

Serie: Documentos de Trabajo – N° 28

**ESTUDIOS SOBRE LA POBLACIÓN DE CAMARÓN ROSADO
(*PENAEUS PAULENSIS*) EN LAS LAGUNAS COSTERAS DE LA
RESERVA DE BIOSFERA BAÑADOS DEL ESTE**



Walter Norbis

*Programa de Conservación de la Biodiversidad y
Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este (PROBIDES)*

ESTUDIOS SOBRE LA POBLACIÓN DE CAMARÓN ROSADO
(*PENAEUS PAULENSIS*) EN LAS LAGUNAS COSTERAS DE LA
RESERVA DE BIOSFERA BAÑADOS DEL ESTE

Rocha, junio de 2000

AGRADECIMIENTOS

A la Lic. Florencia Forni (PROBIDES) por su invaluable colaboración y ayuda en la colecta de datos ambientales y en los muestreos biológicos realizados en las lagunas y en el laboratorio.

A los pescadores artesanales residentes en la laguna de Rocha y especialmente a Justo Vicente Ballesteros, Blanca Seijas, José Luis, Jorge, Santiago y Marina Ballesteros, Fabián y Lucy Huelmo, Angel Alvarez, Walter Fernández, Ramón Lobato y Luis Alberto Pérez por todas sus enseñanzas y por el aporte de información utilizada en este trabajo. También a Walter Inchausti y Fredy Cora por el aporte de información. A los pescadores de la laguna Garzón y en particular para Anahir Lobato y Juan Carlos Decuadra. Y por último, para los pescadores que viven en el asentamiento ubicado en el arroyo de Valizas y que pescan en la laguna de Castillos, en particular para Julio y Nicolás Puerta.

CATALOGACIÓN EN PUBLICACIÓN (CIP)

3200.1

NORe

Norbis, W.

Estudios sobre la población de camarón rosado (*Penaeus paulensis*) en las lagunas costeras de la Reserva de Biosfera Bañados del Este / Walter Norbis.—Rocha, UY : PROBIDES, 2000.

40 p.: tablas, gráficas. (*Documentos de Trabajo*; 28)

Incluye bibliografía y anexos

ISBN 9974-7532-6-0

1. Pesca artesanal 2. Camarones I. Título

RESUMEN

En este trabajo se presentan las características generales del ciclo de vida de los camarones peneidos, los antecedentes de estudios sobre estructura y dinámica de la población para nuestro país, y los resultados del trabajo realizado en PROBIDES sobre la estructura de la población de camarón (*Penaeus paulensis*) capturada en la laguna de Rocha durante los años 1997 y 1998, en la laguna Garzón durante el año 1997 y en la laguna de Castillos durante el año 1999.

Se analizaron datos sobre la composición por tamaños y por peso, relación largo - peso, composición por sexos y su variación temporal a lo largo de la temporada de pesca, en base a muestreos semanales. Para la laguna de Rocha y para la temporada de pesca del año 1997, se estimaron también los parámetros de crecimiento. Se analizó, asimismo, la dinámica de la pesquería de la especie en la laguna de Rocha para los años 1997 y 1998, en relación a la variación de las condiciones ambientales.

TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERÍSTICAS DEL CICLO BIOLÓGICO DE LOS CAMARONES PENEIDOS	5
2. ANTECEDENTES	7
2.1. Estudios sobre el camarón rosado (<i>Penaeus paulensis</i>) en Uruguay	7
2.2. La explotación del recurso en el Uruguay	7
3. OBJETIVOS	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS	10
4.1. Análisis de la estructura de la población.....	11
4.2. Análisis de la actividad de pesca en la laguna de Rocha (años 1997 y 1998)	12
5. RESULTADOS.....	13
5.1. Principales características ambientales para la laguna de Rocha (años 1997 y 1998)..	13
5.2. Laguna de Rocha (año 1997)	15
5.2.1. Estructura de la población	15
5.2.2. Características de la pesquería	21
5.3. Laguna de Rocha (año 1998)	25
5.3.1. Estructura de la población	25
5.3.2. Características de la pesquería	29
5.4. Laguna de Garzón (año 1997).....	29
5.4.1. Estructura de la población	29
5.5. Laguna de Castillos (año 1999)	32
5.5.1. Estructura de la población.....	32
6. CONCLUSIONES	37
BIBLIOGRAFÍA.....	38
ANEXO 1. TABLAS	
ANEXO 2. COSTA ATLÁNTICA DEL URUGUAY - CARTA DE UBICACIÓN	

1. CARACTERÍSTICAS DEL CICLO BIOLÓGICO DE LOS CAMARONES PENEIDOS

Los camarones peneidos son crustáceos decápodos que habitan regiones costeras de régimen estuarino, casi siempre asociados a fondos fangosos o fango-arenosos y ricos en materia orgánica. La mayoría de ellos poseen un ciclo vital anfibiótico, con una fase estuarina y otra marina (García y Le Reste 1981) (Figura 1).

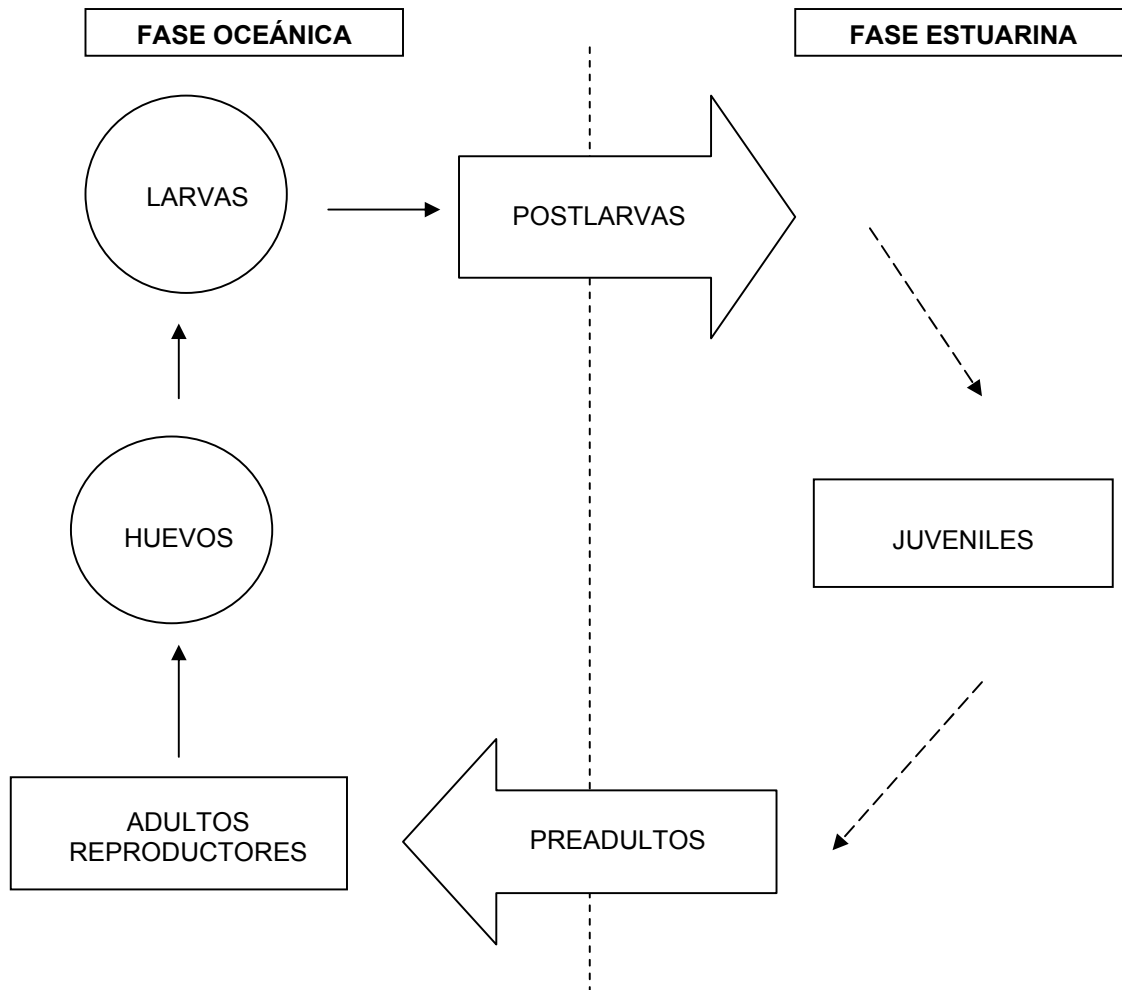


Figura 1. Ciclo biológico general de los camarones peneidos.
Modificado de García y Le Reste. 1981.

Los adultos son bentónicos y viven en mar abierto, en aguas neríticas, a profundidades no mayores de 60 a 80 m. Las larvas son planctónicas y migran al interior de los estuarios (desembocaduras de ríos, esteros, lagunas costeras o manglares) en busca de áreas protegidas y ricas en alimentación para iniciar su desarrollo. Poseen reproducción sexuada con sexos separados. La cópula, que en general se produce luego de la muda del exoesqueleto de la hembra, ocurre en aguas

marinas cercanas a la costa. Durante la misma, el macho deposita un espermátforo en la abertura genital de la hembra. Los huevos se fecundan en el momento de su salida al exterior.

Luego de seis a ocho horas los huevos eclosionan y durante este lapso permanecen suspendidos en la columna de agua, dando origen a una larva denominada "Nauplio", que constituye el primer estadio larval. Los nauplios son planctónicos, con fototropismo positivo, nado activo y luego de la eclosión, se ubican en las capas de agua superficial. El estadio de nauplio se prolonga por aproximadamente 48 horas y durante el mismo, que comprende cinco a seis sub-estadios (Nauplio I, II, III, IV, V y VI), se alimentan de sustancias de reserva, ricas en hidratos de carbono y ácidos grasos poli-insaturados contenidos originariamente en los óvulos maternos.

Durante el siguiente estadio, denominado "Zoea", comienza la alimentación activa, ya que desarrollan aparato alimentario. La etapa de Zoea, planctónica y con fototropismo positivo, comprende tres sub-estadios: Zoea I, Zoea II y Zoea III. Las zoeas se alimentan activamente de microalgas. Esta etapa se prolonga por cinco a seis días, dependiendo de la especie, la temperatura del agua, la alimentación y otras variables ambientales.

La siguiente etapa, que comprende tres sub-estadios, se denomina "Mysis" (Mysis I, II, III) y se prolonga entre tres y seis días. Durante esta etapa, que también es planctónica y transcurre en aguas abiertas del mar, la alimentación cambia cualitativa y cuantitativamente. Las mysis continúan alimentándose de microalgas, pero incorporan a su dieta zooplancton (rotíferos, copépodos, nauplios de crustáceos y otros).

Finalmente llegan a la etapa de "Postlarva" y son, desde el punto de vista morfológico, idénticos a un adulto, pero en miniatura. Los primeros subestadios de postlarvas son planctónicos y luego se transforman en semi-bentónicas (García y Le Reste 1981). Mantienen alimentación zooplanctófaga altamente predatora, y comienzan a buscar la entrada de los sistemas estuarinos. Una vez que ingresan, completan la etapa de postlarva, abandonan la vida semi-bentónica, se transforman en individuos exclusivamente bentónicos y pasan a denominarse juveniles. En los sistemas estuarinos (desembocaduras de ríos y arroyos, esteros y lagunas costeras) hallan óptimas condiciones para su desarrollo, sobre todo en aguas someras y salobres, tolerando amplias variaciones de salinidad y a su vez, disponen de abundante alimento y cierta protección contra los predadores. Durante esta etapa juvenil, los camarones se alimentan de detritos y materia orgánica en descomposición, cumpliendo un rol ecológico de gran importancia y su crecimiento es acelerado. La duración de este lapso depende de la especie, la latitud, la disponibilidad de alimento y la variación de los factores ambientales. Al cabo de varias semanas los juveniles se transforman en sub-adultos. En este momento, y condicionado por factores endógenos y exógenos, se produce la migración de los sub-adultos de los sistemas estuarinos al mar abierto.

En las aguas marinas costeras, los camarones continúan su desarrollo y diferenciación sexual. Su período de vida se estima en dos años, alcanzando pesos de más de 180 g y las hembras pueden realizar varias desovas antes de morir o ser capturadas.

2. ANTECEDENTES

2.1. Estudios sobre el camarón rosado (*Penaeus paulensis*) en Uruguay

En las aguas costeras de Uruguay se han citado tres especies de camarones: *Penaeus paulensis*, *Artemesia longinaris* y *Pleoticus muelleri* (Boschi *et al.* 1992). El camarón rosado, *Penaeus paulensis* (Pérez-Farfante 1967) se distribuye sobre la plataforma continental desde Cabo Frío (Brasil, 23°00' S), hasta el norte de la Provincia de Buenos Aires (Argentina, 38°30' S) (Boschi 1963; Pérez-Farfante 1967; Holthuis 1980; Valentini *et al.* 1991), siendo el representante más meridional del género (Boschi *et al.* 1992) y ocasionalmente capturado en aguas argentinas.

Numerosos autores citaron la especie para la costa atlántica de los departamentos de Maldonado y Rocha (Mistakidis 1967), principalmente para las lagunas costeras de Garzón, José Ignacio, Rocha y Castillos (Villegas 1974, Nión 1979, Nión *et al.* 1974a).

No se han realizado hasta el momento estudios sobre las características de las poblaciones de adultos en el mar aunque existen reportes de capturas en cruceros comerciales. A pesar de su importancia comercial, son pocos los estudios sobre la estructura y dinámica de las poblaciones. Nión *et al.* (1974b), estudian la estructura de la población y biología del camarón en el sistema arroyo de Valizas - laguna de Castillos. Villegas (1974) discute las posibilidades de cultivo de *Penaeus paulensis* en las lagunas salobres del Uruguay y aporta algunos datos sobre talla y peso de los individuos, así como datos sobre el registro de postlarvas. Santana y Fabiano (1992) analizan las características de la pesca realizada en el sistema arroyo de Valizas - laguna de Castillos y la evolución de la estructura de la población durante la temporada de pesca, y estiman parámetros de crecimiento para la especie. Mazzoni *et al.* (1992) describen el resultado sobre inducción de la madurez y ovulación en cautiverio y destacan que no se obtuvieron huevos fértiles. Por último, Santana y Fabiano (1999) proporcionan datos sobre la estructura de la población capturada en Valizas y Rocha entre los años 1989 y 1996, el tamaño de ingreso de los camarones a Valizas y parámetros de crecimiento.

2.2. La explotación del recurso en el Uruguay

La pesca del camarón se realiza en las lagunas costeras que se comunican periódicamente con el mar situadas en los departamentos de Rocha y Maldonado. Éstas son: laguna de Castillos, laguna de Rocha, laguna de Garzón y laguna de José Ignacio (Carta de ubicación, Anexo 1). La pesca se realiza desde fines del verano (fines de febrero - principios de marzo) hasta fines del otoño, muchas veces hasta el mes de mayo inclusive, sobre los juveniles o sub-adultos que se encuentran en migración hacia el mar.

La apertura periódica de las barras (de manera natural o artificial), junto con determinadas condiciones meteorológicas, permite el ingreso de las postlarvas desde el mar, lo que condiciona la disponibilidad, abundancia y distribución del camarón dentro de las lagunas y por consiguiente el éxito de las zafras.

Testimonios de numerosos pescadores artesanales señalan que algunas décadas atrás, existían importantes zafras camaroneras en la desembocadura de casi todos los arroyos y ríos que llegaban a las costas del Río de la Plata y el litoral oceánico de nuestro país.

