

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO LIMNOLOGICO Y DE LOS MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS DE ALGUNOS RIOS DE LA REGION DEL URABA ANTIOQUEÑO

CONTRIBUTION TO THE LIMNOLOGICAL KNOWLEDGE AND THE AQUATIC MACROINVERTEBRATES
IN SOME RIVERS OF THE URABA REGION (ANTIOQUIA)

John Jairo Ramírez R.*
Gabriel Roldán P.*

RESUMEN

Entre 1980 y 1981 se llevó a cabo en la región del Urabá antioqueño un estudio limnológico de los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó. Como resultado se encontró que los macroinvertebrados más frecuentes eran *Baetis*, *Leptohyphes*, *Tricorythodes*, *Ambrissus*, *Phyllogomphoides* y *Chironomus*.

En general se halló una alta diversidad de fauna béntica y las condiciones fisicoquímicas del agua no mostraron ningún limitante en cuanto a su calidad.

ABSTRACT

During 1980 and 1981 a limnological study was carried out in the region Urabá (Antioquia) in the rivers Turbo, Apartadó and Chigorodó. As result, the following macroinvertebrates were the most common: *Baetis*, *Leptohyphes*, *Tricorythodes*, *Ambrissus*, *Phyllogomphoides* and *Chironomus*.

In general, a high diversity of benthic fauna was found and the physical and chemical conditions of the water showed to be no limiting factor in relation to its quality.

INTRODUCCION

La contaminación del agua trae consigo variaciones drásticas en sus condiciones fisicoquímicas y biológicas. Una de las formas de detectar dichos cambios es a través del estudio de las comunidades bénticas, las cuales están constituidas por macroinvertebrados que viven en lagos y ríos enterrados en el fondo o sobre troncos, residuos vegetales y rocas. Con relación a estos organismos se han hecho en Colombia valiosas contribuciones taxonómicas y ecológicas. Por ejemplo, para el departamento de Antioquia, Roldán (1980 y 1985) reporta los efemerópteros presentes en cuatro ecosistemas neotropicales diferentes, Correa *et al.* (1981) hacen un estudio sobre el orden Trichoptera, Hernández y Moreno (1982) realizan un estudio sobre la fauna de efemerópteros en el Oriente antioqueño y Alvarez y Roldán (1983) estudian los hemípteros de diferentes pisos altitudinales. Siguiendo la misma metodología para el departamento de Antioquia, Arango y Roldán (1983) estudian el orden

Odonata, Bedoya y Roldán (1984) el orden Diptera y Machado (1988) el orden Coleoptera. Además, Wolf (1986) estudia la emergencia de insectos acuáticos a diferentes alturas en el departamento de Antioquia.

Las investigaciones acerca del estado limnológico de un ecosistema acuático lótico comprenden, como una de sus partes, la identificación de los organismos como un parámetro importante que ayuda a la caracterización trófica del sitio analizado. Al respecto se han realizado algunas investigaciones en nuestro medio: Roldán *et al.* (1973) analizaron el efecto de la contaminación industrial y doméstica en la fauna del río Medellín, Pérez y Roldán (1978) mostraron el impacto producido por los detergentes en las comunidades bénticas del río Rionegro, Zapata (1979) reportó las condiciones limnológicas de los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó, Machado y Roldán (1981) describieron el río Anorí y sus características limnológicas, Matthias y Moreno (1981) estudiaron el río Medellín y algunos de sus afluentes, Ramírez (1981)

* Profesor, Depto de Biología, Univ. de Antioquia, Medellín, Colombia.

analizó la limnología de los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó, Zúñiga (1985) estudió la ecología del río Call enfatizando en su fauna béntica como indicadora de la calidad del agua, Alzate (1985) estableció relaciones entre la calidad del agua y el bentos del río Rionegro y, finalmente, Restrepo (1985) estudió la fauna béntica del río Cauca a su paso por el municipio de Antioquia.

