

**CALIDAD DEL AGUA DE LOS RIOS DE BIZKAIA  
III. CUENCAS DEL OKA, LEA Y ARTIBAI**

D. BARGOS  
A. BASAGUREN  
J. MESANZA  
E. ORIVE

## **INTRODUCCION**

Con este estudio se pretende evaluar la calidad del agua de las cuencas más orientales de Bizkaia, en base a la abundancia y distribución de los macroinvertebrados bentónicos. De la misma forma que en los artículos referentes a los cauces de las Encartaciones y a las cuencas de los ríos Nerbión e Ibaizabal (en este mismo número), se representan las abundancias relativas de las diferentes familias de macroinvertebrados bentónicos y se aplica el índice biótico de Chandler (1970). Estos datos biológicos se relacionan con la concentración de oxígeno disuelto en el agua, considerada como una de las variables que más contribuye a la ordenación de los cauces fluviales (Orive *et al.*, 1989).

## **AREA DE ESTUDIO**

En la Tabla 1 se describen algunas características de las estaciones de muestreo. En la cuenca del río Oka, de unos 132 Km<sup>2</sup> de extensión, son también importantes, además del cauce principal, el Berrakondo, que se une al cauce principal a la altura de Gernika y el Golako, de una longitud aproximada a la del Oka con quien confluye al comienzo del estuario.

La cuenca del río Lea, de unos 82 Km<sup>2</sup> de extensión, está formada por un cauce principal, en el que se ha situado cinco estaciones de muestreo, y pequeños afluentes en los que se han situado las seis restantes. Entre los arroyos destaca el Urío, que entra en el río principal poco antes de su desembocadura.

La cuenca del río Artibai tienen una superficie de 106 Km<sup>2</sup> y sus afluentes más importantes son el Axpe, el Urko y el Amalloa. En esta cuenca se han situado un total de 10 estaciones de muestreo.

TABLA 1. Descripción de las estaciones de muestreo

Cuenca	R í o	Localidad	Código	U.T.M.	Distancia al origen km.	Altitud metros	Pend. %	Geología	
OKA	OKA	ZUGAZTIETA	O-1 30T WN	253989	4,5	80	8	Calizas arenosas y margas.	
	Ibarruri	Ibarruri	OI-1 30T WN	265878	2	140	4	Calizas arenosas y margas.	
	Oka	Mugica	O-2 30T WN	256916	6,5	20	1	Tramo detrítico.	
	Oka	Campanchu	O-3 30T WN	262948	10	10	1	Arenas, arcillas, limo y tramo calcáreo.	
	Txareta	Ugarte	OT-1 30T WN	233928	1,5	80	5	Tramo detrítico.	
	Eder	Guernica	OE-1 30T WN	244953	1,5	30	3,3	Tramo calcáreo.	
	Baldatika	Guernica	Oba-1 30T WN		1,5	110	3,3	Tramo calcáreo y basaltos.	
	Berrakondo	Lamikiz	OB-1 30T WN	275913	2	60	2	Tramo detrítico.	
	Berrakondo	Guernica	OB-2 30T WN	270941	5,5	10	1	Arenas, arcillas, limos, yesos y ofitas.	
	Golako	Inchaurreta	OG-1 30T WN	29892	1	200	4	Tramo detrítico y tramo calcáreo.	
	Golako	Arrazua	OG-2 30T WN	287957	9,5	20	1	Arenas, arcillas, basaltos y tramos calcáreos.	
		Gaztiburu	Elorrieta	OGa-1 30T WN	302938	3	100	2,8	
		Golako	Guernica	OG-3 30T WN	275968	12	10	1	Arenas, arcillas, limos, yesos y ofitas.
		Huarka	Zabala-Belendiz	OH-1 30T WN	294970	3,5	80	3	Argilolitas y cuarzoarenitas.
		Oma	Arteaga	OO-1 30T WN	286997	2	10	1	Arcillas y yesos.
	LEA	Lea	Guerricaiz	L-1 30T WN	337898	4	210	2	Substrato calcáreo, tramo de trítico.
		Lea	Aulestia	L-2 30T WN	337931	9	100	2	Arenas, limos y arcillas, argilolitas y cuarzoarenitas.
		Oiz	Aulestia	LO-1 30T WN	352932	1	120	7	Arenas, arcillas, limos, argilolitas calcáreas.
		Lea	Aulestia	L-3 30T WN	372951	12,5	60	1	Arenas, arcillas y limos, arcillas margosas.
		Asua	Aulestia	LA-1 30T WN	344940	1,5	100	1	Argilolitas y cuarzoarenitas.
		Okanika	Guizaburuaga	LOK-1 30T WN	368981	2	80	7	Caliza paraarrecifal.
		Lea	Guizaburuaga	L-4 30T WN	376979	17,5	20	1	Arenas, arcillas y limos.
		Izalxo	Moko	LI-1 30T WN	405956	2,3	80	1,8	Agilolitas.
		Urio	Atxueba	LU-1 30T WN	411973	4	40	2,2	Caliza recifal.
		Urio	Zulueta	LU-2 30T WN	405988	6	20	1	Calizas, areniscas y margas arcillosas.
ARTIBAI		Lea.	Oleta	L-5 30T WN	403993	21,5	20	1	Calizas y margas con argilolitas calcáreas.
		Artibai	Alcibar	A-1 30T WN	379869	3	200	4	Detritus.
		Axpe	Bolivar	AAx-1 30T WN	372888	4	160	2	Sustrato calcáreo.
		Artibai	Alcibar	A-2 30T WN	386887	5	140	2	Sustrato calcáreo.
		Artibai	Marquina	A-3 30T WN	402907	8,5	80	1	Arcillas, calizas y conglomerados.
		Urko	Barinaga	AU-1 30T WN	414869	3	160	3,3	Basaltos, calizas, margas areniscosas, arenas y arcillas.
		Echevarria	Marquina	AE-1 30T WN	43896	9	120	3	Caliza recifal.
		Urko	Marquina	AU-2 30T WN	413904	17,5	80	1	Areniscas, arcilla, caliza y conglomerado.
		Artibai	Uberuaga	A-4 30T WN	413932	11,5	60	1	Areniscas, arcillas, conglomerados.
		Amalloa	Kabizola	AA-1 30T WN	433933	4,5	80	1,6	Caliza recifal.
		Artibai	Garro	A-5 30T WN	443967	18,5	20	1	Argilolitas.

