

PRIMER APORTE AL CONOCIMIENTO DE LAS POBLACIONES DE BIVALVOS DEL ARROYO AGUAS NEGRAS EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA BENI (BENI-BOLIVIA)

Maldonado, M.; Goitia, E.

Programa de Recursos Acuáticos Renovables
Facultad de Ciencias y Tecnología
Universidad Mayor de San Simón
Casilla 992, Cochabamba - Bolivia

RESUMO: Primeira contribuição para o conhecimento da população de bivalves do Riacho Águas Negras, Estação Biológica Beni, Bolívia. A presente publicação visa apresentar alguns resultados obtidos no estudo de populações de bivalves de um riacho em Águas Negras, que cruza a estação Biológica Beni (14°30'S 66°38'W). A região é considerada de floresta úmida sub-tropical, situada a uma altitude de 500m. O leito se caracteriza por ser mais ou menos estreito e profundo, apresentando um sedimento lodoso-argiloso com altas proporções de matéria orgânica. A água é bastante turva e ácida, fluindo com baixa velocidade. A biota do riacho é rica em espécies, se compondo basicamente de: Bacilarioffcea, Cloroffcea, Rizópoda, Flagellata, Quironomidae e Bivalva. Espécies de bivalvos incluem: *Anodontites trigonus*, *Anodontites ansiformes*, *Monocondylea quarayana*, *Mycetopoda legumen* e *Castalia* sp. A distribuição de cada espécie é diferente.

ABSTRACT: First contribution to the knowledge of bivalve populations in Aguas Negras creek, Beni Biological Station, Bolivia. We report some results of a study of bivalve populations in Aguas Negras Creek, which crosses the Beni Biological Station (14°30'S 66°38'W). The region is a subtropical wet forest, altitude 500m. The stream bed is more or less narrow and deep, with mud-clay sediment having a high proportion of organic matter. The creek water is very turbid and acid, flowing at low velocity. The stream biota is both sparse in number and species-poor, composed of Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Rhizopoda, Flagellata, Chironomidae, and Bivalva. Bivalve species include: *Anodontites trigonus*, *Anodontites ansiformis*, *Monocondylea guarayana*, *Mycetopoda legumen*, and *Castalia* sp. The density of each species is very low, *A. trigonus* being the most abundant (2.31 individuals . m⁻²), followed by *A. ansiformis* (1.48 individuals . m⁻²). The spatial distributions of these species differ from one another.

INTRODUCCIÓN

El mayor conocimiento de la biología y ecología de los moluscos bivalvos, proviene de trabajos realizados en especies marinas, siendo muy escasos los efectuados en bivalvos dulceacuícolas. En Bolivia, particularmente, los antecedentes sobre las numerosas especies existentes se reducen a aportes preliminares sobre su distribución geográfica y taxonómica

(D'Orbigny, 1835; Zischka, 1983; Bonetto, 1965-1966; Guzmán, 1986); sobre su morfometría (Barra y Brun, 1986); sobre su crecimiento (Guzmán, 1983; Carmona, 1986) y sobre algunos otros aspectos biológicos (Maldonado *et al.*, 1988).

Trabajos de prospección efectuados por Barra *et al.* (1985) y Cadima *et al.* (1985), en la Estación Biológica Beni (EBB), muestran que los bivalvos se encuentran representados en varios cuerpos de agua, tanto lóticos como lénticos.

La EBB se encuentra ubicada en el Departamento del Beni en una zona de bosque húmedo subtropical (Unzueta, 1975) a 500m.s.n.m. La precipitación promedio anual en esta zona es de 1900mm. y la temperatura promedio anual de 25°C. Los suelos son de origen aluvial (arenas, limos y arcillas) y en general poco drenados, con una capa freática baja. La llanura beniana se caracteriza por la ausencia de relieve, que sumada a la alta precipitación, hace que los ríos rebacen su cauce inundando las tierras adyacentes, especialmente entre el período que comprende enero y mayo aproximadamente (Baudoin, 1986).

La presente comunicación entrega los primeros resultados del estudio poblacional que se viene desarrollando en los bivalvos de esta región.

