

VARIACIONES ESPACIO-TEMPORALES EN LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTICOS DE LA CUENCA DEL RIO BUTRON

Alberto Ruiz (1)

RESUMEN

En el presente trabajo se han evaluado los cambios espaciales y temporales en la estructura de la comunidad de macroinvertebrados de la facies léntica en la cuenca del río Butrón para las cuatro épocas del año. Se observa una clara estacionalidad tanto en la composición de la comunidad como en los parámetros ecológicos (diversidad, riqueza y equitabilidad) que nos informan sobre su estructura. También se detecta la influencia de los vertidos del municipio de Munguía en la comunidad, así como su posterior recuperación aguas abajo.

ABSTRACT

In this work, spatial and temporal changes in the macroinvertebrate community structure of lenitic facies in the basin of the Butron river at the four seasons throughout the year have been evaluated. It can be observed an evident seasonality in the community composition as well as in the ecological parameters (diversity, richness and equitability), which are indicators of the community structure. The influence of Munguia village wastewater runoff on the macroinvertebrate community as well as its posterior recuperation downstream have been observed.

LABURPENA

Lan honetan, Butroi ibai-arroako makroorganogabeen komunitate-egituraren aldaketa espazialak eta denboralak ikertu dira urteko lau sasietan zehar. Bai komunitatearen konposizioan, bai bere egituraren adierazleak diren parametro ekologikoe-tan (dibertsitatea, ekitabilitatea eta aberastasuna) urtarotasun nabaria behatu da. Azkenik, Mungia herriko hondakin-uren isur-ketek duten eragina komunitatearen gainean detektatu egin da eta, baita ere, bere ondorengo errekupeazioa ibaia aurrera doan heinean.

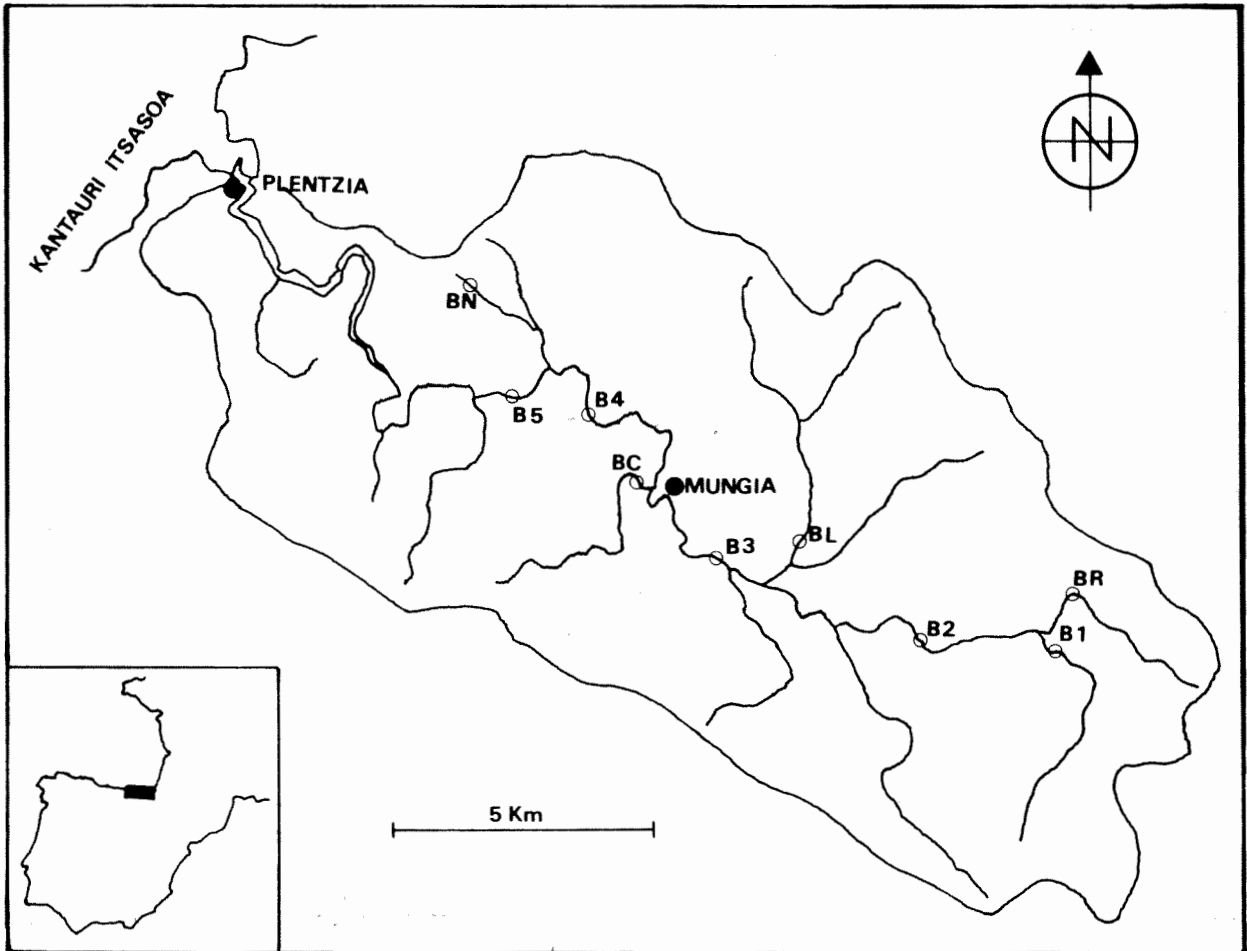


Figura 1. Area de estudio. Situación de las estaciones de muestreo.