En el presente trabajo se hace un reporte de los macroinvertebrados acuáticos hallados en algunos ríos de la región del Urabá antioqueño con base en el trabajo efectuado por John Jairo Ramírez durante los años 1980 y 1981; se pretende, además, dar una información general sobre el estado limnológico de dichos ríos.

Area de estudio

La región de Urabá está localizada entre los 6°36' y los 8°55' N y entre los 76°13' y los 77°00' W y posee 290 km de costa que conforman el golfo de Urabá.

Los organismos reportados se hallaron en los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó. Estos sitios en conjunto pertenecen a las vertientes oriental y sur del golfo (fig. 1).

METODOLOGIA

Los macroinvertebrados se capturaron manualmente con cedazos y pinzas. Posteriormente se fijaron en alcohol al 70%. Su identificación se efectuó en un estereomicroscopio marca Nikon con ayuda de las claves y trabajos de Alvarez y Roldán (1983), Arango y Roldán (1983), Bedoya y Roldán (1984), Correa *et al.* (1981), Hernández y Moreno (1982), Machado (1988), Ramírez (1981) y Roldán (1980, 1985 y 1986). Las mediciones de las características fisicoquímicas se hicieron con un equipo Hach Dr-EI.

Las frecuencias absoluta y relativa en cada uno de los ríos se encontraron mediante las siguientes fórmulas:

$$F.A = \frac{O}{E}$$

donde: F.A = Frecuencia absoluta
 O = número de veces que se halló el orden en las estaciones del río considerado
 E = número de estaciones en el río en cuestión

$$F.R. = \frac{F.A}{\Sigma F.A} \times 100$$

donde: F.R = frecuencia relativa
 F.A = frecuencia absoluta del orden
 $\Sigma F.A$ = total de las frecuencias absolutas de todos los órdenes en el río analizado.

La similitud entre estaciones en cada río se calculó en forma cualitativa con base en la presencia-ausencia de los organismos usando el coeficiente de afinidad de Sørensen (citado por Matteucci y Colma, 1982):

$$S = \frac{2C}{2C + A + B} \times 100$$

donde: S = coeficiente de afinidad de Sørensen
 C = número de taxones comunes a los dos sitios analizados
 A = número de taxones en el sitio A
 B = número de taxones en el sitio B

El porcentaje de disimilitud se calculó con la siguiente fórmula:

$$I.D = 100 - S$$

donde: I.D = índice de disimilitud
 S = porcentaje de similitud

RESULTADOS

Los promedios de los resultados fisicoquímicos para los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó se muestran en la tabla 1. La categorización taxonómica de los invertebrados acuáticos bénticos se muestra en la tabla 2 y sus respectivos sitios de hallazgo en la tabla 3.

La tabla 4 permite observar las frecuencias absoluta y relativa de cada orden encontrado en los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó. La tabla 5 muestra los porcentajes de similitud y disimilitud entre las estaciones muestreadas en los distintos ríos. En la figura 1 se reseña la ubicación geográfica de los ríos muestreados y sus respectivas estaciones. La figura 2 muestra gráficamente la respectiva frecuencia relativa de cada uno de los órdenes hallados en los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Puede observarse en la tabla 1 que la temperatura del agua fue relativamente alta en promedio, lo cual posiblemente se debió a las propiedades del agua como tal y a las condiciones climáticas reinantes al momento del muestreo. En lo referente al oxígeno disuelto puede decirse que en general los ríos muestreados tienen valores promedios más o menos altos (superiores a 7.0 mg/l) con excepción de la estación II del río Apartadó, situada al nivel del pueblo del mismo nombre y donde las condiciones de contaminación disminuyen la concentración del mismo. La dureza total también es alta y su mayor aporte se debe a la dureza cálcica, lo cual puede tener su explicación en la constitución de los suelos de la cuenca de los ríos, que son ricos en calcio principalmente (OEA, 1977). La dureza en general fue mayor en el río Turbo debido quizá a la deforestación de su cuenca, lo que permite un mayor intercambio tierra-agua, que se refleja en la composición de esta última. Con respecto al pH, fue básico en todos los ríos, siendo menor su basicidad en el río Chigorodó. Finalmente puede verse que los cloruros son relativamente altos en el río Turbo y más bajos en los otros ríos. La abundancia de cloruros en el río Turbo posiblemente tenga su causa en su cercanía al mar.

