

**VI CONGRESO ESPAÑOL
DE LIMNOLOGIA**

GRANADA

9-13 SEPTIEMBRE 1991

POSTERS

INFLUENCIA DE ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE LA DISTRIBUCION EN MICROHABITATS DE LA ASOCIACION DE MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS DE UN RIO DE REGIMEN MEDITERRANEO. IMPORTANCIA DE LA DEPREDAACION POTENCIAL

Prenda, J., J.R. Pidre y A. Gallardo.

Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Sevilla.

Apdo. 1095, 41080-Sevilla.

Se ha realizado un estudio para testificar si las características del microhábitat afectan a los patrones de distribución de las especies que conforman la asociación de macroinvertebrados bentónicos de un río de régimen mediterráneo, en relación con los patrones de ocupación del espacio de tres especies de peces, depredadores potenciales de los organismos del bentos.

Para conseguir este objetivo se ha llevado a cabo un muestreo simultáneo de algunas variables que definen el microhábitat (velocidad de la corriente, profundidad, complejidad estructural, granulometría y heterogeneidad del sustrato), de la ictiofauna y de los macroinvertebrados bentónicos, que permite cuantificar de forma no sesgada, las abundancias y los patrones de distribución de los organismos, a lo largo de un perfil longitudinal del río.

INTRODUCCION

Los cursos de agua son medios que poseen una elevada heterogeneidad ambiental. Esta variabilidad natural influye en los patrones de distribución de los organismos, facilitando la selección de microhábitats adecuados a las características adaptativas de las especies, en los que se minimizan los fenómenos competitivos y se reduzcan los riesgos de depredación.

En este trabajo se presentan los resultados preliminares de un estudio más amplio. Con él se pretende testificar si microhábitats con diferentes características son ocupados diferencialmente por los principales grupos de organismos macrobentónicos, en relación con los patrones de ocupación del espacio de tres especies de peces, depredadores potenciales de los organismos del bentos.

Con este trabajo se pretende:

1) Determinar si los principales grupos de macroinvertebrados bentónicos se distribuyen al azar o siguen las variaciones de alguna/s de las variables físicas que definen el microhábitat, entendido éste como el espacio inmediato que circunda a los organismos.

2) Establecer la relación existente entre los patrones de distribución en microhábitats de la ictiofauna y los del macrobentos.

METODOLOGIA

Area de estudio

Este trabajo se ha llevado a cabo en tres zonas contrastadas situadas en el tramo alto del río Guadalete (Cádiz). La zona denominada "Terrona", de 438 m de longitud, está situada a una altitud de 370 m.s.n.m y posee un gradiente del 16% . El cauce es estrecho y está constituido por una serie de pozas, interconectadas por rápidos, la mayoría de las veces poco desarrollados. La transparencia del agua es elevada y presenta una buena cobertura vegetal leñosa en las márgenes. La zona "Bocaleones" está situada en un afluente del río Guadalete. Esta zona de 417 m de longitud es similar a la anterior, diferenciándose de ella por un menor desarrollo de las pozas, una mayor velocidad de la corriente y un régimen térmico casi constante a lo largo del año (15-20°C). La zona "Nava" de 814 m de longitud, posee un gradiente inferior (5.33%) y está situada a menor altitud (230 m.s.n.m.). El agua es turbia y posee una elevada concentración de nutrientes procedentes de los vertidos de aguas residuales de localidades próximas. En esta zona dominan las pozas de gran volumen sobre los rápidos, aunque existen algunos con corrientes muy elevadas.

La ictiofauna de las tres zonas está constituida por tres especies de ciprínidos: Barbus sclateri, Chondrostoma polylepis willkommii y Leuciscus pyraenaicus. En "Bocaleones" ocasionalmente se observan ejemplares introducidos de Onchorhynchus mykiss.

El muestreo se llevó a cabo durante el mes de Junio de 1991.

Análisis del microhábitat

Para caracterizar los diferentes microhábitats de cada zona de estudio, se realizaron una serie de medidas en 20 puntos separados 20m cada uno y considerados alternativamente en la margen izquierda, en el centro y en la margen derecha del cauce. Los parámetros analizados fueron los siguientes: granulometría del sustrato, heterogeneidad del sustrato, cobertura, complejidad estructural, anchura del cauce, profundidad, velocidad de la corriente en el fondo, velocidad de la corriente en el 60-70% de la columna de agua, velocidad media (incluyendo la velocidad en la superficie), turbulencia de la corriente, distancia mínima a la orilla, cobertura de la vegetación de orillas, cobertura de las algas filamentosas y abundancia de clorofila "a" fitobentónica.

