

TIPOLOGIA DE LAS COMUNIDADES DE VERTEBRADOS (PECES Y ANFIBIOS) DE LA RED HIDROGRAFICA DE VIZCAYA. I. ASOCIACIONES ENTRE ESPECIES Y DISTRIBUCION DE LAS CUENCAS FLUVIALES

Por Luis Docampo y Ana Rallo (1)

RESUMEN

Se han muestreado mediante pesca eléctrica 61 estaciones pertenecientes a 30 ríos de la Red Hidrográfica de Vizcaya durante la primavera de 1985 y 81 estaciones ubicadas en 32 ríos en otoño del mismo año. Aplicando el índice de Jaccard se determinan las asociaciones entre las especies de batracios y peces, y se clasifican las zonas en las que se cumplen estas asociaciones: 1) Zona de fuentes (crenon), caracterizado por la presencia de rana bermeja y de salamandra maculosa. 2) Zona de trucha con el fòxino, la anguila, la locha de roca y en algunos casos con el sapo común o la rana verde. 3) Zona de barbo, cuyas dos especies más representativas son el barbo y la loina. 4) Zona baja, habitada por el espinoso, la carpa y el carpín. 5) Zona de transición, que se da en las cuencas naturales con influencia del mar. Está caracterizada por la presencia de la platija y de los mubles. Al mismo tiempo se da el valor de la temperatura media de cada zona y la salinidad en la "zona de transición".

Mediante la utilización del índice de Horn, se ha obtenido una distribución de las cuencas que se adapta a la zonación citada anteriormente. Diferenciándose 3 grupos: cuencas costeras, cuencas de interior y cuencas sometidas a impactos aloctonos.

SUMMARY

A total of 61 points belonging to 31 rivers, sampled during spring of 1985 and 81 points located along 32 rivers, sampled during autumn of the same year, were studied in the hydrographic network of Vizcaya by means of electric-fishing. Jaccard index was applied in order to establish the associations between the species of batrachians and fishes and the zones corresponding to these associations. 5 main zones were obtained: 1) Crenon, characterized by the presence of grass frog and fire salamander. 2) Trout zone, inhabited by trout, minnow, eel, stone loach, common toad and marsh frog. 3) Barbel zone, inhabited by barbel and south westeuropean nose. 4) Lower zone, where carp, goldfish and three-spined stickleback can be found. 5) Transition zone, characterized by flounder and thick-lipped mullet. Temperature of each zone and transition zone salinity are studied.

The distribution of different basins was verified using Horn index, resulting three main groups: Coastal basins, Inland basins and Basins submitted to aloctone impacts, where the carp, the goldfish, the black-bass and the tench are introduced species. The three-spined stickleback has the highest abundances in these basins.

LABURPENEA

Arrantzu elektrikoaren bidez. Bizkaiko sare hidrografikoko 30 ibaietako 61 lagintoki lagindu dira 1985eko udaberrian, eta 32 ibaitan kokaturiko 81 lagintoki urte bereko udazkenean. Jaccard-en kidetasun-indizea aplikatuz anfibio eta arrainer arteko asoziazioak zehaztu dira eta asoziazioa horiek betetzen dituzten zonak sailkatu dira: 1) Iturrien aldea (krenona), baso-igel gorri eta arrubioaren presentzia beriztua. 2) Amuarrainaren aldea, ezkailu, aingira, zarbu eta, zenbait kasutan, apo eta ur-igelarekin. 3) Basboaren aldea, barbo eta loinarekin. 4) Behe-aldea, arrain hiruarentza, karpa eta urre-arraina bizi direlarik. 5) Trantsizio-aldea, zeina itsasoaren eraginpeko arroetan gertatzen bait da. Platuxa eta korrokoiez berezitua da.

Horn indizearen erabileraz, arroen banaketa lortu da, gorago aipaturiko zonazari egokitua. 3 talde desberdin-du da: kostaldeko arroak, basne-aldekoak eta inpaktu aloktonoen menpeko arroak.

INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte del proyecto "**Caracterización Biológica de la Red Hidrográfica de Vizcaya**", patrocinado por la Excma. Diputación Foral de Vizcaya y que está siendo realizado en los laboratorios de zoología y ecología de la Universidad del País Vasco.

Hasta la fecha no ha sido realizado un estudio de este carácter en los ríos vizcaínos. A este respecto como trabajos de índole general de distribución geográfica de anfibios y peces en el País Vasco destacan los de BEA (1978, 1980, 1981); SALAZAR (1983) y los de ALVAREZ *et al.* (1985). Entre otros estudios más específicos realizados en ríos españoles y en ríos franceses están los de GARCIA DE JALON y GONZALEZ DEL TAMAGO (1983) y los de VERNAUX y LEYNAUD (1974). En éstos se establece la caracterización de las cuencas fluviales a partir de la información obtenida solamente con comunidades ícticas. Dicha caracterización consiste en la estructuración de la cuenca siguiendo el modelo propuesto por ILLIES y BOTOSANEU (1963); en el cual se distinguen tres grandes tramos: el crenon, el rithon y el potamon. Los estudios recientes, anteriormente citados, afinan más la clasificación con subdivisiones epi-meta-hipo en las dos últimas grandes zonas. Cada una de estas zonas o subzonas tiene asignado un biocenotipo peculiar (ictiofauna y fauna de macroinvertebrados bénticos) enmarcado en un entorno abiótico también caracterizado (altitud, anchura del cauce, pendiente, perfil, sustrato, caudal, naturaleza geológica, temperatura, oxígeno, etc.).

Nosotros planteamos aquí, por una parte, un estudio de las asociaciones entre especies de peces y de anfibios para toda la red fluvial de Vizcaya, discriminando las zonas en las que se cumplen estas asociaciones y por otra, las agrupaciones de las cuencas de acuerdo a su distribución geográfica y a las abundancias de las diferentes especies.