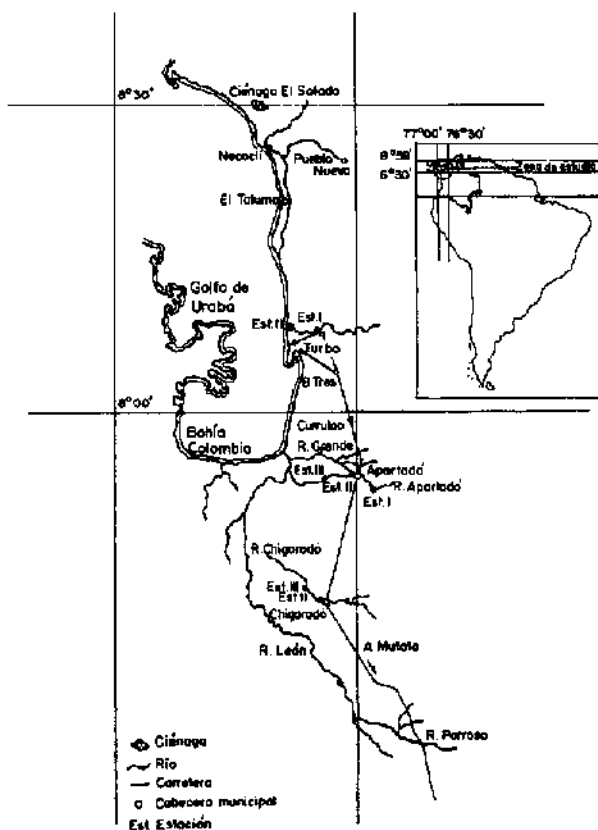


Fig. 1. Ubicación geográfica de los ríos muestreados en la zona de Urabá y sus respectivas estaciones.