INTRODUCCION

En el Estudio hidrobiológico de la red hidrográfica de Bizkaia (Euskoiker, 1988) se puso esencial énfasis en estudiar las zonas de corriente de los ríos, lo que hemos denominado facies lítica, mientras que las zonas de aguas remansadas, fundamentalmente orillas, que hemos denominado facies léntica, fueron estudiadas más someramente. Estas zonas pueden presentar características especiales y puntuales distintas de las de la corriente principal (G. de Jalón y G. del Tago, 1986). Las comunidades de esta zona deben mostrar diferencias con aquellas situadas en la zona de corriente debido al diferente flujo, composición de sustrato, temperatura, concentración de oxígeno disuelto e influencia de la vegetación de la ribera, que regulará la luz y el aporte de material alóctono. En este trabajo hemos pretendido describir estas comunidades de la facies léntica, ver su variación espacial y temporal, y para la época de invierno compararla con la de la facies lítica. También se ha aplicado el índice biótico B.M.W.P., una adaptación del índice B.M.W.P. para la península ibérica realizada por Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega (1987), para la determinación de la calidad del agua.

AREA DE ESTUDIO

El sistema fluvial estudiado ha sido la cuenca del río Butrón, situada en la zona NE de la provincia de Bizkaia. Abarca una superficie de 175,15 km², comprendiendo en total 152 km de tramos fluviales (Euskoiker, 1988).

El sustrato es de naturaleza calcárea y aluvial tanto en el cauce principal como en los arroyos que se unen a él por la izquierda, mientras que los que se unen a él por la derecha van a poseer un sustrato caracterizado bien por su naturaleza basáltica, casos de los afluentes Larrauri y Rigoitia, o por estar formado por argilolitas y cuarzoarenitas como en los casos del Andrakas y Azoloerrea.

La vegetación de la ribera no está muy bien conservada, como resultado de la acción del hombre traducida en dragados y canalizaciones, sobre todo en el cauce principal (Euskoiker, 1988), estando los afluentes en mejor estado de conservación.

El suelo es utilizado para la producción agrícola, tanto para cultivos como para prados de siega, teniendo un uso de tipo industrial al atravesar el municipio de Mungua. En algunos tramos son importantes las repoblaciones de *Pinus radiata*.

La pendiente tanto del cauce principal como de la mayoría de los afluentes es bastante pequeña, en torno al 1%, alcanzando sus mayores valores en el arroyo Andrakas, 4%.

El número de estaciones de muestreo situadas fue de 9: 5 en el cauce principal y 4 en los afluentes Rigoitia, Larrauri, Atxuri y Andrakas.

MATERIALES Y METODOS

Los muestreos tuvieron lugar en invierno, primavera, verano y otoño de 1985, estudiándose en este trabajo las 4 épocas para el caso de la facies léntica (zona de orillas, vegetación, pozos y aguas remansadas) y sólo el invierno para la facies lítica (zona de corriente), ya que el resto de las épocas habían sido objeto de estudio anteriormente. Se utilizó para ello un muestreador de tipo kicker con una abertura de forma rectangular de aproximadamente 20,5 x 25 cm. y una red de

200 µm de tamaño de poro, recorriéndose con ella aproximadamente 5 metros en cada estación.

Para la eliminación de piedras grandes y restos vegetales se procedía al lavado "in situ" del contenido de la red a través de un tamiz de 1 cm. de luz. El resto, retenido en un tamiz de 200 µm. de tamaño de poro, se introducía en botes de plástico de 1 l de capacidad, conservándolo con formol al 4%.

Una vez en el laboratorio se separaban las muestras, para lo cual se vertían sobre un tamiz de 2 mm. de tamaño de poro. La fracción así retenida se separaba y eran identificados y contados todos los organismos. El resto, retenido en un tamiz de 0,5 mm de tamaño de poro, debido a la gran cantidad de organismos que presentaban las muestras, se dividía en cuatro partes y se separaba y cuantificaba solamente una de ellas elegida al azar; extrayendo anteriormente los organismos que bien por su tamaño o bien por estar en bajo número podrían afectar al submuestreo.