MATERIALES Y METODOS

En agosto de 1989 se realizó un análisis preliminar de las poblaciones de bivalvos en el arroyo Águas Negras que atraviesa la EBB (14°30' S y 66°38' W) (fig. 1).

Se trabajó con 5 especies de bivalvos: *Mycetopoda legumen* Martens 1888, *Anodontites ensiformis* Spix & Wagner 1827, *Anodontites trigonus georginae* Gray 1834, *Monocondylea guarayana* D'Orbigny 1835 y *Castalia sp.*, reportados por Cadima *et al.* en 1985 en este arroyo.

La prospección de esta zona y la disposición observada en las poblaciones de bivalvos determinó que el muestreo se realice con un patrón aleatorio a lo largo de dos transectas paralelas a la orilla y ubicadas a 1 y 2m. de la misma en doce zonas. La recolección de los bivalvos se realizó en forma manual utilizando cuadrículas de 50 x 50cm. en las zonas donde la orilla quedaba descubierta por el ramaje de los árboles.

Con estos datos se estimó la densidad total y por zonas de las cinco especies recolectadas, así como su distribución espacial. Para esto se calculó el valor de "d" estableciendo la distribución esperada, para luego realizar una prueba de ajuste mediante un test de chi cuadrado para *A. trigonus* y *A. ensiformis* con los modelos de Poisson y Binomial negativo respectivamente. En las otras especies no se pudo realizar esta prueba pues el número de individuos fué muy pequeño.

A fin de detectar diferencias entre las zonas de muestreo, se realizó un análisis de varianza para las dos especies anteriormente mencionadas.

Tanto el muestreo preliminar como el análisis de los resultados fué efectuado siguiendo los criterios de Elliot (1977), Southwood (1978), Castelló (1985) y Ostle (1988).

También se colectaron muestras de plancton y bentos, que fueron fijadas con formol al 4% y trasladadas al laboratorio para su análisis cualitativo. Su identificación se realizó siguiendo las claves y diagnosis propias de cada grupo.

Se determinaron algunas características físico-químicas del agua y del sedimento como: temperatura, velocidad de la corriente, oxígeno disuelto, anhídrido carbónico, pH, conductividad, turbidez, alcalinidad, calcio, nitratos, fosfatos, sulfatos, textura del sedi-

mento y su contenido de materia orgánica. Se utilizó un equipo HACH DR-EL/2 para el análisis de aguas y las técnicas propuestas por Bertoldi (1976) para el análisis del sedimento. Por último se realizó un perfil de la cubeta.

