

CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS Y DE LA RED DE DRENAJE DE ALGUNAS CUENCAS DE LA SIERRA DE LOS ALAMOS (MORATALLA, MURCIA)

José Martínez Fernández*

RESUMEN

En este trabajo se analizan las distintas características morfológicas y morfométricas, y de las redes de drenaje de cinco pequeñas cuencas, pertenecientes a un sector de las Subbéticas en la Región de Murcia.

Se ha intentado lograr, de este modo, apreciar las posibles diferencias en el comportamiento hidrodinámico de las mismas. Se analiza la morfología de las cuencas, la morfometría y el grado de desarrollo de sus redes de drenaje, además de las secciones transversales de los canales principales.

Palabras clave: Morfometría, litología, redes de drenaje, escorrentía, secciones transversales.

MORPHOMETRY AND DRAINAGE PATTERN CHARACTERISTICS OF SOME CATCHMENT AREAS IN THE SIERRA DE LOS ALAMOS (MORATALLA, MURCIA)

ABSTRACT

This paper analyses the different morphological, morphometric, and drainage pattern characteristics of five small catchment areas forming part of the Subbetic ranges in the Murcia region.

The target has been to obtain an evaluation of the possible differences referring to their hydrodynamic performance. Morphology and morphometry of the catchment areas, the degree of development of their drainage patterns as well as cross-sections of the main channels, are analysed.

Key words: Morphometry, lithology, drainage patterns, flow, cross-sections.

Localización y características del área de estudio

Las cinco cuencas estudiadas se encuentran en la Sierra de los Alamos (fig. 1), sector montañoso del NW de la Región de Murcia. El área en que se inserta, presenta unos caracteres biogeográficos definidos por unas condiciones climáticas relativamente frescas y húmedas (unos 400 mm de PMA y una TMA entre los 12°-14° C), así como una cubierta vegetal típicamente mediterránea, compuesta de pinar, en su mayor parte, y pinar mixto con matorral. La litología está constituida por dolomías jurásicas en las partes más elevadas, y calizas y margas cretácico-paleógenas en el resto. La sierra en cuestión se alza en el límite septentrional del Subbético, en su contacto con el Prebético.

En general, la topografía del sector está bastante compartimentada entre valles encajados y pequeñas depre-

siones, por un lado, y relieves empinados con elevadas pendientes, por otro.

Morfología de las cuencas

La distinta forma que presenten las cuencas va a incidir en su comportamiento hidrológico; la respuesta que ofrezcan ante los acontecimientos lluviosos, va a depender en gran medida de su morfología (Gregory-Walling, 1973).

De las cinco cuencas que se estudian, tres (Barrancos de Aludio, F. Alejo y de Los Gorros) presentan un marcado desarrollo longitudinal, mientras que las otras dos adoptan una fisonomía más próxima a la circularidad. Esto se observa muy bien mediante la confección de los rectángulos equivalentes de cada una de ellas (fig. 2) y

* Departamento de Geografía Física. Universidad de Murcia. 30001 Murcia.

