

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos

Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera



"ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS DEL CAMARONCITO ROJO  
*Pleuromcodes monodon* (M. EDWARDS, 1837) EN EL LITORAL  
PERUANO"

Tesis para optar el Título de Ingeniero Pesquero

POR: MILAGROS TERESA FRANCO MELENDEZ.

CALLAO - PERU

2003

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA**



**“ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS DEL CAMARONCITO ROJO**  
*Pleuroncodes monodon* (M. EDWARDS, 1837) EN EL LITORAL  
**PERUANO”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO PESQUERO**

**POR: MILAGROS TERESA FRANCO MELÉNDEZ**

**CALLAO-PERU**

**2003**

*A mis queridos padres:*

***Luis Alberto y Teresa***

*por su perdurable amor,*

*cuidado y dedicación brindada.*

*Al biólogo*

***Juan Vélez Dieguez***

*Profesor y asesor de la*

*presente tesis, por su*

*invalorable apoyo y*

*orientación en cada*

*momento.*

*A mis hermanos:*

***José Luis y Carlos Alberto***

*por su vital apoyo y colaboración.*

*“Dame Señor, acierto al empezar,  
dirección al progresar y  
perfección al concluir.”*

***Sto. Tomás de Aquino***

*“En todas las cosas el éxito depende de la  
preparación; sin preparación siempre  
sobrevendrá el fracaso.*

*Cuando lo que ha de ser ha sido previamente  
determinado, no habrá dificultad en llevarlo a  
cabo.*

*Cuando una línea de conducta se determina  
previamente, no habrá ocasión para vejaciones.*

*Cuando los principios generales han sido  
determinados previamente, no existirán  
perplejidades sobre lo que hacer.”*

***Confucio***

## **AGRADECIMIENTOS**

Manifiesto mis más sinceros agradecimientos a mi asesor, el Blgo. Juan Vélez Dieguez cuya ayuda y notables consejos fueron esenciales para la realización de esta tesis.

Es mi deseo agradecer también, las valiosas críticas y consejos de la Blga. Albertina Kameya Kameya, jefe de la Unidad de Investigaciones en Biodiversidad del Instituto del Mar del Perú (IMARPE); del Dr. Marco Antonio Retamal, profesor de la Universidad de Concepción (Chile), así como también de la Blga. Mg. Sc Gladys Cárdenas Quintana jefe de la Unidad de Investigaciones de Recursos Neríticos Pelágicos (UIRNEP) del Instituto del Mar del Perú y docente de la Universidad Nacional del Callao por el apoyo y oportunidades brindadas, al Ing. Mariano Gutiérrez Torero jefe de la Unidad de Tecnologías de Detección (UTD) del Instituto del Mar del Perú por su invaluable aporte, en cuanto al respaldo de los análisis estadísticos al Blgo. José Ianacone Oliver, profesor de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Nacional Federico Villarreal

Agradezco también al personal del Instituto del Mar del Perú en especial a las Áreas de Recursos Pelágicos, Demersales y a la Unidad de Invertebrados Marinos por su apoyo en las colectas de las muestras del “camaroncito rojo”, ya que sin su colaboración sería imposible el desarrollo de esta tesis, además al personal de Pesca y Oceanografía al Ing. Enrique Tello y Lic. Jaime Astete por la proporción de datos de las bitácoras, al laboratorio de Biología Reproductiva especialmente a los biólogos Betsy Buitrón Díaz y Miguel Angel Perea por la proporción de materiales tanto de laboratorio como bibliográfico.

Finalmente, hago presente mis agradecimientos y gratitud a quienes de una u otra manera me brindaron su apoyo desinteresado para el avance del presente trabajo especialmente a la familia López-Llave en especial a la Ing. Silvia López Llave, al Tlgo. Pesq. Manuel Bustamante Ruiz como al personal de la Unidad de Investigaciones en Biodiversidad , a la Blga. Flor Paredes Bulnes, a las Srtas. Niriam Sierra, Edith Quispe, Blga. Elda Cabrera y Blga. Sheila Zacarías quienes colaboraron desinteresadamente en el muestreo en laboratorio, así como también a la srta. Ing. Juli Montoya y a las srtas Suzan Aranda, Ketty Ferrel y Karla Montoya por su innegable apoyo.

## INDICE

	Pág.
RESUMEN.....	IX
I.- INTRODUCCIÓN.....	12
1.1    Importancia.....	12
1.2    Problemática.....	14
1.3    Objetivos.....	15
II.- ANTECEDENTES.....	16
2.1    Nacionales.....	16
2.2    Internacionales.....	25
III.- MARCO TEORICO.....	29
3.1    Estatus Taxonómico.....	29
3.2    Características bioecológicas de la especie.....	33
3.3    Influencia de la Temperatura.....	47
3.4    Estadísticas de extracción.....	51
3.5    Composición química y rendimientos.....	52
IV.- MATERIALES Y METODOS.....	53
4.1    Área de estudio.....	53
4.2    Materiales.....	53

4.3	Métodos.....	56
V.- RESULTADOS.....		64
5.1	Aspectos Generales.....	64
5.2	Distribución por tallas.....	64
5.3	Proporción sexual.....	76
5.4	Ciclo de portación de huevos.....	77
5.5	Talla de primera madurez sexual.....	83
5.6	Talla de primera desove.....	84
5.7	Fecundidad.....	84
5.8	Relación entre parámetros morfométricos.....	85
5.9	Relación de los factores abióticos y bióticos.....	86
5.10	Distribución y abundancia en el litoral peruano (febrero-noviembre 2001).....	90
5.11	Niveles de captura.....	93
VI.- DISCUSIÓN.....		95
VII.-CONCLUSIONES.....		110
VIII.-RECOMENDACIONES.....		114
IX.- BIBLIOGRAFIA.....		117
X.- APÉNDICE.....		140
XI.- ANEXOS.....		200



"ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS DEL CAMARONCITO ROJO  
*PLEURONCODES MONODON* (M. Edwards, 1837) EN EL LITORAL  
PERUANO"

RESUMEN

Se analizaron algunos parámetros poblacionales de 11 583 ejemplares del *Pleuroncodes monodon* (CRUSTACEA: ANOMURA: GALATHEIDAE) distribuidos en 5 860 (52%) ejemplares machos y 5723 (48%) ejemplares hembras, las muestras se obtuvieron de los lances de comprobación de los cruceros de evaluación tanto para recursos pelágicos y demersales ejecutados por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) entre febrero y noviembre del 2001, la zona de estudio estuvo comprendida entre Puerto Pizarro (03°29,1' S; 80°23,0' W) hasta Los Palos (18°20,8' S; 70°22,5' W). La presencia del *Pleuroncodes monodon* respecto a su distribución batimétrica abarcó entre 1,5 y 300 m de profundidad.

La distribución total de tallas fluctuó entre 6,0 y 42,4 mm de longitud cefalotorácica (Lc) y entre 6,0 y 41,1 mm de Lc para machos y hembras respectivamente. Por estaciones la estructura por tallas fue variable denotándose dos marcados grupos de talla, predominando un primer grupo los denominados "**juveniles**" (de 6 hasta 20 mm de Lc), sin embargo aquellos ejemplares con longitud cefalotorácica menor a los 13 mm se

registraron mayormente en las estaciones de verano y primavera, mientras un segundo grupo perteneciente a los de talla intermedia denominados “adultos jóvenes” registrados en todas las estaciones. Su distribución horizontal fue mayormente costera; aunque su presencia fue hasta más de las 50 millas náuticas (mn) de la costa; sin embargo los mayores registros de este recurso fue dentro de las 25 mn de la costa, en cuanto a los ejemplares “juveniles” su presencia fue marcada dentro de las 10 mn de la costa.

La composición sexual de la población muestreada varió durante el periodo de estudio obteniéndose una razón promedio de 1,02 (machos / hembras). Además se encontraron hembras con huevos en todo el periodo de estudio, sin embargo los altos porcentajes de hembras ovígeras se registraron entre las estaciones de invierno (70%) y primavera (68%) del total.

La talla de madurez sexual en las hembras fue de 18,8 mm Lc, mientras que el primer desove en 17,4 mm de Lc. Al registrarse hembras ovígeras en todo el año, existe un periodo anual de postura (liberación de los huevos eclosionados), detectándose éste en la estación de primavera. La relación longitud cefalotorácica vs. Fecundidad, esta determinada por la ecuación:

$$NHT = 0,1899 Lc^{2,9883}$$

Además se analizaron los siguientes parámetros: largo cefalotorácico, peso total, peso del abdomen, características de los huevos. Complementándose tales evaluaciones con determinaciones de áreas de distribución y concentración, así como la relación de los factores: abióticos (temperatura, salinidad y oxígeno) y bióticos en relación a predadores y competidores dentro de la cadena trófica.

## I.-INTRODUCCIÓN

### 1.1 Importancia

El “camaroncito rojo” o “múnida” (*Pleuroncodes monodon*) es considerado un recurso potencial, ya que aún no se ha explotado a escala comercial en el Perú, sin embargo, se presenta en cantidades apreciables en determinadas épocas en que las condiciones del mar tienden a ser normales. En los últimos años (1996-2001) se hace más notoria su presencia como fauna de acompañamiento en la pesquería pelágica de anchoveta y sardina, así como también formando parte de las capturas de recursos demersales, especialmente merluza.

Es por las consideraciones citadas que llegará el momento en que el recurso “camaroncito rojo” constituya una nueva pesquería y el éxito de su manejo se logrará al determinar sus parámetros biológico-pesqueros, información que permitirá elaborar un plan de desarrollo a fin de conseguir una explotación racional y sostenida.

Otro aspecto importante para el estudio del “camaroncito rojo” es su participación en la cadena trófica del ecosistema marino peruano (Paredes y Elliott, 1997), observándose en diferentes cruceros de investigación realizados por el IMARPE (Instituto del Mar del Perú), que ejemplares de

esta especie formaron parte significativa en la alimentación de la “merluza” (*Merluccius gayi peruanus*) y otras especies demersales (Elliott y Paredes, 1996), incluyendo tiburones. Además constituye el 75% de la dieta alimenticia de lobos en la Isla San Gallán (13°50,5' S-76°27,0' W) (Arias-Schreiber en prensa 1996), así como de aves marinas “zarcillo” *Larosterna inca*, “golondrina de mar” *Oceanodroma markami* y “guanay” *Phalacrocorax bouganvilli* (Jahncke en prensa 1996). De manera similar a lo que sucede con la “marucha” *Callinassa garthi*, que los pescadores artesanales expenden junto al “muy muy” *Emerita análoga* para ser usados en la pesca de “pinta” (Buitrón, 1998), el “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon* está adquiriendo importancia como carnada en la pesca de cordel (Paredes y Elliott, 1997).

También presenta perspectivas promisorias como alternativa tecnológica para el desarrollo del sector pesquero nacional al constituirse en una especie utilizada en la elaboración de extractos y saborizantes o como snack para la industria alimentaria, productos como empanadas, hojuelas, galletas y productos extruídos, con pulpa de “samasa” *Anchoa nasus*, “falso volador” *Prionotus stephanophrys*, “bagre con faja” *Galeichthys peruvianus* o harina de munida que permitirán aportar proteínas de primera calidad en la dieta diaria (Chimpén, 1999).

## **1.2 Problemática**

Los recursos del mar peruano han venido sufriendo variaciones en sus volúmenes de desembarque, generalmente, por una mayor explotación y por cambios ambientales como El Niño, que trae como consecuencia cambios bruscos en el ecosistema marino peruano. Frente a esta problemática surge la necesidad de ampliar el abanico de recursos en actual explotación que son destinados al consumo humano directo e indirecto.

Para el desarrollo de nuevas pesquerías basándose en recursos potenciales se deben realizar estudios referentes a la magnitud de estos recursos, sus variaciones por efecto de cambios en las condiciones oceanográficas, la factibilidad técnica y económica de explotación y los efectos sociales que ello conlleva. Toda esta variedad de información no se encuentra para el “camaroncito rojo” en el Perú, precisamente por constituir un recurso potencial y lo poco disponible esta disperso, a diferencia de Chile, en que la información es mas o menos abundante por ser un recurso en actual explotación.

### 1.3 Objetivos

#### Objetivo General:

- ✓ Contribuir al estudio de aspectos biológico-pesqueros del “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon* en el litoral peruano, teniendo en cuenta que este recurso representa un rico potencial con perspectivas de desarrollo para la pesquería Nacional.

#### Objetivos Específicos:

- ✓ Determinar las zonas de distribución y mayor abundancia frente al litoral peruano durante los meses de febrero a noviembre del 2001.
- ✓ Relacionar los factores abióticos y bióticos con la abundancia del recurso.
- ✓ Estudiar la estructura poblacional muestreada durante el período de investigación.
- ✓ Determinar el período de postura, la talla de madurez sexual además establecer el potencial reproductivo (fecundidad) de las hembras a partir de la masa ovígera presente entre los pleópodos.

## II.-ANTECEDENTES

### 2.1 Nacionales

Referencias al “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon* desde el punto de vista taxonómico y de presencia se encuentran en Chirichigno (1970), Del Solar y Mayta (1970), Del Solar y Mistakidis (1971), Kameya *et al.* (1998) y en los registros de especies colectadas por los barcos de investigación del IMARPE, como también de aquellos de bandera extranjera “Chatyr Dag”, “Mesyatsev” y “Siedlecki” que mediante convenios realizaron trabajos conjuntos con científicos peruanos.

Con relación a su distribución geográfica, este recurso a fines de 1995, se ubicó notablemente desde el Callao hasta Ilo, especialmente entre Pisco y Camaná. Probablemente su permanencia se vio favorecida por la influencia de las Aguas Templadas Sub-Antárticas (ATSA) observadas desde mediados de ese año (Castillo *et al.*, 1996).

Durante los lances de comprobación en los cruceros de evaluación de los principales recursos pelágicos en el verano de 1996 la “múnida” o “camaroncito rojo” alcanzó la mayor presencia y distribución asociándose en esta oportunidad a las masas de agua con bajas temperaturas (13°-15°C) y salinidades menores a 34.9‰ favoreciendo estos factores en la ampliación



de su distribución hacia el norte (Morón y Vásquez, 1996). Además, Segura y Castillo (1996) reportaron para *Pleuroncodes monodon* un área total de distribución de 5369 mn<sup>2</sup>, localizando las principales áreas de distribución frente a Atico, San Juan, Pucusana-Callao, Chancay-Huacho, Huarmey-Chimbote siendo la última como área más grande (1344 mn<sup>2</sup>).

Debido a las condiciones frías registradas a lo largo del litoral peruano durante los meses de agosto y setiembre de 1996, principalmente en la franja costera, la múnida *Pleuroncodes monodon* se presentó desde Pisco hasta Pimentel, dentro de las 20 millas náuticas (mn) de la costa, frente a Chimbote donde se registró entre las 40 y 50 mn de la costa (Cárdenas *et al.*, 1997).

Durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos correspondiente al verano-otoño de 1997 el *Pleuroncodes monodon* presentó una distribución latitudinal desde Mollendo al Callao dentro de las 30 mn y a 70 mn frente a Ilo. Respecto a la región centro las capturas fueron entre las 8 y 26 mn y en la región Sur dentro de las 2 a 24 mn de la costa. Las principales áreas de distribución se localizaron frente al Callao, Pucusana, Tambo de Mora, Pisco, Punta Doña María, San Juan, Atico, Matarani e Ilo (Chipollini *et al.*, 1997).

A fines de invierno de 1998, la múnida se localizó generalmente en el Sur con un predominio de concentración dispersa. Las zonas se ubicaron entre el sur de Atico y Morro Sama, encontrándose en gran parte del área

(de 1 a 95 mn de la costa) y de Cerro Azul hasta Atico (de 1 a 62 mn de la costa). Los núcleos de mayor concentración se ubicaron cerca de la costa de Morro Sama y San Juan (Gutiérrez *et al.*, 1998). Para la primavera; la múnida se distribuyó entre Chicama y Morro Sama, con mayor incidencia al Sur de Huacho. Las zonas de mayor concentración se localizaron frente a Cerro Azul, Punta Doña María, al sur de Atico e Ilo. Su presencia estuvo ligada al predominio de las Aguas Costeras Frías (ACF) (Gutiérrez *et al.*, 1999a).

En el verano de 1999, el *Pleuroncodes monodon* fue registrado desde Supe hasta Los Palos, su distribución estuvo mayormente restringida a la costa excepto en la zona frente al Callao y Chancay donde fue capturado hasta las 40 mn (Chipollini *et al.*, 1999). En invierno su distribución abarcó desde Cherrepe hasta Bahía Independencia, comprendiendo las zonas entre Cherrepe a Pacasmayo (de 1 a 20 mn de la costa), Punta Chao (de 9 a 55 mn de la costa), sur de Chimbote a Punta Bermejo (de 1 a 47 mn de la costa), Huacho hasta Ancón (de 1 a 30 mn de la costa). Los núcleos de mayor concentración se registraron en Huarmey, Punta Salinas a Chancay y de Punta Hermosa a Bahía Independencia, su distribución batimétrica se distribuyó entre 1 y 35 metros de profundidad (Castillo *et al.*, 1999). En la prospección realizada en el mes de Octubre (del 25 al 27) desde Chorrillos a Punta Grita Lobos la múnida se encontró generalmente mezclada con la anchoveta en las áreas cercanas a la costa, su distribución varió entre 28 y

62 mn de la costa del Callao a Ventanilla en un área muy densa. Su distribución vertical durante el día el mayor porcentaje se registró de 5 a 30 m, y en la noche desde 5 a 55 m de profundidad (Castillo y Aliaga, 2000). Para los meses de noviembre y diciembre, correspondiente a la primavera de 1999, la presencia de la múnida estuvo asociada al enfriamiento del ambiente marino en la zona centro-sur, encontrándose principalmente en la franja costera entre Trujillo y Bahía Independencia, presentando mayores concentraciones entre Punta Chao- Huarmey, Supe y Pisco (Castillo *et al.*, 2000).

En el crucero de evaluación hidroacústica para recursos pelágicos correspondiente a los meses de enero y febrero del 2000, la múnida se localizó de Pimentel a Morro Sama en áreas cercanas a la costa, presentó importantes zonas de abundancia comercial, especialmente entre Chicama y Punta Lobos (de 10 a 50 mn de la costa), Punta Bermejo a Huacho (de 8 a 20 mn de la costa), Chancay a Pucusana (de 7 a 38 mn de la costa), Pisco (de 5 a 22 mn de la costa), Bahía Independencia (a 8 mn de la costa), Ilo (a 7 mn de la costa) y Morro Sama (a 8 mn de la costa). En la zona comprendida entre Chicama y Pucusana la distribución fue continua y generalmente densa, en la cual esta especie compartió espacio con la anchoveta *Engraulis ringens* (Castillo *et al.*, 2001).

En términos de biomasa, durante la primavera de 1998, Gutiérrez *et al.* (1999b) estimaron para el *Pleuroncodes monodon* la cifra de 911 976

toneladas (t) con topes máximos y mínimos en 1 201 803 t y 622 150 t respectivamente (límite estadístico de confianza en 37,78%). Registrándose mayores biomásas entre los grados 13° y 14°S con 265 258 toneladas y entre los grados 16° y 17°S con 200 017 t. La mayor biomasa se distribuyó dentro de las 10 mn de la costa con 543 454 t .

A finales de la primavera de 1999, la múnida se registró en grandes abundancias, en el área evaluada, las áreas de mayor concentración se localizaron frente a Punta Aguja (5 -15 mn de la costa), Trujillo (10 - 30 mn de la costa), de Punta Chao a Huarmey (20 - 50 mn de la costa), frente a Supe (20 - 30 mn de la costa), entre Punta Cóndor y Tambo de Mora (40 - 60 mn de la costa) y entre la Península de Paracas y Bahía Independencia (10 - 20 mn de la costa) verticalmente se encontró entre 2 y 52 m de profundidad (Castillo, *et al.* 2000). En cuanto a la biomasa alcanzó 3 200 209 t ( $\pm$  22,56%) con valores máximos y mínimos en 3 992 133 t y 2 478 285 t, la especie estuvo distribuida generalmente cerca de la costa. Registrándose mayores biomásas en los grados 9° y 13°S con 1 137 977 t y 580 072 t respectivamente; por distancia a la costa, las mayores biomásas se encontraron entre los 10 a 20 mn de la costa y de 20 a 30 mn de la costa con 914 194 t y 664 996 t respectivamente (Castillo y Gutiérrez, 2000).

En los cruceros para la evaluación de recursos pelágicos correspondiente al año 2000, la biomasa del *Pleuroncodes monodon* para la

estación de verano fue de 3 791 699 t, registrándose las mayores biomásas en la región norte-centro, principalmente entre los grados 8° y 12°S con 2 199 026 t, en la estación de invierno se estimó una biomasa de 3 469 829 t registrándose las mayores concentraciones de este crustáceo hacia la zona centro-sur entre los grados 12° y 18°S, con 3 469 620 t y en la estación de primavera la biomasa estimada fue de 1 753 250 t reportándose la presencia de este recurso desde el grado 6°S hasta el grado 18°S con 729 115 t aproximadamente. En cambio, en el crucero de biomasa desovante ejecutado en el mismo año durante los meses de agosto y setiembre, la biomasa estimada para este crustáceo fue de 362 659 t registrándose su presencia entre los grados 7° y 14°S (Gutiérrez com. pers., 2002).

Respecto a la estructura poblacional, en el estudio realizado por Paredes y Elliott (1997) analizan la información obtenida para la zona frente a Pucusana (12°30,18'S; 76°56,12'W y 12°33,85'S;76°52,65'W) durante el mes de mayo. En este estudio se analizaron un total de 986 ejemplares los cuales las tallas fluctuaron de 10,8 a 28,0 mm de longitud cefalotorácica (Lc), con un marcado predominio de ejemplares machos con una proporción sexual de 1,4:1, en cuanto a la condición sexual el 19% de hembras portaban huevos. Sin embargo, los registros del *Pleuroncodes monodon* para los siguientes años se consideraron solamente la distribución por tallas reportados generalmente en los cruceros de evaluación para recursos pelágicos, detallándose en lo siguiente durante el verano-otoño de 1997 los

rangos de tallas estuvieron comprendidos entre los 10,5 a 22,5 mm de Lc con dos grupos modales definidos de 14,5 y 17,5 mm de Lc. Las capturas fueron entre las 8 y 26 mn de la costa, en la región centro. En la región sur dentro de las 2 a 64 mn de la costa, los rangos de tallas fueron de 8,5 a 23,5 mm de Lc distinguiéndose dos grupos modales definidos en 10,5 y 17,5 mm de Lc (Chipollini *et al.*, 1997).

La estructura de tallas del *Pleuroncodes monodon* durante los meses de noviembre y diciembre de 1998 varió entre 8,0 y 24,5 mm de Lc para los ejemplares machos y de las hembras entre 9,0 y 22,0 mm de Lc con moda principal entre 10,0 y 11,0 mm de Lc para los machos y entre 12,0 mm de Lc y 13,0 mm de Lc para las hembras. Se registró una mayor presencia de ejemplares juveniles, así como su permanencia estuvo ligada al predominio de las Aguas Costeras Frías, por lo tanto su distribución fue en áreas cercanas al litoral (Ñiquen *et al.*, 1999). Durante los meses de febrero y abril de 1999, los rangos de tamaño estuvieron desde los 5,0 hasta 26,0 mm de Lc encontrándose la moda en 12,0 mm de Lc (Chipollini *et al.*, 1999).

Con referencia en la cadena trófica, la información disponible basada en contenidos estomacales, indica que esta especie es presa principal o incidental en la dieta de importantes peces pelágicos (Alamo *et al.*, 1996 y Alamo, *et al.*, 1997) y demersales (Blaskovic' y Espinoza, 2000 y Blaskovic' *et al.*, 2000). Entre los primeros, destaca su presencia en la caballa, cojinoba siendo presa principal en este último y entre los demersales se cita a la

“merluza”, “cachema”, “cabrilla”. Además en las prospecciones para la evaluación de indicadores biológicos del Evento El Niño realizadas en las playas del Callao (Carpayo, Arenilla, Mar Brava y Los Cocos) se reportaron en contenidos estomacales del “bagre con faja” *Galeichthys peruvianus* como presa principal y de manera incidental en la “cachema” *Cysnacion analis* y “lorna” *Sciaena deliciosa* (Franco obs. pers., 2001).

Para el Perú, la situación actual del *Pleuroncodes monodon* respecto a los registros de desembarque es incipiente, sin embargo a partir de 1996 hasta la actualidad ha presentado significativas capturas tanto a nivel industrial (flota bolichera) (Bouchón com pers., 2002) como artesanal (Vera com. pers., 2002) (ver cuadro 1 de anexos). En cuanto a pescas experimentales auspiciadas por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) en cruceros de evaluación para recursos pelágicos y demersales, especialmente en la parte pelágica donde presentó niveles importantes de captura considerándose como parte de la fauna acompañante de la anchoveta e inclusive registrándose mayores capturas con respecto a la especie antes mencionada (Chipollini y Echevarria, 1996; Segura y Castillo, 1996; Cárdenas *et al.*, 1997; Chipollini *et al.*, 1997; Gutierrez, 1997; Chipollini *et al.*, 1998; Quiñónez y Chipollini, 1998; Ñiquen *et al.*, 1998; Castillo *et al.*, 1999; Gutiérrez, 1999; Ñiquen *et al.*, 1999; Ñiquen *et al.*, 2000; Castillo y Gutiérrez, 2000; Ñiquen *et al.*, 2001; Castillo y Gutiérrez, 2001).

A través de trabajos realizados por el Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP): **“Alternativas tecnológicas para recursos no explotados”** en 1998 con la finalidad de diversificar y generar productos de mayor valor agregado empleando especies como el camotillo, pez cinta, bereche, ayamarca y la múnida considerados hasta la actualidad como recurso potencial dándoles la importancia mediante estos trabajos como materia prima para el procesamiento de nuevos productos (Chimpén, 1999). Por lo tanto el Instituto Tecnológico Pesquero (I.T.P) realizó análisis físico-químicos y rendimientos citados en los cuadros 2 y 3 de anexos.



## 2.2 Internacionales

Su descripción fue realizada por el naturalista francés H. Milne Edwards en 1837 (Arana , 1992) y su distribución geográfica fue dada por Haig en 1953 (Chirichigno, 1970).

En el Pacífico Este existen dos especies del género *Pleuroncodes*: *Pleuroncodes planipes* y *Pleuroncodes monodon*. La especie que domina en las costas de Baja California es *Pleuroncodes planipes* conocida como “langostilla” o red crab (cangrejo rojo) que es capturada en cantidades impresionantes en las redes camaroneras, ya que ocasionalmente forma grandes concentraciones en las regiones bentónica y pelágica. Ha sido considerada desde hace varios años como un recurso potencial de gran importancia en la Corriente de California. En México, el *Pleuroncodes planipes* se considera como un recurso natural con gran posibilidad para su uso como aditivo alimentario en dietas, puesto que por ser un recurso abundante, de captura fácil, y por presentar una composición química de gran valor para la nutrición animal (Hendrick, 1985).

La segunda especie de este género es el “camaroncito rojo” o “langostino colorado” *Pleuroncodes monodon* que se distribuye frente a las costas del Perú y Chile, está sujeta a explotación aunque sólo en Chile que es un recurso muy apreciado y exportado a mercados como EE.UU, Alemania, Francia y Japón. La mayoría de las capturas que incluyen también

al “langostino amarillo” *Cervimunida johni* son destinadas a la comercialización de colas congeladas siendo comercializados en el mercado internacional como camarones cocteleros y su explotación representa ingresos anuales de 10 millones de dólares (Lovrich *et al.*, 1998). Así como también para productos enlatados (Hendrick, 1985).

La “langostilla” *Pleuroncodes planipes* calificada por diversos autores como una de las principales fuentes marinas potencial para industrias tales como la de alimentos, farmacéutica y de cosméticos. Por lo tanto, en los estudios realizados por National Marine Fisheries Services (NMFS), descubrieron que al incluir los “cangrejos rojos” o “langostillas” *Pleuroncodes planipes* en la dieta del “salmón del Pacífico” *Oncorhynchus sp.*, la carne adquiría un natural tinte rojizo debido a que los “cangrejos rojos” contienen pigmentos carotenoides en apreciable cantidad, lo cual causó ese efecto beneficioso; contrariamente la carne permanecía blanca (Kato, 1974).

Actualmente estudios sobre este recurso se han enfocado en el uso de harina de langostilla como un sustituto parcial o total de la harina de pescado, de cabeza de camarón y de la soya en la dieta del camarón *Farfantepenaeus californiensis* y *Litopenaeus vannamei* (Carrillo *et al.*, 2000). Además la “langostilla” *Pleuroncodes planipes* es un recurso rico en carotenoides (10.0-16.0 mg/100g) principalmente astaxantina (representa más del 90% de los carotenoides encontrados en ella), lo cual le da un potencial valor como fuente de antioxidantes (Castro-Gonzalez *et al.*, 1995) ,

Gabaudan (1998) demuestra las funciones biológicas de la astaxantina en relación a su acción antioxidante, de respiración celular y de estimulación a la inmunidad; lo cual incluida en la dieta como aditivo alimentario mejora los rendimientos productivos en los camarones.

Latscha (1991) menciona que los pigmentos contenidos en el aceite de “langostilla” juega un papel importante en la pigmentación y en la respuesta inmune de los organismos. Asimismo, Roldan-Libenson *et al.*, 1999 indican que el uso del aceite de langostilla como enriquecedor de presas vivas para la cabrilla es viable, ya que permite obtener respuestas de crecimiento en talla y sobrevivencia, además por la coloración naranja intensa del aceite del mismo pudiera representar una ventaja para que las larvas de peces puedan localizar y capturar con mayor facilidad a los rotíferos enriquecidos.

Según Castro-Gonzales (1997) debido al conocimiento de la composición química específicamente de micronutrientes tan importantes como son los ácidos grasos, dada la gran actividad autolítica de este recurso, propuso diferentes técnicas para su conservación: congelado, prensado, escaldado, escaldado-prensado; con dos tipos de secado (al sol y en estufa), identificándose dentro de estas pruebas cinco ácidos grasos (ácido laurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico y ácido araquidónico), concluyendo que el contenido de ácidos grasos se ve afectado

independientemente de la técnica de conservación proponiendo que el proceso de escaldado es el que mejor conserva los ácidos grasos.

En cambio, la utilización del *Pleuroncodes monodon* en Chile esta destinada especialmente como materia prima para las líneas de elaboración, ya sea: fresco-enfriado, conserva y congelado siendo éste último la línea de mayor importancia para el comercio exterior (SERNAPESCA, 1990; 1995; 1998; 1999; 2000; 2001). Pero según Bahamonde y Rodríguez (1985) plantearon la posibilidad de utilizar los restos del procesado industrial especialmente el cefalotórax tanto de *Munida subrugosa* y otros crustáceos afines, para la obtención de astaxantina, pigmento utilizado en la dieta de los salmónidos para favorecer la coloración de la carne y que actualmente se importa.

### III.- MARCO TEORICO

#### 3.1 Estatus Taxonómico

Según Retamal (1981), la ubicación taxonómica es como sigue:

Phylum	ARTHROPODA
Clase	CRUSTACEA
Sub-clase	MALACOSTRACA
Serie	EUMALACOSTRACA
Super-orden	EUCARIDA
Orden	DECAPODA
Sub-orden	REPTANTIA
Sección	ANOMURA
Familia	GALATHEIDAE
Género	Pleuroncodes Stimpson, 1860
Especie	<b><i>P. monodon</i></b> , H. Milne Edwards, 1837

Nombres comunes (vulgares)

Perú: "camaroncito rojo", "múnida"

Chile: "langostino colorado", "langostino zanahoria"

Nombres según FAO

España: Langostino pelágico

Francia: Galathée rouge, galathee, galateé orange o munida

USA: Pelagic squat lobster, carrot squat lobster

Especies de importancia económica

*Pleuroncodes planipes*, Stimpson

México: "langostilla"

El Salvador: "langostino chileno"

Nicaragua: "langostino"

USA: "Pelagic red crab"

*Cervimunida johni*, Porter

Chile: "langostino amarillo"

### 3.1.1 Características Generales de la Especie

Los anomuros son un grupo de crustáceos decápodos compuesto de animales de ojos pedunculados, exoesqueleto duro, cuerpo comprimido dorso ventralmente, algunos muy semejantes a los cangrejos braquiuros; pero con un abdomen que no está reducido, suelen presentar uropodos (Barnes, 1989). El rostrum es largo, angosto y levemente recurvado; ambos costados de la base se halla una espina corta que no sobrepasa la base de

los ojos. Las segundas antenas de color rojo y más largas que los quelípodos extendidos; su base presenta una extensa lámina triangular que termina en una aguda espina que se extiende bajo los ojos. El abdomen es bien desarrollado. Los galatheidos, al igual que los cangrejos, presentan su abdomen simétrico plegado ventralmente, pero no es tan reducido como aquellos, presentando un abanico caudal más bien desarrollado (Lorenzen *et al.*, 1979).

El primer par de periópodos es grueso y desarrollado como un quelipodo, en los machos adultos son notoriamente mayores y presentan en ellos una tupida cubierta de cerdas cortas y suaves distribuidas en mechones. El quinto par de periópodos es reducido y dirigido lateralmente sobre el dorso del cefalotórax, cuya función en *Pleuroncodes monodon* podría ser de limpiar la cámara branquial y, en las hembras ovígeras, mantendrían la ventilación homogénea de la masa de los huevos (Gallardo *et al.*, 1992). Respecto al *Pleuroncodes monodon* “langostino colorado” y el *Cervimunida johni* “langostino amarillo” (Chile), langostinos de importancia en la pesquería chilena de crustáceos ambos son parecidos externamente; sin embargo un par de características resaltantes permiten diferenciarlos con facilidad. El rostrum (prolongación anterior del caparazón) es fuertemente armado de espinas en el “langostino amarillo”, mientras que en el “langostino colorado” sólo se distinguen pequeñas serraciones. En el “langostino amarillo” las antenas son de color blanco y el colorado son rojizas. Clave

tomada de Retamal (1994), para separar los géneros Chilenos de la familia Galatheidae:

- 1 Ojos ausentes o poco desarrollados.....**MUNIDOPSIS**
  
- 1' Ojos siempre presentes y bien desarrollados.....2
  
- 2 Rostro puntiagudo, simple, largo.....3
  
- 2' Rostro mas corto con ornamentaciones.....4
  
- 3 Rostro curvado hacia arriba; pleuras cefalotorácicas bien visibles en vista dorsal.....**PLEURONCODES**
  
- 3' Rostro recto; pleuras cefalotorácicas no visibles a vista dorsal.....**MUNIDA**
  
- 4 Rostro curvo, en forma de cuerno, con dientes dorsales y ventrales.....**CERVIMUNIDA**
  
- 4' Rostro triangular, ancho en la base, provisto de dientes en sus márgenes laterales.....**GALATHEA**



## 3.2 Características bioecológicas de la especie

### 3.2.1 Distribución geográfica

Según Haig (1953) el *Pleuroncodes monodon* se encuentra distribuido desde Isla Lobos de Afuera en el Perú hasta Acund en Chile (Chirichigno, 1970). En cuanto al rango batimétrico, en Chile se le ha registrado entre 20 y 40 metros de profundidad en el área norte de dicho país (Antofagasta) hasta 400 metros de profundidad frente a Valparaíso. Además se registró la presencia de ejemplares juveniles a profundidades de 10-15 metros frente a Dichato (VIII Región) y adultos **gigantes** a 700 m (Gallardo *et al.*, 1992). Además el rango de distribución batimétrica varía en función al proceso reproductivo registrándose ejemplares hembras a mayores profundidades entre los 200 a 350 m debido al inicio del período de portación de huevos, para posteriormente migrar hacia aguas más someras comprendidas entre 70 y 200 m de profundidad donde se registra el mayor porcentaje de hembras ovígeras (Palma, 1994).

### **3.2.2 Hábitat**

El *Pleuroncodes monodon*, es una especie que habita ambientes con bajas temperaturas. Durante su ciclo biológico, son planctónico-pelágicos en su etapa larval, juvenil y adultos jóvenes; posteriormente luego de varias mudas ocurre un reclutamiento al sistema bental proceso que es inducido por factores aun del todo conocidos, por lo tanto los individuos pasan de la columna de agua (zona pelagial) al fondo marino (zona bental) donde habitan y finalmente culminan con su ciclo biológico (Gallardo *et al.*, 1992).

### **3.2.3 Etapa larval**

Las larvas de *Pleuroncodes monodon* muestran una marcada preferencia por las aguas costeras, es decir son meroplanctónicas relacionándose a las mayores disponibilidades de alimento esencialmente fitoplancton para posteriormente cambiar de régimen debido a los distintos estados de desarrollo y al ciclo alimenticio de las larvas (Palma, 1994).

Fagetti y Campodónico (1971) estimaron que el desarrollo larval del *Pleuroncodes monodon* en condiciones de laboratorio a 15 °C y 55 días alcanzan el estadio de zoea V, mientras que a 20 °C y 48.3 días sin obtener la muda a zoea V.

### 3.2.4 Etapa adulta-Reproducción

#### **Sexualidad**

*Pleuroncodes monodon*, es una especie heterosexual con un claro dimorfismo sexual. Entre los individuos de tallas menores, los machos presentan el primer y segundo par de pleópodos adaptados como órganos copuladores, careciendo estos en las hembras (Serrano-Padilla y Auriolles-Gamboa, 1992). En los individuos de mayores tallas además de estas notorias características, se presenta en los machos un robustecimiento de las quelas (primer par de patas) y además logran mayores tallas, el poro genital esta situado en la coxa del quinto par de periópodos (donde expulsa el material reproductivo) (ver fig.1 de apéndice). En las hembras, al igual que la *Emerita análoga* (CRUSTACEA: ANOMURA) el aparato genital consta de ovarios, oviducto y el poro genital se ubica en la coxa del tercer par de periópodos. Presentan además pleopódos filiformes y plumosos careciendo del primer par cuya función es la de llevar los huevos durante la incubación (ver fig. 2 de apéndice).

## **Madurez**

Según Arana *et al.* (1976), la talla en que los individuos alcanzan la primera madurez sexual, es uno de los aspectos más importantes que debe tomarse en consideración; ya que contribuye a establecer bases que permiten la explotación racional (Moreno,1989). Además, el conocimiento de la madurez es uno de los aspectos reproductivos fundamentales en el proceso de la evaluación de una población lo cual conlleva a conocer en mejor forma la biología reproductiva de un recurso.

Se entiende por madurez sexual a la capacidad que tiene un organismo para reproducirse, son sexualmente maduros cuando las gónadas salen de su latencia y empiezan a desarrollarse, lo cual posteriormente es evidente mediante los cambios morfológicos respecto a las gónadas.

## **Fertilización**

Generalmente la cópula es lo más común en los crustáceos y el macho posee apéndices modificados para sujetar a la hembra. En numerosas formas, los espermatozoides carecen de flagelos y son inmóviles. Ciertas especies realizan la inseminación mediante espermatóforos (Barnes, 1989). En los Anomura, la masa espermática que expulsa toma la forma de cordón que se rompe formando un rosario o serie de espermotóforos por

estrechamiento consecutivo de la membrana que los cubre el espermiducto desemboca al exterior en el extremo de un pene se observan apéndices modificados para la inseminación donde son adheridos en estructuras adaptadas en las hembras, de esta manera queda asegurada la fertilización de los huevos que la hembra expulsa por los dos orificios genitales femeninos (ubicados en el 3° par de periópodos) (Cárdenas, 1963).

Posteriormente se da inicio al proceso de incubación los huevos quedan fijos a determinados apéndices (pleópodos ajetados) donde permanecen hasta el momento de la eclosión (ver fig. 3 de apéndice). Mediante observaciones en laboratorio Enriquez y Gallardo (1992), mencionan que en estos individuos existe un cuidado parental muy marcado durante el periodo de portación, ya que la hembra (madre) con el quinto par de periópodos manipula la masa de huevos manteniendo una buena circulación del agua asemejándose a caricias; posteriormente al eclosionar los huevos la madre se disocia de sus crías confirmándose esta observación mediante la experiencia durante el periodo de estudio.

