

CRECIMIENTO INICIAL EN PESO DE LA CUIBA *Pomacea glauca* (Linnaeus 1758) (GASTEROPODA: AMPULLARIDAE) CON DIFERENTES DIETAS, BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO.

INITIAL WEIGHT GROWTH OF THE CUIBA *Pomacea glauca* (Linnaeus 1758) (GASTEROPODA: AMPULLARIDAE) USING DIFFERENT DIETS UNDER LABORATORY CONDITIONS

Hermes López¹, Antulio Prieto², Luis González³ y José Andrade¹

Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Núcleo de Sucre, Universidad de Oriente. ¹E-mail: carnacx@gmail.com
²E-mail: alprieto@hotmail.com; ³E-mail: lagonz@sucre.udo.edu.ve

RESUMEN

Se evaluó el patrón de crecimiento de la cuiba *Pomacea glauca* (Linnaeus, 1758), ante diferentes dietas. Las masas ovigeras se recolectaron en la vegetación hidrófila emergente de desagües de la ciudad de Cumaná, estado Sucre y el seguimiento del crecimiento se realizó en el laboratorio durante 90 días, a 8 grupos de 20 caracoles con 0.070 g de peso promedio, alimentados con 8 dietas y utilizando 3 réplicas para cada tratamiento. Las dietas, a las cuales se les determinó el contenido de carbohidratos, proteínas y lípidos, se suministraron 6 días a la semana y a una ración diaria que equivalió al 8% de la biomasa húmeda de los ejemplares en cada envase. El rendimiento de los organismos se evaluó en función del incremento en masa a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días, mediante la tasa de crecimiento absoluta (TCA) y la tasa de crecimiento específica (TCE). Los resultados indican que el peso de los caracoles fue afectado de manera significativa por la dieta ($P < 0,001$) obteniéndose los más altos valores de TCA y de TCE en la dieta 5 (TCA: 0,019 y TCE: 5,783), mientras que los valores más bajos se observaron en la dieta 1 (TCA: 0,003 y TCE: 0,327). Los animales de la dieta 5 con 21,25% de proteínas, 12% carbohidratos y 50% lípidos alcanzaron un mayor peso con un promedio por individuo de 0,833 g \pm 0,062, mientras que el menor peso de los caracoles se obtuvo en la dieta 1 con un promedio por individuo de 0,193 g \pm 0,085.

ABSTRACT

We evaluated the growth pattern of the apple snail *Pomacea glauca* (Linnaeus, 1758) by means of different diets. Ovarian masses were collected on the emergent hydrophilic vegetation in water drainages of the city of Cumaná, Sucre State, Venezuela. The growth was evaluated in the laboratory during 90 days, using 8 groups of 20 snails of 0.070 g average weight, fed 8 diets using 3 essays for each treatment. The diets were provided 6 days a week with a daily ration equivalent to 8% of the humid biomass. For each diet the carbohydrates, proteins and lipids content was determined. The yield of the organisms was evaluated based on the increase in weight to 15, 30, 45, 60, 75 and 90 days, using the following parameters: Absolute Growth Rate (TCA) and Specific Growth Rate (TCE). The results indicate that the snail weight was affected significantly by the diet ($P < 0.001$). Highest values in TCA and TCE were obtained for diet 5 (TCA: 0.019 and TCE: 5.783), while the lowest values were observed in diet 1 (TCA: 0.003 and TCE: 0.327). Snails on diet 5 with 21.25% de protein, 12% carbohydrate y 50% lipids reached a greater weight with an average of 0.833 g \pm 0.062 by individual, whereas smaller snail weights were obtained in diet 1 with an average of 0.193 g \pm 0.085 by individual.

Palabras clave: Tasa de crecimiento, dietas, *Pomacea glauca*, cuiba, Venezuela.

