



Facultad de Ciencias
Universidad de la República



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

**TESINA PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS
DE LAS TASAS DE
CONSUMO ALIMENTICIO
DE LAS PRINCIPALES
ESPECIES DE PECES DE LA
LAGUNA DE ROCHA**

Martina Alvarez Ausserbauer

Dr. Diego Lercari

Dra. Alicia Acuña Plavan

MSc. José E. Verocay

Marzo 2010

RESUMEN

La estrategia de manejo basada en el ecosistema, es la más apropiada a la hora de enfrentar los problemas ambientales que se encuentran interrelacionados en el ambiente acuático. A tales efectos, son necesarias estimaciones directas y representaciones, mediante modelos multiespecíficos, que puedan describir los flujos de biomasa entre los diferentes elementos de los ecosistemas explotados. Entre los parámetros importantes a estimar, se encuentran las tasas de consumo alimenticio en relación a la biomasa, o sea la cantidad de alimento ingerido por un individuo por unidad de biomasa, las cuales están relacionadas con la masa de los organismos, la temperatura de su hábitat, el tipo de alimentación y el aspecto de su aleta caudal (en peces). Dentro de las ventajas de utilizar este tipo de estimaciones pueden mencionarse la practicidad y relativa rapidez con la que se pueden calcular, ya que los modelos se basan en una serie de medidas de fácil obtención, así como también el tipo de información que brindan, la cual es más que una lista de ítems alimenticios como la que se deriva de los análisis de contenido estomacal.

El objetivo general de este trabajo consiste en estimar y analizar las tasa de consumo de las principales especies de peces de la Laguna de Rocha. Particularmente se buscará verificar si las tasas de consumo varían entre las especies, respecto al sexo, así como también si están relacionadas a otras variables morfométricas de las especies. En este sentido se plantearon las siguientes hipótesis: las tasas de consumo de alimento difieren entre las especies; las tasas de consumo de alimento varían según el estadio de desarrollo del individuo, más particularmente, entre las hembras inmaduras y maduras, y finalmente, las tasas de consumo se relacionan con la talla del individuo, así como con otras variables morfométricas. Para la estimación de las tasas de consumo, se utilizó la aproximación empírica presentada por Palomares y Pauly (1989; 1998). Los datos de entrada para el análisis se obtuvieron a partir de un único muestreo de la comunidad de peces de la Laguna de Rocha, el cual se realizó en el mes de octubre de 2008, con una red de playa de 200 metros. Se fotografió a los individuos, y mediante el análisis de las fotografías se obtuvieron los datos para ser utilizados en el modelo de estimación de las tasas de consumo. En todos los casos se vio que las tasas de consumo varían entre las especies, correspondiendo la mayor tasa de consumo a la especie *P. platana* y la menor a *M. furnieri*. Sin embargo, en cuanto a la variación de las tasas de consumo entre sexos pertenecientes a una misma especie no se encontró una diferencia significativa. Por otro lado, cuando se consideraron únicamente las hembras en diferentes estadios de desarrollo de una misma especie, sólo se encontraron diferencias significativas

para las hembras pertenecientes a las especies *M. furnieri* y *P. platana*. Finalmente, en lo que respecta a la relación entre las tasas de consumo y las variables morfométricas consideradas, los modelos obtenidos fueron en todos los casos significativos, a excepción de *P. platana* cuyo único modelo significativo se correspondió con el largo total.

INTRODUCCIÓN

Existe un consenso emergente entre científicos y encargados de manejar los recursos acuáticos, sobre la necesidad de complementar el manejo tradicional de las pesquerías (tomando en cuenta una sola especie) por un manejo integral del ecosistema (holístico), esto es, con técnicas que consideren explícitamente las interacciones ecológicas, especialmente aquellas de naturaleza trófica (Walters *et al.*, 1997).

En los últimos años se ha discutido acerca de la necesidad de manejar a las pesquerías desde una perspectiva ecosistémica que ayude a un mejor entendimiento de los procesos y tendencias de los stocks pesqueros (Palomares & Pauly, 1989). Este nuevo enfoque no intenta reemplazar a las técnicas monoespecíficas de evaluación de stocks y manejo de pesquerías, sino que se considera un complemento que permitirá enriquecer sus resultados, con la disminución de la incertidumbre asociada al proceso de la toma de decisión (Bostford *et al.*, 1997; Hilborn, 2003). El enfoque de manejo basado en el ecosistema es la estrategia más apropiada a la hora de enfrentar problemas ambientales que se encuentran interrelacionados en el ambiente acuático, como pueden ser la sobreexplotación pesquera, la eutrofización del ambiente, la contaminación, así como también la transformación del hábitat, entre otros (Fabiano & Santana, 2006). Este tipo de aproximación ecosistémica, determina que las decisiones de manejo deben basarse en el mejor conocimiento científico disponible sobre las funciones del ecosistema, el cual debe incluir tanto las interacciones entre las especies y el ambiente abiótico así como también las interacciones interespecíficas que conforman la red trófica del ecosistema en cuestión (Bonilla *et al.*, 2006).

En este contexto, los estudios sobre hábitos alimenticios de los peces contribuyen al conocimiento de las interacciones tróficas entre poblaciones y a su vez son también muy importantes para evaluar el rol de un determinado organismo dentro del ecosistema (Norbis, 2004). En lo que respecta a los estudios tróficos en Uruguay, la gran mayoría de ellos se han basado en contenido estomacal, brindando información sobre los diferentes ítems de los que se alimenta el individuo (Rey & Arena, 2003; Vögler *et al.*, 2003; Norbis & Galli, 2004). A su

vez, este tipo de análisis se ha realizado con mayor esfuerzo en las especies con valor comercial, que si bien por lo general suelen ser las más abundantes en el ecosistema, no son las únicas.

Análisis sobre otros aspectos cuantitativos, tanto a nivel de biomasa como energéticos, nunca fueron estudiados para las especies uruguayas. Por ejemplo, las estimaciones del consumo de alimento, es decir, la ingesta de alimento por una especie durante un determinado período de tiempo, constituirían información relevante para el manejo de las pesquerías en el contexto del enfoque ecosistémico. Además, estas estimaciones usualmente deben expresarse por unidad de biomasa, las cuales se expresan, entonces, como la tasa de consumo de alimentos por unidad de biomasa: Q/B . Según Palomares y Pauly (1989), para que las estimaciones de estas tasas sean útiles deben tomar en cuenta: (i) fluctuaciones estacionales de la ingesta de alimento; (ii) la estructura de edad y/o tamaño de la población; y (iii) el tipo de alimento consumido. Por otro lado, la tasa de consumo de alimentos por unidad de biomasa es uno de los parámetros más difíciles y/o costosos de estimar, en comparación con los hábitos alimenticios, los cuales se estiman directamente a partir del análisis del contenido estomacal o mediante el análisis de isótopos estables. En este contexto, (Pauly 1989), propone una serie de pasos para realizar una estimación de la tasa relativa de consumo de una población de peces marinos basados en la relación empírica existente entre atributos morfológicos, el peso corporal, la temperatura y el modo de alimentación. Estos pasos serían:

1. estandarizar estimaciones publicadas de las tasas de consumo de un gran número de especies y poblaciones marinas
2. identificar y definir parámetros fáciles de obtener que predigan las tasas de consumo
3. derivar un modelo empírico que vincule los parámetros predictivos identificados en el punto 2 con las tasas estandarizadas del punto 1
4. explicar las tasas de consumo de peces marinos como una expresión de su nivel de actividad.

Tomando en cuenta lo propuesto por Palomares y Pauly (1989) y Pauly (1989), se derivaron dos modelos empíricos que prueban la hipótesis de que la forma del cuerpo de un pez, y especialmente la forma de su aleta caudal, se relaciona con el consumo de alimentos, ya que la forma del pez refleja su nivel metabólico (Figura 1). Por ejemplo, los peces que se especializan en nadar a velocidades constantes tendrán aletas caudales furcadas con altos valores de aspecto, y por lo tanto altas tasas de consumo, mientras que los peces que se

especialicen en la aceleración se correlacionan con un bajo nivel metabólico y por lo tanto un consumo relativamente bajo de alimento (Pauly, 1989).









	Músculo rojo	Forma de la aleta caudal y razón de aspecto	Índice de área branquial	Índice de función de crecimiento
<i>Alosa</i>		 A = 2.5	2.05	1.94
<i>Scomber</i>		 A = 4.1	22.1	2.24
<i>Sarda</i>		 A = 4.7	27.5	3.38
<i>Katsuwonus</i>		 A = 6.8	54.7	4.09

Figura 1. Ilustración de la relación entre el desarrollo de ciertos órganos (e.g. músculo rojo y branquias), índices relacionados con la forma del cuerpo (e.g. razón de aspecto de la aleta caudal) e índices de actividad metabólica (e.g. crecimiento) para algunos géneros de peces pelágicos. Extraído de Pauly 1989.

La Laguna de Rocha representa uno de los sistemas acuáticos del Uruguay para el cual existe mayor información básica, tanto a nivel abiótico, así como biológico (Norbis & Galli, 2004; Bonilla *et al.*, 2006). Además, la Laguna de Rocha se encuentra sujeta a diversas presiones, tanto antrópicas como ambientales, que requieren de un adecuado conocimiento y planificación para su correcta gestión. Recientemente la laguna ha sido identificada como una importante área de reproducción del principal recurso ictícola de la región y segundo a nivel nacional, la corvina blanca *Micropogonias furnieri* (Vizziano, 2002), la cual ha alcanzado los niveles de captura máxima permisible por lo que el conocimiento y conservación de sus áreas de reproducción es de suma importancia para asegurar la sustentabilidad del recurso (Conde, 2003). En este tipo de ecosistema, como en otros, el análisis de interacciones tróficas permite una descripción sistemática de la estructura y de aspectos funcionales resultantes de las mismas (Trudel *et al.*, 2000).

En la laguna, los volúmenes de extracción pesquera, los cuales se sabe que ocasionan cambios tanto funcionales como estructurales en el sistema ya sea por efectos directos o indirectos (Rodríguez-Gallego *et al.*, 2000), no se encuentran controlados por ningún tipo de medidas de manejo y no se conoce el grado de impacto que pudiera ocasionar el esfuerzo a la estructura trófica del lugar (Fabiano & Santana, 2006). Además de los impactos producidos por la actividad pesquera, se sabe también que, por ejemplo, modificaciones hidrológicas como la apertura artificial de las barras, eutrofización causada por cambios en el uso de las cuencas y los cambios climáticos de tipo global, afectan de manera real o potencial la estructura trófica de la laguna (Conde *et al.*, 2003).

Considerando todos los factores mencionados, las estimaciones robustas de las tasas de consumo de las diferentes especies de peces, son relevantes para un manejo adecuado del ecosistema de la Laguna de Rocha.

OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo consiste en estimar y analizar las tasas de consumo de las principales especies de peces de la Laguna de Rocha.

Particularmente se buscará verificar si las tasas de consumo varían entre las especies, respecto al sexo, así como también si están relacionadas a otras variables morfométricas de las especies, como ser el largo total, la profundidad del pedúnculo caudal, la profundidad corporal máxima y el perímetro.

HIPOTESIS

Las hipótesis planteadas en el contexto del presente proyecto son las siguientes:

1. Las tasas de consumo de alimento difieren entre las especies, según el grado de actividad de las mismas.
2. Las tasas de consumo de alimento varían según sexo, el estadio madurez sexual del individuo; más particularmente, entre las hembras inmaduras y maduras, debido a los diferentes requisitos nutricionales.
3. Las tasas de consumo se relacionan con la talla del individuo, así como con otras variables morfométricas (profundidad del pedúnculo caudal, profundidad corporal máxima y perímetro).

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio

La Laguna de Rocha (Figura 2) está localizada en el litoral Atlántico uruguayo entre 34°33' S, 54°22' W (Sommaruga & Conde, 1990). Ocupa un área de 72 km² y una profundidad media de 0.58m (Pintos *et al.*, 1990; Sommaruga & Conde, 1990).

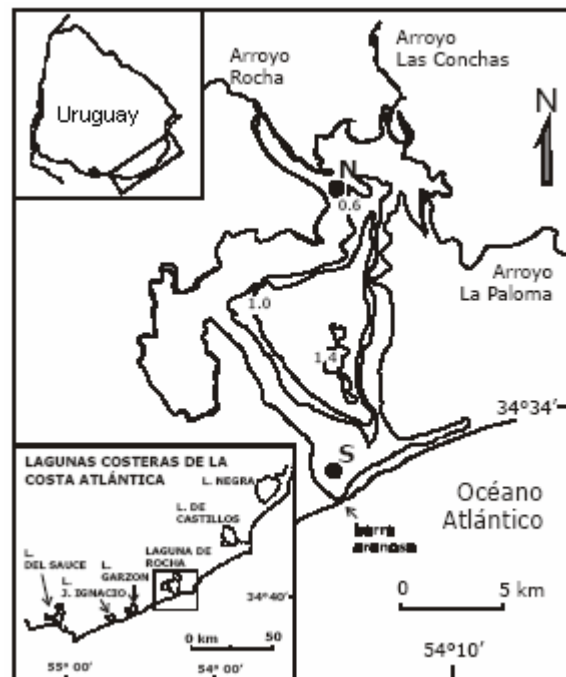


Figura 2. Mapa de la Laguna de Rocha y sus tributarios. Extraído de Aurbiot *et al.*, 2005.

Su barra se abre al mar periódicamente de manera natural o artificial, por lo cual puede observarse un gradiente horizontal de salinidad, siendo la zona norte dominada por aguas dulces mientras que la zona sur se ve más influenciada por el agua marina, esto genera diferencias de transparencia y nutrientes que condicionan la distribución y abundancia de las comunidades (Conde *et al.*, 1999). Además, la laguna tiene un valor económico ya que sostiene una pequeña pesquería de escala local (Pintos *et al.*, 1990), además de ser uno de los atractivos turísticos de la zona.

Obtención de datos

Los datos de entrada para el modelo empírico se obtuvieron mediante un muestreo de la comunidad de peces de la Laguna de Rocha, el cual se realizó en el mes de octubre del 2008, con una red de playa de 200 m de longitud que posee una apertura de boca de 1 m, con 40 mm de malla en las alas y 10 mm en el copo, ya que este tipo de red es el más apropiado para

muestrear en lagunas someras (0-58 cm de profundidad media) (Vizziano *et al.*, 2002). Se realizaron tres lances al atardecer y a la madrugada, ya que estos horarios son considerados óptimos para la captura (Vizziano *et al.*, 2002). Los organismos capturados fueron pesados frescos ($\pm 0,01$ g) y se midió su largo total con un ictiómetro ($\pm 0,1$ cm), posteriormente fueron fotografiados con una cámara digital (Cannon A550, 7,1 MP), se determinó su estado de madurez sexual, de manera arbitraria y general, clasificando a los individuos en inmaduros (1), en maduración (2) y maduros (3). Las fotografías fueron analizadas digitalmente mediante un software de procesamiento de imágenes (ImageJ) para estimar el aspecto de la aleta caudal así como otras medidas corporales (e.g. largo total, largo estándar, altura de la aleta caudal, superficie de la aleta caudal). De esta forma se elaboró una base de datos multivariada.

