

ESTUDIS HIDROLÒGICS A LA CONCA DEL RIDAURA

M. SALA, R. BATALLA, E. MARTÍN, J. PERNAS i X. UBEDA

Grup de Recerca Ambiental Mediterrània (GRAM)
Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional
Universitat de Barcelona

INTRODUCCIÓ

L'objectiu de l'estudi és la caracterització hidrològica de la conca del Ridaura i la valoració dels canvis que el curs d'aigua experimenta al llarg del seu curs en relació a les diferents accions antròpiques. El treball s'ha portat a terme dins el marc d'un projecte finançat per la Comunitat Europea on s'investiga la possible degradació ambiental en relació als usos del sòl.

METODOLOGIA

Per les mesures de cabal i transport de sediment, es varen escollir tres punts de mostreig els quals corresponien a tres sectors de la conca clarament diferenciats (figura 1). Aquest mostreig es va fer setmanalment durant dos anys. En el primer punt de mostreig, Can Crispins, l'ús del sòl és únicament el bosc, en el segon punt, Tapiola, s'hi afegeix la influència de l'explotació agrícola, i l'últim punt de mostreig, l'estació d'aforament de la Junta d'Aigües a Santa Cristina d'Aro, té influències de la urbanització de la conca.

A Santa Cristina, les dades enregistrades a l'estació d'aforament i facilitades per la Junta d'Aigües, han estat molt importants alhora de poder fer un balanç hídric, així com una distribució anual i possibles màxims de cabals. Les dades de precipitació són també necessàries per establir aquestes correlacions i s'han utilitzat les de Santa Cristina d'Aro i les de Solius.

Pel que fa a l'estudi de qualitat d'aigües, els punts de mostreig són lleugerament diferents, però també cobreixen tot el curs principal del Ridaura (figura 1). El primer punt de mostreig és qualitativament igual que el de Can Crispins, o sigui reflexe les condicions naturals de baixa explotació antròpica. En el segon punt es controla l'aigua provinent de l'abocador d'escombraries de la part alta de la conca. El tercer punt es situa a la confluència de les aigües procedents dels dos cursos anteriors, i ha de reflexar la persistència o no de l'impacte de l'abocador. El quart punt és a l'estació de Santa Cristina, el mateix que en el mostreig anterior. El cinquè punt es situa més avall de la depuradora d'aigües de Castell d'Aro. L'últim punt de mostreig és a les aigües de prop de la desembocadura del Ridaura al mar.

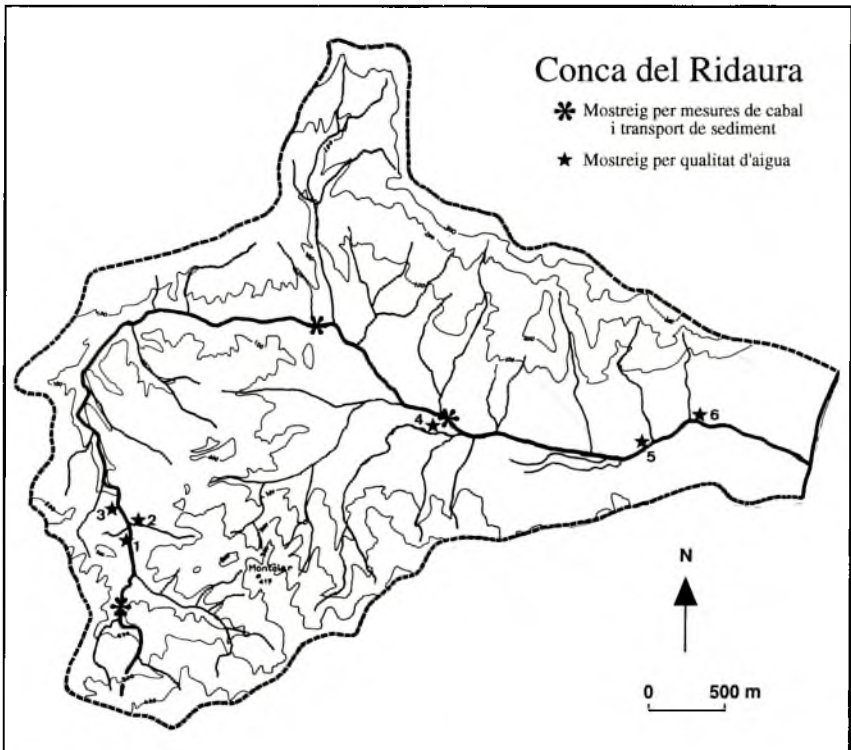


Figura 1

RESULTATS

A) ANÀLISIS ANUALS DE PRECIPITACIÓ I ESCOLAMENT

Les dades recollides (taula 1 i 2) mostren com de tota la precipitació caiguda dins la conca del Ridaura només un 12,6% arriba a formar part de l'aigua del riu. L'evapotranspiració és el fenomen més important per comprendre aquest fet (TRILLA 1980), essent la infiltració responsable només d'un 3,4% de les pèrdues.