En 1961, se reportó un nivel de captura de 100 toneladas realizado en el total de las lagunas costeras del país, mientras que 10 años más tarde (1971), la captura registrada fue de solo 0,35 toneladas (Villegas 1974). Según Santana y Fabiano (1992), durante la zafra de 1990 realizada en la laguna de Castillos, se capturaron más de 80 toneladas de camarón, lo que involucró la participación de 100 familias de pescadores artesanales con 52 embarcaciones. El arte predominante durante dicha pesquería fue la red camaronera de arrastre manual con copo de 1 cm entre nudos. También registraron la utilización de baterías de enmalladoras para pejerrey con hilo monofilamento de 0,3 mm de diámetro y 25 mm de distancia entre nudos. Recientemente, Santana y Fabiano (1999) presentaron una recopilación de capturas estimadas entre los años 1957 y 1999, e información sobre las pesquerías en las distintas lagunas.

Como se puede apreciar, los estudios y la información disponible referentes a este importante recurso son escasos. Faltan conocimientos sobre la ubicación y cuantificación del stock desovante, estructura y dinámica de la población, épocas y lugares de reproducción, y datos sobre la distribución espacial y temporal de las larvas y de las postlarvas en relación a su migración y a la influencia de los factores ambientales.

3. OBJETIVOS

Varias lagunas costeras de Uruguay se comunican periódicamente con el mar y presentan a lo largo del año una marcada interacción con el océano, y en particular, con el sistema litoral adyacente. Estos fenómenos estarían condicionando la disponibilidad y abundancia de camarones en las lagunas.

En general, se afirma que la apertura periódica de las barras condiciona la abundancia del recurso, pero esta afirmación no está sustentada sobre un análisis empírico de datos. Por otra parte y a pesar de que las lagunas costeras son parques nacionales, las medidas de ordenación de la pesquería artesanal del camarón son muy recientes (resolución 2/2000 INAPE).

En enero del año 1997 se comenzó un estudio para conocer la dinámica, estructura de la población y características de la pesquería del camarón *Penaeus paulensis* en las lagunas de Rocha y Garzón. Este trabajo se prolongó en la laguna de Rocha durante el año 1998, y en 1999, como consecuencia de no existir capturas de camarón en las lagunas de Rocha y Garzón, se realizaron muestreos de la estructura de la población en la laguna de Castillos. Los principales objetivos de este trabajo fueron:

- 1) Conocer las características de la población de camarones peneidos capturados por la pesca artesanal.
- 2) Conocer las características de la pesquería dirigida a la captura de los camarones.
- 3) Determinar cómo las condiciones ambientales y la apertura de la barra (natural o artificial) afectan la disponibilidad, abundancia y características biológicas del camarón a lo largo de la temporada de pesca.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos semanales de camarones capturados por la pesca artesanal de acuerdo con el detalle de la tabla 1. Los datos fueron registrados teniendo en cuenta el lugar, la hora de captura y el tipo de arte utilizado (red o trampa).

Tabla 1. Año, lugar y período durante el cual se realizaron los muestreos semanales, artes utilizados y número de camarones objeto de muestreo.

Año	Lugar	Fecha	Arte	Número
1997	Laguna de Rocha	15/01/97 al 12/06/97	Red - Trampa	6804
1997	Laguna de Garzón	21/02/97 al 13/03/97	Red	1112
1998	Laguna de Rocha	18/03/98 al 24/04/98	Trampa	464
1999	Laguna de Castillos	26/02/99 al 08/05/99	Trampa	2547

En todos los casos se obtuvieron datos de tamaño y sexo. El tamaño, medido mediante la utilización de un calibre con una precisión de 0,10 mm, fue el largo del carapacho tomado desde el ángulo orbital hasta el extremo dorsal posterior del cefalotorax (Figura 2). El sexo se determinó por la observación de las estructuras sexuales secundarias (petasma en los machos y télico en las hembras). En laboratorio y ocasionalmente en el campo, se obtuvieron datos del peso húmedo total con una precisión de 0,01 g. No se obtuvieron datos de peso para los camarones colectados en la laguna de Garzón en el año 1997.

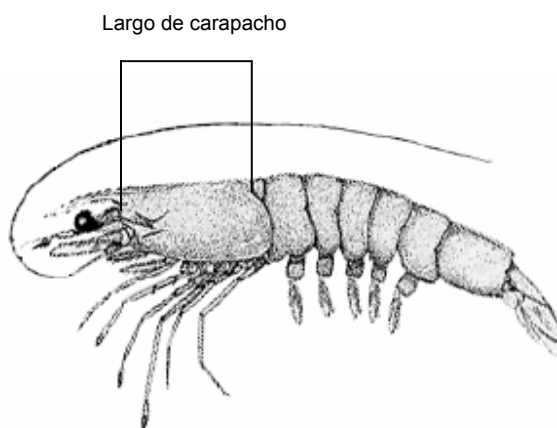


Figura 2. Camarón (*Penaeus paulensis*).
Dibujo: Enrique Boschi. Modificado de: Boschi *et al.* 1992.

También para la laguna de Rocha se llevó un registro diario sobre la condición de la barra (cerrada o abierta) y una vez a la semana se obtuvieron datos de la dirección e intensidad del viento y temperatura del aire y del agua. También se contó con información sobre temperatura media diaria

del aire y del agua de mar, dirección desde la cual sopla el viento más frecuente durante el día, intensidad media diaria del viento en nudos y presión atmosférica, datos tomados en la estación meteorológica del puerto de La Paloma y adquiridos al Servicio Oceanográfico, Meteorológico e Hidrográfico de la Armada (SOMHA).

4.1. Análisis de la estructura de la población

Se calcularon los estadísticos básicos (media, mediana y desvío) y el intervalo de confianza al 95% para el total de datos de talla y peso colectados en cada temporada de pesca y para cada laguna. Se graficaron las composiciones de tallas de la estructura total de la población capturada en cada temporada de pesca.

Con el objetivo de conocer la evolución temporal de la estructura de tamaños y peso a lo largo del período de pesca, se graficó la talla a la cual es capturada el 50% de la población (talla mediana), así como el intervalo de confianza al 95%, mediante el uso de la metodología de "Box y Whisker Plot". También se calcularon las tallas medias por fecha, para la población y por sexos. Para conocer las características del crecimiento en tamaño y en peso, se calcularon las tasas absolutas y relativas de incremento en largo y en peso entre fechas de muestreo, de acuerdo con la fórmula:

tasa absoluta:	$L2 - L1$	y	$P2 - P1$
tasa relativa:	$(L2 - L1)/L1*100$	y	$(P2 - P1)/P1*100$

donde L1: es el tamaño promedio de los individuos en la fecha de muestreo 1; L2: el tamaño promedio de los individuos en la fecha de muestreo siguiente; P1: el peso promedio de los individuos en la fecha de muestreo 1 y P2: el peso promedio de los individuos en la fecha de muestreo siguiente (Ricker 1975).

Con el objetivo de conocer si existen diferencias de crecimiento entre sexos, se verificó la hipótesis nula de que no existen diferencias significativas ($p > 0,05$) para el tamaño promedio y el peso promedio entre sexos para cada fecha de muestreo, durante el período de pesca. En ambos casos se utilizó el test de "Student" (Sokal y Rohlf 1979) y en caso de no verificarse los supuestos, el test no paramétrico de "Mann-Whittney" (Conover 1982). Se graficaron los porcentajes de sexos por fecha de muestreo y a lo largo del período de pesca, y se verificó la hipótesis nula de igual proporción de sexos por fecha de muestreo, aplicando el test de "Chi-cuadrado" (Sokal y Rohlf 1979).

Se calcularon los parámetros de la relación largo - peso ($\text{Peso} = a * (\text{Largo})^b$) para machos y hembras y para ambos sexos en conjunto (población total), en todos los casos que se dispuso de datos, mediante el ajuste de una regresión funcional (Ricker 1973, 1975).

Para los datos colectados en la laguna de Rocha durante el año 1997, se estimaron los parámetros de crecimiento del modelo de von Bertalanffy utilizando el programa ELEFAN I (Gayanilo *et al.* 1996).

4.2. Análisis de la actividad de pesca en la laguna de Rocha (1997 y 1998)

Durante los años 1997 y 1998, la colaboración de varios pescadores permitió disponer de información confiable sobre captura diaria, número de lances realizados cuando se utilizó la red de arrastre de playa y número de trampas utilizadas por pescador. También se realizó un registro diario del número de faroles por noche en la laguna y semanalmente se contabilizaron durante tres noches (jueves, viernes y sábado), el número de faroles en la laguna, como información adicional para validar la información suministrada. La unidad de esfuerzo utilizada fue el número de lances realizados por cada pescador o el número de trampas utilizadas por cada pescador por noche de pesca. Debido a que no todos los pescadores realizaron igual número de lances por noche o no todos los pescadores utilizaron el mismo número de trampas, la captura por unidad de esfuerzo se calculó como el total de kilos capturados sobre el total de lances de pesca o sobre el total de trampas utilizadas en una noche de pesca. La captura por unidad de esfuerzo calculada con los datos disponibles, se multiplicó por el número de faroles de pesca contabilizados por noche a los efectos de tener una estimación de la captura total mediante la utilización de trampas.

Se analizó la evolución de las capturas por tipo de pesca (red o trampa) y su relación con el estado de la barra (cerrada o abierta). Para el año 1997 y cuando la pesca fue con red, se graficaron las capturas por unidad de esfuerzo de cuatro pescadores confiables. Cuando la pesca comenzó a realizarse con trampas, se graficaron las capturas por unidad de esfuerzo de dos pescadores confiables que pescaron a lo largo de toda la temporada en dos puntos diferentes de la laguna: 1) próximo a la boca de la laguna (esto es, donde se abre la barra) y 2) entre la desembocadura de la “barra vieja” y la boca de la laguna. También se analizó la relación entre las capturas que se realizaron en el punto 1 y aquellas obtenidas en el punto 2.

5. RESULTADOS

5.1. Principales características ambientales para la laguna de Rocha (años 1997 y 1998)

La dinámica de la barra con respecto a su condición de abierta o cerrada, condiciona la mayor o menor disponibilidad de camarones en la temporada de pesca. La barra puede ser abierta por la acción humana, por el efecto de los temporales del Sur (sobre todo SE o SW) o por las precipitaciones sobre la cuenca de la laguna. A continuación, se exponen las causas por las cuales se abrió la barra y el número de días que permaneció abierta. Solo se considera desde noviembre de 1996 hasta junio de 1998, por ser éstos los períodos de análisis de las dos temporadas de pesca en la laguna de Rocha.

Período	Días abierta	Causa
25/11/96 - 31/12/96	37	Acción humana
11/02/97 - 15/02/97	5	Temporal Sureste
19/02/97 - 23/03/97	33	Temporal Suroeste
04/04/97 - 04/05/97	31	Temporal Suroeste
22/05/97 - 14/07/97	54	Temporal Suroeste
28/08/97 - 06/10/97	40	Acción humana
15/12/97 - 31/01/98	48	Temporal Suroeste
10/02/98 - 20/02/98	11	Temporal Suroeste
10/03/98 - 12/03/98	3	Temporal Sursureste
25/03/98 - 30/06/98	98	Temporal Suroeste

Corresponde destacar que la barra permaneció abierta más allá del 30 de junio y se cerró a mediados de octubre de 1998.

En base a datos semanales tomados a lo largo de un año, se encontró una relación directa entre la temperatura del aire (t_{aire}) y la temperatura del agua (t_{agua}) (Figura 3), siendo los parámetros del modelo:

$$t_{agua} = 0,2298 + 0,9469 t_{aire} \quad (r=0,88; n=87)$$

El coeficiente de correlación resultó positivo y significativo ($p < 0,05$) y la pendiente ($b=0,9469$; $s_b=0,0531$) también resultó positiva y no significativamente distinta de 1 ($p < 0,05$). También el análisis de varianza del modelo resultó significativo ($p < 0,05$), lo que implica que el modelo es útil y puede utilizarse para predecir la temperatura del agua en función de la temperatura del aire, siempre que esta última esté comprendida entre 10,5 y 25,5 grados centígrados. El ajuste de este modelo podrá ser mejorado con mayor cantidad de información que está disponible, pero no incluida en este trabajo.

Debido a que la temperatura del aire podría utilizarse como predictor de la temperatura del agua, se analizó su evolución desde noviembre de 1996 hasta junio de 1998, para datos registrados en la estación meteorológica de la ciudad de Rocha y datos adquiridos al SOMHA de la estación meteorológica ubicada en el puerto de La Paloma.

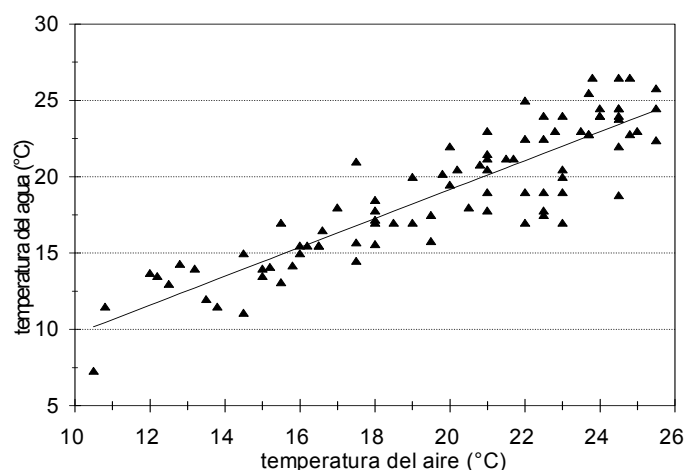


Figura 3. Relación entre la temperatura del aire y del agua para la laguna de Rocha.

Se destaca que la temperatura del aire sigue un ciclo anual, con mínimos en invierno y máximos en verano, aunque en los meses de julio y agosto de 1997, se observaron valores de temperatura que superaron los 20 grados centígrados (Figura 4). También se observó que la temperatura del aire de la estación de Rocha sigue la misma tendencia que la obtenida en La Paloma, aunque en los meses de verano los valores de la estación de Rocha pueden superar levemente a los obtenidos en La Paloma (Figura 4). En general las temperaturas menores de 18 grados comienzan a registrarse desde fines del mes de marzo, pero sobre todo a partir del mes abril. Este valor de temperatura está directamente relacionado con el crecimiento de los camarones, como se verá más adelante.

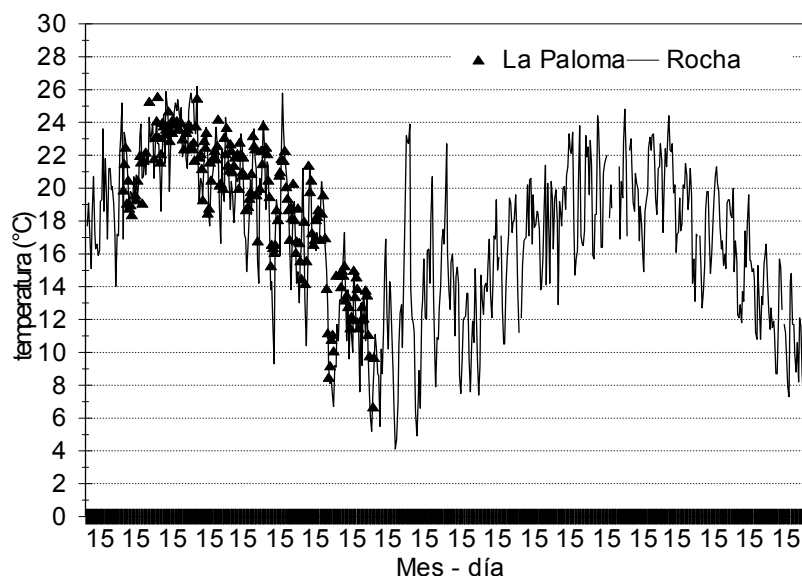


Figura 4. Evolución temporal de la temperatura media del aire por día en La Paloma y en Rocha (el 15 indica la mitad de cada mes comenzando en noviembre de 1996 y terminando en junio de 1998).