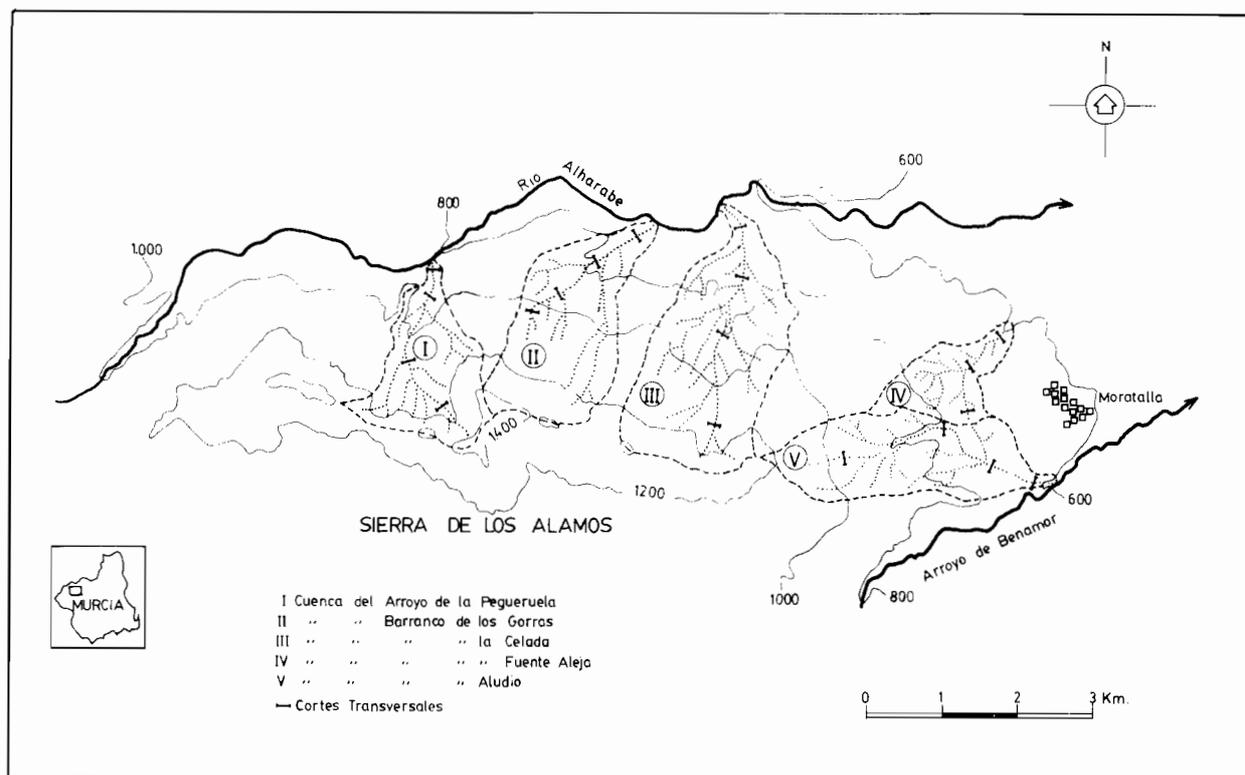


Fig. 1.—Situación de las cuencas, redes de drenaje y cortes transversales.

de forma numérica con el cálculo del cociente de sus lados (L/l), de manera que al aproximarse el resultado a la unidad, expresará una mayor proporcionalidad en sus dimensiones. Así, se ha hallado una gran diferencia entre el valor obtenido en el Bco. de Aludio (3'81), que es el que, «de visu», presenta una forma más alargada, y el del Bco. de La Celada, en el que dicho cociente es 1'59 y, por consiguiente, es el que ofrece un aspecto más redondeado. Hay, quizá, una correspondencia entre estos resultados y la situación de cada una de las cuencas, pues los mayores valores del cociente se dan en las dos más orientales, que son, a la vez, aquellas en que el sustrato margoso es predominante, mientras que en el resto, éste se reduce en detrimento del calcáreo dolomítico.

Mediante el cálculo de algunos índices morfométricos se puede detectar, asimismo, el predominio de una disposición característica en las cuencas vertientes. Es el caso, por ejemplo, de la correspondencia que hay entre razones de bifurcación bajas y la forma redondeada (Gregory-Walling, 1973). Los valores que se han obtenido en estas cuencas oscilan entre 3'1 y 5'6 que, si bien son relativamente altos, no ofrecen una completa concordancia entre forma y R_b , pues en el caso del Bco. de Aludio (claramente alargado), y de Fuente Alejo (más circular) resultan valores semejantes (3'6 y 3'2 respectivamente). Presumiblemente haya que atribuir esta aparente anomalía a la presencia de sectores, dentro de una

misma cuenca, sin drenaje manifiesto; tal es el caso de la segunda cuenca, en cuya vertiente occidental aparece un retazo dolomítico que configura una plataforma casi acinial.

La aplicación de indicadores como la razón de elongación (Schumm, 1956) y el índice de forma K (Christofolletti, 1971), no han hecho más que ratificar los aspectos reseñados. En el caso del primero (R_e), los resultados obtenidos se enmarcan dentro del intervalo propuesto por Schumm como más probable, y oscilan entre 0'58 (Aludio) y 0'78 (Los Gorros), constatándose el paralelismo entre redondez de la cuenca y proximidad a la unidad en el resultado. El índice de forma K, que coloca al valor 1 como mínimo posible, es decir, el círculo perfecto (Christofolletti, 1971), sitúa, nuevamente, a los barrancos de La Celada y Aludio en los extremos.