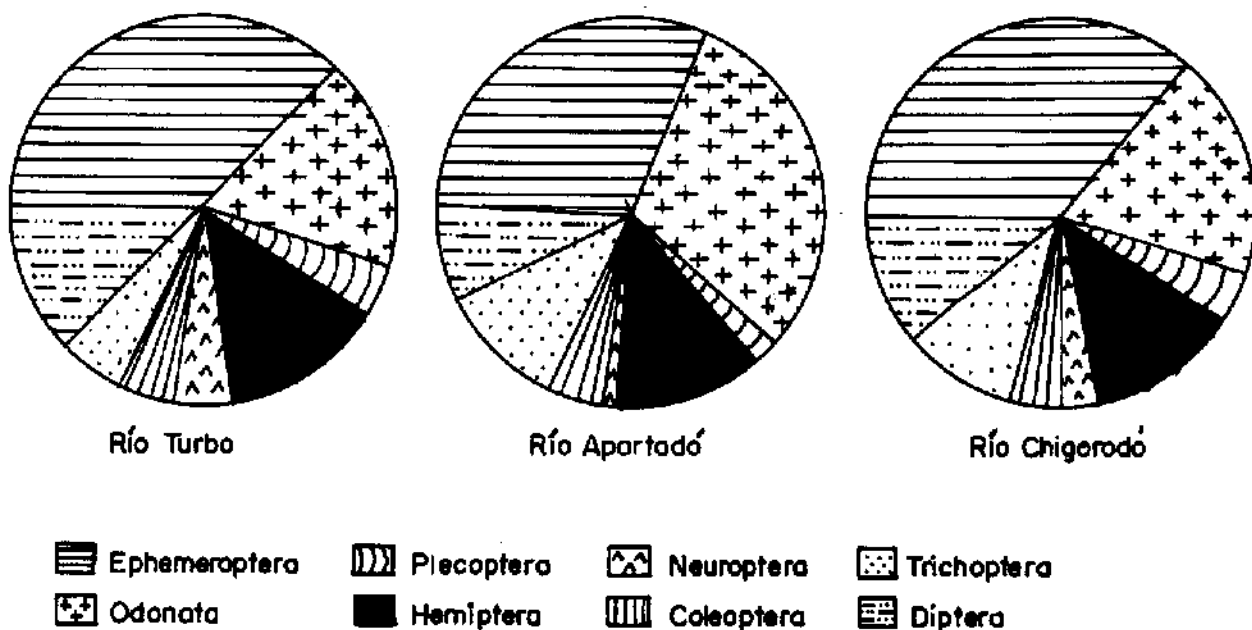


Fig. 2. Frecuencia relativa de los órdenes de macroinvertebrados acuáticos hallados en los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó.

Tabla 1. Promedios de algunos parámetros físicoquímicos de los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó

Parámetro	Sitio	Río Turbo		Río Apartadó			Río Chigorodó		
	Estación	I	II	I	II	III	I	II	III
Temperatura del agua (°C)		31.3	28.1	28.1	29.6	30.0	29.3	28.9	29
Temperatura ambiente (°C)		31.2	29.0	31.9	31.5	29.6	29.8	29.6	29
Oxígeno disuelto (mg.l ⁻¹)		9.0	10.7	10.0	4.0	7.3	9.6	9.0	8.0
Dureza total (mg.l ⁻¹ de CaCO ₃)		349.3	339.1	166.4	209.5	216.4	107.0	102.6	112.2
Dureza de calcio (mg.l ⁻¹ de CaCO ₃)		168.2	176.1	133.8	154.6	158.8	88.8	81.6	91.8
pH		9.1	9.1	9.3	8.3	8.3	8.3	8.3	7.8
Cloruros (mg.l ⁻¹ de NaCl)		126.0	135.2	41.0	54.8	50.6	22.6	21.7	23.6

La tabla 3 permite observar cómo el río Chigorodó fue el que presentó el mayor número de taxones de macroinvertebrados y que dicho número varió poco en las tres estaciones analizadas, en las que los porcentajes de afinidad, aunque bajos, son muy similares entre sí (tabla 5), lo que muestra las buenas condiciones del río en el momento del estudio. Esto puede reforzarse mirando las concentraciones del oxígeno disuelto, las cuales son poco variables a lo largo del mismo en los sitios analizados. Igualmente, en la tabla 3, puede verse que el río Turbo presentó el menor número de taxones al nivel de la estación II, situada cerca a su desembocadura al golfo de Urabá. Dicha disminución puede tener su explicación en el hecho de que las condiciones generales son más drásticas en este lugar y ejercen una selectividad sobre los individuos presentes, lo que se corrobora ampliamente al observar la tabla 5, en la que se ve que el porcentaje de similitud entre ambas estaciones es muy bajo y el porcentaje de disimilitud, muy alto. De la misma tabla se concluye que el río Apartadó mostró relativamente pocos taxones en su estación II por estar situada al nivel del pueblo, donde la contaminación de origen agrícola y doméstica se hace mayor, ejerciendo una presión tal que disminuye la diversidad de los organismos en este lugar.

En la tabla 5 se ve que la similitud de la estación II con la estación I en este río es muy baja, debido a las razones mencionadas, mientras que entre la I y la III la similitud es mayor, pues esta última se considera la zona de recuperación del río por ser un sitio más alejado de las fuentes contaminantes. La similitud

entre las estaciones II y III es menor con respecto a la anterior por las mismas razones.

En la misma tabla 3 se observa también que la estación I del río Turbo presentó un número alto de organismos béticos, debido quizá a que en este punto dicho río pasa muy alejado del pueblo del mismo nombre (fig. 1), lo que incide grandemente en la disminución de las posibles fuentes de contaminación.

Los taxones más frecuentes en todos los sitios fueron: *Baetis*, *Leptohyphes* y *Tricorythodes* (Ephemeroptera), *Ambrysus* (Hemiptera), *Phyllogomphoides* (Odonata) y *Tendipes* (Diptera). Todos ellos, con excepción de *Tendipes*, son de aguas claras (Roldán, 1986). Lo anterior se ve reforzado al observar la figura 2 y la tabla 4 en las que el orden más frecuente en todos los ríos fue Ephemeroptera seguido de los órdenes Odonata, Hemiptera y Diptera.