Key words: Growth rate, diets, *Pomacea glauca*, apple snail, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La cuiba, *Pomacea glauca* es un molusco de agua dulce común en las zonas tropicales de América (Banarescu, 1990). Presentan varias características que

lo hacen candidato para ser cultivados: son herbívoros u omnívoros, por lo tanto, son eficientes convertidores de energía; son prolíficos y se reproducen todo el año; pueden ser manejados en combinación con otras especies; soportan un amplio intervalo de condiciones

ambientales; tienen un mercado regional bien establecido y bajo condiciones controladas de cultivo es posible evitar enfermedades o parásitos que pueden ser transmitidos a partir de organismos silvestres (Asian y Olguín, 1995). La proporción de sexos en el medio natural varía a través del año, incrementando la frecuencia de hembras durante el período de invierno, aunque en el promedio anual en la relación macho-hembra es de 1:1 (Cobos, 1998).

Otras características resaltantes son su crecimiento, que puede alcanzar en la naturaleza hasta 145 mm (Burky, 1974), presentando en comparación con otras especies de caracoles, una mayor cantidad de músculo. Su naturaleza anfibia le permite tolerar aguas con bajo contenido de oxígeno y soportar el hacinamiento (Mendoza y col., 2002). Su fecundidad relativamente alta, elevado porcentaje de eclosión, baja mortalidad, un período de desarrollo corto con un estado de eclosión avanzado, han incrementado interés sobre su cultivo (Estebenet, 1995).

En la naturaleza, la cuiba se alimenta preferiblemente de macrófitas, mientras que en condiciones controladas de cultivo ha sido alimentado tradicionalmente con materia vegetal fresca (Estebenet, 1995). En general, este tipo de alimento es difícil de almacenar, presenta calidad nutricional variable y en algunas oportunidades no está disponible. Por lo tanto, el desarrollo de una dieta práctica es deseable para el cultivo intensivo del caracol manzana. De igual forma, utilizando dietas semi-puras, los requerimientos de proteína para juveniles del caracol se encuentran entre el 20 y 30% de la dieta, mientras que las dietas con un contenido energético mayor de 250 kcal/100 g no resultan en un mejor crecimiento, por lo cual se ha determinado que el balance óptimo en una dieta para crecimiento del caracol manzana debe ser de 85 mg de proteína por kcal de energía (Aguilera, 1996; Mendoza y col., 1999).

La especie *Pomacea glauca* posee en su composición química un moderado contenido de proteínas, ceniza y un bajo contenido de grasa. Pero a pesar de que los productos a base de carne de caracol no se consume tradicionalmente en nuestro país, el desarrollo de este tipo de producto es tecnológicamente factible y se podría iniciar su producción dentro de

industrias ya establecidas que puedan ofrecer al consumidor un producto asequible y de buena calidad (Ortiz, 1996).

Esta investigación se realizó con el objeto de evaluar patrones de crecimiento en peso de *Pomacea glauca* con diferentes dietas y bajo condiciones controladas de cultivo, a fin de estructurar un paquete tecnológico que permita un cultivo más eficiente de la especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron 10 masas de huevos de *Pomacea glauca*, provenientes de la vegetación hidrófila emergente del desagüe de la Urb. Tres Picos, de la ciudad de Cumaná, estado Sucre. Las masas se conservaron durante la recolecta, en cavas debidamente tapadas y sin hielo, hasta ser trasladadas al Laboratorio, donde cada masa por separado, se colocó con la vegetación en la cual estaba sujeta, y se dispusieron en frascos de 4 l con 1 l de agua, sin aireación, de modo que las masas ovígeras quedaron de 5 a 10 cm sobre la superficie del agua.

Luego del nacimiento, los animales que tuvieron cuatro semanas de eclosión, fueron medidos con un vernier Fowler Premiun Line / ultra-Cal IV 6"/150 mm, y pesados con una balanza electrónica Denver Instrument Company serie D. E. Modelo 400 D, de 0,01 g de precisión, luego se distribuyeron aleatoriamente en 8 grupos de 20 animales cada uno. Como unidades experimentales se utilizaron envases plásticos de 25 litros de capacidad con sus respectivos animales. Los envases fueron llenados con 8 l de agua (pH 6,3 ± 0,4 y dureza total de 40 ppm), la cual se recambió parcialmente (50%) cada quince días. Los envases se taparon con mallas plásticas.