AREA DE MUESTREO

El área de estudios está integrada por toda la red fluvial de Vizcaya, repartiéndose el trabajo de la siguiente forma:

- Primavera de 1985. Se muestrearon 61 estaciones y 30 ríos ubicados en 19 cuencas. Estas cuencas son: Carranza, Aguera, Mercadillo, Cadagua, Nervión, Ibaizabal, Galindo, Gobel, Udondo, Butrón, Asua, Andakas, Estepona, Sollube, Oka, Laga, Ea, Lea y Artibai.

- Otoño de 1985. Se estudiaron 81 estaciones (la mayoría muestreadas en primavera), 32 ríos y 15 cuencas, las cuales son: Aguera, Mercadillo, Cadagua, Nervión, Ibaizabal, Galindo,

Gobel, Udondo, Butrón, Andakas, Oka, Ea, Lea, Artibai y Ego.

La naturaleza geológica del terreno es calcárea en todas las cuencas, exceptuando la cuenca del Mercadillo y valle de Carranza, donde predominan algunas zonas silíceas que es predominantemente silícea. La situación y las características tipológicas de las estaciones de muestreo están expresadas en las tablas I y II, y las características físicas de las cuencas se indican en la tabla III.

MATERIAL Y METODOS

En el muestreo se empleó un equipo de pesca eléctrica constituido por un grupo electrógeno con el que se obtenía una f.e.m. de 220-280 voltios y una intensidad de corriente continua que variaba de 0,5 a 3 amperios, dependiendo de la conductividad del agua. Esta osciló de 171 (CE-1)-3.457 μ S/cm (N-3) en primavera a 160 (AG-1)-2.920 μ S/cm (N-3) en otoño. En cada estación se hizo un recorrido de 20 a 100 m., realizándose de 2 a 3 pasadas. En las estaciones con gran velocidad de corriente se colocaron trasmallos aguas abajo.

Las asociaciones entre especies se han determinado mediante la aplicación del índice de afinidad de Jaccard (MARGALEF, 1974) a las estaciones, en las dos campañas de muestreo. Para el estudio de la distribución geográfica de las cuencas se ha utilizado el índice de Horn (BROWER y ZAR, 1977), el cual tiene en cuenta (además del inventario de ausencias y presencias) las abundancias de las especies en las distintas cuencas. Solamente se ha utilizado para los datos de primavera, pues en esta época se estudiaron todas las cuencas, excepto la del Ego. Este método ya ha sido empleado por otros autores con otros grupos taxonómicos, para determinar asociaciones entre ecosistemas terrestres (SALOÑA y ITURRONDOBEITIA, 1986).

Se han elegido dos factores físico-químicos con el fin de caracterizar someramente las diferentes zonas establecidas. Estos factores son la temperatura, medida in situ durante las dos campañas mediante un termómetro clásico, y la salinidad de las aguas en aquellas cuencas que presentan "zona de transición" a la ría, medida solamente en otoño. La salinidad fue determinada mediante el método argentométrico (AFHA-AWWA-WPCF, 1975). Para comprobar si existen diferencias significativas entre las medidas de temperatura de las distintas zonas se ha utilizado el test de la t de Student (PARKER, 1981).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las especies identificadas en las dos campañas son las siguientes:

- *Phoxinus phoxinus*
- *Salmo trutta fario*
- *Salmo gairdneri*
- *Anguilla anguilla*
- *Noemacheilus barbatulus*
- *Chondrostoma toxostoma toxostoma*
- *Barbus bocagei*
- *Platichthys flesus*
- *Chelon labrosus*

- *Liza ramada*
- *Carassius auratus gibelio*
- *Carassius auratus auratus*
- *Gasterosteus aculeatus leiurus*
- *Tinca tinca*
- *Micropterus salmoides*
- *Cobitis calderoni*
- *Rana perezi*
- *Rana temporaria temporaria*
- *Alytes obstetricans obstetricans*
- *Bufo bufo spinosus*
- *Triturus helveticus helveticus*
- *Triturus alpestris cyreni*
- *Salamandra salamandra fastuosa*