Por lo tanto, es de esperar un diferente comportamiento hidrológico entre las dos cuencas más orientales y el resto, pues a una morfología redondeada suele ir aparejada una mayor probabilidad de crecidas súbitas (Gregory-Walling, 1973), ya que la concentración de aguas de escorrentía se efectuará de una forma más rápida y simultánea entre los diversos tributarios.

Una característica común en estas cuencas es la presencia, en el interior de las mismas, de unos umbrales o rupturas de pendiente (fig. 2) que, con mayor o menor incidencia, suponen un factor modificador en el ritmo de la escorrentía. Únicamente hay que excluir al Bco. de la

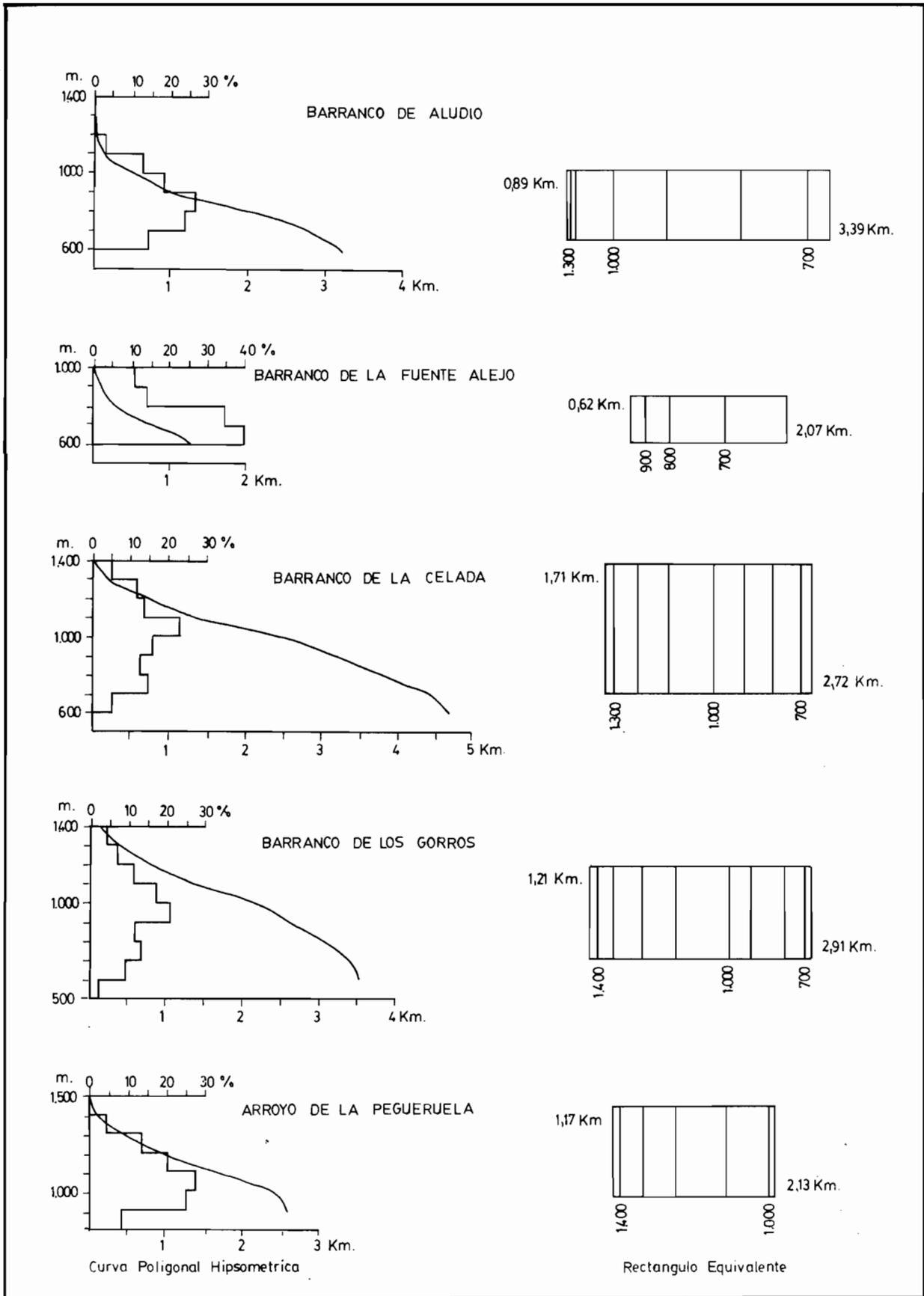


Fig. 2.—Curva poligonal hipsométrica y rectángulo equivalente de cada una de las cuencas analizadas.

