

CARACTERIZACION HIDROGRAFICA DE LAS LAGUNAS DEL SUR DE CORDOBA

J. L. MOYA¹

RESUMEN

Se analizan las redes y cuencas hidrográficas de las lagunas del Sur de la provincia de Córdoba, relacionándolas con el carácter permanente o estacional de las mismas.

INTRODUCCION

La cuantificación de los parámetros que definen las redes fluviales y sus cuencas correspondientes suponen un apoyo decisivo en los estudios hidrológicos. Los primeros trabajos de este tipo fueron los de HORTON (1945), que posteriormente revisaron y ampliaron otros autores (SCHUMM, 1956; STRAHLER, 1964; SHREVE, 1966; SMART, 1972; RODRÍGUEZ-ITURBE *et al.*, 1979). Para poder llevar a cabo la caracterización hidrográfica de las lagunas, es necesario considerar a éstas como punto de unión de los cursos de agua y espacios intercuencas que concurren en ellas y, al mismo tiempo, punto de salida de las cuencas. Dicho de otro modo, las lagunas son el tramo de un curso de agua cuyo orden sería el mismo que el del cauce principal de la cuenca.

LOCALIZACION

Desde el punto de vista hidrográfico, las lagunas se ubican en la cuenca del Guadalquivir que atraviesa la provincia de Córdoba en dirección NE-SO. Dentro de esta gran cuenca, las lagunas se distribuyen entre las subcuencas de los ríos Guadajoz y Genil (Fig. 1). A la subcuenca del río Guadajoz, que nace de la unión del río Salado de Priego y el río San Juan al que más tarde se unirá el Víboras

(MADOZ, 1950; MASACHS, 1948), con una superficie de 2.448 km² (AYUSO *et al.*, 1981), pertenece la laguna del Conde. A la cuenca del Genil, que recoge las aguas de Sierra Nevada para llevarlas a la vega cordobesa en Puente Genil, con una superficie de 4.100 km², pertenecen el resto de las lagunas que, a su vez, se distribuyen por la cuenca del río Cabra, en el caso de las lagunas de Zóñar, Rincón y Santiago, y en la zona de interfluvio entre los ríos Genil y Anzur, en el caso de las lagunas de Jarales, Dulce y Amarga. Tíscar, por su parte, está muy próxima al cauce del río Genil, en la margen derecha. Las cuencas obtenidas a partir de fotografías aéreas se muestran en la Figura 2.

ANALISIS DE LA RED

Los parámetros de la red fluvial considerados son los recogidos en la Tabla I.

Para el cálculo del cociente de bifurcación, RB, se ha adoptado el antilogaritmo del coeficiente de regresión lineal mínimo cuadrático (SMART, 1972):

$$\ln RB = [6/U(U+1) (U-1)] \sum_{u=1}^{U-1} (U+1-2u) \ln N_u$$

Análogo criterio se ha utilizado en la determinación del cociente de longitudes (RL). Dentro de cada cuenca existe mejor ajuste entre el número de cursos de agua (Nu) y el orden de éstos (u), que entre las longitudes medias de los cursos (Lmu) res-

¹ Doctor en Ciencias. Manuel de Sandoval, 3. 14008 Córdoba.