### ***Fecundidad***

Los estudios sobre el ciclo reproductivo de una especie contribuyen a conocer su biología y comportamiento. Esto último es fundamental cuando los organismos estudiados constituyen recursos de interés pesquero, pues

además de su validez como aporte científico, sus resultados pueden ser utilizados para el diseño de estrategias de explotación, manejo y administración (Palma y Arana, 1997).

Según Wydosky y Cooper (1966) la fecundidad es el número de huevos maduros producidos por una hembra antes del desove. A partir de ello se considera a la fecundidad absoluta, como el número de huevos maduros producidos en una estación de desove o año; fecundidad parcial en cada desove y fecundidad relativa, como el número de huevos producidos por unidad de peso somático en una estación de desove (Tresierra *et al.*, 1990).

La determinación de la fecundidad de un recurso constituye un aporte significativo en los estudios de dinámica poblacional de los mismos. También es un factor importante a considerar para llegar a tener una explotación racional de éste (Holden and Rait, 1975). En efecto, la sobreexplotación de cualquier especie tiene serios efectos sobre el potencial reproductivo de esta, ya que altera la estructura de la población y con ello se reduce el aporte de crías. Por lo tanto la explotación de un stock produce la "juvenación" del mismo, es decir, una disminución de clases anuales (Oliva *et al.*, 1986).

En los crustáceos es conocida la estrecha relación que existe entre el proceso de muda y la reproducción. En términos generales, en los ejemplares adultos se produce la **ecdisis** primeramente en los machos, y, cuando estos ya han endurecido su caparazón, se lleva a cabo este proceso

en las hembras. Seguidamente tiene lugar la cópula, cuando las hembras aun presentan el exoesqueleto sin solidificar; poco tiempo después ocurre la extrusión de los huevos y la aparición de hembras portadoras de huevos en las muestras. Durante el desarrollo embrionario la muda se inhibe, ya que de lo contrario perderían la masa de huevos adheridos a las setas ovígeras. Al terminar el proceso de liberación de las larvas, es común que produzca una nueva muda, en la cual las hembras eliminan las setas ovígeras que utilizaron para portar los huevos.

Según Palma y Arana (1997) en el caso particular del *Pleuroncodes monodon*, la muda que antecede a la cópula se produciría a finales del verano o comienzos del otoño y el apareamiento ocurriría alrededor de abril. Por tanto la portación de huevos se prolongaría hasta octubre-noviembre, cuando se realizaría la siguiente muda.

### **Desove**

La reproducción, es uno de los procesos fundamentales en la renovación de los recursos, refleja en forma general a través de las fluctuaciones del desove (tanto en el espacio como en el tiempo) los cambios o tendencias que ocurren en las poblaciones. El área y época son de gran importancia en el desove de muchas especies debido a que siempre están

relacionadas a las condiciones ambientales, la que muchas veces hacen sentir efectos de una manera drástica e irreversible (Oliva et al., 1986).

Sin embargo, el desove como parte del periodo de reproducción del *Pleuroncodes monodon* incluye la fertilización, la portación de huevos y finalmente la liberación o eclosión de las larvas. Según Bahamonde *et al.*, (1979) describen el proceso de desove entre Coquimbo e Isla Mocha para este crustáceo anomuro que comienza a fines de mayo, observándose que el 3% de la población de hembras porta huevos. En junio el porcentaje de hembras ovigeras asciende a 53%, para alcanzar su máximo en julio. Durante agosto y setiembre este porcentaje se mantiene. En noviembre se aprecia ya una baja en la proporción de hembras ovigeras, alcanzando esta a un 59% debido posiblemente a dos factores: liberación de las primeras larvas y las capturas en si incluyendo hembras jóvenes inmaduras y que solo integraran la población reproductora al año siguiente. A partir de enero hasta fines de mayo la población se caracteriza nuevamente por la ausencia de huevos visibles.

Bustos y Retamal (1985) encontraron para el *Pleuroncodes monodon* en la zona Centro-sur de Chile una talla de primer desove de 25,8 mm de Lc registrado entre los meses de abril a setiembre. Además determinaron el periodo anual de desove entre los meses de octubre y diciembre. A su vez, Gutiérrez y Zúñiga (1977) en Bahía de Mejillones (Chile) registraron cuatro épocas de portación de huevos anuales en el *Pleuroncodes monodon*



considerándose como cuatro periodos de postura anual, siendo el más significativo el de junio y julio, periodo en el cual casi el 100% de hembras portaban huevos. Palma y Arana (1997) frente a la costa de Concepción registraron un alto porcentaje de hembras ovígeras en octubre, siendo la portación mínima en noviembre, reportando además gran porcentaje de hembras con huevos en estados iniciales de desarrollo (Estado 2), sugiriéndose un periodo más corto de incubación hacia fines de la época de portación, relacionando probablemente con el incremento de la temperatura del agua en primavera.

### ***Fauna acompañante y Competidores***

En 1990 Arana y Ziller registraron 48 especies como fauna acompañante del *Pleuroncodes monodon* para la VII (Constitución) y VIII (Talcahuano) Región de Chile, dentro de estas especies destacan los peces como: la “merluza común” *Merluccius gayi*, el “blanquillo” *Prolatilus jugularis*, el “congrío negro” *Genypterus maculatus*, el “lenguado de ojo chico” *Paralichthys microps* y el “lenguado de ojo grande” *Hipoglossina macrops*, así como algunos crustáceos como la “centolla falsa” *Libidoclaea granaria*, la “jaiba limón” *Cancer porteri* y la “jaiba paco” *Mursia gaudichaudii*.

Bahamonde (1965), destaca la presencia del “langostino amarillo” *Cervimunida johni* en las pescas comerciales junto con la “merluza”

*Merluccius gayi* , “jaiba paco” *Mursia gaudichaudii* y el “erizo” café-amarillo. Sin embargo, Mistakidis y Henríquez (1966) señalan además otras especies frecuentes de peces tales como: el “congrío dorado” *Genypterus blacodes*, “pejerrata” *Coleorhynchus chilensis*, “pez gato” *Centroscyllium granulatus* y el “tollo” *Mustelus mento* y en invertebrados, el “panchote” o “centolla falsa” *Libidoclea granaria*, “jaiba limón” *Cancer porteri* y “pateadores o napes” *Squilla armata*.

Sin embargo, en los cruceros de investigación realizados en nuestro país auspiciados por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), el *Pleuroncodes monodon* es considerado generalmente como parte de la **fauna acompañante** en las pescas experimentales destinadas tanto a la evaluación de la “anchoveta peruana” *Engraulis ringens* y otros recursos pelágicos de importancia comercial, así como de la “merluza” *Merluccius gayi peruanus*.

Por otro lado, con relación a la alimentación del *Pleuroncodes monodon* se considera que en la etapa de adulto es básicamente **detritívoro**, es decir consume restos orgánicos y materia en suspensión (IFOP, 2000). Además Gallardo (1980) señala que el *Pleuroncodes monodon* es considerado principalmente un filtrador secundario de partículas resuspendidas del sustrato especialmente se da en ejemplares adultos cuando se asientan al fondo por lo que consecuentemente competirían con otras especies de hábitos alimentarios similares especialmente otros

crustáceos decápodos. Aparte del material antes citado, el *Pleuroncodes monodon* esta relacionado a unas bacterias filamentosas existentes en el fondo denominadas *Thioplocca sp.* las cuales son ingeridas con facilidad por este crustáceo. En cambio, en la etapa larval y juvenil incluyendo adultos jóvenes en ejemplares del *Pleuroncodes planipes* su alimentación se basa tanto en fito y zooplancton que va desde diatomeas hasta zoeas y huevos de crustáceos así como eufausidos y copépodos (Auriolles-Gamboa y Balart, 1995). En 1977 Blackburn informa que en las pescas de investigación del *Pleuroncodes planipes* “langostilla” o “cangrejo rojo” se registraron gran cantidad de peces, sin embargo el más abundante fue la “anchoveta” *Engraulis mordax*, también filtrador, lo cual dado este comportamiento alimenticio podría estar compitiendo. Según esta apreciación sucede similarmente en nuestro caso ya que el “camaroncito rojo” o “múnida” *Pleuroncodes monodon* en su fase pelágica comparte el mismo hábitat con la “anchoveta peruana” *Engraulis ringens* demostrándose este comportamiento en las operaciones de pesca tanto experimental como de fines industriales y artesanales, a pesar de ello aun poco se conoce sobre estas interrelaciones tróficas de ambos organismos que forman parte de uno de los eslabones principales de la cadena alimenticia del ecosistema marino peruano.

## **Depredadores**

El *Pleuroncodes monodon* como organismo desempeña un rol importante en el ecosistema marino. Arancibia *et al.* (1986) reportan que este crustáceo es alimento frecuente de la “merluza común” *Merluccius gayi*, el “lenguado de ojo grande” *Hipoglossina macrops*, el “congrío negro” *Genypterus maculatus* (constituyendo la presa más importante de todo el contenido gástrico de este pez y además siendo parte del alimento durante prácticamente todo el año). Además del jurel, “rayas” *Raja flavirostris* y *Bathyraja sp.*, “tiburones de profundidad” *Aculeola nigra* y *Centroscyllium aconcagua*, “pejerrata” y el “besugo” *Epigonus crassicaudus*.

Para la “langostilla” *Pleuroncodes planipes* presenta muchos y variados predadores registrándose en la dieta de diversas especies de peces de los géneros *Thunnus*, *Katsuwonus*, *Coryphaena* y *Seriola*; aves marinas como *Larus*, *Phalacrocorax* y *Pelecanus*; algunos mamíferos como delfines, leones marinos y ciertas ballenas (“ballena azul” *Balaenoptera musculus*) e incluso tortugas marinas. Longhurst (1967) da a conocer la importancia del *Pleuroncodes planipes* como intermediador directo de la cadena alimenticia desde la productividad primaria dada por la capacidad de alimentarse del fitoplancton y finalmente ser presa de los predadores finales. Estudios realizados por Smith *et al.* (1975) sobre la base de estimaciones de consumo de oxígeno del “atún de cola azul” *Thunnus thynnus* y el aporte calórico de la

“langostilla” *Pleuroncodes planipes* calcularon que este túnido debería comer 914 individuos por día de este galatheido para mantenerse vivo.

Se menciona además la importancia trófica de otros galatheidos como el “langostino de los Canales” *Munida subrugosa*, ya que presenta varios depredadores (aproximadamente 27 especies) conformado por crustáceos (“centolla” *Lithodes antarcticus*), cefalópodos (“pulpo” *Octopus sp.*), elasmobranquios (“rayas” y “tiburones” *Raja sp.* y *Schroederichthys chilensis*), holocephali (“pejegallo” *Callorhynchus callorhynchus*) y peces como *Nothotenia magellanica*, *Tirsotes atún*; aves como *Phalacrocorax sp.* y mamíferos como *Arctocephalus sp.* y *Otaria sp.* (Rodríguez y Bahamonde, 1986). En base a estos registros cabe destacar el rol que cumple este crustáceo en el ecosistema marino, ya sea suministrando aporte nutricional a los predadores carnívoros así como también actúan como recicladores de la materia orgánica sedimentada con proceso de degradación bacteriana especialmente en bacterias filamentosas como la *Thioplocca sp.* y detritus orgánico. Es notable destacar una de las características resaltantes de este crustáceo anomuro con respecto a su resistencia a la manipulación y maltrato físico, manifestándose aquello durante la faena de pesca permaneciendo en la red por periodos largos de tiempo pudiendo aun escapar y nadar vigorosamente. Además por su facilidad en mantenerlos en acuarios por largos periodos, recomendándose como un material ideal para pruebas de experimentación (ver fig. 4 de apéndice).

### 3.2.5 Su relación con la producción del Ecosistema marino Costero

Gallardo *et al.* (1992), en base a los estudios realizados sobre la importancia del *Pleuroncodes planipes* (galatheido afín al *Pleuroncodes monodon*) propio de las costas de México se menciona que habita zonas altamente productivas debido a las altas tasas de productividad, además por ser estas áreas caracterizadas por la ocurrencia de los fenómenos de surgencias (afloramientos) considerándose la costa de Baja California uno de ellos, debido a los procesos de remoción que inducen a ello a la productividad primaria.

Además se destaca los dos tipos de alimentación de la "langostilla" siendo en su fase inicial (pelágica) basándose en algas unicelulares para luego en la etapa bentónica alimentarse de sedimento rico en detritus orgánicos provenientes de la alta productividad de la columna de agua. Sin embargo, la importancia de este anomuro es que en su fase pelágica crea una etapa de cadena trófica conformada por tres eslabones: **Fitoplancter** realiza la fotosíntesis (elabora su propio alimento), luego el **anomuro** mismo que aprovecha parte de esta productividad primaria y finalmente los **depredadores carnívoros** (peces, aves, mamíferos y cefalópodos) (ver fig. 5 de apéndice). De esta corta cadena trófica se llevaría a cabo un aprovechamiento óptimo de energía. Además se cita la importancia energética del *Pleuroncodes planipes* en el sistema de surgencia de la

Corriente de California y la "anchoveta" *Engraulis ringens* en el sistema de surgencia peruano ya que ambos son herbívoros primarios insertos en un ecosistema altamente productivo. Arvizu (1974) menciona la importancia de este crustáceo como nexos entre los productores primarios y gran número de especies de peces con o sin importancia comercial económica, además del éxito, como especie, ha tenido en la región de Baja California, se debe en parte a lo euritermo (organismo capaz de soportar grandes variaciones en la temperatura) de sus larvas.

### 3.3 Influencia de la Temperatura

La caracterización del medio físico del *Pleuoncodes monodon*, puede señalarse según Bahamonde *et al.* (1979) que este crustáceo habita la zona de mezcla de la **Agua de Gunther e Intermedias Antárticas**. Por lo tanto, la influencia de las condiciones oceanográficas en especial de las masas de agua presentan una relación directa con la distribución y abundancia del *Pleuoncodes monodon*, por lo tanto la particularidad de estas masas de agua que ocupan parte del ecosistema marino chileno se describen según Gallardo *et al.* (1992) en lo siguiente:

**Agua de origen Sub-Antártico (ASAA):** Conocida también como Corriente del Perú, Chile-Perú o como sistema de la Corriente de Humboldt. Esta agua

se originan en la región norte de la Convergencia Antártica y forman parte de la circulación anticiclónica del Pacífico Sur. Sus aguas se caracterizan por presentar bajas salinidades <34,3 ppm, concentraciones de oxígeno >4 ml O<sub>2</sub>/l . Ocupan la capa entre 0 y 200 m de profundidad.

**Aguas de origen Ecuatorial Sub-Superficial (AESS):** Conocidas como aguas de la Corriente de Gunther o Contracorriente de Chile-Perú. Ocupan los estratos entre 100 y 380 m de profundidad, con alto contenido en nutrientes, bajo nivel de oxígeno < 1 ml O<sub>2</sub>/l, salinidad de aproximadamente 34,0 ppm y temperaturas de 13-15 °C. la importancia que representa este tipo de masas de agua es debido a que afloran durante los eventos de surgencia por acción del viento sur-oeste que sopla paralelo a la costa durante la estación primaveral.

**Aguas Intermedias Antárticas (AIAA):** Masas de agua que se caracterizan por presentar temperaturas entre 4-8 °C, salinidades de 34,3-34,5 ppm y contenidos de oxígeno disuelto entre 1-3 ml O<sub>2</sub>/l. Ocupan los niveles entre los 350-900 m de profundidad. Sin embargo, cabe destacar que a partir de estas características resaltantes de estos tres tipos de masas de agua que bordean el frente chileno son las AESS y las ASS las que presentan mayor incidencia en el recurso “langostino colorado” *Pleuroncodes monodon*, no descartándose las AIAA. Por la influencia que presentan, ya sea por las características físico-químicas, fenómeno biológicos y ecológicos asociados tienen mucha importancia en el comportamiento y migraciones del recurso.



Para el litoral peruano, según Zuta *et al.* (1970) describen dos tipos de masas de agua comprendidos en superficiales y sub-superficiales. En cuanto a las aguas costeras superficiales presentan su influencia de las aguas saladas de la región sub-tropical además por la presencia de afloramiento y procesos de mezcla, distinguiéndose los siguientes tipos:

**Aguas Tropicales Superficiales (ATS)**, se caracterizan por su alta temperatura mayor de 25 °C y con salinidades < 33,8 ppm.

**Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES)**, presentan temperaturas entre 22-25 °C y con salinidades < 34,8 ppm.

**Aguas Sub-tropicales Superficiales (ASS)**, con salinidades > 35,1 ppm y presentan un rango variable de temperatura entre 15-26 °C.

**Aguas Costeras Frías (ACF)**, con salinidades entre 34,8- 35,1 ppm y temperaturas entre 15-18°C ; siendo esta ultima resultado del afloramiento y mezcla, por lo tanto se caracterizan por ser aguas ricas en nutrientes, convirtiéndola en un área de gran producción biológica; normalmente se presentan dentro de las 60 millas náuticas de la costa pero pueden alcanzar distancias de 120 mn de la costa. Por lo tanto, dentro de la capa de profundidad del océano las masas de agua sub-superficiales se relacionan de alguna manera con la distribución y comportamiento del *Pleuoncodes monodon* comprenden los siguientes tipos:

**Aguas Ecuatoriales Sub-Superficiales (AESS)**; se presentan entre los 50-300 m caracterizados por presentar temperaturas 13-15 °C, salinidades de

34,9-35,1 ppm, mas al sur tienden al disminuir tanto en el espesor, así como en la temperatura y salinidad. Son aguas relativamente homotérmicas, relativamente salinas y de alto contenido de oxígeno son influenciados por las aguas de la Extensión Sur de la Corriente de Cronwell (ESCC).

**Aguas Templadas Sub-Antárticas (ATSA)**; provenientes del borde norte de la región sub-antártica se destacan en la parte costera en la base de la termoclina y por encima de los 100 m, profundizándose ligeramente lejos de la costa. Se caracterizan por presentar salinidades comprendidas entre 34,6 y 34,8 ppm; temperaturas de 13 y 15 °C frente a la costa peruana. Esta agua contribuye al afloramiento de la parte sur. En cuanto al afloramiento frente a la costa peruana, esta se caracteriza por llevar a la superficie aguas provenientes de 3 orígenes: (a) de las aguas ecuatoriales de la Corriente Cronwell, (b) de las aguas de la Corriente Peruana Sub-superficial y (c) de las aguas templadas Sub-antárticas. Estos influyen en la distribución de la producción del mar y de la producción pesquera a lo largo del litoral peruano, las Aguas Costeras Frías (ACF) son el resultado de lo antes mencionado, por lo tanto su relación con la distribución y migraciones batimétricas del *Pleuroncodes monodon* en el mar peruano se ha presentado con mayor intensidad a través de estos últimos años, así como también la influencia de las masas de agua de origen sub-antárticas y ecuatorial superficial.

### 3.4 Estadística de extracción

En Chile, la pesca comercial de crustáceos se ha visto enfocado especialmente en aquellas especies bento-demersales como el “langostino amarillo” *Cervimunida johni*, el “camarón nylon” *Heterocarpus reedi* y el “langostino colorado” *Pleuroncodes monodon*. La actividad extractiva del *Pleuroncodes monodon* se inicia a partir de la década de los 60' debido a la marcada disminución del langostino amarillo *Cervimunida johni*, por entonces presentó menor abundancia y se distribuyó en áreas más restringidas. Caso contrario sucedió en el *Pleuroncodes monodon* que después de 1966 se desarrolló fundamentalmente en el área sur, siendo su distribución más amplia comprendiendo entre la III (Dichato) y VIII (Talcahuano) región alcanzando aproximadamente más de 60 000 t (toneladas).

Posteriormente a su intensa explotación se ha visto enfrentada a una crisis traducida a una marcada disminución tanto del tamaño promedio de los ejemplares en las capturas y de su abundancia relativa. Desde la década de los 90' hasta la actualidad, la pesquería de este crustáceo esta declarada en estado de plena explotación y sujeta a régimen de pesquería en recuperación (en 1984 presentó un desembarque de 12 092 t y en 1989 un total de 573 t y al siguiente año no hubo captura provocando una preocupación en la actividad pesquera). Respecto a los desembarques del *Pleuroncodes monodon* desde entonces han sustentado la pesquería

chilena especialmente a nivel de exportación, capturándose 12 602 t en 1998, 12 710 t en 1999, 11 129 t para el 2000 y 1 754 t para el 2001 (SERNAPESCA, 1990; 1995; 1997; 1998; 1999; 2000 y 2001) (ver cuadro 4 de anexos).

### **3.5 Composición Química y Rendimientos**

Estudios realizados en cuanto al aprovechamiento de estos galatheidos fueron aplicados al *Pleuroncodes planipes* "langostilla" especie a fin al *Pleuroncodes monodon* "camaroncito rojo" o "múnida", que actualmente en México se desarrolla a escala piloto el aprovechamiento de este recurso muy abundante en las Costas de la Península de Baja California (Rolda-Libenson *et al.* , 1999). Se da a conocer su composición proximal en los cuadros 5, 6, 7, 8a y 8b de anexos.

## **IV.-MATERIALES Y MÉTODOS:**

### **4.1 Área de estudio**

La zona de estudio se realizó a lo largo del Litoral Peruano desde Puerto Pizarro ( $03^{\circ}29,1'S$ ;  $80^{\circ}23,0'W$ ) hasta Los Palos ( $18^{\circ}20,8'S$ ;  $70^{\circ}22,5'W$ ), sin embargo estuvo comprendida por los transectos determinados en los diferentes cruceros tanto para la zona norte como la zona sur en profundidades de 1,5 a 300 m aproximadamente y su distribución horizontal estuvo comprendida entre 1 mn hasta las 64 mn de la costa aproximadamente.

### **4.2 Materiales**

El material biológico estuvo representado por 11 583 ejemplares de “camaroncito rojo” o “múnida” *Pleuoncodes monodon* obtenidos entre los meses de febrero a noviembre del 2001 de las colectas efectuadas en los diversos cruceros de evaluación tanto para recursos demersales y pelágicos así como biomasa desovante (Método de Producción de Huevos) haciendo un total de siete cruceros (ver cuadro 1 de apéndice) auspiciados por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) en los buques de investigación científica

y lanchas pesqueras. El material utilizado en la obtención de información del material biológico consistió en:

**Equipos:**

01 Balanza digital marca OHAUS TS120, capacidad máxima 120 g  
(d: +/-0.01 g)

01 Estereoscopio marca NIKON SMZ 800 modelo C-PS N° 1003799

01 Estereoscopio marca NIKON modelo s/n con fuente de luz incluida y cámara fotográfica modelo H-III N° 1108087

02 fuentes de luz marca SUNLIT 9W 220-240 v 50Hz

01 Calibrador vernier metálico marca MITUTOYO +/- 0.05mm de precisión

04 contómetros metálicos marca LION number matic

01 cámara fotográfica marca NIKON

**Material de vidrio:**

01 vaso de precipitado PIREX N° 100 capacidad 600 ml

01 probeta PIREX N°3042 capac. 500 ml

20 placas petri (diámetros 5,8,10 cm)

01 matraz SCHOTT DURAN capac. 500 ml

01 embudo de vidrio

**Material de plástico:**

20 fuentes de 50x30 cm

05 baldes con tapa hermética capacidad 20 L

02 picetas

100 frascos con tapa rosca de 50 ml

1000 bolsas de 28x38

Otros:

03 pinzas, 01 tijera, 02 estiletes, 01 paquete de navaja

10 galoneras de formol comercial (40%)

malla tamizadora (para filtrado de muestras de huevos)

cinta masking tape

ovillo de hilo pabilo

01 pliego de papel canson

Procesamiento de la información:

Los datos utilizados en la presente investigación, fueron procesados en un computador COMPAQ S500 modelo N° PE 1112, un computador ACER Acer View 34T UVGA modelo N° 7134 T del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), una calculadora científica marca CASIO fx 82LT.

Los cálculos estadísticos y gráficos mediante los programas de Excel, para el calculo de la estadística descriptiva e inferencial se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 7,5 y SURFER 7.0.

### 4.3 Métodos:

Los ejemplares fueron capturados con redes de arrastre pelágico y red de arrastre de fondo para recursos demersales detallándose sus principales características en los cuadros 9 y 10 de anexos.

Después de cada captura las muestras fueron colectadas entre 300-400g, para luego ser preservadas con formol diluido al 10%. De cada muestra se separaron al azar alrededor de 100-150 ejemplares por lance. El periodo de estudio se basó por estaciones: verano (febrero-marzo), otoño (marzo-abril), invierno (julio-agosto) y primavera (setiembre, octubre-noviembre).

Para ampliar y obtener información sobre parte del comportamiento y sobretodo la estructura poblacional del *Pleuroncodes monodon* se consideraron los diferentes lances de comprobación a distintas profundidades, así como también a las zonas norte y sur del litoral peruano. Los lances experimentales variaron entre 20-30 minutos aproximadamente dependiendo del tipo de arte, considerándose además la variación respecto a distancia a la costa.

Los ejemplares se sexaron haciéndose distingo en el caso de los machos al marcado dimorfismo sexual, por el 1° y 2° par de pleópodos transformados en órganos copuladores, y ubicación del poro genital de los machos en la coxa del 5° par de periópodos (anotándose en algunos



ejemplares la presencia de material reproductivo) (ver figs. 6a y 6b de apéndice) y respecto a las hembras ,entre aquellas ovígeras y las que no presentan huevos entre sus pleópodos, además por observación directa del poro genital en la coxa del 3° par de periópodos (en ejemplares de mayores tallas > 20 mm Lc), carencia del 1° par de pleópodos y como la presencia de setas ovigeras en el resto de los pleópodos (ver fig. 7 de apéndice).

La medición de los ejemplares se realizó en laboratorio luego de cada salida (cruce). Se determinó en cada uno de ellos la longitud cefalotorácica Lc considerándose para tal medición la prolongación anterior del caparazón (rostrum) hasta el extremo del caparazón; longitud del abdomen (L.Abd) y longitud de ambos quelípedos (la última medición se tomó como referencia). Las mediciones de longitud se hicieron con un vernier metálico marca MITUTOYO de 0.05 mm de precisión, las tallas se aproximaron al milímetro. Conjuntamente en el periodo de estudio se pesó el total de ejemplares por talla (Lc) de cada muestra en una balanza digital marca OHAUS de  $\pm 0.001$  g, calculándose con los valores obtenidos el peso promedio (Wt) para rangos de 1 mm de longitud cefalotorácica (Lc) La relación longitud-peso total fue establecida mediante la fórmula:

$$Y= aX^b \text{ ó } Wt=aLc^b;$$

que en su forma logarítmica se expresa:

$$\text{Log}Wt= \text{Log}a+b\text{Log}Lc.$$

Esta relación potencial fue calculada para cada muestra en las diferentes estaciones del año durante el periodo comprendido entre febrero y noviembre del 2001, separadamente para machos, hembras sin masa ovígera, hembras ovígeras y finalmente se consideró el total de los ejemplares muestreados. Para la relación morfométrica entre la longitud cefalotorácica vs. peso total se efectuó la comparación de que modelo de regresión aplicado se ajusta mejor con la relación a las variables determinadas, así como estimar la correlación con tendencia a la unidad. Similarmente se efectuó para el análisis entre la relación de ambos quelípedos por medio de una prueba T, tanto para ejemplares machos y hembras, se determinó las medias para ambos grupos y luego se determinó si existen diferencias significativas entre ambos parámetros.

El ciclo de portación de huevos fue determinado basándose en la relación porcentual estacional entre hembras ovígeras y no ovígeras. La significancia de esta relación fue establecida por el test de student ( $P= 0,05$ ). Como periodo de mayor portación se ha estimado aquel que presenta un porcentaje de hembras ovígeras igual o superior al 25% del total de hembras.

Para comparar diferencias entre longitud cefalotorácica ( $L_c$ ) con los diferentes grados de desarrollo de los huevos en hembras ovígeras del *Pleuroncodes monodon*, se evaluó a partir del Análisis de Varianza (ANOVA) con la finalidad de comparar los grupos de promedios. En caso de existir diferencias significativas entre los grupos se realizó una prueba de Tukey.

El grado de desarrollo de los huevos en hembras ovígeras fue determinado macroscópicamente y rectificándose con la ayuda de un microscopio estereoscópico marca NIKON en aproximadamente un total de 3 106 ejemplares hembras ovígeras obtenidas de cada lance positivo correspondiente a los cruceros efectuados durante el año 2001. Para la determinación del estado de madurez de los huevos se empleó la metodología realizada por Palma y Arana (1997) que teniendo en cuenta la coloración de los huevos, la forma y grado de pigmentación de los ojos de los embriones establecieron una escala de cuatro estados de desarrollo. De manera similar es el método aplicado por Gutiérrez y Zúñiga (1976) para el “cangrejo peludo” *Cancer setosus* diferenciando la coloración de los huevos según el estado de desarrollo que presentan, para lo cual en los primeros estados la coloración es naranja y para los últimos estados la coloración se torna café oscuro observándose la presencia de cromatóforos, manchas oculares y algunas estructuras larvales.

La talla de la primera madurez sexual, es aquella en la cual el 50% de los individuos presentan material reproductivo, este parámetro se estableció a partir de la relación entre el porcentaje de hembras ovígeras y hembras totales a cada intervalo de longitud en las estaciones donde se contó con una marcada representatividad. Esta talla se ha calculado gráficamente ploteando para rangos de 1 mm, el porcentaje de hembras ovígeras sobre el número total de hembras, a esa longitud.

Por otro lado, la talla del primer desove según (Mejía *et al.*, 1973) es la que corresponde a la media de la distribución calculada en base al porcentaje acumulado de hembras ovígeras, de igual manera se aplicó la misma metodología a lo anterior descrito.

Para la determinación del potencial reproductivo o fecundidad se utilizaron ejemplares hembras con huevos en estadios iniciales de desarrollo embrionario (estadios 1 y 2). Los abdómenes de las hembras ovígeras seleccionadas dentro de la muestra analizada por cada lance fueron colectadas individualmente en frascos con formol al 5%. El recuento de huevos de una fracción de la masa ovígera de cada una de las 340 hembras portadoras elegidas, cuyas longitudes de cefalotórax fluctúan entre 13 y 31 mm Lc, se efectuó mediante el método gravimétrico, para lo cual, se pesó la masa total de huevos de las hembras ovígeras escogidas y se separaron cinco sub-muestras, equivalentes al 10% del peso total, dependiendo del peso de la masa ovigera, para lograr un mejor estimado del número total de huevos contenidos en la masa ovigera. Posteriormente las sub-muestras fueron colocadas en cápsulas petri y con agua, para facilitar la separación de los huevos y su posterior conteo. Con la ayuda del estereoscopio se cuantificó directamente el número de huevos con un contómetro manual.

La estimación del número total de huevos (NHT) se obtuvo de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{NHT} = W \times n / w$$

Donde:

NHT = número total de huevos

W = peso de la masa ovígera

n = promedio del número de huevos presentes en las cinco sub-muestras

w = peso promedio de las cinco sub-muestras

La elección del tamaño de sub-muestra se basó en el trabajo de Arana *et al.*, 1976, quienes determinaron la fecundidad del "camarón nylon" *Heterocarpus reedi* mediante el recuento de huevos al 10% del peso de la masa de huevos por proporción. Para determinar la expresión que representa mejor la relación entre la longitud cefalotorácica y la fecundidad en el *Pleuromcodes monodon*, se probaron los siguientes modelos matemáticos:

➤ Lineal (Guzmán y Campodónico, 1972)

$$\text{NHT} = a + b \times Lc$$

➤ Poder o potencial (Arana *et al.*, 1985)

$$\text{NHT} = a \times Lc^b$$

➤ Exponencial (Guzmán y Ríos, 1986)

$$\text{NHT} = a \times e^{bLc}$$

➤ Doble exponencial lineal (Guzmán y Ríos, 1986)

$$\text{NHT} = \exp(\exp(a + bLc))$$

- Doble exponencial potencial (Guzmán y Ríos, 1986)

$$\text{NHT} = \exp(\exp(a \times Lc^b))$$

Donde:

Lc = longitud cefalotorácica

a y b = constantes regresionales

Apoyándonos en el trabajo de Palma *et al.* (1997) para establecer el rango de tallas que contribuyen mayoritariamente al aporte teórico de nuevas crías a la población se empleó la metodología propuesta por Karlovac (1953), mediante la multiplicación de la frecuencia relativa de las hembras de cada rango de talla por la fecundidad calculada en la marca de clase correspondiente. Este método permite determinar la fecundidad media individual y evaluar cambios en la fecundidad poblacional en el tiempo, de acuerdo a variaciones que se produzcan en la estructura de tallas de las hembras. La proporción sexual fue calculada para las cuatro estaciones del año, a fin de conocer si la proporción entre ambos sexos difiere significativamente de la relación esperada de 1:1 se empleó el test del Chi-cuadrado y como nivel de significancia se consideró la probabilidad  $P = 0,01$  (1%). De cada muestra obtuvimos la distribución de frecuencia de tallas para determinar la composición de las capturas y la estructura poblacional, así mismo se calcularon diversos parámetros estadísticos como: la media

aritmética, la mediana, la moda, la desviación estándar, la varianza y el error estándar.

## **V.-RESULTADOS**

### **5.1 Aspectos generales**

Entre febrero y noviembre del 2001 se procesó la información de 11 583 ejemplares de *Pleuroncodes monodon*, de los cuales; 5 860 (51,6%) correspondieron a machos, 2 617 ( 22,6%) a hembras no ovígeras y 3 106 (26,8%) a hembras ovígeras (ver tabla 1 de apéndice).

### **5.2 Distribución por tallas y sexos**

La estructura por tallas totales presenta una distribución polimodal con rangos comprendidos entre 6,0 y 42,4 mm de longitud cefalotorácica (Lc) con moda principal en 18 mm de Lc y modas secundarias en 27 y 12 mm de Lc. En cuanto a las distribuciones de frecuencias de tallas en el caso de los machos como en el de las hembras, adoptan la forma de curvas polimodales, siendo la moda central en las hembras la más relevante, mientras que en los machos es significativa (ver figs. 8a, 8b y tabla 2 de apéndice).

Sin embargo, al analizar la estructura por tallas en las cuatro estaciones del año se encontraron leves diferencias en el rango de tallas de ambos sexos. También se consideró la distribución por tallas total respecto a grados latitudinales, distancia a la costa y profundidad.



En la estación de verano (febrero-marzo) de los 3165 ejemplares analizados el rango de tallas fluctuó de 6 a 36 mm de Lc, con una estructura bimodal con moda principal en 13 mm de Lc y moda secundaria en 26 mm de Lc. El grupo principal de tallas proviene mayormente de ejemplares juveniles (47,5%) comprendidos de 6 a 20 mm de Lc y de tallas intermedias (20- 30 mm de Lc) representaron en número (51,9%) y finalmente en las tallas >31 mm de LC su presencia fue mínima (0,6%) (ver fig. 9a de apéndice). De los 1 577 ejemplares machos el rango de tallas fluctuó entre 8 y 32 mm de Lc con moda principal en 13 mm de Lc. En el caso de las 1 588 ejemplares hembras las tallas fluctuaron entre los 6 y 36 mm de Lc con moda principal en 26 mm de Lc (ver fig. 10a de apéndice).

Para la estación de otoño (abril-mayo) de los 954 ejemplares de *Pleuroncodes monodon* analizados el rango tallas fluctuó entre 6 a 35 mm de Lc con dos grupos modales, siendo el primer grupo representado por los ejemplares con tallas comprendidos entre 6 a 20 mm de Lc (66%), lo cual presentó mayor porcentaje en razón del total de los ejemplares procesados; por el contrario el segundo grupo presentó tallas que fluctuaron de 21 a 34 mm de Lc. La distribución fue bimodal con moda principal en 16 mm de Lc y moda secundaria en 29 mm de Lc (ver fig. 9b de apéndice). De los 439 ejemplares machos el rango de tallas fluctuó entre 10 y 35 mm de Lc con moda en 16 mm de Lc. En el caso de 515 ejemplares hembras las tallas

En la estación de verano (febrero-marzo) de los 3165 ejemplares analizados el rango de tallas fluctuó de 6 a 36 mm de Lc, con una estructura bimodal con moda principal en 13 mm de Lc y moda secundaria en 26 mm de Lc. El grupo principal de tallas proviene mayormente de ejemplares juveniles (47,5%) comprendidos de 6 a 20 mm de Lc y de tallas intermedias (20- 30 mm de Lc) representaron en número (51,9%) y finalmente en las tallas >31 mm de LC su presencia fue mínima (0,6%) (ver fig. 9a de apéndice). De los 1 577 ejemplares machos el rango de tallas fluctuó entre 8 y 32 mm de Lc con moda principal en 13 mm de Lc. En el caso de las 1 588 ejemplares hembras las tallas fluctuaron entre los 6 y 36 mm de Lc con moda principal en 26 mm de Lc (ver fig. 10a de apéndice).

Para la estación de otoño (abril-mayo) de los 954 ejemplares de *Pleuroncodes monodon* analizados el rango tallas fluctuó entre 6 a 35 mm de Lc con dos grupos modales, siendo el primer grupo representado por los ejemplares con tallas comprendidos entre 6 a 20 mm de Lc (66%), lo cual presentó mayor porcentaje en razón del total de los ejemplares procesados; por el contrario el segundo grupo presentó tallas que fluctuaron de 21 a 34 mm de Lc. La distribución fue bimodal con moda principal en 16 mm de Lc y moda secundaria en 29 mm de Lc (ver fig. 9b de apéndice). De los 439 ejemplares machos el rango de tallas fluctuó entre 10 y 35 mm de Lc con moda en 16 mm de Lc. En el caso de 515 ejemplares hembras las tallas

fluctuaron entre 9 y 33 mm de Lc y una moda en 16 mm de Lc (ver fig. 10b de apéndice).

Durante el invierno (julio-agosto) de los 1508 ejemplares analizados se registraron tallas que fluctuaron entre 6 y 33 mm de Lc. Con estructura polimodal con moda principal en 17 mm de Lc y pequeñas modas en 29 y 10 mm de Lc. Con un grupo principal que comprende las tallas entre 6 y 20 mm de Lc (80%) y un pequeño grupo con tallas de 25 a 30 mm de Lc (20%) (ver fig. 9c de apéndice). De 869 ejemplares machos el rango de tallas fluctuó entre 6 y 33 mm de Lc, con moda en 16 mm de Lc, en el caso de las 639 ejemplares hembras estuvo entre 9 y 31 mm de Lc con moda en 17 mm de Lc (ver fig. 10c de apéndice).

En primavera (setiembre, octubre y noviembre) de los 5 956 ejemplares analizados la distribución de tallas estuvo comprendido entre 6 y 42 mm de Lc, apreciándose una estructura polimodal con moda principal en 18 mm de Lc y pequeñas modas en 9 y 27 mm de Lc. En términos generales, la proporción de juveniles (reclutas) comprendida desde los 6 hasta los 20 mm de Lc fue mayor (68%) en comparación del total; esto quiere decir, que hay una tendencia del incremento de un nuevo grupo modal que se integra a la población (ver fig. 9d de apéndice). De los 2 975 ejemplares machos las tallas fluctuaron entre 7 y 42 mm de Lc registrando una moda principal en 18 mm de Lc. En el caso de los 2 981 ejemplares hembras el

rango de tallas fluctuó entre 6 y 41 mm de Lc, con una moda principal en 18 mm de Lc (ver fig. 10d de apéndice).

***Distribución de tallas con relación a grados latitudinales y por zonas (Norte y Sur)***

Según grados latitud sur, correspondiente al mes de febrero se registró para la zona norte comprendido desde los grados 5° a 7° un mayor porcentaje de ejemplares juveniles en los grados 5° (99%), 6° (40%) y 7° (57%), con modas en 9; 13 y 6 mm de Lc indicando la existencia de un importante núcleo de ejemplares juveniles (reclutas) en el área evaluada. En cuanto a los ejemplares de tallas intermedias los mayores porcentajes se presentaron en los grados 6° (58%) y 7° (42%) con modas principales en 28 y 26 mm de Lc (ver fig. 11a de apéndice). Cabe destacar que para este periodo como los posteriores pertenecientes a la evaluación de recursos demersales la zona evaluada comprendió específicamente la región norte.