Para la identificación se utilizó una lupa binocular marca NIKON modelo SMZ-1 con zoom de 7-30 aumentos, con posibilidad de acoplar un duplicador y las claves más usuales.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se han identificado 105 taxones, siendo los más abundantes a nivel de grandes grupos los siguientes: moluscos (26%), fundamentalmente *Potamopyrgus jenkinsii*, oligoquetos (25%), efemerópteros (20%), principalmente de la familia Baetidae y Caenidae, dípteros (18%) sobre todo de la familia Chironomidae, y coleópteros (3,5%). Los demás taxones se agruparon en un grupo heterogéneo denominado "otros". Estos resultados son similares a los obtenidos por BARGOS *et al.* (1989) para la facies lítica de los ríos de la provincia de Bizkaia. Los porcentajes de los dos taxones más abundantes en cada estación se muestran en la tabla 1.

A lo largo del río (figuras 2 y 3) se observa cómo cambia la estructura de la comunidad. Esta pasa de estar bastante repartida entre los diferentes taxones (si bien son más abundantes los efemerópteros, moluscos y dípteros), hasta la estación B3, donde se obtiene generalmente el número máximo de taxones, a ser dominada fundamentalmente por los oligoquetos en la estación B4 tras sufrir los vertidos del municipio de Mungua. En la estación B5 se recuperará volviendo a tener esa variedad anterior debido a la influencia del aporte de aguas de mayor calidad que realiza el afluente Andrakas y al proceso de autodepuración del propio río Butrón.

La estacionalidad a nivel de grandes grupos (figuras 2 y 3) viene marcada porque en otoño y verano, y sobre todo en la parte superior del cauce principal van a ser muy abundantes los moluscos, reflejando la importancia de los procesos autotróficos, ya que se van a alimentar fundamentalmente de algas bénticas. Este incremento es observado también por BARGOS y MESANZA (1988) para estas dos épocas en las que se dio un fuerte estiaje. Es en verano igualmente cuando los efemerópteros van a alcanzar sus abundancias máximas. Los dípteros son los más importantes en primavera, sobre todo en los afluentes, mientras que los oligoquetos alcanzan sus porcentajes máximos en invierno y en los afluentes, siendo sobre todo muy importantes en las estaciones BC y B4. Los coleópteros y el grupo "otros", representado fundamentalmente por los individuos del género *Echinogammarus* alcanzan sus máximos en invierno, sobre todo en la estación BN.

La estacionalidad también se va a ver reflejada en los parámetros que nos informan acerca de la estructura de la co-

ESTACIONES	1ª TAXON DOMINANTE (%)		2ª TAXON DOMINANTE (%)	
B21	Chironomidae	45.42	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	19.17
B31	Chironomidae	38.22	<i>Caenis</i>	25.19
B41	Oligochaetá	96.40	Chironomidae	3.02
B51	Oligochaeta	43.03	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	39.69
BRI	Oligochaeta	60.0	Chironomidae	18.21
BLI	Oligochaeta	56.59	Chironomidae	33.28
BCI	Oligochaeta	93.81	Chironomidae*	3.43
BNI	<i>Echinogammarus</i>	76.25	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	7.80
B1L	Chironomidae	45.50	<i>Baetis</i>	13.23
B2L	Chironomidae	64.12	Simulidae	12.35
B3L	Oligochaeta	48.47	Chironomidae	32.34
B4L	Oligochaeta	93.35	<i>Caenis</i>	3.98
B5L	Oligochaeta	49.04	Chironomidae	15.30
BRL	Chironomidae	29.02	Oligochaeta	26.94
BLL	Chironomidae	52.09	Oligochaeta	37.78
BCL	Oligochaeta	69.10	Chironomidae	22.12
BNL	<i>Echinogammarus</i>	42.54	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	17.60
B1P	Chironomidae	23.73	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	23.24
B2P	Chironomidae	32.48	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	27.57
B3P	<i>Baetis</i>	36.95	Oligochaeta	24.92
B4P	Chironomidae	36.83	Oligochaeta	36.53
BRP	<i>Baetis</i>	41.88	Chironomidae	37.16
BLP	<i>Baetis</i>	52.91	Simulidae	21.14
BCP	Chironomidae	55.20	Oligochaeta	18.12
BNP	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	41.88	Oligochaeta	14.69
B1V	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	65.12	<i>Caenis</i>	29.36
B2V	<i>Caenis</i>	63.10	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	13.75
B3V	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	32.16	<i>Caenis</i>	26.77
B4V	Oligochaeta	59.99	Chironomidae	14.63
B5V	Oligochaeta	71.55	<i>Caenis</i>	12.93
BRV	<i>Caenis</i>	54.15	Chironomidae	24.49
BLV	Oligochaeta	29.29	Chironomidae	21.46
BCV	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	49.99	Oligochaeta	29.10
B2O	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	52.97	<i>Caenis</i>	26.30
B3O	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	51.25	<i>Pisidium</i>	16.47
B5O	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	47.06	<i>Caenis</i>	27.98
BCO	<i>Potamopyrgus jenkinsii</i>	89.06	Oligochaeta	5.84

Tabla 1. Abundancias relativas de los 2 taxones más abundantes en las diferentes estaciones de muestreo. La última letra de cada estación indica la época del año y la facies estudiada (I= invierno facies léntica, P= primavera facies léntica, V= verano facies léntica, O= otoño facies léntica, L= invierno facies lótica), * grupo thummi - plumosus.