## METODOS

Como se ha especificado en los dos artículos anteriores, la recogida de muestras de macroinvertebrados para el estudio de «Caracterización físico-química y biológica de los ríos de Bizkaia» (Euskoiker, 1988) se realizó con una red Kick provista de una malla de 250  $\mu\text{m}$  de apertura de poro. Las muestras se tomaron en invierno, primavera, verano y otoño de 1985, si bien la representación de los porcentajes de las familias de macroinvertebrados que aparecen en este artículo se refieren exclusivamente a las muestras de primavera. Por otro lado, el índice de Chandler se ha aplicado a las muestras de primavera, verano y otoño, representándose cartográficamente el valor medio de estas tres épocas.

## RESULTADOS

### Cuenca del Oka

En la Figura 1 se representan los porcentajes de las principales familias de macroinvertebrados junto con datos de altitud, distancia al origen y el valor mínimo de oxígeno disuelto en el agua. El código de las familias aparece en el listado de la Tabla 1.

La fauna de macroinvertebrados está, en general, representada por familias poco tolerantes a la contaminación como Leuctridae y Heptageniidae y la variedad de familias es elevada. En toda la cuenca se observa la dominancia de la familia Baetidae, seguida de Chironomidae y el grupo de los oligoquetos

TABLA 2. Listado de los taxones y el código utilizados en las representaciones mediante histogramas

■	Clase Oligochaeta	▣	Baetidae
Pl:	Planariidae	Lp:	Leptophlebiidae
Hy:	Hydrobiidae	Ep:	Ephemerebellidae
P:	Physidae	He:	Helodidae
An:	Ancylidae	El:	Elmidae
Sp:	Sphaeriidae	Li:	Limoniidae
A:	«grupo» Hydracarina	Si:	Simuliidae
G:	Gammaridae	▤	Chironomidae
Ne:	Nemouridae	Ce:	Ceratopogonidae
Le:	Leuctridae	At:	Athericidae
Pe:	Perlidae	Ot:	Otros
Hp:	Heptageniidae		
C:	Caenidae		

en el cauce principal, lo que denota su mayor grado de eutrofia, y por familias como Hydrobiidae, Gammaridae, Elmidae y Simuliidae en los demás sitios. La concentración de oxígeno es también elevada en toda la cuenca.

En la Figura 2 aparece la representación cartográfica del índice de Chandler. Se observa como el cauce del río Oka va perdiendo calidad paulatinamente desde la primera estación, situada en las proximidades de Ibarri, que mantiene una calidad elevada, hasta la estación próxima a Gernika, con un valor del índice muy bajo, indicando contaminación elevada, probablemente por los aportes agrícolas y de los pequeños núcleos urbanos que confieren eutrofización a este tramo del río que circula más lentamente.

Los arroyos de esta cuenca tienen, en general, un valor alto del índice de Chandler, pero destacan por su elevada calidad los arroyos Orna, Huarca y Gaztiburua, así como la primera estación de los ríos Golako y Berrakondo.