Durante los meses de marzo y abril se ha registrado en la zona norte-centro entre los grados 8° y 10° un mayor porcentaje de ejemplares con tallas mayores a los 20 mm de Lc distribuidos porcentualmente en los grados 8° (96%), 9° (86%) y 10° (88%) con modas en 26; 25 y 24 mm de Lc, mientras que los ejemplares de menor tamaño se ubicaron entre los grados 11° (94%) y 14° (80%) con talla modal en 15 mm de Lc. Para la región sur, el

grupo de menores tallas comprendidas entre 6 y 20 mm de Lc su distribución fue marcada en los grados 11° (94%); 12° (80%); 13° (56%); 14° (87%); 16° (61%); 17° (96%) y 18° (100%) con respecto a los demás grupos de talla (ver fig.11b de apéndice).

En el mes de mayo, se registró para la zona norte un mayor porcentaje de ejemplares adultos, comprendidos entre los grupos de tallas intermedios como los mayores a 30 mm de Lc (adultos) especialmente en los grados 6° (55%) y 8° (50%) con una moda principal en 29 mm de Lc. Los ejemplares de menor talla fueron registrados en los grados 6° (45%); 8° (50%) y 9° (81%), siendo el mayor porcentaje en el grado 9 con moda principal en 13 mm de Lc (ver fig. 11c de apéndice).

Para los meses de julio y agosto pertenecientes a la estación de invierno, se registró para la zona norte-centro marcados grupos de tallas comprendidos desde los menores de 12 mm de Lc hasta 31 mm de Lc, entre los grados 06° y 11° S prevalecieron los ejemplares con tallas menores a los 22 mm de Lc (85%) con modas en 15; 16 y 17 mm de Lc. En la zona centro-sur entre los grados 12°, 15° y 16°S se registró un mayor porcentaje de individuos juveniles (72%) con modas principales en 13, 17 y 19 mm de Lc al igual que en la zona norte, los adultos jóvenes (21-30 mm de Lc) (27%) y en menor porcentaje los ejemplares mayores de 30 mm de Lc (1%), por el contrario en el grado 17°S se registró mayor predominancia de ejemplares comprendidos entre 21 y 30 mm de Lc (82%) respecto a los menores de 20

mm de Lc siendo su presencia mínima (18%) para este caso (ver fig. 11d de apéndice).

En setiembre, se registró para la zona norte-centro (6° y 12° S) una estructura polimodal con modas principales en 18, 17 y 20 mm de Lc para los grados 06° (85%), 07° (85,%) y 08°S (52%) respectivamente. En cuanto al grado 11°S se observó la marcada presencia (97%) de ejemplares mayores a los 21 mm de Lc considerando los de tallas intermedias con una moda principal en 27 mm de Lc. Para el grado 12°S predominaron los individuos denominados adultos jóvenes (66%) y en menor porcentaje (2%) los individuos juveniles (menores de 21,0 mm de Lc) presentando una estructura polimodal con moda principal en 27 mm de Lc y modas secundarias en 11 y 18 mm de Lc (ver fig. 11e de apéndice).

Finalmente, para los meses comprendidos entre octubre y noviembre la estructura de tallas del *Pleuroncodes monodon* entre los 06° y 18° S fue variable; para la zona norte-centro entre los grados 06° y 11°S los grupos de tallas fluctuaron de 6 a 35 mm de Lc, predominando los ejemplares considerados juveniles (6-20 mm de Lc), la estructura de tallas fue polimodal con modas principales en 17, 18 y 20 mm de Lc pertenecientes a los grados 06° (84%), 07° (86%), 08° (83%), 09° (60%), 10° (75%) y 11°S (60%) respectivamente. Las tallas intermedias (20-30 mm de Lc) igualmente estuvieron presentes en esta zona con modas principales en 20 y 21 mm de Lc y para el grupo pertenecientes a ejemplares de tallas mayores a los 31

mm de Lc solamente se registraron en los grados 07° y 11°S (0,3%) siendo su presencia poco significativa. En la región centro-sur entre los grados 12° y 18°S la variación de tallas fue marcada, es decir se registró un núcleo importante de individuos con longitud cefalotorácica menor de 15 mm entre los grados 15° (Punta Caballas) y 16°S (San Juan-Chala) con modas principales en 9 y 10 mm de Lc. Se registraron juveniles entre 16 y 21 mm de Lc en los grados 12°, 13°, 14°, 16°, 17° y 18° S con modas principales en 18; 19 y 20 mm de Lc, por el contrario los ejemplares mayores a los 31 mm de Lc su presencia fue mínima registrándose en los grados 12° (3%), 13° (1%) y 17°S (0,3%) siendo el grupo de talla correspondiente a los adultos en sí (ver fig. 11f de apéndice).

### ***Distribución de tallas según distancia a la costa y grados longitudinales***

En febrero, la estructura de tallas dentro de los 79° y 81° W estuvo constituida mayormente por ejemplares juveniles entre 6 y 20 mm de Lc representado en los grados 79° (64%), 80° (48%) y 81°W (99%); siendo la moda principal para los tres casos en 10 mm de Lc, los ejemplares adultos jóvenes y adultos su presencia fue significativa entre los grados 79° (36%); 80° (52%) y 81°W (1,1%) con modas principales en 27 y 26 mm de Lc respectivamente (ver fig. 12a de apéndice).

Por distancia a la costa, para los meses marzo-abril, las tallas se registraron desde las 0 hasta las 40 millas náuticas (mn) de la costa, dentro de las 20 mn fue donde se registró la mayor concentración de ejemplares juveniles (menores a los 20 mm de Lc), por lo tanto el rango de tallas dentro de las 0 y 20 mn fluctuó entre 8 y 36 mm de Lc con una moda principal en 16 mm de Lc, para los ejemplares de tallas intermedias (entre 21 y 30 mm de Lc) y los considerados adultos mayores de 31 mm de Lc su presencia fue menor (0,5%) en comparación a los ejemplares juveniles. Igualmente entre las 10 y 20 mn se registró el predominio de los individuos con longitud cefalotorácica menor a 20 mm, pero además se observó un leve incremento de los grupos de talla intermedio y adultos. Haciéndose más notorio dentro de las 20 y 40 mn, es decir para el rango comprendido entre las 20 y 30 mn, los ejemplares mayores a los 21 mm de Lc presentaron un mayor porcentaje (98%) en comparación de los ejemplares denominados juveniles (2%); la estructura de tallas presentó una moda principal en 25 mm de Lc, así como para las 30 y 40 mn el predominio de tallas mayores a los 20 mm de Lc permanece estable con una moda principal en 26 mm de Lc, denotándose un leve incremento de los grupos de tallas pertenecientes a los juveniles (11%) ( ver fig. 13a de apéndice).

Por grados longitudinales, muestra la variación en las tallas siendo similar con relación a la distancia de la costa, los valores se registraron desde los 71° a 79°W, registrándose los mayores porcentajes de ejemplares



juveniles en los grados 71° (97%), 72° (83%), 75° (98%) y 77° (73%), con modas principales en 15; 16 y 14 mm de Lc en la estructura de tallas respectivamente. En cambio para los grados 78° (10,54%) y 79°W (9%) la presencia de ejemplares juveniles no fue muy notoria, caso contrario para aquellos grupos con tallas mayores a los 21 mm de Lc (89%) con modas en 24 y 26 mm de Lc (ver fig. 12b de apéndice).

En el mes de mayo, la estructura de tallas comprendió los grados 78°, 79° y 80°W, la presencia de individuos de tallas menores a los 21 mm de Lc estuvieron presentes en toda el área siendo mayor en el grado 78° (81%), para los rangos de tallas comprendidos entre 6 y 20 mm de Lc (22%) y entre 13 y 20 mm de Lc (59%). De lo contrario entre los grados 79° y 80°W, los adultos jóvenes (entre 21 y 30 mm de Lc) representaron el 97% y 47% respectivamente y los adultos (mayores a los 31 mm de Lc) fue de 4% y 8% para ambos casos (ver fig. 12c de apéndice).

Para los meses de julio y agosto se observa el mayor porcentaje de ejemplares con menores tallas (juveniles), con mayor predominancia dentro de las 0 y 10 mn de la costa (83%), la moda principal fue en 16 mm de Lc, la prevalencia de este grupo de tallas fue constante hasta las 40 mn, pero a partir de las 50 mn se observó el incremento de aquellos ejemplares mayores a los 21 mm de Lc con una estructura polimodal con moda principal en 26 mm de Lc (ver fig. 13b de apéndice). Por grados longitud, la estructura de tallas se observa similar a la distribución por tallas según distancia a la

costa, por lo tanto se destaca la mayor presencia de ejemplares juveniles para todos los casos entre los grados 73° (60%); 74° (87%); 76° (76%); 77° (98%); 78° (99%); 79° (82%) y 81° (95%) excepto los grados 71° (18%) y 80° (2%) donde la presencia de ejemplares con tallas mayores a los 21 mm de Lc fue predominante, con moda principal dentro de los grados ya mencionados en 13; 14; 15; 16; 17 y 18 mm de Lc. En cambio en los grados 71° y 80°W la presencia de ejemplares adultos jóvenes mostró mayor predominio con moda principal para ambos casos en 23 y 28 mm de Lc (ver fig. 12d de apéndice).

En setiembre, se consideró la distribución de tallas por grados longitudinales que abarcó entre los grados 76° hasta 80°W el *Pleuroncodes monodon* presentó tallas comprendidos entre 11 y 42 mm de Lc, por lo tanto la variación en la estructura por tamaños fue incrementando a favor a los ejemplares de menores tallas (menores a los 21 mm de Lc) donde en el grado 76°W presentó un 32% para posteriormente alcanzar un 86% en el grado 80°W. La estructura fue polimodal para los diferentes grados, la moda principal fue en 27 y 18 mm de Lc (ver fig. 12e de apéndice).

La estructura de tallas según distancia a la costa para los meses de octubre y noviembre estuvo comprendido desde 0 hasta las 50 mn de la costa, dentro de las 10 mn de la costa hubo mayor concentración de ejemplares con tallas entre 6 y 12 mm de Lc (reclutas) disminuyendo conforme se alejan de la costa. Mientras que los ejemplares con tallas entre

13 y 20 mm de Lc predominaron hasta las 50 mn. Sin embargo los individuos conformados por los adultos jóvenes y adultos la presencia de ambos fue menor en comparación a los ejemplares juveniles, los adultos jóvenes se registraron hasta las 50 mn, por el contrario los adultos solamente dentro de las 30 mn (ver fig. 13c de apéndice). La variación de tallas del *Pleuroncodes monodon*, desde el grado 70°W hasta el grado 81°W. La distribución de tallas entre los grados 70° hasta 76°W, presentan una mayor predominancia de ejemplares juveniles (de 6 a 20 mm de Lc) cabe destacar que en el grado 72°W, es donde se registró el 100% de ejemplares de longitud cefalotorácica menor a 20 mm, los rangos de tallas fluctuaron entre 8 y 13 mm de Lc, por lo tanto la mayor frecuencia de ejemplares juveniles en el área evaluada tiende a estar más cercana a la costa por ser una zona con características favorables para su permanencia. Para los grados 78° y 81°W se observa la continuidad de ejemplares de menor tamaño con moda principal en 17 mm de Lc para todos los casos y modas secundaria en 18 mm de Lc. En cuanto a los ejemplares adultos jóvenes su presencia en toda el área es significativa, registrándose entre los grados 70° hasta 81°W, con mayores porcentajes en los grados 77° (61%); 76° (46%); 79° (28%) y 78° W (26%) (ver fig. 12f de apéndice).

### ***Distribución de tallas con relación a la profundidad***

La variación de tallas en función a los niveles de profundidad esta conformado en gran parte por individuos en condición juveniles y adultos jóvenes (tallas menores a los 30 mm de Lc) los cuales ocuparon zonas de menores profundidades, pero cabe destacar su presencia de este grupo de tallas en capas de mayor profundidad. Para los meses de febrero y marzo la variación de las tallas hasta los 20 m de profundidad estuvo conformada mayormente por ejemplares juveniles y adultos jóvenes. Sin embargo a partir de los 50 m de profundidad la presencia de ejemplares con tallas mayores a los 31 mm de Lc fue menor en comparación a las tallas antes citadas. Similarmente en los meses de abril y mayo, la variación de las tallas hasta los 20 m de profundidad estuvo conformada por ejemplares juveniles y adultos jóvenes, de lo contrario en los estratos de mayor profundidad se registraron los ejemplares adultos, aunque la cantidad no es significativa en referencia al total de la muestra analizada; además se destaca la presencia de ejemplares juveniles a mayores profundidades (22 y 59%, respectivamente) (ver fig. 14a y 14b de apéndice). En julio y agosto, la estructura de tallas hasta los 30 m de profundidad fue exclusivamente pelágica, registrándose la mayor presencia de ejemplares juveniles, así como también de aquellos grupos de tallas intermedios o adultos jóvenes (entre 21 y 30 mm de Lc) y con una mínima presencia de ejemplares adultos (ver fig.

14c de apéndice). En setiembre y noviembre, la incidencia de ejemplares juveniles fue marcada en comparación a los anteriores meses, es decir se registraron hasta los 50 m de profundidad, para luego ubicarse a partir de los 100 m de profundidad conjuntamente con los ejemplares de tallas intermedias y obviamente con la menor presencia de ejemplares adultos (ver fig. 14d de apéndice).

### **5.3 Proporción sexual**

La proporción sexual global del *Pleuroncodes monodon* en las cuatro estaciones del año, se observaron el predominio de ejemplares machos, alcanzando la proporción de 1,02: 1 (  $\chi^2= 42,55$ ; g.l= 3;  $P<0,01$ ) de la proporción esperada de 1:1 (ver tablas 3 y 4 de apéndice). La proporción sexual varió mensualmente presentando periodos de máxima incidencia de hembras durante las estaciones de verano, otoño y primavera con porcentajes de 50%; 54% y 50%. De lo contrario los machos representaron su máxima dominancia durante la estación de invierno con un 58% del total de los ejemplares analizados y la proporción sexual fue de 1,36: 0,74 (ver fig.15 de apéndice).

#### 5.4 Ciclo de portación de los huevos

Los ejemplares se sexaron haciéndose distingo en el caso de los machos al marcado dimorfismo sexual (ya antes mencionado) y respecto a las hembras entre aquellas ovígeras y no ovígeras. En las primeras los huevos portados se clasificaron, mediante una escala macroscópica de maduración de cuatro estados de desarrollo según Palma y Arana (1997):

**Estado I.** Huevos de color naranja pálido, totalmente inmaduro vitelo homogéneo (ver fig. 16a de apéndice).

**Estado II.** Huevos de color naranja brillante. Vitelo oscuro y de apariencia granulosa, y ocupa la mayor parte del volumen interior del huevo (en este estado se observa el inicio y diferenciación celular) (ver fig. 16b de apéndice).

**Estado III.** Huevos de color naranja oscuro y opaco o café. Se observa el inicio del desarrollo del embrión; aparece el esbozo de los globos oculares que son alargados y en su extremo distal, presentan una línea curva oscura que corresponde al inicio de la pigmentación ocular (ver fig. 16c de apéndice).

**Estado IV.** Huevos color café oscuro. El embrión esta totalmente formado; los globos oculares son grandes y ligeramente alargados, de intensa pigmentación negra. Aparición de estructuras larvales (ver fig. 16d de apéndice). Finalmente, se muestra una larva recién eclosionada obtenida en laboratorio (ver fig. 16e de apéndice). No se determinó el tamaño de los

huevos en los distintos estados de desarrollo pero por antecedentes reportados en Palma y Arana (1997) los diámetros fluctuaron entre 0,47 y 0,78 mm.

El "camaroncito rojo" o "múnida" *Pleuoncodes monodon* presenta probablemente un ciclo reproductivo de larga duración, ya que durante el período de estudio se observaron hembras portando huevos externamente. Sin embargo los períodos de mayor frecuencia porcentual (mayor al 60%) se dieron durante los meses de julio-agosto (invierno) con 70% y setiembre-noviembre (primavera) con 68% que podrían considerarse como periodos de postura (ver fig. 17 de apéndice), por lo tanto para los meses de febrero-marzo (verano) se dieron los mayores porcentajes (71%) de ejemplares hembras sin masa ovígera tanto para individuos considerados juveniles como para los mayores de 20 mm de Lc denominándolos post-ovígeras (ver tabla 5 de apéndice). La talla mínima de hembras con huevos fue de 10 mm de Lc la máxima de 32 mm de Lc y la frecuencia máxima promedio 20 mm de Lc.

Respecto a los grados de desarrollo de los huevos para la estación de verano (febrero-marzo) de 1 588 ejemplares hembras, 1 133 ejemplares (71%) no portaban huevos, así como aquellas que habían liberado los huevos ya eclosionados (post-ovígeras) y 455 (29%) conformado por hembras ovígeras con estados de desarrollo I con 270 ejemplares (17%); II con 62 ejemplares (4%); III con 61 ejemplares (4%) y IV con 62 ejemplares

(4%) (ver fig. 18a de apéndice). En cuanto a la distribución por tallas los ejemplares que no portaban masa ovígera se dividieron en dos grupos el primero comprendido entre los 6 y 20 mm de Lc (61%) y el segundo grupo correspondiente a los mayores de 20 mm de Lc (39%) considerándose en estado de post-ovígera, para las hembras portadoras en estado I las tallas fluctuaron entre 18 y 31 mm de Lc; en estado II de 16 y 30 mm de Lc; en estado III de 19 y 30 mm de Lc y finalmente en el estado IV entre 16 y 29 mm de Lc (ver fig. 19a de apéndice).

En otoño (abril- mayo) se analizaron un total de 515 ejemplares hembras de los cuales 349 ejemplares (68%) lo conformaban las hembras sin masa ovígera así como aquellas consideradas post-ovígeras; de las hembras portadoras de huevos 166 ejemplares (32%), 86 ejemplares (17%) correspondieron al estado I; 40 ejemplares (8%) al estado II; 32 ejemplares (6%) al estado III y 8 ejemplares (2%) al estado IV (ver fig. 18b de apéndice). Las hembras no ovígeras presentaron tallas comprendidos entre 9 y 33 mm de Lc (68%), en cuanto a las ovígeras para los ejemplares en estado I las tallas variaron entre 13 y 32 mm de Lc; estado II entre 12 y 31 mm de Lc; estado III entre 14 y 32 mm de Lc, por ultimo en estado IV la amplitud de tallas varió de 16 a 26 mm de Lc (ver fig. 19b de apéndice).



En invierno (julio-agosto) de los 639 ejemplares hembras analizados, el 194 ejemplares (30%) correspondieron a hembras sin masa ovígera y el 455 ejemplares (70%) a hembras ovígeras conformadas en estado I con 116 ejemplares (18%); estado II con 195 ejemplares (31%); estado III con 95 ejemplares (15%) y estado IV con 39 ejemplares (6%). (ver fig. 18c de apéndice). Las hembras no ovígeras presentaron tallas que variaron entre 9 y 31 mm de Lc perteneciendo mayormente a individuos jóvenes entre 9 y 21 mm de Lc (79%) del total; de lo contrario las hembras ovígeras se presentaron en más del 50%, por lo tanto las tallas variaron de 9 a 31 mm de Lc en estado I, de 9 a 31 mm de Lc; en estado II de 10 y 31 mm de Lc; en estado III de 10 y 30 mm de Lc y de 9 a 27 mm de Lc en estado IV (ver fig. 19c de apéndice).

Finalmente, para la estación de primavera (setiembre, octubre y noviembre) de un total de 2 981 ejemplares hembras, 941 ejemplares (32%) lo conformaban hembras sin masa ovígera con ejemplares juveniles entre 6 y 21 mm de Lc y hembras post-ovígeras (eclosión de huevos). En cuanto a las hembras portadoras de huevos representado por 2 040 ejemplares (68%) del total constituidos por los siguientes estados de desarrollo de los huevos: estado I con 158 ejemplares (5%); estado II con 958 ejemplares (32%); estado III con 439 ejemplares (15%) y al estado IV con 485 ejemplares

(16%) (ver fig. 18d de apéndice). En esta última estación del año se registró una mayor representatividad de ejemplares juveniles (77%) sin portación de huevos cuyas tallas fluctuaron entre los 6 y 20 mm de Lc y un pequeño porcentaje (23%) de ejemplares mayores a 21 mm de Lc en la misma condición. En cuanto a las hembras ovigeras en estado I, II, III y IV las tallas variaron de 14 a 31 mm de Lc; 11 a 41 mm de Lc; 12 a 34 mm de Lc y 10 a 32 mm de Lc respectivamente (ver fig.19d de apéndice).

La longitud del cefalotórax de las hembras para los meses de febrero y marzo del 2001 varió estadísticamente siendo altamente significativo con relación a los grados de desarrollo de la masa ovígera ( $F=140,63$ ;  $g.l.=4,1583$ ;  $P=0.000$ ). Mediante la prueba de Tukey se observa que los ejemplares hembras que no portan masa ovígera (SMOV) presentan una longitud de cefalotórax mucho mas pequeña en comparación con las otras cuatro escalas, en estas últimas las tallas se relacionan significativamente (ver tabla 6 de apéndice).

Para los meses de abril y mayo la longitud del cefalotórax de las hembras tanto ovígeras como no ovigeras varió estadísticamente siendo altamente significativo con relación a los grados de desarrollo de la masa ovígera ( $F=39,508$ ;  $g.l.=4, 510$ ;  $P=0.000$ ). Mediante la prueba de Tukey se observa que los ejemplares hembras que no portan masa ovígera (SMOV) presentan una menor longitud promedio de cefalotórax (17,8 mm de Lc) en

comparación con las otras cuatro escalas, registrándose un promedio máximo en 24,9 mm de Lc para individuos pertenecientes a hembras portadoras con grado de desarrollo 1 (inmadurez), la relación entre los grupos de tallas es marcado con respecto a la escala de desarrollo de los huevos portados.

Para los meses de julio-agosto del 2001 perteneciente a la estación de invierno, la longitud del cefalotórax de las hembras varió significativamente con relación a los grados de desarrollo de los huevos en hembras portadoras con respecto a las que no presentan masa ovígera ( $F=9,312$ ; g.l.= 4, 712;  $P=0,000$ ). Así mismo, mediante la prueba de Tukey se observa que los ejemplares hembras con fase de maduración de los huevos en estado 4 presentaron menores tallas con respecto a los estados 2, 3 y en ejemplares sin masa ovígera cuyas tallas fueron aproximadamente iguales, caso contrario para los ejemplares en estado 1 cuya longitud del cefalotórax fue mayor con respecto a las anteriores.

En primavera, correspondiente los meses de setiembre, octubre y noviembre del 2001, en razón de la longitud del cefalotórax de las hembras varió significativamente con relación a los grados de maduración de la masa ovígera y a las hembras que no portan ( $F=92,351$ ; g.l.=4,2970;  $P=0.000$ ). Mediante la Prueba de Tukey se registraron en hembras sin masa ovígera y con huevos portados en estado 4 presentaron menores tallas ( $< 20$  mm de

Lc) con relación a los otros tres ejemplares hembras con fases 1, 2 y 3 cuyas tallas fueron mayores (ver tabla 6 de apéndice).

En total, de los 5 723 ejemplares hembras analizados se comparó la relación entre la longitud cefalotorácica y el grado de desarrollo de los huevos portados y en aquellas consideradas sin masa ovígera ( $F= 197,368$ ;  $g.l= 4, 5 718$ ;  $P= 0,000$ ). Mediante la Prueba de Tukey las hembras sin masa ovígera fueron las que presentaron menores tallas promedio al igual que las hembras portadoras con huevos con grado de desarrollo 4 (17,6 mm de Lc); así como a la igualdad significativa de tallas medias entre las hembras ovígeras con huevos en desarrollo 2 y 3. Por el contrario la mayor talla fue destacable en las hembras con huevos en desarrollo 1 (ver tabla 7 de apéndice).

### **5.5 Talla de Primera Madurez Sexual**

La talla de primera madurez (longitud al 50% de hembras maduras) fue de 18,8 mm de Lc respecto al total de hembras muestreadas (ver tabla 8 de apéndice), para la estación de invierno donde hay mayor incidencia de ejemplares hembras portando huevos la talla de primera madurez fue de 24,6 mm de Lc. La talla en la cual el 60% de las hembras portan huevos estuvieron comprendidas entre 10 y 20 mm de Lc (ver fig. 20a de apéndice).

## 5.6 Talla de Primer Desove

Las frecuencias acumulativas del porcentaje de hembras ovígeras con respecto de la talla permiten observar el progreso de la madurez en las hembras y de allí estimar la longitud media de desove, talla que corresponde al punto donde el 50% del total de las hembras de la muestra porta huevos externos. Entre las cuatro estaciones se ha encontrado que la talla media de desove estuvo comprendida entre 9,0 y 41,2 mm de Lc con una longitud media de 17,4 mm de Lc (ver tabla 9 de apéndice). En cuanto a la estación de invierno la talla de primer desove fue de 16,2 mm de Lc (ver fig. 20b de apéndice).

## 5.7 Fecundidad

La determinación de la fecundidad total se realizó en 340 ejemplares hembras portadoras de masa ovígera con tallas que fluctuaron entre 13 y 31 mm de Lc dentro de este análisis se determinó una fecundidad mínima y máxima que va de 85 y 7 680 huevos respectivamente, mientras que el peso de la masa de huevos fluctuó entre 0,159 y 6,590 g. La relación entre el número de huevos y la longitud cefalotorácica esta dada por la ecuación :

$$\text{NHT}=0,1899\text{Lc}^{2,9883} \quad r=0,7528612$$

Esta ecuación pone en evidencia que el número de huevos portados está positivamente relacionado con la talla determinándose un incremento exponencial ( $b= 2,9883$ ) (ver fig. 21 y tablas 10a y 10b de apéndice).

### 5.8 Relación entre Parámetros Morfométricos

En cuanto a la relación longitud cefalotorácica y peso total para machos, hembras no ovígeras y ovígeras (ver figs. 22a; 22b y 22c de apéndice), se comprobó estadísticamente (test F;  $P<0,01$ ) que esta relación debe ser representada por las ecuaciones distintas para cada uno:

$$Wt= 0,0002Lc^{3,0318} \quad R^2=0,9472 \quad (\text{Hembras sin masa ovígera})$$

$$Wt= 0,0002Lc^{3,0172} \quad R^2=0,8928 \quad (\text{Hembras ovígeras})$$

$$Wt= 0,0001Lc^{3,0313} \quad R^2=0,9359 \quad (\text{Machos})$$

Se dan a conocer las gráficas para los diferentes períodos tanto para machos y hembras. Por lo tanto, la relación morfométrica talla / peso total es para machos, hembras ovígeras y no ovígeras constante hasta los 22,0 mm de Lc, a valores superiores, tanto para machos como las hembras ovígeras aumentan en peso, esto se ve reflejado para el primer caso al marcado dimorfismo que se hace evidente en tallas superiores en los cuales los apéndices de los machos (quelípedos) se robustecen, por el contrario las hembras tienden a variar por dos razones cuando están portando huevos y

cuando liberan los mismos, es decir presentan un leve aumento de peso sobre los machos en los periodos de mayor concentración de hembras ovígeras por influencia del peso de los huevos (ver fig. 23a; 23b; 23c y 23d de apéndice). Las ecuaciones de regresión por estaciones para ambos sexos se dan a conocer en la tabla 11 de apéndice.

Además se realizaron análisis entre ambas quelípedos como referencia para la relación de medidas, por lo tanto sus valores varían en función a la diferencia de sexos durante las estaciones del año. En general, estas variaciones se presentan en algunos periodos significativos, debido a que en la mayoría de casos se registraron ejemplares que presentaban una o ambas quelas en estado de regeneración en consecuencia a la pérdida de las mismas, ya sea durante la muda u otras causas. Para comprobar si estas medidas guardan relación se comprobó mediante la prueba T o "t" student (ver tabla 12 de apéndice).

### **5.9 Relación de los factores abióticos y bióticos**

Durante el periodo 2001, la presencia y distribución del *Pleuroncodes monodon* en el ecosistema marino peruano respecto a las cuatro estaciones estuvo influenciada especialmente por las Aguas Costeras Frías (ACF) y las Aguas Sub-Antárticas (ASAA). En febrero la variación de la temperatura dentro de las 05° y 07°S (sur de Paita y Pimentel) donde se registró la

presencia de la "múnida" la temperatura superficial del mar fluctuó entre 20,6 y 21,7 °C con niveles de oxígeno disuelto de 6,22 y 6,68 mlO<sub>2</sub>/l, en cambio a nivel sub-superficial abarcando los 53,0 y 159,4 m de profundidad, la temperatura comprendió los rangos entre 19,93 y 22,76 °C y oxígeno disuelto en 0,15 y 0,93 mlO<sub>2</sub>/l. Para los meses de marzo-abril el rango de la temperatura superficial del mar (TSM) estuvo comprendido entre los 14,4 y 24,6 °C, entre los grados 16° y 17° S (Chala - Quilca) las temperaturas fueron menores a los 18 °C, con salinidades que fluctuaron entre 34,78-34,93 ppm y con niveles de oxígeno entre 1,84 y 6,72 ml O<sub>2</sub>/l. En general para toda el área en la cual se registró la presencia del *Pleuroncodes monodon* las salinidades comprendieron de 34,31-35,01 ppm y la concentración de oxígeno de 1,84-8,22 ml O<sub>2</sub>/l.

En mayo, las características oceanográficas en cuanto a los niveles de temperatura, salinidad y oxígeno, tanto superficial como sub-superficial desde los 06° y 09°S (Parachique-Chimbote), se obtuvieron los siguientes valores, para el grado 09° S los rangos de temperatura superficial del mar (TSM) fue entre 16,6 y 17,51 °C, salinidad que fluctuó entre 34,984 y 35,026 ppm y niveles de oxígeno de 3,81 y 4,35 mlO<sub>2</sub>/l. Para la capa sub-superficial las temperaturas fluctuaron de 13,96 y 15,24 °C, con salinidad de 34,989 y 35,004 ppm y oxígeno en 0,19 y 0,20 ml O<sub>2</sub>/l , la profundidad comprendió entre 77 hasta 135 m. Para el grado 08°S (Salaverry) la temperatura superficial del mar se registró entre 17,3 y 20,4 °C, con salinidad entre



35,006 y 35,034 ppm y la concentración de oxígeno disuelto entre 3,14 y 4,80 ml O<sub>2</sub>/l y verticalmente la temperatura varió entre 13,48 y 15,64 °C, con salinidad entre 34,963 y 35,017 ppm y oxígeno disuelto entre 0,34 y 0,97 ml O<sub>2</sub>/l, el rango batimétrico comprendió entre 80 y 190 m de profundidad. Finalmente, para los grados 06° y 07°S (Punta Aguja y sur de Pimentel) a nivel superficial la temperatura fluctuó entre 17,01 y 18,08 °C, con salinidad entre 34,995 y 35,049 ppm y oxígeno disuelto entre 1,17 y 1,65 ml O<sub>2</sub>/l, ubicándose a profundidades entre 53 y 118 m.

Para los meses de julio-agosto, la temperatura superficial del mar fluctuó de 13,3-17,80 °C, los rangos de salinidad estuvieron comprendidos entre 34,8-35,06 ppm, con niveles de oxígeno de 2,23-6,30 mlO<sub>2</sub>/l. Las condiciones superficiales y sub-superficiales para el mes de setiembre se registraron entre los grados 05° y 10°S (Paita y Huarmey). A nivel superficial los rangos de temperatura para los grados 09° y 10°S (Chimbote-Huarmey) fluctuaron entre 14,9 y 16,6 °C, aguas menores a los 17 °C con salinidad entre 35,070 y 35,152 ppm y niveles de oxígeno comprendidos entre 2,71 y 5,02 ml O<sub>2</sub>/l. Para los grados 07° y 08°S (Pimentel - sur de Salaverry), la TSM fluctuó entre 14,8 y 16,5 °C, rangos de oxígeno entre 2,80 y 5,02 mlO<sub>2</sub>/l por último para los grados 05° y 06°S (sur de Paita - Punta Aguja) los niveles de temperatura estuvieron comprendidos entre 15,4 y 16,0°C, salinidad en 34,911 y 35,053 ppm y la concentración de oxígeno disuelto entre 2,56 y 4,11 ml O<sub>2</sub>/l. Para la capa sub-superficial las condiciones térmicas y halinas

para los 09° y 10°S varió entre 13,10 y 13,5 °C, salinidad en 35,001 y 35,028 ppm y oxígeno disuelto en 0,10 y 0,29 mlO<sub>2</sub>/l la profundidad abarcó desde los 120 hasta 200 m. En los grados 07° y 08° (Pimentel-Salaverry) se describen en los siguientes rangos 9,20 y 14,0 °C; 34,811 y 34,979 ppm; 0,10 y 0,24 mlO<sub>2</sub>/l a profundidades comprendidas entre 110 y 420 m, finalmente para los grados 5° y 6°S, la temperatura varió entre 10,35 y 14,1 °C, salinidad entre 34,665 y 35,001 ppm y oxígeno disuelto con rangos entre 0,14 y 0,58 ml O<sub>2</sub>/l, a profundidades de 110 hasta 420 m. En la mayoría de los casos la presencia del *Pleuroncodes monodon* a mayores profundidades estuvo asociada a las bacterias filamentosas como la *Thioplocca sp.*

En octubre-noviembre, la temperatura superficial del mar (TSM) fluctuó entre los 13,7 y 17,8 °C, los rangos de salinidad entre 34,8 y 35,06 ppm y con niveles de oxígeno entre 2,23 y 6,30 mlO<sub>2</sub>/l (ver figs. 24a; 24b y 24c de apéndice).

En cuanto a la relación con los factores bióticos dentro del ecosistema marino peruano, este organismo cumple una función importante dentro del eslabón alimentario, respecto a organismos predadores y competidores, en el periodo de estudio estuvo relacionado tanto con los recursos pesqueros pelágicos y demersales, es decir la variedad de hábitat en los que normalmente viven estos depredadores: especies costeras, demersales costeras y de mar afuera, de sustratos rocosos y fango-arenosos, y otras definitivamente pelágicas, lo cual implica que la depredación cubrió

diferentes estadios del *Pleuoncodes monodon* por lo tanto se podría decir diferentes estratos de profundidad durante el periodo de estudio, respecto a los cruceros efectuados se observó que en las diversas operaciones de pesca ejecutados especialmente para la evaluación de recursos pelágicos la distribución de aves y mamíferos marinos (en este caso los delfines) a lo largo del litoral aunque con una tendencia mayor hacia el sur en algunos casos y del cual se lograron los mayores registros acústicos de anchoveta y para nuestro caso del camaroncito rojo o múnida. La lista de depredadores y competidores va desde peces e invertebrados marinos (ver cuadros 2 y 3 de apéndice), además se consideran otros organismos considerados probablemente para nuestro caso como competidores y fauna acompañante de este crustáceo.

#### **5.10 Distribución y Concentración en el Litoral Peruano (febrero-noviembre del 2001)**

La distribución de los crustáceos decápodos, tanto geográficamente como batimétricamente se encuentran influenciados por factores abióticos, biológicos y ecológicos, como la temperatura, salinidad, nivel de oxígeno, masas de agua, corrientes, naturaleza del fondo, diversidad de especies, disponibilidad de alimento, reproducción entre otros (Méndez, 1980). Durante el transcurso del trabajo de investigación que comprendió entre los meses de

febrero a noviembre del 2001, la distribución del “camaroncito rojo” *Pleuoncodes monodon* se describe en lo siguiente: En los meses de abril-marzo, la distribución geográfica del *Pleuoncodes monodon* abarcó desde los 06° y 17°S (Isla Lobos de Tierra a Punta Coles) con mayor incidencia en la zona norte - centro desde Salaverry hasta el Callao (09 ° y 12°S) y en la zona sur a partir de los grados 13° y 17°S (Cerro Azul a Punta Coles). Su distribución estuvo mayormente restringida a la costa abarcando entre 1 y 19 millas náuticas (mn) de la costa. En mayo, este crustáceo fue registrado entre los grados 6° y 9°S (Isla Lobos de Tierra-Chimbote), aunque las capturas no fueron significativas cabe destacar la continuidad de su presencia en el área de evaluación enfocado a la merluza inclusive siendo especie representativa, el área evaluada estuvo comprendido por los estratos I (40-100 m) , II (100-200 m) y III (200-400 m) y IV (400-600 m), registrándose este crustáceo en los tres primeros estratos. El *Pleuoncodes monodon* se localizó verticalmente entre los 52 y 186 m de profundidad.

En los meses de julio-agosto la distribución del *Pleuoncodes monodon* se registró en las zonas comprendidas entre Punta Tur (05°58.5'S; 81°07.0'W) hasta Ilo, las áreas de mayor concentración en función a las capturas se localizaron entre Punta Lagarto (10° S) y Punta Caballas (14° S), este crustáceo mayormente tuvo una distribución más costera con rangos comprendidos entre 1,5 y 20 millas náuticas (mn) de la costa. Las zonas donde se presentó mayor abundancia fueron entre Salaverry y Cerro Azul

(1,5 hasta 46 mn de la costa), Tambo de Mora y Chala (2 hasta 27 mn de la costa) y entre Atico e Ilo (2 mn de la costa). El rango máximo de distancia a la costa donde se registró la múnida fue hasta 64 mn de la costa (ver figs. 25a; 25b; 25c; 25d; 25e y 25f de apéndice).

La distribución vertical del *Pleuroncodes monodon* en la pesca exploratoria especialmente para los recursos pelágicos, su concentración de acuerdo a los registros de la ecosonda fue en gran parte superficial con profundidades que fluctuaron entre 1,5 y 62,5 m; y una profundidad promedio en 25 m. Esta distribución se debe al comportamiento migracional que manifiesta este recurso, siendo aquello aun del todo desconocido; pues en el crucero de evaluación para los recursos pelágicos correspondiente al verano (crucero 0103-04), las agregaciones del *Pleuroncodes monodon* durante el día se registraron hasta los 30 m de profundidad, mientras que durante la noche se registraron principalmente hasta los 25 m de profundidad, en los primeros 5 m de profundidad las agregaciones en la noche fue mayor, siendo predominante entre los 15 y 25 m de profundidad (ver fig. 26a de apéndice). En el crucero de invierno (crucero 0107-08), las agregaciones durante el día se registró entre los 10 y 50 m de profundidad, en cambio durante la noche se ubicaron entre los 3 y 25 m, siendo principalmente superficial excepto en los 45 m de profundidad (ver fig. 26b de apéndice). Finalmente; en primavera (crucero 0110-11), las agregaciones del *Pleuroncodes monodon* durante el día fue predominante entre los 5 y 30 m de profundidad, mientras en la

noche se registraron entre los 2,5 y 20,0 m de profundidad para posteriormente registrarse entre los 30 y 50 m de profundidad (ver fig. 26c de apéndice). En las figuras 1 (a); (b) y (c) de anexos, se pueden apreciar las agregaciones registradas en los eco trazos marcados por el *Pleuroncodes monodon* en tres cruceros exploratorios para la evaluación de la anchoveta y otros recursos pelágicos durante los meses de marzo-abril, julio-agosto y octubre-noviembre del año 2001, observándose como agregaciones pequeñas y continuas así como densos cordones. Compartiendo en algunos casos la misma área con la anchoveta (*Engraulis ringens*) e inclusive llegándose a capturar conjuntamente con este engraúlido en determinados lances experimentales.

### **5.11 Niveles de captura**

En cuanto a niveles de captura experimental en base a los diferentes cruceros efectuados en el 2001 alcanzó un total de 23 431,2 kg, es decir con un máximo de 9 034,4 kg y un mínimo de 3 914,3 kg (ver tabla 13 de apéndice). La gran parte de sus capturas generalmente se registró cerca de la costa dentro de las 25 millas náuticas (mn) de la costa. Según cifras no oficiales correspondiente a los desembarques de la pesquería de cerco el *Pleuroncodes monodon* como parte de la fauna de acompañamiento de la anchoveta en la región norte se desembarcó un total 225 t (toneladas), en la

región centro con 3 430 t y para la región sur con 227 t (Bouchón com. pers., 2002).

