

PRIMERA LISTA DE LA COMPOSICIÓN MACROFAUNAL DE LA PARTE BAJA DEL RÍO TORIBIO, DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA, Y APROXIMACIÓN PRELIMINAR A SU DINÁMICA TEMPORAL DE CORTO PLAZO

FIRST MACROFAUNAL COMPOSITION LIST OF THE TORIBIO RIVER (MAGDALENA DEPARTMENT) AND PRELIMINARY APPROACH TO ITS SHORT TERM TEMPORAL DYNAMIC

Camilo B. García¹ y Iovana Moreno²

Resumen

Se describen los resultados de un monitoreo macrofaunal bentónico de corto plazo hecho a una estación fija de la parte baja del río Toribio desde el punto de vista taxonómico y de abundancias relativas, con el fin de aportar esta referencia a posibles futuros trabajos en el área que no ha sido explorada anteriormente. No obstante que las fechas de muestreo son cercanas entre sí, se detectó un definido cambio temporal de las comunidades hacia una mayor diversidad. Los quironómidos son el grupo más frecuente y numeroso. El número de unidades muestrales, si bien es suficiente para este muestreo, debe ser aumentado en futuras investigaciones.

Palabras clave: macrofauna bentónica, diversidad, río tropical.

Abstract

The results of a short term survey on the macrobenthic fauna of one fixed station of the Toribio river are described in terms of their taxonomic composition and relative abundance in order to establish a base line for future studies in this area, not sampled before. Although sampling dates were set close together, a definite trend was detected towards increased diversity with time. Quironomids were the most abundant and frequent group. Number of sampling units, although representative for the present survey, should be increased in future studies.

Key words: benthic macrofauna, diversity, tropical river.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo incluye información hidrobiológica (macrobentos) y de algunos aspectos fisicoquímicos seleccionados, obtenida durante un monitoreo de corto plazo realizado en una estación fija en la parte baja del río Toribio (bajo el puente de la carretera que une a Santa Marta con Barranquilla, poco antes de la entrada al Rodadero). El sitio de muestreo fue visitado en tres ocasiones: el 23 de octubre, el 29 de octubre y el 5 de noviembre de 1993, durante la época lluviosa que en general va de mayo a noviembre

(Corpes, 1992). Los datos fueron analizados estadísticamente en busca de tendencias y con el fin de caracterizar las comunidades macrobénticas en cuanto a su dinámica temporal de corto plazo. Es de notarse que éste es el primer trabajo descriptivo de las comunidades macrobénticas de la parte baja del río Toribio en lo referente a su composición taxonómica y abundancias relativas, y por tanto su propósito es aportar una base comparativa preliminar a futuros posibles estudios de la zona.

Recibido: diciembre de 1999; aprobado para publicación: febrero de 2000.

¹ Universidad Nacional/Invemar, apartado 1016, Santa Marta, Colombia. E-mail: cgarcia@invemar.org.co.

² Escuela Politécnica de Laussane, Programa Europeo de Estudios de Posgrado en Ingeniería y Manejo del Ambiente, Laussane, Suiza. E-mail: iovanamoreno@yahoo.com.

METODOLOGÍA

La obtención de muestras biológicas se hizo mediante un muestreador surber que muestrea cuantitativamente un área de 30 x 30 cm. El material retenido fue fijado con una solución de formalina al 4% y rosa de bengala. En cada ocasión se tomaron cinco unidades muestrales con el fin de asegurar la representatividad estadística de los resultados. Las unidades fueron puestas a intervalos regulares atravesando la corriente del río de una orilla a la otra. Se midieron además temperatura, pH y oxígeno disuelto. Los dos últimos parámetros se establecieron usando el kit 11151 de la Merck para análisis de aguas.

En la parte taxonómica se procuró avanzar hasta el nivel más fino posible. Los textos de identificación usados fueron los siguientes: Chu (1949), McCafferty (1983) y Roldán (1988). Se determinó la biomasa total por unidad muestral como peso seco luego de secado a 50 °C durante 24 horas.