### **Cuenca del Lea**

Desde el punto de vista de la fauna de macroinvertebrados (Figura 3) ésta cuenca es la que mayor calidad del agua mantienen en el cauce principal de todas las cuencas de Bizkaia. La diversidad de familias de macroinvertebrados es elevada y elevado también el porcentaje de los indicadores de muy buena calidad del agua. En muchos de los sitios domina la familia Chironomidae, pero acompañada por varias más indicadores de buena calidad, por lo que deducimos que se trata de especies de quironómidos poco tolerantes a la contaminación y diferentes, por lo tanto, de las que aparecen en sitios donde dominan oligoquetos y quironómidos.

Los cambios en la dominancia de las familias de macroinvertebrados que se observan tanto en el cauce principal como en los afluentes, se deben, probablemente, a causas naturales como pueden ser las diferencias en la anchura del cauce, velocidad de la corriente, tipo de sustrato y tamaño del material orgánico particulado. El cauce principal atraviesa varios núcleos urbanos, entre ellos el de Aulestia, que no influye apreciablemente en la composición de la fauna. El cambio es, sin embargo, algo más evidente a partir de Oleta en que el cauce parece estar ligeramente eutrofizado.

De la cartografía del índice de Chandler se deduce que toda la cuenca mantienen una calidad del agua alta o muy alta, a excepción del arroyo Okanika, pero en este caso no se debe al efecto de la contaminación, sino a que por su carácter estacional la fauna escasea en las épocas de menor caudal.

### **Cuenca del Artibai**

Por lo que respecta a la comunidad de macroinvertebrados (Figura 5) dominan en el cauce principal las familias Baetidae y/o Gammaridae hasta pasar Marquina en que domina el grupo de los oligoquetos junto con la familia Chironomidae. En el río Urko se observa el cambio en la estructura de la

comunidad de macroinvertebrados entre las dos estaciones anteriores, situadas una antes de Barinaga y otra antes de Etxebarri y la estación situada en las proximidades de Marquina. En el primer caso domina la familia Baetidae, junto con Leuctridae, Gammaridae y Ephemerellidae, entre otras, mientras que en la última estación dominan, por el contrario, oligoquetos y quironómidos. Es de destacar la baja concentración de oxígeno en las dos últimas estaciones del cauce principal.

A diferencia del río Lea, el Artibai está bastante degradado a la salida de Marquina, donde tiene su entrada el río Urko. Este último río está muy poco alterado en su cabecera, pero la calidad disminuye considerablemente en la estación próxima a la confluencia con el cauce principal (Figura 6). Se observa como el cauce principal se recupera, presentando aguas abajo de Berriatua una calidad intermedia.

## CONCLUSIONES

En la cuenca del río Oka la diversidad de familias de macroinvertebrados es elevada en toda los sitios muestreados si bien destacan, por su mayor porcentaje de las indicadoras de buena calidad, los arroyos Huarka, Gaztiburu y Orna y los cauces del Golako y Berrakondo. Según el índice de Chandler presentan una calidad intermedia los ríos Oka y el Mape y baja la última estación del Oka. Los demás sitios tienen valores del índice de Chandler indicadores de calidad elevada o muy elevada.

La cuenca del río Lea es la menos alterada de todas las cuencas estudiadas en Bizkaia y se pone de manifiesto por los dos procedimientos estudiados: la representación del porcentaje de las familias más abundantes y el índice biótico de Chandler. Una excepción la constituye un pequeño arroyo, cuya estacionalidad impide el desarrollo de una comunidad bien estructurada.

El río Artibai es el más contaminado de los estudiados en la comarca de Busturia-Markina, especialmente a partir de Markina. Se observa una ligera recuperación de este río en la última estación de muestreo. En el cauce principal se han detectado concentraciones de oxígeno próximas a lo considerado como limitante para la mayor parte de los organismos.

## RESUMEN

Se ha estudiado la calidad del agua utilizando macroinvertebrados bentónicos como indicadores biológicos y la concentración de oxígeno como variable química, en las cuencas de los ríos Oka, Lea y Artibai, las más orientales de Bizkaia. Los ríos y arroyos de la cuenca del Oka presentan una fauna indicadora de buena calidad del agua a excepción del cauce principal, que en su

último tramo se encuentra más eutrofizado. La cuenca del río Lea mantiene una elevada calidad incluso en su cauce principal, siendo la que se conserva en un estado más natural de todas las cuencas estudiadas en Bizkaia. La cuenca del Artibai, por el contrario, está bastante alterada a partir de Markina, lo que se pone de manifiesto no solo por la composición de la fauna, sino también por lo bajos valores de la concentración de oxígeno.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a María Cacho su colaboración en la medida del oxígeno del agua y en la recogida de macroinvertebrados. Agradecemos, también, a la Diputación Foral de Bizkaia por haber financiado el Estudio Hidrobiológico de Bizkaia, del que forma parte este trabajo.