Los animales se sometieron a 8 tratamientos con una ración diaria que equivalió al 8% de la biomasa húmeda, tomando como referencia el peso total de los ejemplares por cada envase. De cada uno de estos tratamientos se hicieron 3 réplicas; las dietas utilizadas fueron las siguientes: (Tabla 1).

TABLA 1. Distribución de los tratamientos (dietas) en los envases que contienen a los ejemplares de *P. glauca* en estudio con sus respectivas réplicas.

Envases	Dietas	Envases	Dietas
1-1	Hojas de lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.) y acelga (<i>Beta vulgaris</i> L.) 50 % c/u		Hígados de pollo y de res 50 % c/u.
		2-1	
1-2		2-2	
1-3		2-3	
3-1	Raíces de ocumo (<i>Colocassia esculenta</i>) y chaco (<i>Ipomoea batatas</i>) 50 % c/u.	4-1	La unión de todas las dietas 20 % c/u.
		4-2	
3-2		4-3	
3-3			
5-1	Alimento para perros a base de arroz (Pedigree Healthy Happy Do For Life®) 100 % c/u.	6-1	Harina de pescado suministrada por el INN 100 % c/u.
		6-2	
5-2		6-3	
5-3			
7-1	Todos los vegetales usados (lechuga, acelga, ocumo, chaco) 25 % c/u.	8-1	Hígados de pollo y res más la harina de pescado 33 % c/u.
		8-2	
7-2		8-3	
7-3			

Las dietas se suministraron 6 días a la semana, con un día de ayuno y a cada una se le determinó los contenidos porcentuales de las siguientes fracciones bromatológicas: carbohidratos, proteínas y lípidos. Los análisis bromatológicos se

realizaron en el laboratorio de Nutrición y Productos Naturales en Acuicultura del Núcleo de Sucre, según los métodos aprobados por la Association of Official Analytical Chemist (AOAC), (1990) (Tabla 2).

TABLA 2. Contenido energético (proteínas, carbohidratos y lípidos totales) de las diferentes dietas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8), con las cuales fueron alimentados los ejemplares de *P. glauca*.

Dietas	% Proteínas	% Carbohidratos	% Lípidos
1	10,93	8	20
2	16,73	12	40
3	11,08	18	10
4	15,60	10	50
5	21,25	12	50
6	43,02	8	40
7	10,90	10	20
8	38,11	4	50

El rendimiento de los organismos se evaluó en función del incremento en masa a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días, para lo cual se utilizó una balanza electrónica de 0,01 g de precisión, y mediante el cálculo de los siguientes parámetros: 1) Tasa de crecimiento absoluto (TCA) = $(P_s - P_i) / T$ (donde: P_s = Peso final, P_i = Peso inicial, T = Tiempo), 2) Tasa de crecimiento específica (TCE) = $(\ln P_s - \ln P_i) \times 100 / T$ (donde: $\ln P_s$ = Logaritmo del peso final, $\ln P_i$ = logaritmo del peso inicial, T = Tiempo).

Para determinar las diferencias existentes entre los tratamientos y el tiempo, se realizó un análisis de varianza doble (ANOVA II), para cada una de las variables determinadas, y en donde existieron

diferencias significativas se realizó una prueba de rango múltiple Duncan para separar los grupos homogéneos con 0,05 de significancia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Crecimiento en peso de *P. glauca* Los resultados indican que los caracoles sometidos a la dieta 5 mostraron las mayores tasas de crecimiento y el análisis de varianza, aplicado al final del periodo de experimentación sobre la variación en peso (g) de los caracoles obtenidos cada 15 días sometidos a diferentes dietas, indicó que el peso fue afectado de manera significativa por la dieta a la cual fueron sometidos ($F_s = 605,914$; $P < 0,001$) (Tabla 3).