En términos de biomasa, se consideró la información obtenida exclusivamente de datos trabajados en los cruceros de evaluación de recursos pelágicos, por lo tanto serán solo estimaciones. Sin embargo, este crustáceo está ocupando poco a poco un lugar importante en lo referente a su presencia en nuestro litoral. Para el periodo de estudio la biomasa del *Pleuoncodes monodon* alcanzó un total de 5 879 083 t (toneladas), con un mínimo y máximo en 258 990 t y 2 844 058 t respectivamente. Los niveles de biomasa total tanto para los cruceros 0102-04; 0107-08; 0108-09 y 0110-11 fueron los siguientes: 2 012 784 t; 258 990 t; 763 251 t y 2 844 058 t. Las mayores biomásas se encontraron entre los 9° y 14°S (Chimbote y Pisco) con 1 014 523 t y 139 834 t (Crucero 0102-04), 10° y 12°S (Huarmey y Callao) con 38 665 t y 44 931 t (Crucero 0107-08), 8° y 13°S (Chicama y Cerro Azul) con 125 097 t y 216 458 t (Crucero 0108-09), finalmente en los 7°; 8° y 14°S (Pimentel, Sur de Chicama y Pisco) con 1 378 581 t; 310 276 t y 217 914 t respectivamente (Crucero 0110-11) (ver tabla 1 y fig. 2 de anexos).

## VI.-DISCUSIÓN

El “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon* a pesar de ser un recurso considerado potencial son pocos los estudios que se han realizado en nuestro país.

De la información obtenida en el presente trabajo, con relación a la estructura poblacional en los diferentes periodos se registró la distribución por tallas, siendo ésta variable en las diferentes estaciones tanto en ejemplares machos como hembras. Según Gutiérrez y Zúñiga (1977) para el *Pleuroncodes monodon* durante 12 meses de estudio en la Bahía de Mejillones del sur de Chile, la estructura de tallas fue homogénea para ambos sexos, presentando una sola moda en las hembras entre 25 y 31 mm de Lc y dos modas para los machos en 25 y 31 mm de Lc y 29 y 37 mm de Lc. Sin embargo, por zonas la estructura de tallas por sexos registró una composición por tallas diferente para cada sector, con tendencia a la mayor frecuencia de ejemplares machos la estructura poblacional presentó 3 grupos modales que podrían corresponder a 3 clases anuales.

Bustos y Retamal (1985) resumen la estructura poblacional de la fracción muestreada en la zona comprendida entre Punta Lobos (36°40'18"S) y Punta Nugurne (36°00'S) un alto volumen de ejemplares con moda dominante entre los 25 y 31 mm de Lc para los machos y entre 23 y 37 mm



de Lc para las hembras, el rango de tallas para ambos casos fluctuó entre 14 y 49 mm de Lc. Cabe destacar, la presencia de un pequeño grupo de ejemplares (16 - 21 mm de Lc) correspondiendo a los denominados **reclutas** (individuos que se integran a la población), sin embargo su seguimiento a través del tiempo fue alterado debido a la explotación que el recurso se encuentra sometido. Arana y Culquichón (1990) reportaron en la zona centro-sur de Chile la estructura de tallas para ambos sexos comprendidos entre 7,1 y 52,7 mm de Lc en los machos y 7,3 y 47,1 mm de Lc en las hembras, respecto a las tallas modales globales obtenidas en forma mensual se registraron los valores más altos que fueron aproximadamente de 38 y 41 mm de Lc, en cambio las menores alcanzaron los 18 y 20 mm de Lc. Palma y Arana (1997) al evaluarse la estructura poblacional del *Pleuroncodes monodon* en la zona comprendida entre Punta Nugurne y el norte de la isla Santa María, para un período de estudio de 13 meses establecieron que el rango de tallas fluctuó entre 7,1 y 52,7 mm de Lc en los machos y entre 7,3 y 47,1 mm de Lc en las hembras. Por zonas, la estructura de tallas para ambos sexos se registró el mayor predominio de ejemplares machos con tallas levemente superiores. IFOP (Instituto de Fomento Pesquero de Chile) reporta para los años 1995 y 1999, que el rango de tallas del *Pleuroncodes monodon* han fluctuado entre 13 y 51 mm de longitud cefalotorácica.

Por lo tanto, al comparar los estudios antes citados respecto a la muestra obtenida para esta experiencia también se verificó que los

ejemplares machos del *Pleuroncodes monodon* son de talla levemente superior a la de los ejemplares hembras, alcanzando entre 6,0 y 42,4 mm de Lc en machos y entre 6,0 y 41,2 mm de Lc en hembras. Los registros de este crustáceo en cuanto a la variación de tallas correspondieron mayormente a ejemplares juveniles y adultos jóvenes y en menor porcentaje a los ejemplares adultos (mayores a los 31 mm de Lc), este hecho se debe a que el seguimiento no se ha efectuado sistemáticamente, además de que no contamos con un método y arte de pesca destinado para su captura, por lo tanto la muestra colectada ha sido considerada como fauna de acompañamiento dentro de las capturas destinadas a la evaluación tanto para la anchoveta como la merluza. Cabe destacar, que éste crustáceo al atravesar diferentes etapas de su vida presenta un comportamiento pelágico en sus fases iniciales para posteriormente asentarse al fondo donde se registran los ejemplares de mayores tallas, además por el comportamiento diferencial durante la época de reproducción asumiéndose aquello al incremento en las capturas de ejemplares hembras portando huevos y en el periodo de desove (=liberación de huevos eclosionados). Siendo lo recomendable por referencias (Arvizu, 1974; Okonski y Martínez, 1978; Escobar, 1985 y Aurióles-Gamboa, 1991) que la pesca dirigida al *Pleuroncodes monodon* “camaroncito rojo” sea exclusivamente de fondo, donde se encuentran los ejemplares grandes (los considerados de tallas comerciales en Chile).

El presente estudio referente a la distribución geográfica del *Pleuroncodes monodon* en el litoral peruano ha mostrado una marcada variabilidad respecto a los diferentes periodos o épocas del año, este comportamiento ha sido observado desde los últimos cinco años en los cuales sus núcleos de concentración eran marcados para determinados periodos considerados normales o fríos, cabe destacar que este crustáceo se ve influenciado por las masas de origen sub-antárticas las cuales juegan un rol importante en cuanto a su comportamiento migracional, tanto en la amplitud de su distribución en el litoral peruano como en la disminución o restricción de la misma. Además la permanencia en zonas más costeras nos indica su relación con la productividad marina (afloramientos) en referencia a la disponibilidad de alimento especialmente en los primeros estadios como en larvas y juveniles, este hecho se corrobora en el crucero correspondiente a la primavera del 2001 al registrar un mayor porcentaje (98%) de ejemplares juveniles del camaroncito rojo *Pleuroncodes monodon* con tallas menores a los 15 mm de Lc entre los grados 15° y 16°S (Punta Caballas-San Juan) zona en la cual se considera uno de las principales áreas de afloramiento en el litoral peruano (ver fig. 11f de apéndice), por lo tanto la disponibilidad de alimento juega un rol importante en la abundancia del recurso, como la "langostilla" *Pleuroncodes planipes*, especialmente en áreas donde ocurren las máximas intensidades de las surgencias costeras de las aguas costeras de Baja California (Longhurst, 1967; Blackburn, 1969). Blackburn (1969)

demonstró que la langostilla “**pelágica**” tuvo su mayor abundancia en zonas donde los niveles de clorofila “a” eran elevados. Además, temperaturas bajas hacen que amplíe su distribución a lo largo del litoral aun así el rango de localización geográfica. Sin embargo aspectos de comportamiento en cuanto a migraciones es poco lo que se conoce para nuestro caso, pero según Bustos y Retamal (1985) reportaron el comportamiento migracional a los diferentes estratos de profundidad en ejemplares hembras del *Pleuoncodes monodon*, al acercarse la época de la cópula y eclosión migrando desde el talud continental hacia aguas menos profundas de la plataforma continental, donde habría más alimento para las larvas, Arana y Culquichón (1990) respecto a la relación existente entre los estratos de profundidad y los porcentajes de hembras ovígeras del *Pleuoncodes monodon*, determinaron que al comienzo del ciclo de portación los mayores porcentajes se establecieron en el estrato 225-324 m de profundidad, posteriormente dichos porcentajes se registraron en aguas más someras (75-224 m) y finalmente después de la liberación de las larvas nuevamente se detectan los más altos porcentajes en los estratos más profundos. Asimismo, Boyd (1967) menciona para el caso de la “langostilla” *Pleuoncodes planipes* que habitan temporalmente sobre el fondo, pero también se le puede encontrar incursionando en la columna de agua, concluyendo que la “langostilla” se mueve del fondo a la superficie en un ciclo circadiano.

En cuanto a su desplazamiento día-noche fue dos veces más alta en la noche que en el día según, Alvariño (1976) al analizar colectas de plancton, sugirió que la mayor eficiencia de captura de langostilla obtenida durante la noche, podría deberse a la reducción en la capacidad visual de esta especie con la oscuridad. Por lo tanto, las agregaciones del *Pleuroncodes monodon* en nuestro caso fue similar, registrándose mayores concentraciones durante la noche dentro de los 25 m de profundidad, además al registrarse conjuntamente con la anchoveta (*Engraulis ringens*) no se descarta la posibilidad de que ambos organismos comparten los mismos estratos debido probablemente al comportamiento alimentario que manifiestan ambos como herbívoros primarios dentro de un ecosistema marino altamente productivo en nuestro litoral.

Siendo un crustáceo de hábitos bento-pelágicos (Perú) y considerado recurso exclusivamente bentónico para el mar chileno habitando zonas que comprenden profundidades mayores hasta los 400 m de profundidad, donde se registran los ejemplares de mayores tamaños influenciando su distribución tanto latitudinal como batimétrica con relación a la incursión de masas de Aguas de origen Sub-Antártico (ASAA) y las Aguas de origen Ecuatorial Sub-Superficial (AESS), por las bajas temperaturas (entre 13 y 15°C), menores niveles de salinidad (< 34,3 ppm), niveles de oxígeno en cantidades no mayores y altos contenidos de nutrientes, los cuales ejercen un efecto beneficioso especialmente en la etapa larvaria de este recurso (Gallardo et

al., 1992). Para la “langostilla” *Pleuroncodes planipes*, los niveles de temperatura juegan un rol importante en su distribución batimétrica, considerándose las temperaturas entre 13 y 16 °C óptimas, las cuales estuvieron asociadas a una mayor frecuencia y abundancia (Aurioles-Gamboa, 1992) (ver fig. 29 de anexos).

Respecto a estas características abióticas del medio el “camaroncito rojo” o “múnida”, *Pleuroncodes monodon* se registró en zonas mayormente costeras influenciadas, ya sea por las masas de Agua Sub-Antárticas (ASAA), pero especialmente por las Aguas Costeras Frías (ACF). Estas masas de agua son registradas en la franja costera del litoral, presentan un alto nivel de nutrientes, considerándose aquellas como aguas asociadas a los fenómenos de surgencias. Por lo tanto, en la época de primavera se registró un importante núcleo de ejemplares reclutas (ejemplares con tallas menores a los 15 mm de Lc) del *Pleuroncodes monodon* entre los grados 15° y 16° L.S, donde esta zona es considerada como una de las áreas de afloramiento a lo largo del litoral peruano, lo cual este fenómeno por sus condiciones favorables asegurará el abastecimiento de alimento para las larvas y ejemplares juveniles del *Pleuroncodes monodon*.

Además en lo que concierne a su relación trófica en el ecosistema marino, dada las referencias antes citadas desde la página 41 hasta la 45 del Capítulo III (Bahamonde, 1965; Mistakidis y Henriquez, 1966; Gallardo, 1980; Arancibia et al., 1986; Arana y Ziller 1990; Longhurst, 1967; Blackburn, 1977;

Smith et al., 1975; Aurióles-Gamboa y Balart, 1995), el "camaroncito rojo" *Pleuroncodes monodon* cumple esa importancia trófica siendo reportado en contenidos estomacales de peces tales como: la "merluza" *Merluccius gayi peruanus*, la "cachema" *Cynoscion analis*, la "cabrilla" *Paralabrax humeralis*, el "jurel" *Trachurus picturatus murphyi*, la "cojinoba" *Seriolella violacea* (Espinoza et al., 1998 y Blaskovic' et al., 2000), incidentalmente en el "bagre con faja" *Galeichthys peruvianus* y la "lorna" *Sciaena deliciosa* en las prospecciones de las playas del Callao (Franco obs. pers. 2001); formando parte de la dieta en aves marinas como: el "zarcillo" *Larosterna inca*, la "golondrina de mar" *Oceanodroma markami* y el "guanay" *Phalacrocorax bouganvilli* (Jahncke en prensa 1996; Goya y García-Godos, 1999; García-Godos y Goya, 2000 y García-Godos et al., 1998), en mamíferos marinos como: el "lobo fino" *Arctocephalus australis* y en mayor incidencia en el "lobo chusco" *Otaria byronia* (Paredes y Arias-Schreiber, 1999) e incidentalmente en cefalópodos como es el caso del "calamar gigante" o "pota" *Dosidicus gigas* durante el crucero 0110-11 (Franco obs. pers. 2001).

La proporción sexual puede estar influenciada entre otras causas, por distinto grado de actividad; desiguales migraciones y/o una distribución diferencial de machos y hembras. Además, la proporción sexual está estrechamente relacionada con diversos factores del ciclo reproductivo en el caso de los individuos maduros. Gutiérrez y Zúñiga (1977) encontraron para el *Pleuroncodes monodon* en la zona norte de Chile importantes

concentraciones de hembras entre setiembre y diciembre y de machos en junio y setiembre, en los otros meses existió una proporción sexual de 1:1. En cambio, Bustos y Retamal (1985) registraron para la misma especie en el área centro-sur de Chile, alto predominio de machos en los meses de octubre y enero con relación de machos/hembras desde 1,57:1 a 9,57:1 además Arana y Culquichón (1990) encontraron para la misma especie en la Octava Región que la proporción de machos varió de 35,6% en agosto a 67,8% en febrero. Durante el periodo de estudio entre febrero y noviembre del 2001, los ejemplares machos muestran un marcado dominio, variando la relación machos / hembras entre 0,85 a 1,36 (ver tabla 3 de apéndice). Estos comportamientos pueden ser originados en razón a la composición sexual del recurso para las diferentes estaciones de estudio y al marcado predominio de ejemplares hembras especialmente en la estación de otoño, sin embargo en las estaciones de verano y primavera la proporción machos:hembras fue cercano a 1 dentro de las colectas lo cual se asume que el incremento corresponde a la época de desove registrándose ejemplares portando huevos como la liberación de las larvas. Relacionándose también por el tipo de arte empleado, ya que este recurso presenta por referencias dos tipos de ecosistemas (béntico y pelágico) y al periodo de portación de huevos siendo más incidente en zonas menos profundas y la presencia de larvas en áreas más costeras. Afirmándose este hecho por Palma (1994) quien encontró larvas de esta especie que tienden a



congregarse en aguas sobre la plataforma continental, especialmente en las zonas mas costeras, además por el acercamiento de las hembras ovígeras ha estas zonas porque encuentran aguas de mayor temperatura que acelerarían el desarrollo embrionario y como consecuencia reducirá el periodo de portación.

Durante el presente estudio se encontraron hembras portando huevos, sin embargo en las estaciones de verano y otoño fue menor la presencia de hembras ovígeras, en cambio para las estaciones de invierno y primavera fue mayor con porcentajes de 70% y 68% respectivamente. Palma y Arana (1997) registraron para Chile hembras ovígeras durante los 11 meses consecutivos de estudio, pero el período de mayor portación se concentró entre comienzos de mayo y fines de octubre; prácticamente se podría decir que durante el lapso de estos meses correspondería a la estación de invierno y comienzos de primavera. Gutiérrez y Zúñiga (1977) encuentran hembras ovígeras casi todo el año siendo los meses de mayor incidencia: setiembre, diciembre, febrero-marzo, y junio-julio. En cambio Bustos y Retamal (1985) indican que el periodo de portación de huevos comprende seis meses (abril-setiembre), posteriormente dando inicio al desove (octubre-noviembre).

La talla de primera madurez representa la longitud a partir de la cual la población de hembras es considerada sexualmente madura. El haber encontrado hembras con presencia de masa ovígera bajo el abdomen con talla de 9 mm de Lc puede ser considerado como una madurez prematura e

indicativa de un inicio del proceso de madurez. La talla de primera madurez registrada en el total de la muestra fue a partir de los 18,8 mm de Lc, en cuanto a la talla del primer desove fue a partir de los 17,4 mm de Lc (ver figs. 20a y 20b de apéndice). Al registrarse hembras ovígeras con menores tallas; la determinación de la talla de primera madurez y desove no se ajustó a la curva logística deseada, encontrándose hembras con tallas muy pequeñas portando huevos bajo el abdomen. Comparando estos resultados con los ejemplares analizados en mar Chileno, Bahamonde *et al.* (1979) determinó la talla de primera madurez en un ejemplar hembra portando huevos con talla de 25 mm de Lc. Bustos y Retamal (1985) trabajando en la zona centro-sur de Chile, determinaron la talla promedio de primera madurez en 20,8 mm de Lc, correspondiendo una talla de primer desove en 25,8 mm Lc y donde las hembras ovígeras más pequeñas observadas tenían entre 16-17 mm de Lc. Palma y Arana (1997) registraron para la misma zona que la hembra ovígera más pequeña alcanzó una talla de 11,5 mm de Lc, determinándose que la talla de madurez sexual fluctuó entre 22,8 y 30,7 mm Lc. En cambio, en el norte de Chile (Bahía de Mejillones) Gutiérrez y Zúñiga (1977) informaron para la misma especie que las hembras ovígeras más pequeñas encontradas poseían 19 mm de Lc, con una frecuencia máxima promedio de 27 mm Lc, pero no presentan resultados sobre la talla de primera madurez sexual. Roa y Tapia (1998) ajustaron datos de madurez sexual a la talla calculando la regresión logística por máxima verosimilitud, determinando que las hembras

del ramal sur de Chile alcanzan la madurez a menores tallas y a una edad temprana que la del ramal norte, quienes obtuvieron además la talla de madurez a los 27,9 mm de Lc.

En cuanto a la fecundidad se estimó como el número de huevos que las hembras pueden producir en cada período de desove (Palma y Arana, 1997). En base a los datos analizados se determinó que la cantidad de huevos portados en cada rango de talla es variable, por lo tanto al registrar ejemplares de mayor talla el número de huevos portados es mayor, en el presente estudio se obtuvo la siguiente expresión :  $NH = 0,1899Lc^{2,9883}$  en ejemplares con rangos de talla entre 13 y 31 mm de Lc . Comparando este resultado a los estudios efectuados por Bustos y Retamal (1985) con ejemplares de la región centro-sur de Chile, encontraron la siguiente relación:  $NH = 0,010Lc^{4,02}$ , los valores de fecundidad estimada en ejemplares con tallas entre 20 y 30 mm de Lc. Gutiérrez y Zúñiga (1985) determinaron para ejemplares de Bahía de Mejillones, una fecundidad media de 9 000 huevos en hembras con tallas comprendidas entre 30 y 35 mm de Lc, siendo estos cálculos subestimaciones en razón a los estudios efectuados por Palma y Arana (1997), quienes estimaron la fecundidad para el *Pleuroncodes monodon* en la zona frente a la costa de Concepción entre 1 808 y 33 966 huevos en rangos de tallas comprendidos entre 22 y 44 mm de Lc; bajo la expresión:  $NH = 0,015Lc^{3,844}$ . Según estos resultados al comparar con los anteriores estudios se registra una notable diferencia entre la portación de

los huevos, siendo esta cifras inferiores lo que afirmarían una clara subestimación de la fecundidad. Rodríguez-Jaramillo *et al.* (1995) estimaron la fecundidad para el *Pleuroncodes planipes* mediante el conteo de huevos portados en 17 hembras ovígeras con tallas entre 15 y 27,2 mm de Lc, varió entre 445 y 4 887 observándose un relación directa y positiva entre el número de huevos y la talla de la langostilla mediante la siguiente ecuación potencial:  $NH = 0,012Lc^{3,914}$ .

Los resultados obtenidos al establecer la relación entre longitud cefalotorácica y el peso total permitieron determinar durante el periodo de estudio las diferencias de crecimiento en peso los cuales fueron levemente marcados entre ambos sexos. En cuanto al valor del exponente "b" de las ecuaciones calculadas para los machos durante el periodo febrero-noviembre ( $b=3,0313$ ), para las hembras ovígeras ( $b=3,0172$ ) y para las hembras no ovígeras ( $b=3,0318$ ). Se registraron valores semejantes, comparándose con el resto del periodo, dado que los ejemplares analizados, la mayor parte lo conformaban individuos juveniles y los considerados adultos jóvenes, por lo tanto, en cuanto a los ejemplares machos estos se caracterizaron por presentar un marcado dimorfismo sexual, es decir debido al robustecimiento de sus quelípedos estos presentan ligeramente un mayor peso, pero además las hembras que durante todo el periodo de estudio portaron huevos siendo más incidente en las estaciones de invierno y

primavera presentaron incrementos leves de peso total debido al peso de los huevos portados en el abdomen.

Gutiérrez y Zúñiga (1977) determinaron que la relación morfométrica longitud cefalotórax (mm) vs. peso total, es constante para ambos sexos hasta la talla de 30 mm de Lc a valores superiores los ejemplares machos incrementan su peso, siendo una de las razones del marcado dimorfismo, ya que los apéndices o quelípedos aumentan de tamaño y además que en los ejemplares hembras se registra un ligero aumento de peso. Arana y Pizarro (1970) mencionan que dicha relación longitud cefalotorácica vs. peso total es en los machos donde se registra un mayor peso con respecto a las hembras, en cuanto a la relación peso total vs. peso del abdomen entre ambos sexos, los ejemplares hembras a tallas inferiores poseen menor peso porcentual que los machos, pero aproximadamente a una longitud de 22 mm existe una momentánea equidad entre uno y otro sexo desde donde dicha relación se invierte alcanzando hembras a tallas de 45-55 mm de cefalotórax un mayor peso porcentual de abdomen respecto a los machos.

Finalmente de acuerdo a los antecedentes bibliográficos y a los resultados obtenidos en este trabajo, es posible estimar como primera aproximación parte del ciclo de vida del "camaroncito rojo" *Pleuoncodes monodon*. Este se iniciaría en primavera (setiembre-diciembre) con la eclosión e inicio de la etapa larvaria y prolongándose hasta verano. Antes de culminar es necesario señalar que los resultados obtenidos a partir de estos

estudios dejan la posibilidad de ampliar y profundizar aún más el conocimiento que se tiene de esta especie en atención a la importancia económica potencial de este recurso en adelante.

## VII.-CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo destacan las siguientes conclusiones:

En los nueve meses de muestreo, se estableció que el rango de tallas de un total de 11 583 ejemplares analizados fluctuó entre 6,0 y 42,4 mm de Lc. El rango de tallas para los ejemplares machos y hembras en general fluctuaron entre 6,0 y 42,4 mm de Lc y 6,0 y 41,1 mm de Lc respectivamente.

La variación en la estructura por tallas del *Pleuroncodes monodon* para las cuatro estaciones del año en estudio fue significativo con marcados grupos de tallas predominando aquellos con longitud cefalotorácica menor a los 20 mm denominados “**juveniles**” y un segundo grupo correspondiente a las tallas intermedias (entre 21 y 31 mm de Lc), mientras que la presencia de los ejemplares adultos (> 31 mm de Lc) fue menor para todos los casos.

Por zonas, la distribución de tallas del *Pleuroncodes monodon* mostró ser variable registrando marcados focos de concentración en cuanto a individuos de tallas menores a los 20 mm de Lc considerados “juveniles”, así como aquellos entre los 21 y mayores a 31 mm de Lc.

En los primeros meses del año correspondiente a la estación de verano y otoño (febrero-mayo), se registraron grupos estatificados de tallas principalmente los individuos comprendidos entre 6 y 20 mm de Lc, especialmente en la zona norte-centro y en la estación de primavera donde se registraron importantes núcleos de ejemplares con tallas menores a los 15 mm de Lc entre los grados 15° y 16° L.S (Pta. Caballas-Atico, San Juan).

En cuanto a la distribución horizontal de este recurso se registró hasta más de las 50 mn de la costa, sin embargo la distribución de tallas principalmente de los ejemplares juveniles, se encontraron dentro de las 20 mn denotándose un incremento progresivo de los individuos mayores a los 21 mm de Lc hasta las 40 mn de la costa esta variación estructural se llevó a cabo en los primeros meses del año.

Con relación a la proporción sexual global durante las cuatro estaciones del año, se observó el predominio de ejemplares machos alcanzando la proporción de 1,02:1,00 ( $X^2=39,79$ ; g.l=3;  $P<0,01$ ).

Los periodos de mayor incidencia de ejemplares hembras se registró durante las estaciones de verano (50,2%), otoño (54,0%) y primavera (50,1%), por el contrario los ejemplares machos presentaron su mayor dominancia en invierno (57,6%).



De las 5 723 ejemplares hembras, 2 617 (45,7%) lo conformaban las no ovígeras y los 3 106 (54,3%) las ovígeras.

La comparación entre longitud de cefalotórax y grado de desarrollo de los huevos en hembras ovígeras y no ovígeras se concluye que a través de este análisis, tanto para estaciones como en total ( $F= 197,368$ ; g.l.= 4, 5 718;  $P= 0,000$ ), existen diferencias significativas entre los grupos promedios de tallas, siendo mínimo en los ejemplares que no portaban huevos (17,6 mm de Lc).

Los porcentajes más altos de hembras ovígeras se registraron en la estación de invierno (70,0%) y primavera (68,0%) del total.

El modelo aplicado para ajustar una expresión a la relación longitud cefalotorácica-fecundidad (número de huevos totales), el potencial es el modelo que mejor explicaría tal relación:

$$NHT=0,1899Lc^{2,9883}$$

La relación longitud del cefalotórax y peso total a partir de la talla de 22,0 mm de Lc se registra el aumento de peso en los machos y un leve aumento en hembras. Las ecuaciones de regresión para los tres casos fueron los siguientes:

$$Wt = 0,0002Lc^{3,0318} \quad R^2= 0,9472 \text{ (Hembras sin masa ovígera)}$$

$$Wt = 0,0002Lc^{3,0172} \quad R^2= 0,8928 \text{ (Hembras ovígeras)}$$

$$Wt = 0,0001Lc^{3,0313} \quad R^2= 0,9359 \text{ (Machos)}$$

En el periodo de estudio, se registraron mayores concentraciones de este crustáceo a niveles de temperatura comprendidas entre 15 y 17°C siendo un nivel óptimo, con salinidades menores a 35‰ y niveles de oxígeno disuelto con rangos entre 2–6 ml O<sub>2</sub>/l (pero con mayor tendencia a bajos niveles de este parámetro).

Cabe destacar que para las diferentes estaciones, la mayor parte de este recurso se registró mayormente en verano y primavera. En verano, la temperatura superficial del mar estuvo comprendido entre los 14,4-24,6°C, con focos de abundancia de éste crustáceo hacia zonas más cercanas a la costa, influenciado por núcleos de masas de aguas costeras frías (ACF). En cambio, en la estación de primavera los niveles de temperatura superficial comprendió rangos entre 13,7-17,8°C, con salinidades de 34,8-335,15‰ y oxígeno disuelto entre 2,23-6,30 ml O<sub>2</sub>/l.

## VIII.-RECOMENDACIONES:

Se hace necesario en nuestro caso como uno de los países con potencial pesquero diversificar esta actividad, por tal sentido se requiere ejecutar un seguimiento continuo de los recursos denominados sub-explotados o potenciales pues de alguna manera u otra contribuyen tanto al rol que cumplen dentro de la cadena trófica en el ecosistema marino peruano y en especial al aspecto socio-económico del país en un futuro.

Además, por experiencias de los países tales como Chile y México, se menciona para el primer caso, que la extracción a nivel comercial de este crustáceo en aguas chilenas se mantiene hasta la actualidad, sin embargo en una etapa llegó a una sobreexplotación declinando su pesquería lo cual debido a ello recurrieron a efectuar medidas de manejo y aplicar cuotas de captura para mantener el stock de la población del *Pleuroncodes monodon* así como también a los continuos estudios a nivel biológico y pesquero para determinar el estado de este recurso, en cambio en México recientemente se está iniciando la pesquería de la "langostilla" *Pleuroncodes planipes* (especie afín al *Pleuroncodes monodon*) pues los estudios de este crustáceo han sido continuos por lo tanto tienen una buena fuente referencial. En síntesis estas experiencias nos enseñan a poder tener bases que sustenten nuestras

expectativas, ya que en nuestro país últimamente su presencia se ha visto muy marcada a lo largo del litoral peruano.

Respecto a los muestreos biométricos y biológicos de este crustáceo en tierra (en gran parte) se hace necesario realizarse un muestreo continuo a bordo en los diversos cruceros de evaluación donde se registra su presencia con la finalidad de obtener una información más detallada, para esta evaluación se requerirá principalmente el aporte biológico, oceanográfico y pesquero que posteriormente se complementarán con otras áreas vinculadas a nivel tecnológico.

En referencia a la determinación de la talla de primera madurez y desove la curva logística no se ajustó al modelo deseado, encontrándose hembras con tallas muy pequeñas portando huevos bajo el abdomen, tema que para nuestro caso requiere de mayor investigación. En cuanto a la estimación de la fecundidad total, cabe destacar que en el cálculo puede existir una subestimación debido mayormente en la pérdida de huevos durante el manejo de la muestra, ya que su pérdida puede iniciarse desde el momento de la captura, en la separación de los huevos de los pleópodos y en el lavado de las mismas.

Además se recomienda incidir en estudios sobre los métodos y artes de pesca adecuados para la captura del camaroncito rojo, lo cual se pretenda llegar a una pesquería dirigida a la extracción de este crustáceo, se requiere además la evaluación sistemática del stock para regular los

expectativas, ya que en nuestro país últimamente su presencia se ha visto muy marcada a lo largo del litoral peruano.

Respecto a los muestreos biométricos y biológicos de este crustáceo en tierra (en gran parte) se hace necesario realizarse un muestreo continuo a bordo en los diversos cruceros de evaluación donde se registra su presencia con la finalidad de obtener una información más detallada, para esta evaluación se requerirá principalmente el aporte biológico, oceanográfico y pesquero que posteriormente se complementarán con otras áreas vinculadas a nivel tecnológico.

En referencia a la determinación de la talla de primera madurez y desove la curva logística no se ajustó al modelo deseado, encontrándose hembras con tallas muy pequeñas portando huevos bajo el abdomen, tema que para nuestro caso requiere de mayor investigación. En cuanto a la estimación de la fecundidad total, cabe destacar que en el cálculo puede existir una subestimación debido mayormente en la pérdida de huevos durante el manejo de la muestra, ya que su pérdida puede iniciarse desde el momento de la captura, en la separación de los huevos de los pleópodos y en el lavado de las mismas.

Además se recomienda incidir en estudios sobre los métodos y artes de pesca adecuados para la captura del camaroncito rojo, lo cual se pretenda llegar a una pesquería dirigida a la extracción de este crustáceo, se requiere además la evaluación sistemática del stock para regular los

niveles de explotación anuales en caso se inicie una pesquería sustentable en un futuro, enfocándose de modo global y sectorizado por áreas de pesca, considerándose los diferentes intervalos de talla. El esfuerzo pesquero se concentrará en los focos de mayor densidad de la talla del recurso deseado.

En cuanto a una visión a futuro por los antecedentes en referencia al aprovechamiento de este recurso, cabe destacar sus diferentes usos tanto para consumo humano como camarón coctelero, como fuente de astaxantina para complemento alimentario y coloración en salmónidos y peces ornamentales en cultivo, así como también en la coloración de los huevos de gallinas ponedoras, además como insumo para concentrados proteicos, saborizantes y productos denominados snack.

## IX.-BIBLIOGRAFIA

**ALAMO, A.; I. NAVARRO; P.ESPINOZA Y P. ZUBIATE.1996.**Alimentación de las principales especies pelágicas en el verano 1996. Inf. Inst. Mar Perú N° 122: 27-35.

**ALAMO, A;P.ESPINOZA; P. ZUBIATE Y I. NAVARRO.1997.** Comportamiento alimenticio de los principales recursos pelágicos peruanos en verano y comienzos de otoño 1997.Inf. Inst. Mar Perú N° 127: 82-89.

**ALVARIÑO, A. 1976.** Distribución batimétrica de *Pleuroncodes planipes* Stimpson (Crustáceo:Galatheido). Memorias sobre la Biología Marina y Dinámica Poblacional de Camarones. Guaymas, Son., México: 266-285.

**ARANA, P. 1990.** Crecimiento del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) en la zona Centro-Sur de Chile. Estud. Doc., Universidad Católica Valparaíso, 8/90: 79 pág.

\_\_\_\_\_. 1992. Resurgimiento del Langostino colorado. Revista Chile Pesquero Junio-Julio N° 70: 29-33

\_\_\_\_\_ Y M. F. PIZARRO. 1970. Análisis de los parámetros biométricos de los langostinos amarillo (*Cervimunida johni*) y zanahoria (*Pleuroncodes monodon*) de la costa de Valparaíso. Invest. Mar., Valparaíso, 1 (12): 285-316.

\_\_\_\_\_; L. NOZIGLIA Y G. YANY. 1976. Crecimiento, reproducción, factor de condición y estructura poblacional del camarón nylon (*Heterocarpus reedi*) (Crustacea, Decápoda, Caridea). Cienc. y Tec. Del Mar, CONA 2 : 3-98

\_\_\_\_\_; E. DUPRÉ Y V. GAETE. 1985. Ciclo reproductivo, talla de primera madurez sexual y fecundidad de la langosta de Juan Fernández (*Jasus frontalis*). In: P. Arana (ed) Investigaciones marinas en el Archipiélago de Juan Fernández. Escuela de Ciencias del Mar, UCV: 187-211.

\_\_\_\_\_ Y S. ZILLER. 1990. Distribución y abundancia del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) entre Constitución e Isla



Mocha. Est. Doc. Universidad Católica de Valparaíso 6/90: 89 págs.

\_\_\_\_\_ Y Z. CULQUICHÓN. 1990. Estructura poblacional del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) en la zona Centro-Sur de Chile. Estud. Doc., Universidad Católica Valparaíso, 7/90: 56 pág.

ARANCIBIA, H; J. TORO; V. FERNÁNDEZ Y R. MELÉNDEZ. 1986. Estimación de la mortalidad del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) por la merluza común (*Merluccius gayi*) en el área 35°45' S-37°10' S. En Arana [ed], La Pesca en Chile. Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso: 57-67.

ARVIZU MARTINEZ, J. 1974. Estudio preliminar sobre langostilla *P. planipes* (Crustácea: Galatheidae) de la Costa Occidental de Baja California y Golfo de California. Serie Científica, Instituto Nacional de Pesca/SC:10 pág.

AURIOLES-GAMBOA, D. 1991. Ciclo migratorio de la langostilla *Pleuroncodes planipes*: Importancia para su explotación

pesquera en México. Programa y resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Coquimbo-Chile. 112 pág.

\_\_\_\_\_. **1992.** Inshore-offshore movements of pelagic red crabs *pleuroncodes planipes* (Decapoda, Anomura, Galatheididae) off the Pacific Coast of Baja California Sur, Mexico. *Crustaceana* 62 (1): 71-84.

\_\_\_\_\_ **Y E. BALART. 1995.** La Langostilla: Biología, Ecología y aprovechamiento. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C. 233 pág.

\_\_\_\_\_ **; M CASTRO-GONZALES Y R. PEREZ-FLORES. 1994.** Annual mass stradings of pelagic red crabs, *Pleuroncodes planipes* (Crustácea: Anomura: Galatheididae), en Bahía Magdalena, Baja California Sur, México. *Fishery Bulletin* 92 (2): 464-470.

**BAHAMONDE , N. 1965.** El langostino (*Cervimunida johni*, PORTER) en Chile. *Inv. Zool. Chil.*, 12: 93-147.

**BAHAMONDE, R; G. HENRIQUEZ; P. PAVEZ; B. RAMIREZ Y N. SILVA. 1979.**

Evaluación de los recursos de camarón y langostino entre Coquimbo e Isla Mocha. Inf. Presentado a la Corp. de Fomento de la producción AP 79-46: 194 pág.

\_\_\_\_\_ **Y L. RODRIGUEZ. 1985.** Explotación del recurso langostino de las aguas interiores. Regiones XI y XII. Prefactibilidad IFOP. AP 86/7; 240 págs.

**BARNES, R. 1989.** Zoología de los Invertebrados. Interamericana 5° Edición. México: 957 pág.

**BLACKBURN, M. 1977.** Temporal changes in pelagic biomass of *Pleuroncodes planipes* Stimpson (Decapoda, Anomura, Galatheidae) off Baja California, Mexico. Crustaceana (International Journal of Crustacean Research). Vol. 32, part. 2: 178-184.

**BLASKOVIC', V.; P. ESPINOZA; F. TORRIANI Y I. NAVARRO. 2000.** Hábitos alimentarios y variaciones de la dieta de los principales peces pelágicos y demersales en el invierno del 2000. Informe interno. LET.DIBERT.IMARPE.

\_\_\_\_\_ Y P. **ESPINOZA**. 2000. Comportamiento alimentario de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus*, durante la prospección pesquera 9911. Informe Progresivo IMARPE N°120: 17-20.

**BOYD, C.** 1967. Benthic and pelagic habitats of red crab *Pleuroncodes planipes*. Pacific Science 21: 394-403.

**BRUSCA, R Y G. BRUSCA.**1990. Invertebrates. Sinauer Associates, inc., Sunderland, Massachusetts U.S.A, 922 pág.

**BUITRÓN DIAZ, B.** 1998. Estudio del ciclo reproductivo de hembras de marucha *Callinassa garthi* (Retamal, 1975) en la zona de playa Arica. Tesis para optar el título de Licenciado en Ciencias Biológicas, UPRP. 96 pág.

**BUSTOS, H. Y M. RETAMAL.** 1985. Estudio biológico pesquero del "langostino colorado" *Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards, 1837. Gayana, Zool. 49 (3-4): 1-95.

**CÁRDENAS, M.** 1963. Algunas formas de fecundación y reproducción en los animales. Secretaria de Industria y Comercio. Dirección

General de Pesca. Trabajos de divulgación Num. 38. Vol. IV: 1-7 pág.

**CÁRDENAS, G.; L. ESCUDERO; A. ECHEVARRIA Y J. PELLÓN. 1997.**

Distribución, concentración y aspectos biológico- pesqueros de los principales recursos pelágicos. Crucero BIC Humboldt 9608-09. Inf. Inst. Mar Perú N° 123: 28-37.

**CARRILLO, O; F. VEGA-VILLASANTE; H. NOLASCO Y N. GALLARDO. 2000.**

Aditivos alimentarios como estimuladores del crecimiento de camarón. Universidad de la Habana, Grupo de Biotecnología, Cuba: 90-101 pág.

**CASTILLO, R.; V. BLASKOVIC'; E. GOMEZ; B. SARAVIA Y S. ALBINES.**

**1996.** Características de distribución, concentración y biológicas de los recursos costeros. Inf. Inst. Mar Perú N° 121: 27-39.

**CASTILLO, R.; M. GUTIÉRREZ; A. ALIAGA Y D. MARIN. 1999.**

Distribución de los recursos pelágicos de mayor interés a finales de otoño 1999. Crucero BIC-José Olaya Balandra y BIC-Humboldt 9906 de Paita a Pta. Infiernillos. Inf. Inst. Mar Perú N°149: 7-18.

\_\_\_\_\_. Y **A. ALIAGA**. 2000. Distribución de los recursos pelágicos del 25 al 27 de octubre 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra 9910. Inf. Inst. Mar Perú N°156: 37-42.

\_\_\_\_\_; **S. PERALTILLA; N. HERRERA Y D. MARIN**. 2000. Distribución de los recursos pelágicos de mayor abundancia en primavera 1999. Inf. Inst. Mar Perú N°157: 23-36.