CONCLUSIONES

1. Los taxones de mayor frecuencia en los ríos estudiados fueron *Baetis*, *Leptohyphes*, *Tricorythodes*, *Phyllogomphoides*, *Ambrysus* y *Tendipes*. Los de menor frecuencia fueron *Erythrodiplax*, *Cryphocricos*, *Tropisternus*, *Helicopsyche*, *Grumichella*, *Buena*, *Maruina* y *Culex*.
2. El río con mayor número de organismos del bentos fue el Chigorodó.

Tabla 2. Reseña taxonómica de los organismos bénticos hallados en los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó

Phylum	Clase	Orden	Suborden	Familia	Género	
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera		Baetidae	<i>Baetis</i> sp. <i>Baetodes</i> sp. <i>Dactylobaetis</i> sp.	
				Leptophlebiidae	<i>Thraulodes</i> sp. <i>Traverella</i> sp. <i>Terpides</i> sp.	
				Tricorythidae	<i>Leptohyphes</i> sp. <i>Tricorythodes</i> sp.	
				Caenidae	<i>Caenis</i> sp.	
		Odonata	Zygoptera		Calopterygidae	<i>Hetaerina</i> sp.
					Coenagrionidae	<i>Argia</i> sp.
			Anisoptera		Libellulidae	<i>Erythrodiplax</i> sp. Libellulidae S.11 Libellulidae S.12 <i>Brechmorhoga</i> sp. Gomphidae S.11 <i>Progomphus</i> sp. <i>Phyllogomphoides</i> sp.
					Gomphidae	
		Plecoptera			Perlidae	<i>Anacroneturia</i> sp.
		Neuroptera	Megaloptera		Corydalidae	<i>Corydalis</i> sp.
		Hemiptera			Naucoridae	<i>Ambrysus</i> sp. <i>Cryphocricos</i> sp. <i>Pelocoris</i> sp.
					Notonectidae	<i>Buenoa</i> sp. <i>Trepobates</i> sp. <i>Rhagovella</i> sp.
		Coleoptera			Dytiscidae	<i>Thermonectus</i> sp.
					Hydrophilidae	<i>Tropisternus</i> sp. <i>Berosus</i> sp.
Thichoptera			Glossosomatidae	<i>Mortoniella</i> sp.		
			Helichopsychidae	<i>Leptonema</i> sp. <i>Smicridea</i> sp.		
			Leptoceridae	<i>Atanatalica</i> sp. <i>Grumichella</i> sp.		
Diptera	Orthorrhapha-nematocera		Chironomidae	<i>Chironomus</i> sp.		
			Psychodidae	<i>Maruina</i> sp.		
			Culicidae	<i>Anopheles</i> sp.		
			<i>Culex</i> sp.			
		Orthorrhapha-Brachycera	Tabanidae	<i>Tabanus</i> sp.		

Tabla 3. Ocurrencia de los organismos bénticos observados en los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó