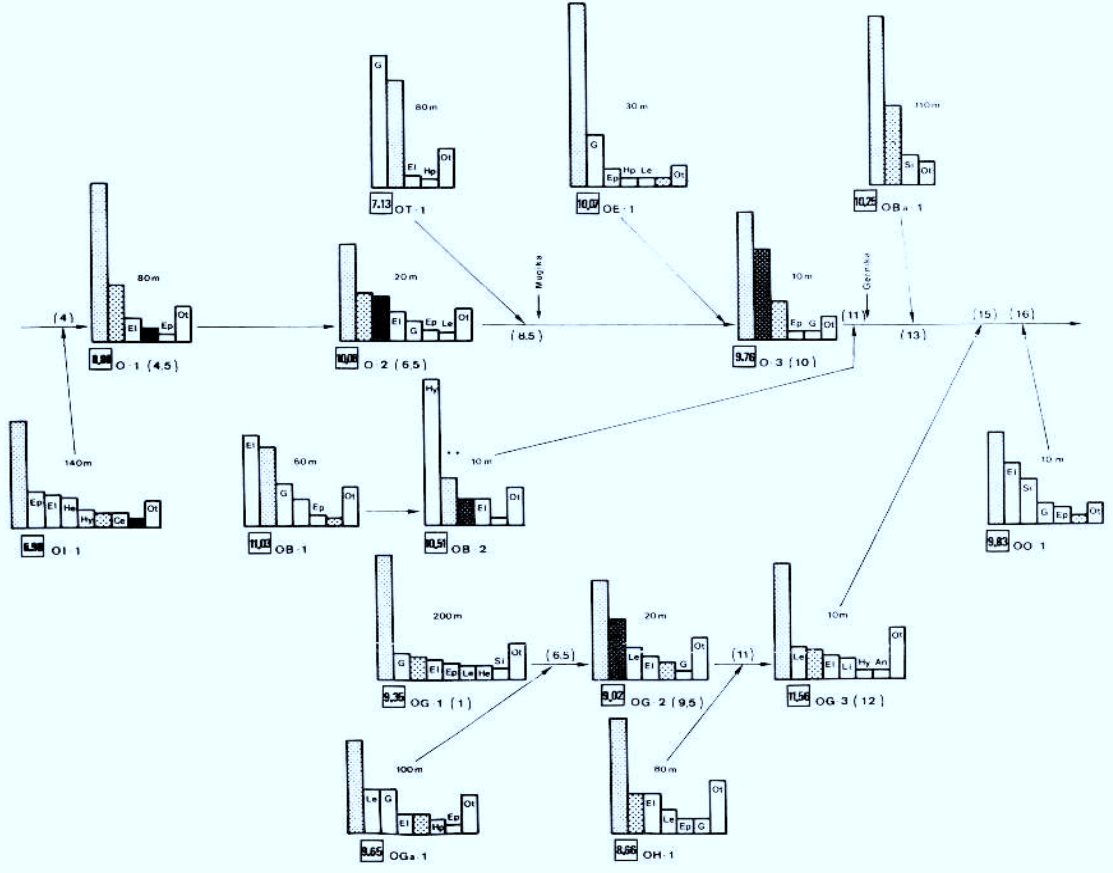


Figura 1. Porcentaje de las familias de macroinvertebrados bentónicos más abundantes en la cuenca del Oka. Los símbolos en la Tabla 2.