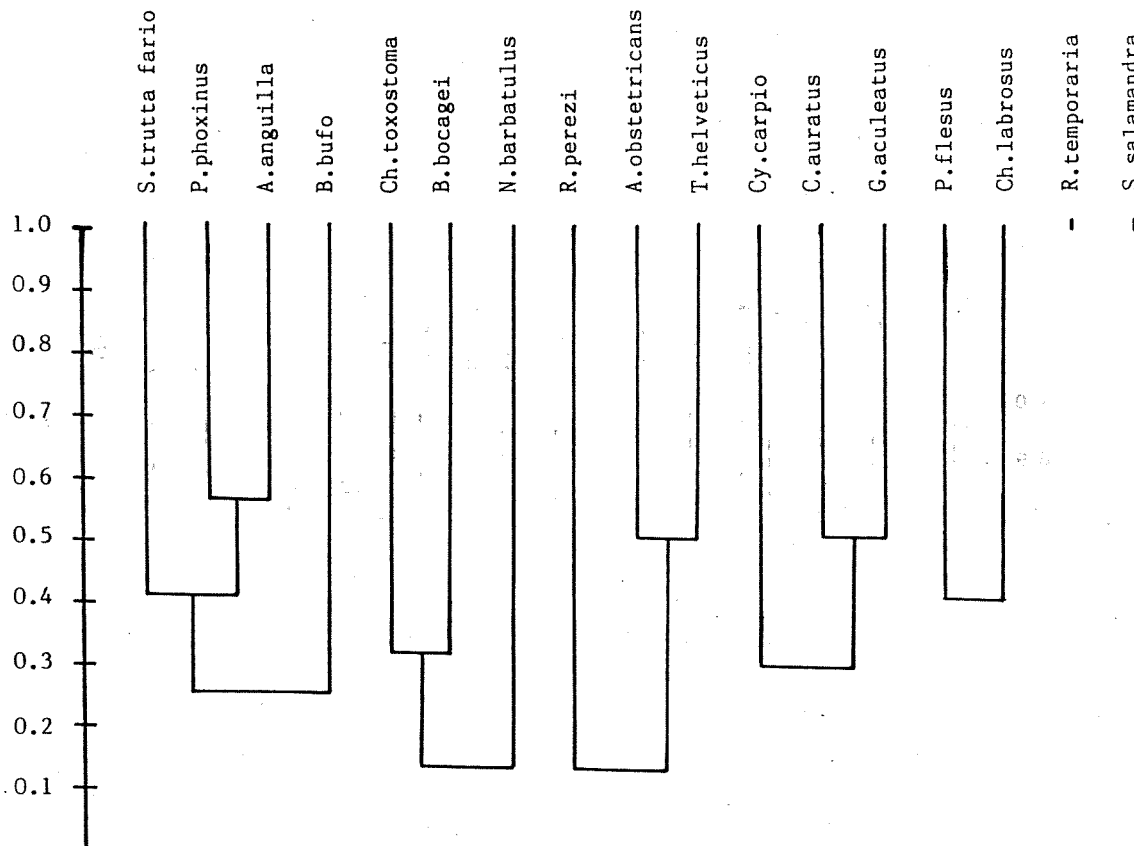


Fig. 1: Dendrograma de afinidad entre especies de anfibios y de peces, realizado con los datos obtenidos durante la campaña de muestreo de primavera de 1985. Aplicación del índice.

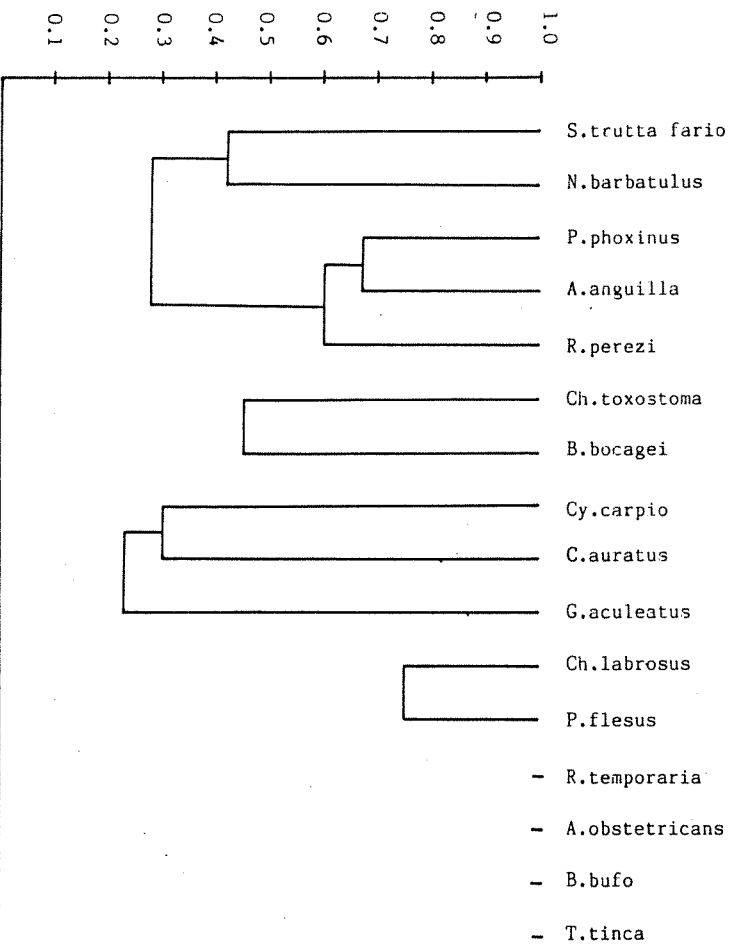


Fig. 2: Dendrograma de afinidad entre especies. Campaña de otoño de 1985. Índice de Jaccard.