Taxón	Sitio Estación	Río Turbo		Río Apartadó			Río Chigorodó			Frecuencia por taxón
		I	II	I	II	III	I	II	III	
<i>Baetis</i> sp.		x	x	x		x	x	x	x	7
<i>Baetodes</i> sp.		x		x		x		x		4
<i>Dactylobaetis</i> sp.				x		x	x	x		4
<i>Thraulodes</i> sp.		x		x			x	x	x	5
<i>Traverella</i> sp.		x						x	x	3
<i>Terpides</i> sp.				x		x	x	x	x	5
<i>Leptohyphes</i> sp.		x	x	x		x	x	x	x	7
<i>Tricorythodes</i> sp.		x		x	x	x	x	x	x	7
<i>Caenis</i> sp.				x		x	x	x	x	5
<i>Erythrodiplax</i> sp.					x					1
Libellulidae S.11								x	x	2
Libellulidae S.12								x	x	2
<i>Brechmorhoga</i> sp.		x			x	x				3
Gomphidae S.1					x		x			2
<i>Progomphus</i> sp.		x			x		x			3
<i>Phyllogomphoides</i> sp.		x		x	x	x	x	x	x	7
<i>Hetaerina</i> sp.				x			x		x	3
<i>Argia</i> sp.		x		x	x	x	x			5
<i>Anacroneuria</i>		x		x			x	x	x	5
<i>Ambrysus</i> sp.		x		x	x	x	x	x	x	7
<i>Cryphocroris</i> sp.					x					1
<i>Pelocoris</i> sp.		x					x			2
<i>Buena</i> sp.							x			1
<i>Trepobates</i> sp.		x	x	x			x			4
<i>Rhagovelia</i> sp.			x	x				x	x	4
<i>Corydalis</i> sp.		x				x	x	x		4
<i>Thermonectus</i> sp.										
<i>Tropisternus</i> sp.								x		1
<i>Berosus</i> sp.		x	x		x	x		x	x	6
<i>Mortoniella</i> sp.				x			x			2
<i>Halicopsyche</i> sp.								x		1
<i>Leptonema</i> sp.				x			x			2
<i>Smicridea</i> sp.		x		x		x	x	x		5
<i>Atanatolica</i> sp.				x		x	x			3
<i>Grumichella</i> sp.							x			1
<i>Tendipes</i> sp.		x	x		x	x	x	x	x	7
<i>Marina</i> sp.					x					1
<i>Anopheles</i> sp.			x						x	2
<i>Culex</i> sp.									x	1
<i>Tabanus</i> sp.		x		x			x		x	4
Total de taxones/estación		19	7	20	12	16	25	21	19	139
Total de taxones/río			21			29			35	

Tabla 4. Frecuencias absoluta y relativa de cada uno de los órdenes del bentos hallado en los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó.

Orden	Río Turbo		Río Apartadó		Río Chigorodó		
	Frecuencia	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.	F.A.	F.R.
Ephemeroptera	4.00	36.38	4.96	31.25	7.65	36.05	
Odonata	2.00	18.20	4.84	29.21	3.97	18.70	
Plecoptera	0.50	4.54	0.33	2.07	1.00	4.71	
Hemiptera	1.50	13.63	1.99	12.55	2.65	12.48	
Neuroptera	0.50	4.54	0.33	2.07	0.66	3.12	
Coleoptera	0.50	4.54	0.66	4.15	0.99	4.66	
Trichoptera	0.50	4.54	1.65	10.39	1.98	9.34	
Diptera	1.50	13.63	1.32	8.31	2.32	10.94	
Total		11.00	100.00	15.88	100.00	21.22	100.00

Tabla 5. Matrices de similitud y disimilitud entre las estaciones muestreadas en los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó con base en el índice de Sørensen.

A. Río Turbo

a. Similitud
1,2 = 27.8

b. Disimilitud
1,2 = 72.2

B. Río Apartadó

a. Similitud

	1	2	3
1			
2	20.0		
3	40.0	33.3	

b. Disimilitud

	1	2	3
1			
2	80.0		
3	60.0	66.7	

C. Río Chigorodó

a. Similitud

	1	2	3
1			
2	36.1		
3	35.3	42.9	

b. Disimilitud

	1	2	3
1			
2	63.9		
3	64.7	57.1	

3. Los ríos con menor número de géneros béticos por estación fueron el Turbo, en la estación II, y el Apartadó, también en su estación II.
4. El oxígeno disuelto fue en general alto para los tres ríos en que se analizó, con excepción del río Apartadó en su segunda estación.
5. Los valores de las durezas total y cálcica fueron relativamente altos debido a la composición del suelo en las cuencas de los ríos estudiados.
6. Los valores de los cloruros fueron mayores en el río Turbo, e igualmente sucedió con las durezas total y de calcio.
7. Los órdenes de macroinvertebrados béticos de mayor frecuencia en los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó fueron Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera y Diptera.
8. La similitud entre las estaciones analizadas en el río Turbo fue la más baja, mientras que en el río Chigorodó la similitud entre estaciones fue muy similar.