F. Alejo, pues debido a su menor desarrollo y, sobre todo, su menor altitud (746 m de media) no presenta un intervalo que se pueda identificar con el citado. Se trata de un sector que aparece, en todos los casos, en torno a los 900 m y refleja un desarrollo que varía entre las cuencas más orientales (en Aludio entre 700-900 m) y las occidentales (en La Pegueruela sobre los 1.300 m) dependiendo de su menor o mayor altitud. Puede decirse que se dispone a modo de gran escalón y delimita sectores con distinto carácter en su escorrentía: más rápida en los inmediatamente superior e inferior, y ralentizada en su seno. El origen de este obstáculo que tienen que salvar las aguas, radica en una disposición litológica en franjas paralelas y perpendiculares al sentido de la pendiente en gran parte de la superficie de las cuencas; en concreto, el citado escalón puede hacerse corresponder con un sector de calizas (a veces masivas) y margas miocenas.

Como tercera característica de la morfología de las cuencas, hay que hablar de las pendientes. Mediante el cálculo del valor medio para el curso principal se observa que, en general, presentan valores altos; estos oscilan entre 11'8% en el Bco. de Aludio hasta el 21'6% en el de Los Gorros; dado que, en algún caso, hay que salvar un desnivel próximo a los 840 m en algo menos de 3 km. Incluso, en el interior de casi todas ellas hay sectores en los que es posible encontrar valores superiores al 60%, sobre todo, en las zonas próximas a la línea de cumbres de la Sierra de los Alamos. En todo caso, las de valor de pendiente más elevado coinciden con aquellas que poseen una morfología más redondeada, con lo que ambos factores son propicios para que se produzcan violentas descargas como respuesta ante acontecimientos lluviosos de considerable intensidad.

Caracteres de la red de drenaje

Se trata, pues, de pequeños subsistemas (entre 1'3 y 4'6 km²) situados en una vertiente montañosa, estando, todos menos uno, en la ladera de umbría. De las cinco redes, tres son de 4° orden y las otras dos de 3°. En relación con el tamaño pueden considerarse órdenes altos, por lo que las cuencas presentan un elevado grado de desarrollo fluvial. Solamente se puede caracterizar como anomalía la del Bco. de La Celada que con un curso de 3° como orden máximo, es la de mayor superficie, y cuya explicación está en la presencia de amplios sectores de naturaleza dolomítica en sus flancos S y E, lo que refleja una gran disimetría en la red de drenaje ya que por ese último lado casi no recibe canales tributarios.

El número de cauces es mayor en las cuencas orientales, hasta tal punto que la de menor superficie (F. Alejo) es la que presenta el mayor número de ellos; el predominio del sustrato margoso ha permitido, pues, el mayor desarrollo de la red de drenaje. Otra cosa bien distinta es lo que sucede con la longitud de esos cauces que, en este caso, presentan un paralelismo total con las

dimensiones de las cuencas, siendo las más grandes las que mayor longitud alcanzan sus cauces. Por lo tanto no se observa una correlación entre grado de desarrollo de la red y longitud de los canales, más bien, al contrario, pues la que presenta una menor longitud media (Fuente Alejo) es una de las que mayor número de cauces contiene.

El análisis de la densidad de drenaje quizá ayude a precisar ciertos caracteres de las redes; además, puede servir de punto de apoyo para efectuar comparaciones, pues su uso es muy común entre trabajos sobre casos del ámbito mediterráneo español: López Bermúdez (1973), Mateu Belles (1974), Cano García (1975), Sala (1985), Roselló Verger (1985)..., incluso dentro del entorno concreto de la Región de Murcia hay ya varios ejemplos de interés, como son los de Ruiz García (1983) y García Alarcón (1985).

De las cinco cuencas que nos ocupan, los valores más altos se dan en las dos orientales: Aludio 4'6 y F. Alejo 6'1. En general, pueden considerarse bajos con respecto a los obtenidos por López Bermúdez (1973) y Ruiz García (1983) para algunas ramblas de la región, aunque comparables a los de otros sectores más septentrionales, como es el caso de la Sierra de Ascoy (García Alarcón, 1985). En relación a áreas un tanto alejadas (Mateu Belles, 1974; Cano García, 1975), son claramente más altos. A pesar de todo, la comparación, aunque necesaria, se hace difícil, fruto de la discrepancia en la metodología utilizada en cada caso (Roselló, 1985).