ESTACIONES	H	S	E	BMWP'
BRI	2.02	16	0.50	81
BRL	2.64	17	0.64	79
BRP	2.02	21	0.46	82
BRV	1.96	27	0.41	134
BLI	1.59	21	0.36	81
BLL	1.64	19	0.38	76
BLP	2.02	21	0.46	64
BLV	2.84	23	0.62	78
BCI	0.45	8	0.15	26
BCL	1.28	17	0.31	57
BCP	1.97	27	0.41	92
BCV	2.12	28	0.44	99
BCO	0.72	25	0.15	91
BNI	1.30	12	0.36	49
BNL	2.79	30	0.56	141
BNP	2.99	24	0.65	89

Tabla 2. Valores de la diversidad (H), riqueza (S), equitabilidad (E) y del índice B.M.W.P.' para los afluentes. La última letra de cada estación indica la época del año y la facies estudiada (I= invierno facies léntica, P= primavera facies léntica, V= verano facies léntica, O= otoño facies léntica, L= invierno facies lótica).

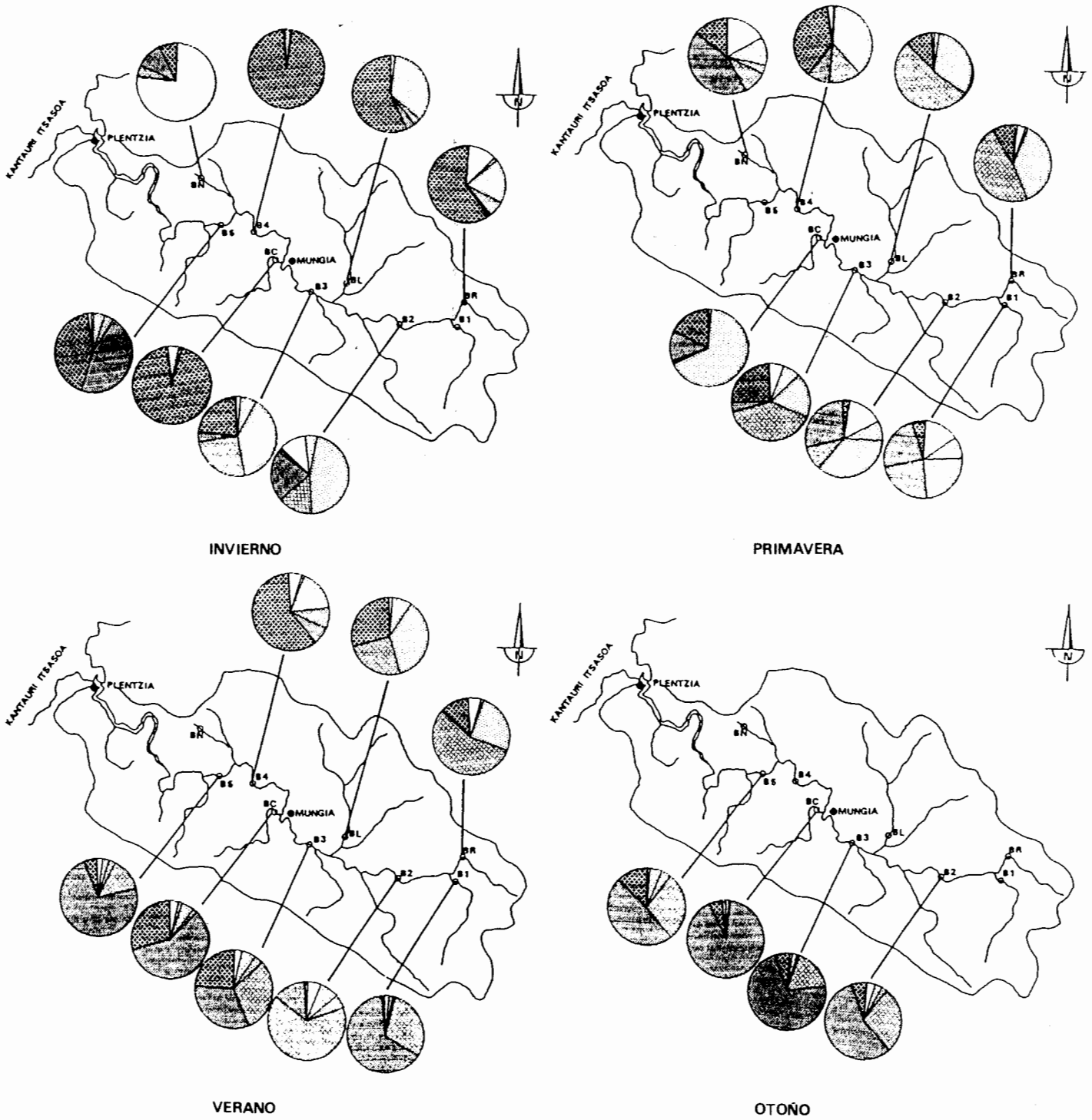


Figura 2. Variaciones especiales de los grupos más abundantes en la facies léntica para las 4 épocas del año.