5.2. Laguna de Rocha (año 1997)

5.2.1. Estructura de la población

El análisis de la composición de tamaños de la población (machos + hembras) capturada en la laguna de Rocha durante toda la temporada de pesca del año 1997, reveló que la estructura de la población fue unimodal, con una talla media de 2,54 cm y con individuos predominantes entre los 2,2 y 2,3 cm (Figura 5). Los individuos mayores de 2,7 cm y que aparecen como un pequeño grupo independiente de la población total, representaron menos del 5% de la población capturada (Figura 5). La talla a la cual se capturó el 50% de la población (estimada a partir de la distribución de las frecuencias acumuladas), se presentó a los 2,21 cm (Figura 5).

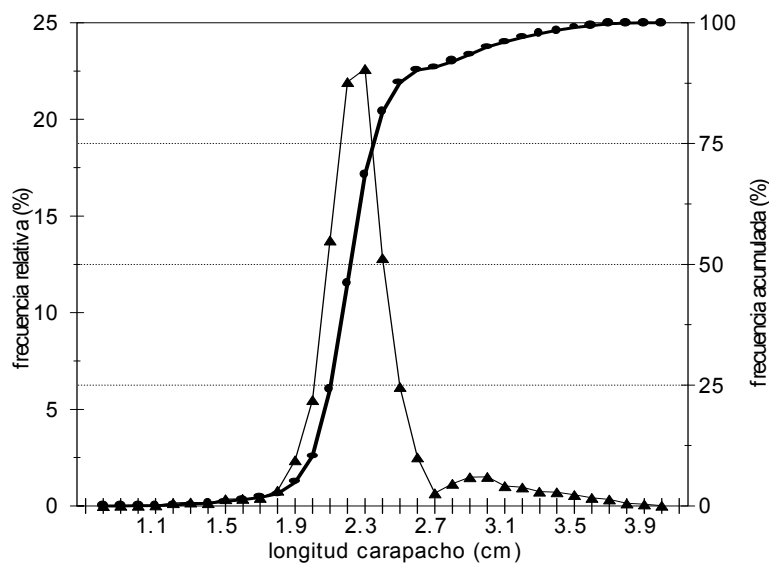


Figura 5. Composición de tamaños de la población capturada en la laguna de Rocha durante la temporada de pesca de 1997.

Del total de individuos muestreados, un 45,91% ($n=3052$) fueron machos, con una talla promedio de 2,45 cm, y un 54,08% ($n=3595$) fueron hembras con una talla promedio de 2,61 cm. Los machos pesaron un promedio de 12,65 g, y las hembras pesaron un promedio de 15,59 g (Tabla 2). El tamaño y el peso de las hembras fue significativamente mayor ($p<0,05$) que el de los machos, lo que pone en evidencia un marcado dimorfismo sexual. La población capturada tuvo un peso promedio de 14,34 g (Tabla 2).

El análisis de la evolución temporal de la composición por tallas y por pesos, muestra que durante la temporada de pesca ingresaron a la laguna dos grupos de camarones (Figuras 6 y 7). El grupo I ingresó durante el mes de diciembre, luego de que la barra de la laguna fuera abierta de manera artificial el 27 de noviembre de 1996.

Tabla 2. Número, porcentaje, tamaño y peso promedio por sexos para los camarones capturados en la laguna de Rocha durante la temporada de pesca de 1997.

	número porcentaje		talla		peso	
	número	porcentaje	media	desvío	medio	desvío
Machos	3052	45,91	2,45	0,464	12,65	6,104
Hembras	3595	54,08	2,61	0,613	15,59	9,491
Población	6803	--	2,54	0,553	14,34	8,185

De acuerdo con la información disponible sobre las características del viento (dirección e intensidad) que sopló durante el mes de diciembre, la fecha más probable de ingreso de las postlarvas al sistema fue entre los días 8 y 10 (viento del SW con velocidades comprendidas entre 12 y 20 km/h), los días 16 y 17 (vientos del SE con velocidades comprendidas entre 12 y 14 km/h) y los días 22 y 23 (vientos del SE con velocidades comprendidas entre 10 y 18 km/h). La barra se cerró el día 1 de enero de 1997 y volvió a abrirse el día 11 de febrero de 1997, debido a la acción de un temporal del SSE que comenzó el día 10, con vientos que alcanzaron velocidades máximas de 52 km/h. La barra permaneció abierta durante cinco días, se cerró durante tres días y fue nuevamente abierta el día 19 de febrero por un temporal del sector SW con vientos que alcanzaron velocidades máximas de 68 km/h. Luego, la barra permaneció abierta hasta el día 23 de marzo. Seguramente, las postlarvas que dieron origen al segundo grupo de camarones, ingresaron al sistema por la acción de alguno de los temporales que ocurrieron el 11 o el 19 de febrero.

Las “cajas” mostradas en las figuras 6 y 7 indican dentro de qué tamaños o pesos fue capturado aproximadamente el 75% la población objeto de pesca; las barritas más finas indican, el rango de tamaños que comprendió la estructura de la población y las cruces observadas por encima y por debajo de las barritas, aquellos valores anómalos (o raros), con respecto a la estructura más frecuente de la población.

Los individuos pertenecientes al grupo II, comienzan a aparecer en las capturas como “individuos raros” el 21 de marzo y pasan a constituir una parte importante de la población entre el 12 y el 19 de abril. A partir del 26 de abril los individuos del grupo II son dominantes en las capturas y los individuos “anómalos” o “raros”, son aquellos que tienen tallas superiores a los 3 cm o más de 18 g y que forman parte del grupo I. Los individuos del grupo II son netamente dominantes desde principios de mayo y hasta el fin de la temporada de pesca.

Un hecho a destacar es que los individuos del grupo I alcanzaron tamaños superiores a los 3 cm de longitud del carapacho y más de 18 g de peso. Los mayores camarones que alcanzaron 39 mm y hasta 45 g de peso, si bien fueron escasos, se colectaron desde mediados de abril hasta mediados de mayo. Los individuos del grupo II solo alcanzaron tallas levemente superiores a los 2 cm de longitud del carapacho y el peso no superó los 14 g (Figuras 6 y 7).

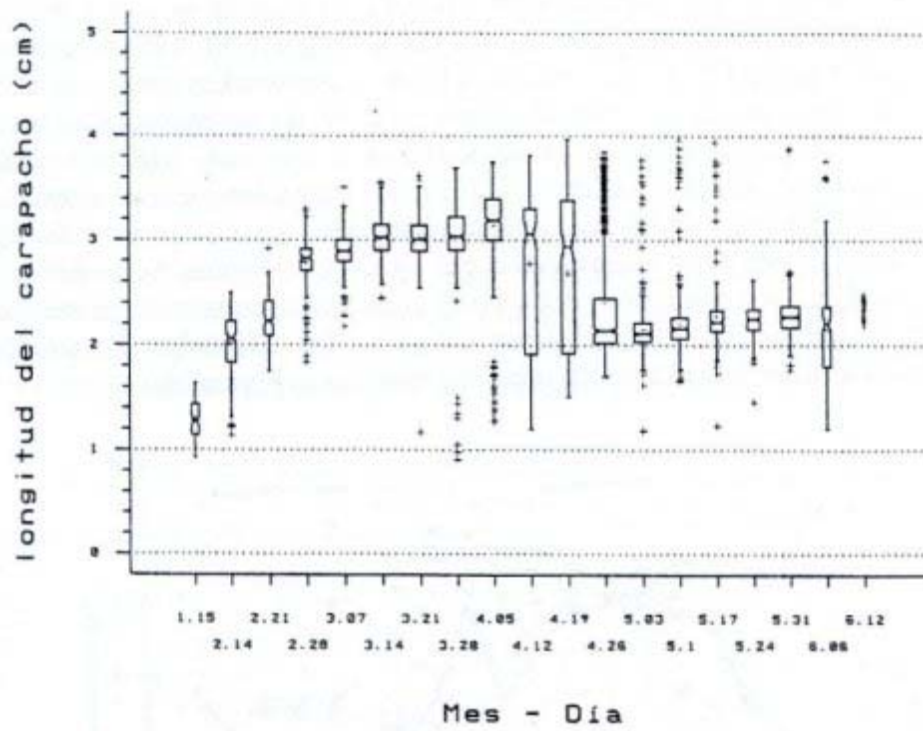


Figura 6. Evolución temporal de la composición por tallas.

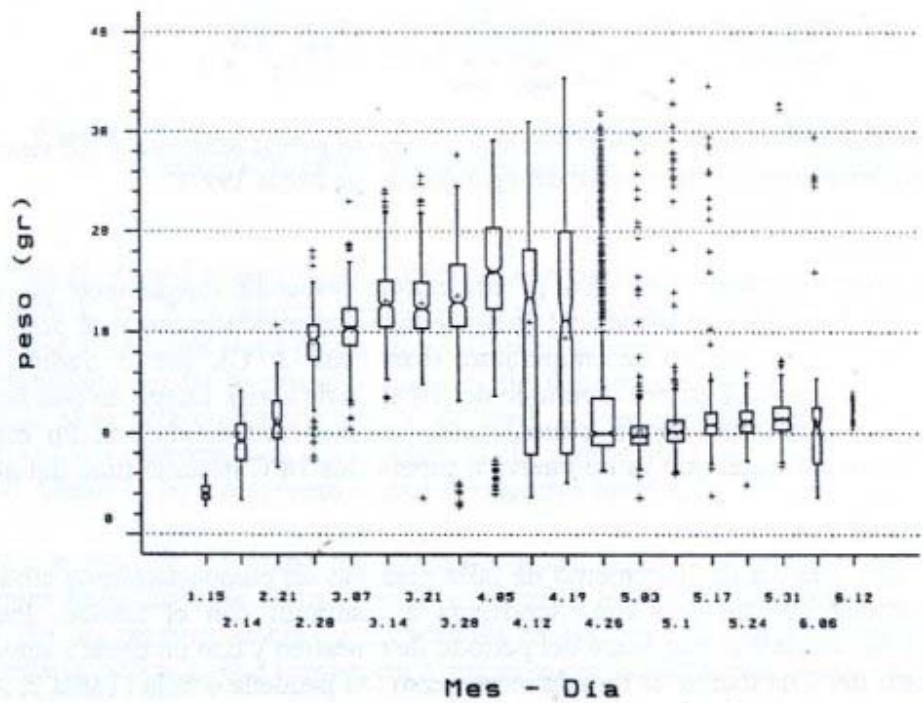
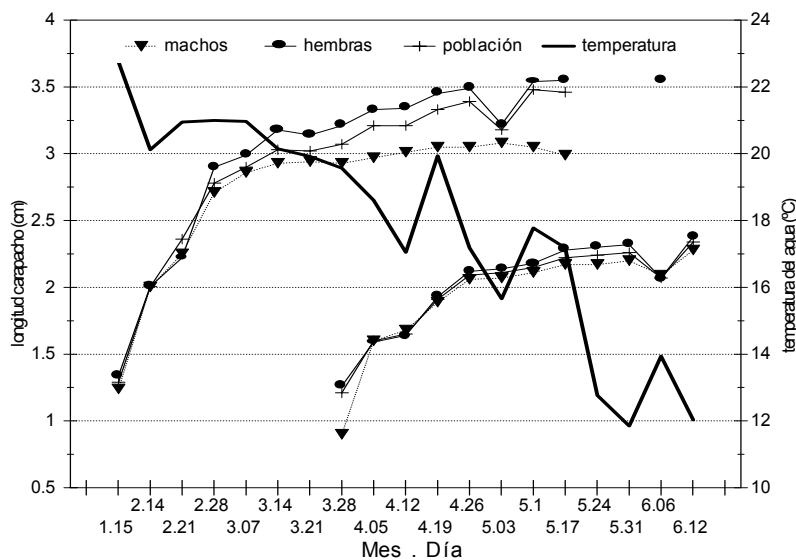


Figura 7. Evolución temporal de la composición por pesos.

Ambos grupos necesitaron aproximadamente un mes para alcanzar una talla promedio de 2 cm y un peso promedio de 7,5 g (Figuras 8 y 9), a pesar de que ingresaron al sistema en momentos diferentes. Sin embargo, el grupo I continuó creciendo hasta alcanzar tallas promedio superiores a los 3 cm y 20 g de peso, mientras que los individuos del grupo II, no superaron tallas promedio de 2,5 cm y pesos medios de 10 g (Figuras 8 y 9). Esto podría estar indicando que los camarones que pertenecen al grupo I tuvieron condiciones ambientales más favorables para su crecimiento. Los camarones del grupo I crecieron en condiciones de temperatura del agua diferente a los camarones del grupo II. Desde enero, la temperatura promedio del agua de la laguna fue superior a los 20 grados, período durante el cual los camarones del grupo I aumentaron su tamaño promedio hasta el 14 de marzo. Cuando la temperatura descendió por debajo de los 20 grados (a partir del 21 de marzo), la talla promedio se mantuvo y el crecimiento fue más lento (Figura 8).

Figura 8. Evolución de la talla media por fecha y por grupos para la población y por sexos, y



temperatura promedio semanal del agua (laguna de Rocha 1997).

Desde el 28 de marzo hasta el 12 de abril, la temperatura descendió rápidamente (de 19,5°C a 17°C), período durante el cual los camarones del grupo II aumentaron de tamaño y de peso. Hacia el 19 de abril hubo un aumento brusco de temperatura (hasta casi 20°C), que se tradujo en un aumento de crecimiento en tamaño y en peso (período del 19 al 26 de abril). Luego de esta fecha, el tamaño y el peso de los camarones tiende a mantenerse, concomitantemente con un marcado descenso de la temperatura del agua, que ya no vuelve a superar los 18°C hasta el final del período de estudio (Figuras 8 y 9).

La tasa absoluta y relativa de incremento de talla presentó un comportamiento similar en ambos sexos y en general, mostró una clara tendencia a disminuir con el tiempo. Para los camarones del grupo I, fue elevada al comienzo del período de muestreo y con un brusco aumento a fines de febrero. A partir del 7 de marzo, la tasa de incremento fue pequeña o nula (Tabla 2, Anexo 1), lo que coincidió con el comienzo del descenso de la temperatura del agua. Los camarones del grupo II

presentaron un comportamiento similar entre el 4 y el 26 de abril, fecha a partir de la cual la tasa de incremento tiende a cero (Tabla 2, Anexo 1). Tal vez, los aumentos bruscos en el crecimiento observados de una semana a otra durante los períodos iniciales del muestreo, los cuales presentaron una buena relación con los aumentos de la temperatura del agua, también estén relacionados con los períodos de muda de los individuos y, en consecuencia, con el aumento del crecimiento. La tasa absoluta y relativa de incremento porcentual en peso presentó un comportamiento similar al incremento en tamaño y para ambos sexos (Tabla 2, Anexo 1). Se destaca que durante las primeras etapas del crecimiento, existió un mayor incremento porcentual en peso que en talla (Tablas 1 y 2, Anexo 1). Estos resultados estarían poniendo de manifiesto que los camarones alcanzan rápidamente un tamaño y un peso óptimos (una talla del carapacho superior a los 2 cm y un peso superior a los 8 g), como estrategia para poder escapar más rápidamente de sus predadores o poder iniciar la migración desde la laguna hacia el mar.