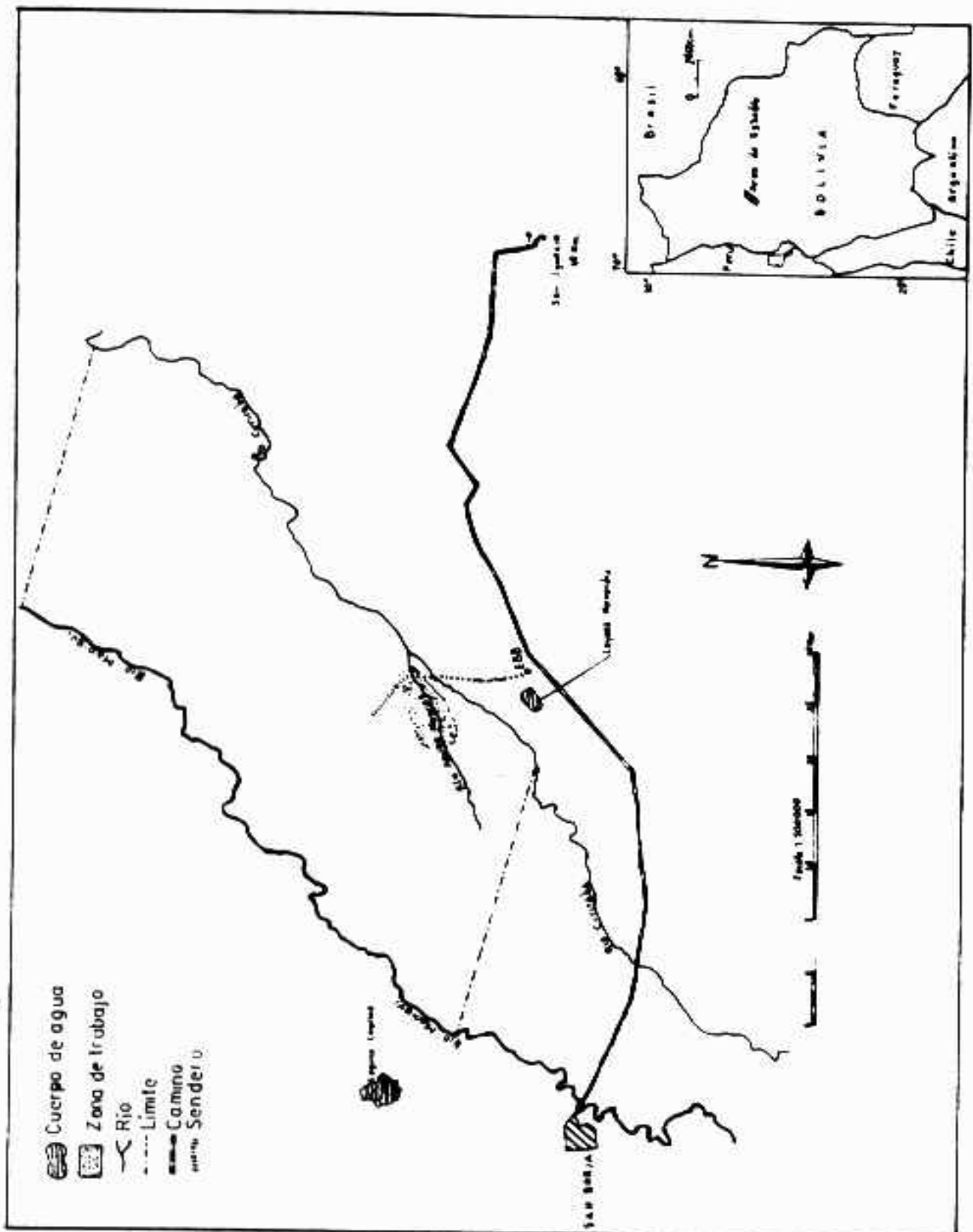


Figura 1 - Ubicación de la zona de trabajo en el arroyo Aguas Negras (ext. Baudoin, 1986).

RESULTADOS

La zona de trabajo en el arroyo Aguas Negras posee un cauce bastante regular, casi rectilíneo con profundidades variables en las zonas muestreadas. Las orillas son de pendiente abrupta cubiertas en gran parte por árboles de ramaje amplio que llegan a cubrir el cauce en algunas zonas.

La forma de la cubeta del arroyo se puede observar en los perfiles de la fig. 2, y debe hacerse notar que en las zonas donde el sedimento es más profundo, se encuentra un grueso estrato de material en etapas iniciales de descomposición y donde no se encontraron bivalvos.

Los datos físico-químicos del agua y del sedimento se muestran en la tab. I, en la cual se observa que las aguas de este arroyo se pueden caracterizar por su bajo contenido de sales, su elevada turbidez y pH ácido.

El sedimento se muestra predominantemente arcilloso-limoso con cantidades variables de materia orgánica en diferentes etapas de descomposición, siendo muy frecuente la presencia de grandes cantidades de hojarasca y ramaje depositado en el fondo del lecho.

Las densidades calculadas para las cinco especies de bivalvos que habitan este arroyo, se muestran en la tab. II. De ella podemos observar que las dos especies más abundantes son las del género *Anodontites*, siendo *A. trigonus* la de mayor densidad.

La tab. III nos muestra las densidades de bivalvos en las diferentes zonas muestreadas, observándose que la zona V es la de mayor densidad aunque solo se recolectaron 3 especies, en tanto que la zona XI, donde se encontraron las 5 especies, presenta una densidad intermedia. El análisis de varianza realizado para las zonas de muestreo en *A. trigonus* y *A. ensiformis* (tab. III), muestra que no existe diferencia significativa en el caso de la primera, pero sí existe para la segunda especie mencionada. La tab. IV presenta las distribuciones esperadas para las 5 especies de bivalvos. La prueba de ajuste realizada para los modelos de Poisson y Binomial negativo con las distribuciones esperadas en *A. trigonus* y *A. ensiformis*, dieron resultados no significativos en ambos casos.