Cada punto de muestreo se encuadró en una categoría -poza, rápido o zona de transición- en función de la velocidad media de la corriente y de su profundidad.

Muestreo de la ictiofauna

En cada uno de los puntos antes mencionados se colocó un marco de dimensiones variables (generalmente de 4*3m) al que se suministraba corriente alterna de 220v y 1.5A. Los peces situados dentro del marco, una vez electronarcotizados, eran recogidos y previamente a su liberación identificados y medidos.

Los resultados de la ictiofauna se expresan como: g/m^2 , nº de individuos/ m^2 y peso medio de los individuos en cada punto de muestreo.

Muestreo de los macroinvertebrados bentónicos

En cada punto se tomó una muestra del zoobentos con una manga triangular de 30 cm de lado, que era arrastrada a lo largo de un transecto de 3m.

Los resultados se expresan en individuos/ m^2

RESULTADOS Y DISCUSION

La mayoría de los taxones de macroinvertebrados presentan distribuciones correlacionadas en mayor o menor medida con una o varias de las variables analizadas (Tabla 1). En general, se observa un marcado carácter reófilo de todos los organismos bentónicos, tendiendo a ocupar microhábitats someros, caracterizados por una alta velocidad de la corriente.

Los macroinvertebrados son más abundantes, en todos los casos, en los rápidos que en pozas y zonas de transición (Figura 1, Tabla 2). La ictiofauna, según la zona, tiende a ocupar diferentes tramos. En "Terrona" y "Bocaleones" se sitúa en pozas y zonas de transición, en detrimento de los rápidos. Lo contrario se observa en "Nava". En los dos primeros casos se registra una distribución antagónica de peces y zoobentos, mientras que en la última coinciden en el espacio ocupado por ambos (Tabla 3).

No obstante, se observa una correlación potencial negativa entre la abundancia de macroinvertebrados y la de peces, considerados conjuntamente, en los rápidos de las tres zonas de muestreo ($\text{macroinvertebrados} = 10^{7.3} \cdot \text{peces}^{-0.29}$, $R^2 = 96.43\%$, $F = 27.03$, $P = 0.12$). Asimismo se observan correlaciones en "Terrona" y "Bocaleones" entre las mismas variables, en los tres tipos de tramos considerados.

Los macroinvertebrados bentónicos de la zona de estudio ocupan los microhábitats menos utilizados por la ictiofauna, que son aquellos en los que ésta es más vulnerable frente a depredadores ictiófagos. En el caso de "Nava" la turbiedad del agua, actuando como refugio frente a depredadores, facilita que la ictiofauna explote los parches con más abundancia de recursos tróficos.

NAVA

TAXON	VARIABLE	% ACUMULADO DE LA VARIANZA EXPLICADO	SIGNO DE LA RELACION	F	P
<i>oligoquetos</i>	cobertura de la vegetación de orillas	40.8	-	10.27	0.0012
	distancia mínima a la orilla	49.4	+		
<i>efemerópteros</i>	velocidad media	70.4	+	29.97	0.0000
	distancia mínima a la orilla	75.3	+		
<i>tricópteros</i>	velocidad media	79.6	+	46.39	0.0000
	profundidad	82.7	-		
<i>quironómidos</i>	profundidad	40.6	-	14.01	0.0015
TOTAL	velocidad media	66.4	+	27.52	0.0000
	profundidad	73.6	-		
DIVERSIDAD	granulometría del sustrato	22.1	+	6.39	0.02

TABLA 1. Resultados del análisis de regresión múltiple paso a paso entre diferentes variables que caracterizan el microhábitat y los principales taxones de macroinvertebrados de la zona de estudio.