() Moluscos, () Oligoquetos, () Efermópteros, () Dipteros, () Coleópteros, () Otros.

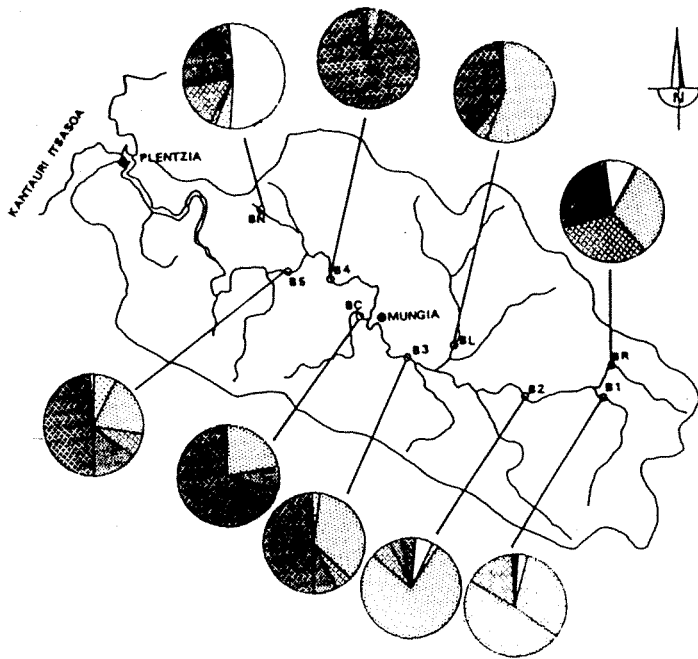


Figura 3. Variaciones espaciales de los grupos más importantes en la facies lótica en invierno (■) Moluscos, (▨) Oligoquetos, (▩) Efemerópteros, (▧) Dípteros, (▦) Coleópteros, () Otros.

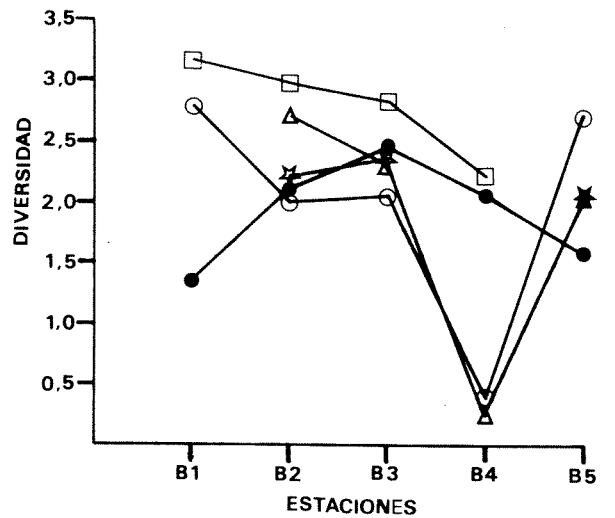
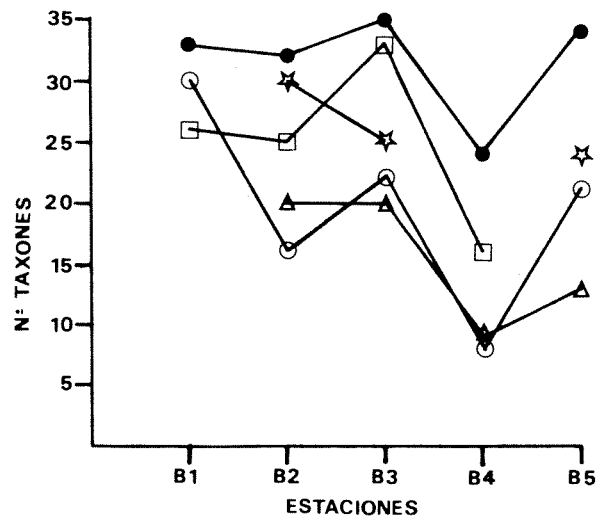
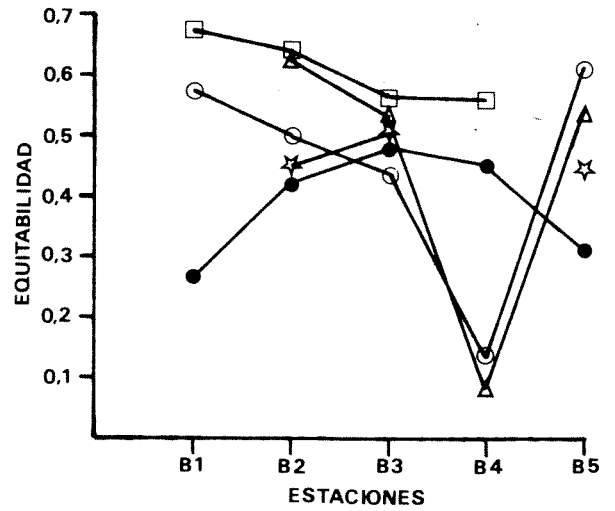