Los géneros identificados en el plancton y el bentos del arroyo se pueden observar en la tab. V.

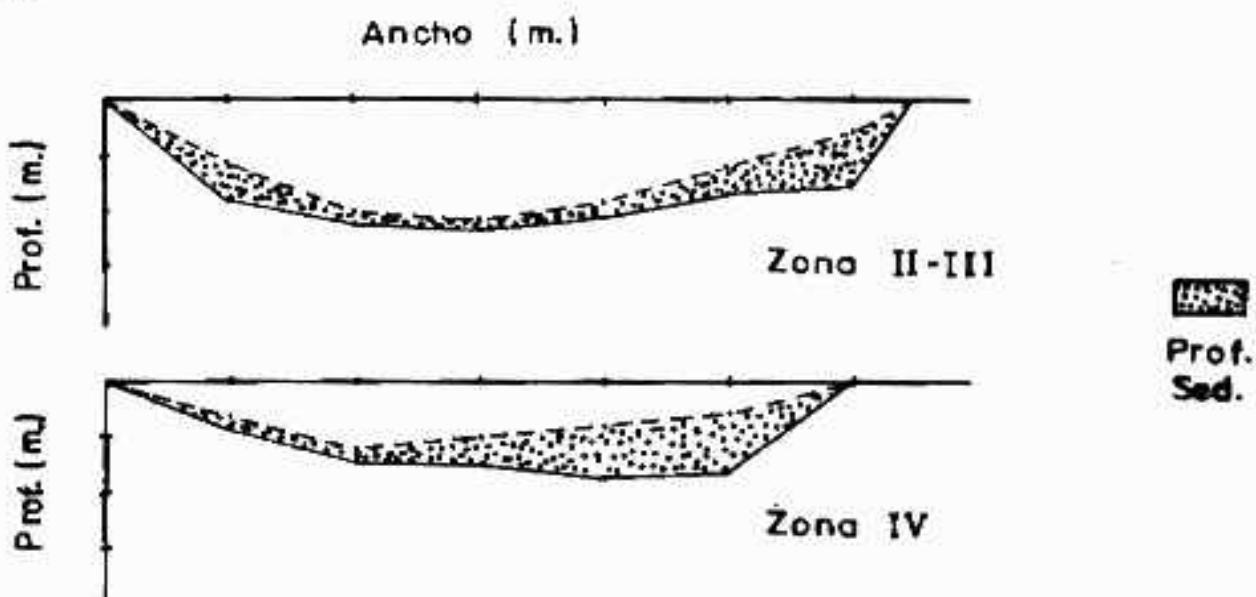


Figura 2 - Perfil de cubeta del arroyo Aguas Negras.

Tabla I – Características físicas y químicas del arroyo Aguas Negras

Parámetro	Promedio
Ancho (m)	6.80
Profundidad máxima (m)	0.99
Velocidad de la corriente (m/seg.)	0.17
Temperatura del agua (°C.)	23
Transparencia	Nula
pH	6
Oxígeno disuelto (mg/lit)	5.1
CO ² (mg/lit)	60.33
Materia orgánica en sedimento (%)	7.24
Conductividad (micromhos/cm)	600.0
Alcalinidad total (mg/lit Ca CO ³)	25.0
Calcio (mg/lit Ca CO ³)	15.0
Nitratos (mg/lit NO ³)	0.88
Fosfatos (mg/lit PO ₄)	0.39
Sulfatos (mg/lit)	0

Tabla II – Densidad de cinco especies de bivalvos del arroyo Aguas Negras.

Especie	Individuos en 0.25m ²	s	n	LC	Max.	Min.
<i>Anodontites trigonus</i>	0.58	0.83	97	±0.16	0.80	0
<i>Anodontites ensiformis</i>	0.37	0.78	97	±0.15	0.80	0
<i>Moncondylea guarayana</i>	0.05	0.22	97	±0.22	0.16	0
<i>Mycetopoda legumen</i>	0.02	0.14	97	±0.03	0.16	0
<i>Castalia sp.</i>	0.11	0.56	97	±0.02	0.50	0

Tabla III - Densidades por zonas, de los bivalvos del arroyo Aguas Negras.