Estimación del consumo

Para la estimación de las tasas de consumo, se siguió la aproximación empírica, basada en la relación documentada entre las tasas de consumo y la masa de los organismos, la temperatura de su hábitat, el tipo de alimentación y el aspecto de la aleta caudal. El cociente consumo/biomasa (Q/B) representa la ingesta de alimento por un pez durante un período dado en relación a la biomasa. Particularmente, se utilizaron dos modelos empíricos diferentes propuestos por Palomares & Pauly (1989) y Palomares & Pauly (1998), respectivamente. Ambos modelos son regresiones múltiples que consideran parámetros poblacionales como el peso infinito (W_{∞}), el aspecto de la aleta caudal (A), definido como la altura de la aleta caudal sobre la superficie de ésta al cuadrado ($A = h/s^2$), y el tipo de alimentación.

El primer modelo, propuesto por Palomares & Pauly (1989) resultó del análisis de 33 especies diferentes templadas y tropicales y tiene la siguiente forma:

$$Q/B = 3,06 \times W_{\infty}^{0,2018} \times T_c^{0,6121} \times A^{0,5156} \times 3,53^{HD}$$

donde, Q/B es la tasa de consumo alimenticio por unidad de biomasa, W_{∞} es el peso asintótico (g) de la población, T_c es la temperatura media del ambiente ($^{\circ}C$), A es el aspecto de la aleta caudal y HD es un factor que expresa la dieta de la especie, es decir, herbívoro ($HD = 1$) o carnívoro ($HD = 0$).

Luego en 1998, Palomares & Pauly propusieron un nuevo modelo, basado en más casos, teniendo éste la siguiente forma:

$$\log Q/B = 7,964 - 0,204 \times \log W_{\infty} - 1,965 \times T' + 0,083 \times A + 0,532 \times h + 0,398 \times d$$

aquí, Q/B es la tasa de consumo alimenticio por unidad de biomasa, W_{∞} es el peso asintótico (g) de la población, la temperatura se expresa como $T' = 1000/(T_c + 273)$, A es el aspecto de aleta caudal, y h y d son variables binarias que indican el tipo de alimento consumido ($h=1, d=0$ para herbívoros; $h=0, d=1$ para detritívoros; $h=0, d=0$ para carnívoros). Este modelo fue testeado en 108 poblaciones de peces distribuidas en 65 especies, de las cuales 40 pertenecían a peces marinos y 68 a peces de agua dulce. En este trabajo se comprobó que a partir de esta ecuación pueden predecirse valores de Q/B los cuales son muy cercanos a los valores observados (poblaciones en cautiverio) (Figura 3).

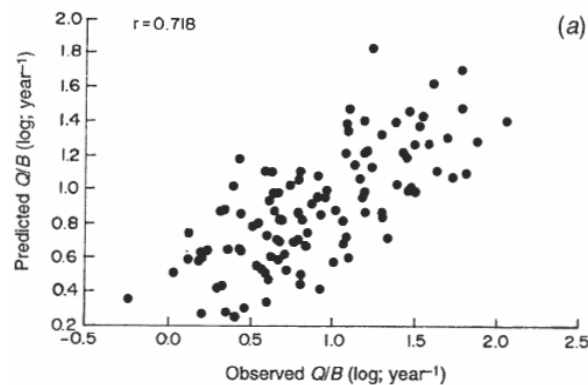


Figura 3. Relación lineal entre los valores predichos y los observados de Q/B . Extraído de Palomares & Pauly, 1998.

Estimación del aspecto de la aleta caudal

Para la estimación del aspecto de la aleta caudal, se tomaron fotografías de todos los individuos analizados. Las mismas se realizaron sobre una superficie cuadrículada de 1 cm x 1 cm y además se colocó sobre la superficie a manera de escala una regla de 30 cm (Figura 4). Posteriormente, se procedió al análisis digital de las imágenes mediante el programa ImageJ.



Figura 4. Ejemplo de fotos tomadas de las cuatro especies para el análisis. 1- *Micropogonias furnieri*; 2- *Brevoortia aurea*; 3- *Odontesthes argentinensis*; 4- *Platanichthys platana*.

Mediante dicho programa se tomaron las siguientes medidas, todas en cm: longitud total (L.T.), longitud estándar (L.E.), perímetro corporal, profundidad corporal máxima, profundidad del pedúnculo caudal, altura de la aleta caudal (h) y superficie de la aleta caudal (s). Estas últimas dos medidas (h y s) fueron utilizadas para calcular el aspecto de la aleta caudal (A) para cada uno de los individuos.

Determinación del hábito alimenticio

Para determinar que hábito alimenticio poseían los individuos de las especies consideradas en el presente estudio, se tomaron datos sobre contenido estomacal (Acuña & Masdeu, 2009) y datos de la literatura (Aguiaro *et al*, 2003; Cousseau *et al*, 1993, Giberto *et al*, 2007; López-Cazorla, 1985; Tombari *et al*, 2005).

Estimación del peso infinito (W_{∞})

Para obtener el peso infinito de cada población primero fue necesario calcular el L_{∞} (largo asintótico) de cada una de ellas. Para el cálculo de L_{∞} se considero el método de Froese & Pauly, 2000 el cual tiene la siguiente forma:

$$\log L_{\infty} = 0,044 + 0,9841 \times \log L_{max}$$

donde L_{max} es la longitud máxima observada en la población considerada (Froese & Pauly, 2000). Si bien este cálculo se aplica a especies para las que no se ha calculado L_{∞} , también en este caso se aplico a *M. furnieri*, para la cual existen valores L_{∞} para la región. Una vez obtenido este dato, se procedió a calcular el W_{∞} a partir de la relación largo-peso $W = a \times L^b$

(Sparre & Venema, 1997), donde a y b son parámetros obtenidos a partir de una regresión no lineal que se realizó mediante el software STATISTICA, para cada una de las poblaciones analizadas.

Análisis de datos

Se utilizó Análisis de Varianza (ANOVA) para detectar las posibles diferencias en la tasa de consumo entre especies, sexos y estadios de madurez sexual, y técnicas de regresión y correlación para evaluar la relación entre las tasas de consumo y diferentes variables morfométricas (largo total, profundidad del pedúnculo caudal, profundidad corporal máxima, perímetro).

RESULTADOS

Se analizaron un total de 165 individuos, de los cuales 50 pertenecieron a la especie *Brevoortia aurea* (Clupeidae) o Lacha, 42 a *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae) o Corvina rubia, 46 a *Odontesthes argentinensis* (Atherinopsidae) o Pejerrey y 27 a *Platanichthys platana* (Clupeidae) o Sardina.

En la Tabla 1 pueden verse los datos del análisis de contenido estomacal (Acuña & Masdeu, 2009) discriminado por especie. En todos los casos los datos derivados de este análisis se correspondieron con lo encontrado en la bibliografía, excepto en el caso de *B. aurea*, para la cual se tomo en cuenta únicamente los datos del análisis de contenido estomacal.

Tabla 1. Porcentajes por especies derivados del análisis de contenido estomacal, y determinación del hábito alimenticio según la bibliografía.

<u>Especie</u>	<u>% especies</u>	<u>Bibliografía</u>
<i>B. aurea</i>	94% Mysidacea	Herbívoro
<i>P. platana</i>	92% Amphipoda	Carnívoro
<i>M. furnieri</i>	80% Cyrtograpsus sp.	Carnívoro
<i>O. argentinensis</i>	49% Cyrtograpsus sp.	Carnívoro

En la figura 5 se muestran las regresiones a partir de las cuales se obtuvo el factor de condición q necesario para el cálculo del peso infinito (W_{∞}) para cada una de las poblaciones.

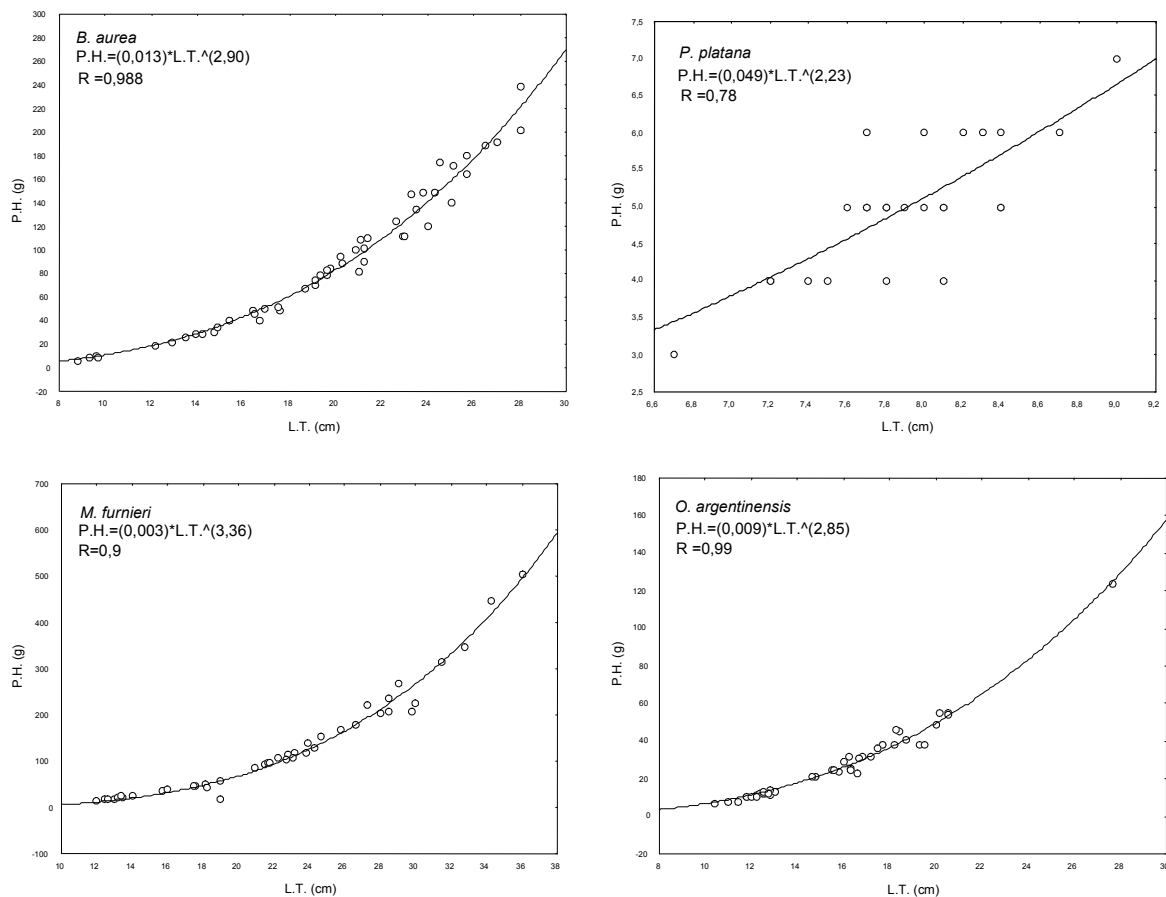


Figura 5. Regresiones no lineales largo-peso para cada especie. Se muestra la ecuación correspondiente a cada caso así como el ajuste de los puntos a la curva (R).

Los individuos analizados de la especie *B. aurea* oscilaron entre una longitud total máxima de 28 cm y una mínima de 8,8 cm. En cuanto al peso, los individuos se encontraron entre un peso máximo de 238 g y uno mínimo de 6 g (Anexo I). La mayoría de los individuos pertenecientes a la especie fueron hembras (28) las cuales representaron el 56% de la población, mientras que una porción menor, el 26% (13 individuos), se correspondieron con machos, se determinó que el 14% (7) de los individuos eran inmaduros, mientras que para el 4% (2 individuos) restante no se contó con ningún dato. El mayor valor encontrado para el aspecto de la aleta caudal fue de 4,551, correspondiendo a una hembra en su máximo estado de madurez sexual, y el menor de 1,393 que pertenece a un individuo inmaduro (Anexo I). En cuanto a los valores de Q/B máximos y mínimos obtenidos, se vio que para el modelo I el valor máximo fue de 42,068 y el mínimo 24,583, mientras que para el modelo II los valores obtenidos fueron 41,948 y 22,941, respectivamente. Por otro lado, a partir de los datos de Q/B para cada individuo, se calculó la varianza de los valores de Q/B obtenidos mediante ambos modelos. Para el modelo I el valor de varianza obtenido fue de 17,610, mientras que para el modelo II el valor obtenido fue de 15,272.

En cuanto a la especie *M. furnieri*, se encontró que el individuo de mayor talla fue de 36 cm, que a su vez también fue el individuo más pesado (504 g), mientras que el individuo más pequeño midió 12 cm y pesó 15 g, siendo éste el menor peso encontrado (Anexo I). La mayoría de los individuos analizados se correspondieron con machos (16), representando éstos el 38% de la muestra aproximadamente, mientras que las hembras, las cuales fueron 14, representaron, aproximadamente, el 33%. El resto de los individuos (12) eran inmaduros, por lo cual no se les pudo asignar un sexo. El mayor valor encontrado para el aspecto de la aleta caudal (A) fue de 1,536, valor que correspondió a un macho en su mayor estado de madurez sexual, mientras que el menor valor fue de 0,672 el cual se asoció a un individuo identificado como inmaduro (Anexo I). En cuanto a los valores de Q/B individuales, se vio que el mayor valor encontrado según el modelo I fue 6,228, que correspondió al individuo de mayor peso y talla de la muestra, mientras que el menor valor fue 4,067, valor asignado al individuo menos pesado y de menor talla. Para el modelo II el mayor valor encontrado fue 6,016 y el menor 5,100, los cuales también se correspondieron con el mayor (talla y peso) y menor (talla y peso) individuo, respectivamente (Anexo I). También se calcularon las varianzas correspondientes a los datos de Q/B individuales hallándose para el modelo I una varianza de 0,188 y para el modelo II 0,034.

De los 46 individuos analizados de la especie *O. argentinensis*, la mayoría perteneció a hembras, siendo éstas 21 individuos que representaron el 45% de la muestra, por su parte los machos representaron tan solo un 4% de la muestra con únicamente 2 individuos. El resto de los individuos fueron representados por 19 inmaduros y 4 individuos para los cuales no se contó con dato sobre su sexo. Se vio que el individuo de mayor peso fue uno de 124 g que a su vez fue el de mayor talla, midiendo 27,7 cm, mientras que el individuo menos pesado (7 g) también fue el de menor talla, midiendo 10,4 cm (Anexo I). En cuanto a los aspectos de las aletas caudales (A), el mayor valor encontrado fue de 3,542, que correspondió a un macho en maduración de una talla y peso medios, y el menor valor encontrado fue de 0,652 y se asoció con un individuo inmaduro. Por otro lado, de la totalidad de los valores de Q/B hallados para cada individuo según los dos modelos, se vio que para el modelo I el mayor valor hallado fue de 12,630 y para el modelo II 11,406, mientras que los valores más bajos fueron 5,276 y 6,565 para el modelo I y II, respectivamente (Anexo I). Asimismo, se calculó también la varianza para los datos individuales de Q/B de los dos modelos utilizados, encontrándose para el modelo I una varianza de 2,872 y para el modelo II 1,252.