Relacionando la superficie con el número total de cauces (densidad hidrográfica) se observa, asimismo, un paralelismo, pues el valor más alto se da en el Bco. de La Celada (0'12) y el más bajo en el de la Fuente Alejo (0'03); aunque pueda darse la circunstancia de que aparezcan valores bajos, no se llega a casos extremos como los obtenidos por Ruiz García (1983) para la rambla de Nogalte (sector meridional de la Región de Murcia), inferiores incluso a 0'014.

Por lo tanto se trata de redes desarrolladas, pero que muestran caracteres distintivos con respecto a otras cuencas más meridionales y en otros ambientes morfoclimáticos, en los que el grado de desarrollo es mucho mayor. Tal vez pueda intuirse una gradación en el desarrollo de las redes de drenaje en sentido N-S, aunque habrá que esperar hasta contar con un mayor número de ejemplos para poder afirmarlo o no.

Secciones transversales

Se han efectuado un total de 19 cortes (figs. 1 y 3) sobre cada uno de los cinco cauces principales de las cuencas, a los que se ha aplicado unos índices de incisión y asimetría (Milne, 1983; Knigton, 1981-82), ya utilizados en otros sectores de ámbito mediterráneo (Roselló, 1985) aunque en condiciones morfo genéticas distintas.

La Ratio F (cuadro) presenta unos valores sumamente inferiores a los obtenidos para el citado ejemplo de la

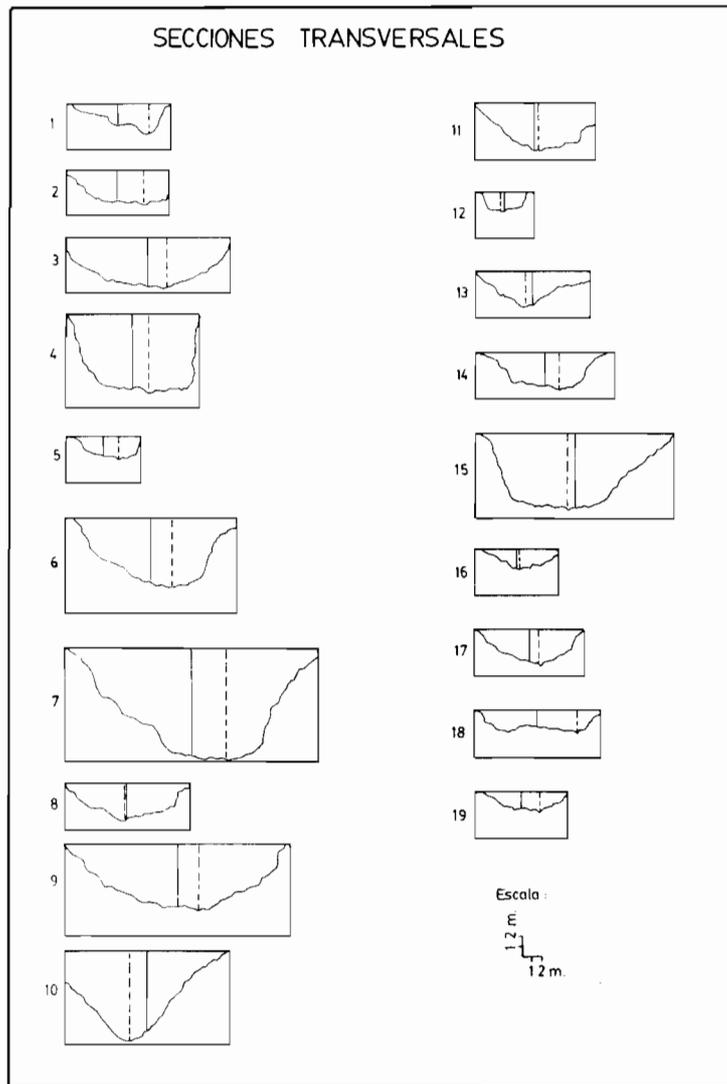


Fig. 3.—Representación de las distintas secciones transversales. La numeración hace referencia al cuadro adjunto.

isla mallorquina (Roselló, 1985), aunque la diferencia haya que atribuirle, quizá, a la escala utilizada en uno y otro caso y a la metodología. En todos los cauces se produce una disminución paulatina (lo que podría considerarse como esquema teórico) de F , entre el primero y el último corte, a excepción del Arroyo de La Pegueruela en donde se dan valores más altos en las dos últimas secciones; una vez más, hay que atribuir al sustrato las diferencias morfodinámicas que presenten distintas cuencas dentro de un sector reducido; en este caso, la anomalía se debe a la presencia de una discontinuidad litológica y estructural (anticlinal) que ha propiciado un socavamiento lateral en detrimento de la incisión.