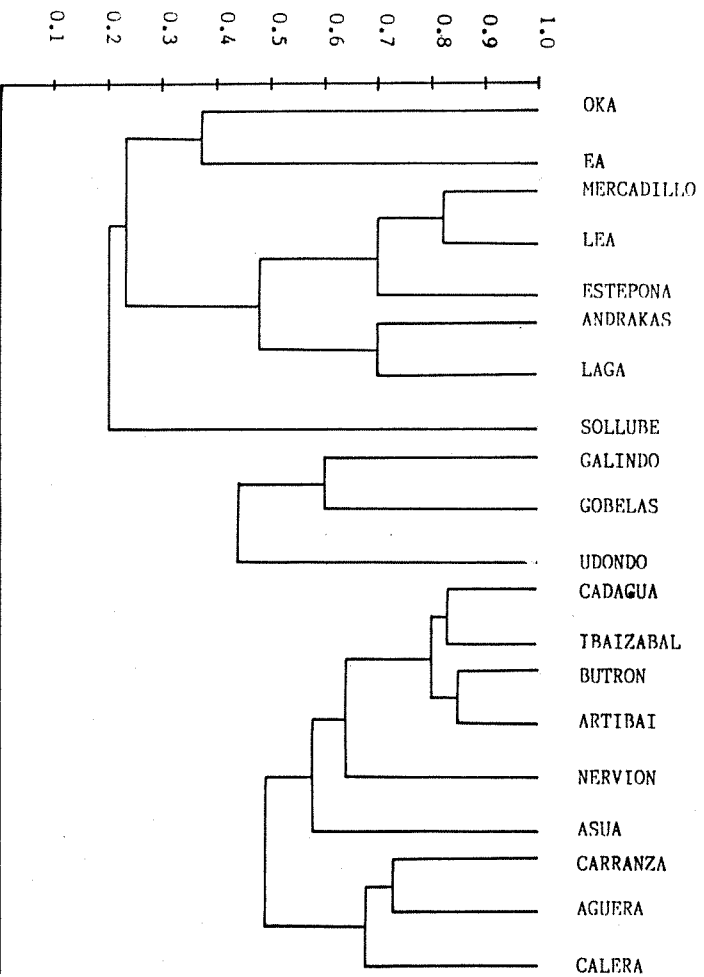


Fig. 3: Dendrograma de similitud entre cuencas, realizado con los datos de abundancias de las especies en las distintas cuencas. Campaña de primavera. Aplicación del índice de Horn.

A partir de los dendogramas de las figs. 1 y 2 se obtienen las siguientes asociaciones:

1) TRUCHA COMUN - LOCHA DE ROCA - (FOXINO - ANGUI-
LA) - SAPO COMUN / RANA VERDE COMUN. La agrupación
de trucha común con la anguila y el foxino se mantiene constan-
te en las dos campañas de muestreo; en primavera han apareci-
do juntas en el 28% de las estaciones y en el otoño en el
33,33%. Estas especies tienden a la coexistencia en aquellas
estaciones que se encuentran en estado natural, de ahí que la
trucha desaparezca en los tramos sometidos a impactos, ya
que es una especie más estenoica que las otras dos. Sin em-
bargo, la trucha suele ocupar los puntos más altos y de mayor
pendiente, donde constituye poblaciones únicas con densida-
des muy altas (CA-1, IA-3 y EGO-1). Las zonas en las que se
mantiene esta asociación son: AG-1, AG-2, AG-3, MG-1, MG-
2, M-1, MGa-2, CA-3, B-2, B-3, B-4, BR-1, BB-1, BAT-1, BL-2
ES-1, O-1, O-2, O-3, OG-1, OG-2, OG-3, OB-1, OH-1, E-1, L-
1, L-2, L-3, L-4, L-5, A-1, A-2, A-3 y EGO-2.

La locha de roca coexiste con la trucha en estaciones con
buena calidad de agua, pero sus mayores efectivos poblaciona-
les han sido observados en aguas sometidas a contaminación
orgánica, donde suele haber gran desarrollo de algas filamento-
sas. Es el caso de las estaciones CA-4, con una densidad de 67
individuos/100 m², IA-1 con 24 ind./100 m², IA-5 con 158 ind./
100m² y EGO-2 con 161 ind./100m² (campaña de otoño). Este
hecho ha sido también constatado por otros autores (VER-
NAUX, 1978). Debido precisamente a que es una especie tole-
rante a la polución orgánica, en primavera ha aparecido en va-
rios puntos con el barbo y la madrilla (especies éstas que suelen
habitar en aguas eutróficas), mientras que en otoño el mayor nú-
mero de citas se ha dado acompañando a la trucha, ya que las
dos especies están bastante ligadas a un sustrato de grava.
Además en esta época se han determinado condiciones más
extremas de contaminación, lo cual se ha podido comprobar en
los valores de alcalinidad más altos. Por el contrario, las pobla-
ciones de locha han disminuido o desaparecido en sitios con
vertidos industriales, donde el pH estaba por encima de 8. El va-
lor bajo de afinidad que se da con la locha en ambas campañas
se debe a que su frecuencia de aparición es también baja (DO-
CAMPO y RALLO, 1986). Falta en las cuencas noroccidentales
(ríos Carranza, Calera y Aguera) y en las de ubicación costera:
Mercadillo, Galindo, Gobelas, Asua, Andrakas, Estepona, Arti-
gas, Sollube, Laga y Ea.

Bufo bufo es una especie estenoica que ocupa aguas lim-
pias o con un grado de eutrofización medio, ubicándose en las
facies lenticas, donde lleva a cabo la reproducción durante la pri-
mavera. En otoño no aparece asociado a este grupo ya que a lo
largo del verano pasa a ocupar el medio terrestre (las pobla-
ciones larvianas completan la metamorfosis en este periodo). En
otoño el sapo común es sustituido por la **Rana perezi**, que se
agrupa con la anguila y el foxino con una afinidad superior al
60%, lo cual va acompañado de una duplicación en su número
de citas de primavera a otoño.

La agrupación de estas 6 especies (trucha, foxino, anguila,
locha, sapo común y rana verde) caracteriza unos tramos de los
ríos que reciben el nombre de **zona de salmonidos** y a la que
nosotros preferimos denominar **zona de trucha**, que equival-
dría al epi y metarhithrom de grandes ríos españoles (Duero) o
europeos (Doubs), pero que en nuestra área se solapa con los
tramos medios, debido a un problema espacial: ríos que nacen
a poca altitud, la pendiente suele ser muy pronunciada y su
recorrido muy corto, lo cual trae consigo una colonización más
amplia de las especies a lo largo del eje longitudinal de las cuen-
cas y en consecuencia se produce el citado solapamiento. La
temperatura media de esta zona en primavera ha sido de 11,55
± 1,78°C (n = 36), esta temperatura es ideal para el desarrollo
del ciclo biológico de la trucha común, cuyo óptimo está situado
de 10 a 15°C (BLANCO, 1984).