Figura 4. Variación de la equitabilidad, riqueza taxonómica y diversidad. (△) Invierno facies léntica, (○) invierno facies lótica, (★) primavera facies léntica, (□) verano facies léntica, (☆) otoño facies léntica.

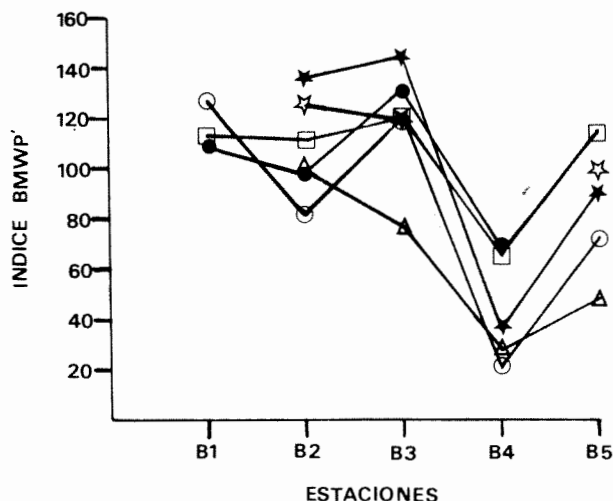


Figura 5. Variación del índice biótico aplicado B.M.W.P., a lo largo del cauce principal. (▲) Invierno facies léntica, (○) invierno facies lótica, (★) invierno combinado (considerando a la vez los organismos de ambas facies), (□) primavera facies léntica, (●) verano facies léntica, (☆) otoño facies léntica.

munidad, como diversidad, riqueza y equitabilidad (Figura 4 y tabla 1). Así se observa que aunque los valores máximos de riqueza, medida como el número de taxones, se alcanza en verano, los valores de diversidad y de equitabilidad máximos se van a obtener en primavera, época que corresponde al máximo de crecimiento larvario o ninfal para la mayor parte de las especies bénticas (LAPCHIN y ROUX, 1977, y BADRI et al., 1987). El mayor número de taxones obtenido en verano se explicaría por los ciclos vitales o bien, en el caso de algunas estaciones de cabecera como la B1, debido a la deriva buscando condiciones ambientales mejores. El menor número de taxones se obtiene para el caso del invierno y es atribuible a los mencionados ciclos de vida o también a las crecidas que se van a producir en esa época, como señala G. DE JALON (1988).

En cuanto a diferencias observadas entre las dos facies, hay una serie de taxones que se encuentran exclusivamente en una de ellas, serían los casos de *Atyaephyra* o Dityscidae, por ejemplo, para el caso de la facies léntica, y de *Hydropsyche siltalai* o Empididae para la facies lótica, existiendo otros taxones como hidracáridos, *Cloeon*, *Echinogammarus* para la facies léntica o *Baetis* para la facies lótica, que pudiendo vivir en ambas facies muestran preferencia por una de ellas. Basándose en estudios de contenido mínimo limitante de oxígeno disuelto, JACOB et al. (1984) concluyen que la res-

tricción de las especies al agua corriente no está determinada únicamente por el nivel de este gas, sino también por la temperatura y el flujo. También se podrían postular patrones alimentarios para explicar estas distribuciones, y así HIGLER (1975) encuentra al realizar un transecto transversal que los organismos que se encuentran en la zona más léntica son detritívoros de partículas muy finas y sus predadores.

Al aplicar el índice biótico (Figura 5) se observa en el cauce principal una variación muy similar a la que muestra la diversidad, con dos descensos, uno poco acusado en la estación B2 y otro muy marcado y debido a los vertidos ejercidos por el municipio de Munguía en la estación B4, señalado ya por ARANZABAL (1987) y por GOROSTIZA (1985), seguido de un recuperamiento en la estación B5. Según las clases de calidad establecidas para el índice B.M.W.P., las tres primeras estaciones del eje principal junto con las de los afluentes Rigoitia y Andrakas pertenecerían a la clase de aguas no contaminadas o alteradas de modo sensible, mientras que las dos últimas estaciones del río Butrón y las de los afluentes Larrauri y Atxuri formarían parte de la clase en la que son evidentes algunos efectos de contaminación.