En cuanto a los índices que muestran la posible asimetría de las secciones de los cauces (cuadro), ya sea teniendo en cuenta la total (Knighton, 1981-82) o las parciales (Milne, 1983), presentan una gran uniformidad en

los resultados. Hay un gran predominio de la asimetría a la derecha (izquierda del cauce) ya que 15 cortes dan un valor inferior a 1 para As ; y algo a destacar, también, es que, del resto, tres corresponden a un mismo canal (el del Bco. de Los Gorros) como consecuencia de una inflexión estructural en el sector N, que hace que, a lo largo de ese segmento, todos los tributarios provengan de su margen derecha.

El predominio de la asimetría a la derecha está relacionado con una acusada disimetría que presentan las cuencas entre sus vertientes; en todos los casos se observa un desplazamiento del «grueso» de la red de drenaje en ese sentido, buscando la presencia de materiales más incoherentes y deleznales en los que poder incidir; de ahí que podamos interpretar ese homogéneo comportamiento de las secciones de los cauces en razón de una diferente respuesta de los laterales a la actividad

Parámetros e índices de las secciones transversales

	N.º	H	W	D	F	X	Al	Ar	A	d	As	A*	A2	A1
Bco. de Aludio	1.º-1	890	11,50	3,20	3,59	3,25	6,62	12,25	18,87	1,64	0,54	0,298	0,537	1,102
	2.º-2	775	11,30	3,60	3,14	2,90	12,91	19,41	32,33	2,86	0,66	0,201	0,133	0,646
	3.º-3	685	18,00	5,40	3,33	2,00	36,75	37,12	73,87	4,10	0,99	0,005	0,070	0,292
	4.º-4	630	14,50	8,20	1,77	1,75	43,25	54,12	97,37	6,71	0,80	0,112	0,053	0,294
Bco. Fuente Alejo	1.º-5	670	8,40	2,30	3,65	1,70	4,83	8,67	13,50	1,61	0,56	0,284	0,174	0,579
	2.º-6	635	18,60	7,40	2,51	2,30	36,58	49,53	86,11	4,63	0,74	0,150	0,148	0,395
	3.º-7	610	27,50	11,90	2,31	3,75	91,87	112,37	204,24	7,43	0,82	0,100	0,164	0,437
Bco. de la Celada	1.º-8	1.040	13,60	4,00	3,40	0,20	16,25	18,87	35,12	2,58	0,86	0,074	0,016	0,045
	2.º-9	855	24,50	7,10	3,45	2,20	57,62	62,50	120,12	4,90	0,92	0,041	0,081	0,260
	3.º-10	695	17,80	9,70	1,83	1,90	64,70	31,05	95,75	5,38	2,08	-0,351	0,171	0,385
	4.º-11	640	13,20	5,00	2,64	0,40	19,00	27,25	46,25	3,50	0,69	0,178	0,026	0,086
Bco. de los Gorros	1.º-12	935	6,60	2,00	3,30	0,30	3,97	3,90	7,87	1,19	1,02	-0,009	0,062	0,152
	2.º-13	860	12,50	3,70	3,38	0,70	15,37	12,37	27,74	2,22	1,24	-0,108	0,075	0,186
	3.º-14	730	15,00	4,00	3,75	1,50	16,25	16,87	33,12	2,21	0,96	0,019	0,162	0,362
	4.º-15	675	21,50	8,00	2,68	0,70	62,25	50,37	112,62	5,24	1,23	-0,105	0,034	0,099
Aryo. Pegueruela	1.º-16	1.120	9,20	2,20	4,18	0,40	4,57	7,92	12,50	1,36	0,57	0,268	0,054	0,141
	2.º-17	1.055	12,00	3,60	3,33	1,00	12,62	16,00	28,62	2,38	0,79	0,118	0,085	0,251
	3.º-18	995	13,60	2,40	5,67	4,20	10,87	12,50	23,37	1,72	0,87	0,069	0,244	0,862
	4.º-19	940	9,80	2,10	4,67	2,00	5,30	8,45	13,75	1,40	0,63	0,229	0,203	0,611