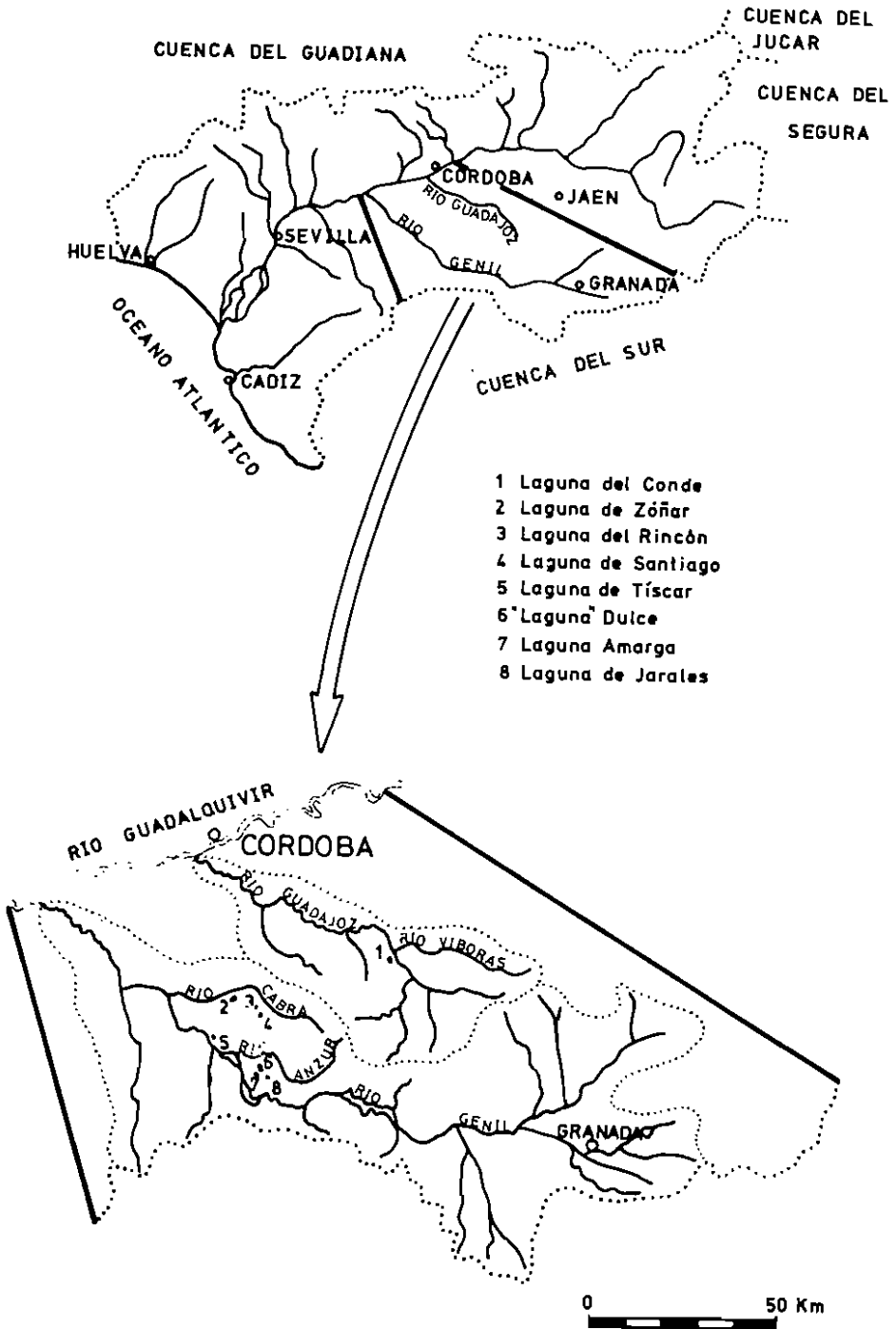


Fig. 1. Localización hidrográfica.