2) BARBO COMUN - LOINA. En primavera estas dos especies
han aparecido juntas en el 8% de las estaciones; solamente en

3 estaciones donde se ha encontrado barbo no había loina. En
otoño sucede algo parecido, ambas especies habitan en el
17,28% de los puntos de muestreo y únicamente en 2 se ha en-
contrado al barbo sin la loina. El barbo y la madrilla caracterizan
un tramo medio conocido como la **zona de barbo** (en este
caso habría que designarla como **zona de loina**, por ser ésta
mucho más abundante), que coincide con los sitios de mayor
afinidad de vertidos orgánicos y en algunos casos industriales.
Esta zona es comparable al epipotamon de los ríos grandes, an-
teriormente señalados.

Barbo y loina son muy resistentes a la eutrofización, pero no
toleran la polución química-industrial: los mayores efectivos po-
blacionales de ambas especies se han observado en la estación
NA-3, de 133 ind./100 m² y de 46 ind./100 m², respectivamente
(campaña de otoño). Las estaciones que corresponden a esta
agrupación son: CAH-2, CAH-3, CA-4, CA-5, N-4, NA-2, NA-3,
NA-4, O-2, O-3, OG-2, OG-3, OB-2, A-4 y A-5. El barbo falta en
los ríos Calera, Carranza, Aguera, Mercadillo, Ibaizabal, Gobe-
las, Asua, Butrón, Andrakas, Estepona, Laga, Sollube, Artigas y
Lea. Esta ausencia se debe a problemas de colonización (ende-
mismo ibérico muy abundante en zonas mediterráneas) y de
polución.

La temperatura media obtenida para esta zona en primave-
ra es de 11,87 ± 1,56 (n = 9) y en otoño, de 19,4 ± 3,65 (n =
17). Se puede apreciar que esta temperatura media en primave-
ra es similar a la que se da en la zona de trucha, sin embargo, en
otoño hay una diferencia de casi 8°C (en la tabla IV se indican las
pruebas de significación de diferencias entre las medias de tem-
peraturas).

3) ESPINOSO - CARPA - CARPIN. Estas tres especies habitan
en las **zonas bajas** (equivalentes al metapotamon), donde so-
portan altos grados de eutrofización y contaminación. La carpa
y el carpín son especies aloctonas (DOCAMPO y RALLO, 1987),
por lo que en condiciones naturales esta zona estaría ocupada
únicamente por el espino (especie de origen marino), el cual ha
desaparecido junto con la platija y el muble de muchos ríos,
debido a la sobrecarga de la polución industrial. Las estaciones
en las que se da esta asociación son GA-2 y GB-2. El espinoso ha-
bita también de forma aislada en UD-1. La temperatura de estas
estaciones en otoño ha oscilado entre 14 y 17°C.

4) PLATIJA - MUBLES. Especies talasotocas que habitan en las
cuencas que se encuentran en condiciones muy naturales (Mer-
cadillo, Oka y Artibai); en cuyas desembocaduras no existen
presas que impiden el acceso de los peces ana y catadromos
(Butrón) y que no están sometidas a fuertes vertidos a lo largo
de toda la ría. **P.flesus**, **Ch.labrosus** y **L.ramada** ocupan un
tramo al que nosotros denominamos **zona de transición** del
río propiamente dicho (aguas oligohalinas) a la ría (aguas me-
sohalinas). Las estaciones correspondientes a esta zona son:
M-2, M-3, O-3, C-4, y A-5. La salinidad de estas estaciones
está por encima de la del resto de las otras pertenecientes a las
mismas cuencas (tabla V). Estos puntos constituyen auténticos
ecotonos, sometidos a la influencia de las mareas, observándo-
se un efecto borde caracterizado por un aumento de la diversi-
dad específica en las taxocenosis de batracios y de peces (este
apartado es tratado en otros trabajos que están en prepara-
ción). Otros peces que acompañan a la platija y a los muebles
son el barbo, la loina, el foxino, la anguila; también el sapo co-
mún y la rana verde (se vuelve a manifestar el ya citado solapa-
miento de zonas). En la estación A-5 y en la O-3 fue capturada
la **Natrix maura**. Es de destacar que en esta zona de transición
la anguila es especie dominante, alcanzando densidades muy
altas, en estado de individuos jóvenes. En primavera se ha obte-
nido una temperatura media de 11,60 ± 1,24°C (n = 5) y en oto-
ño de 16,60 ± 2,07°C (n = 5).

5) TRITON PALMEADO - SAPO PARTERO. Utilizan las mismas
áreas para la puesta de huevos (**A.obstetricans**) y para la re-

producción (parada nupcial. **T. helveticus**). Por regla general, estos dos batracios son especies bastante simpátricas, tanto en los sistemas fluviales como en los leníticos (charcas, estanques, presas) y tienen un ciclo anual parecido, coincidiendo sus épocas reproductoras en primavera y otoño, y ocupando el medio terrestre en verano. Las estaciones en las que se ha dado esta agrupación son IE-3, AS-1, ASU-1, G-1 y AU-1. Hay que señalar que el **A. obstetricans** es una especie más ubiqüista que el tritón y llega a ocupar medios fuertemente polucionados (IE-2).

6) SALAMANDRA MACULOSA -RANA BERMEJA. Son dos especies que aparecen aisladas en los dendogramas, porque su frecuencia de aparición ha sido muy baja. Ocupan sitios muy altos, los cuales corresponden a la **zona de fuentes fluviales**, donde no suele llegar ni la trucha, debido a la presencia de cascadas muy pronunciadas. Hemos podido comprobar que existen pocos sitios en Vizcaya que correspondan a zonas de fuentes (crenon), dentro del catálogo de estaciones estudiado. Las estaciones de crenon en las que se han encontrado salamandra o rana bermeja son N-1 (900 m de altitud), GAc-1 (600 m) y AG-1d (500 m). Hay que señalar que la estación N-1 del río Nervión presenta fluctuaciones de flujo a lo largo del año, permaneciendo seca desde finales de la primavera hasta el comienzo del deshielo que tiene lugar a finales del invierno. Realmente lo que sucede es que al ser el sustrato geológico de naturaleza karsti-

ca, el agua se filtra para reaparecer en la estación N-2, en la localidad de Délica.