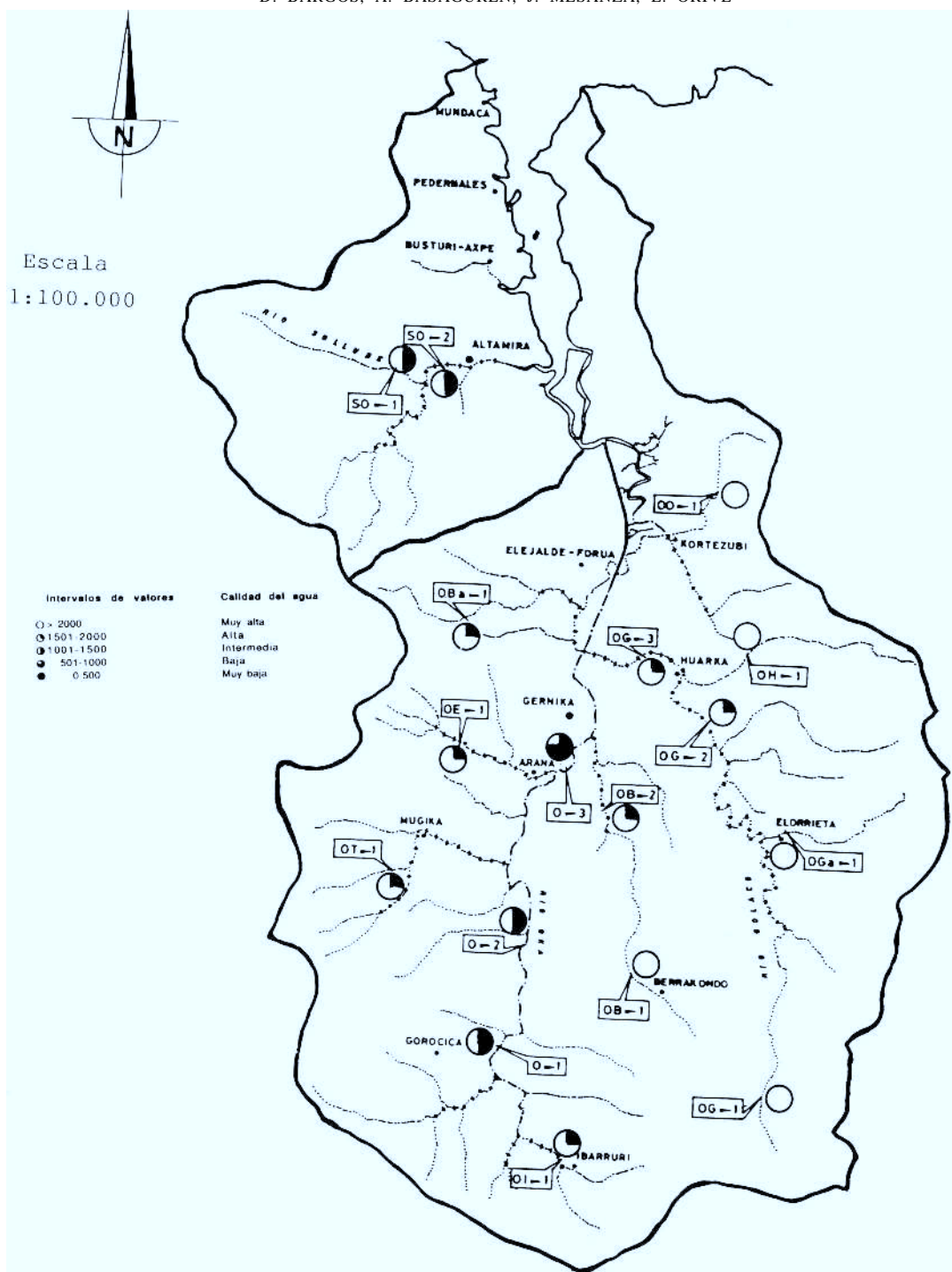


Figura 2. Cartografía del índice biótico de Chandler en la cuenca del Oka.