\_\_\_\_\_. Y **M. GUTIÉRREZ**. 2000. Biomásas de las especies pelágicas de mayor abundancia en primavera 1999. Crucero BICs José Olaya Balandra y SNP-2 9911-12 de Punta Aguja a Punta Caballas. Inf. Inst. Mar Perú N°157: 7-22.

\_\_\_\_\_.; **M. GUTIÉRREZ; S. PERALTILLA Y D. MARIN**. 2001. Distribución de los Once Recursos pesqueros de mayor abundancia en el mar peruano durante el verano 2000. Inf. Inst. Mar Perú N°159: 7-21.

\_\_\_\_\_. Y **M. GUTIÉRREZ**. 2001. Biomásas de las once especies pesqueras más abundantes en el mar peruano durante el verano 2000. Inf. Inst. Mar Perú N°159: 23-37.

**CASTRO-GONZALEZ, M.; M. CARRILLO-DOMINGUEZ; F. PEREZ-GIL ROMO Y C. CALVO-CARRILLO. 1995.** Composición química de la langostilla y procesos tecnológicos: 163-177. En: Auriolles-Gamboa, D. y E.F. Balart, (eds). La Langostilla Biología, Ecología y aprovechamiento. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, B.C.S. México.

**CASTRO-GONZALEZ, M. 1997.** Análisis de ácidos grasos de la langostilla (harina de *Pleuroncodes planipes*) sometida a diferentes técnicas de conservación. Estudios sociales; Tecnológicos y Científicos. Resumen

**CHIMPÉN,C. 1999.** Nuevas alternativas tecnológicas para recursos pesqueros no explotados. Revista Focus, Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP) Año 2, N° 1: 36 pág.

**CHIPOLLINI, A. Y A. ECHEVARRIA. 1996.** Aspectos biológico- pesqueros de los recursos pelágicos durante el verano 1996 SNP-2. Inf. Inst. Mar Perú N° 122: 27-35.

\_\_\_\_\_; **G. CÁRDENAS; A. ECHEVARRÍA Y F. FLORES. 1997.**  
Aspectos biológicos pesqueros de los recursos pelágicos durante febrero-abril 1997. Inf. Inst. Mar Perú N°127: 40-48.

\_\_\_\_\_; **A. ECHEVARRIA Y G. CARDENAS.1998.** Aspectos biológico pesqueros de los principales recursos pelágicos entre marzo y mayo 1998 crucero BIC-Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú N° 135: 103-113.

\_\_\_\_\_; **A. ECHEVARRIA; A. SALAS Y G. CÁRDENAS. 1999.** Algunos aspectos biológico pesqueros de los recursos pelágicos durante el verano 1999. Crucero BIC-José Olaya Balandra 9902-03, de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú N° 147: 21-30.

**CHIRICHIGNO, N. 1970.** Lista de crustáceos del Perú (Decápodos y Stomatopodos) con datos de su distribución geográfica. Inf. Inst. Mar Perú N° 35: 1-95, 193 fig.

**DEL SOLAR, E.; F. BLANCAS Y R. MAYTA. 1970.** Catálogo de crustáceos del Perú. Univ. Nac. Mayor de San Marcos- Univ. Nac. Agraria La Molina: 1-53.



\_\_\_\_\_ Y M. MISTAKIDIS. 1971. Informe Crucero SNP-1 7105  
Exploración de crustáceos. Serie de Informes especiales N° Im-  
89. IMARPE. 10 págs.

ELLIOTT, W Y F. PAREDES. 1996. Estructura espeziológica del  
subsistema costero E/P San Jacinto 9512-9601. en:  
Prospección de los recursos costeros que sustentan la  
pesquería artesanal E/P San Jacinto 9512-9601. Puerto  
Pizarro- Ilo. Inf. Inst. Mar Perú NC 121: 14-26.

ENRÍQUEZ, S. y V.A. Gallardo. 1992. Estudio de la fisiología  
respiratoria del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon* H.  
Milne Edwards, 1837) del Golfo de Arauco. 15 págs.

ESCOBAR, L. 1985. Una estimación del poder funcional en redes de  
arrastre. En Melo, T. (ed.) Estudios en Pesquerías Chilenas.  
Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de  
Valparaíso: 61-65.

ESPINOZA, P.; I. NAVARRO Y F. TORRIANI. 1998. Variaciones en el espectro  
alimentario de los principales recursos pelágicos durante otoño

1998. crucero BIC-Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú N° 135: 134-142.

**FAGETTI, E. & I. CAMPODÓNICO.** 1971. Larval development *Pleuroncodes monodon* (Decápoda, Anomura, Galatheididae) under laboratory conditions. *Marine Biology* 8: 70-81.

**GABAUDAN, J.** 1998. Dietary astaxanthin improves production yield in shrimp farming. *Fish-Chimes*, 18: 37-39.

**GALLARDO, V.A.; E. BUSTOS; A. ACUÑA; L. DIAZ; V. ERBS; R. MELÉNDEZ Y L. OVIEDO.** 1980. Relaciones ecológicas de las comunidades bentónicas y bentodemersales de la plataforma continental de Chile Central. Informe División de asistencia Técnica, Dirección de Investigación, Universidad de Concepción, a Subsecretaría de Pesca (mimeografiado): 325 págs.

**GARCÍA-GODOS, A.; J. JAHNCKE Y E. GOYA.** 1998. La dieta del guanay *Leucarbo (Phalacrocorax) bougainvilli*, el piquero peruano *Sula variegata* y el camanay *Sula nebouxii* en la costa peruana en octubre de 1998. Informe interno. Subdirección de Investigaciones en Aves Marinas. DIRP, DGIRH-IMARPE.

\_\_\_\_\_ Y E. GOYA. 2000. Dieta de las aves guaneras en la costa peruana durante noviembre 1999. Informe progresivo IMARPE N°115: 10 pág.

**GOYA, E. Y A. GARCÍA-GODOS.** 1999. La dieta de las aves guaneras en la costa peruana durante junio de 1999. Informe interno. Subdirección de Investigaciones en Aves Marinas. DIRP, DGIRH-IMARPE.

**GUTIÉRREZ, J. Y O. ZÚÑIGA R.** 1976. *Cancer setosus* Molina, en la Bahía de Mejillones del Sur, Chile. Rev. Biol. Mar. Dep. Oceanol. Univ. Chile 16(1): 1-25.

\_\_\_\_\_. 1977. *Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards, en la Bahía de Mejillones del Sur, Chile. Rev. Biol. Mar. Dep. Oceanol. Univ. Chile 16(2): 161-169.

**GUTIÉRREZ, M.** 1997. Resumen ejecutivo sobre el crucero de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos BIC SNP-1 9702-03 y BIC-Humboldt 9704. Inf. Inst. Mar Perú N° 127: 7-12.

\_\_\_\_\_.; **R. CASTILLO Y A. ALIAGA.** 1999a. Distribución de recursos pesqueros durante la primavera 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12 Isla Lobos de Tierra a Morro Sama. Inf. Inst. Mar Perú N°146: 19-24.

\_\_\_\_\_.; **R. CASTILLO Y S. PERALTILLA.** 1999b. Biomasa de recursos pesqueros a finales de la primavera 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12. Inf. Inst. Mar Perú N°146: 11-18.

**GUZMAN, L. Y I. CAMPODÓNICO.** 1972. Fecundidad de la Centolla *Lithodes antártica* Jacquinot (Crustacea, Decápoda, Anomura: Lithodidae). Ans. Inst. Patagonia, Punta Arenas (Chile), 3 (1-2): 249-258.

\_\_\_\_\_ **Y C. RIOS.** 1986. La Doble exponencial potencial, una nueva función para describir la relación talla-fecundidad en la centolla (*Lithodes antarcticus*). In: P. Arana (ed). La Pesca en Chile. Escuela de Ciencias del Mar , UCV: 103-112.

**HAIG, J.** 1955. The crustacea anomura of Chile Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49.20: 68 pág.

**HENDRICK, M.E. 1985.**Diversidad de los macroinvertebrados bentónicos acompañantes del camarón en el área del Golfo de California y su importancia como recurso potencial, cap. 3: 95-148.

**HOLDEN, M AND D. RAITT. 1974.** Manual of Fisheries Science. Part. 2 Methods of resource investigations and their application. FAO Fish. Tech. Pap., 115 (Rev. 1): 214 pág.

**[HTTP://www.elgolfo.cl/ingles/products/langostinos.htm](http://www.elgolfo.cl/ingles/products/langostinos.htm) (21/09/2001)**

**[HTTP://wwwswisscorporation.com/gifts/test2.jpg](http://wwwswisscorporation.com/gifts/test2.jpg) (21/09/2001)**

**KAMEYA, A; V. MOSCOSO Y M. LLEELLISH. 1998.** Los crustáceos decápodos y estomatópodos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú N° 136: 80-109.

**KARLOVAC, O. 1953.** An ecological study of *Nephops norvegicus* (L.) on the High Adriatic Izvirib. Biol. Ekped. HVAR, 5 (2c): 1-50.

**KATO, S. 1974.** Development of the pelagic red crab (*Galatheidæ*, *Pleuroncodes planipes*) fishery in the eastern pacific ocean. from marine fisheries review 36 (10): 1-9.

**LATSCHA, T. 1991.** Carotenoids in aquatic animal nutrition : 68-80. En: D. Akiyama y R. Tan (eds). Proceedings of the aquaculture feed processing and nutrition workshop. American Soybean Association Singapur.

**LONGHURST, A. 1967.** The pelagic phase of *Pleuroncodes planipes* Stimpson (Crustacea, Galatheidae) in the California Current Rep. Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest., 11: 142-154.

**LORENZEN, S.; C. GALLARDO; C. JARA; E. CLASSING; G. PEQUEÑO Y C. MORENO. 1979.** Mariscos y peces de importancia comercial en el sur de Chile. Universidad Austral de Chile. Valdivia.

**LOVRICH G.,M. CASALINUOVO; S. MOLINA; C. CARCAMO Y R. PIEROTTI. 1998.** Las langostillas *Munida subrugosa* y *Munida gregaria* (DECAPODA, ANOMURA) como potencial recurso económico Patagónico. Naturalia Patagonia, Ciencias Biológicas 6: 89-92.

**MEJIA, J; M. GUTIÉRREZ Y F. TELLO. 1973.** Estudio preliminar sobre madurez y desove de merluza peruana. IMARPE. Inf. Int. 3, Dpto. Peces de Consumo.

**MENDEZ, M. 1980.** Distribución vertical y hábitat de los crustáceos decápodos bentónicos en la costa del Perú. Curso Nacional de Post- grado, departamento académico de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú: 6 pág.

**MISTAKIDIS, M. N. Y G. HENRÍQUEZ. 1966.** Report on the shrimp-langostino exploratory survey in the Constitución-Isla Mocha area, October-November, 1965. Publnes. Inst. Fom. Pesq.: 16 pág.

**MORENO, M. 1989.** Madurez Sexual, Fecundidad y Crecimiento de la Jaiba limón (*Cancer porteri*) en la Bahía de Valparaíso. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Pesquero. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Recursos Naturales (Chile). Escuela de Ciencias del Mar. 115 págs.

**MORÓN, A. Y L. VÁSQUEZ. 1996.** Monitoreo oceanográfico pesquero en areas seleccionadas (MOPAS). Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 33: 70 págs.

**ÑIQUEN, M.; A. ECHEVARRIA; M. BOUCHÓN; J. QUIÑONES; J. VALDEZ Y S. CAHUÍN. 1998.** Cambios biológicos observados en los principales

recursos pelágicos durante otoño de 1998 en el mar peruano. Crucero BIC-José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Mancora. Inf. Inst. Mar Perú N° 137: 43-56.

\_\_\_\_\_.; **A. ECHEVARRIA; S. CAHUIN; M. BOUCHÓN; J. MORI; S. ARRIETA Y D. VALDEZ.** 1999. Situación de la anchoveta y otros recursos pelágicos en el mar peruano a fines de 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9811-12. Inf. Inst. Mar Perú N°146: 39-48.

\_\_\_\_\_.; **A. CHIPOLLINI; R. GUEVARA-CARRASCO; A. ECHEVARRIA; S. CAHUIN Y A. ZUZUNAGA.** 2000. La anchoveta y otros recursos pelágicos en el mar peruano a fines de 1999. Crucero BICs José Olaya Balandra y SNP-2 9911-12. Inf. Inst. Mar Perú N°157: 34-41.

\_\_\_\_\_.; **A. ECHEVARRIA; J. MORI; A. ZUZUNAGA; R. DÁVALOS Y S. CAHUIN.** 2001. Situación de la anchoveta y otros recursos pelágicos en el mar peruano a inicios del año 2000. Inf. Inst. mar Perú N°159: 99-105.

**OKONSKI, S.L. Y L.W. MARTINI. 1978.** Informe técnico sobre las experiencias prácticas de pesca de langostilla en bahía



Magdalena, Baja California, utilizando el arrastrero de productos pesqueros Mexicanos A-26-A. Prog. de Invest. y Desarrollo de las Pesquerías Méx./PNUD/FAO. 30 pág.

**OLIVA, J; W. CARVAJAL Y A. TRESIERRA. 1986.** Biología e Histología de gónadas en peces. Editorial Biocience, Trujillo, Perú. 151 pág.

**PALMA, S. 1994.** Distribución y abundancia de larvas de langostino colorado *Pleuroncodes monodon* frente a la costa de Concepción, Chile. Invest. Mar Valparaíso, 22: 13-29

\_\_\_\_\_ Y **P. ARANA. 1997.** Aspectos reproductivos del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon* H. Milne Edwards, 1837) frente a la costa de Concepción, Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 25: 203-221.

**PAREDES, F. Y W. ELLIOTT. 1997.** Estudio biológico pesquero del "camaroncito rojo" o "múnida" *Pleuroncodes monodon* frente a Pucusana, Lima. Inf. Prog. Inst. Mar Perú N° 57: 21-34.

**PAREDES, R. Y M. ARIAS-SCHREIBER. 1999.** Dieta del lobo fino (*Arctocephalus australis*) y lobo chusco (*Otaria byronia*) en la costa

peruana durante mayo y junio 1999. Informe interno. Subdirección de Investigaciones en Mamíferos Marinos. IMARPE

**QUIÑÓNEZ, J. Y A. CHIPOLLINI. 1998.** Aspecto biológico pesquero de los recursos pelágicos durante el crucero BIC-José Olaya Balandra 9808-09 entre palos (Tacna) y Callao. Inf. Inst. Mar Perú N° 141: 167-175.

**RETAMAL, M. 1981.** Catalogo ilustrado de los crustáceos decápodos de Chile. Universidad de Concepción Chile, Gayana Zoología N° 44. 110 pág.

\_\_\_\_\_. **1994.** Los decápodos de Chile. Proyecto de desarrollo de la docencia. Dirección de docencia. Vicerrectoría académica. Universidad de Concepción-Chile. 256 pág.

**ROA, R. AND F. TAPIA. 1998.** Spatial differences in growth and sexual maturity between branches of a large population of the squat lobster *Pleuroncodes monodon*. Mar. Ecol. Prog. Ser. (167): 185-196.

**RODRÍGUEZ, L. Y R. BAHAMONDE.** 1986. Contribución al conocimiento de *Munida subrugosa* (White, 1847) de la XII Región, Chile. In: P. Arana (ed) La pesca en Chile. Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso: 283-296.

**RODRIGUEZ-JARAMILLO, M.; V. SERRANO-PADILLA Y D. AURIOLES-GAMBOA.**1995. Biología reproductiva de la langostilla en la costa occidental de Baja California Sur. 93-107. En: Aurióles-Gamboa, D. y E. Balart (eds). La langostilla: Biología, Ecología y Aprovechamiento. Centro de investigaciones Biológicas del Noreste, S.C.

**ROLDAN-LIBENSON, G.; E. MOLINA-CAMACHO; C. CACERES-MARTINEZ Y R. CIVERA-CERECEDO.** 1999. Uso del aceite de langostilla como enriquecedor de rotíferos. Efectos sobre el crecimiento y la sobrevivencia de larvas de cabrilla (*Paralabrax maculatofasciatus*). Hidrobiológica 9 (1): 77-82.

**SEGURA, M. Y R. CASTILLO.** 1996. Distribución y concentración de la "múnida" (*Pleuroncodes monodon*) en el verano 1996. Inf. Inst. Mar Perú N° 122: 79-85.

**SERNAPESCA.** 1990. Anuario Estadístico de Pesca. República de Chile.

\_\_\_\_\_.1995. Anuario Estadístico de Pesca. República de Chile.

\_\_\_\_\_.1997. Anuario Estadístico de Pesca. República de Chile.

\_\_\_\_\_.1998. Anuario Estadístico de Pesca. República de Chile.

\_\_\_\_\_.1999. Anuario Estadístico de Pesca. República de Chile.

\_\_\_\_\_.2000. Anuario Estadístico de Pesca. República de Chile.

\_\_\_\_\_.2001. Anuario Estadístico de Pesca. República de Chile.

**SERRANO-PADILLA, V. Y D. AURIOLES-GAMBOA.** 1992. Dimorfismo sexual en la Langostilla, *Pleuroncodes planipes*, 1860 (Crustacea: Decápoda: Galatheidae). Centro de Investigaciones Biológicas, Departamento de Recursos Marinos La Paz, Baja California Sur, México, Proceedings of the San Diego Society of Natural history (13): 5 págs.

**SMITH, K.; G. HARBISON; G. ROWE & C. CLIFFORD. 1975.** Respiration and chemical composition of *Pleuroncodes planipes* (Decápoda: Galatheidae): energetic significance in an Upwelling system. J. Fish. Res. Board Can 32 (9): 1607-1612.

**TRESIERRA, A Y Z. CULQUICHÓN. 1990.** Biología Pesquera. Universidad Nacional de Trujillo. 417 págs.

**WYDOSKY, R. AND E. COOPER. 1966.** Maturation and fecundity brook trout from infertile streams. J. Fish. Res. Bd. Can., 23 (5): 623-649.

**ZUTA, S Y O. GUILLEN. 1970.** Oceanografía de las aguas costeras del Perú. Bol. Inst. Mar Perú N° 5: 157-324.

## X.-APÉNDICE

### **Cuadros**

**Cuadro 1.** Lista de los cruceros ejecutados durante el periodo 2001, auspiciados por el Instituto del Mar del Perú.

**Cuadro 2.** Depredadores y competidores del “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon*, registrados en los diferentes cruceros ejecutados durante el 2001.

**Cuadro 3.** Depredadores y competidores del “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon*, registrados en los diferentes cruceros ejecutados durante el 2001.

### **Figuras**

**Figura 1.** Vista ventral de un ejemplar macho del *Pleuroncodes monodon* (a) poro genital y (b) órganos copuladores (gonopodios).

**Figura 2.** Vista de un pleópodo de un ejemplar hembra, caracterizado por presentar estructuras filiformes y ajetadas.

**Figura 3.** Pleópodo de un ejemplar hembra portando huevos, estos se quedan fijos hasta el momento de la eclosión.

**Figura 4.** Ejemplares en cautiverio, mantenidos por un periodo de 3 meses (junio-setiembre), colectados en la zona del Callao.

**Figura 5.** Importancia del *Pleuroncodes monodon* dentro de la cadena trófica del ecosistema marino peruano.

**Figuras 6a y 6b.** Ejemplares machos vista ventral y dorsal.

**Figura 7.** Ejemplar hembra vista ventral, colectado en el crucero 0110-11.

**Figura 8.** Estructura de tallas global (a) y entre ambos sexos (b) del *Pleuroncodes monodon*.

**Figura 9.** Estructura por tallas total del *Pleuroncodes monodon*, en las diferentes estaciones del año (a) verano, (b) otoño, (c) invierno y (d) primavera. Periodo 2001

**Figura 10.** Estructura por tallas entre ambos sexos del *Pleuroncodes monodon* en las diferentes estaciones del año (a) verano, (b) otoño, (c) invierno y (d) primavera. Periodo 2001

**Figura 11.** Estructura por tallas, según grados latitudinales del *Pleuroncodes monodon*, (a) Febrero, (b) Marzo-abril, (c) Mayo, (d) Julio-agosto, (e) Setiembre y (f) Octubre-noviembre. Periodo 2001

**Figura 12.** Estructura por tallas, según grados longitudinales del *Pleuroncodes monodon*. (a) Febrero, (b) Marzo-abril, (c) Mayo, (d) Julio-agosto, (e) Setiembre y (f) Octubre-noviembre. Periodo 2001

**Figura 13.** Estructura por tallas, según distancia a la costa del *Pleuroncodes monodon* (a) Marzo-abril, (b) Julio-agosto y (c) Octubre-noviembre. Periodo 2001

**Figura 14.** Estructura por tallas, según profundidad (topes del cardumen) del *Pleuroncodes monodon* (a) verano, (b) otoño, (c) invierno y (d) primavera. Periodo 2001

**Figura 15.** Proporción por sexos del *Pleuroncodes monodon* para las muestras obtenidas entre febrero y noviembre del 2001.

**Figura 16.** Grado de desarrollo embrionario y larva del “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon*. (a) Estado 1: Inmaduro; (b) Estado 2: Madurez incipiente; (c) Estado 3: embriones con pigmentación negra oblicua en los ojos, madurez avanzada; (d) Estado 4: embriones con ojos ovalados totalmente pigmentados, madurez total; (e) larva recién eclosionada (obtenida en laboratorio).

**Figura 17.** Porcentaje de hembras ovígeras y no ovígeras sobre el total de la muestra analizada del *Pleuroncodes monodon*, para las cuatro estaciones. Periodo 2001

**Figura 18.** Porcentaje por estaciones de hembras ovígeras (en diferentes grados de desarrollo de los huevos portados) y de hembras no ovígeras (a) verano, (b) otoño, (c) invierno y (d) primavera. Periodo 2001



**Figura 19.** Estructura por tallas según condición sexual en hembras del *Pleuoncodes monodon* (a) verano, (b) otoño, (c) invierno y (d) primavera. Periodo 2001

**Figura 20.** (a) Talla Media de Madurez Sexual y (b) Talla del primer Desove en ejemplares hembras del *Pleuoncodes monodon*. Periodo 2001

**Figura 21.** Relación Fecundidad (NHT) vs. longitud cefalotorácica Lc (mm) en hembras ovígeras del *Pleuoncodes monodon*. Periodo 2001

**Figura 22.** Relación entre longitud cefalotorácica Lc (mm) vs. peso total (g) en (a) hembras no ovígeras, (b) hembras ovígeras y (c) machos. Periodo 2001

**Figura 23.** Relación longitud cefalotorácica vs. peso total entre ambos sexos del *Pleuoncodes monodon* en las diferentes estaciones (a) verano, (b) otoño, (c) invierno y (d) primavera. Periodo 2001

**Figura 24.** Frecuencia porcentual del *Pleuoncodes monodon* con relación (a) Temperatura Superficial del Mar (TSM °C); (b) Salinidad (ppm) y (c) Oxígeno disuelto (ml/l). Periodo 2001

**Figura 25.** Distribución del *Pleuoncodes monodon* en el litoral peruano. Lances positivos para el "camaroncito rojo". (a) Febrero; (b) marzo-abril; (c) mayo; (d) julio-agosto; (e) setiembre y (f) octubre-noviembre. Periodo 2001

**Figura 26.** Distribución vertical del *Pleuoncodes monodon* durante el día y la noche. (a) crucero 0103-04; (b) crucero 0107-08 y (c) crucero 0110-11. Periodo 2001

## **Tablas**

**Tabla 1.** Composición total de ejemplares del *Pleuoncodes monodon*, analizados durante el periodo 2001.

**Tabla 2.** Estadística descriptivas en función a la longitud cefalotorácica en ambos sexos del *Pleuoncodes monodon*. Periodo 2001

**Tabla 3.** Proporción sexual de la población muestreada. Periodo 2001

**Tabla 4.** Proporción sexual del *Pleuoncodes monodon* por estaciones mediante la Prueba del Chi<sup>2</sup>. Periodo 2001

**Tabla 5.** Porcentaje de hembras ovígeras y no ovígeras del *Pleuoncodes monodon*. Periodo 2001

**Tabla 6.** Comprobación mediante la Prueba de Tukey, si la longitud del cefalotórax Lc (mm) varía con el grado de desarrollo de los huevos en hembras ovígeras en las diferentes estaciones. Periodo 2001

**Tabla 7.** Comprobación mediante la prueba de Tukey, entre el total de hembras ovígeras y no ovígeras con respecto a la longitud del cefalotórax Lc (mm). Periodo 2001

**Tabla 8.** Determinación de la Talla Media de Madurez Sexual en ejemplares hembras del *Pleuoncodes monodon*.

**Tabla 9.** Determinación de la Talla del Primer Desove en ejemplares hembras del *Pleuoncodes monodon*.

**Tabla 10.** (a) Relación entre la longitud del cefalotórax y el número de huevos portados y (b) Aporte teórico de crías por rango de tallas, mediante el método de Karlovac; en ejemplares analizados del “camaroncito rojo” *Pleuoncodes monodon*. Periodo 2001

**Tabla 11.** Regresiones para la relación longitud cefalotorácica vs. peso total del *Pleuoncodes monodon*. Periodo 2001

**Tabla 12.** Correlaciones para la relación entre las longitudes de ambos quelípedos del *Pleuoncodes monodon*. Periodo 2001

**Tabla 13.** Capturas (Kg.) del *Pleuoncodes monodon* registrado en los diferentes cruceros de evaluación y agrupados por estaciones. Periodo 2001

### **Fotos**

**Foto 1.** Buque de Investigación Científica Humboldt, una de las embarcaciones empleadas en el Crucero de Evaluación Hidroacústica para recursos pelágicos 0110-11.

**Foto 2.** Faena de pesca durante el Crucero 0110-11

**Foto 3.** Red de arrastre tipo pelágica

**Foto 4.** Red al agua.

**Foto 5.** Red a bordo, descarga de la captura.

**Foto 6.** Colecta de la captura en caja sanitarias o balays, para su posterior muestreo.

**Foto 7.** Ejemplares del "camaroncito rojo" colectados como muestra para su posterior análisis.

**Foto 8.** Proceso de separación de las diferentes especies colectadas, en la sala de muestreo del BIC-Humboldt.

**Foto 9.** Toma de muestra del "camaroncito rojo" *Pleuroncodes monodon*.

**Foto 10.** Ejemplar colectado durante el crucero 0110-11.

**Foto 11.** Registro de la longitud cefalotorácica de un ejemplar con la ayuda de un calibrador vernier.

**Foto 12.** (a) Ejemplar juvenil y (b) ejemplar adulto joven (21-30 mm de Lc)

**Foto 13.** Muestreo biométrico y biológico en laboratorio (Sede Central-IMARPE) del *Pleuroncodes monodon* mantenidos en formol colectados de los diferentes cruceros correspondientes al periodo 2001.

**Foto 14.** Muda obtenida en un ejemplar mantenido en cautiverio.

Cuadro 1. Lista de cruceros ejecutados durante el periodo 2001, auspiciados por el Instituto del Mar del Perú, en las cuales fueron colectados las muestras del *Pleuroncodes monodon*.

N°	CRUCERO	EVALUACIÓN	ZONA	FECHA
1	0101-02	RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS	PTO. PIZARRO- CHICAMA	26/01-16/02
2	0103-04	RECURSOS PELÁGICOS	PTO. PIZARRO- LOS PALOS	03/03-09/04
3	0105-06	RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS	PTO. PIZARRO- HUARMEY	23/05-03/06
4	0107-08	RECURSOS PELÁGICOS	PTO. PIZARRO- ILO	02/07-08/08
5	0108-09	BIOMASA DESOVANTE	PTA. FALSA- CERRO AZUL	30/08-27/09
6	0109	RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS	PTO. PIZARRO- CHICAMA	11/09-26/09
7	0110-11	RECURSOS PELÁGICOS	PTO. PIZARRO- LOS PALOS	01/10-03/11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2. Depredadores y competidores del *Pleuroncodes monodon* como fauna acompañante de la "anchoveta" (*Engraulis ringens*), durante los Cruceros de Evaluación de Recursos Pelágicos. Periodo 2001

<b>N°</b>	<b>PECES</b>	
1	Anchoveta negra	<i>Engraulis ringens</i>
2	Agujilla de mar común	<i>Syngnathus acicularis</i>
3	Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>
4	Bagre con faja	<i>Galeichthys peruvianus</i>
5	Caballa	<i>Scomber japonicus</i>
6	Camotillo	<i>Diplectrum pacificum</i>
7	Chilindrina	<i>Stromateus stellatuss</i>
8	Errante	<i>Psenes sio</i>
9	Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>
10	Merluza	<i>Merluccius gayi peruvianus</i>
11	Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>
12	Pez luminoso	<i>Vicingerria lucetia</i>
<b>CRUSTACEOS</b>		
13	Camarón brujo	<i>Squilla sp.</i>
14	Eufausido	<i>Euphausia mucronata</i>
15	langostino	
<b>MOLUSCOS</b>		
<b>Cefalopodos</b>		
16	Abraliopsis	
17	Argonauta	
18	Calamar común	<i>Loligo gahi</i>
19	Calamar gigante; pota	<i>Dosidicus gigas</i>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3. Depredadores y competidores del *Pleuroncodes monodon* como fauna acompañante de la "merluza" *Merluccius gayi peruvianus*, durante los Cruceros de Evaluación de Recursos Demersales y Litorales. Periodo 2001

N°	PECES	
1	Merluza	<i>Merluccius gayi peruvianus</i>
2	Anchoveta negra	<i>Engraulis ringens</i>
3	Anguila común	<i>Ophichthus pacifici</i>
4	Anguila zancuda	<i>Nemichthys scolopaceus</i>
5	Argentina	<i>Argentina alicia</i>
6	Bagre con faja	<i>Galeichthys peruvianus</i>
7	Bereche	<i>Larimus pacifici</i>
8	Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>
9	Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>
10	Cachema	<i>Cynoscion analis</i>
11	Camotillo	<i>Diplectrum pacificum</i>
12	Cojinoba	<i>Seriolla violacea</i>
13	Congrio negro	<i>Genypterus maculatus</i>
14	Chiri	<i>Prepilus medius</i>
15	Errante	<i>Psenes sio</i>
16	Esperlán plateado	<i>Leuroglossus urotronus</i>
17	Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>
18	Lenguado de boca chica	<i>Etropus ectenes</i>
19	Lenguado de ojo grande	<i>Hippoglossina macrops</i>
20	Mictófido	Fam. MYCTOPHIDAE
21	Mismis común	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>
22	Palometa	<i>Trachionotus sp.</i>
23	Pez aguja	<i>Strongylura exilis</i>
24	Pez fraile	<i>Aphos porosus</i>
25	Pez iguana	<i>Synodus scitiliceps</i>
26	Raya águila	<i>Myliobatis chilensis</i>
27	Suco	<i>Paralonchurus peruanus</i>
28	Tiburón aguado	<i>Centroscyllium granulosum</i>
29	Tiburón negro espinoso	<i>Echinorhinus cookei</i>
30	Tollo común	<i>Mustelus whitneyi</i>
<b>CRUSTACEOS</b>		
31	Camarón brujo	<i>Squilla sp.</i>
32	Cangrejo violado	<i>Cancer porteri</i>
33	Jaiva paco	<i>P. gaudichaudii</i>
34	langostino de profundidad	<i>Heterocarpus vicarius</i>
35	langostino de profundidad	<i>Plesionika trispinus</i>
36	langostino de profundidad; gamba	<i>Solenocera florea</i>
<b>MOLUSCOS</b>		
<b>Cefalopodos</b>		
37	Calamar común	<i>Loligo gahi</i>
38	Pulpo	<i>Octopus sp.</i>
<b>Gasterópodos</b>		
39	Caracol	<i>Bursia ventricosa</i>
40	Babosa	<i>Sinum cymba</i>
<b>EQUINODERMO</b>		
41	Pepino de mar	<i>Holothuria sp.</i>
<b>CELENTERADOS</b>		
42	malagua	
43	medusa sp 1	
44	medusa sp 2	
45	medusa sp 3	
46	medusa sp 4	
<b>TUÑICADO</b>		

Fuente: Elaboración propia

Fig. 1 Vista ventral de un ejemplar macho del *Pleuroncodes monodon* (a) poro genital y (b) organos copuladores (gonopodios)

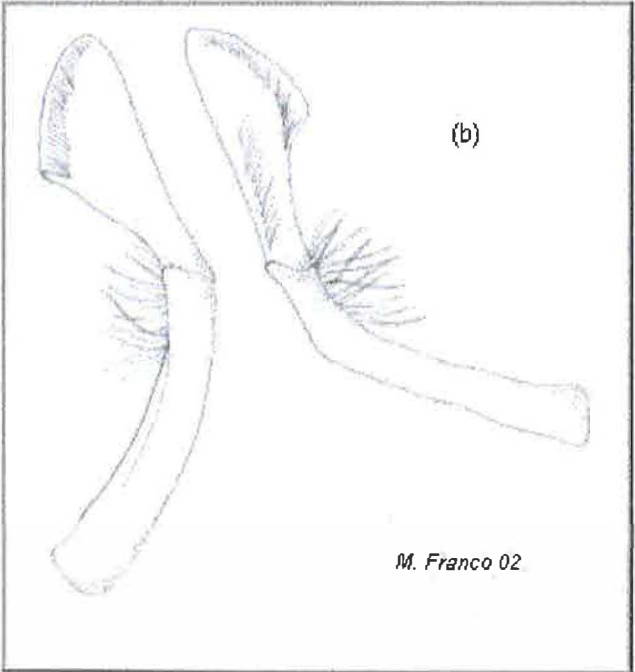
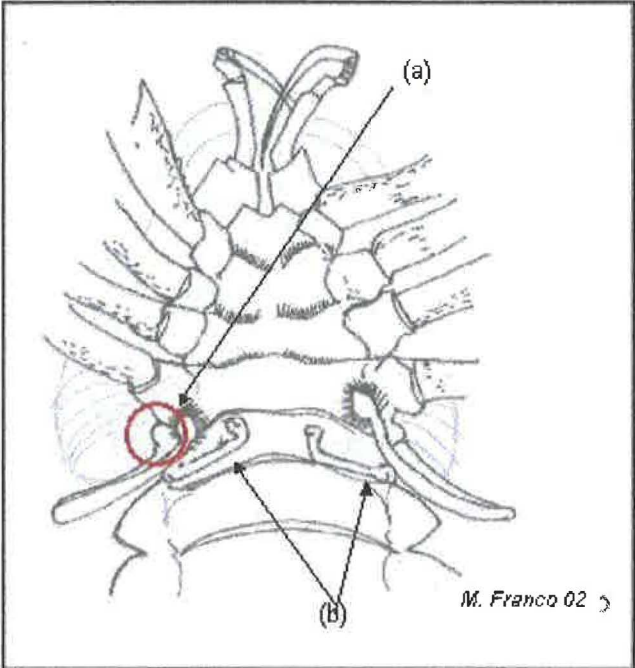




Fig. 2 Vista de un pleópodo de un ejemplar hembra del *Pleuroncodes monodon*, caracterizado por presentar estructuras filiformes ajetadas

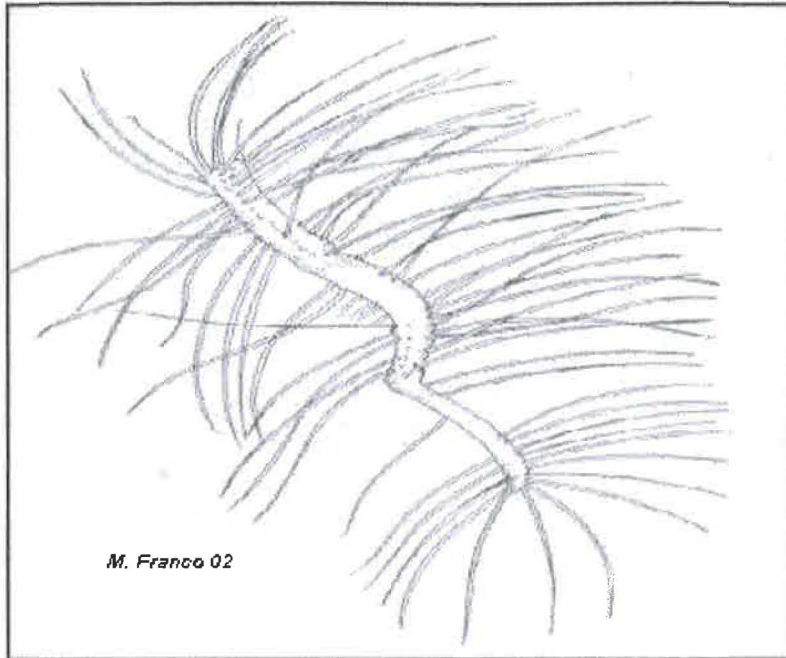


Fig. 3 Pleópodo de un ejemplar hembra portando huevos, estos se quedan fijos hasta el momento de la eclosión.