Los análisis estadísticos comprenden: para las tres fechas, rarefacción y ordenación (escalamiento no métrico multidimensional con base en una matriz de correlaciones de Pearson); entre fechas, análisis de varianza (ANOVA) y comparación a posteriori de medias (test de Tukey) para número promedio de especies, densidad, biomasa, diversidad y equitabilidad. Se comprobaron las condiciones para el ANOVA mediante el test de Bartlett ($P > 0.05$; Zar, 1984).

La rarefacción permite evaluar la efectividad del muestreo biológico en cuanto a la proporción de especies tomadas del total teórico, según ésta es estimada por el muestreo. La ordenación permite visualizar patrones o tendencias de asociación entre las fechas de muestreo. El análisis de varianza permite probar la hipótesis nula de que no hay diferencias significativas en los valores de las variables de interés entre las tres fechas de muestreo.

Los índices de diversidad y equitabilidad usados fueron el N1 y el E5, respectivamente, dentro de

los llamados números de Hill (Hill, 1973). Éstos, las curvas de rarefacción y el ordenamiento no métrico multidimensional se calcularon y realizaron según los procedimientos expuestos en Ludwig y Reynolds (1988).

RESULTADOS

La información básica hidrobiológica y fisicoquímica se encuentra consignada en la tabla 1. Destacan por su abundancia y frecuencia los quironómidos, *Dactylobaetis* y los simúlidos. Los parámetros fisicoquímicos medidos se mostraron estables y dentro de rangos que son indicativos de integridad ambiental.

La figura 1 muestra las curvas de rarefacción para las tres fechas de monitoreo. Como se puede apreciar, el muestreo fue efectivo para las tres fechas, es decir, la mayoría de las especies presentes fue colectada. Esto se refleja en la tendencia de las curvas a hacerse asíntotas como resultado de la cada vez más baja probabilidad de encontrar nuevas especies a mayores tamaños muestrales. La tercera fecha del monitoreo (5 de noviembre) es la más rica en especies (tabla 2) y, por tanto, su curva de rarefacción es la menos inclinada, pero también en ese caso la tendencia es clara.

En la figura 2 se muestra el resultado de la ordenación. Cada punto representa una unidad muestral. Éstas se ordenaron en forma de arco, pero aparte de esta configuración no parece haber patrones de asociación definidos. Existe, sin embargo, cierta tendencia a que las unidades muestrales de cada fecha no estén mayormente entremezcladas. Este resultado indica que si bien no hubo cambios dramáticos de fecha a fecha, cada fecha particular tiene características propias a pesar de lo corto de la diferencia de tiempo entre las fechas de muestreo.

Las tablas 3 y 4 muestran las ANOVAS y comparaciones a posteriori, respectivamente, de las medias de los parámetros biológicos básicos y de los estadísticos ecológicos. En la fecha de

Tabla 1. Información biológica y fisicoquímica básica y estadísticos ecológicos seleccionados obtenidos durante el monitoreo de una estación fija en la parte baja del río Toribio, departamento del Magdalena. Las densidades y biomásas se refieren al área muestreada por el surber, 30 x 30 cm