Todos los individuos analizados de la especie *P. platana* resultaron ser hembras. Dentro de los individuos analizados el más pesado fue de 7 g y el menos pesado fue de 3 g. En cuanto a las longitudes, el individuo más largo midió 9 cm y el más corto 6,7 cm (Anexo I). Todos los individuos de esta especie se encontraban maduros sexualmente. Solamente para 3 de los 27 individuos no existe dato sobre el sexo. En cuanto a las medias de aspecto de la aleta caudal, el mayor valor encontrado fue de 4,396 y el menor 0,927, este último pertenece a uno de los individuos para los cuales no existe dato del sexo ni estado de madurez sexual. En lo que respecta a los valores de Q/B, el más alto para el modelo I fue de 25,516 y el más bajo fue 4,102, mientras que para el modelo II el mayor valor encontrado de Q/B fue 24,427 y el menor 12,585 (Anexo I). Además, a partir de los valores de Q/B individuales según los dos modelos, se calculó la varianza de los mismos. Para el modelo I la varianza fue de 17,874 mientras que para el modelo II el valor de varianza fue de 8,665.

Para determinar una tasa de consumo general para cada una de las especies, se halló un promedio de los datos individuales obtenidos del aspecto de la aleta caudal (A), los resultados obtenidos, así como el peso infinito de cada población (W_{∞}) se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Valores promedio de aspecto de la aleta caudal (A); peso infinito (W_{∞}) (g); tasa de consumo (Q/B) para ambos modelos.

	Promedio A	W_{∞}	Q/B Modelo I	Q/B Modelo II
<i>B. aurea</i>	5,62	254,6	9,7	9,1
<i>M. furnieri</i>	1,06	568,4	5,15	5,4
<i>O. argentinensis</i>	1,74	144,5	8,6	8,2
<i>P. platana</i>	3,28	7,695	21,9	19,7

En cuanto al análisis de varianza (ANOVA) realizado para testear la hipótesis sobre la variación de las tasas de consumo entre las especies (Tabla 3; Figura 6), éste mostró que existen diferencias significativas entre las tasas de consumo de las diferentes especies analizadas.

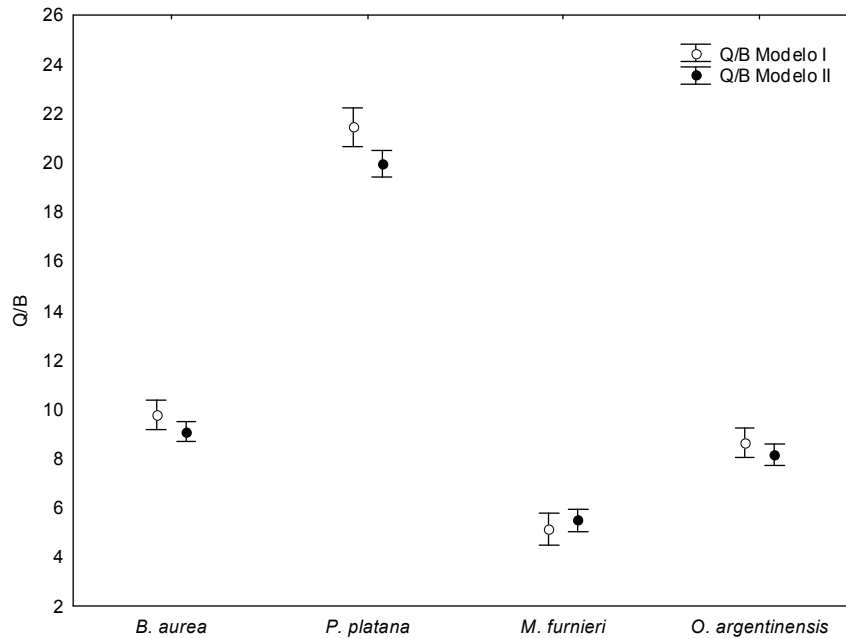


Figura 6. Valores promedio de Q/B para cada especie y modelo. Las barras verticales muestran los intervalos de confianza de 0,95.

Se observó que el mayor valor de Q/B perteneció a la especie *P. platana* cuando éste se calculó aplicando tanto el modelo I como el modelo II. Por otro lado, los valores más pequeños, según ambos modelos, pertenecieron a *M. furnieri*. También se corroboró, mediante el test post-hoc LSD, que las diferencias fueron altamente significativas entre todas las especies (Tabla 2).

Tabla 3. ANOVA y test post-hoc LSD mostrando las diferencias significativas entre las especies (***) $P < 0,001$).

	$F_{(6,320)}$	<i>B. aurea</i>	<i>P. platana</i>	<i>M. furnieri</i>	<i>O. argentinensis</i>
	143,76				
<i>B. aurea</i>					
<i>P. platana</i>		***			
<i>M. furnieri</i>		***	***		
<i>O. argentinensis</i>		***	***	***	

En la Tabla 4 se muestra el análisis por sexos realizado para cada especie, allí se ven los cálculos promedio del peso húmedo, largo total, altura, superficie y aspecto de la aleta caudal y valores de Q/B según ambos modelos.

Tabla 4. Promedios para machos (1) y hembras (2) de todas las especies de: peso húmedo (P.H.), largo total (L.T.), altura de la aleta caudal (h), superficie de la aleta caudal (s), aspecto de la aleta caudal (A) y valores de Q/B según modelo I y II.

	<i>B. aurea</i>		<i>M. furnieri</i>		<i>P. platana</i>		<i>O. argentinensis</i>	
	1	2	1	2	1	2	1	2
P.H. (g)	88,46	112,52	139,94	209,93	-----	39,86	-----	5
L.T. (cm)	20,48	21,33	23,98	26,66	-----	18,07	-----	7,9
h	5,86	6,26	4,02	4,38	-----	3,63	-----	2,32
s	12,14	13,15	14,73	18,26	-----	6,86	-----	1,67
A	2,94	3,09	1,11	1,1	-----	1,99	-----	3,28
Q/B modelo I	9,99	9,99	5,25	5,23	-----	32,69	-----	9,26
Q/B modelo II	9,1	9,4	5,55	5,54	-----	29,05	-----	8,53

En lo que respecta al análisis de las diferencias en las tasas de consumo entre machos y hembras, así como entre las hembras en diferentes estadios de madurez sexual, para *B. aurea* se contó con individuos de ambos sexos para el análisis. Se vio que las hembras fueron más grandes y pesadas, se asociaron con mayores valores de altura, superficie y aspecto de aleta caudal, así como también de Q/B, según ambos modelos, en relación con los machos. Sin embargo, los resultados obtenidos mediante el análisis de varianza muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes sexos ($F_{(2,38)}=1,996$, $p=0,149879$), ni entre las hembras en diferentes estadios de desarrollo ($F_{(2,25)}=0,47219$, $p=0,62908$) (Figura 7).

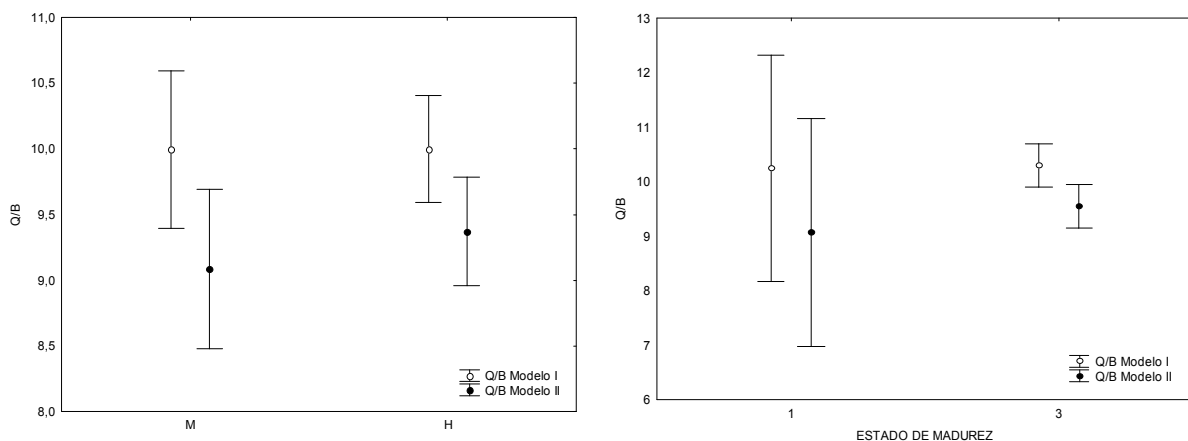


Figura 7. A: Variación en las tasas de consumo para todos los individuos de la especie *B. aurea* (M= machos, H= hembras). B: variación en las tasas de consumo para las hembras de la especie *B. aurea* en diferentes estadios de desarrollo. En ambos casos las barras denotan intervalos de confianza de 0,95.

Para la especie *M. furnieri* también se contó con machos y hembras para el análisis. Éstas últimas fueron más grandes, más pesadas y presentaron mayores valores de altura y superficie de la aleta caudal que los machos, pero en cuanto al aspecto de la aleta caudal y las tasas de consumo, los valores fueron mayores para los machos. En cuanto al ANOVA no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($F_{(2,27)}=0,1$, $p=0,937691$) entre los sexos, pero sí se encontraron diferencias significativas entre las hembras en diferentes estadios de desarrollo ($F_{(4,64)}=3,7072$, $p=0,008916$) (Figura 8).

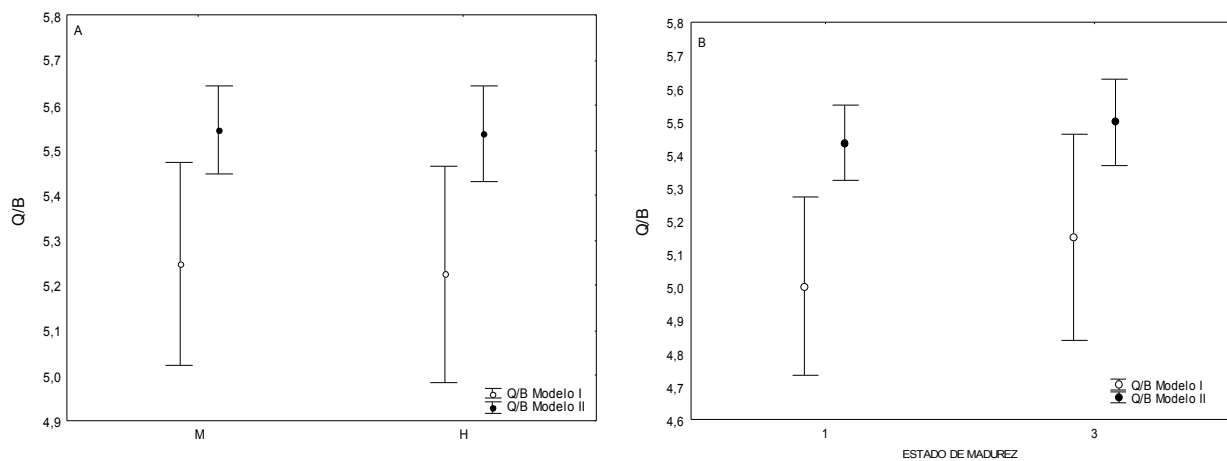


Figura 8. A: Variación en las tasas de consumo para todos los individuos de la especie *M. furnieri* (M= machos, H= hembras). B: Variación en las tasas de consumo para las hembras en diferentes estadios de desarrollo pertenecientes a la especie *M. furnieri*. En ambos casos las barras denotan intervalos de confianza de 0,95.

Para la especie *P. platana*, sin embargo, el test de ANOVA mostró que existen diferencias estadísticamente significativas en las tasas de consumo de los individuos en diferentes estadios de desarrollo ($F_{(2,24)}=10,901$, $p=0,000428$), que en este caso fueron todas hembras (Figura 9).

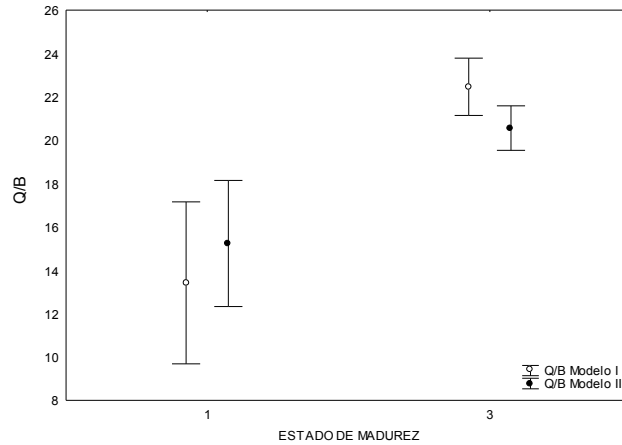


Figura 9. Variación en las tasas de consumo para todos los individuos de la especie *P. platana* en diferentes estadios de desarrollo. En ambos casos las barras denotan intervalos de confianza de 0,95.

Finalmente, en el caso de *O. argentinensis* se vio que las diferencias entre los individuos, machos y hembras, no fueron estadísticamente significativas ($F_{(2,20)}=1,6461$, $p=0,21787$), así como tampoco lo fueron para las hembras en diferentes estadios de desarrollo ($F_{(2,20)}=2,0113$, $p=0,16$) (Figura 10).

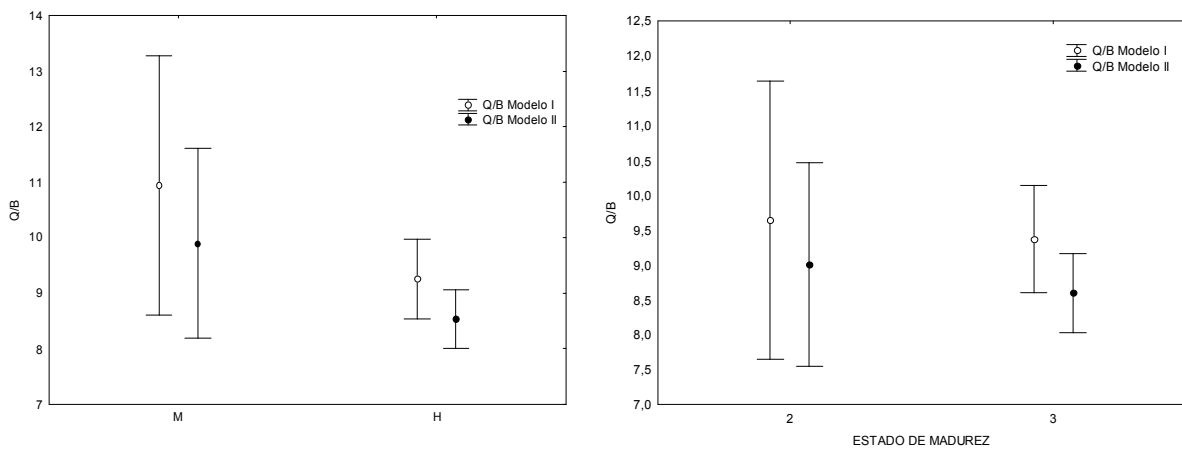


Figura 10. A: Variación en las tasas de consumo para todos los individuos de la especie *O. argentinensis* (M= machos, H= hembras). B: Variación en las tasas de consumo para las hembras en diferentes estadios de desarrollo de la especie *O. argentinensis*. En ambos casos las barras denotan intervalos de confianza de 0,95.