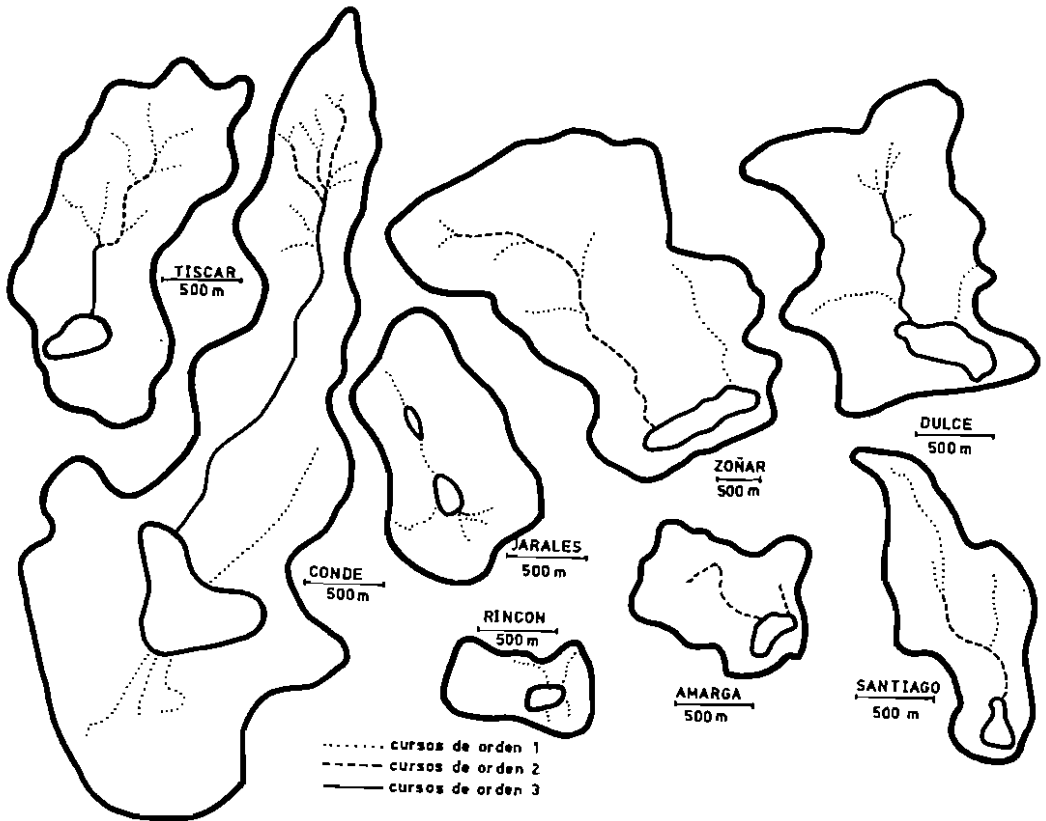


Fig. 2. Cuencas hidrográficas.

TABLA I

CARACTERISTICAS HIDROGRAFICAS DE LA CUENCA: u, ORDEN DEL CURSO; Nu, NUMERO DE CURSOS; Ltu, LONGITUD TOTAL; Lmu, LONGITUD MEDIA; LU, LONGITUD DEL CURSO PRINCIPAL; RB, COCIENTE DE BIFURCACION; RL, COCIENTE DE LONGITUD; r2, COEFICIENTE DE CORRELACION

Cuenca	u	Nu	Ltu	Lmu	LU	RB	r2	RL	r2																																																																																										
Zoñar	I	6	5,21	0,86	5,51	1,79	1,000	1,77	0,999																																																																																										
	II	1	5,03	5,03						Rincón	I	4	1,07	0,26	0,45	0,91	0,999	1,02	0,999	II	2	1,23	0,61	Conde	I	14	5,63	0,40	3,94	1,31	0,990	1,01	0,868	II	3	1,69	0,56	III	1	3,04	3,04	Tiscar	I	7	2,81	0,4	1,80	0,97	0,973	0,16	0,749	II	2	1,12	0,56	III	1	0,56	0,56	Jarales	I	5	1,7	0,34	0,90	1,60	0,999	1,12	0,989	II	1	0,11	0,11	Dulce	I	7	2,25	0,32	1,63	0,97	0,973	0,63	0,473	II	2	0,39	0,19	III	1	1,12	1,12	Santiago	I	4	2,81	0,7	2,02	1,38	0,999
Rincón	I	4	1,07	0,26	0,45	0,91	0,999	1,02	0,999																																																																																										
	II	2	1,23	0,61						Conde	I	14	5,63	0,40	3,94	1,31	0,990	1,01	0,868	II	3	1,69	0,56		III	1	3,04	3,04						Tiscar	I	7	2,81	0,4	1,80	0,97	0,973		0,16	0,749	II	2						1,12	0,56	III	1	0,56	0,56	Jarales	I	5	1,7	0,34	0,90	1,60	0,999	1,12	0,989	II	1	0,11	0,11	Dulce	I		7	2,25	0,32	1,63						0,97	0,973	0,63	0,473	II	2	0,39	0,19	III	1	1,12	1,12	Santiago	I	4	2,81
Conde	I	14	5,63	0,40	3,94	1,31	0,990	1,01	0,868																																																																																										
	II	3	1,69	0,56																																																																																															
	III	1	3,04	3,04						Tiscar	I	7	2,81	0,4	1,80	0,97	0,973	0,16	0,749	II	2	1,12	0,56	III	1	0,56	0,56	Jarales	I	5	1,7	0,34	0,90	1,60	0,999	1,12	0,989	II	1	0,11	0,11	Dulce	I	7	2,25	0,32	1,63	0,97	0,973	0,63	0,473	II	2	0,39	0,19	III	1	1,12	1,12	Santiago	I	4	2,81	0,7	2,02	1,38	0,999	0,36	0,999	II	1	1,01	1,01																										
Tiscar	I	7	2,81	0,4	1,80	0,97	0,973	0,16	0,749																																																																																										
	II	2	1,12	0,56																																																																																															
	III	1	0,56	0,56						Jarales	I	5	1,7	0,34	0,90	1,60	0,999	1,12	0,989	II	1	0,11	0,11	Dulce	I	7	2,25	0,32	1,63	0,97	0,973	0,63	0,473	II	2	0,39	0,19	III	1	1,12	1,12	Santiago	I	4	2,81	0,7	2,02	1,38	0,999	0,36	0,999	II	1	1,01	1,01																																												
Jarales	I	5	1,7	0,34	0,90	1,60	0,999	1,12	0,989																																																																																										
	II	1	0,11	0,11						Dulce	I	7	2,25	0,32	1,63	0,97	0,973	0,63	0,473	II	2	0,39	0,19		III	1	1,12	1,12						Santiago	I	4	2,81	0,7	2,02	1,38	0,999	0,36	0,999	II	1	1,01	1,01																																																				
Dulce	I	7	2,25	0,32	1,63	0,97	0,973	0,63	0,473																																																																																										
	II	2	0,39	0,19																																																																																															
	III	1	1,12	1,12						Santiago	I	4	2,81	0,7	2,02	1,38	0,999	0,36	0,999	II	1	1,01	1,01																																																																												
Santiago	I	4	2,81	0,7	2,02	1,38	0,999	0,36	0,999																																																																																										
	II	1	1,01	1,01																																																																																															