	Precip. (mm)	Escol. (mm)	Pèrdues (mm)	CE
1972-73	501.4	79.8	421.6	15.9
1973-74	544.4	91.6	452.7	16.8
1974-75	731.2	59.6	671.6	8.2
1975-76	581.2	32.2	549.0	5.5
1976-77	998.4	273.6	724.8	27.4
1977-78	660.5	66.2	594.3	10.0
1978-79	526.3	82.5	443.8	15.7
1979-80	632.7	84.7	548.0	13.4
1980-81	565.3	34.7	530.6	6.1
1981-82	557.8	79.6	478.2	14.3
1982-83	485.5	23.4	462.0	4.8
1983-84	732.4	79.4	652.9	10.8
1984-85	381.2	10.3	370.8	2.7
1985-86	733.0	109.6	623.4	14.9
1986-87	612.7	66.7	546.0	10.9
Mitjana (mm)	616.3	78.2	537.9	12.6
STD (mm)	145.1	60.7	101.3	6.2
Coef.Var. (%)	23.5	77.6	18.8	52.4

Taula 1. CE = Coeficient d'escolament

	(mm)	(%)
· Precipitació anual	616,3	100.0
· Escolament anual	78,2	12.6
· Pèrdues anuals	537,9	87.4
· ETR	519,9	96.6
· Infiltració	18,0	3.4

Taula 2.

Al llarg de l'any (taula 3) hi ha una clara diferència entre l'estiu i l'hivern, destacant les següents conclusions:

- gener i febrer són els únics mesos on hi ha més d'un 20% d'escolament.
- les màximes evapotranspiracions es donen el juliol i l'agost, donades les altes temperatures d'aquests mesos.
- el desembre i el maig tenen valors similars a les mitjanes de tot l'any.

	O	N	D	G	F	M	A	M	J	J	A	S
P	73.9	58.7	32.1	53.4	47.8	63.5	45.6	67.5	35.3	29.6	47.5	61.2
E	3.8	8.7	4.1	14.7	13.1	10.1	10.0	7.9	1.7	0.3	0.1	1.5
%	5.1	14.8	12.6	27.5	27.4	15.9	22.1	11.7	4.7	0.9	0.3	2.5

Taula 3. Dades de precipitació i escolament en mm.

B) ESTADÍSTIQUES DELS EPISODIS EXTREMS

Pel que fa a màxims de cabal per cada any (taula 4), observem anys regulars amb màxims semblants, i anys amb cabals extrems, que donen una mitjana pel període estudiat de 51,4 m³/s.

Data	Qci
21.10.1972	3.0
04.04.1974	1.0
01.09.1975	50.0
18.04.1976	1.0
07.01.1977	220.0
07.04.1978	10.0
19.01.1979	41.6
22.02.1980	1.8
26.04.1981	1.1
17.02.1982	27.0
26.02.1983	2.0
15.11.1983	235.0
18.05.1985	2.0
Nombre de dades: 13	
Mitjana: 51.4	

Taula 4. Qci = cabals màxims instantanis

Utilitzant una distribució de probabilitats de Gumbel i segons dades de la JUNTA D'AIGÜES (1994), els períodes de recurrència per períodes de 2 a 1000 anys serien els exposats a la taula 5.

Interval de recurrència (anys)	Cabal màxim instantani (m ³ /s)
2	40.1
5	126.5
10	163.7
25	255.9
50	309.6
100	362.8
500	487.5
1000	538.8

Taula 5.

En aquest aspecte el Ridaura és un riu amb un cabal instantani màxim per a cada període superior al d'altres rius d'extensió i litologia similar (taula 6).

	Qci específic (m ³ /s/km ²)
Ridaura	4.3
Mediona	1.3
Avencó	2.6
Tordera	1.9
Arbúcies	0.6

Taula 6.

En referència al número de crescudes mensuals veiem com abril és el mes amb més crescudes amb un 31%, seguit de febrer 23%, gener 15%, i maig, setembre, octubre i novembre amb un 7%. Si fem l'anàlisi estacionalment, el 77% de les crescudes es produeixen a l'hivern i primavera, mentre que a la tardor n'hi ha un 15% i a l'estiu tan sols un 7%.