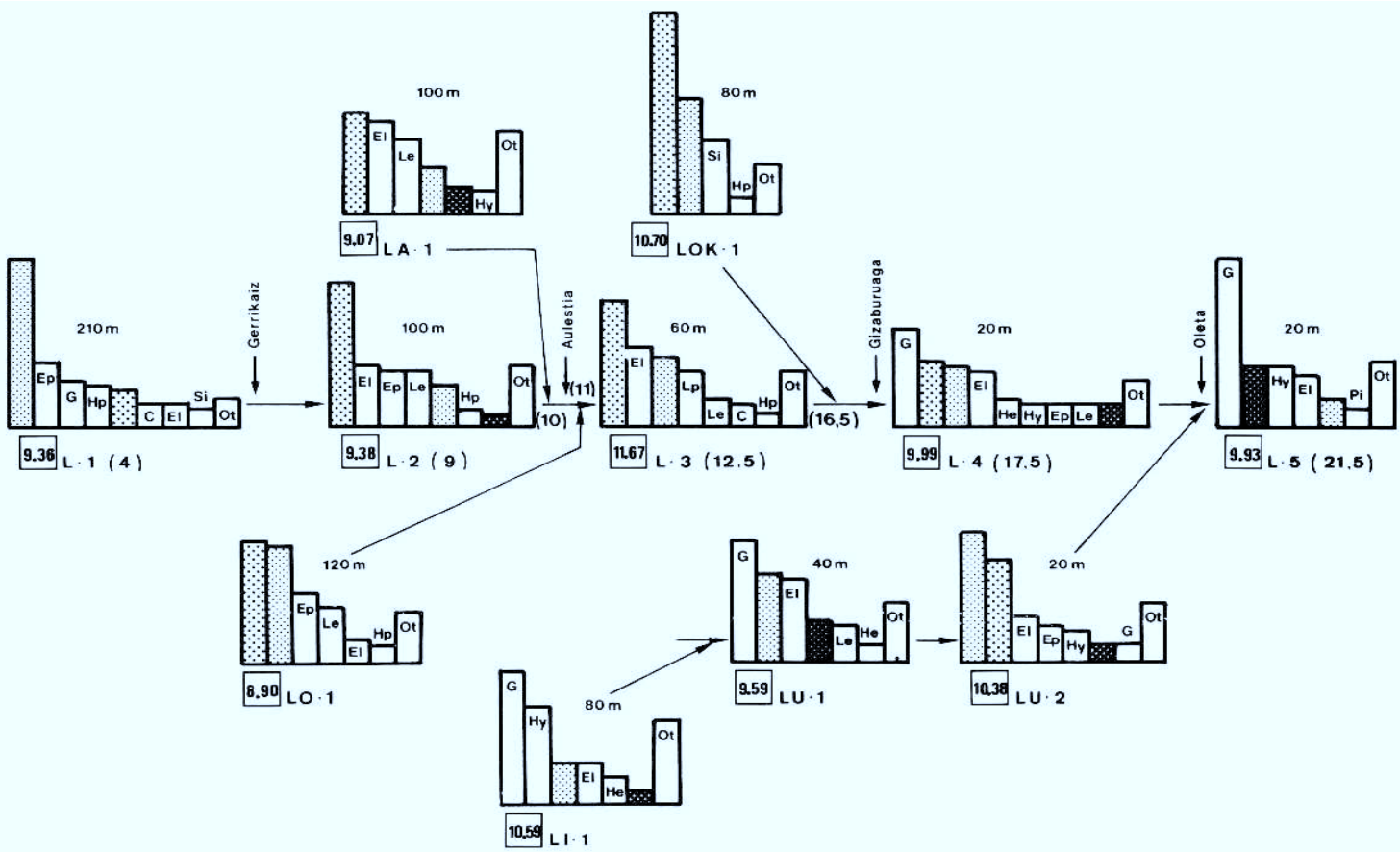


Figura 3. Porcentaje de las familias de macroinvertebrados bentónicos más abundantes en la cuenca del Lea. Los símbolos en la Tabla 2.