La Figura 11 muestra la regresión lineal realizada entre el modelo I y II. A partir del r obtenido puede verse que ambos modelos se ajustan muy bien a una recta, por lo cual podríamos utilizar los datos obtenidos con uno u otro modelo indistintamente.

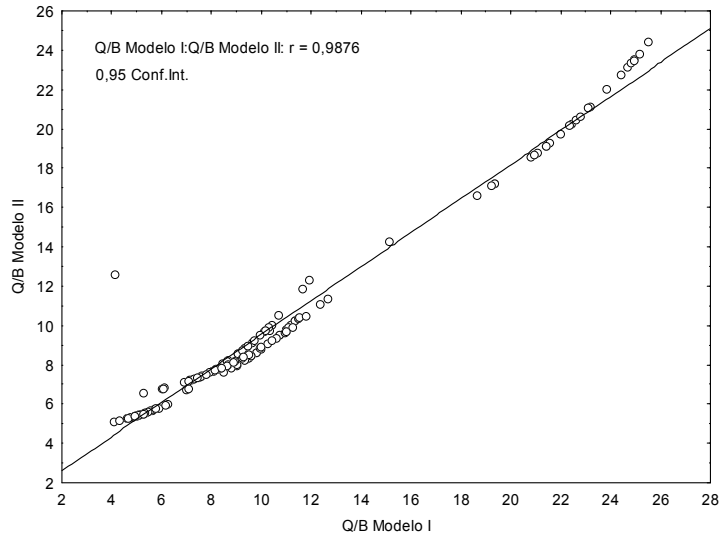


Figura 11. Regresión lineal Q/B modelo I vs. Q/B modelo II

En la Tabla 5 se muestran los modelos obtenidos a partir de las regresiones lineales que se realizaron para todas las especies. Las figuras correspondientes a dichas regresiones pueden observarse en el Anexo II.

Tabla 5. Modelos obtenidos de todas las especies para cada una de las variables morfológicas consideradas, largo total (L.T.), profundidad del pedúnculo caudal (PPC), profundidad corporal máxima (PCM) y perímetro (P). También se muestra el r y p asociado a cada uno de los modelos.

Especie	L.T. (cm)			Prof. Pedúnculo Caudal (PPC)		
	Modelo	r	p	Modelo	r	p
<i>B. aurea</i>	Q/B I = 8,1+0,09L.T.	0,37	0,008	Q/B I = 8,04+1,04PPC	0,35	0,014
<i>P. platana</i>	Q/B I = 54,5-4,2L.T.	0,5	0,01	Q/B I = 32,37-13,65PPC	-0,2	0,31
<i>M. furnieri</i>	Q/B I = 4,6+0,02L.T.	0,35	0,023	Q/B I = 4,67+0,30PPC	0,32	0,041
<i>O. argentinensis</i>	Q/B I = 5,02+0,23L.T.	0,5	0,001	Q/B I = 4,63+3,67PPC	0,49	0,0005
Especie	Prof. Corporal máxima (PCM)			Perímetro (P)		
	Modelo	r	p	Modelo	r	p
<i>B. aurea</i>	Q/B I = 8,13+0,3PCM	0,37	0,008	Q/B I = 7,9+0,03P	0,42	0,0023
<i>P. platana</i>	Q/B I = 38,02-7,62PCM	-0,3	0,11	Q/B I = 24,38-0,14P	-0,1	0,73
<i>M. furnieri</i>	Q/B I = 4,67+0,09PCM	0,35	0,02	Q/B I = 4,56+0,009P	0,4	0,009
<i>O. argentinensis</i>	Q/B I = 4,7+1,6PCM	0,52	2E-04	Q/B I = 5,2+0,08P	0,57	4E-05

En todos los casos considerados, los modelos obtenidos se asociaron con valores de p menores a 0,05 por lo cual se los consideró significativos. Sin embargo, para la especie *P. platana* el único modelo que se asoció a un valor de p menor a 0,05 fue el correspondiente al largo total, mientras que el resto de los modelos obtuvieron valores de p mayores a 0,05.

DISCUSIÓN

Se logró completar el objetivo principal de este trabajo, observándose que las tasas de consumo varían entre las especies, correspondiendo la mayor a *P. platana* y la menor a *M. furnieri*. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la variación de las tasas de consumo entre sexos pertenecientes a una misma especie. Por otro lado, sólo se encontraron diferencias significativas entre hembras de diferentes estadios de desarrollo pertenecientes a las especies *M. furnieri* y *P. platana*. Finalmente, en lo que respecta a la relación entre las tasas de consumo y las variables morfométricas consideradas, los modelos obtenidos fueron en todos los casos significativos, a excepción de *P. platana* cuyo único modelo significativo se correspondió con el largo total.

Comparación entre modelo I y II

En todos los casos la variabilidad, medida como la varianza, para el modelo I fue mayor que la variabilidad para el modelo II, lo cual apoya la afirmación de que el modelo II sería más robusto que el modelo I (García *et al.*, 2002). Sin embargo, según la regresión calculada en el presente estudio para los dos modelos, se vio que ambos se ajustaban casi de manera perfecta a la recta ($R = 0,99$).

Análisis de diferencias en Q/B entre las especies

Los peces, al igual que todos los seres vivos, tienen determinados requerimientos nutricionales los cuales se ven determinados por las actividades que realicen, la demanda de alimento es una función directa de la tasa metabólica de la especie (Moyle, 2004). De todas las actividades realizadas por los peces, la natación es sin lugar a dudas la más notable. Sfakiotakis (1999) clasifica a la locomoción en dos categorías genéricas en base a los movimientos: 1- nado periódico, o sostenido, caracterizado por una repetición cíclica de los movimientos de propulsión, el cual es utilizado para cubrir grandes distancias a una velocidad más o menos constante; 2- movimientos transitorios o no sostenidos en el tiempo, que incluyen maniobras de escape, giros y ataques. Por su parte, Pauly (1989) señaló que los peces especializados en nadar a velocidad crucero poseen aletas caudales furcadas o con forma de luna muy marcada, con altos valores de aspecto (A), pedúnculos caudales angostos y una relación intermedia entre la profundidad corporal máxima y la longitud corporal. Por lo tanto, el tipo de nado que utilicen las diferentes especies determinará, en parte, sus tasas de consumo de alimento.

Los individuos pertenecientes a la familia Clupeidae (*B. aurea*, *P. platana*) suelen desempeñar papeles claves en las tramas tróficas debido a su abundancia así como también a su habilidad para alimentarse tanto de zooplancton como de fitoplancton (Moyle, 2004). Por otro lado, los individuos pertenecientes a la familia Atherinopsidae (*O. argentinensis*) se caracterizan por formar cardúmenes, tener un comportamiento diurno y alimentarse de plancton (Moyle, 2004). En lo que respecta a las especies aquí analizadas, *B. aurea*, *P. platana* y *O. argentinensis* tienen aletas caudales furcadas, presentan comportamientos migratorios, lo cual implica, según Sfakiotakis (1999) y Pauly (1989), un tipo de nado periódico, y sus valores de A son relativamente altos, por lo tanto es coherente que sean estas especies las que presentaron los mayores valores de tasas de consumo de alimento. De estas tres, fue *P. platana* la que presentó los mayores valores de tasas de consumo. Esta especie tiene la capacidad de obtener recursos alimenticios desde diferentes niveles tróficos (Aguiaro *et al*, 2003), la dieta de estos clupeidos es carnívora, y este hecho, según lo señalado por Palomares y Pauly (1989), sería un factor que contribuiría con la disminución de las tasas de consumo. Sin embargo, todos los individuos de esta especie cubrieron un estrecho margen de tallas (6,7 a 9 cm), las cuales se encontraron muy por debajo de las tallas correspondientes a los demás individuos analizados en este estudio, y según lo señalado por Palomares y Pauly (1989), las tasas de consumo disminuyen con el aumento de la talla, por lo que es coherente asociar a los individuos más pequeños con las tasas de consumo más altas. A su vez, otro factor que contribuiría a las altas tasas de consumo encontradas para *P. platana* serían los valores de A que se correspondieron con la especie. Sin embargo, *B. aurea* fue la especie que presentó los mayores valores de A. Esta especie puede cumplir todo su ciclo vital en las lagunas costeras uruguayas (ej.: José Ignacio, Garzón y de Rocha) aunque presenta migraciones desde y hacia el mar (Santana & Fabiano, 1999), además, López-Cazorla señala que el comportamiento migratorio de *B. aurea* está correlacionado con la temperatura del agua. Estas migraciones periódicas implican un nado mediante movimientos sostenidos, lo cual es coherente con lo mencionado anteriormente sobre las formas de nado. Según Pauly (1989) los peces que realizan migraciones poseen como adaptación morfológica una gran superficie de branquias, las cuales sirven para proveer de grandes cantidades de oxígeno a la masa de músculo rojo, que en peces con actividad continua representa la mayoría de la masa muscular (Moyle, 2004), y se encuentra trabajando de manera aeróbica y continua, lo cual indica un alto nivel metabólico y por lo tanto una gran demanda de energía. Por otro lado, Palomares y Pauly (1989) propusieron que las tasas de consumo de alimento de los individuos aumentan de manera directa con la temperatura, el A y desde carnívoros a herbívoros, y

disminuyen con el tamaño. Aunque para este estudio la temperatura se consideró constante, se observó que los mayores valores de A pertenecieron a *B. aurea*, como ya se mencionó, aunque el tamaño y tipo de dieta (carnívora) de estos individuos contribuye a la disminución de las tasas de consumo. En lo que respecta a los individuos pertenecientes a la especie *O. argentinensis*, éstos obtuvieron tasas de consumo que superaron muy levemente a las halladas para *B. aurea*. Dentro de los factores que aportan a estas tasas de consumo puede mencionarse el comportamiento migratorio de los individuos de esta especie, ya que se cree probable que realicen migraciones en primavera-verano desde el mar hacia aguas salobres de estuarios para reproducirse (Cerdeira Gilbert, 1999), que al igual que en el caso de *B. aurea*, implican un alto consumo de oxígeno para mantener la actividad muscular aeróbica y continua. Además, en comparación con *B. aurea*, los individuos pertenecientes a *O. argentinensis* presentaron tallas más pequeñas, las cuales aportarían al aumento de las tasas de consumo (Palomares y Pauly, 1989). Sin embargo, esta especie presentó los valores de A más bajos en comparación con *P. platana* y *B. aurea*. Sfakiotakis (1999) señaló que el desarrollo de un mayor empuje así como la eficiencia de la propulsión dependen de los siguientes parámetros: el aspecto de la aleta caudal (altos valores de A conducen a una mayor eficiencia en el nado ya que implican menos arrastre por unidad de empuje), la forma de la aleta caudal (los bordes curvados son más beneficiosos ya que reducen la contribución relativa de succión al empuje total, evitando la separación de las capas límite para altos valores de empuje) y los movimientos oscilatorios de la aleta caudal. Si bien *O. argentinensis* no posee altos valores de A que le implique una mayor eficiencia en el nado, sí posee una aleta caudal con bordes redondeados, en contraste con *B. aurea* y *P. platana* cuyos bordes son más en punta, y podría presentar movimientos oscilatorios de la aleta caudal, todo lo cual podría resultar en una mayor velocidad de nado y por lo tanto menores tasas de consumo.

Por otro lado, los individuos pertenecientes a la especie *M. furnieri* presentan aletas caudales truncadas. Las tasas de consumo de estos individuos fueron las más bajas halladas en este estudio, lo cual puede explicarse por varios motivos. El primero de ellos, y quizás el principal, es los bajos valores de A encontrados para la especie, los cuales fueron los más bajos de todas las especies analizadas. Otro factor fundamental es el tipo de dieta, que en este caso fue carnívora, ya que las especies con mayores proporciones de vegetales en su dieta tienden a tener mayores tasas de consumo (García *et al.*, 2002), probablemente debido al aporte energético que este tipo de alimentación (productores primarios) brinda a sus consumidores. También como otro factor influyente en las bajas tasas de consumo cabe señalar el tamaño de

los individuos, los cuales fueron de los más grandes analizados. Como ya se mencionó, Palomares y Pauly (1989) señalaron que las tasas de consumo decrecen con el tamaño.

Análisis de diferencias entre sexos y estadios de madurez sexual

De manera general, la forma de reproducción que presentan las especies consideradas en este estudio es común, todas son desovantes múltiples con fecundación y desarrollo externo (Moyle, 2004). En algunos casos, como el de *M. furnieri*, existe mayor información sobre los detalles de su estrategia reproductiva que en otros, como el caso de *P. platana*, lo cual se debe principalmente a la importancia comercial de la especie en cuestión. A partir de los resultados del análisis de varianza, se vio que en ningún caso existen diferencias, entre los sexos en las tasas de consumo, o sea, tanto machos como hembras consumirían las mismas cantidades de alimento en relación con su biomasa. Según Moyle (2004) como los ovarios son mucho más grandes que los testículos y las hembras son las que generan el vitelo para los huevos, éstas tienden a invertir más energía en la reproducción que los machos, por lo que esperaríamos una mayor tasa de consumo, pero sin embargo, las diferencias en la inversión energética que realizan machos y hembras en sus gónadas podría igualarse debido a la mayor inversión que realizan los machos en las estructuras reproductivas así como en los diferentes comportamientos reproductivos (Moyle, 2004). En cuanto a las diferencias entre las hembras en diferentes estadios de desarrollo sexual, solamente se vieron diferencias entre las hembras de la especie *P. platana* y *M. furnieri*. En ambos casos las tasas de consumo más altas se corresponden con los individuos maduros, mientras que las más bajas se asocian con los individuos inmaduros. En los últimos años se ha comprobado que la laguna de Rocha además de ser un área de nursery también es un área de desove (Vizziano *et al.*, 2002), por ello se encuentran en la laguna tanto juveniles como adultos maduros que llegan para desovar. Si bien esto se corresponde para la especie *M. furnieri*, podría llegar a extenderse a otras especies aunque son necesarios estudios que lo corroboren. Igualmente, más allá de que la información existente sobre la estrategia y ciclo reproductivo de *P. platana* es nula no sólo para la población de la laguna de Rocha sino para la especie en general, podría decirse que las diferencias en las tasas de consumo, tanto para *P. platana* como para *M. furnieri*, se deben a las diferencias existentes en los requerimientos energéticos entre un individuo inmaduro y uno maduro (Moyle, 2004), ya que el éxito reproductivo depende en gran parte de la inversión energética que realicen los individuos en la reproducción. Por otro lado, cabe mencionar el hecho de que se contaron con muy pocos individuos de la especie *P. platana* para el análisis lo cual puede haber sesgado los resultados.