TERRONA

TAXON	VARIABLE	% ACUMULADO DE LA VARIANZA EXPLICADO	SIGNO DE LA RELACION	F	P
<i>moluscos</i>	velocidad en el fondo	22.7	+	6.58	0.0195
<i>crustáceos</i>	cobertura de la vegetación de orillas	15.5	+	7.88	0.001
	anchura	33.0	+		
	cobertura	45.1	+		
	turbulencia	36.5	+		
	distancia mínima a la orilla	64.4	-		
<i>efemerópteros</i>	profundidad	60.2	-	17.81	0.0000
	granulometría del sustrato	66.1	+		
	heterogeneidad del sustrato	72.6	+		
<i>plecópteros</i>	velocidad al 60-70% de la columna de agua	32.7	+	10.24	0.005
<i>tricópteros</i>	anchura	27.8	-	8.33	0.0098
<i>odonatos</i>	heterogeneidad del sustrato	21.3	-	6.14	0.0233
<i>heterópteros</i>	velocidad media	38.8	+	13.05	0.002
<i>coleópteros (adultos)</i>	profundidad	16.3	-	6.10	0.0057
	cobertura	32.4	-		
	velocidad en el fondo	44.6	-		
<i>coleópteros (larvas)</i>	cobertura de la vegetación de orillas	28.3	+	7.07	0.0058
	velocidad en el fondo	39.0	-		
<i>simúlidos</i>	clorofila "a" fitobentónica	27.1	+	10.70	0.001
	heterogeneidad del sustrato	50.3	+		
<i>otros dípteros</i>	profundidad	34.8	-	12.24	0.0005
	heterogeneidad del sustrato	54.2	+		
<i>TOTAL</i>	profundidad	59.5	-	28.86	0.0000

TABLA 1. Resultados del análisis de regresión múltiple paso a paso entre diferentes variables que caracterizan el microhábitat y los principales taxones de macroinvertebrados de la zona de estudio.

BOCALEONES

TAXON	VARIABLE	% ACUMULADO DE LA VARIANZA EXPLICADO	SIGNO DE LA RELACION	F	P
<i>hirudíneos</i>	velocidad media	37.1	+	12.21	0.0026
<i>moluscos</i>	cobertura de la vegetación de orillas	24.6	-	7.19	0.0152
<i>ácaros</i>	turbulencia	41.4	+	14.40	0.0013
<i>efemerópteros</i>	velocidad media	82.8	+	94.95	0.0000
	heterogeneidad del sustrato	91.7	-		
	cobertura	93.4	-		
	velocidad al 60-70% de la columna de agua	95.0	-		
	distancia mínima a la orilla	96.1	-		
<i>plecópteros</i>	turbulencia	53.8	+	23.11	0.0001
<i>tricópteros</i>	velocidad media	82.0	+	87.40	0.0000
<i>odonatos</i>	velocidad en el fondo	27.7	+	8.26	0.01
<i>coleópteros (adultos)</i>	velocidad media	50.1	+	19.27	0.0000
	heterogeneidad del sustrato	59.5	-		
	velocidad al 60-70% de la columna de agua	69.4	-		
	complejidad estructural	79.4	-		
<i>coleópteros (larvas)</i>	velocidad media	26.0	+	7.70	0.0126
<i>simúlidos</i>	velocidad media	34.9	+	11.19	0.0036
<i>quironómidos</i>	profundidad	22.3	-	6.45	0.0206
<i>otros dípteros</i>	profundidad	25.3	-	7.42	0.0139
TOTAL	velocidad media	72.7	+	43.04	0.0000
	heterogeneidad del sustrato	80.6	-		
	cobertura de la vegetación de orillas	86.9	-		
DIVERSIDAD	velocidad media	48.0	+	18.54	0.0004

TABLA 1. Resultados del análisis de regresión múltiple paso a paso entre diferentes variables que caracterizan el microhábitat y los principales taxones de macroinvertebrados de la zona de estudio.

taxones	TERRONA				NAVA				BOCALEONES			
	pozas	rápidos	zonas de transición	H	pozas	rápidos	zonas de transición	H	pozas	rápidos	zonas de transición	H
moluscos	6.89 (16.57)	7.22 (3.89)	24.32 (34.17)	4.21	0.55 (0.84)	0.48 (0.55)	0.63 (1.17)	0.07	3.70 (5.24)	1.48 (1.05)	0.69 (0.77)	2.03
efemerópteros	171.99 (71.50)	837.50 (62.50)	644.79 (304.44)	8.96**	8.70 (5.93)	144.44 (75.68)	38.41 (48.70)	12.77**	11.11 (3.95)	270.49 (197.57)	38.89 (31.77)	11.51*
tricópteros	9.00 (10.34)	38.33 (5.00)	21.99 (26.96)	4.20	1.67 (2.85)	112.70 (96.73)	6.03 (5.60)	12.94**	2.59 (1.38)	148.52 (101.06)	19.72 (12.18)	12.79*
simúlidos	1.00 (2.64)	2.78 (2.78)	34.46 (67.24)	3.19	0.00 (0.00)	10.00 (11.44)	0.00 (0.00)	11.47**	1.11 (1.57)	15.18 (20.79)	2.78 (4.71)	4.42
quironómidos	77.45 (48.83)	119.44 (36.11)	117.97 (161.53)	1.67	35.74 (26.92)	88.09 (44.03)	41.75 (37.33)	5.35	120.37 (76.29)	125.43 (39.75)	93.05 (72.54)	5.30
TOTAL	300.21 (145.56)	1067.50 (14.72)	876.19 (344.31)	10.45**	51.30 (26.32)	357.30 (203.36)	88.25 (91.56)	11.70**	148.52 (26.32)	655.58 (392.52)	171.39 (115.76)	10.43
DIVERSIDAD (H')	1.52 (0.36)	1.18 (0.19)	1.20 (0.27)	4.03	1.38 (0.57)	1.61 (0.10)	1.32 (0.20)	5.11	1.15 (0.12)	2.12 (0.26)	1.70 (0.18)	9.18