C) CANVIS DE L'ESCOLAMENT AL LLARG DEL RIU

Observant els resultats de les taules 7 i 8, arribem a les següents conclusions:

- hi ha un augment del cabal absolut al llarg del curs, donada la major àrea de captació. L'increment de cabal entre la primera àrea de mostreig, Can Crispins (bosc), i la segona, Tapiola (agricultura), és molt més marcada que en altres conques de similars usos del sòl, com és el cas de la Verneda a Cassà (BATALLA et al. 1994), potser degut als reiterats incendis forestals que han provocat l'erosió del sòl absorbent i han deixat la roca impermeable al descobert.

- hi ha una disminució del cabal específic aigües avall de Tapiola. Si bé el fenòmen és degut a una major infiltració en les àrees planeres cobertes per sediments permeables, a això s'hi ha d'afegir l'extracció d'aigua en relació a la demanda urbana i turística.

	C. Crispins	Tapiola	E-64
Àrea (km ²)	2.8	25.5	55.0
Cabal mitjà (m ³ /s)	0.072	0.639	0.947
Cabal específic (m ³ /s/km ²)	0.026	0.025	0.017

Taula 7.

Data	Can Crispins*	Tapiola*	Sta. Cristina*
11.12.92	0.004	0.062	0.059
15.01.93	0.013	0.066	0.214
05.02.93	0.285	2.720	3.000
09.02.93	0.167	1.710	2.000
16.02.93	0.035	0.230	1.000
16.03.93	0.153	1.130	1.000
27.03.93	0.028	0.140	1.000
27.04.93	0.022	0.150	1.000
17.11.93	0.007	0.090	0.100
09.12.93	0.007	0.090	0.102

(*) Cabals en m³/s

Taula 8. Sèries d'escolament pel període febrer 1993 - maig 1994

D) TRANSPORT DE SEDIMENT EN SUSPENSÍO

Hi ha un clar increment dels sediments transportats en suspensió al llarg del curs. Al primer punt de mostreig, on la influència de l'home és baixa, la concentració és de 5 mg/l. A Tapiola, i degut a la influència de l'agricultura, el sediment s'incrementa fins 82 mg/l, passant a ser de 90

mg/l aigües avall en el darrer punt de mostreig, on els camins i les urbanitzacions són més abundants.

L'erosió en cada punt ha estat quantificat de la següent manera:

Can Crispins	0,05 T/ha/any
Tapiola	0,55 T/ha/any
Santa Cristina	0,46 T/ha/any

Aquests valors no són alts en números absoluts però mostren el notable increment aigües avall i representen una degradació dels materials fèrtils dels sòls.

E) TRANSPORT DE SEDIMENT DISSOLT

Al llarg del curs del Ridaura hi ha un augment de les concentracions de soluts, sobretot de calci, sodi i magnesi. Els clorurs i els sulfats tenen un increment notable degut als abocaments domèstics, sobretot de les urbanitzacions. A la figura 2 s'observa aquest canvi de les concentracions en els tres punts de mostreig. Les variacions d'un extrem a l'altre són les següents: de cada 20 mg/l de clorurs a Can Crispins es passa a 43 mg/l a Santa Cristina. La concentració de sulfats passa d'11 a 33 mg/l. La concentració de nitrats augmenta quan el riu travessa els camps de conreu i disminueix aigües avall, donat que la influència de l'agricultura també disminueix.

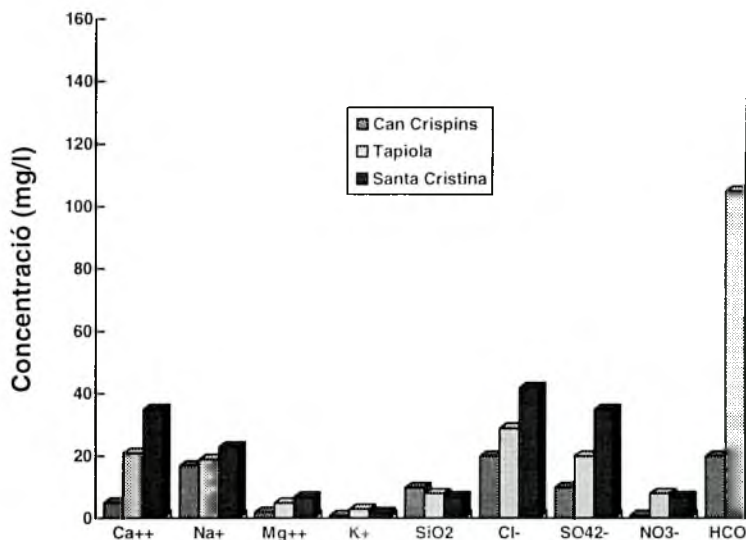


Figura 2.