Los valores obtenidos para la facies lótica oscilan mucho más que los obtenidos para la facies léntica, quizás debido a que las condiciones no son tan estables. En el caso concreto del invierno, época en la que se pueden comparar ambas facies, la única diferencia observada es que en el caso de la facies léntica, y para la estación B3, no se observa esa pequeña recuperación apuntada en la facies lótica, y que también se da en otras épocas en la facies léntica. De todos modos, en lo que respecta al tipo de facies a emplear para aplicar el índice biótico, creemos que para realizar un buen diagnóstico del tramo considerado hay que tener en cuenta toda la comunidad. Así, en nuestro caso, al realizar esto para el invierno, lo que en la figura 5 aparece como invierno combinado, obtenemos mayores valores del índice para todas las estaciones de muestreo, como es lógico, pero, de este modo, no queda excluido ningún tipo de organismo de los presentes en ese tramo para calcular el índice.

Los mayores valores del índice biótico se obtienen en verano y primavera, mientras que los menores en otoño e invierno, correspondiéndose con los ciclos biológicos de las especies, ya que en esa época muchas especies están en fase huevo o larva demasiado pequeñas para ser observadas. Así que sería la primavera o el comienzo del verano, antes de que se dé la emergencia de los insectos adultos, las épocas más adecuadas para la aplicación del índice biótico. A una conclusión similar llegan DE PAUW y VANHOOREN (1983) que indican que una sola campaña de muestreo en la época indicada o bien durante el otoño es suficiente para evaluar adecuadamente la calidad del agua.

Por último, y a fin de resumir la información obtenida y de representar en un mismo plano las muestras junto con las variables que las caracterizan se realizó un análisis de correspondencias, utilizando únicamente los valores obtenidos para los órdenes y para la clase en el caso de oligoquetos, que nos define claramente 4 grupos: invierno lótico, invierno léntico, otoño + verano lénticos, primavera léntico (figura 6).

El primer eje, que explica un 20,99% de la varianza, está marcado fundamentalmente por la abundancia de oligoquetos y dípteros, principalmente quironómidos, en el lado izquierdo y por coleópteros y otros organismos indicadores de aguas de mayor calidad en el lado derecho de eje. Este eje está, además, altamente correlacionado con los valores de calidad de agua obtenidos para cada muestra al aplicarles el B.M.W.P. El segundo eje, explicando un 15,45% de la varianza, marca fundamentalmente la temporalidad.