TABLA 2. Abundancias medias de los principales grupos de macroinvertebrados en los tres tipos de tramos considerados en las tr zonas de estudio. Entre paréntesis se da la desviación típica. (* diferencias significativas para P<0.05, ** P<0.0 *** P<0.001).

BOCALEONES

	<i>Barbus sclateri</i>			<i>Chondrostoma p. willkommii</i>			<i>Leuciscus pyraenaicus</i>		
	(g/m ²)	(i/m ²)	WM (g)	(g/m ²)	(i/m ²)	WM (g)	(g/m ²)	(i/m ²)	WM (g)
hirudíneos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
moluscos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ácaros	-0.66**	-0.57**	-0.56*	-0.47*	-0.45*	-	-0.50*	-	-
efemerópteros	-0.56**	-0.59**	-	-0.73***	-0.68***	-	-0.66**	-0.76***	-
plecópteros	-0.46*	-0.49*	-	-0.53*	-0.47*	-	-	-0.52*	-
tricópteros	-0.54*	-0.43*	-	-0.56*	-	-	-0.50*	-0.54*	-
odonatos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
coleópteros (larvas)	-0.42*	-0.47*	-	-0.43*	-	-	-	-	-
coleópteros (adultos)	-0.52*	-0.60**	-	-0.67**	-0.59**	-	-0.54*	-0.57**	-
simúlidos	-0.51*	-0.56**	-	-0.58**	-0.56**	-	-0.46*	-0.58**	-
quironómidos	-	-0.43	-	-0.64**	-0.57**	-	-0.51*	-0.44	-
otros dípteros	-	-	-	-0.57**	-0.48*	-	-0.54*	-0.47*	-
TOTAL	-0.61**	-0.63**	-	-0.77***	-0.67**	-	-0.64**	-0.66**	-
DIVERSIDAD	-0.49*	-0.47*	-	-0.49*	-	-	-0.49*	-0.56	-

TERRONA

	<i>Barbus sclateri</i>			<i>Chondrostoma p. willkommii</i>			<i>Leuciscus pyraenaicus</i>		
	(g/m ²)	(i/m ²)	WM (g)	(g/m ²)	(i/m ²)	WM (g)	(g/m ²)	(i/m ²)	WM (g)
moluscos	-0.51*	-	-	-	-	-	-0.48*	-	-
crustáceos	-	-	-	-	-	-	0.47*	-	-
ácaros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
efemerópteros	-0.72***	-0.51*	-0.57*	-0.72***	-0.77***	-	-0.55*	-0.58**	-
plecópteros	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tricópteros	-	-	-	-0.50*	-0.47*	-	-	-	-
odonatos	-	-	-	-	-	-0.65*	-	-	-
coleópteros (larvas)	-	-	-	-	-	-0.63	-	-	-
coleópteros (adultos)	-0.45*	-	-	-	-	-	-0.54*	-	-0.63**
heterópteros	-	-0.47*	-	-	-	-	-0.49*	-0.64**	-
simúlidos	-0.47*	-	-	-	-0.44	-	-	-	-0.53*
quironómidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
otros dípteros	-0.68**	-0.68***	-	-0.49*	-0.56**	-	-	-	-
TOTAL	-0.70***	-0.51*	-0.56*	-0.69***	-0.75***	-	-0.53*	-0.59**	-
DIVERSIDAD	0.46*	-	-	-	-	-	-	-	-

NAVA

	<i>Barbus sclateri</i>			<i>Chondrostoma p. willkommii</i>			<i>Leuciscus pyraenaicus</i>		
	(g/m ²)	(i/m ²)	WM (g)	(g/m ²)	(i/m ²)	WM (g)	(g/m ²)	(i/m ²)	WM (g)
oligoquetos	-	-	-0.75*	-	-	-0.75*	-	-	-
moluscos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
efemerópteros	0.76***	0.63**	-	0.53*	0.55*	-	-	-	-
tricópteros	0.84***	0.64**	-	0.46*	0.44	-	-	-	-
quironómidos	0.52*	0.50*	-	0.48*	0.54*	-	-	-	-
TOTAL	0.74***	0.62**	-	0.47*	0.54*	-	-	-	-
DIVERSIDAD	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABLA 3. Matriz de correlación múltiple de Pearson entre las abundancias (g/m² y individuos/m²) y tallas medias (g) de las diferentes especies de peces presentes en la zona de estudio y las abundancias de los principales taxones de macroinvertebrados.