Zona	A	B	C	D	E	Total
I	-	0.10	-	-	-	0.10
II	0.14	-	-	-	-	0.14
III	0.17	0.17	-	0.17	-	0.51
IV	1.00	0.20	-	-	0.20	1.40
V	0.80	0.70	-	-	0.70	2.20
VI	0.60	-	-	-	-	0.60
VII	0.43	-	0.14	-	-	0.57
VIII	1.00	0.60	-	-	-	1.60
IX	0.87	0.62	0.12	-	0.12	1.75
X	0.40	1.40	-	-	-	1.80
XI	0.67	0.67	0.11	0.11	0.11	1.67
XII	0.70	0.40	0.10	-	-	1.20
Media	0.56	0.40	0.04	0.02	0.09	1.13
s:	0.34	0.42	0.06	0.06	0.20	0.71
n:	12	12	12	12	12	12
Max.:	1	0.67	0.14	0.17	0.70	2.2
Min.:	0	0	0	0	0	0.1
ANDEVA:	1.629 n.s.	2.873 **				

A = *A. trigonus* B = *A. ensiformis* C = *M. guarayana* D = *M. guarayana* E = *Castalia sp.*

Tabla IV - Distribución espacial de 5 especies de bivalvos del arroyo Aguas Negras.

Especie	d	Distribución esperada	Test de ajuste		
			Modelo	Chi-cuadrado	
<i>A. trigonus</i>	1.263	Aleatoria	Poisson	4.441	n.s.
<i>A. ensiformis</i>	3.957	Contagiosa	Binomial negativo	2.878	n.s.
<i>M. guarayana</i>	0.243	Aleatoria	*		
<i>M. legumen</i>	0.300	Aleatoria	*		
<i>Castalia sp.</i>	9.129	Contagiosa	*		

* No se efectuó el test de ajuste porque las clases de frecuencia eran iguales o menores a 3.

Tabla V - Plancton y bentos del arroyo Aguas Negras.

Fitoplancton	Zooplancton	Fitobentos	Zoobentos
BACILLARIOPHYCEAE	RHYZOPODA	BACILLARIOPHYCEAE	INSECTA
<i>Synedra</i>	<i>Diflugia</i>	<i>Synedra</i>	Chironomidae
<i>Navicula</i>	FLAGELLATA	<i>Navicula</i>	
<i>Eunotia</i>	<i>Chilomastix</i>	<i>Pinnularia</i>	
	CILIATA	<i>Frustrulia</i>	
	<i>Paramecium</i>	<i>Nitzschia</i>	
		CHLOROPHYCEAE	
		<i>Gonatozygon</i>	

DISCUSION Y CONCLUSIONES.

La zona de trabajo en el arroyo Aguas Negras se caracteriza por tener un cauce relativamente estrecho y profundo, sedimento arcilloso-limoso con gran cantidad de hojas y ramas en descomposición, aguas turbias y de pH ácido que se desplazan a muy baja velocidad. Estas características son marcadamente diferentes de otros arroyos donde habita el género *Anodontites* en el Departamento de Cochabamba (Maldonado *et al.*, 1988).

La densidad de los bivalvos presentes en el arroyo Chipiriri, descrita por estos mismos autores, se mostró más alta y con un mayor grado de agregación que la encontrada en el arroyo Aguas Negras. Estas diferencias podrían ser resultado de las características morfológicas, físicas y químicas de ambos arroyos.

A. trigonus también se encuentra en lagunas de varzea del Departamento de Cochabamba, donde está siendo estudiado actualmente. En estos cuerpos de agua presentaron mayor densidad, agregación y tamaño (Observación de los autores).

El plancton y bentos mostraron un escaso número de especies e individuos, hecho que parece ser una característica de los cuerpos de agua de la EBB, tal como señalaron Barra *et al.* (1985).

En general, la densidad de bivalvos en el arroyo Aguas Negras es muy baja, siendo las del género *Anodontites* las que muestran mayor densidad.