TABLA 3. Resumen estadístico del análisis de varianza doble (ANOVA) aplicado a al peso (g) de *P. glauca* sometido a 8 diferentes dietas con respecto al tiempo.

Fuente de Variación	G. L.	Sc	Mc	Fs
Tiempo (días)	6	6,385	1,064	30,855***
Dietas	7	6,212	0,887	25,729***
Interacción	1	20,897	20,897	605,914***
Error	154	5,311	0,034	
Total	168	38,805		

La prueba de Duncan indicó la formación de cuatro grupos en los caracoles sometidos a las diferentes dietas; alcanzando los de la dieta 5 un mayor peso con un promedio por individuo de $0,833 \text{ g} \pm 0,062$, mientras que el menor se obtuvo en la dieta 1 con un promedio por individuo de $0,193 \text{ g} \pm 0,085$. Con relación a la variación del peso de *P. glauca* obtenida cada 15 días, la prueba de Duncan mostró la formación de cuatro grupos, donde se observó que el mayor peso de los caracoles se registró a los 90 días con un promedio por individuo de $0,669 \text{ g} \pm 0,047$.

El análisis bioquímico (carbohidratos, proteínas y lípidos totales), realizado a cada una de las dietas, mostró que el componente que estuvo en mayor proporción fueron los lípidos totales, aunque en la dieta N° 5 en la cual los ejemplares de *P. glauca* alcanzaron un mayor crecimiento (TCA = 0,019 aprox. y TCE = 5,783 aprox.) no presentó los más altos valores en el % de lípidos; además, los porcentajes de carbohidratos y proteínas de esta dieta se encuentran entre los valores intermedios al compararlos con los obtenidos por las otras dietas. Por lo que se puede inferir que el contenido

de lípidos en la dieta no guarda relación directa con las tasas de crecimiento, y que probablemente el equilibrio entre los porcentajes de carbohidratos, proteínas y lípidos en la dieta N° 5 fue lo que influyó en el crecimiento de este gasterópodo (Tabla 2).

La utilización de dietas semi-puras en la alimentación de juveniles de *Pomacea* sp indican que los requerimientos de proteína se encuentran entre el 20 y 30% de la dieta, mientras que las dietas con una energía mayor de 250 kcal/100 g no resultan en un mejor crecimiento. Por lo cual se determinó que el balance óptimo en una dieta para crecimiento de caracol manzana debe ser de 85 mg de proteína por kcal de energía (Aguilera, 1996; Mendoza y Col., 1999).

Estudios realizados en otros gasterópodos como *Lymnaea stagnalis*, que son considerados como herbívoros, han reportado un mayor crecimiento con una combinación de proteína animal y vegetal, demostrando, que el suministro único de proteína vegetal no es suficiente para un buen crecimiento, por lo que debe complementarse con aminoácidos de fuente

animal, sin que estos lleguen a presentar un exceso (Ontiveros-López, 1989; Gaxiola y col., 1996).

Estos resultados indican la amplia actividad trófica que pueden desarrollar los gasterópodos. Por otra parte hay que añadir que en el medio natural el consumo de vegetales puede ser limitante debido a la baja calidad del material vegetal, y las defensas estructurales de las plantas que provocan pérdida de los dientes en la rádula; y a las sustancias secundarias ocasionalmente presentes en vegetales tales como alcaloides y compuestos fenoles (Estebenet, 1995).

Es importante resaltar que a pesar de que varias de las especies del género *Pomacea* generalmente son consideradas estrictamente herbívoras, no es de sorprender el buen crecimiento alcanzado al ser alimentados con proteínas animales, ya que se han

reportado hábitos carnívoros en estos bajo condiciones de cautiverio (Cazzaniga y Estebenet, 1988). En otras especies del género *Pomacea* se ha obtenido un buen crecimiento al ser alimentado con dietas que contienen altas concentraciones de harina de pescado (Mendoza y col., 2002).