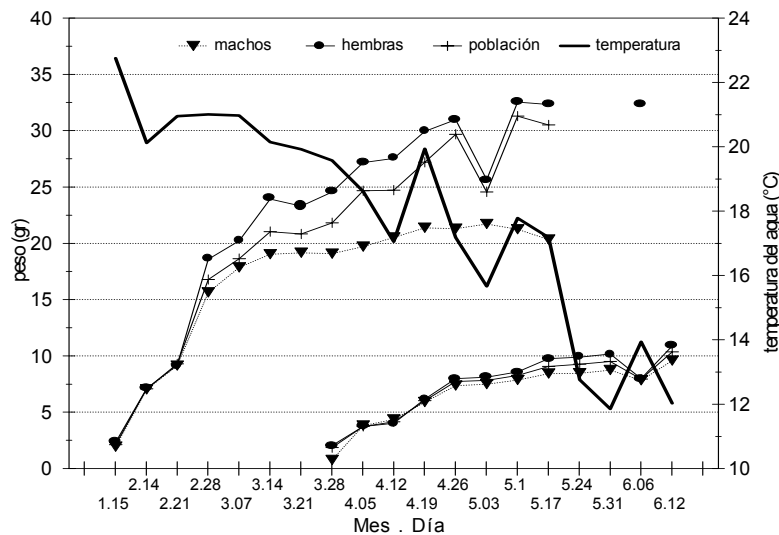


Figura 9. Evolución del peso promedio por fecha y por grupo, para la población y por sexos, y temperatura promedio semanal del agua (laguna de Rocha 1997).

Para el grupo I se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para la talla y el peso a partir del 28 de febrero, siendo las hembras (talla promedio=2,90, peso promedio=18,58) mayores que los machos (talla promedio=2,72, peso promedio=15,64) ($p < 0,05$) (Tabla 3, Anexo 1). Este dimorfismo sexual se mantuvo hasta el fin del período de muestreo. Para el grupo II estas diferencias se detectaron a partir del 26 de abril, siendo las hembras (talla promedio=2,12, peso promedio=7,98) mayores que los machos (talla promedio=2,06, peso promedio=7,36) ($p < 0,05$) (Tabla 4, Anexo 1). El dimorfismo sexual se mantuvo hasta el 31 de mayo.

La proporción de sexos fue constante hasta el 21 de febrero; luego los machos fueron dominantes hasta fines de marzo, fecha a partir de la cual comenzaron a dominar las hembras (Figura 10). La predominancia de los machos en las capturas desde comienzos y hasta fines de marzo, estaría indicando que comienzan a migrar antes que las hembras hacia el mar.

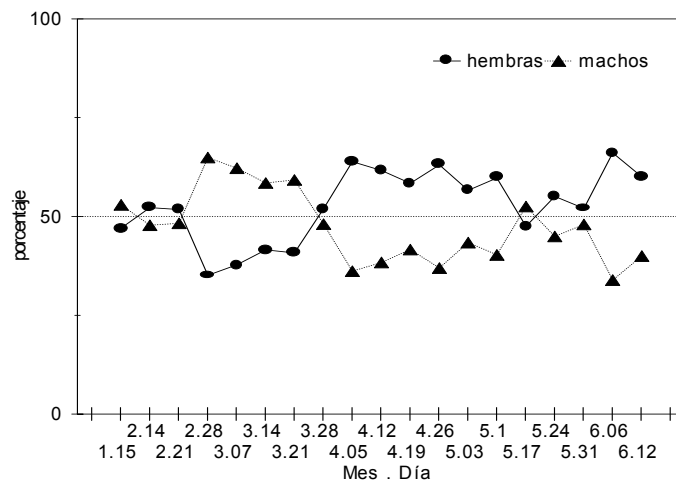


Figura 10. Evolución temporal de los porcentajes por sexos a lo largo de la temporada de pesca.

Resulta de suma importancia para el conocimiento biológico de una población estimar la relación entre el largo y el peso. Como fue expresado al comienzo de este trabajo, *Penaeus paulensis* posee una amplia distribución y, en general, poblaciones distintas de una misma especie, presentan tasas diferentes de crecimiento en peso. Los parámetros estimados de la relación para los camarones capturados en la laguna de Rocha durante la temporada de pesca del año 1997, se detallan a continuación:

machos: $\text{Peso} = 0,9593 (\text{longitud})^{2.8035}; r = 0,991, n = 707$

hembras: $\text{Peso} = 1,0074 (\text{longitud})^{2.7341}; r = 0,995, n = 912$

población: $\text{Peso} = 0,9989 (\text{longitud})^{2.7479}; r = 0,994, n = 1619$

Los parámetros de crecimiento calculados para la población fueron:

GRUPO I: longitud infinito: 4,10 cm
 k: 0,52/semana
 C: 0,2
 WP: 0,7
 Rn: 0,417

GRUPO II: longitud infinito: 2,95 cm
 k: 0,44/semana
 C: 0,4
 WP: 0,1
 Rn: 0,393

C = Coeficiente de oscilación. WP = Punto de invierno (winter point). Rn= Índice de bondad de ajuste.
 k = Tasa de crecimiento.

Como se observa, los camarones del grupo I presentaron mayor tasa de crecimiento (k) y mayor longitud asintótica que los pertenecientes al grupo II.

No se constató la presencia de camarones maduros.

5.2.2. Características de la pesquería

La pesca del camarón durante la temporada del año 1997 comenzó a realizarse con red camaronera de arrastre de playa, desde mediados del mes de enero en el sector de la "barra vieja" (Figura 11) y se extendió hasta comienzos del mes de abril. La operación de pesca con red de playa se realiza desde la caída del sol hasta la medianoche y en general cada pescador y su correspondiente punto de pesca se puede identificar por la presencia de un farol. De esta manera, realizando un conteo de faroles, se pudo conocer el número de pescadores. Durante el tiempo operativo, cada pescador realizó entre cuatro y cinco lances de pesca. La mayor intensidad de pesca con red se produjo desde mediados de febrero hasta principios de marzo y durante este período se realizaron más de 40 lances de pesca por noche (Figura 12). Las capturas por lance/noche, realizadas durante el mes de febrero variaron entre 0,7 kg y 3,2 kg y se observó que las capturas se incrementaron cuando la barra estuvo abierta (Figura 13).

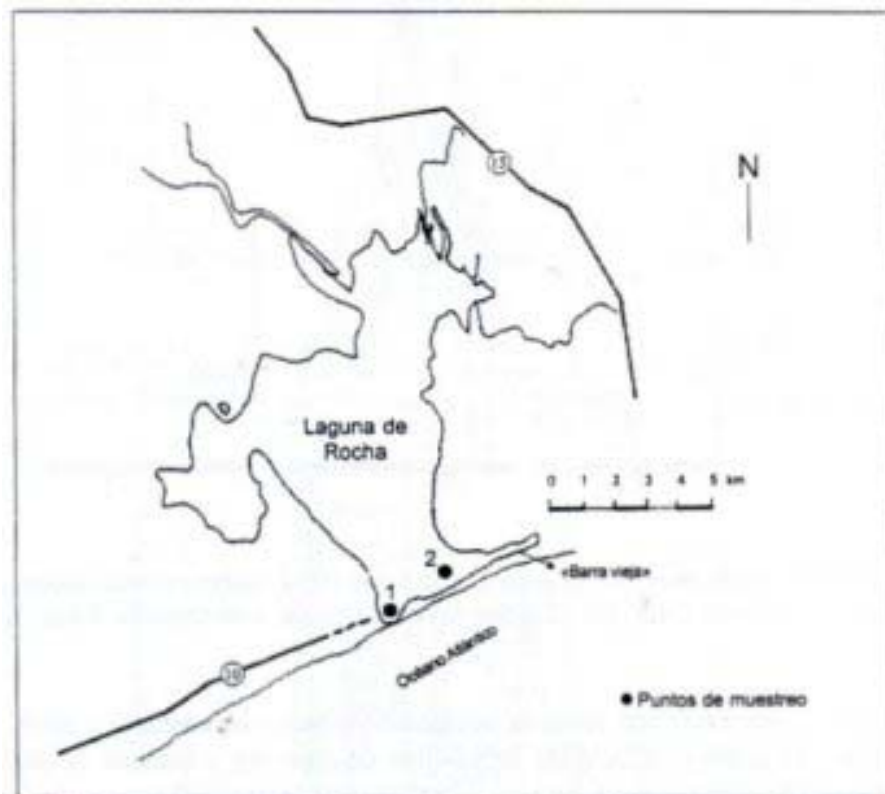


Figura 11. Puntos de muestreo en laguna de Rocha.

Desde el mes de marzo, comenzó a utilizarse la trampa. Este arte se cala en la laguna con la ayuda de estacas y los camarones son atraídos a la bolsa de la trampa mediante la luz emitida por un

farol. De esta manera el número de faroles es una medida del esfuerzo de pesca sobre el recurso. En este caso no significó que una trampa tuvo necesariamente un farol, sino que un farol pudo tener caladas hasta tres trampas. El uso de este arte presentó un marcado incremento hasta principios de abril, luego un brusco descenso y nuevamente un aumento durante el mes de mayo, describiendo una actividad relacionada al ingreso de los grupos (Figura 14). Este ingreso de dos grupos produjo dos importantes picos de capturas: desde marzo a principios de abril y desde fines de abril hasta mediados de mayo (Figura 14). El análisis de la evolución temporal de la captura de dos pescadores que operaron con trampas en dos puntos diferentes de la laguna (sitio 1, cerca de la boca de la laguna; sitio 2, entre la “barra vieja” y la boca) (Figura 11), mostró que: a) la evolución de las capturas fue similar, aunque muchos días el pescador de la zona de la “boca” capturó más que el segundo pescador analizado, y b) hay una tendencia al aumento de las capturas luego de que se abre la barra y viceversa, una disminución de las capturas cuando la barra permanece cerrada (Figuras 15 y 16). También existió una relación con tendencia positiva entre la captura realizada por el pescador en el sitio 1 y la captura realizada por el pescador en el sitio 2 (Figura 17). Esto puso de manifiesto que, independientemente de la posición espacial que ocupe el pescador en la laguna, la migración hacia el mar ocurre de manera simultánea. El hecho de que un pescador capture más que otro, tal vez se deba a la elección del punto de pesca y su relación a la cercanía de la boca, a la presencia de un canal y a que los camarones tienden a concentrarse hacia la boca, en su migración hacia el mar.

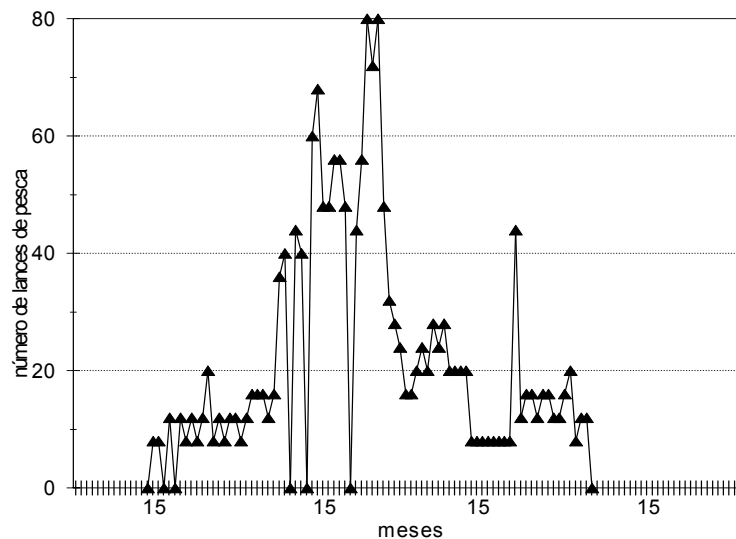


Figura 12. Número de lances de pesca realizados con red de playa por pescadores que operaron en el sector de la “barra vieja” (el 15 indica la mitad del mes comenzando desde enero).

El efecto de la pesca con red sobre la población de peces es bastante notorio. La red retiene individuos juveniles de lacha e individuos subadultos de pejerrey y corvina (Figura 18), mientras que la trampa retiene en su mayoría cangrejos (*Cyrtograpsus angulata*) y ocasionalmente algún sirí (*Callinectes sapidus*). La captura total de camarones durante la temporada fue estimada en 112.600 kilos.

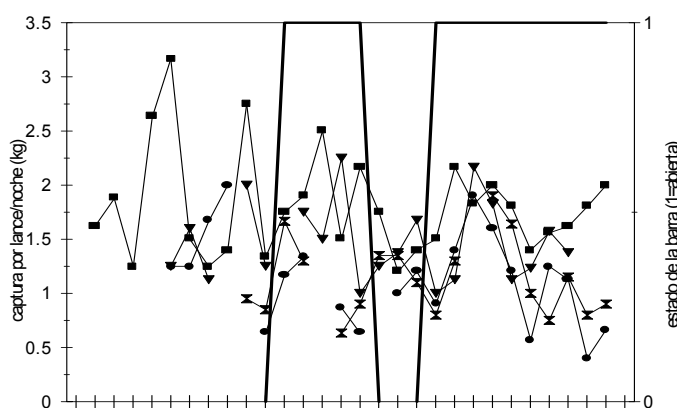


Figura 13. Capturas por lance/noche realizadas por cuatro pescadores con red de arrastre de playa durante febrero de 1997 en el sector de la “barra vieja”.

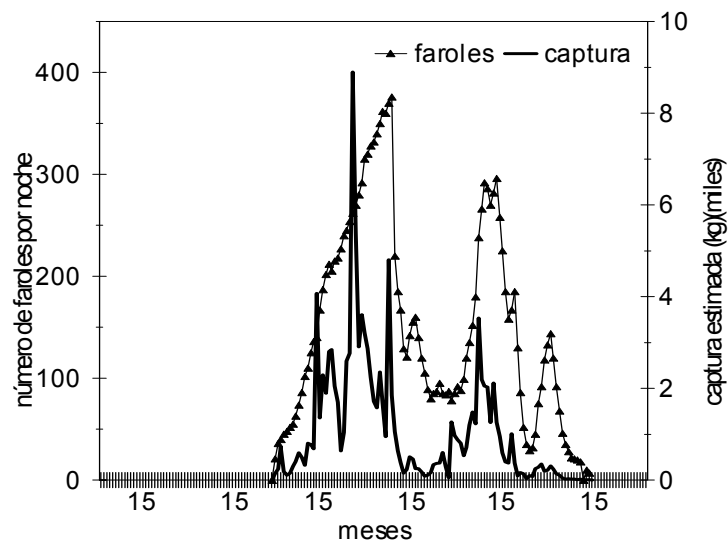


Figura 14. Capturas totales estimadas por noche y número de faroles cuando la pesca se realizó con trampas – laguna de Rocha 1997 (el 15 indica la mitad de cada mes comenzando en enero).

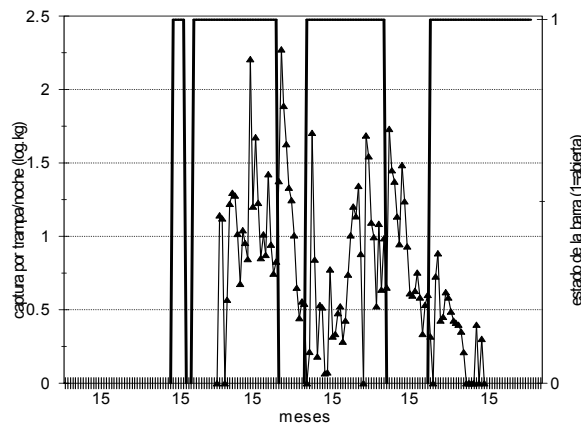


Figura 15. Evolución de la captura de un pescador con trampa próximo a la boca de la laguna (punto 1 en figura 11) y estado de la barra (1=abierta) en enero).