Relación entre Q/B y las variables morfométricas

A partir de los modelos obtenidos en este estudio, pudo determinarse que todas las variables morfométricas se relacionan de manera positiva con las tasas de consumo, excepto en el caso de *P. platana*, para cual se observó que las relaciones eran negativas. Esto podría estar relacionado con la afirmación de Palomares y Pauly (1998) de que las tasas de consumo se relacionan de manera inversa con la talla de los individuos, y podría suponerse que esta relación se extiende a las otras variables morfométricas (profundidad corporal máxima, profundidad del pedúnculo caudal y perímetro), las cuales están en estrecha relación con la talla. Por otro lado, si bien tanto Pauly (1989) como Jarre *et al.* (1991) exploraron la inclusión de otras variables morfométricas, como la profundidad corporal y la altura del pedúnculo caudal, en las ecuaciones empíricas aquí utilizadas, Palomares y Pauly (1998) concluyeron que dichas variables no tenían relación con las tasas de consumo una vez que se determinase apropiadamente el hábito alimenticio de los individuos y la temperatura del ambiente.

Es interesante señalar que de todas las variables consideradas, la que en todos los casos obtuvo los mayores valores de ajuste, así como la mayor significancia ($p < 0,05$), fue el perímetro, por lo cual podría proponerse a esta variable, la cual es relativamente fácil de medir, como un posible estimador de las tasas de consumo de los individuos.

CONCLUSIONES

Se observó que las tasas de consumo varían entre las especies, correspondiendo la mayor a la especie *P. platana* y la menor a *M. furnieri*. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la variación de las tasas de consumo entre sexos pertenecientes a una misma especie. Por otro lado, sólo se encontraron diferencias significativas entre hembras de diferentes estadios de desarrollo pertenecientes a las especies *M. furnieri* y *P. platana*. Finalmente, en lo que respecta a la relación entre las tasas de consumo y las variables morfométricas consideradas, los modelos obtenidos fueron en todos los casos significativos, a excepción de *P. platana* cuyo único modelo significativo se correspondió con el largo total. En todos los casos, el mejor ajuste y significancia obtenidos se correspondieron con el perímetro por lo que podría considerarse a esta variable como un posible estimador de las tasas de consumo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acuña, A. & M. Masdeu. Ictiofauna de la Laguna de Rocha. 2009. PDT71-06. 7pp.
- Aguiaro, T., C. Wyss Castelo Branco, J.R. Verani & E Pellegrini Caramaschi. 2003. Diet of the Clupeid fish *Platanichthys platana* (Regan, 1917) in two different Brazilian coastal lagoons. Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol.46, n. 2 : 215-222.
- Aurbriot, L., D. Conde, S. Bonilla, V. Hein & A. Britos. 2005. Vulnerabilidad de una laguna costera en una Reserva de Biosfera: indicios recientes de eutrofización. Vila, I. y J. Pizarro (eds.). Taller Internacional de Eutrofización de Lagos y Embalses. CYTED XVIIIIB. Patagonia Impresores Chile p. 66-85.
- Bonilla, S., D. Conde, L. Aubriot, L. Rodríguez-Gallego, C. Piccini, E. Meerhof, L. Rodríguez-Graña, D. Caliarí, P. Gómez, I. Machado & A. Britos. 2006. Procesos estructurados de las comunidades biológicas en lagunas costeras de Uruguay. Bases para la conservación y el manejo de la costa Uruguaya. Eds. R. Menafrá, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino, D. Conde, Vida Silvestre, Uruguay. 611-630.
- Bostford, W.L., J.C. Castilla & C.H. Peterson. 1997. The management of fisheries and marine ecosystems. Science, 277:509-515.
- Cerda Gilbert M., 1999. Los pejerreyes de Mar Chiquita, sistemática y estructura poblacional. Seminario de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 33 pp.
- Conde, D., L. Rodríguez-Gallego & L. Rodríguez-Graña. 2003. Análisis conceptual de las interacciones abióticas y biológicas entre el océano y las lagunas de la costa atlántica del Uruguay. Informe final FREPLATA. 11p.
- Conde, D., S. Bonilla, L. Aubriot, L. De León & W. Pintos. 1999. Comparison of the areal amount of chlorophyll a of planktonic and attached microalgae in a shallow coastal lagoon. Hidrobiología 408/409, 285–291.
- Fabiano, G. & O. Santana. 2006. Las pesquerías en las lagunas costeras salobres de Uruguay. Bases para la conservación y el manejo de la costa Uruguaya. Eds. R. Menafrá, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino, D. Conde, Vida Silvestre, Uruguay. 557-566.
- Froese, R. & D. Pauly, Editors. 2000. FishBase 2000: concepts, design and data sources. ICLARM, Los Baños, Laguna, Philippines. 344 p.
- García, C.B. & L.O. Duarte. 2002. Consumption to Biomass (Q/B) Ratio and Estimates of Q/B-predictor Parameters for Caribbean Fishes. The ICLARM Quarterly, 25 (2): 19-31.

- Giberto, D.A., C.S. Bremec, E.M. Acha & H.W. Mianzan. 2007. Feeding of the Whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae; Pisces) in the estuary of the Rio de la Plata and adjacent Uruguayan costal waters. *Atlântica*, Rio Grande, 29(2): 75-84.
- Hilborn, R.. 2003. The state of the art in stock assessment: where we are and where we are going. *Scientia Marina*, 67(suplemento1):15-20.
- Jarre, A., M.L. Palomares, M.L. Soriano, V.C. Sambilay & D. Pauly. 1991. Some new analytical and comparative methods for estimating the food consumption of fish. ICES Marine Science Symposium. 193: 99-108.
- López-Cazorla, A.. 1985. Edad, crecimiento y comportamiento migratorio de *Brevoortia aurea* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Clupeidae) en Bahía Blanca (Argentina). *Investigaciones Pesqueras*, 49(2):297-313.
- Moyle, P.B. & J.J. Cech. 2004. *Fishes: an introduction to ichthyology*. 5th ed. Prentice Hall. 711pp.
- Norbis, W. & O. Galli. 2004. Hábitos alimenticios del lenguado *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1842) en una laguna costera somera del Atlántico Sur: Rocha, Uruguay. *Ciencias Marinas*, 30(4): 619-626.
- Palomares, M. L. & D. Pauly. 1989. A Multiple Regression Model for Predicting the Food Consumption of Marine Fish Populations. *Journal of Marine Freshwater Research*, 40: 259 – 273.
- Palomares, M.L. & D. Pauly. 1998. Predicting food consumption of fish populations as functions of mortality, food type, morphometrics, temperature and salinity. *Marine and Fisheries Research*. 49:477-453.
- Pauly, D., V. Christensen & C. Walters. 2000. Ecopath, Ecosim and Ecospace as tools for evaluating ecosystem impact of fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 697 – 706.
- Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese & F. Torres. 1998. Fishing down marine food webs. *SCIENCE* 279, 860-863.
- Pauly, D.. 1989. Food consumption by tropical and temperate fish populations: some generalizations. *Journals of Fish Biology*, 35 (suplement A), 11-20.
- Pintos W., D. Conde, R. De León, M. Cardezo, A. Jorcin, & R. Sommaruga. 1990. Some limnological characteristics of Laguna de Rocha (Uruguay). *Revista Brasileira de Biología* 51, 79–84.

- Rey, M. & G. Arena. 2003. Merluza (*Merluccius hubbsi*) Estudios realizados dentro de la zona común de pesca Argentino-Uruguaya en el marco del plan de investigación pesquera. Proyecto URU/92/003.
- Rodríguez-Gallego, L., D. Conde & L. Rodríguez-Graña. 2003. Las lagunas costeras de Uruguay: estado actual del conocimiento. En: Simposio CAPR-COFREMAR (V Jornadas Nacionales de Ciencia del Mar), Mar del Plata.
- Santana O. & G. Fabiano. 1999. Medidas y mecanismos de administración de los recursos de las lagunas costeras del Litoral Atlántico del Uruguay (Lagunas José Ignacio, Garzón, de Rocha y de Castillos). INAPE, MAGAP, PNUD. 157pp.
- Sfakiotakis M., D.M. Lane & J.C. Davies. 1999. Review of fish swimming modes for aquatic locomotion. *IEEE Journal of Oceanic Engineering*, 24 (2): 237-252.
- Sommaruga, R. & D. Conde. 1990. Distribución de la materia orgánica en los sedimentos recientes de la laguna de Rocha (Uruguay). *Atlántica* 11, 35-44.
- Sparre, P. & S.C. Venema. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO Documento Técnico de Pesca. N° 306.1 Rev. 2: 420 pp.
- Trudel M., A. Tremblay, R. Schetagne & J.B. Rasmussen. 2000. Estimating food consumption rates of fish using mercury mass balance model. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57: 414-428.
- Vizziano, D., F. Forni, G. Saona & W. Norbis. 2002. Reproduction of *Micropogonias furnieri* in a shallow temperate coastal lagoon in the southern Atlantic. *Journal of Fish Biology*, 61A:196-206.
- Vögler, R., A.C. Milessi & R.A. Quiñones. 2003. Trophic ecology of *Squatina guggenheim* on the continental shelf off Uruguay and northern Argentina. *Journal of Fish Biology*, 62: 1254-1267.
- Walters C., V. Christensen & D. Pauly. 1997. Structuring dynamic models of exploited ecosystems from trophic mass – balance assessment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 7, 139-172.
- Webb, P.W. 1998. Swimming. In *The Physiology of Fishes* (ed. D. H. Evans), pp. 3-24. Boca Raton: CRC Press.

Anexo I

Datos correspondientes todos los individuos analizados. Las medidas presentadas son: peso húmedo (P.H.), largo total (L.T.), largo estándar (L.E.), altura de la aleta caudal (h), superficie de la aleta caudal (s), aspecto de la aleta caudal (A) y valores de Q/B según los dos modelos utilizados.

Especie	P.H. (g)	L.T. (cm)	L.EST. (cm)	Sexo	Estado de Madurez	h	s	A	Perímetro	Prof. Corporal Máxima	Prof. Pedúnculo Caudal	Q/B Modelo I	Q/B Modelo II
<i>Brevoortia aurea</i>	191	27,00	22,24	2	3	7,07	20,09	2,49	84,13	7,95	2,21	9,395	8,311
	164	25,70	21,28	2	3	5,46	16,22	1,84	69,91	7,60	2,24	7,462	7,333
	140	25,00	20,31	1		6,66	17,55	2,53	64,53	7,44	2,18	9,470	8,372
	100	20,90	17,45	2		7,49	12,86	4,36	64,37	6,27	1,82	11,656	11,880
	171	25,10	20,99	2	3	6,30	17,38	2,28	65,43	7,59	2,16	8,984	7,989
	111	22,90	18,90	1	1	6,36	13,73	2,95	63,47	6,42	1,91	10,247	9,069
	148	24,30	20,29	2	3	7,81	17,03	3,58	66,77	7,18	2,02	11,330	10,237
	134	23,50	19,79	1	3	7,44	16,67	3,32	68,83	6,98	1,98	10,305	9,734
	110	21,40	18,17	2	3	7,24	14,04	3,73	64,85	6,40	1,86	10,664	10,536
	90	21,20	17,41	2	3	6,45	11,98	3,47	63,17	5,97	1,66	11,146	10,021
	94	20,20	17,01	2	3	6,28	11,30	3,49	59,48	6,34	1,80	10,392	10,059
	84	19,80	16,71	2	3	6,32	11,13	3,59	53,61	5,96	1,65	11,343	10,253
	147	23,30	19,33	2	3	6,24	13,61	2,86	63,44	6,95	1,97	9,373	8,914
	101	21,20	17,32	2		6,06	13,18	2,78	57,12	6,18	1,84	9,946	8,787
	79	19,30	16,48	2	3	7,35	11,86	4,55	53,73	5,80	1,69	11,917	12,323
	89	20,30	16,73	2	3	6,75	12,49	3,65	55,22	6,09	1,68	11,441	10,372
	50	16,90	13,72	2		5,11	7,93	3,30	44,96	5,14	1,55	10,089	9,693
	70	19,10	15,75	1	3	5,90	10,38	3,36	53,07	5,62	1,62	10,961	9,811
	67	18,70	15,37	1	3	5,83	9,96	3,41	55,50	5,51	1,65	10,271	9,910
	74	19,10	15,64	1	3	5,76	9,85	3,36	56,30	5,75	1,55	10,967	9,817
	109	21,10	17,58	2	3	6,34	12,05	3,33	57,44	6,69	1,87	10,146	9,760
	79	19,60	16,14	2	3	5,45	11,01	2,69	54,02	5,91	1,65	9,779	8,637
	83	19,60	15,98			5,62	11,22	2,81	53,39	5,96	1,56	9,297	8,838
	48	16,40	13,71	1	3	5,37	7,86	3,67	47,61	5,03	1,33	11,466	10,402
	46	16,50	13,51	2	3	4,58	7,84	2,67	43,02	5,03	1,53	9,053	8,602
	40	16,70	13,68	1		4,42	7,25	2,69	49,33	4,46	1,40	9,780	8,638
	40	15,40	12,81	2	2	4,27	6,82	2,67	41,00	4,72	1,33	9,054	8,603
	28	14,20	11,64	1	2	3,85	5,75	2,58	37,33	4,16	1,25	9,562	8,450
	22	12,90	10,71	1		3,85	4,95	2,99	34,00	3,62	1,11	9,596	9,144
	30	14,70	12,22	1		3,55	5,77	2,19	37,13	4,17	1,32	8,786	7,843
	49	17,60	14,24	2	2	4,69	8,01	2,75	47,97	4,92	1,40	9,195	8,737
	28	13,90	11,38	2	2	3,30	5,36	2,04	38,29	4,02	1,24	8,467	7,619
	34	14,90	12,11	2	2	3,73	5,99	2,33	39,23	4,36	1,34	8,435	8,058
	52	17,50	14,38	2	3	4,62	8,73	2,45	46,04	5,23	1,56	9,312	8,244
	26	13,50	11,15	2	2	3,89	5,23	2,89	34,75	3,93	1,17	9,435	8,976
	18	12,20	9,85	1		4,11	4,94	3,43	29,51	3,43	1,15	11,072	9,936
	10	9,60	7,95	1		2,34	2,53	2,17	24,43	2,90	0,95	8,143	7,824
	9	9,70	7,99	1		1,87	2,52	1,39	26,67	2,79	0,99	6,964	6,739
	8	9,30	7,78	1		2,42	2,38	2,45	24,14	2,77	0,87	8,662	8,250
	6	8,80	7,17	1		1,52	1,60	1,43	22,43	2,22	0,82	7,065	6,790
	180	25,70	21,66	2	3	7,65	19,25	3,04	70,08	8,15	2,07	9,681	9,235
	148	23,80	19,34			6,24	16,95	2,30	62,73	7,15	2,02	9,015	8,012