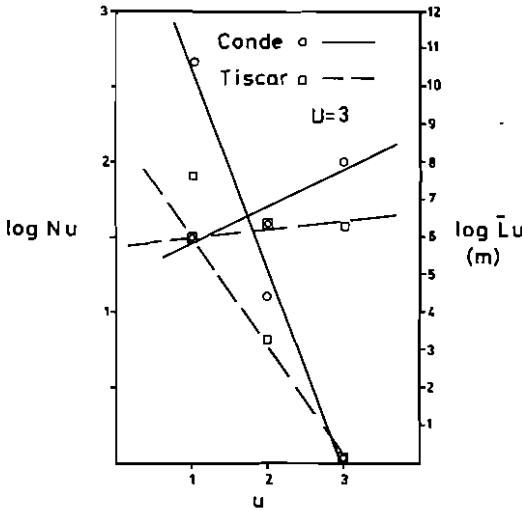


Fig. 3. Relación entre el número de cursos de agua (Nu), con el orden de éstos (u) y las longitudes medias de los mismos (L̄u).

pecto al orden de los mismos, como muestra la Figura 3.

En general, la red se encuentra poco evolucionada y su desarrollo se relaciona con el carácter permanente o estacional de las lagunas. Estas últimas, más antiguas (MOYA, 1986), presentan una red más evolucionada, órdenes mayores, que las de aguas permanentes, órdenes menores, entre las que destaca la laguna del Rincón con orden I. La forma de la red tiende a ser paralela en las lagunas estacionales y lagunar en Rincón, mientras que en Amarga y Zóñar se observa una influencia tectónica en su trazado.

ANÁLISIS DE LAS CUENCAS

Los parámetros de las cuencas consideradas se muestran en la Tabla II. La longitud total del curso principal (LU) varía en función de la superficie de la cuenca (AU). La Figura 4 muestra esta relación, cuya ecuación de regresión,

$$LU = 0,82AU^{0,49} \quad (r^2 = 0,9357)$$

se aproxima a la encontrada por AYUSO *et al.* (1981) para la cuenca del río Guadajoz.

El cociente de enlongación (Ce) recomendado por SCHUMM (1956), no parece marcar una diferencia

TABLA II
PARAMETROS MORFOLOGICOS DE LAS CUENCAS. AU, SUPERFICIE EN KM²; Ce, COCIENTE DE ENLONGACION; D, DENSIDAD DE AVENAMIENTO (K/KM²)

Cuenca	AU	Ce	D
Zoñar	10,02	0,64	1,02
Rincón	0,41	1,58	2,61
Amarga	0,78	0,64	2,94
Conde	5,45	0,66	1,90
Tiscar	1,99	0,88	2,24
Jarales	0,81	1,12	2,23
Dulce	2,17	1,02	1,73
Santiago	1,17	0,60	3,26

importante en cuanto al carácter estacional o permanente de las lagunas, pero sí en cuanto a forma. La densidad de avenamiento (D), propuesta por GREGORY y GARDINER (1975), es baja, como reflejo del escaso grado de evolución de la red. Las diferencias que aparecen en los valores calculados se deben a influencia de la litología. La presencia de materiales de baja permeabilidad como las margas, ya sean miocénicas o triásicas, originan los valores más elevados de D; mientras que materiales permeables, como las areniscas tortonientes de Zóñar, dan lugar a valores más bajos.