Tasa de crecimiento absoluta (TCA) de *P. glauca* sometidos a diferentes dietas concentradas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). En la tasa de crecimiento absoluta de los *P. glauca*, se observó que los especímenes mantenidos con la dieta 5 (envases 5-1; 5-2 y 5-3) alcanzaron la TCA más altas (0,022; 0,020 y 0,014 respectivamente) en comparación con el resto, mientras que los alimentados con la dieta 1 (envases 1-1, 1-2 y 1-3) presentaron la TCA más bajas (0,003; 0,002 y 0,003 respectivamente) al concluir la experimentación (Fig. 1).

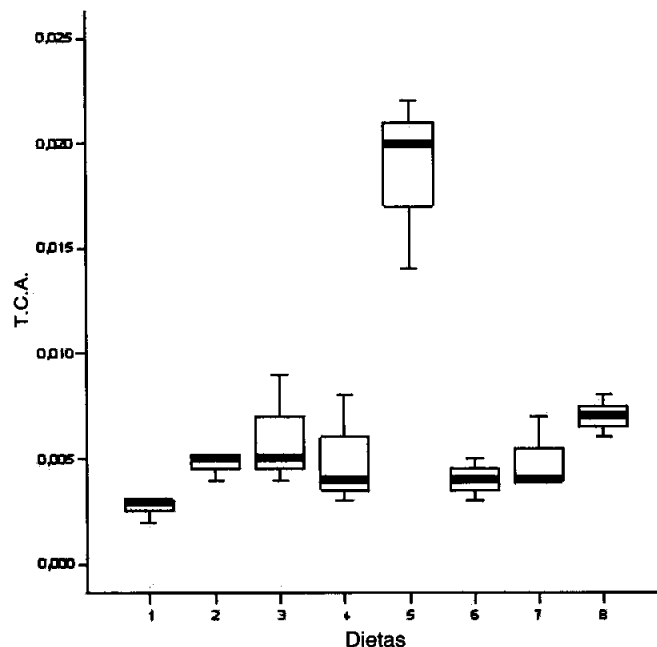


Figura 1. Tasa de crecimiento absoluto (TCA) (g/día) de *P. glauca*, sometidos a las diferentes dietas. Se indican la media, desviación estándar y los valores máximos y mínimos.

Tasa de crecimiento específico (TCE) de *P. glauca* sometidos a diferentes dietas concentradas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). En la tasa de crecimiento específica de los caracoles alimentados con las 8 dietas concentradas (Fig. 2), se observó que los animales de los envases 5-1, 5-2 y 5-3 sometidos a la dieta 5 fueron los que alcanzaron un mayor crecimiento al presentar una TCE de 7,672; 6,458 y 3,218 respectivamente en comparación con los que estuvieron sometidos a las

demás dietas, mientras que los sometidos a la dieta 1, envases 1-1, 1-2 y 1-3 alcanzaron las TCE más baja de todas con 0,303; 0,270 y 0,407 respectivamente al compararlos con el resto de los animales sometidos a experimentación.

Como se mencionó anteriormente, los análisis de varianza de la tasa de crecimiento absoluta (TCA) y la tasa de crecimiento específica (TCE) aplicados al

peso de *P. glauca* evidenció que la dieta más efectiva sobre el aumento en la biomasa de los caracoles fue la dieta 5 (Tabla 3), que, es fabricada por una compañía

que elabora alimentos concentrados para animales domésticos.