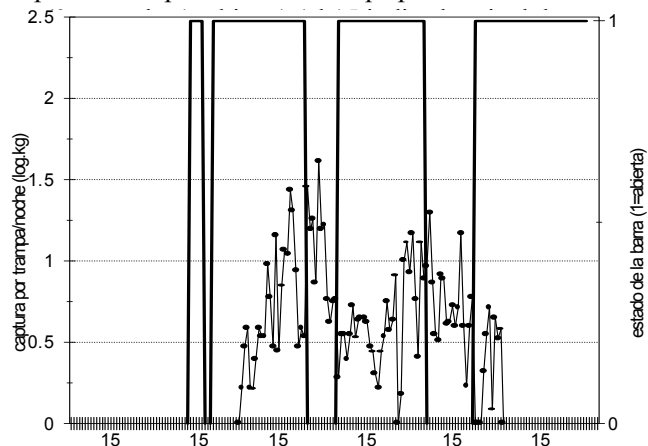


Figura 16. Evolución de la captura de un pescador que utilizó trampa entre la “barra vieja” y la boca de la laguna (punto 2, figura 11) y estado de la barra (0=cerrada, 1=abierta) (el 15 indica la mitad de mes comenzado en enero).

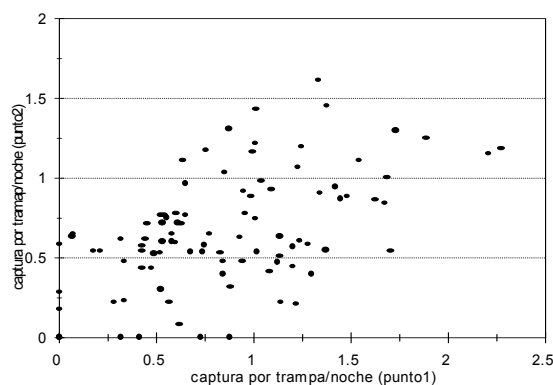


Figura 17. Relación entre la captura realizada en el punto 1 y el punto 2 de la figura 11 (la captura se expresa en logaritmos).

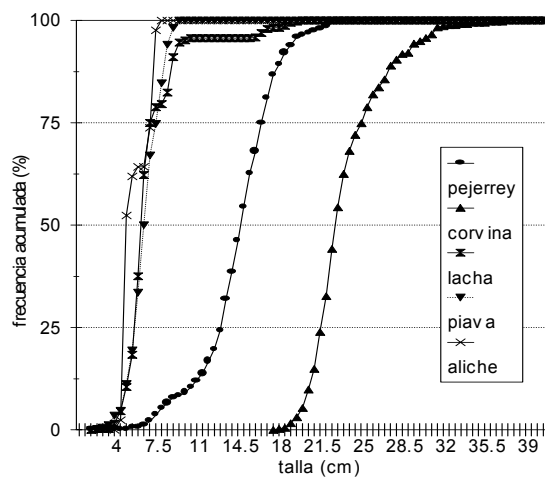


Figura 18. Talla a la cual es retenido el 50% de la población de algunos peces que son capturados con red de playa.

5.3. Laguna de Rocha (año 1998)

5.3.1. Estructura de la población

En 1998, los individuos capturados fueron escasos, a pesar de lo cual se logró muestrear un número representativo como para obtener algunas características de la estructura de la población. La composición de tamaños de la población (machos + hembras) capturada durante toda la temporada, reveló nuevamente que la estructura de la población fue unimodal, con una talla media de 2,36 cm y con individuos predominantes entre los 2,3 y 2,7 cm (Figura 19). Los individuos menores de 2,2 cm y mayores de 2,9 cm, representaron menos del 5% de la población capturada. La talla a la cual se capturó el 50% de la población (estimada a partir de la distribución de las frecuencias acumuladas), se presentó a los 2,41 cm (Figura 19).

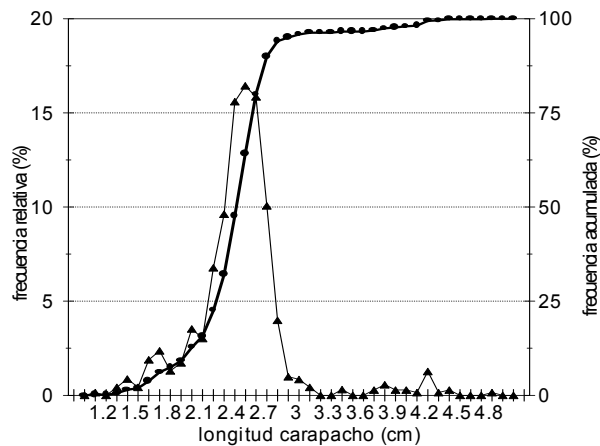


Figura 19. Composición por tamaños de la población capturada en la laguna de Rocha (1998).

Del total de individuos muestreados, un 49,78% (n=230) fueron machos, con una talla promedio de 2,29 cm y un 50,21% (n=232) fueron hembras, con una talla promedio de 2,43 cm. Los machos pesaron un promedio de 11,12 g y las hembras pesaron un promedio de 13,88 g (Tabla 3). El tamaño y el peso de las hembras fue significativamente mayor ($p < 0,05$) que el de los machos, lo que pone en evidencia nuevamente un marcado dimorfismo sexual. La población capturada, tuvo un peso promedio de 12,56 g (Tabla 3).

Tabla 3. Número, porcentaje, tamaño y peso promedio por sexos para los camarones capturados en la laguna de Rocha durante la temporada de pesca de 1998.

	número	porcentaje	talla media	peso desvío medio	desvío
Machos	230	49,78	2,29	0,298	11,12 3,562
Hembras	232	50,21	2,43	0,562	13,88 9,575
Población	462	--	2,36	0,432	12,52 7,252

El análisis de la evolución temporal de la composición por tallas y por pesos, muestra que durante la temporada de pesca ingresó a la laguna un solo grupo de camarones (Figuras 20 y 21).

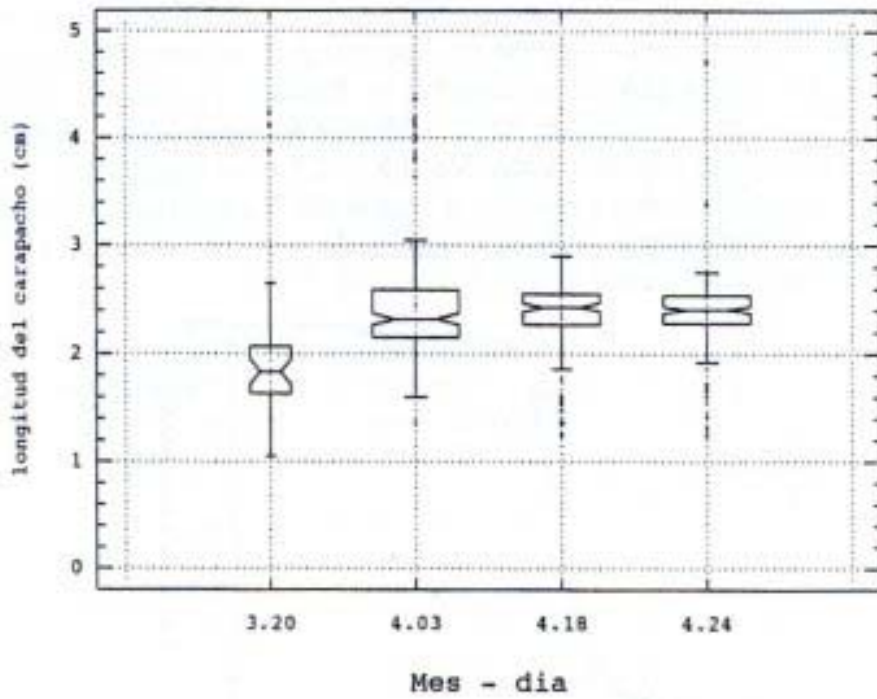


Figura 20. Evolución temporal de la composición por tallas.

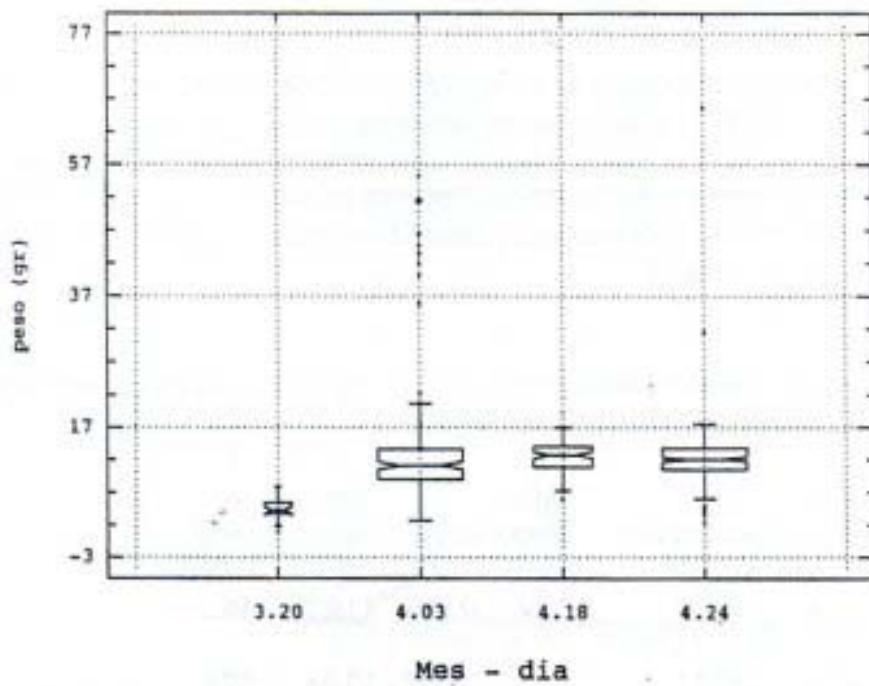


Figura 21. Evolución temporal de la composición por pesos.

De acuerdo con la información colectada, la barra permaneció abierta hasta el 6 de octubre de 1997, se cerró y se volvió a abrir el 15 de diciembre de 1997 a causa de un temporal del SW, día a partir del cual permaneció abierta hasta el 31 de enero de 1998. El ingreso de las postlarvas debió ocurrir durante este período.

El 75% de la población objeto de pesca al 20 de marzo alcanzó tamaños menores a los 2 cm, mientras que los individuos capturados durante el mes de abril, crecieron hasta alcanzar los 2,2 cm y valores superiores a los 7 g de peso (Figuras 20 y 21). Durante el 20 de marzo y el 3 de abril del año 1998, aparecen individuos “raros” que alcanzaron los 4 cm de longitud y entre 37 y 57 g de peso.

Los individuos necesitaron aproximadamente un mes para alcanzar una talla promedio de 2,5 cm y un peso promedio entre 10 y 15 g (Figuras 22 y 23). Se observó que la fase de crecimiento rápida fue durante las dos primeras semanas comprendidas entre el 20 de marzo y el 3 de abril (Figuras 22 y 23). Al igual que lo ocurrido con los camarones capturados durante la temporada de pesca del año 1997, se observó que cuando la temperatura descendió por debajo de los 20 grados (a partir del 3 de abril), la talla promedio tiende a mantenerse cerca de 2,3 cm (Figura 22).

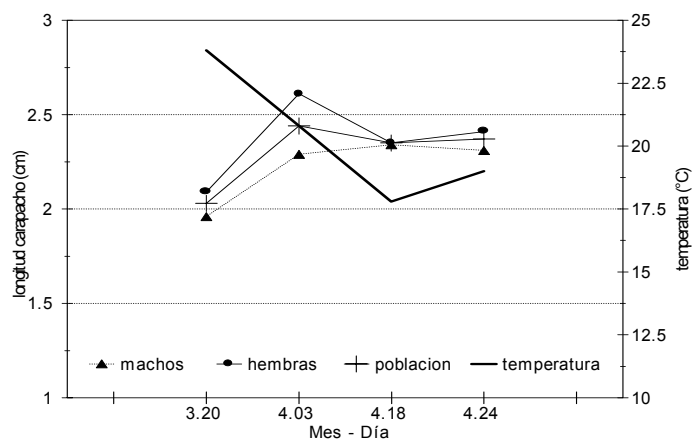


Figura 22. Evolución de la talla media por fecha de muestreo para la población y por sexos y temperatura promedio del agua por fecha de muestreo.

La tasa de incremento absoluto y relativo de la talla y el peso presentó un comportamiento similar en ambos sexos; fue elevada al comienzo del período de muestreo y tendió a estabilizarse hacia el 18 de abril, con incrementos pequeños o nulos. Se observó que durante las primeras etapas del crecimiento, existió un mayor incremento porcentual en peso que en talla (Tabla 5, Anexo 1).

Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para la talla y el peso a partir del 3 de abril, siendo las hembras (talla promedio=2,61, peso promedio=17,14), mayores que los machos (talla promedio=2,30, peso promedio=10,92) ($p < 0,05$). Este dimorfismo sexual no se presentó hasta el fin del período de muestreo, ya que no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre sexos para la talla, el 18 de abril (Tabla 6, Anexo 1).

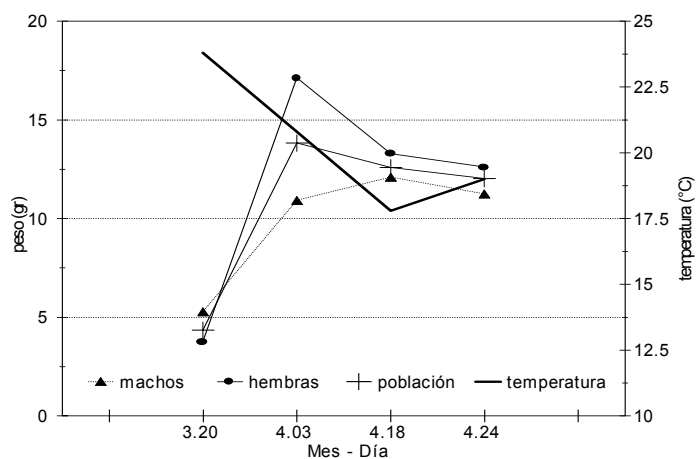


Figura 23. Evolución del peso promedio por fecha de muestreo para la población y por sexos, y temperatura promedio del agua.

La proporción de sexos fue 1:1 el 20 de marzo y el 3 de abril, mientras que los machos dominaron ($p < 0,05$) el 18 de abril y las hembras el 24 de abril (Figura 24). No se observó ese año que alguno de los sexos comenzara a migrar antes hacia el mar.

Los parámetros estimados de la relación largo - peso para los camarones capturados en la laguna de Rocha durante la temporada de pesca del año 1998, se detallan a continuación:

machos: $\text{Peso} = 1,1936 (\text{longitud})^{2,6192}$; $r = 0,981$, $n = 197$
 hembras: $\text{Peso} = 1,0842 (\text{longitud})^{2,7193}$; $r = 0,995$, $n = 201$
 población: $\text{Peso} = 1,1192 (\text{longitud})^{2,6895}$; $r = 0,992$, $n = 398$

Los parámetros de crecimiento no fueron calculados, ya que no se dispuso de muestras que abarcaran un mayor período de tiempo.