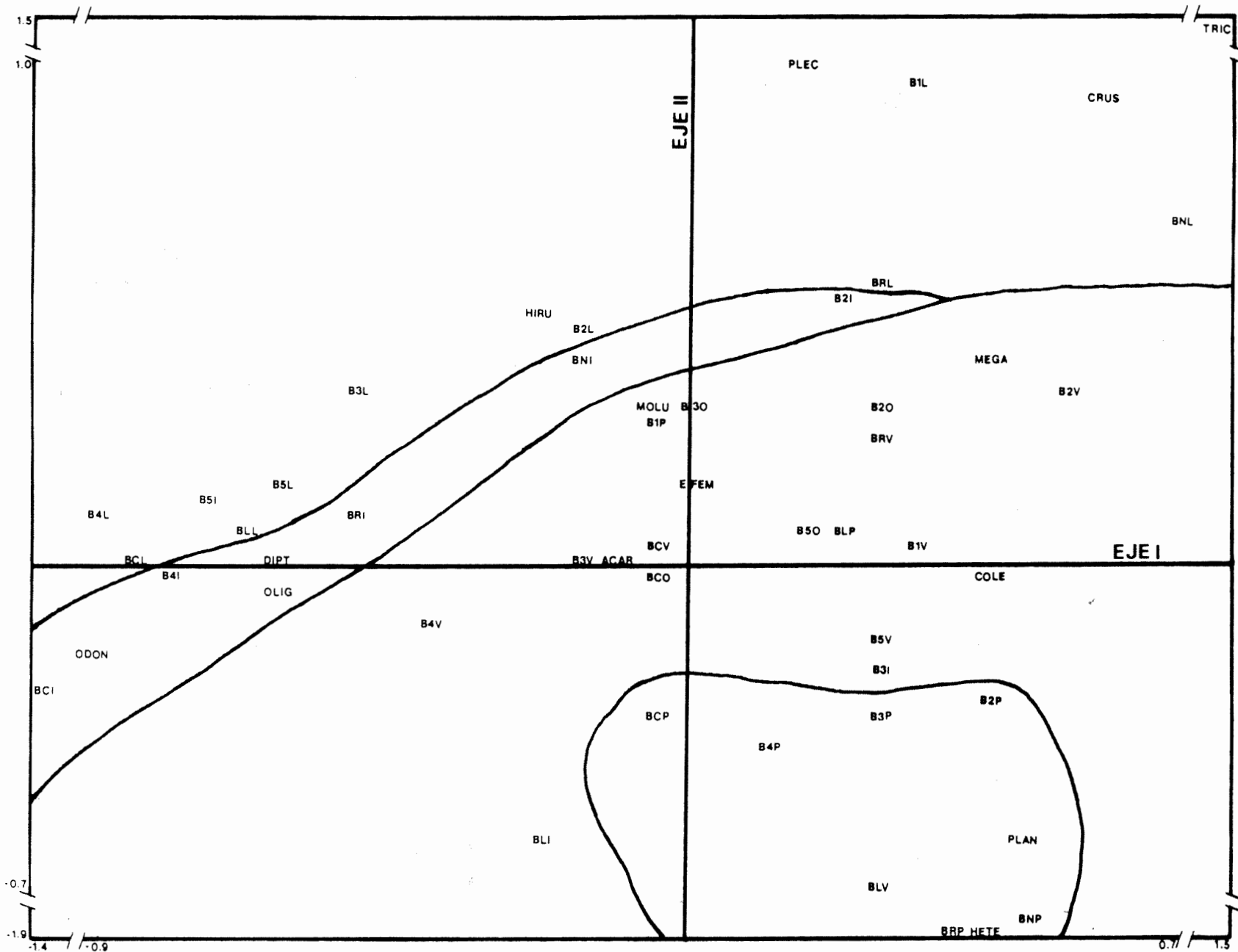


Fig. 6. Análisis de correspondencias. La última letra de cada estación indica la época del año y la facies estudiada. I= invierno facies léntica, P= primavera facies léntica, V= verano facies léntica, O= otoño facies léntica, L= invierno facies lótica. La clave de los grupos es la siguiente: TRIC=Tricópteros, PLEC=Plecópteros, CRUS=Crustáceos, MEGA=Megalópteros, EFEM=Efemerópteros, COLE=Coleópteros, PLAN=Planarias, HETE=Heterópteros, MOLU=Moluscos, ACAR=Acaros, HIRU=Hirudíneos, DIPT=Dípteros, OLIG=Oligoquetos, ODON=Odonatos.

BIBLIOGRAFIA

- ALBA-TERCEDOR, J. A. SANCHEZ ORTEGA (1988). Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell. *Limnética*, 4: 51-56.
- ARANZABAL, A. (1987). *Estudio de las comunidades de macroinvertebrados benticos de los rios Butrón, Andrakas, Estepona, Artigas, Sollube, Oka, Laga, Ea y Lea*. Tesis de Licenciatura. Dept. Biol. Fac. Cienc. U.P.V. 156 pp.
- BADRI, A., J. GIUDICELLI Y G. PREVOT (1987). Effects d'une crue sur la communauté d'invertebrates benthiques d'une rivière méditerranéenne, Le Rdat (Maroc). *Acta Oecologica*, 8(4): 481-500.
- BARGOS, D., J.M. MESANZA y E. ORIVE (1989). Assessing river water quality by means of multiphactorial methods using macroinvertebrates. A comparative study of main water courses of Biscay (enviado a Water Research).
- BARGOS, D. y J. MESANZA (1988). Variaciones estacionales de los grandes grupos taxonómicos de macroinvertebrados benticos en la red hidrográfica de Bizkaia. *Actas del congreso de Biología Ambiental (II Congreso Muncial Vasco)*, 2: 97-110.
- DE PAUW, N. Y G. VANHOOREN (1983). Method for biological quality assessment of watercourses on Belgium. *Hydrobiologia*, 100: 153-168.
- G. DE JALON, D. y G. DEL TANAGO. (1986). *Métodos biológicos para el estudio de la calidad del agua. Aplicación a la cuenca del Duero*. ICONA. Monografías 45. Madrid. 241 pp.
- G. DE JALON, D., C. MONTES, E. BARCELO, C. CASADO y F. MENES. (1988). Impacto ecológico de la regulación hidroeléctrica en rios del pirineo aragonés. *Actas del congreso de Biología Ambiental (II Congreso Muncial Vasco)*, 2: 149-162.
- GOROSTIZA, I. (1985). *Desnitrificación en sedimentos del rio Butrón*. Tesis de Licenciatura. Dept. Biol. Fac. Cienc. U.P.V. 72 pp.
- EUSKOIKER (1988). *Estudio hidrobiológico de la red hidrográfica de Bizkaia*. Diputación Foral de Bizkaia. Bilbao (En prensa).
- HIGLER, L.W.G. (1975). Echantillonnage de la faune benthique sur une coupe transversale du ruisseau La Clamouze (Haute Auvergne). *Extrait des Annales de la station biologique de Besse-enchan-desse*, 9: 219-223.
- JACOB, U., H. WALTHER y R. KLENKE (1984). Aquatic insect larvae as indicators of limiting minimal contents of dissolved oxygen. Part II. *Aquatic Insects*, 6(3): 185-190.
- LAPCHIN, L. y C. ROUX (1977). Utilisation de l'analyse de correspondences pour l'étude de la repartition des invertébrés benthiques dans deux ruisseaux à salmonides de Bretagne. *Annales d'hydrobiologie*, 8(3): 333-354.