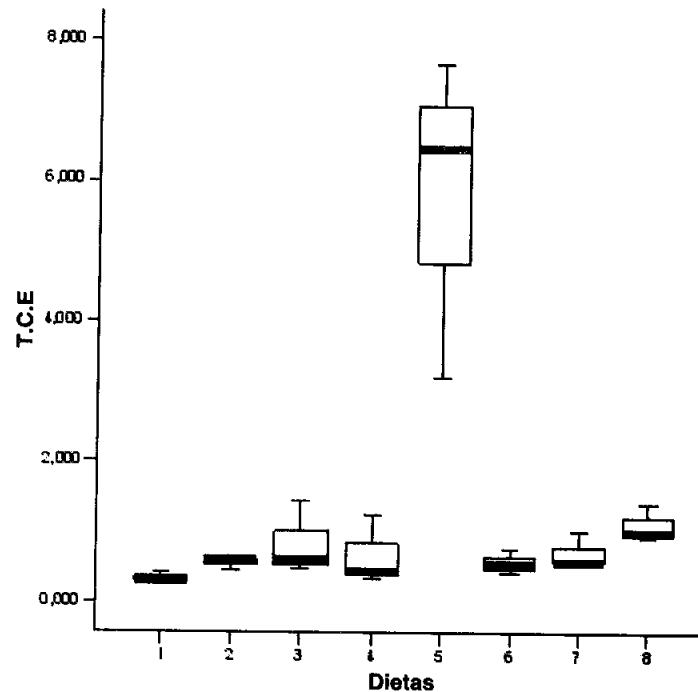


Figura 2. Tasa de crecimiento específico (TCE) ($\ln g \times 100/\text{días}$) de *P. glauca*, sometidos a las diferentes dietas. Se indican la media, desviación estándar y los valores máximos y mínimos.

Estos resultados en donde se observó que *P. glauca* puede crecer con alimento con concentraciones de proteína de origen animal, concuerdan con los obtenidos por otros investigadores para otras especies de gasterópodos como *Lymnaea stagnalis* (Estebenet y Cazzaniga, 1992) y *Pomacea bridgesi* (Aguilera, 1996), los cuales, a pesar de ser considerados como herbívoros estrictos, alcanzaron un mayor crecimiento con una combinación de proteína animal y vegetal, seguida en orden de importancia, por el peso obtenido, por las dietas 8, 6 y 7; estos resultados concuerdan con los obtenidos por Aguilera (1996) quien indica que la utilización exclusiva de proteínas tanto animal como vegetal no es una buena elección en una dieta para estos gasterópodos. Los bajos valores en el peso para las dietas 1, 4, 3 y 2, evidencian la menor utilización de la proteína vegetal, lo cual contrasta con los antecedentes sobre hábitos alimentarios de la cuiba (Cazzaniga, 1981; 1983; Cazzaniga y Estebenet, 1988; Rangel, 1988; Bever y Borgeles, 1988; Martínez y Farías, 1988; Lum-Kong, 1989; Ontiveros-López, 1989; Aguilera, 1996)

Los hábitos alimentarios de los caracoles ampuláridos varían desde microfagia, zoofagia y macrofitofagia, aunque no se clasifican como estrictos. Algunas especies también se alimentan de insectos, crustáceos, peces pequeños, etc., pero principalmente como carroña aunque no siempre (Estebenet, 1995). En Perú, *P. maculata* en su hábitat natural, es una especie omnívora con preferencia a consumir las hojas verdes de las plantas, aunque también se alimentan de detritus (materia orgánica en descomposición), y no se ha observado canibalismo (Rojas y Mori, 1976; Mayta, 1978; Cobos, 1998. Eufrazio, 1999).

En estudios de campo realizados en la especie *Pomacea dolioides*, diversos factores ambientales afectaron su proporción de crecimiento, como lo fueron la disponibilidad de alimento, la cantidad de agua y la duración e intensidad de la estación seca (Donnay y Beissinger, 1993).