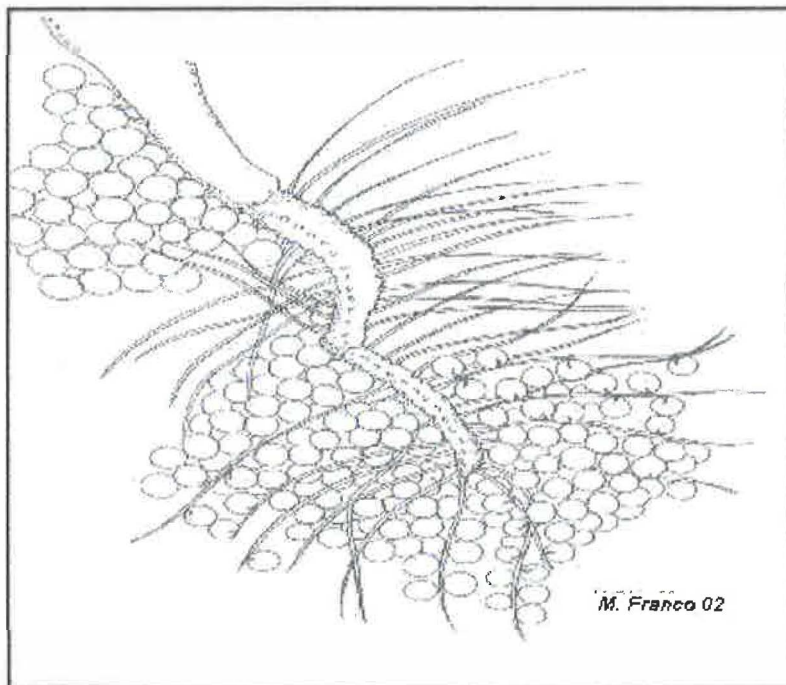


Fig. 4 Ejemplares en cautiverio, mantenidos por un periodo de 3 meses (junio-setiembre), colectados en la zona del Callao. Periodo 2001



Fig. 5 Importancia del *Pleuroncodes monodon* dentro de la cadena trófica del ecosistema marino peruano

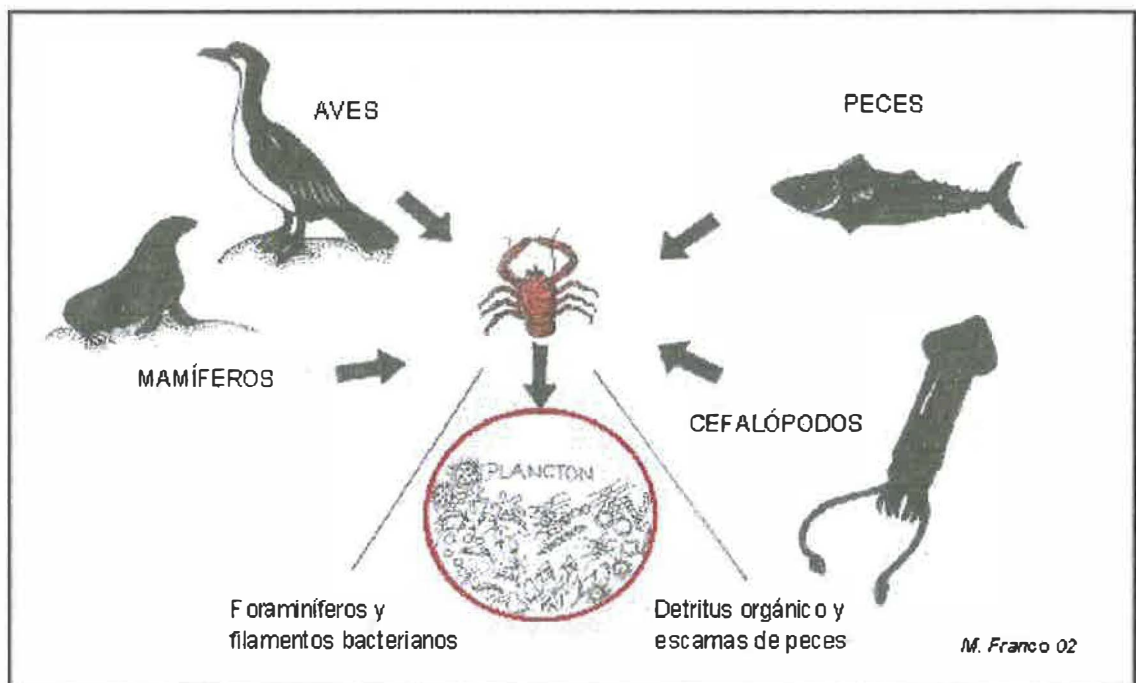


Fig. 6a y 6b Ejemplares machos del "camaroncito rojo" o "munida" *Pleuroncodes monodon*, vista ventral y dorsal

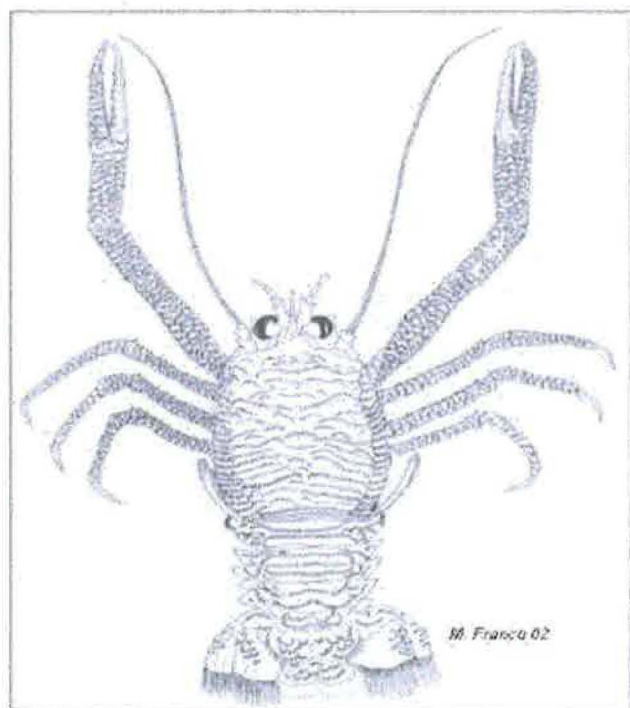


Fig. 7 Ejemplar hembra del *Pleuroncodes monodon* vista ventral, colectado en el crucero 0110-11. Periodo 2001

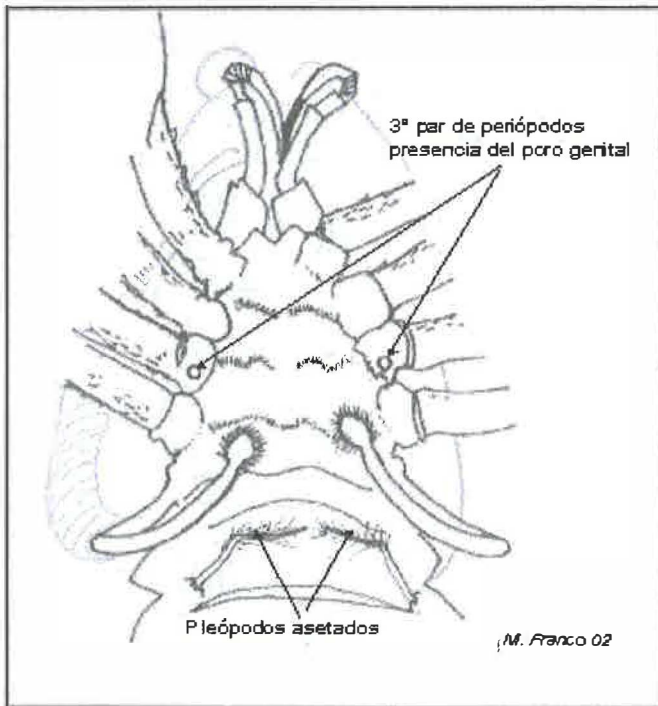
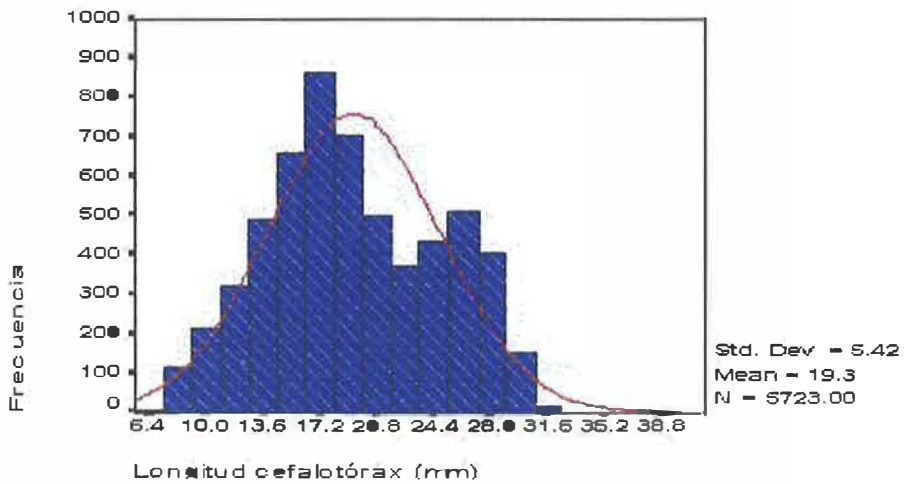
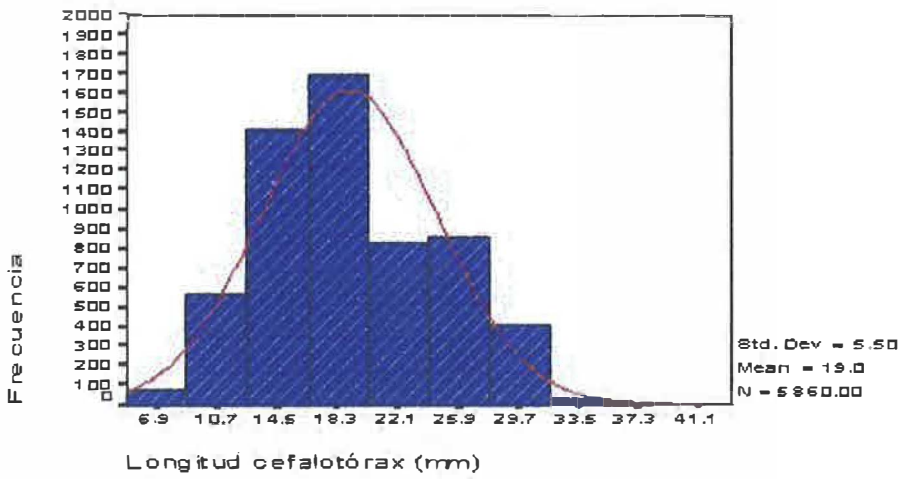
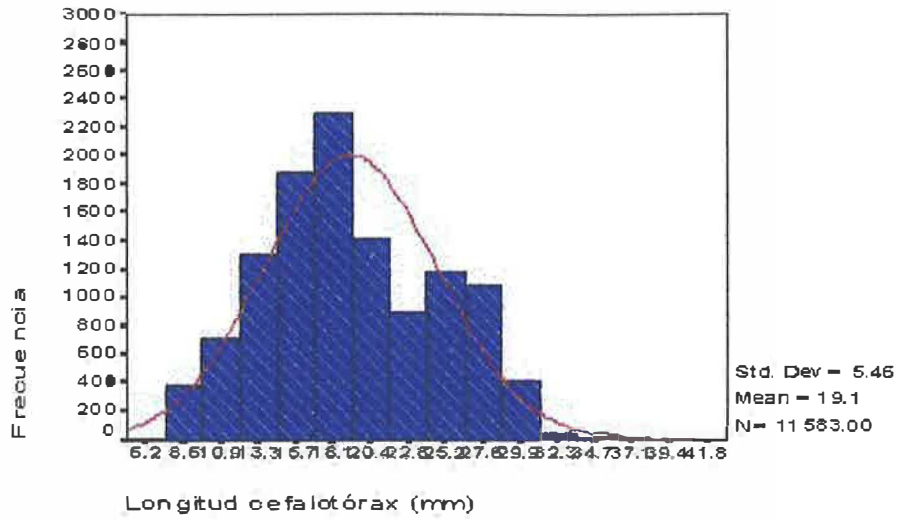
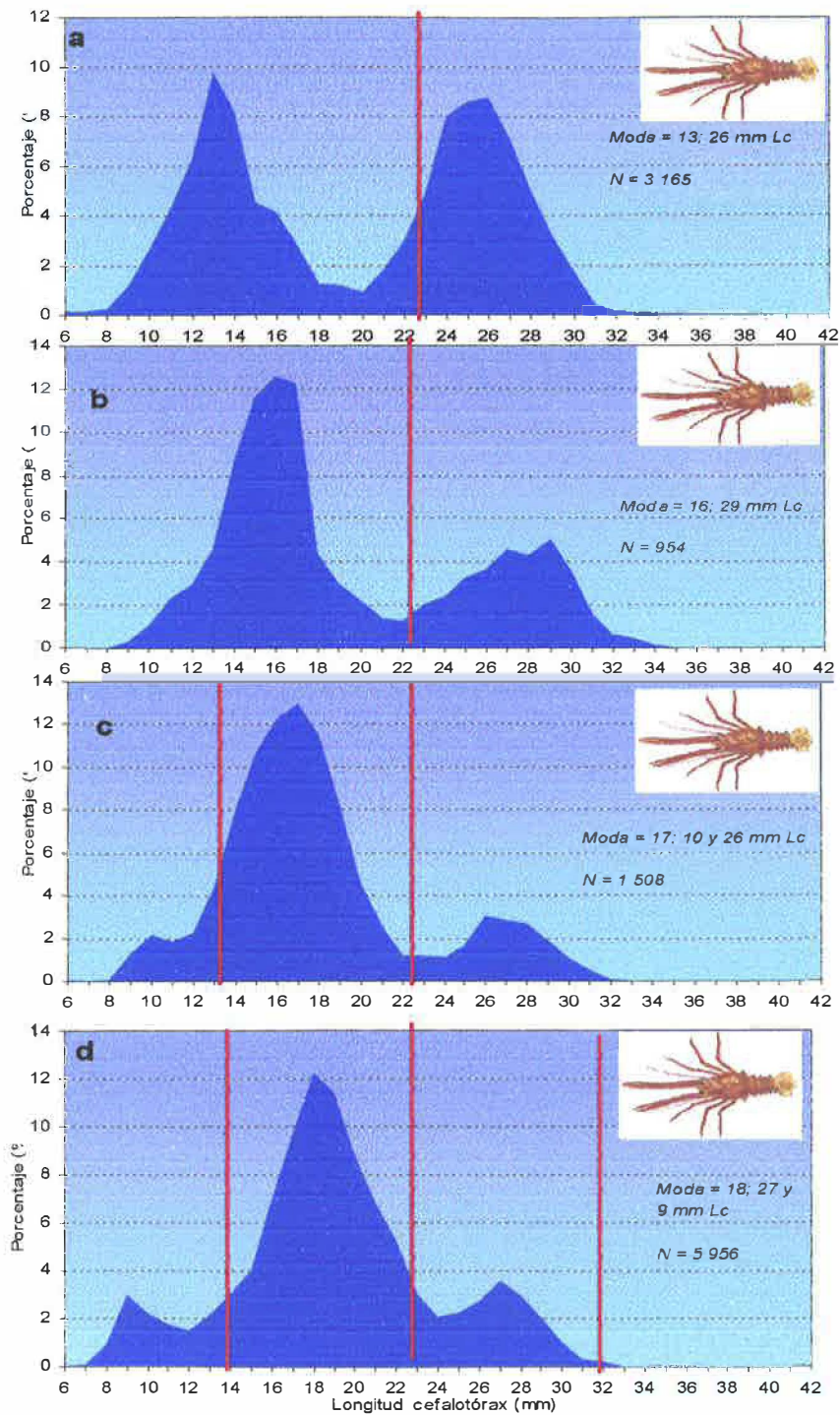


Fig. 8 Estructura de tallas global (a) y entre ambos sexos (b) del *Pleuroncodes monodon*.  
Periodo 2001



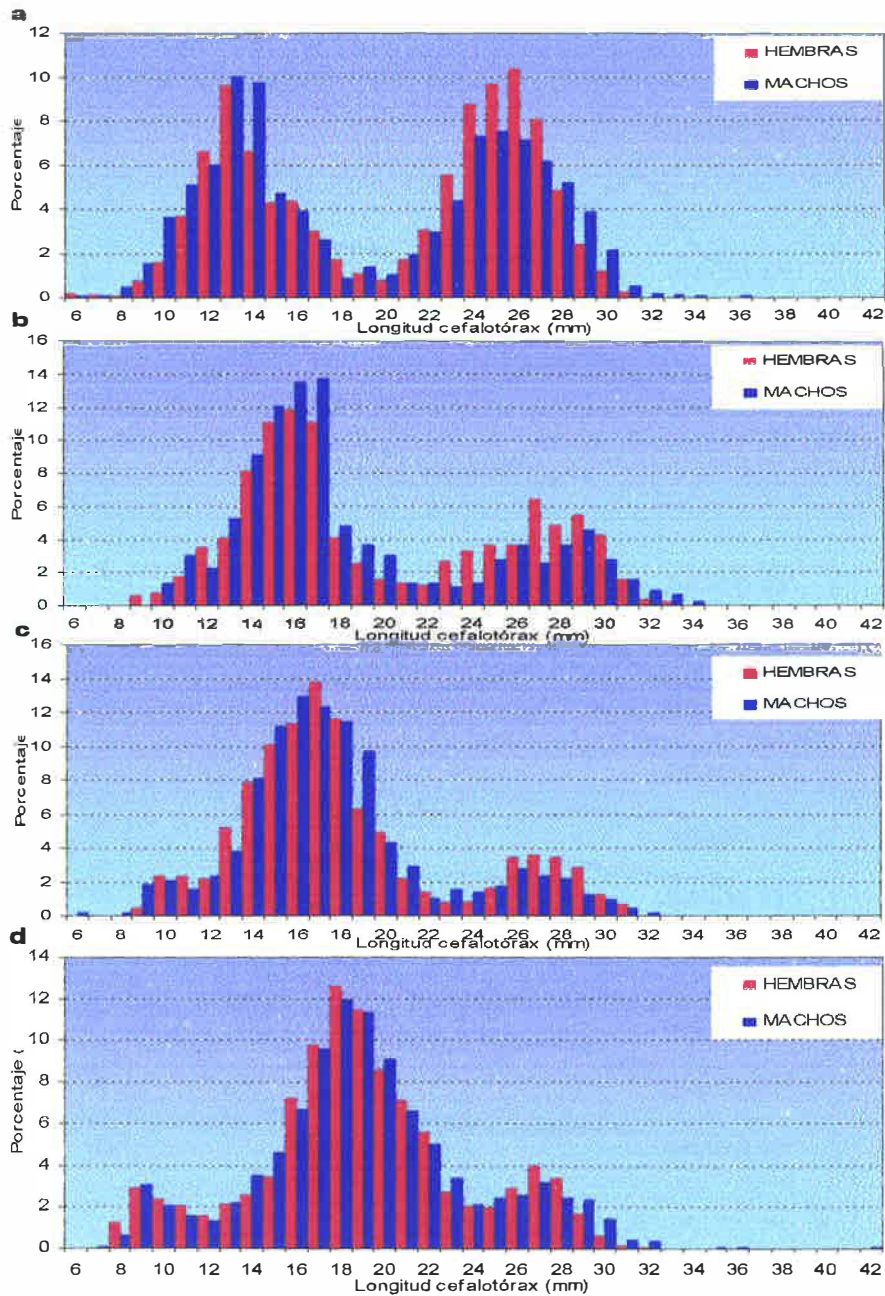
Fuente: Elaboración propia

Fig. 9 Estructura de tallas total del *Pleuroncodes monodon* en las diferentes estaciones (a) verano, (b) otoño, (c) invierno y (d) primavera. Periodo 2001



Fuente: Elaboración propia

Fig. 10 Estructura por tallas entre ambos sexos del *Pleuroncodes monodonen* las diferentes estaciones (a) verano, (b) otoño, (c) invierno y (d) primavera. Periodo 2001



Fuente: Elaboración propia

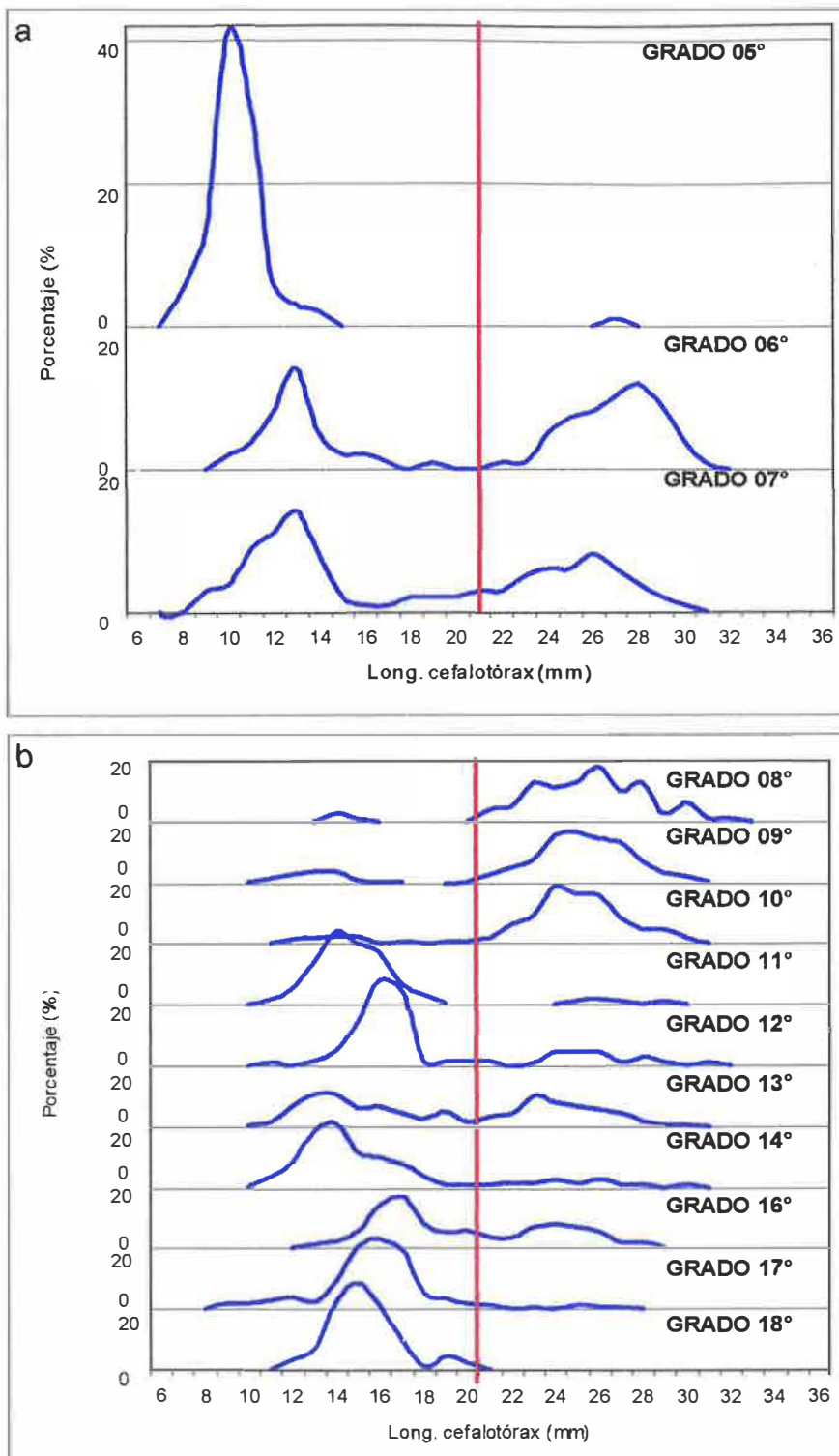


Fig. 11 Estructura por tallas del *Pleuroncodes monodon*, según grados latitudinales. (a) Febrero; (b) Marzo-Abril; (c) Mayo; (d) Julio-Agosto; (e) Setiembre y (f) Octubre- Noviembre. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia



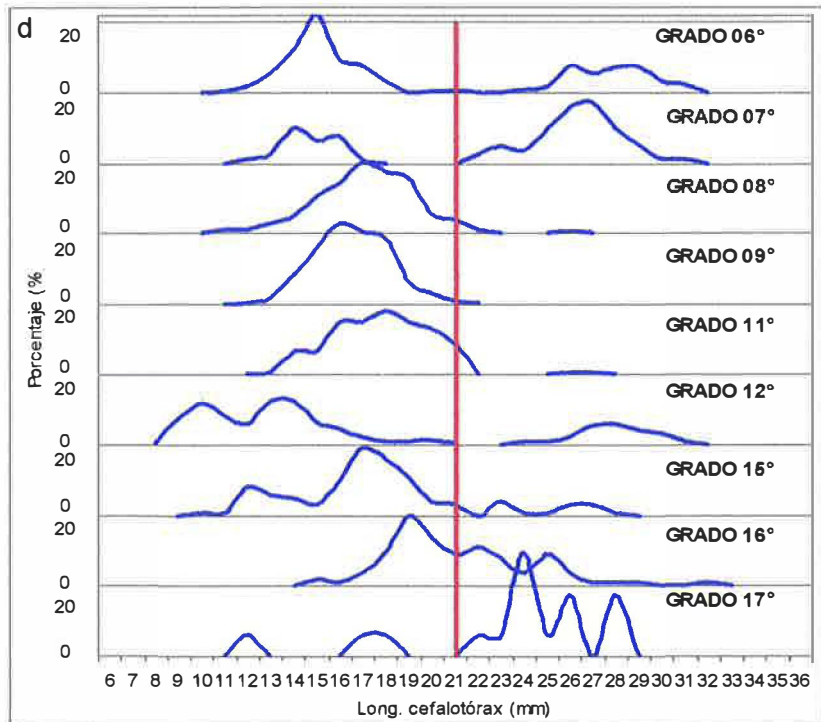
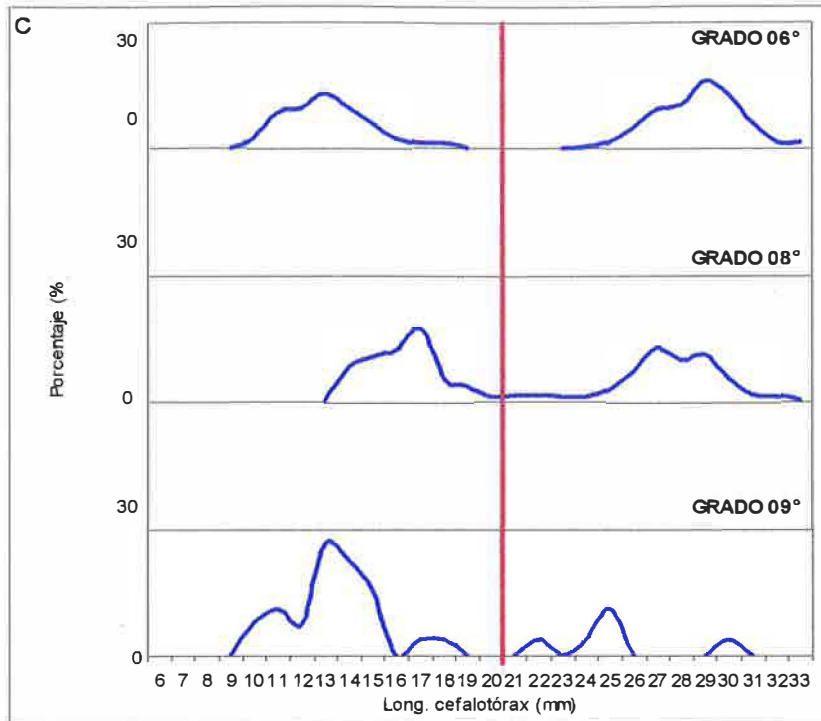


Fig. 11 Estructura por tallas del *Pleuroncodes monodon*, según grados latitudinales. (a) Febrero; (b) Marzo-Abril; (c) Mayo; (d) Julio-Agosto; (e) Setiembre y (f) Octubre- Noviembre. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

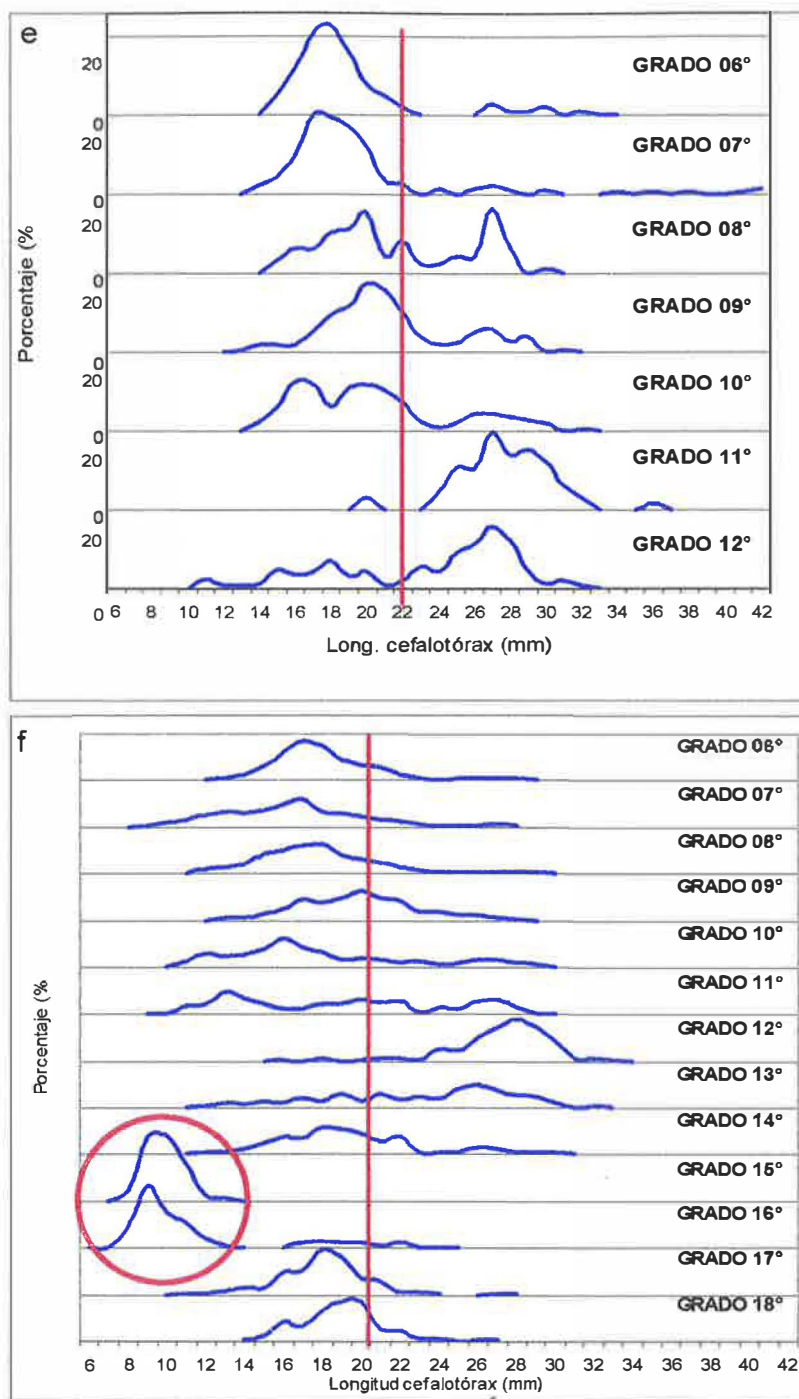


Fig. 11 Estructura por tallas del *Pleuroncodes monodon*, según grados latitudinales. (a) Febrero; (b) Marzo-Abril; (c) Mayo; (d) Julio-Agosto; (e) Setiembre y (f) Octubre- Noviembre. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

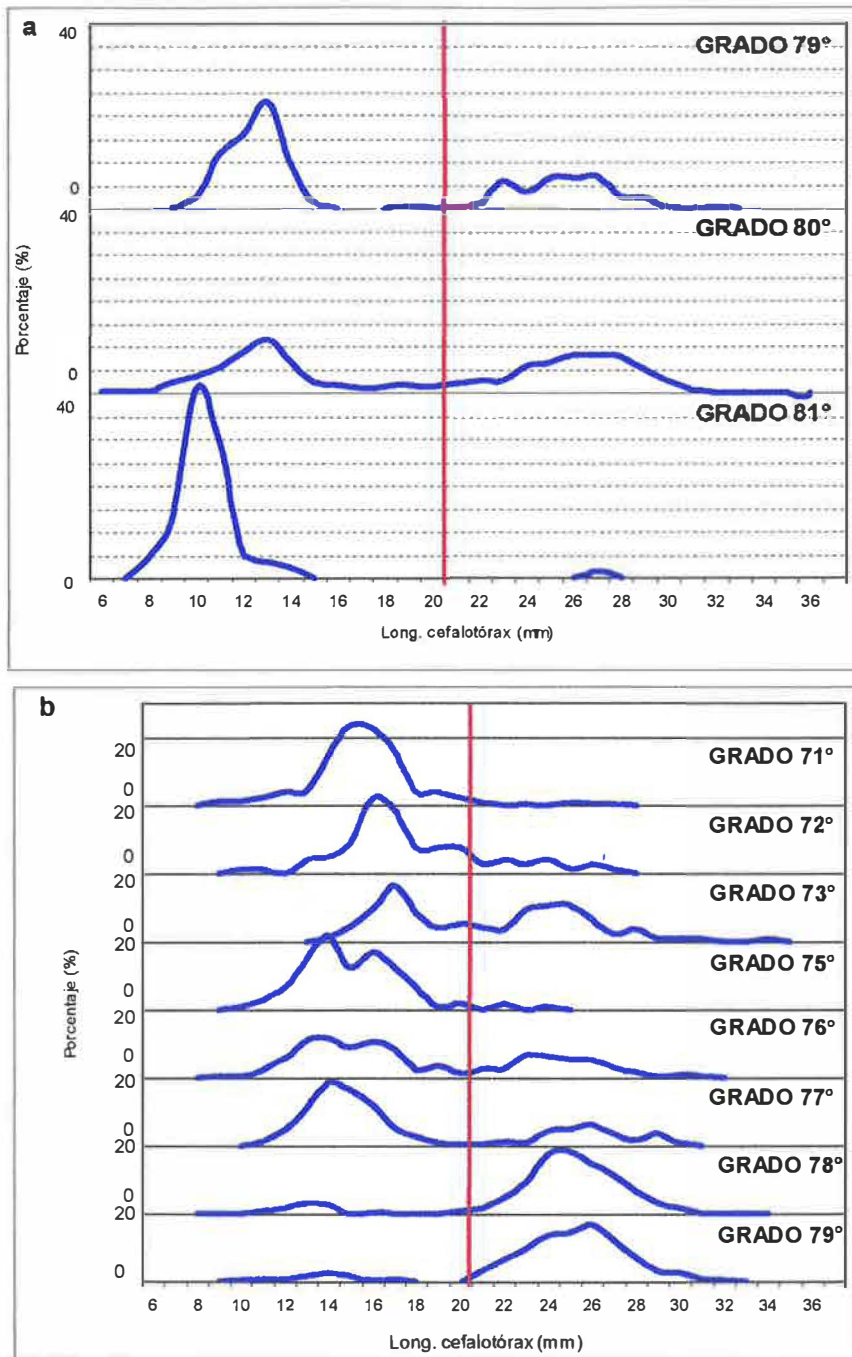


Fig. 12 Estructura por tallas del *Pleuroncodes monodon*, según grados longitudinales. (a) Febrero; (b) Marzo-Abril; (c) Mayo; (d) Julio-Agosto; (e) Setiembre y (f) Octubre-Noviembre. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

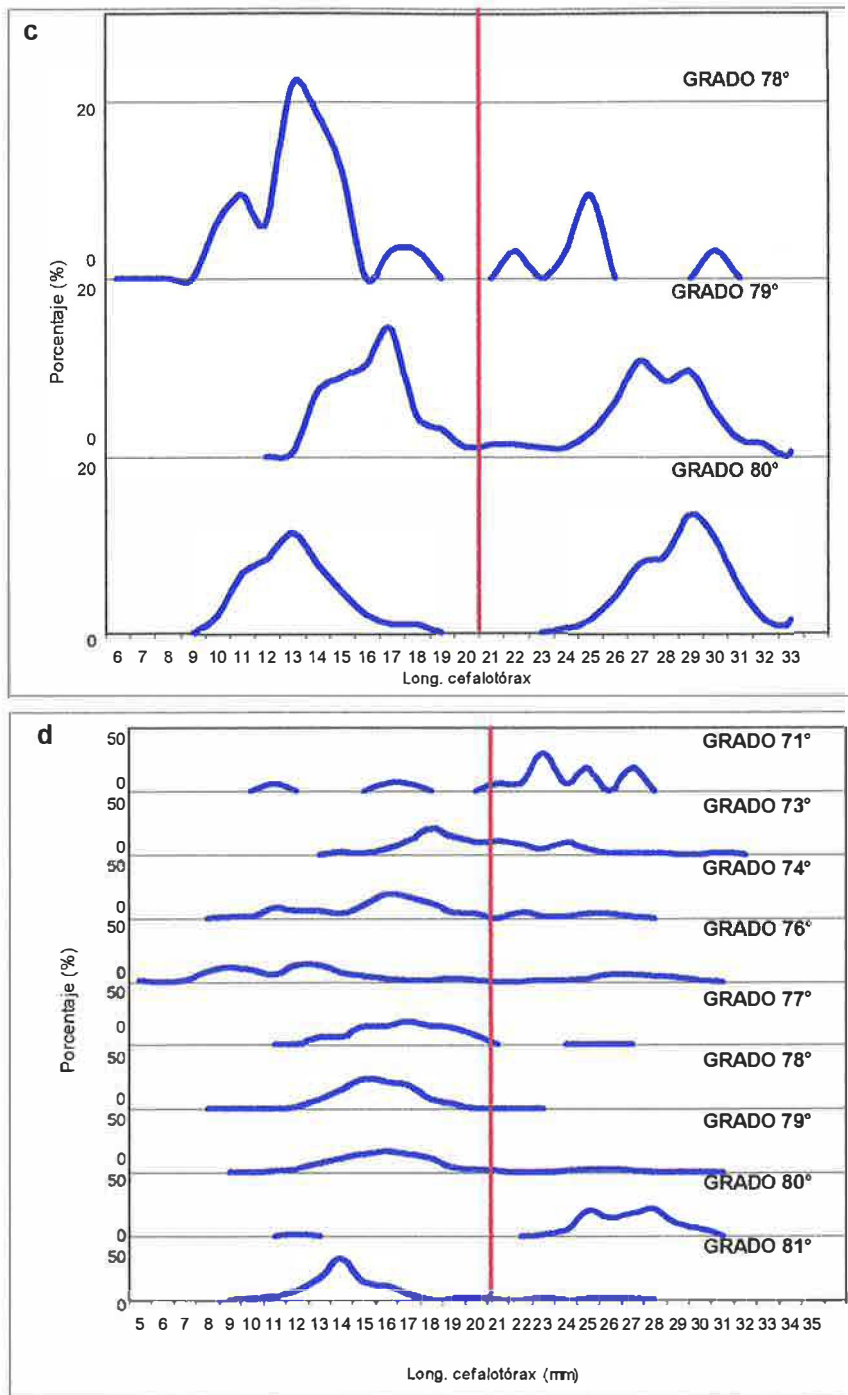


Fig. 12 Estructura por tallas del *Pleuroncodes monodon*, según grados longitudinales. (a) Febrero; (b) Marzo-Abril; (c) Mayo; (d) Julio-Agosto; (e) Setiembre y (f) Octubre-Noviembre. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

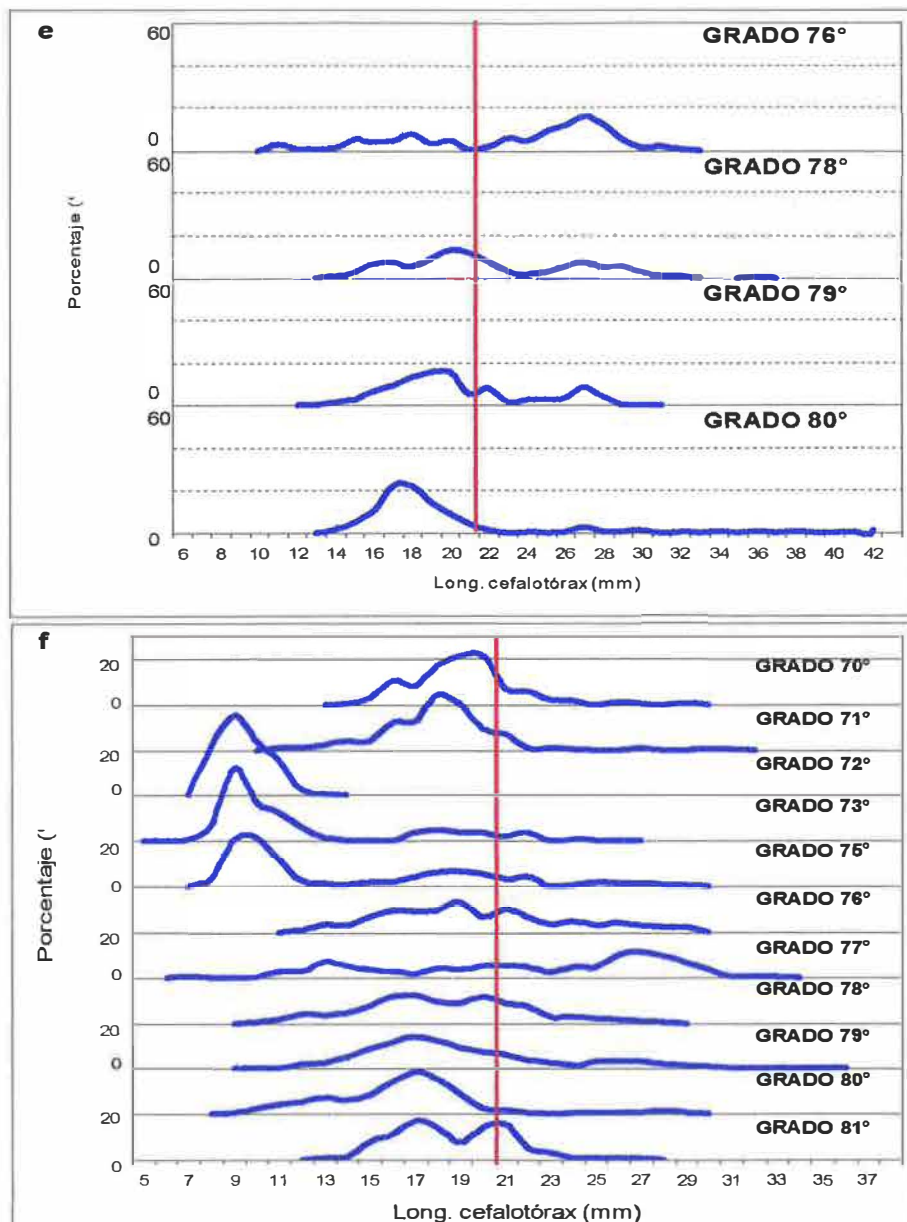


Fig. 12 Estructura por tallas del *Pleuroncodes monodon*, según grados longitudinales. (a) Febrero; (b) Marzo-Abril; (c) Mayo; (d) Julio-Agosto; (e) Setiembre y (f) Octubre-Noviembre. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