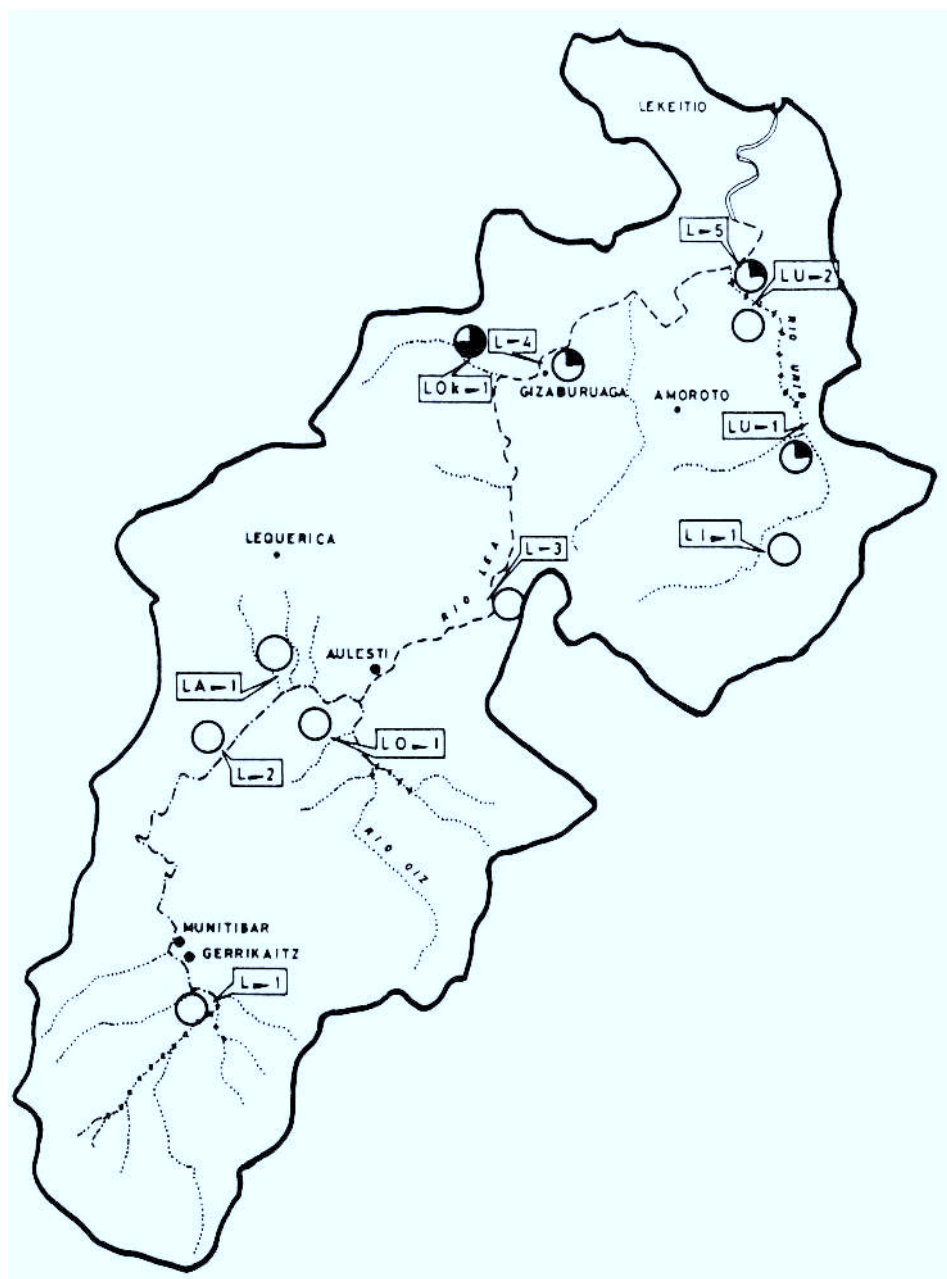


Figura 4. Cartografía del índice biótico de Chandler en la cuenca del Lea.

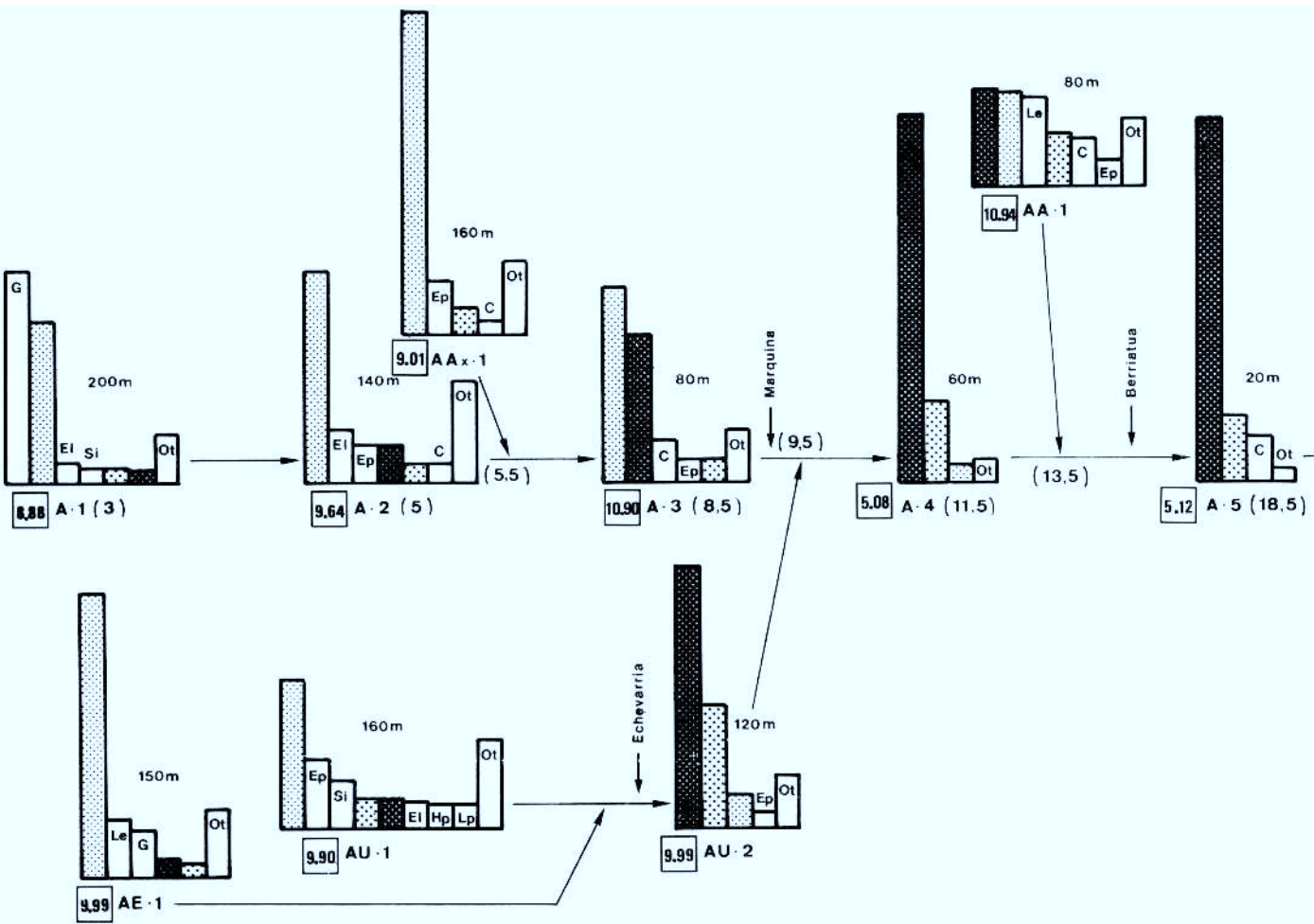


Figura 5. Porcentaje de las familias de macroinvertebrados bentónicos más abundantes en la cuenca del Galindo. Los símbolos en la Tabla 2.