La temperatura tiene una influencia importante en la mayoría de los aspectos de la biología de *P.*

canaliculata, ya que en sus rangos geográficos naturales de distribución, el crecimiento es continuo pero las proporciones de crecimiento son muy dependientes de la temperatura (Cowie, 2002). Bajo condiciones controladas de temperatura el crecimiento en longitud del *P. canaliculata* es continuo y constante hasta la madurez, disminuyendo después rápidamente hasta detenerse (Estebenet y Cazzaniga, 1992).

La dieta también juega un papel importante en el crecimiento de *P. canaliculata*, ya que crece pobremente al ser alimentados con jacinto de agua (*Eichornia crassipes*), sin embargo estos caracoles aumentan su tasa de crecimiento alimentados con la lechuga de agua (*Pistia tratiotes*), alcanzando su máxima tasa al alimentarse con la lechuga de hoja verde (*Lactuca sativa*) (Lach y col., 2000).

CONCLUSIONES

Los resultados indican que el crecimiento en peso del caracol *P. glauca* sometido a un paquete tecnológico elaborado en base a diversos contenidos energéticos fue afectado significativamente por las dietas a las cuales fueron sometidos, mostrando un mayor rendimiento con la dieta 5, constituida por una combinación equilibrada de proteínas (21,25%), lípidos (50%) y carbohidratos (12%) que favorecieron el incremento en peso de los caracoles. Las tasas de crecimiento absoluta y específica obtenidas en este trabajo coinciden en reportes previas de otras especies de *Pomacea*, por lo que el conocimiento más preciso de dietas constituye un aporte importante para continuar estudios sobre el cultivo de la especie.

LITERATURA CITADA

- Aguilera, C. 1986. *Determinación del perfil de proteasas y de los requerimientos proteicos del Caracol Manzana (Pomacea sp.) como base para el desarrollo de una dieta artificial para su cultivo comercial*. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma de Nuevo León, México. 89 pp.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1990. *Official Methods of Analysis*. 12° ed. Association of Official Analytical Chemist. Elliam Horritz Ed. Washington, D.C., U.S.A. 359 p.
- Asian, F. Y.P. Olguín. 1995. Evaluation of water spinach (*Ipomoea aquatica*) as feed for apple snail (*Pomacea patula*). *World Aquaculture*, 95. 65 p.
- Banarescu, P. 1990. *General distribution and dispersal of fresh water animals*. En: *Zoogeography of freshwater*. Vol 1. Editorial Aula - Verlag GmbH, Wiesbaden, Bucarest - Rumania. 87 p.
- Bever, M. y R. Borgenes. 1988. Electrical responses to amputation of eye in the mystery snail. *J. Experim. Zool.*, 245:43-52.
- Burky, A. 1974. Growth and biomass production of an amphibious snail, *Pomacea urceus* (Müller), from the Venezuelan savannah. *Proc. Malac. Soc. Lond.* 41: 127-143.
- Cazzaniga, N. 1981. Evaluación preliminar de un gasterópodo para el control de malezas acuáticas sumergidas. II Reunión sobre Malezas Subacuáticas en canales de desagüe de CORFO, Argentina. Pp. 131-163.
- Cazzaniga, N. 1983. Apple-Snails Eating *Chara*. *Aquaphyte*, 3 (2): 1-4.
- Cazzaniga, N. y A. Estebenet. 1984. Revisión y notas sobre los hábitos alimentarios de los Ampullariidae (Gasteropoda). *Hist. Nat.* 4 (22): 213-224.
- Cazzaniga, N. y A. Estebenet. 1988. Effects of crowding on breeding *Pomacea canaliculata* (Gasteropoda: Ampullariidae). *Comp. Physiol. Ecol.*, 13 (3): 89-96.
- Cobos, M. 1998. Bioecología del churo *Pomacea maculata*, en el Caño Liverpool. Río Marañón. Tesis de Biología. UNAP. Iquitos, Perú. Pp. 135.
- Cowie, R. 2002. Apple Snails (Ampullariidae) as Agricultural Pests: Their Biology, Impacts and Management. En: Barker G. M. (ed.) *Molluscs as Crop Pests*. CABI, Wallingford. Pp. 65-70.
- Donnay, T. y S. Beissinger. 1993. Apple snail (*Pomacea doliodes*) and freshwater crab (*Dilocarcinus dentatus*) population fluctuations in the Llanos of Venezuela. *Biotropica*, 25: 206-214.