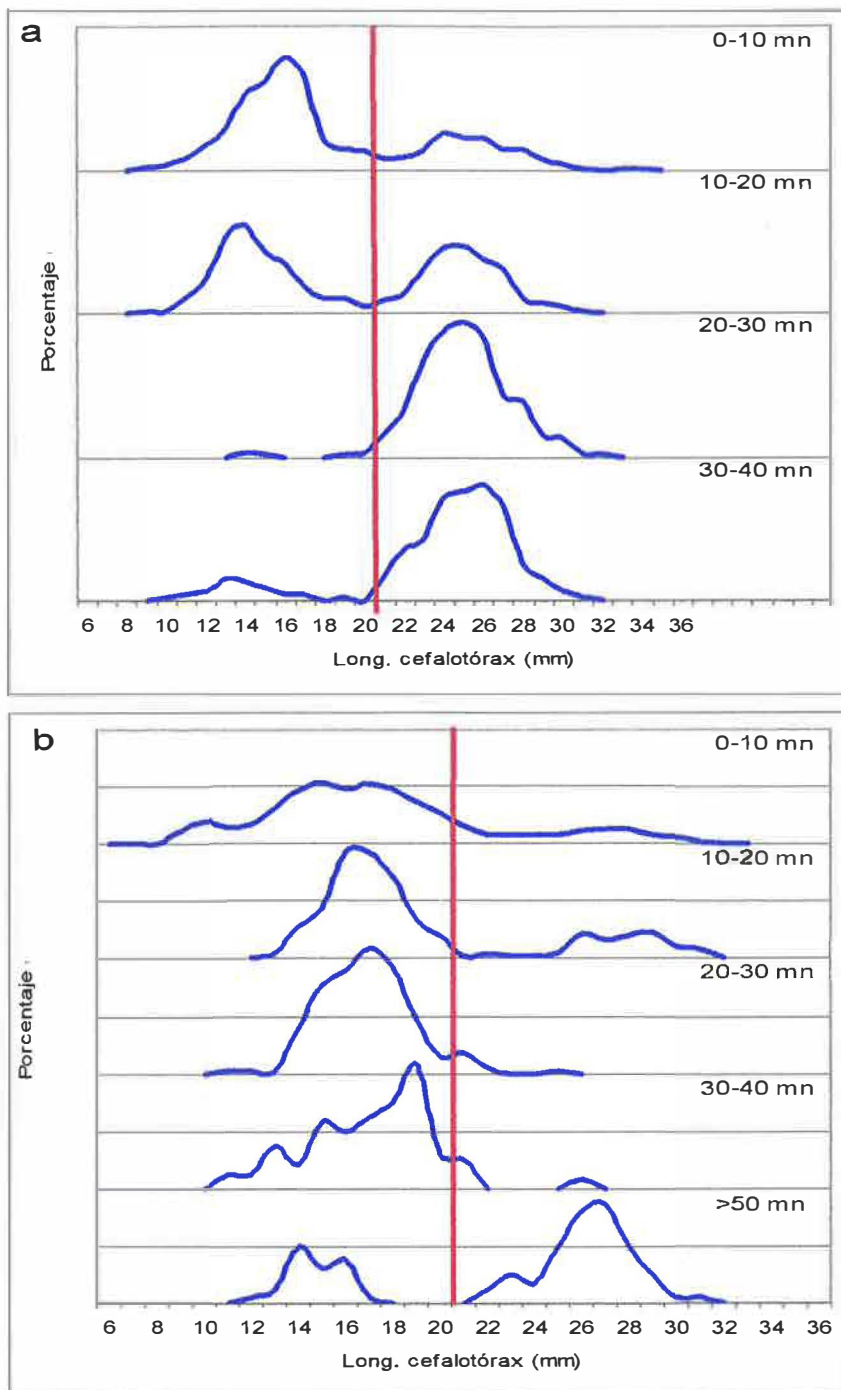


Fig. 13 Estructura por tallas del *Pleuroncodes monodon*, según distancia a la costa (mn). (a)Marzo-Abril; (b) Julio-Agosto y (c) Octubre-Noviembre. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

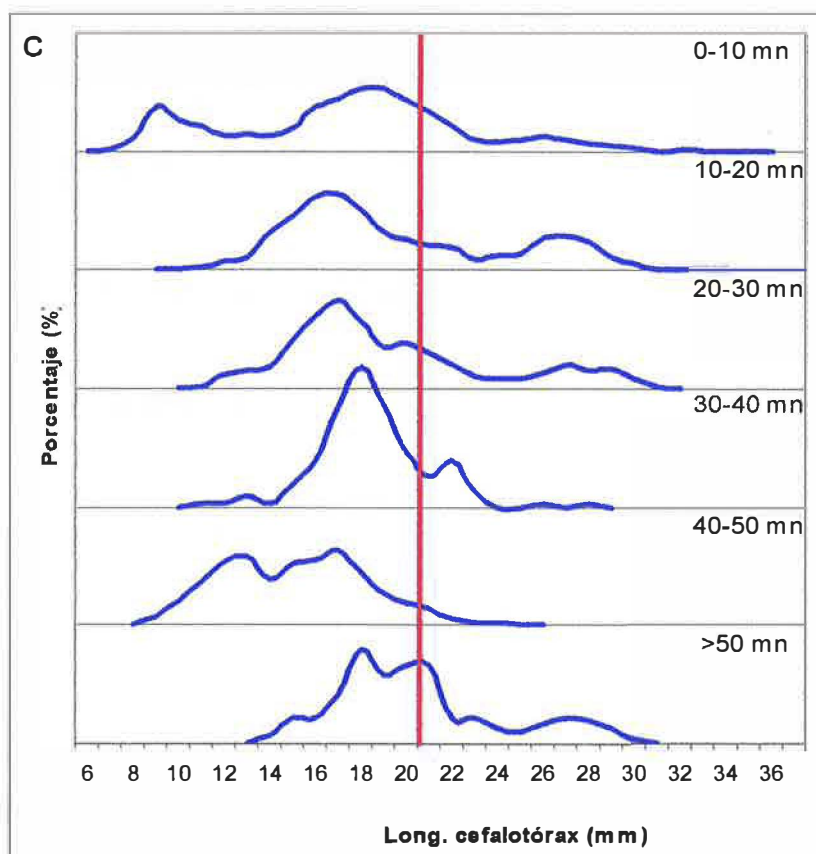


Fig. 13 Estructura por tallas del *Pleuroncodes monodon*, según distancia a la costa (mn).  
 (a) Marzo-Abril; (b) Julio-Agosto y (c) Octubre-Noviembre. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

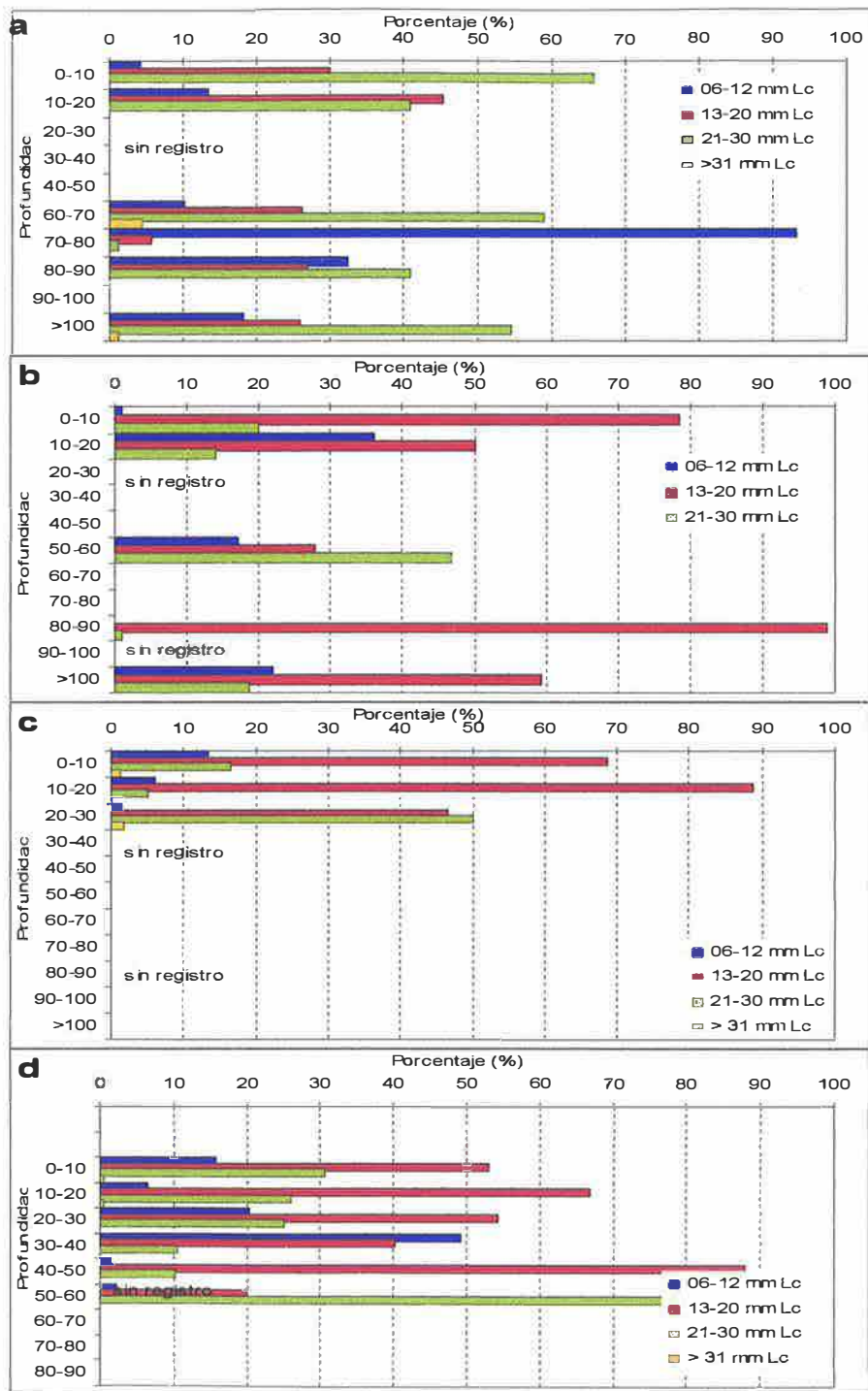
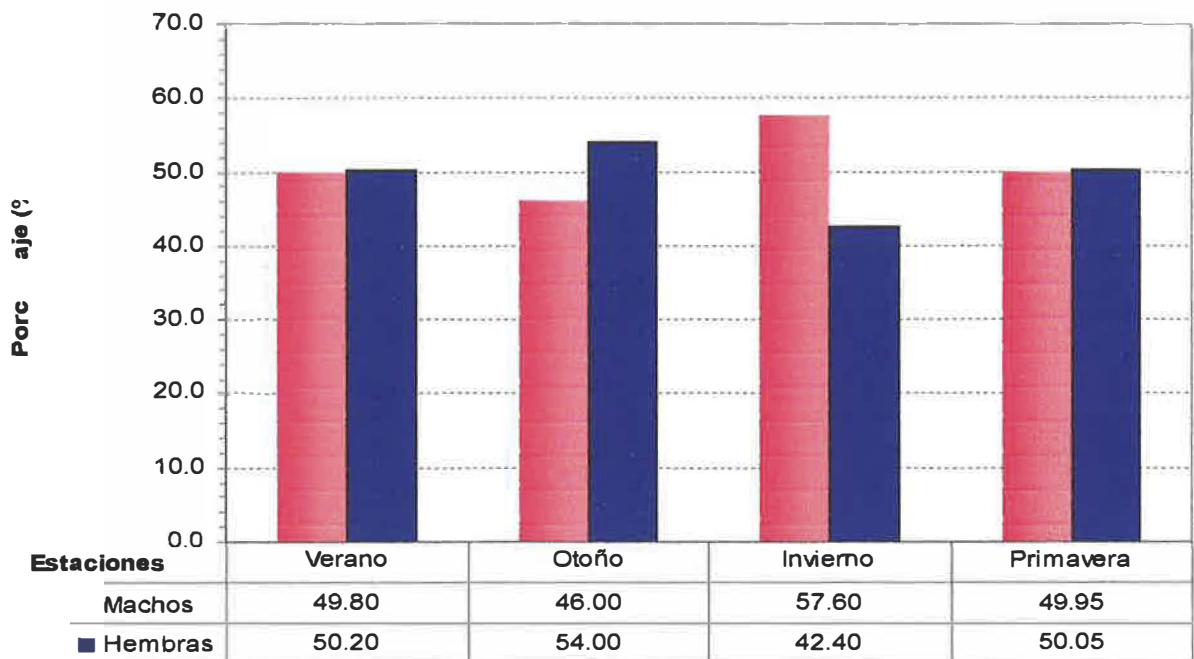


Fig. 14 Estructura por tallas, según profundidad (topes de cardumen) del *Pleuroncodes monodon* (a) Verano; (b) Otoño; (c) Invierno y (d) Primavera. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia



Fig. 15 Proporción por sexos del *Pleuroncodes monodon* en las diferentes estaciones del año. Periodo 2001



Fuente: Elaboración propia

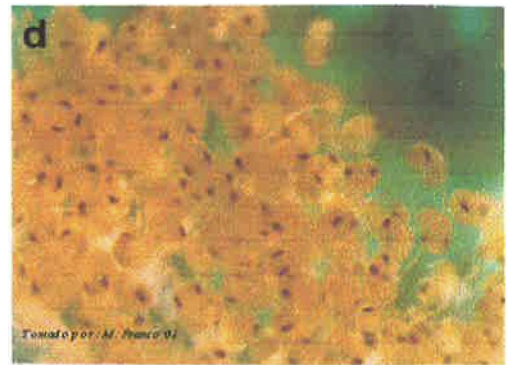
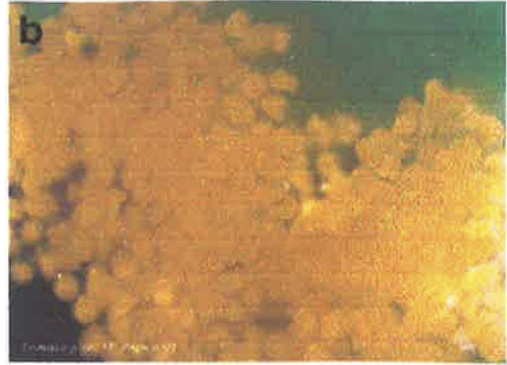
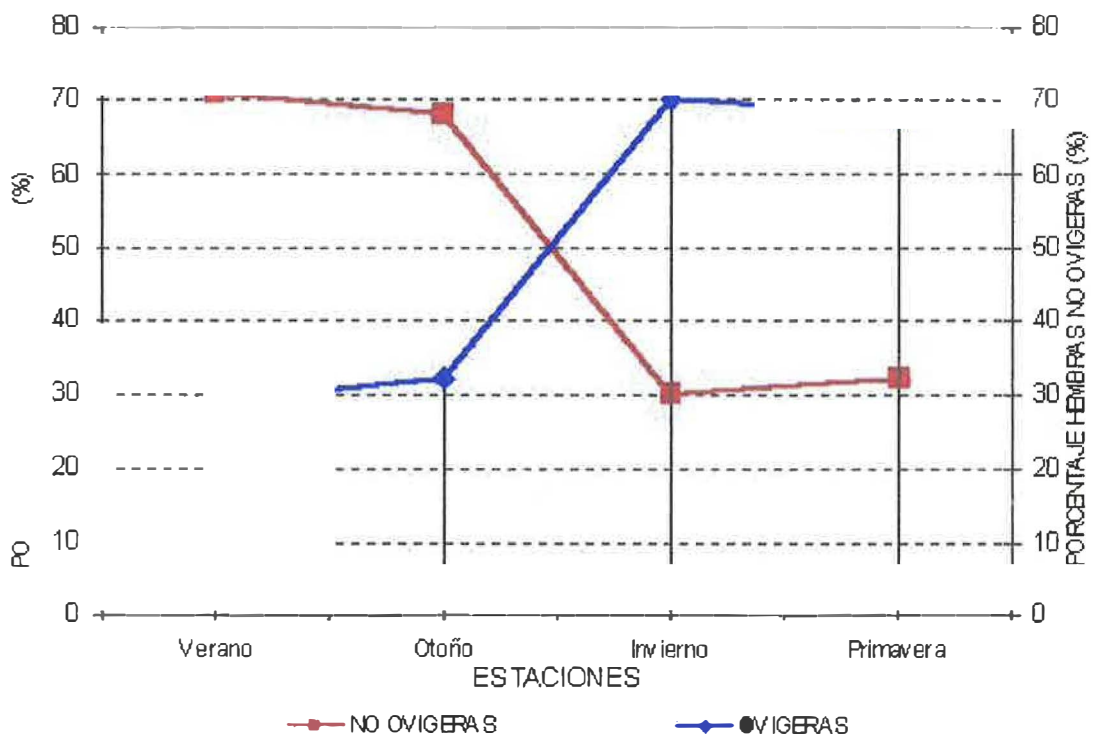


Fig. 16 Grado de desarrollo embrionario y larva del "camaroncito rojo" *Pleuroncodes monodon* (a) Estado 1: Inmaduro; (b) Estado 2: Madurez incipiente; (c) Estado 3: embriones con pigmentación negra oblicua en los ojos, madurez avanzada; (d) Estado 4: embriones con ojos ovalados totalmente pigmentados, madurez total; (e.1) y (e.2) larvas recién eclosionadas (obtenidas en laboratorio). Periodo 2001

Fig. 17 Porcentaje de hembras ovigeras y no ovigeras sobre el total de la muestra analizada del *Pleuroncodes monodon*. Periodo 2001



Fuente: Elaboración propia

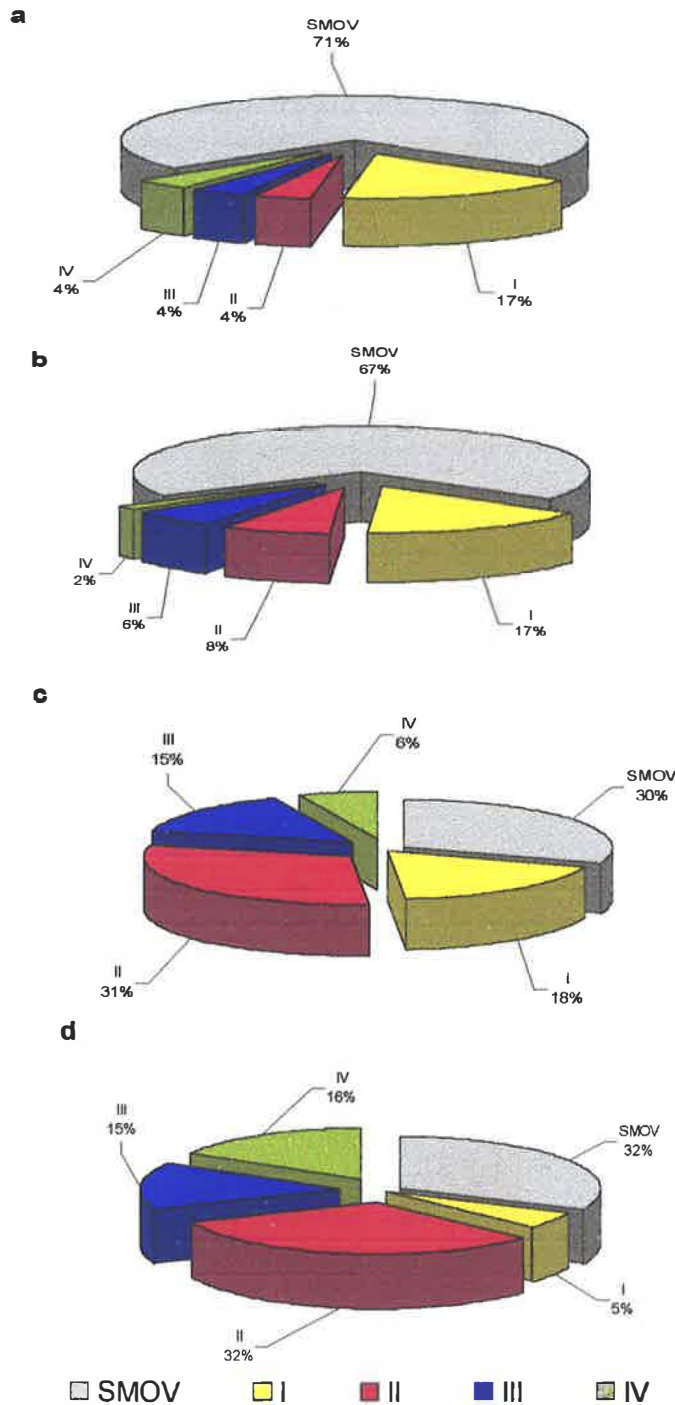


Fig. 18 Porcentaje por estaciones de hembras ovigeras del *P. monodon*( en diferentes grados de desarrollo de los huevos portados) y de hembras no ovigeras (a) Verano; (b) otoño; (c) Invierno y (d) primavera . Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

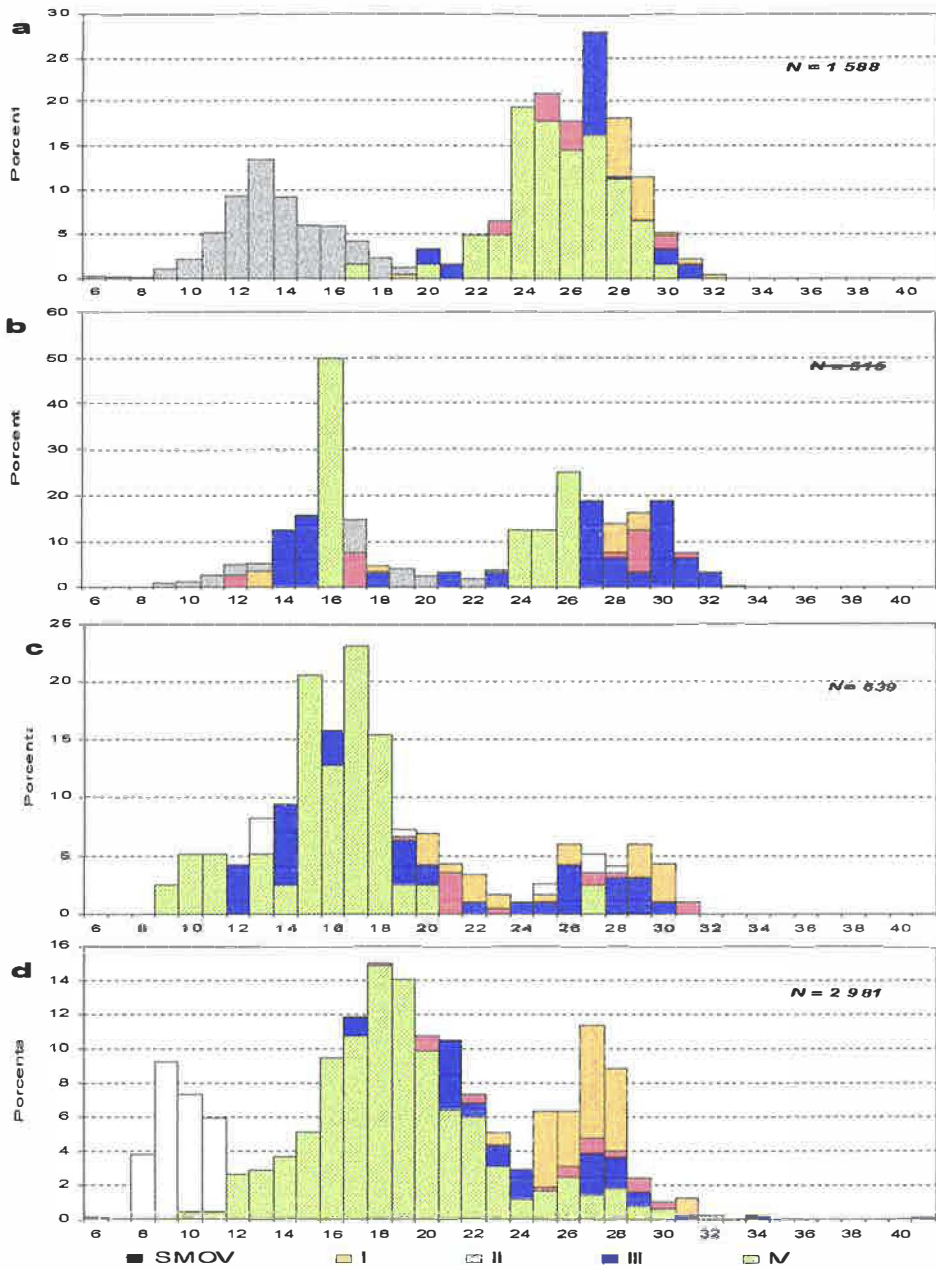


Fig. 19 Estructura de tallas según condición sexual en hembras del *Pleuronectes monodon* (a) Verano; (b) Otoño; (c) Invierno y (d) Primavera. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

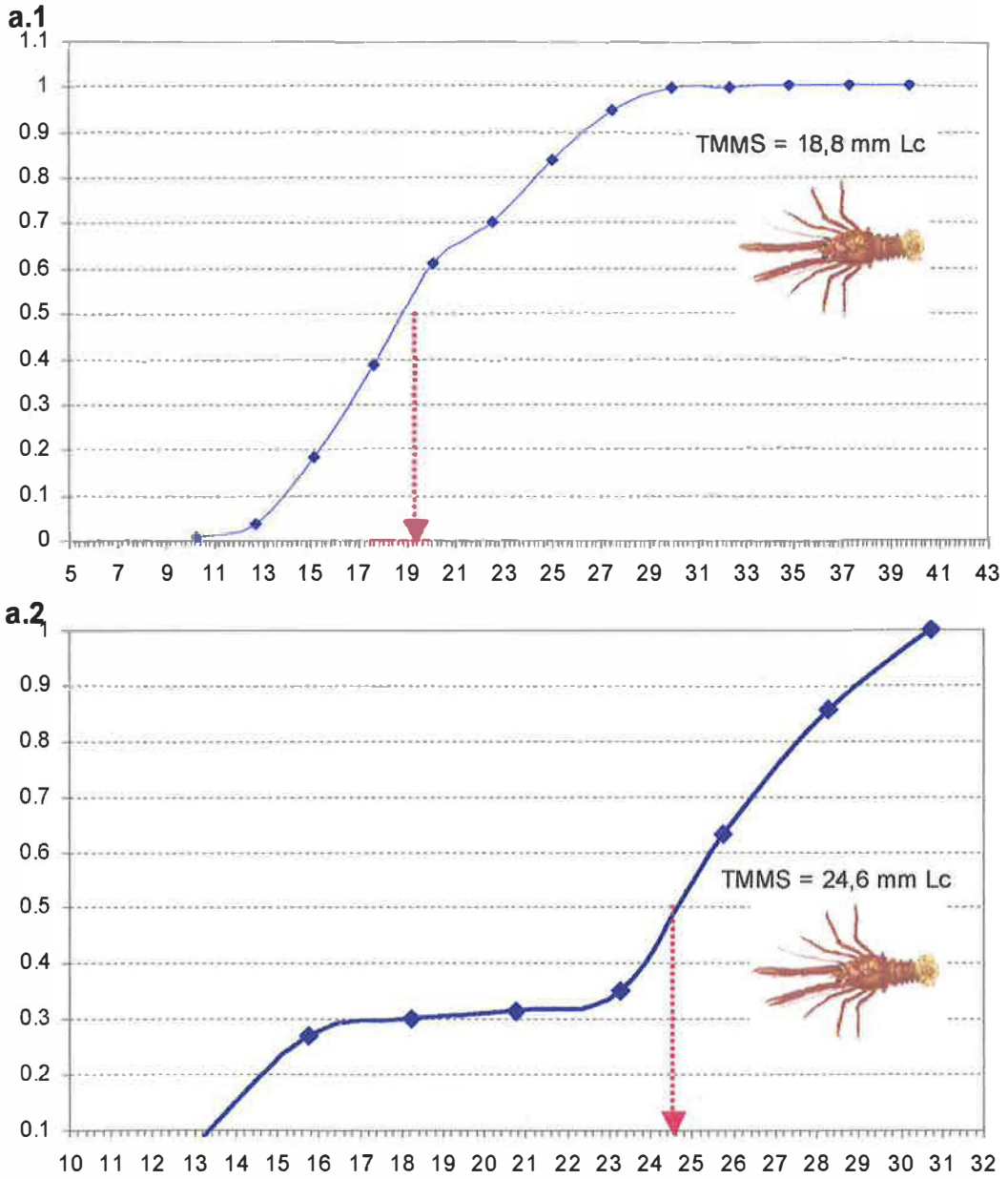


Fig. 20a Talla Media de Madurez Sexual en ejemplares hembras del *Pleuroncodes monodon*(a.1) Total y (b.2) durante el invierno. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

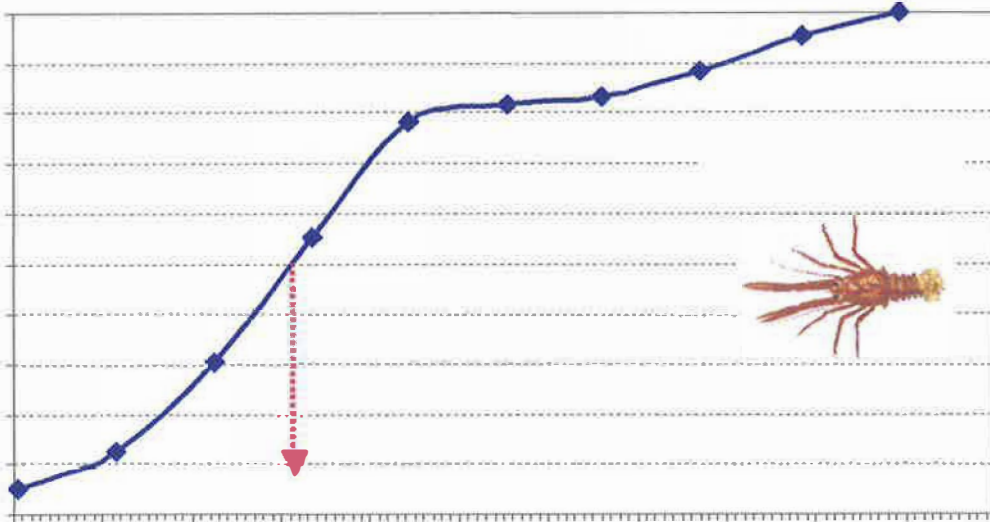
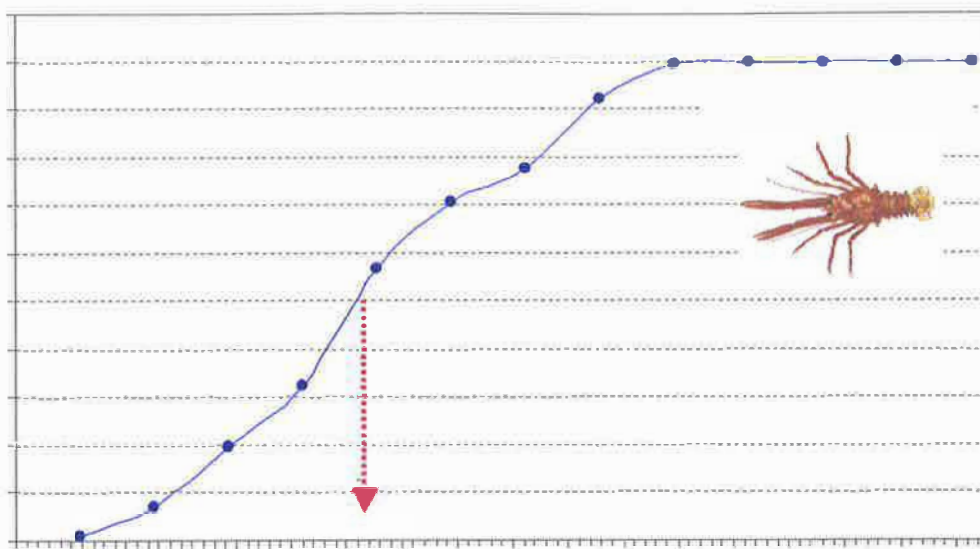
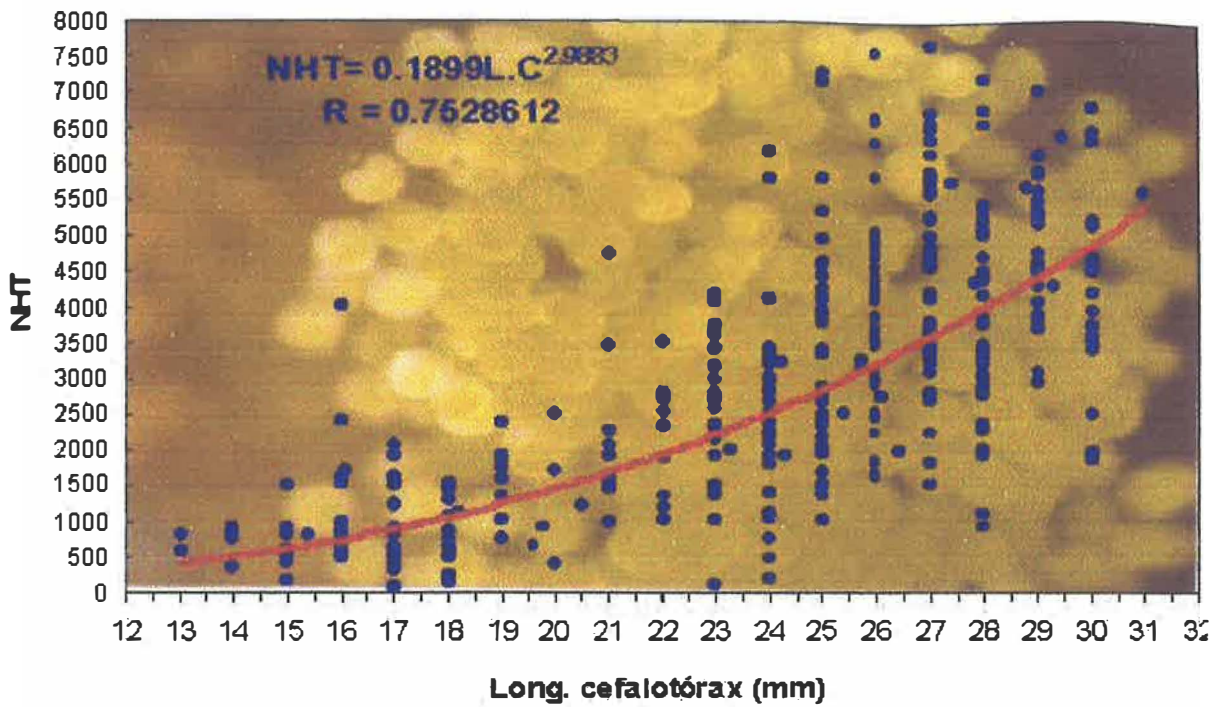


Fig. 20b Talla del Primer desove en ejemplares hembras del *Pleuroncodes monodon* (b.1) Total y (b.2) durante el invierno. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

Fig. 21 Relación Fecundidad (NHT) vs. Longitud del cefalotórax (mm) en hembras ovigeras del *Pleuoncodes monodon*. Periodo 2002



Fuente: Elaboración propia



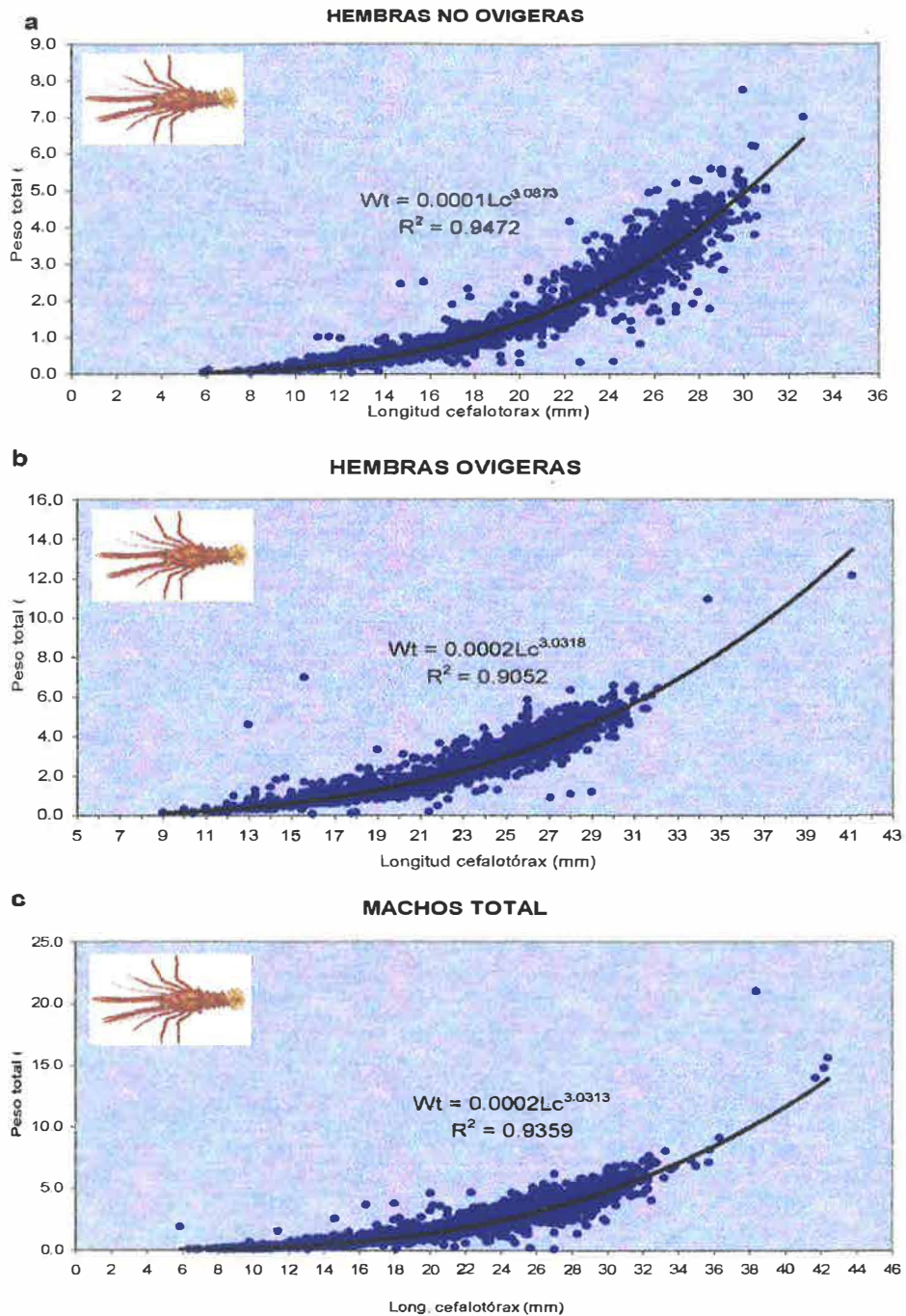


Fig. 22 Relación entre longitud cefalotórax vs. peso total en (a) hembras no ovígeras; (b) hembras ovígeras y (c) machos. Período 2001