Fisicoquímicos	23 de octubre de 1993					29 de octubre de 1993					5 de noviembre de 1993					Total									
	M1	M2	M3	M4	M5	M1	M2	M3	M4	M5	M1	M2	M3	M4	M5										
																	O ₂	pH	T°	O ₂	pH	T°	O ₂	pH	T°
																	8.2	7.7	24	9	7.5	23	8.1	7	22
Biológicos	M1	M2	M3	M4	M5	M1	M2	M3	M4	M5	M1	M2	M3	M4	M5	Total									
Phylum NEMATODA								1					1	7	1		10								
Phylum ANNELIDA																									
Clase OLIGOCHAETA																									
Oligoqueto 1												2					2								
Oligoqueto 2												1					1								
Clase POLYCHAETA																									
Poliqueto 1												1					1								
Phylum MOLLUSCA																									
Clase BIVALVIA										1			1				2								
Phylum ARTHROPODA																									
Clase CRUSTACEA																									
Copépodo													1				1								
Clase ARACNOIDEA																									
Orden Acari																									
Suborden Trombidiformes														2	1	1	4								
Clase INSECTA																									
Orden Diptera																									
Familia Quironomidae	8	1	1	16	9	31	49	28	12	17	13	19	7	19	12		242								
Familia Simuliidae			1		2		7		4	5		3		4	7		33								
Familia Ceratopogonidae			1	2	6												9								
Familia Psychodidae													2	3			5								
Familia Stratiomyidae											4	1	8	4	1		18								
Díptero 1															1		1								
Suborden Orthorhapha	1					1	2			1		1			2		8								
Serie Nematocera (pupa)												1	1	4	4		10								
Orden Ephemeroptera																									
Familia Baetidae											1	3		7			11								
Género <i>Dactylobaetis</i>	2	2	2		6	13	7	13	6	22	1	2	2		6		84								
Género <i>Baetis</i>	2				2	5	3					2	1		1		16								
Familia Trichorythibae																									
Género <i>Leptohyphes</i>							1						1				2								
Familia Leptoplebiidae														2			2								
Orden Trichoptera											1	1		1			3								

Tabla 1. (Continuación)

Familia Hydrophilidae	2	1												1	4	
Género Hydrophilidae						1	1								2	
Familia Glosomatidae														1	1	
Orden Coleoptera		1													1	
Familia Peephanidae																
Género Peephanops										1					1	
Familia Curculionidae								1	2					1	4	
Orden Odonata													1	4		
Familia Gomphidae	1														1	
Número de taxa	6	3	4	3	4	5	7	4	3	6	9	12	10	12	10	24
Densidad	16	4	5	20	23	51	70	43	22	48	25	36	34	48	36	482
Biomasa (1/1.000 g)	4.8	10.2	21.8	12.4	2.1	19.9	17.9	29.4	15.6	24.2	8.7	20.9	3.9	27.8	1.3	220.9
N1	4.4	2.8	3.8	1.9	3.6	2.8	3.1	2.3	2.7	3.5	5	5.9	7.5	7.2	6.6	
ES	0.8	2.7	3.2	0.6	1.1	0.7	0.5	0.8	1	0.8	0.6	0.5	1	0.7	0.8	

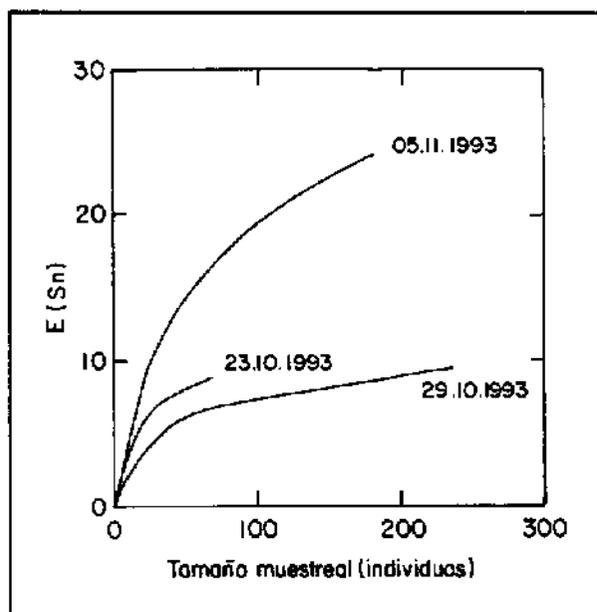


Figura 1. Curvas de rarefacción calculadas por fechas de muestreo para una estación fija en la parte baja del río Toribio. $E(S_n)$ es el número de especies esperadas a un cierto tamaño muestral

muestreo del 5 de noviembre se colectaron significativamente más especies ($p < 0.05$, tabla 2) que en las otras fechas, que no difieren entre sí ($p > 0.05$, tabla 4). La densidad resultó ser significativamente menor ($p < 0.05$, tabla 2) en la fecha del 23 de octubre, mientras que las otras dos fechas

no se diferencian al respecto ($p > 0.05$, tabla 4). La biomasa en cambio no varió significativamente entre fechas ($p > 0.05$, tabla 3). En cuanto a N1 (diversidad), la fecha del 5 de noviembre resultó ser significativamente más diversa que las otras dos, que no se diferencian entre sí ($p < 0.05$,