112	23,00	18,73	1	2	5,93	14,58	2,41	59,52	6,76	1,85	8,581	8,180
124	22,60	19,15	1	3	6,09	14,37	2,58	58,27	6,97	1,94	9,567	8,454
82	21,00	16,86	1	2	5,08	12,23	2,11	56,72	6,22	1,69	8,009	7,722
120	24,00	19,49	1	3	7,55	17,66	3,22	64,02	6,76	2,03	10,733	9,562
175	24,50	20,56	2	3	7,46	16,73	3,32	64,65	7,49	2,16	10,135	9,746
238	28,00	24,14	2	3	8,57	19,98	3,68	74,11	7,86	2,31	11,487	10,429
202	28,00	23,35	2	3	8,58	23,01	3,20	72,29	7,95	2,27	9,932	9,511
188	26,50	21,85	2	3	7,82	19,10	3,20	71,00	8,02	2,28	10,692	9,518

Especie	P.H. (g)	L.T. (cm)	L.EST. (cm)	Sexo	Estado de Madurez	h	s	A	Perímetro	Prof. Corporal Máxima	Prof. Pedúnculo Caudal	Q/B Modelo I	Q/B Modelo II
<i>Platanichthys platana</i>	5	7,70	6,43			2,10	1,46	3,03	20,35	2,04	0,74	21,05	18,80
	6	8,70	7,11			1,28	1,77	0,93	21,14	2,43	0,87	4,10	12,59
	5	8,40	6,94			1,64	1,68	1,59	20,74	2,19	0,78	15,12	14,30
	6	8,00	6,74	2	3	2,81	1,95	4,03	20,82	2,35	0,81	24,40	22,78
	5	8,10	6,62	2	3	2,40	1,84	3,13	20,75	2,38	0,79	21,40	19,16
	5	7,90	6,72	2	3	2,31	1,68	3,17	20,09	2,19	0,87	21,55	19,32
	5	8,00	6,83	2	3	2,76	1,85	4,12	22,57	2,14	0,84	24,67	23,16
	5	7,70	6,41	2	3	2,69	1,74	4,16	20,51	2,01	0,76	24,81	23,37
	6	8,40	7,07	2	3	2,55	1,90	3,42	22,02	2,31	0,84	22,43	20,28
	4	8,10	6,69	2	3	2,50	1,80	3,47	21,36	2,13	0,84	22,58	20,46
	3	6,70	5,72	2	3	2,35	1,32	4,20	18,52	1,87	0,68	24,92	23,53
	6	8,30	6,98	2	3	2,39	1,83	3,13	21,58	2,40	0,82	21,40	19,16
	4	7,20	6,18	2	3	2,50	1,43	4,40	19,41	1,98	0,76	25,52	24,43
	6	7,70	6,79	2	3	2,73	1,78	4,20	22,01	2,36	0,81	24,91	23,51
	4	7,20	5,92	2	3	2,14	1,39	3,29	18,74	1,95	0,74	21,98	19,77
	5	7,80	6,56	2	3	2,81	1,84	4,27	21,11	2,16	0,82	25,14	23,85
	7	9,00	7,32	2	3	2,16	1,82	2,57	23,23	2,55	0,95	19,34	17,22
	5	7,80	6,43	2	3	2,00	1,57	2,57	19,70	2,14	0,74	19,33	17,22
	4	7,50	6,33	2	3	1,97	1,31	2,96	19,13	1,95	0,71	20,80	18,56
	5	8,40	6,87	2	3	2,52	1,80	3,52	12,12	2,18	0,80	22,75	20,66
	4	7,80	6,54	2	3	2,09	1,46	3,00	20,20	2,01	0,76	20,94	18,70
	5	7,60	6,55	2	3	2,50	1,72	3,65	20,74	2,17	0,79	23,18	21,17
	4	7,40	6,13	2	3	1,78	1,32	2,39	18,62	1,93	0,75	18,63	16,64
	6	8,20	6,78	2	3	2,18	1,88	2,53	21,85	2,30	0,89	19,21	17,11
	5	8,10	6,90	2	3	2,60	1,75	3,85	21,67	2,25	0,88	23,84	22,02
	5	7,80	6,36	2	3	2,42	1,61	3,62	20,36	2,19	0,82	23,09	21,07
	5	7,70	6,38	2	3	2,36	1,64	3,40	21,12	2,15	0,73	22,35	20,19

Micropogonias furnieri

Especie	P.H. (g)	L.T. (cm)	L. EST. (cm)	Sexo	Estado de Madurez	h	s	A	Perímetro	Prof. Corporal Máxima	Prof. Pedúnculo Caudal	Q/B Modelo I	Q/B Modelo II
87	20,90	18,20	1	3	4,55	13,50	1,54	63,73	5,05	1,41	6,23	6,02	
19	19,00	11,11	1		2,05	4,16	1,01	36,64	3,00	0,85	5,02	5,44	
15	12,00	9,77	1		1,48	3,25	0,67	34,75	2,88	0,78	4,07	5,10	
19	13,00	10,80	1		1,96	4,47	0,86	33,32	2,91	0,88	4,62	5,29	
346	32,80	28,60	2	2	4,01	21,65	0,74	84,79	8,07	2,26	4,28	5,17	
268	29,00	25,06	1	2	5,35	20,98	1,36	75,76	7,68	2,09	5,85	5,82	
204	28,00	23,96	1	3	4,71	19,36	1,15	65,15	6,79	1,89	5,36	5,58	
208	29,80	25,18	2	2	5,34	23,16	1,23	75,95	6,60	1,73	5,56	5,68	
178	26,60	23,22	2	1	3,92	15,65	0,98	67,65	6,28	1,76	4,95	5,41	
226	30,00	25,83	2	2	4,72	21,37	1,04	71,49	6,99	2,00	5,10	5,47	
220	27,30	23,68	1	2	4,39	17,51	1,10	62,97	7,03	1,84	5,24	5,53	
127	24,30	20,44	1	2	3,41	13,61	0,85	55,72	5,58	1,64	4,60	5,28	
153	24,70	21,01	1	3	4,52	16,43	1,24	81,07	5,83	1,76	5,59	5,69	
168	25,80	22,44	1	3	4,09	15,27	1,10	63,66	5,87	1,77	5,23	5,53	
138	23,90	20,61	1	3	4,07	14,39	1,15	65,53	5,74	1,68	5,36	5,59	
93	21,50	18,23	1	3	3,62	12,25	1,07	54,62	4,94	1,61	5,16	5,50	
114	22,80	19,26	1	2	3,56	13,08	0,97	55,84	5,40	1,54	4,91	5,40	
109	22,20	19,01	2	2	3,73	12,69	1,09	62,54	5,47	1,59	5,23	5,53	
118	23,80	20,68	2	2	4,40	15,32	1,27	55,67	5,23	1,45	5,64	5,71	
118	23,20	19,74	1	3	3,70	13,56	1,01	59,28	5,05	1,58	5,02	5,44	
95	21,70	18,58	1	2	4,02	13,33	1,21	55,44	4,96	1,43	5,52	5,66	
108	23,10	19,70	2	3	3,86	12,59	1,18	60,57	5,13	1,54	5,44	5,62	
104	22,70	19,41	1	2	3,50	12,04	1,01	57,51	5,23	1,64	5,03	5,44	
97	21,80	18,53	1	2	3,51	12,36	1,00	50,40	4,95	1,50	4,98	5,43	
50	18,10	15,28	1		2,96	9,08	0,96	48,89	4,02	1,34	4,89	5,39	
45	17,60	14,83	1	1	2,51	7,23	0,87	49,95	4,11	1,22	4,64	5,30	
35	15,70	13,22	1		2,84	7,92	1,02	44,81	3,67	1,15	5,04	5,45	
44	18,20	15,38	2	1	3,04	8,52	1,08	42,64	4,21	1,27	5,20	5,52	
56	19,00	16,19	2	1	2,81	8,48	0,93	51,17	4,30	1,30	4,82	5,36	
46	17,50	14,80	2	1	2,79	7,63	1,02	44,03	3,81	1,17	5,04	5,45	
38	16,00	13,37	1		2,67	6,86	1,04	43,89	3,73	1,10	5,09	5,47	
21	13,20	11,04	1		1,93	4,11	0,90	33,75	2,94	0,86	4,73	5,33	
19	12,40	10,26	1		2,31	4,75	1,12	35,63	3,05	0,97	5,30	5,56	
21	13,50	11,32	1		2,21	4,78	1,02	35,40	2,93	0,90	5,05	5,45	
24	14,00	11,63	1		2,04	4,80	0,86	33,80	3,09	0,96	4,63	5,29	
24	13,40	11,31	1		2,21	4,80	1,02	33,24	3,14	0,96	5,04	5,45	
18	12,60	10,41	1		2,01	4,18	0,96	31,55	2,97	0,91	4,89	5,39	
504	36,00	31,46	2	3	5,62	30,25	1,04	87,01	8,79	2,58	5,10	5,48	
447	34,30	29,61	2	3	5,24	28,39	0,97	93,67	8,66	2,43	4,91	5,40	
236	28,50	24,52	2	2	5,94	23,58	1,50	70,81	7,04	1,88	6,15	5,97	
313	31,50	27,13	2	2	5,90	26,40	1,32	88,41	7,33	1,98	5,75	5,77	
208	28,50	24,40	1	2	4,78	20,84	1,10	80,29	6,40	1,98	5,24	5,53	

Odontesthes argentinensis

Especie	P.H. (g)	L.T. (cm)	L.EST. (cm)	Sexo	Estado de Madurez	h	s	A	Perímetro	Prof. Corporal Máxima	Prof. Pedúnculo Caudal	Q/B Modelo I	Q/B Modelo II
124	27,70	23,59	2	3	5,40	14,42	2,02	75,09	4,36	1,76	9,45	8,53	
41	18,70	15,88	2	3	3,23	6,74	1,55	49,05	2,42	1,29	8,23	7,78	
45	18,40	15,92	2	3	4,06	7,41	2,23	52,59	2,88	1,37	9,94	8,87	
38	19,30	16,81	2	3	2,97	7,44	1,18	45,84	3,02	1,42	7,18	7,26	
38	18,20	15,26	2	3	3,21	6,05	1,70	43,61	2,97	1,27	8,66	8,03	
25	15,50	13,45	1	2	4,58	5,93	3,54	40,63	2,42	1,11	12,63	11,41	
38	17,70	15,10	2	3	4,88	7,02	3,39	45,19	2,88	1,28	12,35	11,08	
38	17,70	14,40	2	3	4,20	7,04	2,51	50,32	2,81	1,36	10,57	9,36	
29	16,00	13,59			4,07	6,20	2,68	41,28	2,78	1,21	10,93	9,66	
38	19,50	18,82	2	3	4,46	7,40	2,69	54,92	3,15	1,36	10,96	9,69	
55	20,50	17,18			3,72	8,27	1,67	50,02	3,40	1,46	8,58	7,98	
49	20,00	17,30			4,85	8,71	2,71	50,58	3,15	1,40	10,99	9,72	
46	18,30	15,68	2	3	4,85	7,60	3,09	49,62	3,23	1,35	11,77	10,46	
32	16,20	14,06	2	3	3,80	5,91	2,44	46,84	2,75	1,16	10,41	9,23	
32	17,20	14,76	2	3	4,38	6,77	2,83	44,85	2,83	1,13	11,24	9,95	
32	16,80	14,66	2	3	3,68	6,04	2,24	45,03	2,80	1,23	9,98	8,89	
26	16,30	13,72	2	3	3,20	5,70	1,80	41,82	2,58	1,22	8,91	8,17	
31	16,70	14,26	2	3	2,54	5,33	1,21	38,36	2,69	1,18	7,26	7,30	
12	12,60	10,70			2,01	3,08	1,31	28,99	2,16	0,91	7,55	7,44	
11	12,20	10,42	I		1,81	2,80	1,17	28,09	1,99	0,89	7,12	7,24	
21	14,80	12,40	I		3,06	4,59	2,04	39,97	2,32	1,04	9,49	8,56	
10	11,80	10,04	I		2,11	2,81	1,58	27,86	1,89	0,81	8,32	7,84	
11	12,80	10,82	I		2,24	3,22	1,56	29,06	1,90	0,88	8,28	7,81	
21	14,80	12,32	I		1,72	3,50	0,84	39,10	2,35	1,12	6,03	6,81	
7	10,40	8,84	I		1,56	1,99	1,22	23,72	1,65	0,76	7,28	7,31	
13	13,00	11,09	I		2,17	3,19	1,48	31,91	2,06	0,98	8,05	7,69	
12	12,50	10,17	I		1,29	2,57	0,65	18,03	2,08	0,86	5,28	6,56	
13	13,00	11,11	I		1,84	3,08	1,10	31,71	1,95	0,96	6,90	7,15	
8	11,40	9,79	I		1,75	2,35	1,30	26,08	1,77	0,76	7,55	7,44	
10	11,80	9,91	I		1,63	2,01	1,32	26,44	1,80	0,90	7,58	7,45	
10	12,00	10,32	I		1,87	2,69	1,31	27,60	1,85	0,81	7,56	7,44	
12	12,40	10,60	I		2,30	3,14	1,68	29,03	2,04	0,92	8,61	7,99	
8	11,00	9,32	I		1,71	2,31	1,26	24,96	1,83	0,82	7,43	7,38	
12	12,50	10,49	I		1,66	3,19	0,86	30,49	2,08	0,91	6,09	6,83	
13	12,50	10,45	I		2,21	3,08	1,58	30,15	2,02	0,86	8,33	7,84	
24	15,80	13,31	2	2	2,35	4,83	1,14	42,74	2,43	1,08	7,05	7,21	
23	16,60	14,18	2	3	2,74	5,11	1,47	42,63	2,50	1,11	8,01	7,67	
21	14,60	12,50	2	3	2,78	4,32	1,79	38,53	2,35	1,00	8,88	8,16	
25	15,60	13,31	2	3	2,76	5,31	1,43	39,39	2,46	1,15	7,92	7,62	
14	12,80	10,76	1		2,10	3,20	1,38	31,10	2,20	0,98	7,77	7,55	
54	20,50	17,07	2	3	3,75	8,92	1,58	48,32	3,18	1,42	8,33	7,84	
55	20,20	16,93	2	3	3,39	7,63	1,51	53,63	3,24	1,47	8,14	7,73	
36	17,50	14,48	2	3	3,71	7,19	1,91	45,89	2,90	1,29	9,19	8,36	
25	16,30	13,77	1	2	3,41	5,99	1,94	39,18	2,56	1,19	9,26	8,39	
10	12,20	10,37	I		1,53	2,77	0,85	27,40	1,88	0,84	6,05	6,82	
12	12,70	10,73	I		2,30	3,33	1,59	30,60	1,94	0,95	8,367	7,86	