- Estebenet, A.* 1995. Food and feeding in *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) *Veliger*, 38 (4): 277-283.
- Estebenet, A. Y N. Cazzaniga.* 1992. Growth and Demography of *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) under laboratory conditions. *Malacol. Rev.*, 25:1-12.
- Eufrazio, P.* 1999. Cultivo del churo caracol (*Pomacea maculata*). Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero, FONDEPES. Libro de resúmenes y trabajos, Acuicultura I. Seminario Internacional. Perú. Pp. 35-36.
- Gaxiola, G., T. García, N. Jaime y, R. González.* 1996. Evaluación de diferentes razones de proteína animal/vegetal en dietas para postlarvas de camarón blanco *Penaeus schmitti* (Burkenroad, 1936). *Rev. Invest. Mar.* 17(1): 73-84.
- Lach, L., D. Britton, R. Rundell y R. Cowie.* 2000. Food preference and reproductive plasticity in an invasive freshwater snail. *Biol. Inv.* 2: 279-288.
- Lum-Kong, A.* 1989. The potential of *Pomacea urceus* as a culture species in Trinidad. *Slugs and Snails in World Agriculture.* 41: 33-39.
- Martínez, R y A. Fariás.* 1988. Contribución a la ecología y cultivo del caracol de agua dulce *Pomacea patula* (Mesogastropoda, Ampullariidae). *X Congreso Nacional de Zoología.* México, D. F., 25-28 Octubre. Pp. 25-28.
- Martínez, R. Y B. López.* 1997. *Pomacea dolioides* un molusco de los Llanos. *Natura*, 107: 59-60.
- Mayta, R.* 1978. Estudio sobre la biología del churo (*Pomacea maculata*, Perry, Gastropoda: Ampullariidae) en laboratorio. *Anales Científicos.* UNA. 16(1-4): 11-14.
- Mendoza, R., C. Aguilera, J. Montemayor y G. Rodríguez.* 1999. Utilization of artificial diets and effect of protein/energy relationship on growth performance of the apple snail *Pomacea bridgesi* (Prosobranchia: Ampullariidae). *Veliger*, 42 (1):109-119.
- Mendoza, R.; C. Aguilera, M. Hernández, J. Montemayor y E. Cruz.* 2002. Elaboración de dietas artificiales para el cultivo del caracol manzana (*Pomacea bridgesi*). "AquaTIC". Publ. electrónica. <http://www.AquaTIC.htm>.
- Ontiveros López, G.* 1989. Producción semi-intensiva de crías de *Pomacea* sp. (Caracol Dulceacuícola) en estanques de concreto, como apoyo a los programas de recuperación de los sistemas palustres del Municipio de Veracruz. Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico del Mar, Boca de Río, Veracruz, México. Pp. 54-59.
- Ortiz, E.* 1996. Perspectiva comercial de la cuiba, *Pomacea glauca* L. (Mollusca, Gasteropoda, Ampullariidae) recolectada en Caripito, Municipio Bolívar, Estado Monagas. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná. 54 p.
- Rangel Ruiz, L.* 1988. Estudio morfológico de *Pomacea flagelata* Say, 1827 (Gastropoda: Ampullariidae) y algunas consideraciones sobre su taxonomía y distribución geográfica en México. *Anales del Instituto de Biología UNAM, Serie Zoológica*, 58: 21-34.
- Rojas, V. y Mori, P.* 1976. Aspectos bioecológicos del churo, *Ampullaria canaliculata*, d'Orbigny. Centro de Investigación de los Recursos Naturales Amazónicos (CIRNAUNAP). Iquitos, Perú. 25 p.