H	=	Altitud del corte.	W	=	Anchura total.
D	=	Profundidad máxima.	F	=	Ratio F.
X	=	Distancia entre el eje y la vertical de mayor profundidad.	Ar	=	Sección derecha.
Al	=	Sección izquierda.	d	=	Profundidad media de la sección.
A	=	Sección total.			
As	=	Índice de asimetría (Milne, 1983).			
A*, A2 y A1	=	Índices de asimetría (Knighton, 1981-82).			

erosiva de las aguas, sobre todo, teniendo en cuenta que se ha evitado el diferente comportamiento de las márgenes en los sectores de acusada sinuosidad.

con más ejemplos a este respecto para profundizar más en esta hipótesis.

Conclusiones

Del análisis de las características morfométricas más reseñables, tanto de las propias cuencas como de sus redes de drenaje, se pueden resaltar los siguientes aspectos:

- A pesar de lo reducido del ámbito de estudio, se observan notables diferencias morfológicas entre unas cuencas y otras, dependiendo de su situación en la ladera de la sierra.
- Dichas diferencias, dada la escasa distancia que separa a unas y otras, es atribuible, únicamente, a causas litológicas y estructurales.
- De los respectivos caracteres morfométricos se deduce la existencia de un comportamiento hidrodinámico diferente entre las cuencas orientales y las occidentales.
- Comparando el grado de desarrollo de la red de drenaje y sus características con los sectores centrales y meridionales de la Región de Murcia, se puede intuir una gradación, aunque habrá que esperar a contar

Bibliografía .

- CANO GARCIA, G. M. (1975): «La cuenca del Caballero, afluente del Cabriel» *Cuadernos de Geografía*. Núm. 17, pp. 45-48. Dpto. de Geografía de la Universidad de Valencia.
- CHRISTOFOLETTI, A. (1971): «Análise morfométrica das bacias hidrográficas» *Bol. Geogr. Brasil*, pp. 131-159.
- GARCIA ALARCON, C. (1985): *El medio físico de Sierra Ascoy, su piedemonte y el Cerro del Morrón*. Tesis de Licenciatura. Inédita, 262 pp.
- GREGORY, F.; WALLING, D. (1973): *Drainage Basin Form and Process*. Edit. Arnold-London.
- KNIGHTON, A. D. (1981-82): «Asimetry of river channel cross-sections» I and II. *Earth Surface Process and Landforms*. Núm. 6, pp. 581-588. Núm. 7 pp. 117-131.
- LOPEZ BERMUDEZ, F. (1973): *La Vega Alta del Segura. Clima, Hidrología y Geomorfología*. Dpto. de Geografía de la Universidad de Murcia, 283 pp.
- MARTINEZ FERNANDEZ, J. (1986): *La Sierra de los Alamos (Moratalla): Clima y erosión*. Tesis de Licenciatura. Inédita, 359 pp.
- MATEU BELLES, J. (1974): «La Rambla de la Viuda. Clima e Hidrología» *Cuadernos de Geografía*. Núm. 15, pp. 47-70. U. de Valencia.
- MILNE, J. A. (1983): «Variation in cross-sectional asimetry of coarse bedload river channels» *Earth Surface Process and Landforms*. Núm. 8, pp. 503-511.

- ROSELLO VERGER, V. M. (1985): «Los barrancos de la plataforma oriental de Palma de Mallorca» *Actas del IX Coloquio AGE*. Murcia, 13 pp.
- RUIZ GARCIA, A. (1983): *Estructura y funcionamiento de las redes fluviales de la Región de Murcia: El sistema de ramblas de Nogalte-Béjar-Viznagra*. Tesis de Licenciatura. Inédita. 437 pp.
- SALA, M.; GAY, R. (1981): «Algunos datos morfométricos de la cuenca del Isábena», *Notes de Geografía Física*. Núm. 9, pp. 41-65.
- SCHUMM, S. A. (1956): «The evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey», *Geol. Soc. Amer. Bull.* Núm. 67, pp. 597-646.