IMPLICACIONES HIDROLOGICAS

La morfología de las cuencas condicionan el comportamiento hidrológico de las mismas. RODRÍ-

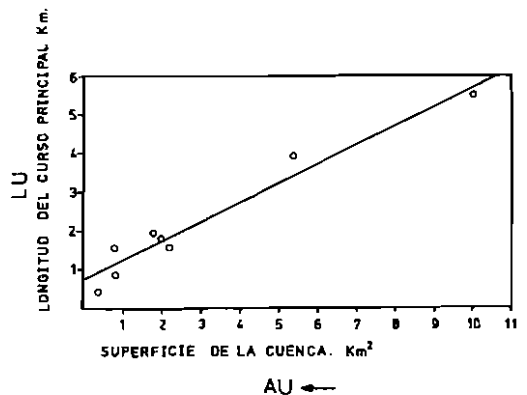


Fig. 4. Relación entre la longitud del curso principal (LU) y la superficie de la cuenca (AU).

GUEZ-ITURBE *et al.* (1979) ha desarrollado un modelo de predicción del hidrograma unitario instantáneo, que es la respuesta de la cuenca a un impulso unitario de lluvia, en función de los parámetros expuestos. Destaca el índice de semejanza hidrológica de cuencas, I ,

$$I = RL^{0.43}/LU$$

con ayuda del cual podemos agrupar las cuencas por su similar comportamiento hidrológico. Los valores más bajos del índice se corresponden con una disminución del caudal punta en el hidrograma unitario instantáneo, es decir, la respuesta de la laguna ante un impulso unitario de lluvia es más lenta. Así ocurre en el caso de Zóñar, Conde, Tíscar y Santiago. La respuesta más rápida la ofrece Jarales, con un valor de $I > 1$, mientras que Amarga presenta características intermedias.

CONCLUSIONES

La cuenca hidrográfica de mayor superficie corres-

ponde a la laguna de Zóñar ($AU = 10.02 \text{ km}^2$) y la más pequeña a Rincón ($AU = 0.41 \text{ km}^2$). El cociente de elongación recomendado por Schumm no marca una diferencia importante en cuanto al carácter permanente o temporal de las lagunas, pero sí en cuanto a forma de la cuenca. La densidad de avenamiento es baja, reflejo del escaso grado de evolución de la red, y está influenciada por la litología.

La red fluvial, que conduce las aguas de escorrentía superficial hasta las lagunas, se encuentra poco evolucionada y su desarrollo se relaciona con el carácter permanente o estacional de las mismas. Estas últimas presentan una red más evolucionada (de mayor orden) que las de aguas permanentes, entre las que destaca la laguna del Rincón con orden I. La forma de la red tiende a ser paralela en las lagunas estacionales y lagunar en Rincón, mientras que en Amarga y Zóñar se observa una influencia tectónica en su trazado.

SUMMARY

The hydrographical nets and basins of the South of the Córdoba province's small lakes are analyzed, relating them with the permanent or seasonal character of the same.

BIBLIOGRAFIA

- AYUSO, J. L.; CIRIA, F.; DÍAZ, A. y GIRÁLDEZ, J. V., 1981: «Descripción hidrográfica de la cuenca del río Guadajoz». *Simp. sobre el Agua en Andalucía*, I: 79-92. Granada.
- GREGORY, K. J., y GARDINER, V., 1975: «Drainage density and climate». *Geomorph.*, 19: 287-298.
- HORTON, R. E., 1945: «Erosional development of streams and their drainage basins: Hydrophysical approach to quantitative morphology». *Bull. Geo. Soc. Amer.*, 56: 275-370.
- MADOZ, P., 1950: «Diccionario Geográfico Estadístico Histórico». Tomo VIII, Madrid.
- MASACHS, V., 1948: «El régimen de los ríos peninsulares». Instituto Lucas Mallada, Barcelona.
- MOYA, J. L., 1986: «La formación de las zonas húmedas del Sur de la provincia de Córdoba». *Bol. Est. Cen. Ecol.*, 30: 69-75.
- RODRÍGUEZ-ITURBE, I., y VALDÉS, J. B., 1979: «The geomorphologic structure of hydrologic response». *Water Resour. Res.*, 15: 1.409-1.420.
- SCHUMM, S. A., 1956: «Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey». *Bull. Geo. Soc. Amer.*, 67: 597-646.
- SHREVE, R. L., 1966: «Statistical law of stream numbers». *J. Geol.*, 74: 17-37.
- SMART, J. S., 1972: «Channel networks». *Adv. Hydroscl.*, 8: 305-346.
- STRAHLER, A. N., 1964: «Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks». En: *V. T. Chow, Handbook of applied hydrology*. McGraw-Hill. N. York.