En el dendrograma de la fig. 3 se obtiene una distribución de las cuencas muy relacionada con la zonación anteriormente establecida:

— A) CUENCAS DE LA VERTIENTE CANTABRICA. Mercadillo, Oka, Lea, Andrakas, Estepona, Laga y Ea. Caracterizadas por la influencia natural del mar, con comunidades ícticas integradas por la trucha, el foxino y la anguila como especies dominantes. La platija y los mubles acompañan a aquéllas en sus tramos más bajos.

— B) CUENCAS DE INTERIOR o de transición a la vertiente mediterránea, marcada por la influencia del Ebro en Alava. Cadagua, Nervión, Ibaizabal, Butrón, Artibai, Asua, Agüera, Carranza y Calera. Las especies más destacables son el barbo, la loina y la locha de roca, no dándose las tres especies al mismo tiempo en todas las cuencas.

— C) CUENCAS SOMETIDAS A IMPACTOS ALOCTONOS. Galindo, Gobelás y Udondo. La especie dominante en estas cuencas es el espinoso, que ha quedado aislado por la contaminación en sus cursos bajos. Este área constituye la zona más densamente poblada del Gran Bilbao; lo cual ha influido en la presencia de varias especies aloctonas: carpa, carpín, black-bass y tenca. Al mismo tiempo es una de las zonas más contaminadas de la red fluvial de Vizcaya, principalmente por contaminación orgánica.

TABLA I

CUENCA	RIO	ESTACION	UTM	H (m)	P (%)	A (m)
ASON	CALERA	CAL-1 ^a	30TVN650835	0	4	2.3
ASON	CALERA	CAL-1	30TVN650835	315	4	9.4
CARRANZA	LAS ESCALERAS	CE-1	30TVN741834	300	8	4.1
CARRANZA	LAS ESCALERAS	CE-1	30TVN741834	300	8	4.7
CARRANZA	LAS ESCALERAS	CE-2	30TVN713855	180	4	3.4
CARRANZA	ARGAÑEDA	CAr-1	30TVN713855	260	2	3.1
CARRANZA	CARRANZA	C-1	30TVN699885	140	2	18.4
CARRANZA	CARRANZA	C-2	30TVN699885	140	2	0.0
AGÜERA	AGÜERA	AG-1	30TWN782867	220	4	7.4
AGÜERA	AGÜERA	AG-1d	30TVN792937	220	4	0.0
AGÜERA	AGÜERA	AG-2	30TVN793908	140	1	5.1
AGÜERA	AGÜERA	AG-3	30TVN792937	120	1	15.3
MERCADILLO	GOLITZA	MG-1	30TVN823873	220	2	3.5
MERCADILLO	GOLITZA	Mg-2	30TVN871902	100	2	6.6
MERCADILLO	GALDAMES	MGa-2	30TVN903912	70	2	6.6
MERCADILLO	MERCADILLO	M-2	30TVN903957	10	1	16.0
MERCADILLO	MERCADILLO	M-3	30TVN903957	10	1	13.0
CADAGUA	CADAGUA	CA-1	30TVN719698	380	2	30.0
CADAGUA	CADAGUA	CA-3f	30TVN834812	160	1	30.0
CADAGUA	CADAGUA	CA-4	30TVN857836	120	1	12.1
CADAGUA	CADAGUA	CA-5	30TVN892845	100	1	27.0

CUENCA	RIO	ESTACION	UTM	H (m)	P (%)	A (m)
CADAGUA	CADAGUA	CA-6	30TVN926842	80	1	13.0
CADAGUA	HERRERIAS	CAH-1	30TVN879677	340	2	12.0
CADAGUA	HERRERIAS	CAH-2	30TVN915775	120	1	11.0
CADAGUA	HERRERIAS	CAH-3	30TVN963825	80	1	18.8
CADAGUA	HERRERIAS	CA-7	30TVN982858	60	1	0.0
GALINDO	GALINDO	GA-1	30TVN984897	80	10	5.8
GALINDO	GALINDO	GA-1g	30TVN984897	80	10	3.5
GALINDO	GALINDO	GA-2	30TWN007921	20	1	5.0
NERVION-IBAIZABAL	MENDABIDE	NAm-1	30TWN1667	999	-1	1.5
NERVION-IBAIZABAL	NERVION	N-1	30TWN016540	800	1	0.0
NERVION-IBAIZABAL	NERVION	N-2	30TWN007579	300	1	6.6
NERVION-IBAIZABAL	NERVION	N-4	30TWN999713	180	1	31.0
NERVION-IBAIZABAL	NERVION	N-5	30TWN050781	120	1	63.5
NERVION-IBAIZABAL	ALTUBE	NA-1	30TWN078623	340	2	14.9
NERVION-IBAIZABAL	ALTUBE	NA-2	30TWN064695	320	1	5.3
NERVION-IBAIZABAL	ALTUBE	NA-3	30TWN074738	160	1	11.0
NERVION-IBAIZABAL	ALTUBE	NA-4	30TWN051764	120	1	11.0
NERVION-IBAIZABAL	IBAIZABAL	I-2	30TWN316802	140	1	14.0
NERVION-IBAIZABAL	IBAIZABAL	I-4	30TWN264817	100	1	7.7
NERVION-IBAIZABAL	IBAIZABAL	I-6	30TWN173845	60	1	0.0
NERVION-IBAIZABAL	ELORRIO	IE-1	30TWN382748	200	1	4.6
NERVION-IBAIZABAL	ELORRIO	IE-2	30TWN364757	180	1	3.1
NERVION-IBAIZABAL	ELORRIO	IE-3	30TWN316784	140	1	9.7
NERVION-IBAIZABAL	INDUSI	IAI-1	30TWN209761	140	2	6.8
NERVION-IBAIZABAL	INDUSI	IAI-3	30TWN185786	100	1	15.8
NERVION-IBAIZABAL	ARRATIA	IA-1	30TWN208692	240	2	6.0
NERVION-IBAIZABAL	ARRATIA	IA-3	30TWN204713	180	2	8.7
NERVION-IBAIZABAL	ARRATIA	IA-5	30TWN171779	100	1	8.3
ASUA	ASUA	AS-1	30TWN145911	60	2	1.1
ASUA	ASUA	AS-2	30TWN122921	60	1	4.0
ASUA	ASUA	AS-3	30TWN072932	20	1	5.5
ASUA	ASUA	ASU-1	30TWN099956	80	2	4.0