LITERATURA CITADA

- Alvarez, L. F. y G. Roldán. 1983. Estudio del orden Hemiptera (Heteroptera) en el departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales. *Actual. Biol.* 12(44): 31-45.
- Alzate, J. H. 1985. Estructura de las comunidades béticas de macroinvertebrados en el río Rionegro y algunos de sus afluentes y su relación con la calidad del agua en estos ecosistemas. Trabajo de grado. Depto de Biología. Univ. de Antioquia (Sin publicar).
- Arango, M. C. y G. Roldán. 1983. Odonatos inmaduros del departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales. *Actual. Biol.* 12(46): 91-105.
- Bedoya, I. y G. Roldán. 1984. Estudio de dípteros acuáticos (Diptera) en diferentes pisos altitudinales en el departamento de Antioquia. *Revista Asoc. Colomb. Ci. Biol.* 2(2): 113-134.
- Correa, M., T. Machado y G. Roldán. 1981. Taxonomía y ecología del orden Trichoptera en el departamento de Antioquia en diferentes pisos altitudinales. *Actual. Biol.* 10(36): 35-48.
- Hernández, C. y H. Moreno. 1982. Distribución acuática de las ninfas del orden Ephemeroptera en el Oriente antioqueño. Trabajo de grado. Depto de Biología. Univ. de Antioquia (Sin publicar).
- Machado, T. y G. Roldán. 1981. Estudio de las características fisicoquímicas y biológicas del río Anorí y sus principales afluentes. *Actual. Biol.* 10(35): 3-19.
- Machado, T. 1988. Taxonomía y ecología de los coleópteros acuáticos en el departamento de Antioquia (Proyecto).
- Matteucci, S. D. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington.
- Matthias, U y H. Moreno. 1983. Estudio de algunos parámetros fisicoquímicos y biológicos en el río Medellín y sus principales afluentes. *Actual. Biol.* 12(46): 106-117.
- O.E.A. 1977. Proyecto Darién. Estudio para la orientación del desarrollo integral de la región del Darién colombiano. Informe interno. Medellín.
- Pérez, G. y G. Roldán. 1978. Niveles de contaminación por detergentes y su influencia en las comunidades béticas del río Rionegro. *Actual. Biol.* 7(24): 27-36.
- Ramírez, J. J. 1981. Estudio limnológico de los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó. *Revista Corpourabá* 2(4): 28-75.
- Restrepo, J. 1985. Estudio de la fauna bética del río Cauca en el departamento de Antioquia. Trabajo de grado. Depto de Biología. Univ. de Antioquia (Sin publicar).
- Roldán, G., J. Bules, C. R. Trujillo y A. Suárez. 1973. Efectos de la contaminación industrial y doméstica sobre la fauna bética del río Medellín. *Actual. Biol.* 2(5): 54-64.
- Roldán, G. 1980. Estudios limnológicos de cuatro ecosistemas neotropicales diferentes con especial referencia a su fauna de efemerópteros. *Actual. Biol.* 9(34): 103-117.
- _____. 1985. Contribución al conocimiento de las ninfas de efemerópteros (Clase Insecta, Orden Ephemeroptera) en el departamento de Antioquia. *Actual. Biol.* 14(51): 3-13.
- _____. 1986. Manual de Limnología. Edit. Univ. de Antioquia. Medellín.

- Zapata, A. 1979. Informe parcial sobre el estudio limnológico de los ríos Turbo, Apartadó y Chigorodó. Corpourabá. Medellín. Informe interno a Corpourabá.
- Zúñiga de Cardoso, M. del C. 1985. Estudio de la ecología del río Cali con énfasis en su fauna béntica como indicador biológico de calidad. Revista AINSA. 1: 63-65.
- Wolf, M. 1986. Estudio del desarrollo de los insectos acuáticos, su emergencia y ecología en tres ecosistemas diferentes en el departamento de Antioquia. Trabajo de grado. Depto de Biología. Univ. de Antioquia (Sin publicar).