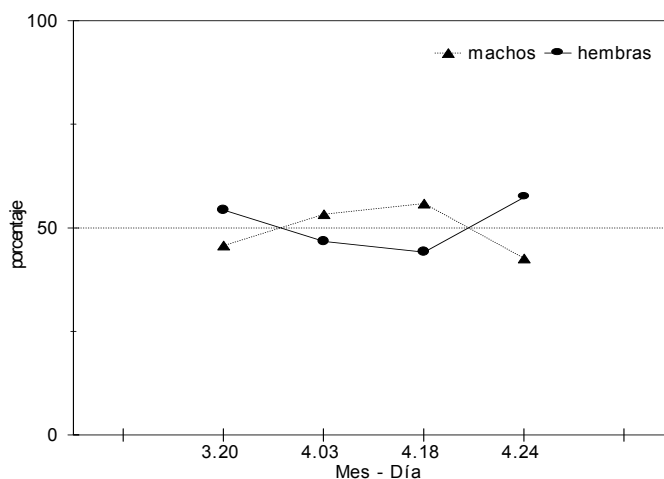


Figura 24. Evolución temporal del porcentaje por sexos a lo largo de la temporada de pesca.

5.3.2. Características de la pesquería

En el año 1998 la pesca del camarón se realizó casi exclusivamente con trampas; antes del inicio, que ocurrió alrededor del 15 de marzo, algunos pescadores realizaron capturas con red de playa. Hay un marcado crecimiento del número de faroles entre el 15 y el 24 de marzo y una interrupción de la pesca como consecuencia de un temporal del SW muy intenso, hacia fines de marzo (Figura 25). La pesca continuó a partir del 7 de abril y se extendió hasta principios de mayo. A los efectos comparativos con la pesquería realizada durante el año 1997, también se muestra la evolución de las capturas totales por noche y su relación al estado de la barra (Figura 25). Se observó que durante la temporada de pesca, que fue con barra abierta, solo existió un momento de máxima actividad, producida por el ingreso de un grupo de camarones. La captura máxima registrada en una noche por todos los pescadores fue de 140 kilos. La captura total durante la temporada de pesca fue estimada en 1225 kilos.

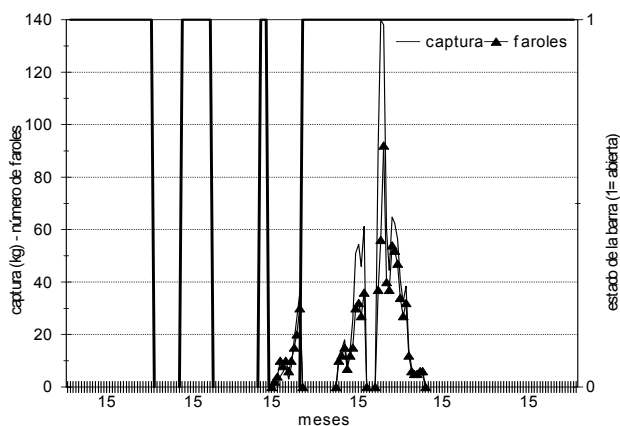


Figura 25. Evolución de las capturas totales estimadas realizadas con trampa para la temporada de pesca de 1998 y estado de la barra (el 15 indica la mitad del mes comenzando en enero).

5.4. Laguna de Garzón (año 1997)

5.4.1. Estructura de la población.

Para la laguna de Garzón solo fue posible acceder a datos sobre tamaño y sexo de la población de camarones objeto de pesca. La composición de tamaños de la población (machos + hembras) capturada durante toda la temporada de pesca del año 1997, se presentó unimodal, con una talla promedio de 2,95 cm y con individuos predominantes entre los 2,8 y 3,2 cm (Figura 26). Los individuos mayores de 3,3 cm representaron menos del 5% de la población capturada. La talla a la cual se capturó el 50% de la población (estimada a partir de la distribución de las frecuencias acumuladas), se presentó a los 2,94 cm (Figura 26).

Del total de individuos muestreados, un 61,15% (n=677) fueron machos, con una talla promedio de 2,87 cm y un 38,84% (n=430) fueron hembras, con una talla promedio de 3,07 cm (Tabla 4). El tamaño de las hembras fue significativamente mayor ($p < 0,05$) que el de los machos, lo que pone de manifiesto el dimorfismo sexual.

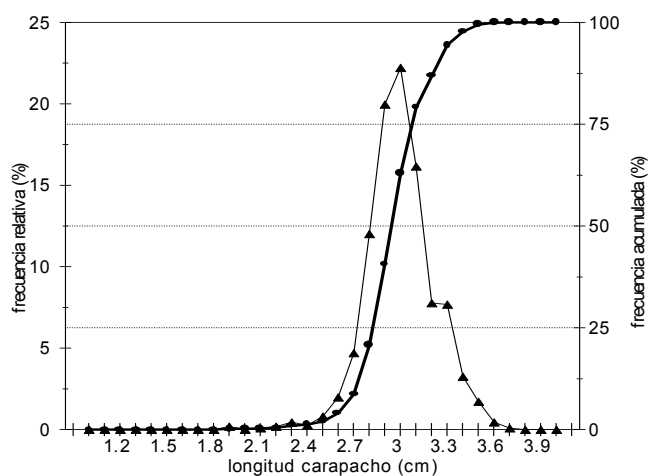


Figura 26. Composición de tamaños de la población capturada en la laguna Garzón durante la temporada de pesca de 1997.

Tabla 4. Número, porcentaje y tamaño promedio por sexos para los camarones capturados en la Laguna de Garzón durante la temporada de pesca de 1997.

	número	porcentaje	talla	
			media	desvío
Machos	677	61,15	2,87	0,182
Hembras	430	38,84	3,07	0,213
Población	1107	--	2,95	0,216

El análisis de la evolución temporal de la composición por tallas, muestra que durante la temporada de pesca ingresó a la laguna solo un grupo de camarones (Figura 27). La barra de la laguna fuera abierta de manera artificial el 5 de diciembre de 1996, justamente antes de que soplaran vientos del sector SW, según fue explicado para el caso de la laguna de Rocha durante la temporada de pesca 1997. La barra se cerró el día 20 de diciembre de 1996 y no volvió a abrirse.

El 75% de la población objeto de pesca alcanzó tamaños superiores a los 2,7 cm. Los individuos “anómalos” o “raros”, presentaron tallas inferiores a los 2,4 cm (Figura 27). En general, los individuos dominantes a lo largo de toda la temporada de pesca fueron mayores de 2,7 cm.

Las tallas promedio alcanzadas por estos camarones para una misma fecha de muestreo (Figura 28), con relación a los camarones capturados en la laguna de Rocha durante el año 1997 (Figura 8), fueron significativamente superiores. Ambos grupos seguramente ingresaron a los sistemas de Rocha y Garzón en la misma época. Esto podría estar indicando que los camarones que crecieron en la laguna Garzón tuvieron condiciones ambientales y bióticas más favorables para su desarrollo y crecimiento. No se dispuso de datos ambientales para verificar esta hipótesis. Las tasas

absolutas y relativas de incremento en talla no mostraron una tendencia definida (Tabla 7, Anexo 1) y seguramente los camarones capturados en la laguna Garzón alcanzaron su tamaño óptimo para iniciar la migración, aunque no pudieron hacerlo debido a que la barra permaneció cerrada.

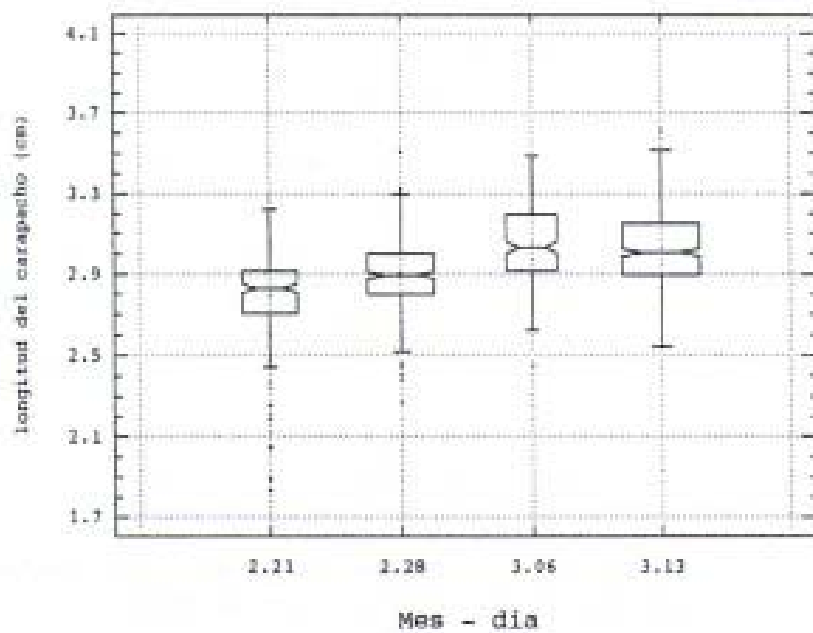


Figura 27. Evolución temporal de la composición por tallas.

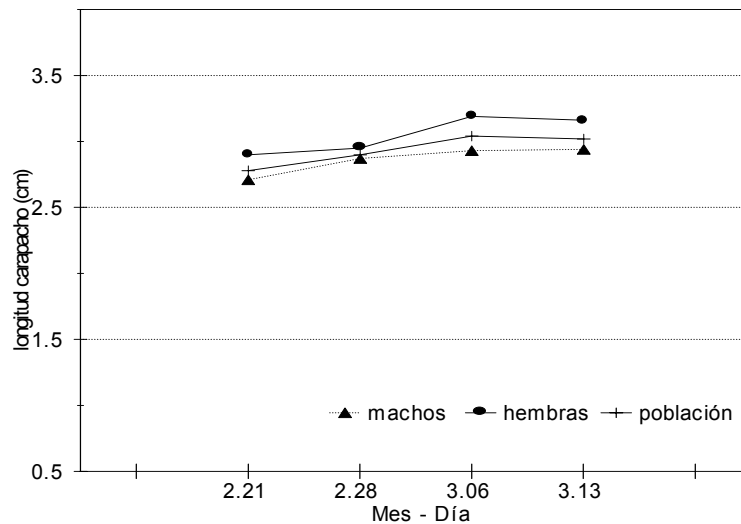


Figura 28. Evolución de la talla media por fecha de muestreo para la población y por sexos (laguna Garzón).

Para todas y cada una de las fechas analizadas se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para la talla, siendo las hembras mayores que los machos. El dimorfismo sexual

se mantuvo durante todo el período de muestreo. Los machos fueron dominantes durante toda la época de muestreo (Figura 29).

No se estimó la relación entre el largo y el peso y no se ajustó un modelo de crecimiento por no disponerse de un número de datos suficiente.

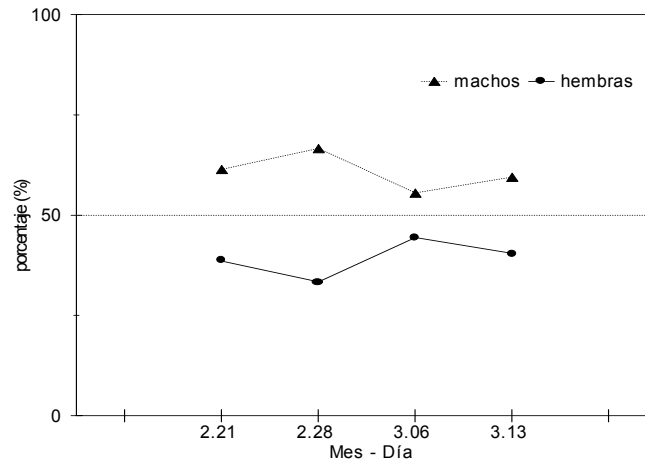


Figura 29. Evolución temporal de los porcentajes por sexos y por fecha de muestreo para los camarones capturados en la laguna Garzón (1997).

5.5. Laguna de Castillos (año 1999)

5.5.1. Estructura de la población

La composición de tamaños de la población (machos + hembras) capturada en la laguna de Castillos durante toda la temporada de pesca del año 1999, mostró que la estructura de la población fue también unimodal, con una talla promedio de 2,01 cm y con individuos predominantes entre los 1,8 y 2,3 cm (Figura 30). Los individuos mayores de 2,6 cm, representaron menos del 5% de la población objeto de captura (Figura 30). La talla a la cual se capturó el 50% de la población (estimada a partir de la distribución de las frecuencias acumuladas), se presentó a los 2,02 cm (Figura 30).

Del total de individuos muestreados, un 45,37% (n=1152) fueron machos, con una talla promedio de 1,98 cm y un 54,63% (n=1387) fueron hembras, con una talla promedio de 2,03 cm. Los machos pesaron un promedio de 6,71 g y las hembras pesaron un promedio de 7,13 g (Tabla 5). El tamaño y el peso de las hembras fue significativamente mayor ($p < 0,05$) que el de los machos, por lo tanto también existe dimorfismo sexual. La población capturada, tuvo un peso promedio de 6,94 g.

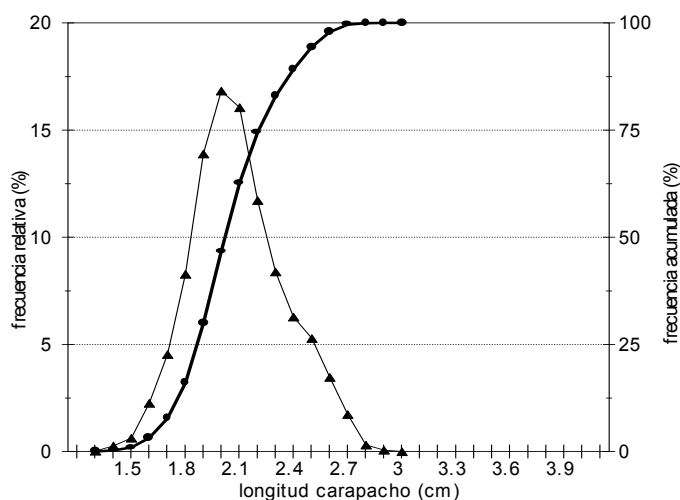


Figura 30. Composición de tamaños de la población capturada en la laguna de Castillos (1999).

Tabla 5. Número, porcentaje, tamaño y peso promedio por sexos para los camarones capturados en la laguna de Castillos durante la temporada de pesca de 1999.

	número	porcentaje	talla media	desvío	peso medio	desvío
Machos	1152	45,37	1,97	0,203	6,713	1,892
Hembras	1387	54,63	2,03	0,235	7,134	2,231
Población	2539	--	2,00	0,222	6,942	2,082

El análisis de la evolución temporal de la composición por tallas y por pesos, mostró que durante la temporada de pesca ingresaron a la laguna de Castillos dos clases de tamaños de camarones: los que se capturaron a partir del 26 de febrero y se mantienen en parte hasta el 4 de marzo y los que predominan a partir de esa fecha, que son más pequeños y constituyen el objeto de captura hasta el final de la temporada (Figuras 31 y 32). Durante todo el año de 1998 y 1999 (incluyendo la época de muestreo considerada en este trabajo), la barra del arroyo de Valizas estuvo abierta, lo que hace difícil definir una fecha probable de ingreso para las postlarvas al sistema. Los individuos capturados en febrero presentaron tallas comprendidas entre 2,0 y 2,4 cm y pesos entre 8 y 12 g (Figuras 31 y 32). Los mayores camarones que alcanzaron 2,8 cm y hasta 17 g de peso fueron capturados a fines de marzo, aunque de manera excepcional. Los individuos de la clase más pequeña, predominante a lo largo de todo el período de muestreo, no pasaron los 2,2 cm de longitud del carapacho y el peso no superó los 9 g (Figuras 31 y 32).