De las cinco especies estudiadas, *A. ensiformis* y *Castalia sp.* presentaron distribución contagiosa, sin embargo en ellas el grado de agregación es muy bajo, ya que no llegan a formar verdaderos bancos.

En la actualidad este estudio continúa desarrollándose con el fin de conocer el comportamiento poblacional de estas especies en un ciclo anual.

AGRADECIMIENTOS

A todo el personal de la Estación Biológica Beni y en especial, al Ing. Luis Goitia A. por su desinteresada colaboración en el desarrollo del trabajo. A los Sres. Claudio Barra, Mirtha Cadima y Francisca Acosta por su cooperación en la identificación del plancton, bentos y en la realización del análisis de sedimento respectivamente. Al Sr. Ricardo Sahonero por su colaboración en la traducción del resumen y por proporcionarnos la identificación de las especies de bivalvos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRA, C.; CADIMA, M. & MALDONADO, M. (1985). Informe técnico sobre el primer viaje a la Estación Biológica Beni. Cochabamba, Departamento de Biología. Universidad Mayor de San Simón.
- & BRUN, M. (1986). Morfometría de *Anodontites (Anodontites) soleniformis* D'Orbigny 1935 (Pelecypoda - Bivalvia) en el Chapare CONGRESO BOLIVIANO DE BIOLOGIA, 2. Resúmenes...
- BAUDOIN, M. (1986). Reconocimiento preliminar de la Estación Biológica Beni. Informe final. La Paz, Universidad Mayor de San Andrés. 84 p.
- BERTOLDI DE POMAR, H. (1976). Métodos de preparación de sedimentos clásticos para su estudio microscópico. I. Tratamientos previos. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Lit.* 7:1-55.
- BONETTO, A.A. (1965). Las almejas sudamericanas de la Tribu Castalini. *Physis XXV* (69):167-196.

- _____. (1966). Especies de la subfamilia Monocondyleinae en las aguas del sistema del río de La Plata (Moll. Mutelacea). *Arch. Moll.* 95:3-14.
- CADIMA, M.; CAMACHO, V. & MALDONADO M. (1985). Informe técnico sobre el segundo viaje a la Estación Biológica Beni. Cochabamba. Departamento de Biología. Universidad Mayor de San Simón.
- CARMONA, C. (1986) Edad y crecimiento de *Anodontites (Anodontites) trigonus georginae* Gray 1834 (Mollusca - Bivalvia). CONGRESO BOLIVIANO DE BIOLOGIA, 2:12 - 17. *Memorias...*
- CASTELLO, V. (1985) Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades animales. Cochabamba, Universidad Mayor de San Simón. 23 p. Mimeografiado.
- D'ORBIGNY, A. (1835). *Voyage dans l'Amerique Meridionale pendant 1826-1833: Mollusques* Vol. 5 N°. 3. 758 p.
- ELLIOTT, J.M. (1977). *Statistical analysis of samples of benthic invertebrates*. Freshwater Biological Association Scientific Publication N°. 25. 155 p.
- GUZMAN, J. 1983. Crecimiento de *Anodontites* (Mollusca - Bivalvia - CONGRESO LATINOAMERICANO DE ZOOLOGIA, 9:252. *Resúmenes...*
- _____. (1986). Contribución al conocimiento de los bivalvos de agua dulce bolivianos (Parte 1). CONGRESO BOLIVIANO DE BIOLOGIA; 2:1 - 11. *Memorias...*
- MALDONADO, M.; ACOSTA, F.; IZURSA, J. L. & BARRA, C. (1988) Aspectos biológicos de *Anodontites (Anodontites) soleniformis* en el arroyo Chipiriri (Cochabamba - Bolivia). CONGRESO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA; 2 *Anales...* (En prensa).
- OSTLE, B. (1988). *Estadística Aplicada*. México, Limusa. 629 p.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1978) *Ecological Methods*. London, Chapman and Hall. 491 p.
- UNZUETA, O. (1975). *Mapa Ecológico de Bolivia*. La Paz, Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios. 311 p.
- ZISCHKA, R. (1953). Catálogo de conchas y caracoles bolivianos. Contribución N°. 10. *Folia Universitaria* 10:69-85.