Anexo II

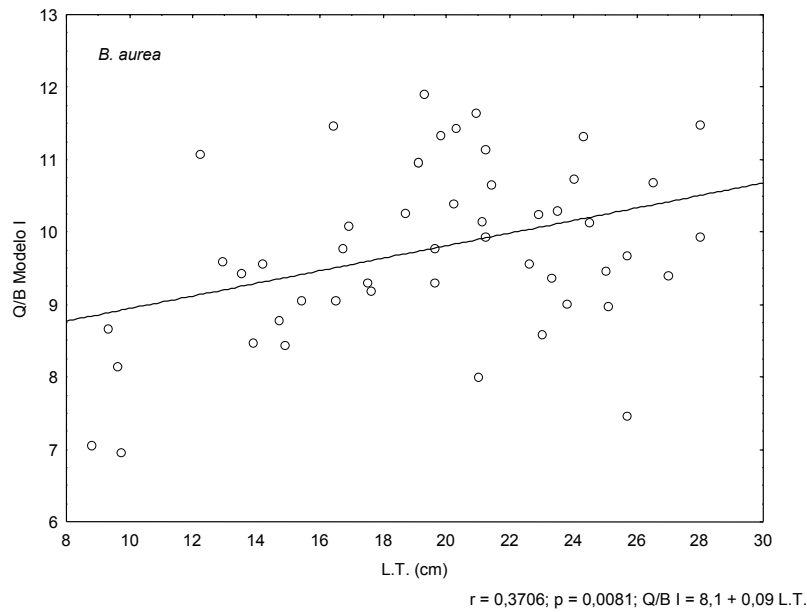


Figura 12. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y el largo total (L.T.) para *B. aurea*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

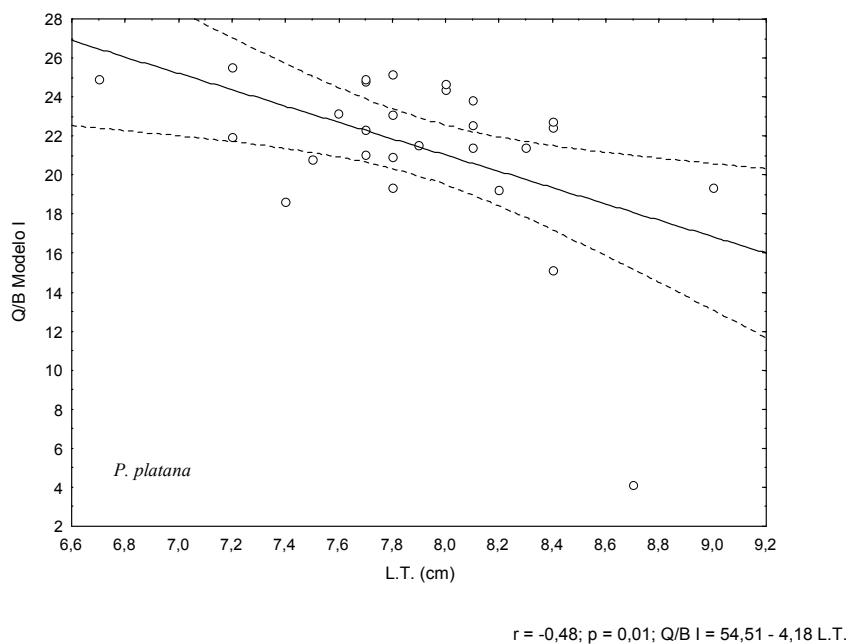


Figura 13. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y el largo total (L.T.) para *P. platana*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

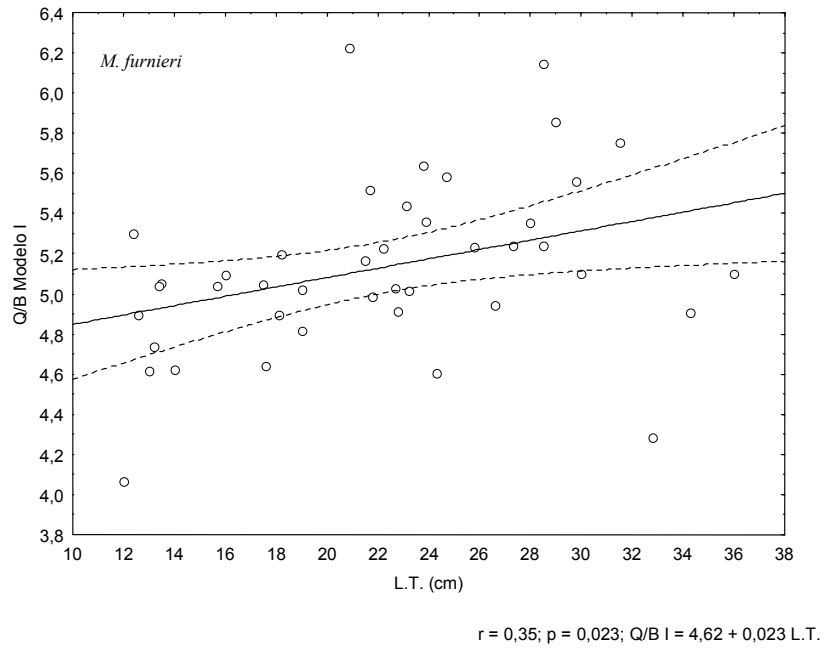


Figura 14. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y el largo total (L.T.) para *M. furnieri*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

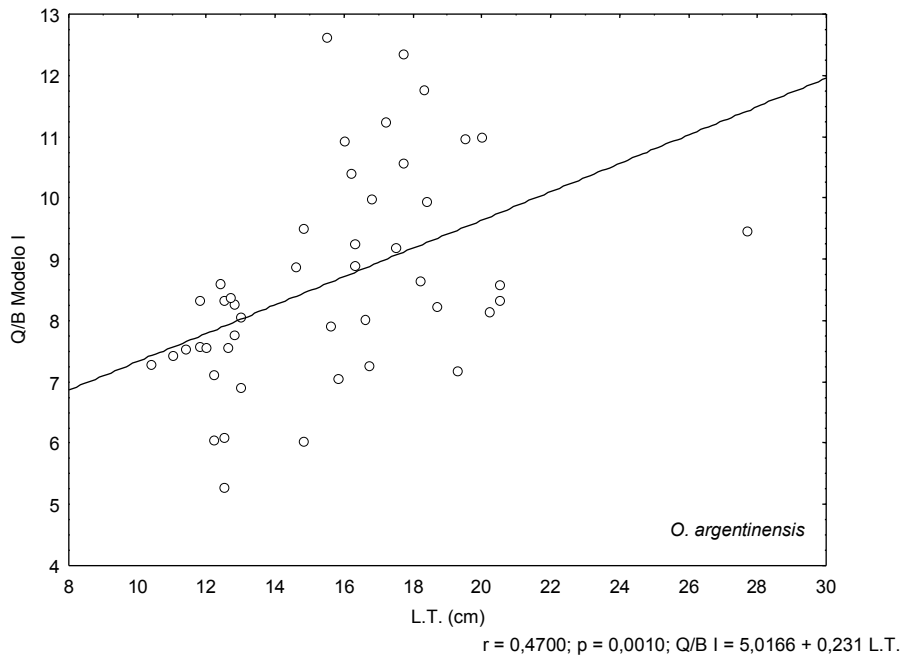


Figura 15. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y el largo total (L.T.) para *O. argentinensis*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

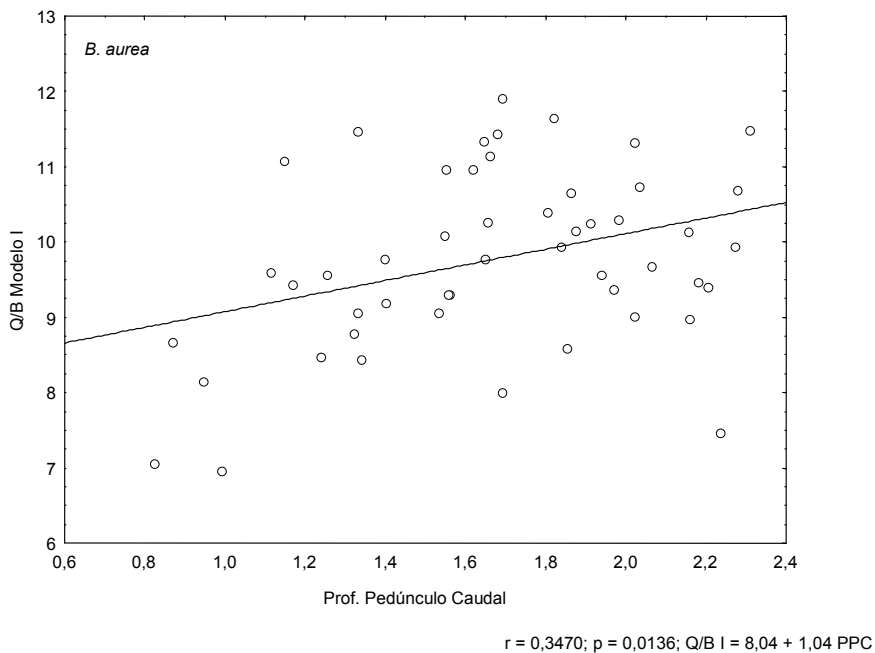


Figura 16. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y la profundidad del pedúnculo caudal (PPC) para *B. aurea*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

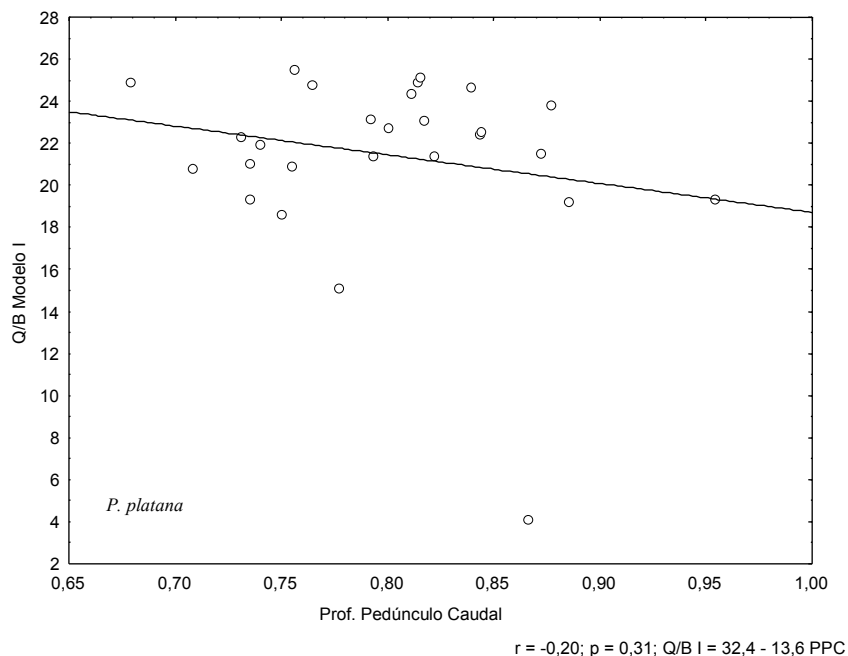


Figura 17. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y la profundidad del pedúnculo caudal (PPC) para *P. platana*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

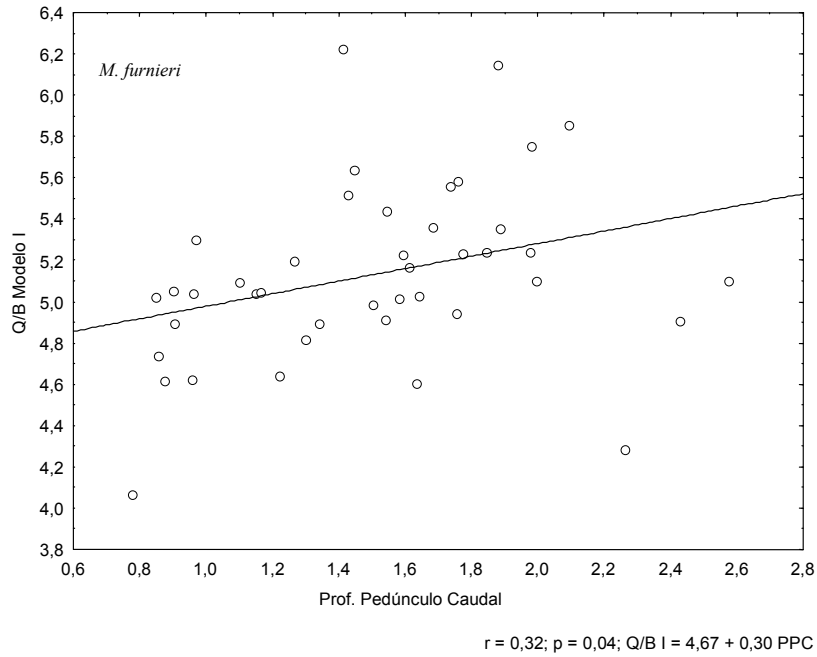


Figura 18. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y la profundidad del pedúnculo caudal (PPC) para *M. furnieri*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

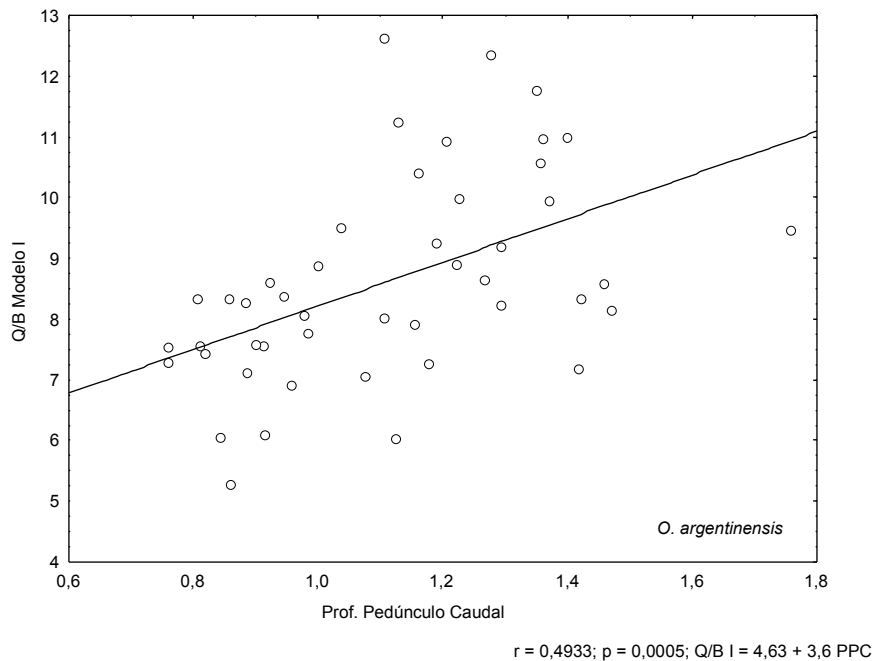


Figura 19. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y la profundidad del pedúnculo caudal (PPC) para *O. argentinensis*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