Tabla 1: Características de las estaciones de muestreo. H, altitud. P, pendiente. A, anchura de la estación.

TABLA II

CUENCA	RIO	ESTACION	UTM	H (m)	P (%)	A (m)
UDONDO	UDONDO	UD-1	30TWN031966	40	1	0.0
GOBELAS	GOBELAS	G-1	30TWP013038	40	2	1.8
GOBELAS	MUÑARREKOLANDA	GM-1	30TVP023032	60	4	1.0

TABLA II

CUENCA	RIO	ESTACION	UTM	H (m)	P (%)	A (m)
GOBELAS	GOBELAS	G-2	30TWP003026	40	1	0.0
GOBELAS	BOLUE	GB-1	30TWN038989	40	2	2.2
GOBELAS	BOLUE	GB-2	30TWN018994	20	1	3.0
GOBELAS	GOBELAS	G-3	30TWN001998	20	1	4.4
BUTRON	BUTRON	B-2	30TWN201971	80	1	5.5
BUTRON	RIGOITIA	BR-1	30TWN226964	240	2	1.0
BUTRON	RIGOITIA	BR-2	30TWN205981	100	1	5.0
BUTRON	BUTRON	B-3	30TWN173974	60	1	8.6
BUTRON	BUTRON	B-4	30TWN134999	30	0	11.0
BUTRON	ATXISPE	BAt-1	30TWN169938	80	1	1.3
BUTRON	BOLINTXU	BB-1	30TWN148968	40	1	2.9
BUTRON	SOLLUBE	BS-1	30TWP170003	100	2	1.5
BUTRON	TALLERI	BT-1	30TWP161024	80	2	3.2
BUTRON	LARRAURI	BL-2	30TWN150993	30	1	3.7
BUTRON	BUTRON	B-5	30TWP108019	20	1	0.0
BUTRON	BUTRON	B-6	30TWP094023	20	1	0.0
BUTRON	BUTRON	B-7	30TWP072023	10	1	0.0
ANDRAKAS	ANDRAKAS	AN-1	30TWP078081	50	2	6.6
ESTEPONA	ESTEPONA	ES-1	30TWP151065	20	4	8.8
ESTEPONA	BARRANCO DEL IN	ESI-1	30TWP184034	310	8	2.7
ARTIGAS	ARTIGAS	AR-1	30TWP218054	60	2	0.6
BUSTURIA	SOLLUBE	SO-1	30TWP231028	60	3	4.5
OCA	OCA	O-1	30TWN253898	80	8	4.0
OCA	OCA	O-2	30TWN256911	20	1	7.6
OCA	BERRAKONDO	OB-1	30TWN275913	60	2	4.5
OCA	BERRAKONDO	OB-2	30TWN270941	10	1	3.8
OCA	OCA	O-3	30TWN262948	10	1	6.0
OCA	OCA	O-4	30TWN262948	10	1	7.6
OCA	TXARETA	OT-1	30TWN233928	80	5	2.0
OCA	GOLAKO	OG-1	30TWN29892	200	4	4.0
OCA	GOLAKO	OG-2	30TWN287957	20	1	3.5
OCA	GOLAKO	OG-3	30TWN275968	10	1	6.7
OCA	HUARCA	OH-1	30TWN294970	80	3	5.2
LAGA	LAGA	LAg-1	30TWP205027	140	4	2.0
LAGA	LAGA	LAg-1	30TWP288054	30	2	3.0
EA	EA	E-1	30TWP338027	20	1	4.4
LEA	LEA	L-1	30TWN337898	210	2	3.0
LEA	LEA	L-2	30TWN337931	100	2	3.5
LEA	LEA	L-3	30TWN372951	60	1	11.0
LEA	LEA	L-4	30TWN376979	20	1	9.5
LEA	LEA	L-5	30TWN403993	20	1	10.2
ARTIBAI	ARTIBAI	A-1	30TWN379869	200	4	2.5
ARTIBAI	ARTIBAI	A-2	30TWN386887	140	2	5.0

TABLA II

CUENCA	RIO	ESTACION	UTM	H (m)	P (%)	A (m)
ARTIBAI	ARTIBAI	A-3	30TWN402907	80	1	4.7
ARTIBAI	ARTIBAI	A-4	30TWN413932	60	1	14.0
ARTIBAI	ARTIBAI	A-5	30TWN443967	20	1	11.0
ARTIBAI	URCO	AU-1	30TWN4148	160	3	4.0
EGO	EGO	EGO-1	30TWN403803	200	3	2.7
EGO	EGO	EGO-2	30TWN411811	160	2	4.6

Tabla 2: Características de las estaciones de muestreo. H, altitud, P, pendiente. A, anchura de la estación.