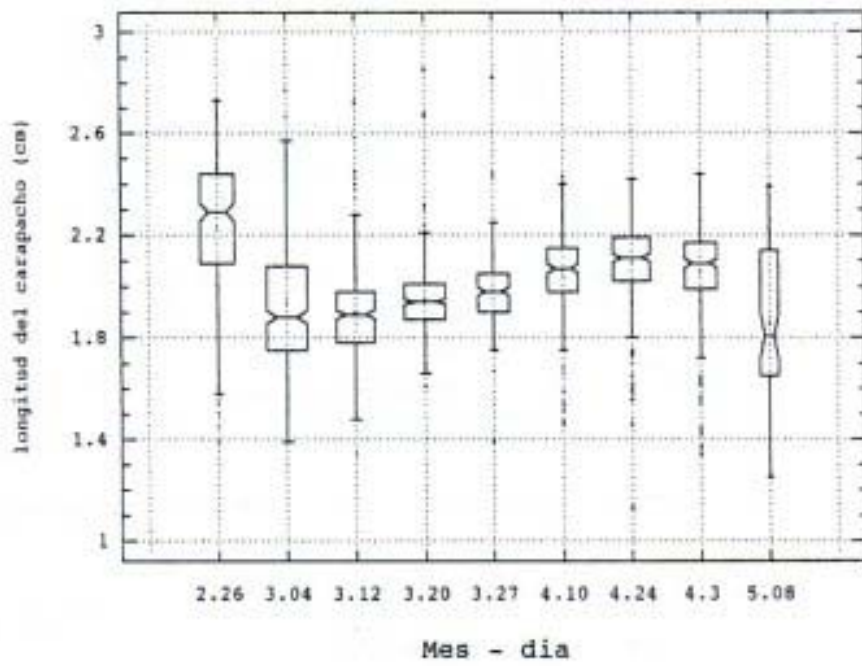


Figura 31. Evolución temporal de la composición por tallas.

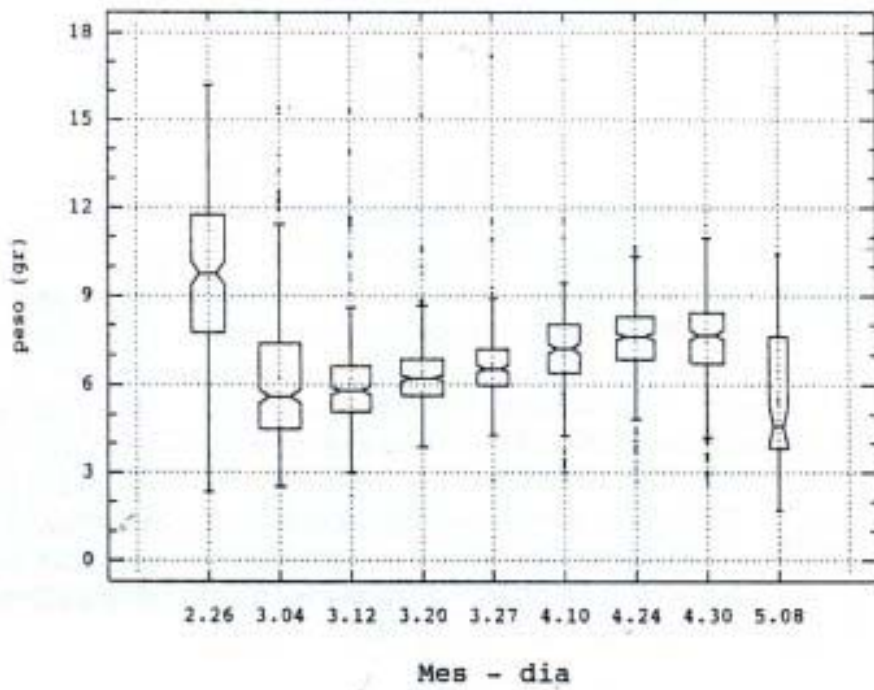


Figura 32. Evolución temporal de la composición por pesos.

A mediados de marzo los camarones tuvieron una talla promedio de alrededor de 2 cm y un peso promedio de alrededor de 6 g (Figuras 33 y 34) y seguramente ingresaron al sistema en un mismo momento de tiempo. Se destaca que los camarones mayores que aparecieron el primer día de muestreo, prácticamente desaparecieron una semana más tarde, tal vez por haber migrado hacia el mar. Resulta difícil inferir, debido a la carencia de datos ambientales, si estos camarones tuvieron condiciones ambientales más favorables para su crecimiento dentro de la laguna de Castillos o ingresaron antes al sistema.

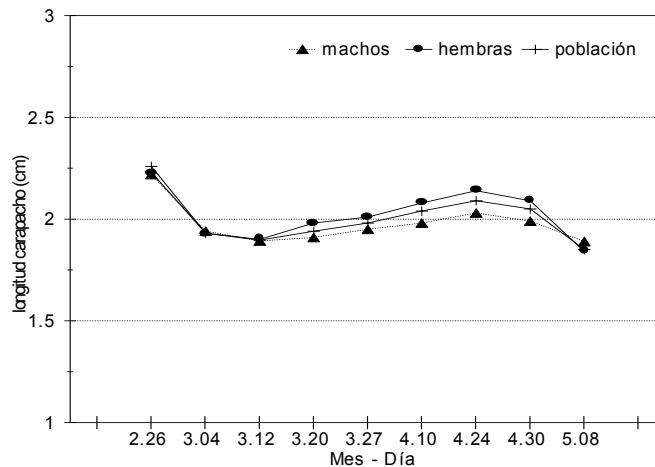


Figura 33. Evolución de la talla media por fecha de muestreo para la población y por sexos.

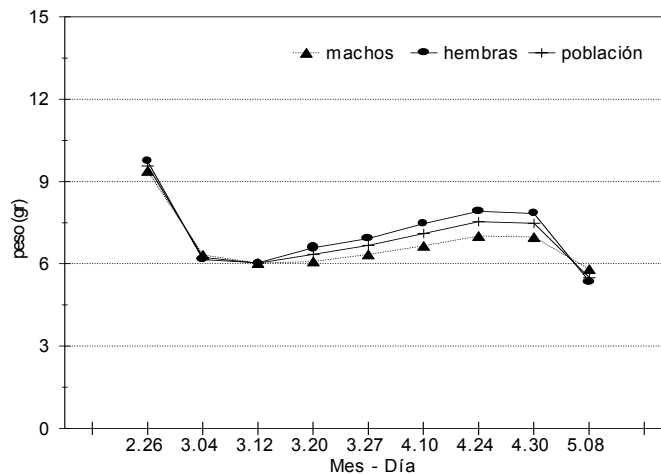


Figura 34. Evolución del peso promedio por fecha de muestreo para la población y por sexos.

La tasa absoluta y relativa de incremento de la talla y peso, si bien presenta un comportamiento similar para ambos sexos, mostró un comportamiento atípico, debido a la presencia de grupos de tamaños mayores al comienzo del período de muestreo (Tabla 8, Anexo 1). De todas maneras, puso en evidencia que los camarones mayores ya no crecen (tasas negativas) y sí lo hace el grupo de camarones más jóvenes, fenómeno que se manifiesta a partir del 20 de marzo.

También en la laguna de Castillos los camarones alcanzaron un tamaño y un peso que es similar a lo encontrado en las lagunas de Rocha y Garzón (una talla del carapacho superior a los 2 cm y un peso superior a los 8 g), como estrategia para poder escapar más rápidamente de sus predadores o poder iniciar la migración desde la laguna hacia el mar.

Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para la talla y el peso a partir del 20 de marzo, siendo las hembras (talla promedio=1,97, peso promedio=6,57), mayores que los machos (talla promedio=1,91, peso promedio=6,08) ($p < 0,05$) (Tabla 8, Anexo 1). Este dimorfismo sexual se mantuvo hasta el fin del período de muestreo.

La proporción de sexos fue 1:1 ($p < 0,05$) hasta el 12 de marzo; luego las hembras fueron dominantes hasta principios de mayo (Figura 35).

Los parámetros estimados de la relación largo - peso para los camarones capturados en la laguna de Castillos durante la temporada de pesca del año 1999, se detallan a continuación:

machos: $\text{Peso} = 1,0746 (\text{longitud})^{2,6484}$; $r = 0,982$, $n = 1152$

hembras: $\text{Peso} = 1,0659 (\text{longitud})^{2,6651}$; $r = 0,985$, $n = 1387$

población: $\text{Peso} = 1,0643 (\text{longitud})^{2,6521}$; $r = 0,984$, $n = 2539$

Los parámetros de crecimiento no se calcularon y no se constató la presencia de camarones maduros.

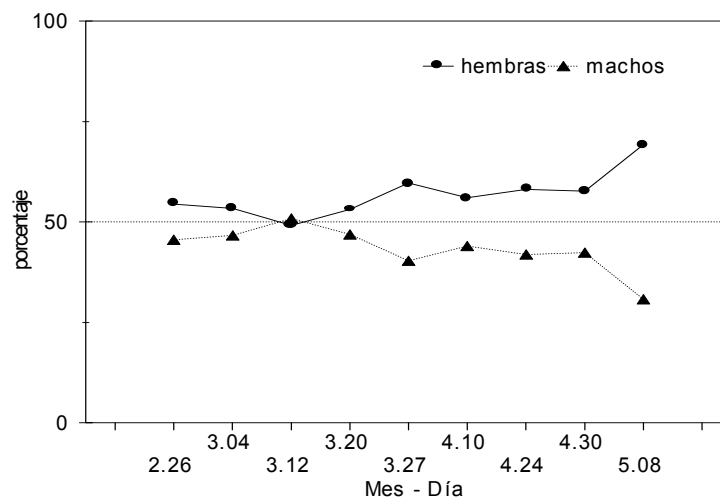


Figura 35. Evolución temporal de los porcentajes por sexos a lo largo de la temporada de pesca.

6. CONCLUSIONES

- 1) El ingreso de las postlarvas a las lagunas costeras depende de cuatro factores que se detallan a continuación: 1) que en la zona costera próxima a las barras o desembocaduras de arroyos (Valizas), exista suficiente disponibilidad de postlarvas, que después de su entrada y crecimiento en las lagunas, darán lugar a temporadas de pesca más o menos exitosas; 2) que coincida con que las barras estén abiertas; 3) que soplen vientos de los sectores SW o SSE, con intensidades superiores a los 20 km/h durante al menos dos días, suficientes para producir la entrada de agua de mar a las lagunas y 4) que la presencia de postlarvas en el mar, no coincida con una época de abundantes precipitaciones en la cuenca y en el área de la laguna costera, que en conjunto con la barra abierta, produzca que el agua proveniente del continente corra hacia el mar por la desembocadura, evitando de esta manera la entrada de las postlarvas. Que ocurran las primeras tres condiciones de manera simultánea puede resultar difícil, lo que hace que las temporadas de pesca muy buenas sean excepcionales.
- 2) Las lagunas costeras del departamento de Rocha que se comunican periódicamente con el mar, constituyen importantes áreas de cría y crecimiento para los camarones de la especie *Penaeus paulensis*.
- 3) En las lagunas, el mayor crecimiento de los camarones ocurre durante las primeras semanas inmediatamente después de la entrada a las mismas.
- 4) La temperatura del agua de las lagunas condiciona el crecimiento y desarrollo de los camarones. Cuando la temperatura del agua desciende por debajo de 18 grados centígrados, los camarones crecen de manera muy lenta.
- 5) La tasa relativa de incremento en peso, es mayor que la tasa relativa de incremento en tamaño. Parecería que en estos sistemas, la especie alcanza un tamaño y un peso óptimos (una talla del carapacho superior a los 2 cm y un peso superior a los 8 g), como estrategia para poder iniciar la migración desde la laguna hacia el mar. Estos tamaños coinciden con los tamaños medios que alcanzan las poblaciones objeto de pesca en las lagunas estudiadas.
- 6) Las hembras alcanzan tamaños mayores que los machos, en general a partir de los 2 cm.
- 7) En general, los camarones capturados en la laguna de Garzón son mayores a los capturados en las lagunas de Rocha y de Castillos. Esta diferencia de tamaños en cada sistema, tal vez esté condicionada por las diferentes características hidrológicas, dinámicas y de bioproductividad de las lagunas.
- 8) Existe una tendencia al aumento de las capturas cuando la barra se abre, durante la temporada de pesca. Este fenómeno está relacionado con el aumento de la migración de los camarones al mar, cuando se abre la barra. La migración ocurre de manera simultánea desde varios sitios de cría dentro de la laguna hacia el mar.
- 9) En general, los mejores momentos de la temporada de pesca se producen con barra abierta.
- 10) La pesca con red de playa afecta juveniles y subadultos de peces, algunos de ellos de importancia comercial. La presencia de peces en las trampas resulta escasa o nula.

BIBLIOGRAFÍA

- Boschi, E. 1963. **Los camarones comerciales de la familia Penaeidae de la costa atlántica de América del Sur. Clave para el reconocimiento y datos biológicos.** Bol. Inst. Biol. Mar., **3**: 1-39. Mar del Plata, Argentina.
- Boschi, E., C.E. Fischbach y M.I. Iorio. 1992. **Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina.** Frente Marítimo, **10(A)**: 7-94.
- Conover, S. 1982. **Practical Nonparametric statistics.** 2a. ed. John Wiley & Sons. Inglaterra. 493 p.
- D'Incao, F. 1991. **Pesca e biología de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS.** Atlantica, **13(1)**: 159-169. Río Grande, Brasil.
- García, S. y L. Le Reste. 1981. **Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal penaeid shrimp stocks.** FAO, Roma, Italia. 215 p. (*Fish. Tech. Paper; 203*)
- Gayanilo, F.C., P. Sparre y P. Pauly. 1996. **FAO - ICLARM stock assessment tools (FiSAT). User's manual.** FAO, Roma, Italia. 126 p. (*Computerized Information Series, Fisheries*).
- Holthuis, L.B. 1980. **Shrimps and prawns of the world an annotated catalogue of species of interest to fisheries.** FAO, Roma, Italia. 271 p. (*Fish. Synopsis; 125(1)*)
- Marchiori, M.A. y M.H. Boff. 1983. **Induced maturation, spawning and larvae culture of the pink shrimp *Penaeus paulensis* Perez Farfante.** Mem. Asoc. Latinam. Acuicult., **5(2)**: 331-337.
- Mazzoni, R., C. Ning y M. Salvo. 1992. **Experiencias de inducción de la maduración gonadal en laboratorio del camarón *Penaeus paulensis* en Uruguay.** p. 121-124. En: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo – CYTED–D. Subprograma II Acuicultura: Engorde y Maduración de Camarones Peneidos. Volumen II.
- Mistakidis, M.N. 1967. **Informe a los gobiernos de Brasil, Uruguay y Argentina sobre la investigación y determinación de los recursos camaroneiros.** Informe FAO - EPTA 1934. 43 p.
- Nión, H. 1979. **Zonación del macrobentos en un sistema lagunar litoral oceánico.** Pp. 291-324. En: Memorias del Seminario sobre ecología bentónica y sedimentación de la plataforma continental del Atlántico Sur. UNESCO-ROSTLAC, Montevideo, Uruguay.
- Nión, H., Z. Varela y H. Castaldo. 1974b. **Biología del camarón *Penaeus paulensis*.** CARPAS/6/74/Doc. Téc. N°5 (Parte 2). 25 p.
- Nión, H.; Z. Varela y H. Castaldo. 1974a. **Evaluación de los recursos pesqueros en el sistema Laguna de Castillos, Arroyo de Valizas, Año 1974.** CARPAS/6/74/Doc. Téc. N°5 (Parte 1). 19 p.
- Pérez-Farfante, I. 1969. **Western Atlantic Shrimps of the genus *Penaeus*.** Fisheries Bulletin, **67(3)**: 462-591.
- PROBIDES. 1999. **Plan Director. Reserva de Biosfera Bañados del Este / Uruguay.** PROBIDES, Rocha, Uruguay. 159 p.
- Ricker, W.E. 1973. **Linear regression in fishery research.** J. Fish. Res. Board Can., **30**: 409-434.
- Ricker, W.E. 1975. **Computation and interpretation of biological statistics of fish populations.** Bull. Fish. Res. Board Can., **191**: 382 p.
- Santana, O. y G. Fabiano. 1992. **Aspectos relevantes de la pesquería del camarón rosado (*Penaeus paulensis*) en las lagunas costeras uruguayas.** Frente Marítimo, **12 (A)**: 89-94.