Tabla 2. Valor promedio (cinco unidades muestrales) por fecha de muestreo de los parámetros biológicos básicos y estadísticos ecológicos obtenidos durante el monitoreo de una estación fija en la parte baja del río Toribio, departamento del Magdalena. Todos los valores se refieren a un área de 30 x 30 cm. Valor promedio \pm 1 desviación estándar

Parámetro	23 de octubre de 1993	29 de octubre de 1993	11 de noviembre de 1993
Taxa	4.0 \pm 1.2	5.0 \pm 1.5	10.6 \pm 1.3
Densidad	13.6 \pm 8.6	46.8 \pm 17.2	35.8 \pm 8.1
Biomasa	0.01 \pm 0.008	0.02 \pm 0.005	0.01 \pm 0.01
N1	3.2 \pm 0.9	2.8 \pm 0.4	6.3 \pm 1.0
E5	1.6 \pm 1.1	0.7 \pm 0.3	0.6 \pm 0.1

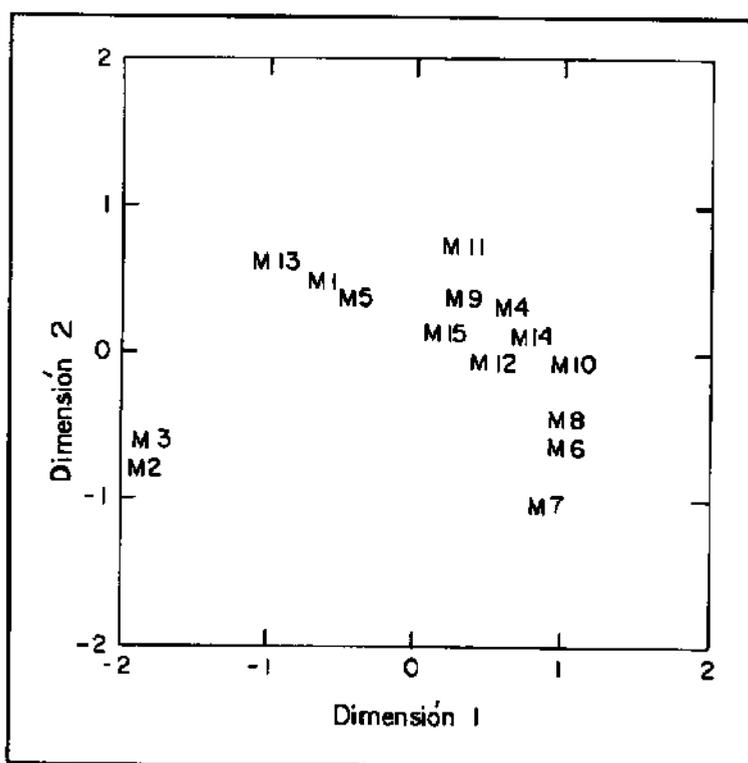


Figura 2. Escalamiento no métrico multidimensional de las unidades muestrales tomadas en tres fechas de monitoreo en una estación fija en la parte baja del río Toribio. M1 a M5 corresponden a la fecha de muestreo del 23 de octubre de 1993, M6 a M10 a la del 20 de octubre de 1993 y M11 a M15 a la del 5 de noviembre de 1993

tablas 2 y 4). En contraste, E5 (equitabilidad) no varió significativamente de fecha a fecha ($p > 0.05$, tabla 4).

DISCUSIÓN

El periodo de muestreo es bastante corto. Por ello, no sería de esperarse que grandes cambios ocurrieran en las comunidades macrobénticas.