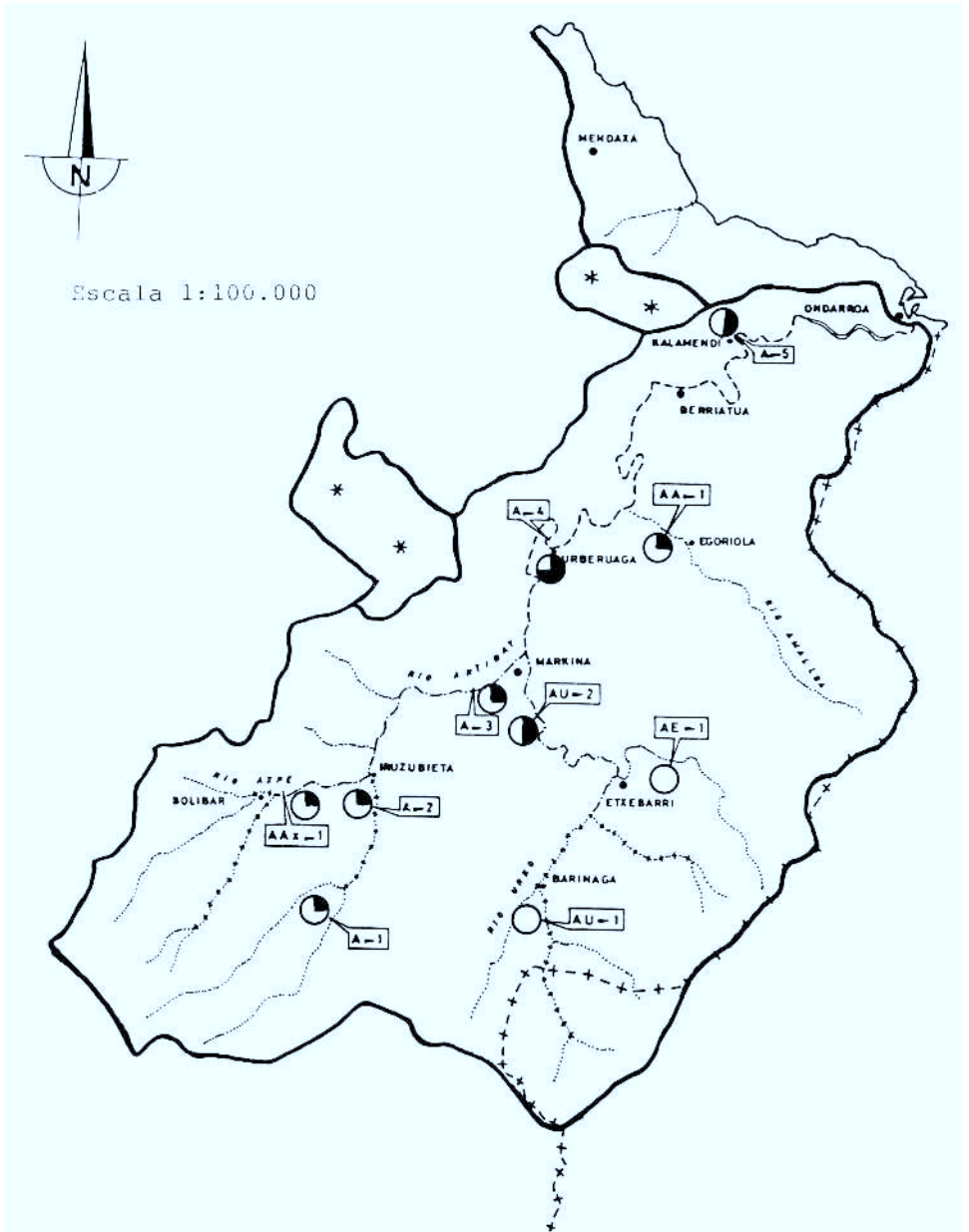


Figura 6. Cartografía del índice biótico de Chandler en la cuenca del Galindo.

## **BIBLIOGRAFIA**

- CHANDLER, J.R. 1970. A biological approach to water quality management. *Wat. Poll. Control.* 4: 415-422.
- EUSKOIKER. 1988. Caracterización físico-química y biológica de los ríos de Bizkaia. Diputación Foral de Bizkaia. Bilbao.
- ORIVE, E., BASAGUREN, A., G. DE BIKUÑA, B. & CACHO, M. 1989. A comparative study of water mineralization and nutrient status in the main water courses of Biscay (Barques Country). *Water Research*, 23: 705-710.