- Sokal, R.R. y J.F. Rohlf. 1979. **Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica.** H. Blume, España. 832 p.
- Valentini, H., F. D’Incao, L.F. Rodriguez, J.E. Rebelo Neto y E. Rahn. 1991. **Análise da pesca do camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*) nas regiões sudeste e sul do Brasil.** Atlântica, **13(1)**: 143–157. Río Grande, Brasil.
- Villegas, F. 1974. **Informe preliminar sobre las posibilidades de cultivo de langostino *Penaeus paulensis* Perez-Farfante en lagunas salobres de Uruguay.** CARPAS/6/74/SE 17. 4p.
- Vitancur, J., C. Fagetti y S. Fernandez. 1997. **Informe sobre las actividades en las Lagunas de Garzón y Rocha y la zafra del camarón.** Informe interno. PROBIDES, Rocha, Uruguay. 2p.

ANEXO 1. TABLAS

Tabla 1. Incremento absoluto y relativo de tamaño (cm) para los camarones capturados en la laguna de Rocha durante el año 1997 (M= machos; H= hembras; P= población).

MES	DIA	TALLA ABSOLUTA DE INCREMENTO (cm)						TALLA RELATIVA DE INCREMENTO (%)						
		GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 1			GRUPO 2			
		M	H	P	M	H	P	M	H	P	M	H	P	
1	15													
2	14	0,76	0,67	0,71				61,53	49,78	55,35				
2	21	0,25	0,21	0,36				12,33	10,61	17,76				
2	28	0,46	0,68	0,42				20,44	30,63	17,80				
3	7	0,15	0,09	0,12				5,54	3,10	4,35				
3	14	0,07	0,19	0,13				2,45	6,35	4,45				
3	21	0,01	-0,04	-0,01				0,34	-1,26	-0,33				
3	28	-0,01	0,07	0,05				-0,34	2,23	1,66				
4	5	0,04	0,12	0,14	0,70	0,33	0,39	1,37	3,74	4,56	77,78	26,19	32,23	
4	12	0,04	0,01	0,00	0,08	0,05	0,05	1,35	0,30	0,00	5,00	3,14	3,12	
4	19	0,04	0,11	0,12	0,21	0,29	0,26	1,33	3,29	3,74	12,50	17,68	15,76	
4	26	0,00	0,04	0,06	0,17	0,19	0,18	0,00	1,16	1,80	8,99	9,84	9,42	
5	3	0,03	-0,27	-0,21	0,01	0,02	0,02	0,98	-7,74	-6,19	0,49	0,94	0,96	
5	10	-0,03	0,32	0,30	0,04	0,04	0,04	-0,97	9,94	9,43	1,93	1,87	1,90	
5	14	-0,06	0,01	-0,02	0,06	0,10	0,07	-1,97	0,28	-0,57	2,84	4,59	3,26	
5	24	-2,99	-3,55	-3,46	0,00	0,02	0,02				0,00	0,88	0,90	
5	31	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,02				1,38	0,87	0,89	
6	6	0,00	3,55	0,00	-0,11	-0,25	-0,19				-5,00	-10,78	-8,41	
6	12	0,00	-3,55	0,00	0,19	0,31	0,27				9,09	14,98	13,04	

Tabla 2. Incremento en peso absoluto (g) y relativo (%) para los camarones capturados en la laguna de Rocha durante el año 1997 (M= machos; H= hembras; P= población).

MES	DIA	INCREMENTO ABSOLUTO EN PESO (g)						INCREMENTO RELATIVO EN PESO (%)						
		GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 1			GRUPO 2			
		M	H	P	M	H	P	M	H	P	M	H	P	
1	15													
2	14	5,1	4,8	4,96				265,63	207,79	235,07				
2	21	2,12	2,07	2,22				30,20	29,11	31,40				
2	28	6,5	9,39	7,48				71,12	102,29	80,52				
3	7	2,21	1,66	1,85				14,13	8,94	11,03				
3	14	1,18	3,7	2,42				6,61	18,29	13,00				
3	21	0,11	-0,62	-0,21				0,58	-2,59	-1,00				
3	28	-0,07	1,24	0,98				-0,37	5,32	4,70				
4	5	0,64	2,6	2,84	3,06	1,7	1,89	3,36	10,59	13,02	402,63	83,74	102,16	
4	12	0,8	0,37	0,06	0,55	0,29	0,4	4,06	1,36	0,24	14,40	7,77	10,70	
4	19	0,86	2,41	2,48	1,52	2,15	1,9	4,19	8,76	10,04	34,78	53,48	45,89	
4	26	-0,09	1,04	2,47	1,47	1,81	1,68	-0,42	3,47	9,08	24,96	29,34	27,81	
5	3	0,44	-5,33	-5,11	0,12	0,14	0,11	2,07	-17,21	-17,23	1,63	1,75	1,42	
5	10	-0,47	6,89	6,73	0,37	0,47	0,45	-2,16	26,87	27,41	4,95	5,79	5,75	
5	14	-0,92	-0,2	-0,79	0,58	1,16	0,78	-4,33	-0,61	-2,53	7,39	13,50	9,42	
5	24	-20,3	-32,3	-30,49	0,02	0,13	0,19				0,24	1,33	2,10	
5	31	0	0	0	0,3	0,29	0,24				3,55	2,94	2,59	
6	6	0	32,26	0	-0,91	-2,19	-1,56				-10,40	-21,53	-16,44	
6	12	0	-32,3	0	1,73	2,89	2,42				22,07	36,22	30,52	

Tabla 3. Laguna de Rocha 1997; tallas y pesos promedios de camarones por fecha de muestreo y por sexos para el grupo 1 (M= machos; H= hembras) y desvío estandar (DE) (ns= diferencias no significativas; *= diferencias significativas)

MES	DIA	GRUPO 1 TALLA PROMEDIO					GRUPO 1 PESO PROMEDIO				
		M	DE	H	DE		M	DE	H	DE	
1	15	1,24	0,027	1,34	0,024	ns	1,92	0,117	2,31	0,106	ns
2	14	2,00	0,030	2,01	0,031	ns	7,02	0,265	7,11	0,261	ns
2	21	2,25	0,025	2,22	0,027	ns	9,14	0,292	9,18	0,301	ns
2	28	2,71	0,020	2,90	0,017	*	15,64	0,286	18,57	0,306	*
3	7	2,86	0,013	2,99	0,021	*	17,85	0,221	20,23	0,375	*
3	14	2,93	0,008	3,18	0,013	*	19,03	0,139	23,93	0,263	*
3	21	2,94	0,008	3,14	0,019	*	19,14	0,160	23,31	0,314	*
3	28	2,93	0,009	3,21	0,012	*	19,07	0,167	24,55	0,258	*
4	5	2,97	0,010	3,33	0,010	*	19,71	0,182	27,15	0,226	*
4	12	3,01	0,014	3,34	0,020	*	20,51	0,265	27,52	0,434	*
4	19	3,05	0,019	3,45	0,018	*	21,37	0,362	29,93	0,422	*
4	26	3,05	0,018	3,49	0,014	*	21,28	0,321	30,97	0,323	*
5	3	3,08	0,039	3,22	0,126	*	21,72	0,751	25,64	2,503	*
5	10	3,05	0,035	3,54	0,094	*	21,25	0,664	32,53	2,019	*
5	14	2,99	0,195	3,55	0,084	*	20,33	3,577	32,33	1,960	*
5	24										
5	31										
6	6			3,55					32,26		
6	12										

Tabla 4. Laguna de Rocha 1997; tallas y pesos promedios de camarones por fecha de muestreo y por sexos para el grupo 2 (M= machos; H= hembras) y desvío estandar (DE) (ns= diferencias no significativas; *= diferencias significativas)

MES	DIA	GRUPO 2 TALLA PROMEDIO					GRUPO 2 PESO PROMEDIO				
		M	DE	H	DE		M	DE	H	DE	
1	15										
2	14										
2	21										
2	28										
3	7										
3	14										
3	21										
3	28	0,90	0,001	1,26	0,085	ns	0,76	0,001	2,03	0,339	*
4	5	1,60	0,122	1,59	0,042	ns	3,82	0,705	3,73	0,256	ns
4	12	1,68	0,045	1,64	0,028	ns	4,37	0,334	4,02	0,181	ns
4	19	1,89	0,017	1,93	0,018	ns	5,89	0,146	6,17	0,160	ns
4	26	2,06	0,007	2,12	0,008	*	7,36	0,072	7,98	0,077	*
5	3	2,07	0,008	2,14	0,009	*	7,48	0,079	8,12	0,088	*
5	10	2,11	0,009	2,18	0,009	*	7,85	0,092	8,59	0,096	*
5	14	2,17	0,010	2,28	0,015	*	8,43	0,104	9,75	0,160	*
5	24	2,17	0,009	2,30	0,011	*	8,45	0,101	9,88	0,122	*
5	31	2,20	0,007	2,32	0,008	*	8,75	0,074	10,17	0,091	*
6	6	2,09	0,039	2,07	0,048	ns	7,84	0,345	7,98	0,427	ns
6	12	2,28	0,023	2,38	0,051	ns	9,57	0,269	10,87	0,615	ns

Tabla 5. Incremento absoluto y relativo de tamaño (cm) y peso (g) para los camarones capturados en la laguna de Rocha durante el año 1998 (M= machos; H= hembras; P= población).

MES	DIA	TALLA ABSOLUTA DE INCREMENTO (cm)			TALLA RELATIVA DE INCREMENTO (%)		
		M	H	P	M	H	P
3	20						
4	3	0,33	0,52	0,41	16,84	24,88	20,20
4	18	0,05	-0,26	-0,09	2,18	-9,96	-3,69
4	24	-0,03	0,06	0,02	-1,28	2,55	0,85

MES	DIA	PESO ABSOLUTO DE INCREMENTO (gr)			PESO RELATIVO DE INCREMENTO (%)		
		M	H	P	M	H	P
3	20						
4	3	5,64	13,36	9,49	106,82	353,44	218,66
4	18	1,18	-3,85	-1,24	10,81	-22,46	-8,97
4	24	-0,85	-0,67	-0,55	-7,02	-5,04	-4,37

Tabla 6. Laguna de Rocha 1998; tallas y pesos promedios de camarones por fecha de muestreo y por sexos (M= machos; H= hembras) y desvío estandar (DE) (ns= diferencias no significativas; *= diferencias significativas)

MES	DIA	TALLA PROMEDIO (cm)				
		M	DE	H	DE	
3	20	1,96	0,078	2,09	0,215	ns
4	3	2,29	0,030	2,61	0,079	*
4	18	2,34	0,036	2,35	0,052	ns
4	24	2,31	0,035	2,41	0,042	*

MES	DIA	TALLA PROMEDIO (cm)				
		M	DE	H	DE	
3	20	5,28	0,614	3,78	0,508	ns
4	3	10,92	0,425	17,14	1,570	*
4	18	12,10	0,329	13,29	0,497	*
4	24	11,25	0,445	12,62	0,706	*

Tabla 7. Incremento absoluto y relativo de tamaño (cm) para los camarones capturados en la laguna de Garzón durante el año 1997 (M= machos; H= hembras; P= población) y tamaños promedio por sexo y por fecha de muestreo (DE: desvío estandar) (*= diferencias significativas).

TALLA ABSOLUTA DE INCREMENTO (cm)					TALLA RELATIVA DE INCREMENTO (%)		
MES	DIA	M	H	P	M	H	P
2	21						
2	28	0,16	0,05	0,12	5,90	1,72	4,32
3	6	0,06	0,24	0,14	2,09	8,14	4,83
3	13	0,01	-0,03	-0,02	0,34	-0,94	-0,66

TALLA PROMEDIO (cm)					
MES	DIA	M	DE	H	DE
2	21	2,71	0,020	2,90	0,017
2	28	2,87	0,011	2,95	0,018
3	6	2,93	0,012	3,19	0,018
3	13	2,94	0,008	3,16	0,015

Tabla 8. Incremento absoluto y relativo de tamaño (cm) y peso (g) para los camarones capturados en la laguna de Castillos durante el año 1999 (M= machos, H= hembras, P= población) y talla y peso promedio de la población (DE=desvío estandar) (*=diferencias significativas; ns=diferencias no significativas)

MES	DIA	TALLA ABSOLUTA DE INCREMENTO (cm)			TALLA RELATIVA DE INCREMENTO (%)		
		M	H	P	M	H	P
2	26				-12,61	-13,45	-14,60
3	4	-0,28	-0,30	-0,33	-2,47	-1,55	-1,71
3	12	-0,05	-0,03	-0,03	0,95	4,21	2,27
3	20	0,02	0,08	0,04	2,09	1,52	2,06
3	27	0,04	0,03	0,04	1,54	3,48	3,03
4	10	0,03	0,07	0,06	2,53	2,88	2,45
4	24	0,05	0,06	0,05	-1,97	-2,34	-1,91
4	30	-0,04	-0,05	-0,04	-5,03	-11,96	-9,76
5	8	-0,10	-0,25	-0,20			

MES	DIA	PESO ABSOLUTO DE INCREMENTO (gr)			PESO RELATIVO DE INCREMENTO (%)		
		M	H	P	M	H	P
2	26				-32,69	-36,79	-34,90
3	4	-3,07	-3,58	-3,34	-4,75	-1,95	-3,27
3	12	-0,30	-0,12	-0,20	1,00	9,12	5,21
3	20	0,06	0,55	0,31	4,28	5,17	5,21
3	27	0,26	0,34	0,33	4,89	7,80	6,45
4	10	0,31	0,54	0,43	5,41	6,17	6,20
4	24	0,36	0,46	0,44	-0,57	-1,01	-0,93
4	30	-0,04	-0,08	-0,07	-16,79	-31,76	-26,51
5	8	-1,17	-2,49	-1,98			

MES	DIA	TALLA PROMEDIO (cm)			PESO PROMEDIO (cm)		
		M	DE	H	M	H	DE
2	26	2,22	0,023	2,23	ns	9,39	0,232
3	4	1,94	0,018	1,93	ns	6,32	0,170
3	12	1,89	0,013	1,90	ns	6,02	0,121
3	20	1,91	0,007	1,98	*	6,08	0,059
3	27	1,95	0,009	2,01	*	6,34	0,077
4	10	1,98	0,017	2,08	*	6,65	0,141
4	24	2,03	0,013	2,14	*	7,01	0,101
4	30	1,99	0,016	2,09	*	6,97	0,128
5	8	1,89	0,044	1,84	*	5,80	0,373

ANEXO 2. CARTA DE UBICACIÓN

Costa atlántica del Uruguay (imagen Landsat TM, 1996).