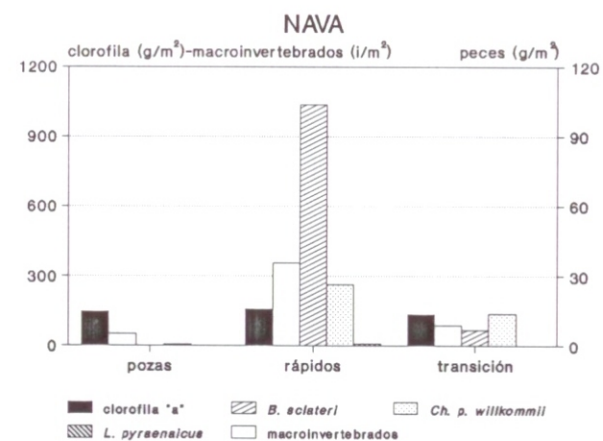
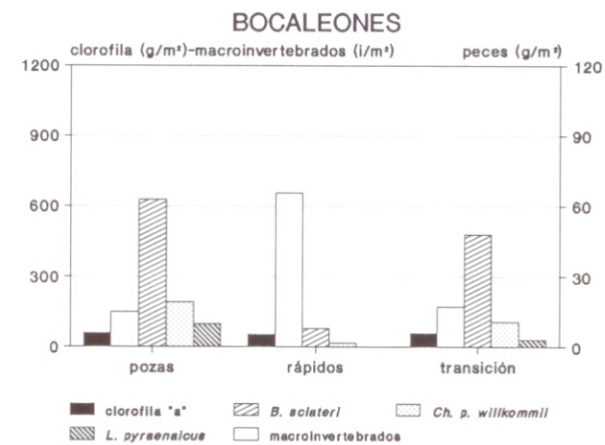
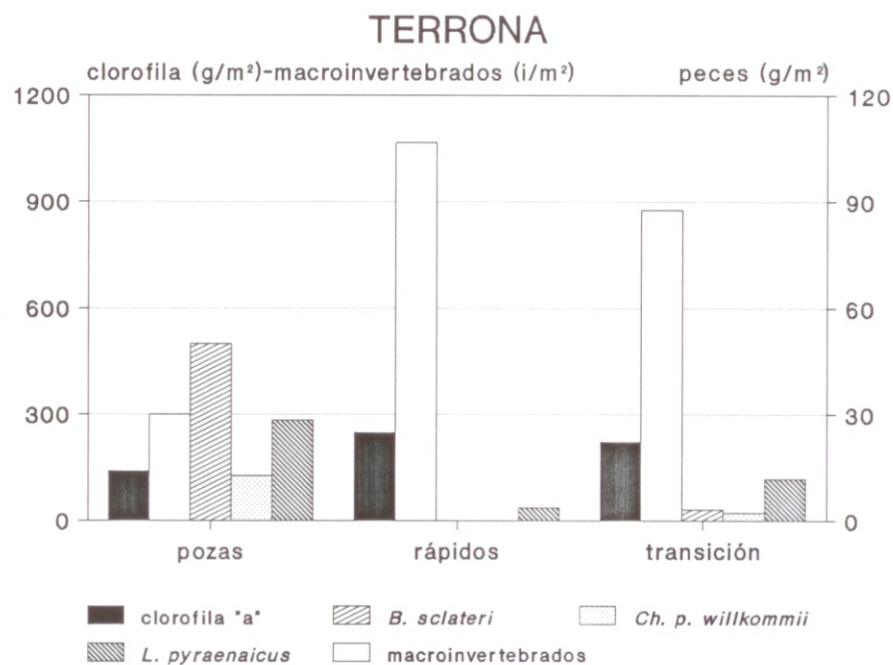


FIGURA 1. Representación de las abundancias de clorofila "a" fitobentónica, macroinvertebrados y cada una de las tres especies de peces en pozas, rápidos y zonas de transición.