Tabla 3. Análisis de varianza entre fechas de muestreo de los parámetros biológicos básicos y estadísticos ecológicos determinados dentro del monitoreo de una estación fija en la parte baja del río Toribio, departamento del Magdalena. SC = suma de cuadrados, GL = grados de libertad, CM = cuadrada media, P = probabilidad. La prueba se considera significativa a $P < 0.05$

Taxa					
Origen	SC	GL	CM	F	P
Entre fechas	126.5	2	63.2	32.7	0.000
Dentro de fechas	23.2	12	1.9		
Densidad					
Origen					
Entre fechas	2860.1	2	1430.1	9.7	0.003
Dentro de fechas	1756.8	12	146.4		
Biomasa					
Origen					
Entre fechas	0.000	2	0.000	2.3	0.134
Dentro de fechas	0.001	12	0.000		
NI					
Origen					
Entre fechas	37.5	2	18.7	24.8	0.000
Dentro de fechas	9.1	12	0.7		
E5					
Origen					
Entre fechas	3.1	2	1.5	3.2	0.075
Dentro de fechas	5.7	12	0.4		

Con la excepción del caudal del río, que fue mayor de fecha a fecha (observación personal), los parámetros fisicoquímicos fueron estables. No obstante, el conjunto de los análisis biológicos señala un cambio temporal de las comunidades macrobénticas en el corto plazo, no radical pero sí definido.

La tendencia general al aumento en el número de especies (y, por tanto, de diversidad) y densidad, mientras que la biomasa y la equitabilidad permanecen estables, sugiere que los nuevos individuos son estadios juveniles (de tamaño pequeño) de especies que están reclutando al sitio. Es prematuro especular si la dinámica temporal que se insinúa aquí se mantiene a medida que avanza el invierno o si en el verano (ausencia de lluvias) se

presenta igualmente, pero sí se puede asegurar que son comunidades que exhiben una dinámica temporal definida en el corto plazo.

Igualmente se debe notar que si bien el muestreo fue efectivo en cuanto al número de especies esperadas, esto fue así casi en el límite en que la curva de rarefacción se hace asintótica. En consecuencia, futuros trabajos en el sitio deberán utilizar más unidades muestrales y tener en cuenta la variabilidad si se desea describir la trayectoria temporal de estas comunidades en un plazo más largo. Una pregunta que vale la pena hacer es la concerniente a la probable modulación de la dinámica comunitaria por las estaciones climáticas en la parte baja de este río tropical.

Tabla 4. Matriz de comparaciones a posteriori (test de Tuckey) entre fechas de muestreo de los valores medios de los parámetros biológicos básicos y estadísticos ecológicos determinados durante el muestreo de una estación fija en la parte baja del río Toribio, departamento del Magdalena. La comparación se considera significativa a $P < 0.05$

Taxa	23 de octubre de 1993	29 de octubre de 1993	5 de noviembre de 1993
23 de octubre	1.000		
29 de octubre	0.511	1.000	
5 de noviembre	0.000	0.000	1.000
Densidad			
23 de octubre	1.000		
29 de octubre	0.003	1.000	
5 de noviembre	0.003	0.354	1.000
Biomasa			
23 de octubre	1.000		
29 de octubre	0.139	1.000	
5 de noviembre	0.909	0.265	1.000
N1			
23 de octubre	1.000		
29 de octubre	0.793	1.000	
5 de noviembre	0.000	0.000	1.000
ES			
23 de octubre	1.000		
29 de octubre	0.113	1.000	
5 de noviembre	0.103	0.998	1.000

REFERENCIAS

- Chu HF. 1949. *How to know the immature insects*. W.M.C. Brown Publishers.
- Corpes. 1992. *El Caribe colombiano: realidad ambiental y desarrollo*. Consejo Regional de Planificación de la Costa Atlántica, Santafé de Bogotá.
- Hill MO. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 53:427-432.
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. *Statistical ecology. A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, New York.
- McCafferty WP. 1983. *Aquatic entomology*. Jones & Bartlett Publishers, Washington.
- Roldán G. 1988. *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia*. Fondo FEN-Colciencias, Bogotá.
- Zar J. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall International Editions, New Jersey.