F) QUALITAT D'AIGUA

Com que aquí no pretenem fer una anàlisi exhaustiva de les dades, hem preparat una taula (taula 9) amb els valors mitjans obtinguts, i la seva relació amb els valors que la Comunitat Europea considera com a límit per a unes aigües potables. Tota la informació procedeix del treball inèdit de MARTIN (1994).

Les dades procedents de les aigües que passen per l'abocador de Solius (Punt 2) tenen, en totes les mostres analitzades, conductivitats superiors a les suggerides per la legislació, i poden, en alguns casos, arribar a valors tres vegades més alts. Totes les mostres presenten una demanda d'oxígen que indica un gran consum per part de la biologia dissolta. Els clorurs poden arribar a ser entre 2 vegades superiors als nivells recomanats. El mateix passa amb l'amoni, que pot assolir valors de 3 a 20 vegades per sobre la norma.

Aigües avall de l'abocador (Punt 3), el fluxe que s'afegeix procedent d'àrees de bosc dissol part dels contaminants. Però en èpoques on l'aigua és escassa els nivells de contingut d'alguns elements superen els límits, com el cas de l'amoni.

A Santa Cristina (Punt 4) on no sempre hi ha aigua per analitzar degut al llarg període de sequera, la conductivitat està sempre fregant els límits recomanables, el consum d'oxígen és bastant elevat, així com la concentració de clorurs.

Després de la depuradora de Castell d'Aro (Punt 5), s'ha trobat sempre l'aigua amb conductivitat molt alta, i concentracions de clorurs, amoni i sulfats superiors al desitjable. Són de destacar valors de fosfats força elevats en les èpoques de cabals baixos.

Finalment, les aigües de prop de la desembocadura (Punt 6) presenten valors molt similars als del punt de mostreig anterior.

	pH	Conductivitat	O ₂ 5 (us/cm)	DBO	NH4	PO4-	SO42-	Cl-	NO3-
PUNT 1	7,92	194,8	2,61	4,25	0,26	2,93	9,67	23,16	0
PUNT 2	7,74	827,1	1,73	6,02	4,68	0,10	48,61	219,4	5,44
PUNT 3	7,86	216,8	2,62	7,07	0,44	0,10	12,34	29,7	1,11
PUNT 4	7,87	374,7	2,91	6,42	0,41	1,46	48,52	48,5	4,78
PUNT 5	7,83	1316,2	0,70	4,33	38,03	18,7	127,7	197,0	7,30
PUNT 6	7,75	1159,6	0,59	3,03	24,76	14,9	112,8	183,9	7,74
NIVEL·L GUIA*	8,70	400,0	3,00		0,50	0,40	150,0	200,0	25,00

* En tots els casos el nivell guia indica valors màxims permesos, excepte pel O₂ 5 (contingut d'oxígen dissolt el 5è dia després del mostreig) que indica el mínim permès. Els valors són donats en mg/l (exceptuant el pH i la conductivitat).

Taula 9

CONCLUSIONS

La riera de Ridaura té un comportament típicament mediterrani, doncs experimenta notables crescudes, estacionalitat de cabals i als estius queda completament seca. A això s'hi ha d'afegir la importància que tenen en moltes àrees mediterrànies, entre elles i molt especialment a la conca del Ridaura, els usos del sòl. Així hem pogut observar com els canvis de cabal, el transport de sediment i de soluts, estan influenciats per la resposta de la conca als usos agrícoles i urbans i els efectes medi-ambientals que això comporta, sobre tot en la qualitat d'aigua.

BIBLIOGRAFIA

BATALLA, R., SALA, M., PERNAS, J., UBEDA, X. & MARTIN, E. (1994): Desertification risk assessment and land use planning in a Mediterranean coastal area. Final report, Project EV5V-0043, European Community Programme on Environment.

JUNTA D'AIGÜES (1994): Recomanacions sobre mètodes d'estimació d'avingudes màximes. Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Generalitat de Catalunya, Barcelona.

MARTIN, E. S. (1994): Calidad del agua en la cuenca del Ridaura: variaciones espaciales y temporales. Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional, Universitat de Barcelona.

TRILLA, M. (1980): Estudi hidrològic de la conca del Ridaura. Ajuntament de Santa Cristina d'Aro.