TABLA III

CUENCA	AREA (Km. ²)	E	D.D	Le (Km.)
CALERA	23.12	0.36	0.77	x
CARRANZA	121.63	0.82	0.62	15
AGUERA	65.50	0.79	0.67	8
MERCADILLO	134.86	0.65	0.56	25
CADAGUA	563.49	0.65	0.57	55
NERVION	535.51	0.72	0.61	55
IBAIZABAL	416.24	0.92	0.64	40
GALINDO	67.23	0.88	0.47	15
GOBELAS	45.00	0.84	0.82	10
ASUA	74.29	0.70	0.91	15
BUTRON	175.15	0.66	0.86	30
ANDRAKAS	19.15	1.16	0.31	6
ESTEPONA	35.61	1.06	0.36	9
SOLLUBE	33.27	0.87	0.42	6
OKA	132.00	0.87	0.99	15
LAGA	35.61	0.69	0.43	7
EA	25.69	1.42	0.31	6
LEA	81.18	0.62	0.76	25
ARTIBAI	106.33	0.66	0.66	20
EGO	25.72	0.95	0.81	5

Tabla 3: Características físicas de las cuencas que componen la red hidrográfica de Vizcaya. E, radio de elongación de la cuenca = anchura/longitud. D.D, densidad de drenaje = longitud/área. Le, longitud del río principal.

TABLA IV

ZONAS	t (g.l)		p	
	PRIMAVERA	OTOÑO	PRIMAVERA	OTOÑO
Zona de trucha Zona de barbo	0.49 (25)	7.63 (51)	> 0.1 No Sig.	< 0.001 Sig.
Zona de trucha Zona de espinoso	x	0.16 (37)	X	> 0.1 No Sig.
Zona de trucha Zona de transición	0.071 (21)	1.16 (39)	> 0.1 No Sig.	> 0.1 No Sig.
Zona de barbo Zona de espinoso	X	13.16 (18)	X	< 0.001 Sig.
Zona de barbo Zona de transición	0.36 (12)	11.00 (20)	> 0.1 No Sig.	< 0.001 Sig.

Tabla 4: Valores de cloruros (Cl ‰) y de salinidad (S ‰) en las estaciones que constituyen la zona de platija y mubles ("zona de transición").

TABLA V

ESTACIONES	Cl‰	S‰
M-2	20.59	0.067
M-3	607.40	1.120
O-3	77.74	0.170
O-4	71.00	0.150
A-5	50.76	0.120
MG-1	28.00	0.080
MG-2	13.50	0.054
MGa-2	17.75	0.062
M-1	20.94	0.067
O-1	17.75	0.062
O-2	19.52	0.065
OB-2	20.94	0.068
OG-2	20.94	0.067
OG-3	15.97	0.060
A-1	15.97	0.059

Tabla 5: Diferencia entre las medias de temperatura de las diferentes zonas establecidas. En otoño se observan unas diferencias mucho más marcadas. t, test de Student. g.l, grados de libertad. p, probabilidad de significación.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, J.; BEA, A.; FAUS, J.M.; CASTIEN, E. y MENDIOLA, I.; 1985. *Atlas de los vertebrados continentales de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Ed. Departamento de Política Territorial y Transportes del Gobierno Vasco. Vitoria. 366 p.p.
- APHA-AWWA-WPCF.; *Standar methods for the examination of water and wastewater*. Ed. American Public Health Association. Washington. 1193 p.p.
- BEA, A.; 1978. Introducción a la herpetofauna del País Vasco. I. Estratificación de la Sierra de Aralar (Gaztelu, Guipúzcoa). *Munibe*, 30: 239-243.
- BEA, A.; 1980. Introducción a la herpetofauna del País Vasco. II. Datos bioclimáticos. *Munibe*, 32 (3/4): 283-296.
- BEA, A.; 1981. Herpetofauna de Guipúzcoa y relaciones con la climatología. *Munibe*, 33 (1-1): 115-154.
- BLANCO, M.C.; 1984. *La trucha. Cría industrial*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 228 p.p.
- BROWER, J. y ZAR, J.H.; 1977. *Field and laboratory methods for general ecology*. Ed. W.M.C. Brown company publishers. Dubuque, Iowa. 194 p.p.
- DOCAMPO, L. y RALLO, A.; 1987. Distribución de abundancias de los vertebrados acuáticos de la Red Hidrográfica de Vizcaya. *Actas del IV Congreso español de limnología*. En prensa.
- GARCIA DE JALON, D. y GONZALEZ DEL TANAGO, M.; 1983. Estudio biotípico de las comunidades piscícolas de la cuenca del Duero. *Bol. Est. Centr. Ecol.*, 12 (24): 57-66.
- ILLIES, J. y BOTOSANEAU, L.; 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation des eaux courantes considérées surtout du point de vue faunistique. *Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol.*, 12: 1-57.
- MARGALEF, R.; 1974. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona. 951 p.p.
- PARKER, R.E.; 1981. *Estadística para biólogos*. Ed. Omega. Barcelona. 136 p.p.
- SALAZAR, V.; 1983. *Peces y ríos de Alava*. Ed. Diputación Foral de Alava. Vitoria. 134 p.p.
- SALOÑA, M. y ITURRONDOBEITIA, J.C.; 1986. Estudio comparado de diecinueve ecosistemas del País Vasco en base a sus comunidades de oribatidos edáficos (Acarida, Oribatei). *Actas de las VIII jornadas de la Asoc. Espa. Entomol.* 1: 111-120.
- VERNAUX, J. y LEYNAUD, G.; 1974. *Introducción á la définition d'objectifs et de critères de la qualité des eaux courantes*. Ed. Trav. Div. Qual. Eaux, P. Pisc. C.T.G.R.E.F., Paris. 28 p.p.
- VERNAUX, J.; 1979. Fundamentos biológicos y ecológicos del estudio de la calidad de las aguas continentales. Principales métodos biológicos. In: *"La contaminación de las aguas continentales"*. Obra presentada por P. Pesson. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 335 p.p.