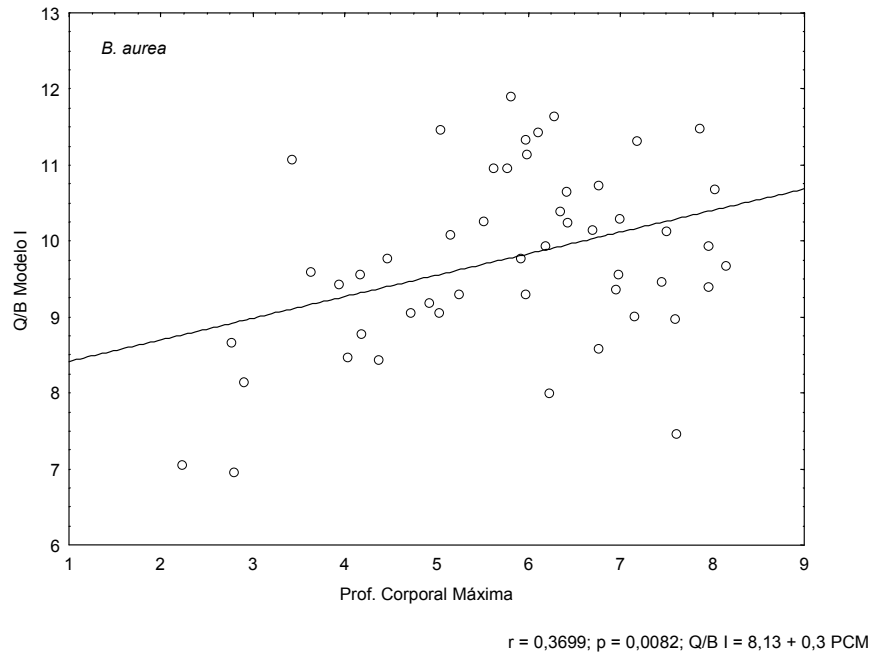


Figura 20. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y la profundidad corporal máxima (PCM) para *B. aurea*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

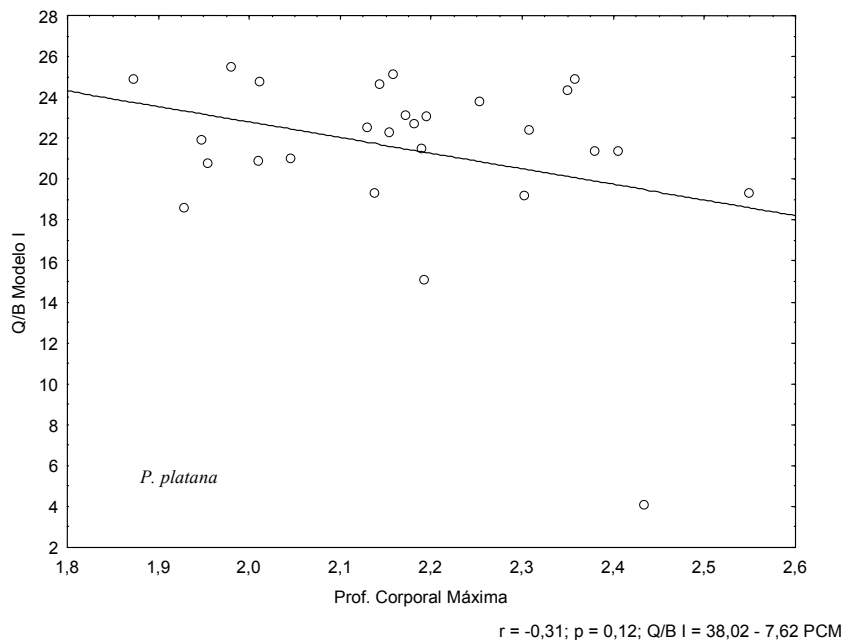


Figura 21. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y la profundidad corporal máxima (PCM) para *P. platana*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

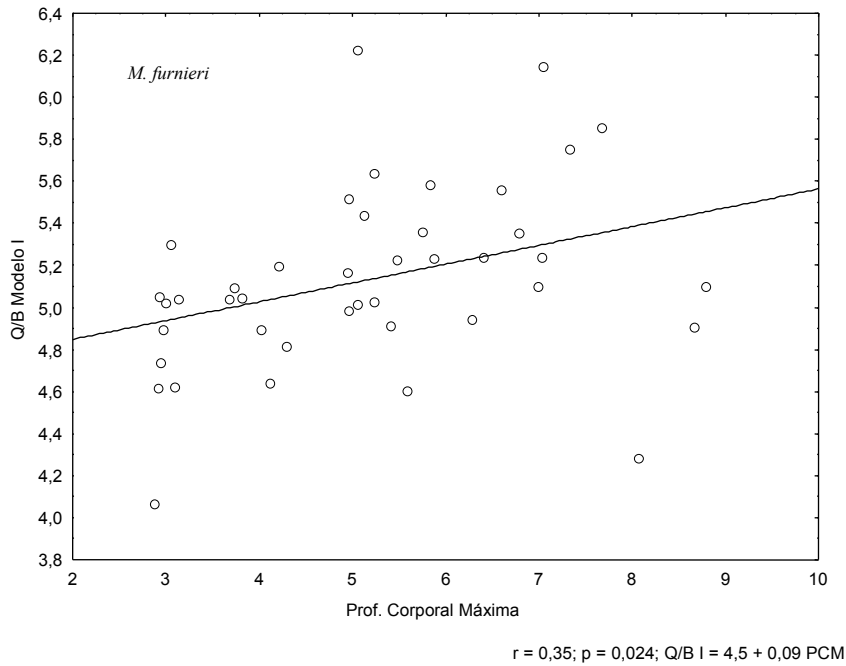


Figura 22. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y la profundidad corporal máxima (PCM) para *M. furnieri*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

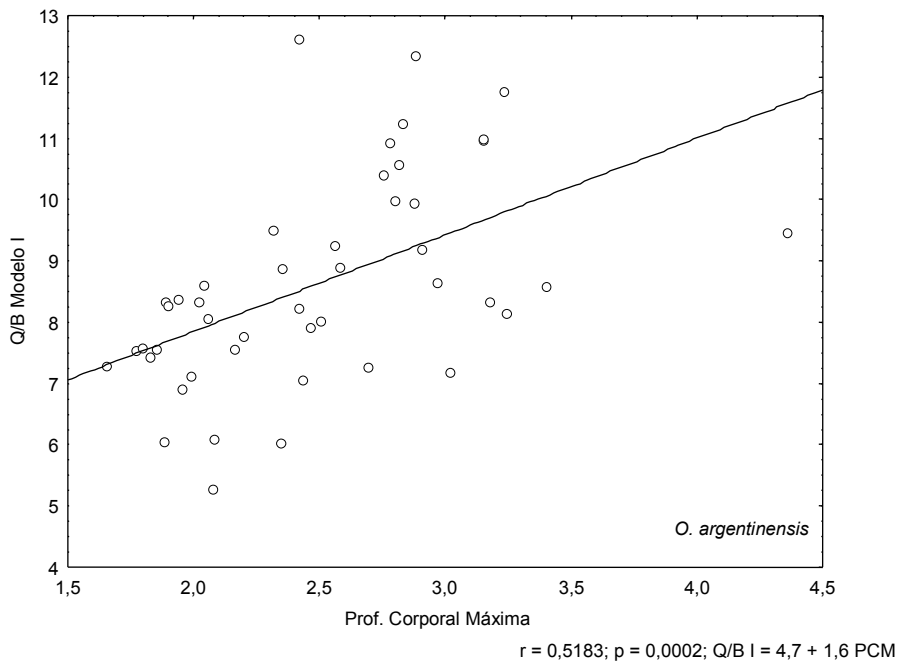


Figura 23. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y la profundidad corporal máxima (PCM) para *O. argentinensis*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

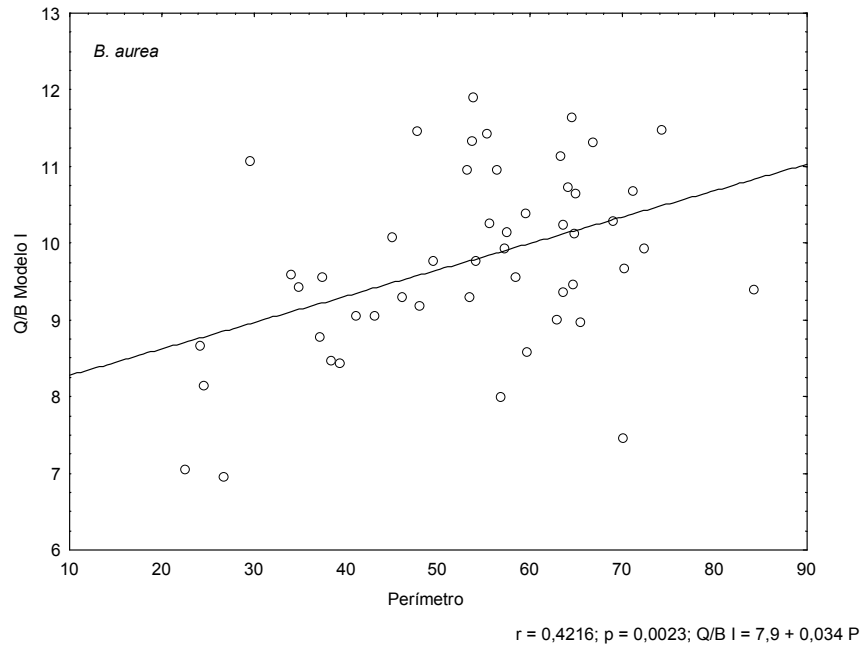


Figura 24. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y el perímetro (P) para *B. aurea*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

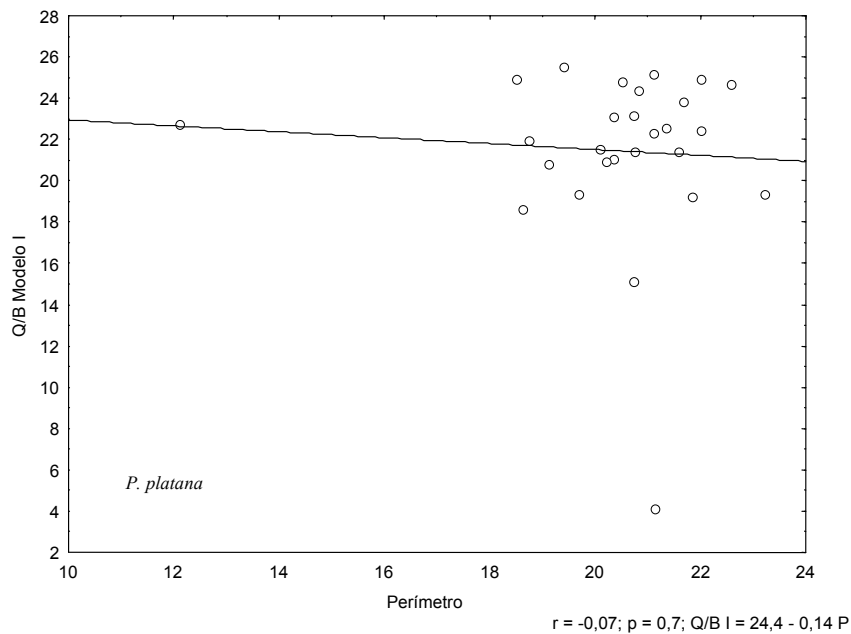


Figura 25. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y el perímetro (P) para *P. platana*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

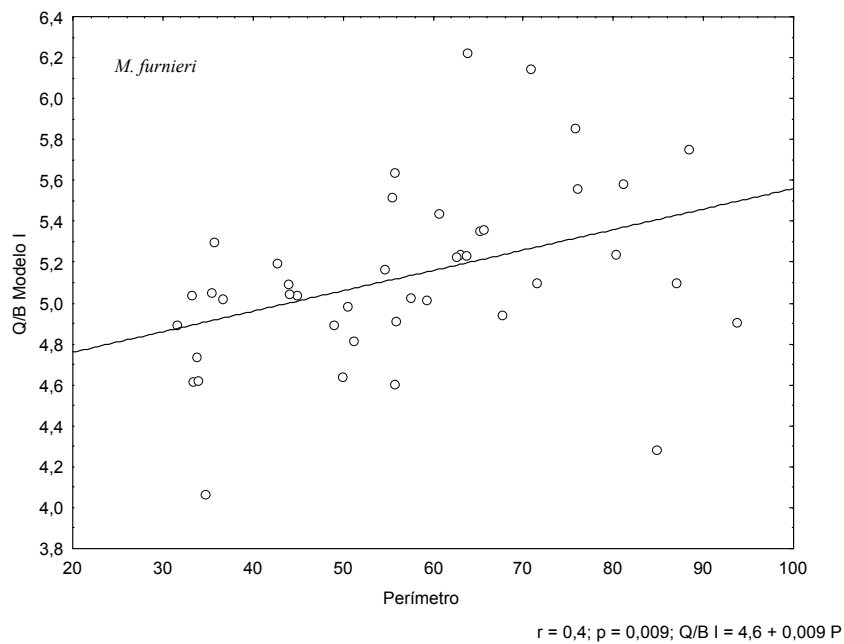


Figura 26. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y el perímetro (P) para *M. furnieri*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.

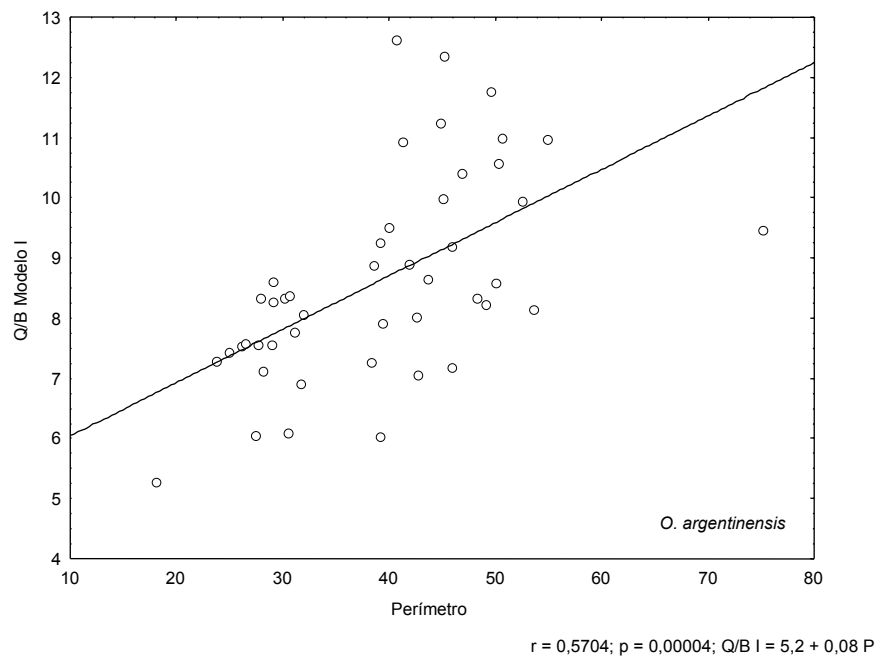


Figura 27. Regresión lineal entre las tasas de consumo según el modelo I (Q/B I) y el perímetro (P) para *O. argentinensis*. También se muestra el modelo derivado a partir de la regresión, así como también los valores de r y p asociados al modelo.