Fuente: Elaboración propia

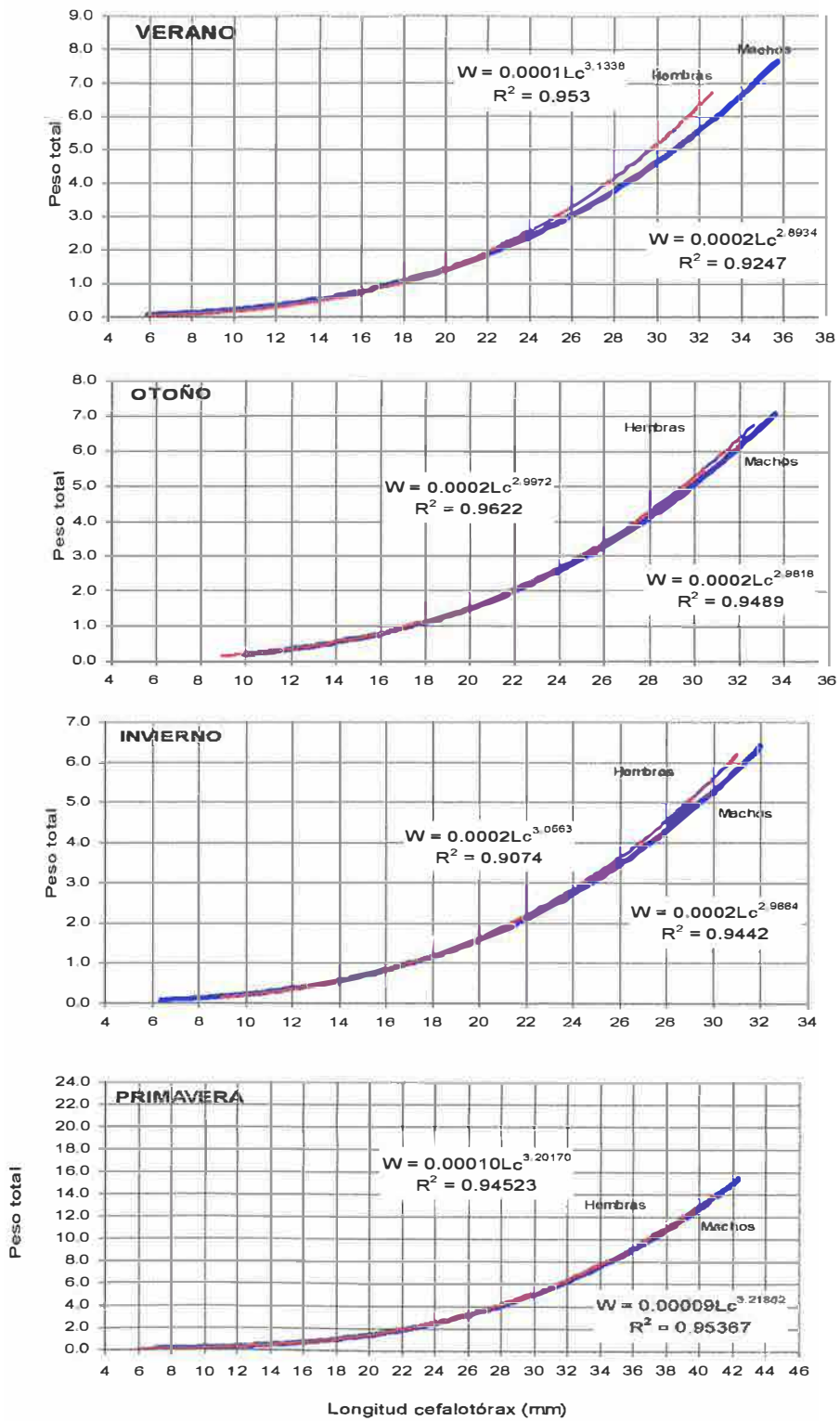


Fig. 23 Relación longitud del cefalotórax vs. peso total entre machos y hembras del *Pleuroncodes monodon* en las diferentes estaciones. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

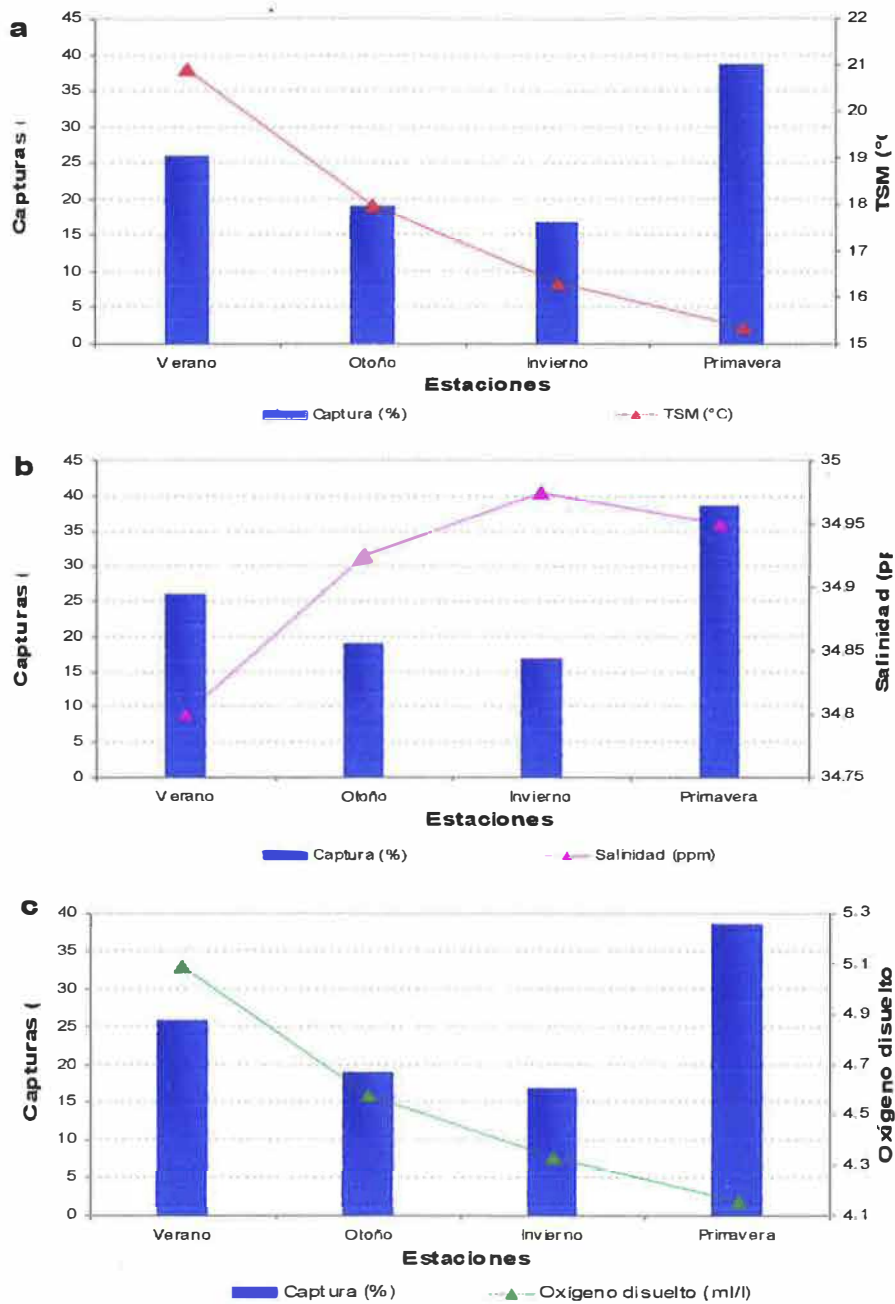


Fig. 24 Frecuencia porcentual del *Pleuroncodes monodon* con relación (a) Temperatura Superficial del Mar (TSM °C); (b) Salinidad (ppm) y (c) Oxígeno disuelto (ml/l). Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

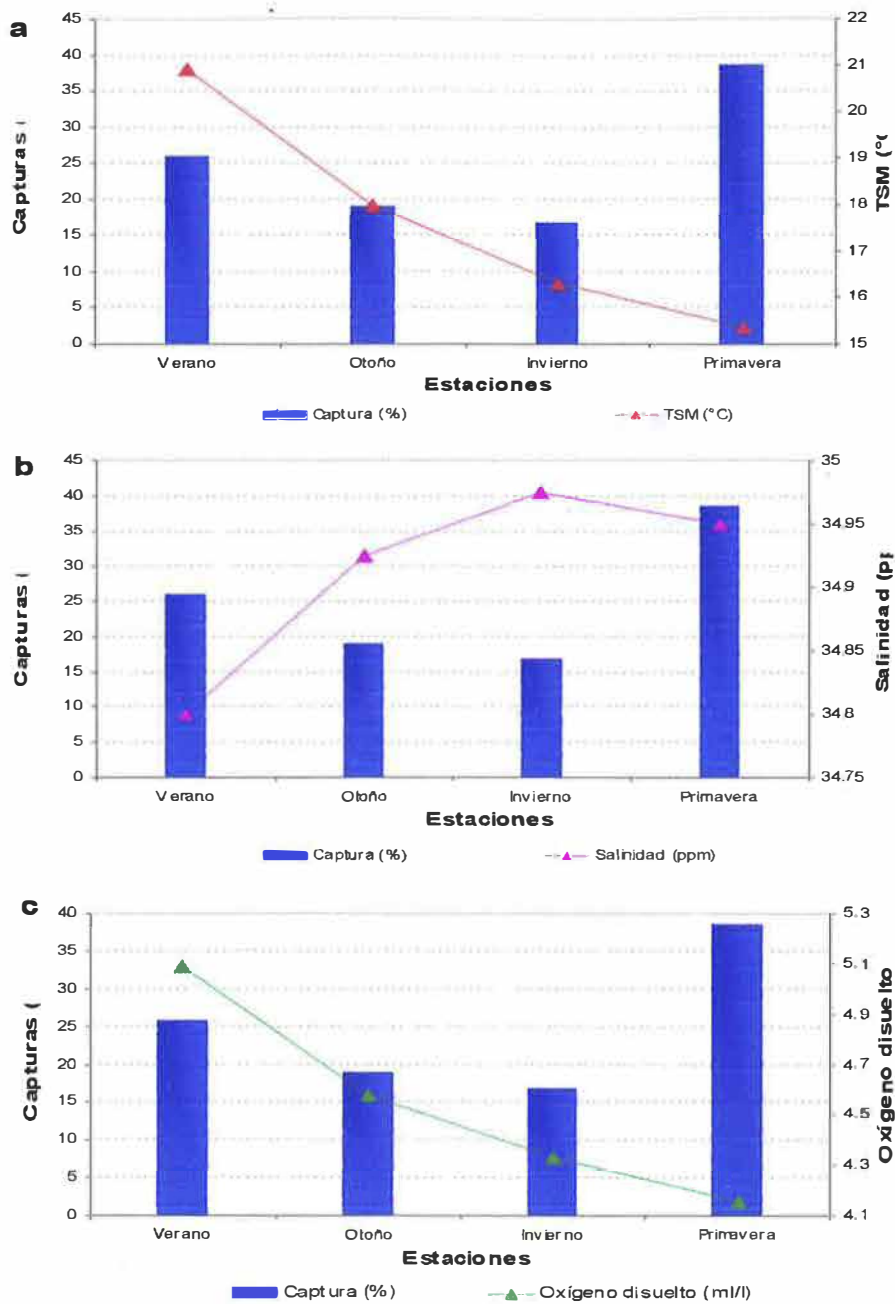


Fig. 24 Frecuencia porcentual del *Pleuroncodes monodon* con relación (a) Temperatura Superficial del Mar (TSM °C); (b) Salinidad (ppm) y (c) Oxígeno disuelto (ml/l). Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

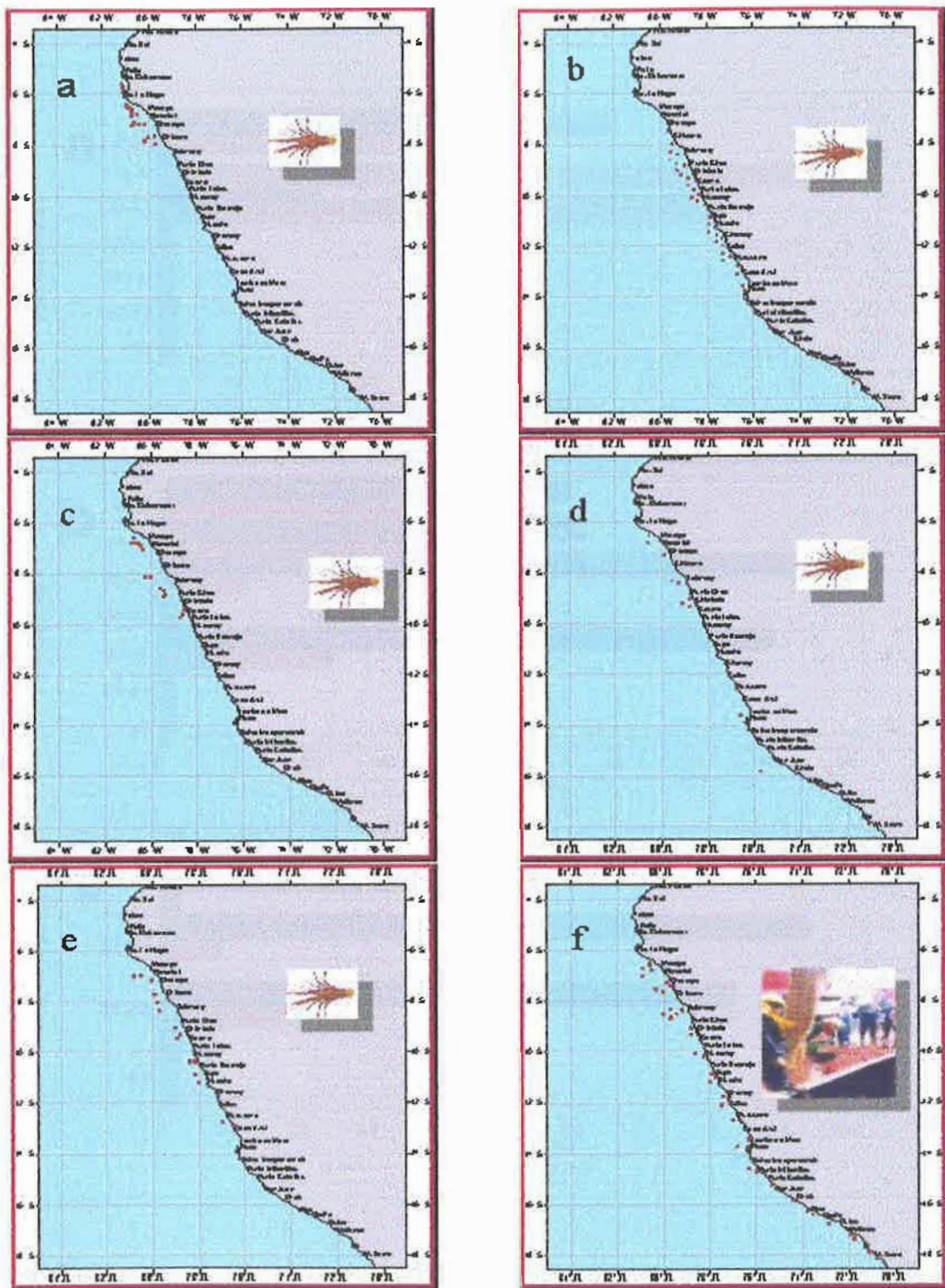


Fig. 25 Distribución del *Pleuroncodes monodon* en el litoral peruano. Lances positivos (a) Febrero; (b) marzo-abril; (c) mayo; (d) julio-agosto; (e) setiembre y (f) octubre-noviembre. Período 2001

Fuente: Elaboración propia

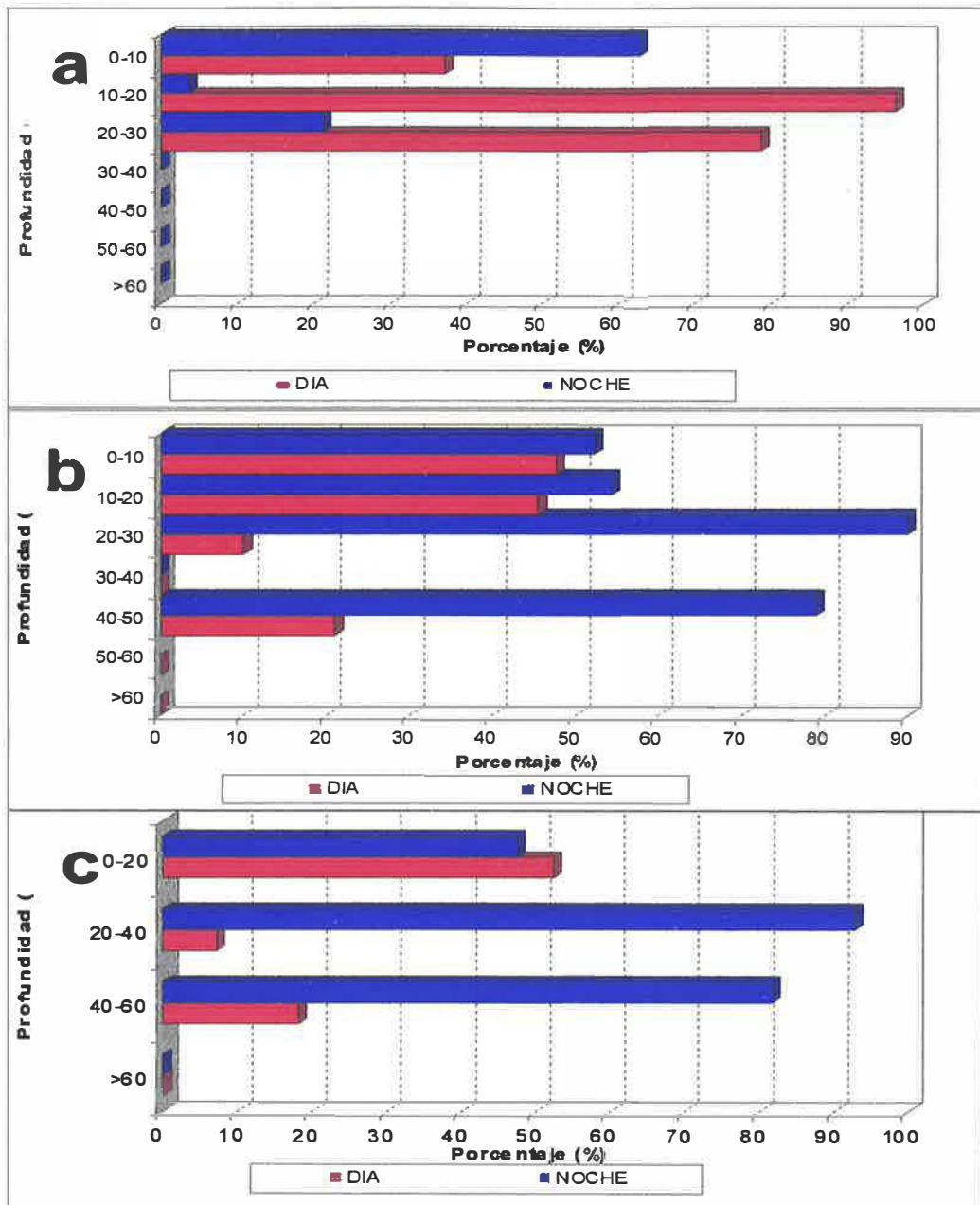


Fig. 26 Distribución vertical del *Pleuroncodes monodon* durante el día y la noche (a) cruce 0103-04; (b) cruce 0107-08 y (c) cruce 0110-11. Periodo 2001

Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Composición total de ejemplares del "camaroncito rojo" *Pleuoncodes monodon* analizados. Periodo 2001

	N	%
<b>MACHOS</b>	<b>5 860</b>	<b>50,59</b>
<b>HEMBRAS OVIGERAS</b>	<b>3 106</b>	<b>26,81</b>
<b>HEMBRAS NO OVIGERAS</b>	<b>2 617</b>	<b>22,59</b>
<b>TOTAL</b>	<b>11 583</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Estadística descriptiva en función a la longitud cefalotorácica (Lc) en ambos sexos del *Pleuoncodes monodon*. Periodo 2001 (SPSS vers. 7.5)

<i>Longitud cefalotorácica Lc (mm)</i>	<i>MACHOS</i>	<i>HEMBRAS</i>	<i>TOTAL</i>
<b>N° ejemplares</b>	<b>5 860</b>	<b>5 723</b>	<b>11 583</b>
Promedio	18,98	19,29	19,13
Mediana	18,30	18,50	18,40
Moda	17,00	17,00	17,00
Dsv. estandar	5,50	0,07	0,05
Varianza	30,27	29,40	29,86
Asimetría	0,33	0,14	0,24
Kurtosis	-0,49	-0,79	-0,64
Rango	36,50	36,20	36,50
Minimo	5,90	5,90	5,9
Máximo	42,40	41,10	42,40

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Proporción Sexual de la población muestreada del *Pleuroncodes monodon*.  
Periodo 2001

ESTACION	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL	MACHOS/HEMBRAS
	N	%	N	%		
VERANO	1 577	49.83	1 588	50.17	3 165	0.99
OTOÑO	439	46.02	515	53.98	954	0.85
INVIERNO	869	57.63	639	42.37	1 508	1.36
PRIMAVERA	2 975	49.95	2 981	50.05	5 956	1.00
TOTAL	5 860	50.59	5 723	49.41	11 583	1.02

Fuente: Elaboración propia



Tabla 4. Proporción sexual del *Pleuroncodes monodon* por estaciones mediante la Prueba del Chi-cuadrado Período 2001

ESTACIONES	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	TOTAL
<b>MACHOS</b>	1 577	439	869	2 975	5 860
<b>HEMBRAS</b>	1 588	515	639	2 981	5 723
	<b>3 165</b>	<b>954</b>	<b>1 508</b>	<b>5 956</b>	<b>11 583</b>

$$^{\wedge}f_{ij_{1577}} = 5860 \cdot 3165 / 11583 = 1601.21$$

$$^{\wedge}f_{ij_{1588}} = 5723 \cdot 3165 / 11583 = 1563.78$$

$$^{\wedge}f_{ij_{439}} = 5860 \cdot 954 / 11583 = 482.64$$

$$^{\wedge}f_{ij_{515}} = 5723 \cdot 954 / 11583 = 471.36$$

$$^{\wedge}f_{ij_{869}} = 5860 \cdot 1508 / 11583 = 762.92$$

$$^{\wedge}f_{ij_{639}} = 5723 \cdot 1508 / 11583 = 745.08$$

$$^{\wedge}f_{ij_{2975}} = 5860 \cdot 5956 / 11583 = 3013.22$$

$$^{\wedge}f_{ij_{2981}} = 5723 \cdot 5956 / 11583 = 2942.78$$

$$X^2 = (1577-1601.21)^2/1601.21 + (1588-1563.78)^2/1563.78 + (439-482.64)^2/482.64 + (515-471.36)^2/471.36 + (869-762.92)^2/762.92 + (639-745.08)^2/745.08 + (2975-3013.22)^2/3013.22 + (2981-2942.78)^2/2942.78$$

$$X^2 = 0.366 + 0.375 + 3.95 + 4.04 + 17.75 + 15.10 + 0.48 + 0.49$$

$$X^2 = 42.55 \quad \text{calculado}$$

$$g.l = 1 \cdot 3 = 3$$

$$R = 2 - 1 = 1$$

$$C = 4 - 1 = 3$$

$$X^2_{0.01,3} = 11.341 \quad \text{tabulado}$$

Rechazo la  $H_0$ , por lo tanto existen diferencias significativas para determinados periodos en la proporción machos/hembras

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Porcentaje de hembras ovígeras y no ovígeras del *Pleuroncodes monodon*.  
Período 2001

ESTACIÓN	OVIGERAS		NO OVIGERAS		TOTAL
	N	%	N	%	
VERANO	455	29	1133	71	1588
OTOÑO	166	32	349	68	515
INVIERNO	445	70	194	30	639
PRIMAVERA	2040	68	941	32	2981
TOTAL					5723

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Comprobación mediante la Prueba de Tukey, si la longitud del cefalotórax (Lc) varía con el grado de desarrollo de los huevos en hembras ovígeras en las diferentes estaciones.

Periodo 2001						
VERANO	ESCALA	N	x± D.S	RANGO		SIGNIFICANCIA
				MINIMO	MAXIMO	
	0	1133	18,22±6,09	05,90 - 31,00		a**
	1	270	25,48±2,27	16,15 - 30,75		b
	2	62	24,90±2,30	15,70 - 30,30		b
	3	61	24,92±2,39	18,60 - 30,00		b
	62	62	24,41±2,35	15,60 - 28,50		b
	TOTAL	1588				
OTOÑO	ESCALA	N	x± D.S	RANGO		SIGNIFICANCIA
				MINIMO	MAXIMO	
	0	349	17,80±5,02	08,95 - 33,65		a
	1	86	24,95±5,28	12,80 - 31,80		c
	2	40	22,91±6,55	12,40 - 30,60		b,c
	3	32	23,43±6,71	13,60 - 31,50		b,c
	4	8	20,33±5,01	15,50 - 32,65		a,b
	TOTAL	515				
INVIERNO	ESCALA	N	x± D.S	RANGO		SIGNIFICANCIA
				MINIMO	MAXIMO	
	0	194	17,83±4,91	09,10 - 30,60		b
	1	116	20,20±4,90	09,00 - 31,00		c
	2	195	18,10±4,76	10,00 - 30,90		b,c
	3	95	17,94±4,68	09,65 - 30,40		b
	4	39	15,79±3,23	08,86 - 27,25		a
	TOTAL	639				
PRIMAVERA	ESCALA	N	x± D.S	RANGO		SIGNIFICANCIA
				MINIMO	MAXIMO	
	0	941	16,75±5,76	06,30 - 30,50		a
	1	158	21,65±4,54	13,80 - 30,75		b
	2	958	20,34±4,01	11,20 - 41,10		c
	3	439	19,75±3,89	12,00 - 34,40		c
	4	485	18,80±3,74	10,40 - 32,10		
	TOTAL	2981				

\*\*LETRAS IGUALES EN UNA MISMA FILA INDICAN QUE LOS PROMEDIOS SON ESTADÍSTICAMENTE IGUALES , CASO CONTRARIO SON DIFERENTES SEGÚN LA PRUEBA DE TUKEY (SPSS vers. 7.5)

DONDE :

N= número de ejemplares

x= longitud promedio de cefalotórax

D.S= Desviación standart

0= sin masa ovigera

1= inmadurez

2= madurez incipiente

3= madurez avanzada

4= madurez total

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Comprobación mediante la Prueba de Tukey entre el total de hembras ovígeras y no ovígeras con respecto a la longitud del cefalotórax Lc (mm). Periodo 2001

ESCALA	N	x± D.S	RANGO		SIGNIFICANCIA
			MINIMO	MAXIMO	
0	2617	17,62±5,77	05,90	33,65	a
1	632	23,29±4,81	09,00	31,80	d
2	1255	20,22±4,29	10,00	41,10	c
3	626	19,97±4,29	09,65	34,40	c
4	593	19,19±4,07	08,86	32,65	b
TOTAL	5723				

ESCALA	N	x± D.S	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias	
			F	SIGNIFICANCIA	t	SIGNIFICANCIA
0	2617	17,62±5,77	157,408	0,000	-22,2	0,000
1	3106	20,71±4,62				
TOTAL	5723					

\*\*LETRAS IGUALES EN UNA MISMA FILA INDICAN QUE LOS PROMEDIOS SON ESTADÍSTICAMENTE IGUALES , CASO CONTRARIO SON DIFERENTES SEGÚN LA PRUEBA DE TUKEY (SPSS vers. 7.5)

DONDE :

N= número de ejemplares

x= longitud promedio de cefalotórax

D.S= Desviación standart

0= sin masa ovígera

1= inmadurez

2= madurez incipiente

3= madurez avanzada

4= madurez total

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Determinación de la Talla Media de Madurez Sexual en ejemplares hembras del *Pleuroncodes monodon*. Período 2001

N°	Intervalos de clase	Long. media (mm)	N° de ejemplares	F. Relativa (%)	F. Acumulada (%)
1	9,00 - 11,46	10	22	0.0070830650	0.0070830650
2	11,46 - 13,92	13	87	0.0280103026	0.0350933677
3	13,92 - 16,38	15	461	0.1484224082	0.1835157759
4	16,38 - 18,84	18	634	0.2041210560	0.3876368319
5	18,84 - 21,30	20	691	0.2224726336	0.6101094656
6	21,30 - 23,76	23	291	0.0936896330	0.7037990985
7	23,76 - 26,22	25	418	0.1345782357	0.8383773342
8	26,22 - 28,68	27	345	0.1110753381	0.9494526722
9	28,68 - 31,14	30	151	0.0486155827	0.9980682550
10	31,14 - 33,60	32	4	0.0012878300	0.9993560850
11	33,60 - 36,06	35	1	0.0003219575	0.9996780425
12	36,06 - 38,52	37	0	0.0000000000	0.9996780425
13	38,52 - 41,00	40	1	0.0003219575	1.0000000000
TOTAL			3106	1.0000000000	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Determinación de la Talla del Primer Desove en ejemplares hembras del *Pleuroncodes monodon*. Período 2001

N°	Intervalos de clase	Long. media (mm)	N° de ejemplares	F. Relativa (%)	F. Acumulada (%)
1	6,0 - 8,69	7	43	0.0075135418	0.0075135418
2	8,69 - 11,38	10	362	0.0632535384	0.0707670802
3	11,38 - 14,07	13	724	0.1265070767	0.1972741569
4	14,07 - 16,76	15	710	0.1240608073	0.3213349642
5	16,76 - 19,45	18	1391	0.2430543421	0.5643893063
6	19,45 - 22,14	21	793	0.1385636904	0.7029529967
7	22,14 - 24,83	23	410	0.0716407479	0.7745937445
8	24,83 - 27,52	26	840	0.1467761683	0.9213699109
9	27,52 - 30,21	29	422	0.0737375502	0.9951074611
10	30,21 - 32,90	32	25	0.0043683383	0.9994757994
11	32,90 - 35,59	34	2	0.0003494671	0.9998252665
12	35,59 - 38,28	37	0	0.0000000000	0.9998252665
13	38,28 - 41,00	40	1	0.0001747335	1.0000000000
TOTAL			5723	1.0000000000	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10a. Relación entre la longitud del cefalotórax (mm) y el número de huevos portados en ejemplares examinados del *Pleuroncodes monodon*. Periodo 2001

Longitud cefalotórax (mm)	N° ejemplares examinados	Rango número de huevos	Promedio N° de huevos
13,0 - 15,0	19	188 - 1511	605
15,0 - 17,0	31	85 - 4026	1023
17,0 - 19,0	22	140 - 2400	1108
19,0 - 21,0	12	396 - 4744	2048
21,0 - 23,0	30	127 - 4193	2468
23,0 - 25,0	67	204 - 7162	2986
25,0 - 27,0	85	1504 - 7680	4268
27,0 - 29,0	55	911 - 7207	4158
29,0 - 31,0	19	1876 - 6804	4300
<b>TOTAL</b>	<b>340</b>		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10b. Aporte teórico de crías por rango de tallas, mediante el método de Karlovac; en ejemplares analizados del "camaroncito rojo" *Pleuroncodes monodon*. Periodo 2001

Rango = 41-6

Rango = 35

**Regla de Sturges**

C=  $1+3,32 \log 5723$

C= 13,47      13;14 y 15

K= 35/14

K= 2,5

Intervalo de clase	Marca de clase (mm)	Número de hembras	Fecundidad calculada	Número total de huevos	Aporte crías (%)	Aporte acumulado (%)
06,0 - 08,5	7,25	43	71	3 053	0.0336049726	0.0336049726
08,5 - 11,0	9,75	363	171	62 073	0.6832497428	0.7168547155
11,0 - 13,5	12,25	452	339	153 228	1.6866107905	2.4034655059
13,5 - 16,0	14,75	982	591	580 362	6.3881588977	8.7916244036
16,0 - 18,5	17,25	979	929	909 491	10.0109466575	18.8025710611
18,5 - 21,0	19,75	974	1 413	1376 262	15.1487870344	33.9513580955
21,0 - 23,5	22,25	419	2 017	845 123	9.3024353974	43.2537934929
23,5 - 26,0	24,75	756	2 773	2096 388	23.0753558214	66.3291493143
26,0 - 28,5	27,25	528	3 697	1952 016	21.4862247681	87.8153740823
28,5 - 31,0	29,75	220	4 806	1057 320	11.6381295910	99.4535036734
31,0 - 33,5	32,25	5	6 116	30 580	0.3366000860	99.7901037593
33,5 - 36,0	34,75	1	7 645	7 645	0.0841500215	99.8742537808
36,0 - 38,5	37,25	0	9 409	0	0.0000000000	99.8742537808
38,5 - 41,0	39,75	1	11 424	11 424	0.1257462192	100.0000000000
<b>TOTAL</b>		<b>5723</b>		<b>9084 965</b>	<b>100.0000000000</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Regresiones para la relación longitud cefalotorácica (Lc) vs. peso total (W) del *Pleuroncodes monodon*. Periodo 2001

H E M B R A S  O V I G	ESTACIÓN	ECUACIÓN	N	R <sup>2</sup>	GRADOS DE LIBERTAD	F	SIGNIFICANCIA
	VERANO	$W = 0,0002 Lc^{2,3641}$	455	0,652	452	845,58	0,000
	OTOÑO	$W = 0,0003 Lc^{2,9267}$	166	0,964	164	4425,91	0,000
	INVIERNO	$W = 0,0003 Lc^{2,9631}$	445	0,881	443	3296,82	0,000
	PRIMAVERA	$W = 0,0002 Lc^{3,0307}$	2040	0,890	2038	15647,5	0,000
TOTAL	$W = 0,002 Lc^{3,0172}$	3106	0,893	3104	25139,7	0,000	

H B R A S  N O  O V I G	ESTACIÓN	ECUACIÓN	N	R <sup>2</sup>	GRADOS DE LIBERTAD	F	SIGNIFICANCIA
	VERANO	$W = 0,0002 Lc^{2,9352}$	1133	0,932	1131	47624,8	0,000
	OTOÑO	$W = 0,0002 Lc^{2,9972}$	349	0,962	347	6260,02	0,000
	INVIERNO	$W = 0,0002 Lc^{3,056}$	194	0,907	192	5500	0,000
	PRIMAVERA	$W = 0,0001 Lc^{3,2017}$	941	0,945	939	30355	0,000
TOTAL	$W = 0,0002 Lc^{3,0318}$	2617	0,947	2615	47624,8	0,000	

M A C H O S	ESTACIÓN	ECUACIÓN	N	R <sup>2</sup>	GRADOS DE LIBERTAD	F	SIGNIFICANCIA
	VERANO	$W = 0,0002 Lc^{2,8934}$	1577	0,925	1575	19350,1	0,000
	OTOÑO	$W = 0,0002 Lc^{2,9853}$	439	0,950	437	8313,2	0,000
	INVIERNO	$W = 0,0002 Lc^{2,9664}$	869	0,944	867	14664,7	0,000
	PRIMAVERA	$W = 0,00001 Lc^{3,2158}$	2975	0,952	2973	0	0,000
TOTAL	$W = 0,0001 Lc^{3,0313}$	5723	0,936	5721	82001,8	0,000	

Fuente: Elaboración propia



Tabla 12. Correlaciones para la relación entre las longitudes de ambos quelípedos del *Pleuroncodes monodon*. Periodo 2001

**HEMBRAS TOTAL**

	N	x±D.S	CORRELACIÓN DE MUESTRAS RELACIONADAS			PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS		
			N	CORRELACIÓN	Sig.	t	gl	Sig.
LQD	3305	31,87±14,00	3305	0,663	0,000	-4,419	3304	0,000
LQ/z	3305	32,75±13,62						

**MACHOS TOTAL**

	N	x±D.S	CORRELACIÓN DE MUESTRAS RELACIONADAS			PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS		
			N	CORRELACIÓN	Sig.	t	gl	Sig.
LQD	2972	31,25±11,78	2972	0,656	0,000	1,815	2971	0,070
LQ/z	2972	30,92±12,03						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Capturas (kg) del *Pleuroncodes monodon* registrado en los diferentes cruceros de evaluación y agrupados por estaciones. Periodo 2001

N°	CRUCERO	EVALUACIÓN	FECHA	CAPTURA (kg)	
1	0101-02	RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS	26/01-16/02	33.0	
2	0103-04	RECURSOS PELÁGICOS	03/03-09/04	10423.5	
3	0105-06	RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS	23/05-03/06	26.1	
4	0107-08	RECURSOS PELÁGICOS	02/07-08/08	3914.3	
5	0108-09	BIOMASA DESOVANTE	30/08-27/09	2970.0	
6	0109	RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS	11/09-26/09	24.5	
7	0110-11	RECURSOS PELÁGICOS	01/10-03/11	6039.9	
					<b>TOTAL</b>
					<b>23 431</b>

Fuente: Elaboración propia



Foto 1. Buque de Investigación Científica Humboldt, una de las embarcaciones empleadas en el Crucero de Evaluación Hidroacústica para Recursos Pelágicos 0110-11



Foto 2. Faena de pesca durante el Crucero 0110-11



Foto 3. Red de arrastre tipo pelágica



Foto 4. Red al agua

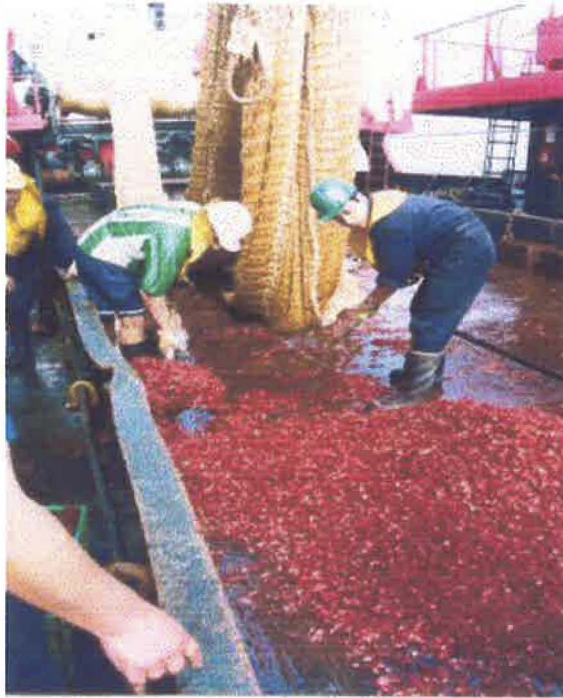


Foto 5. Red a bordo, descarga de la captura



Foto 6. Colecta de las capturas en cajas sanitarias o balays, para su posterior muestreo.

Foto 7. Ejemplares del "camaroncito rojo" colectados como muestra para su posterior análisis.



Foto 8. Proceso de separación de las diferentes especies colectadas en la sala de muestreo del BIC-Humboldt.

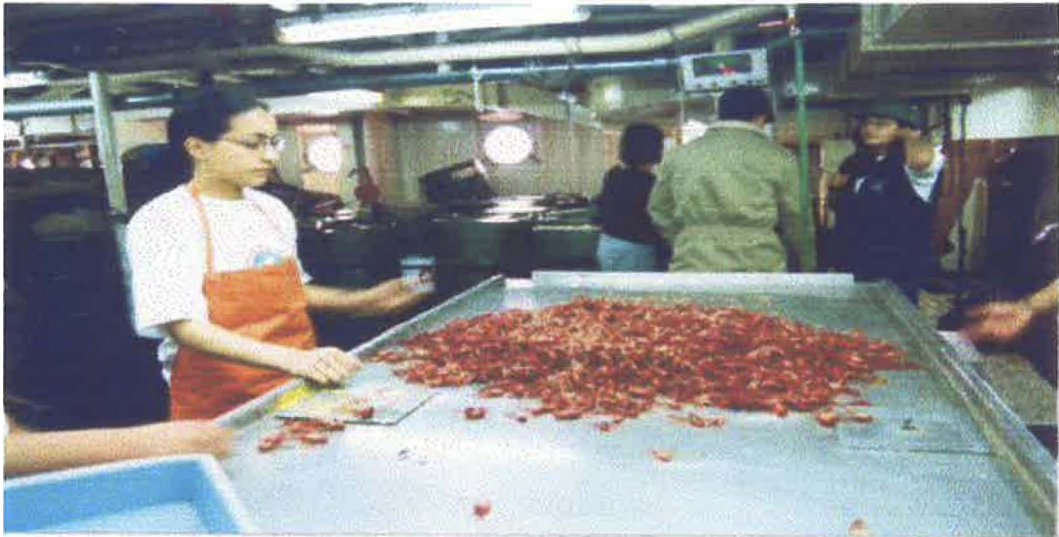


Foto 9. Toma de muestra del “camaroncito rojo” *Pleuoncodes monodon*.



Foto 10. Ejemplar colectado durante el crucero 0110-11.

Foto 11. Registro de la longitud cefalotorácica de un ejemplar con la ayuda de un calibrador vernier.

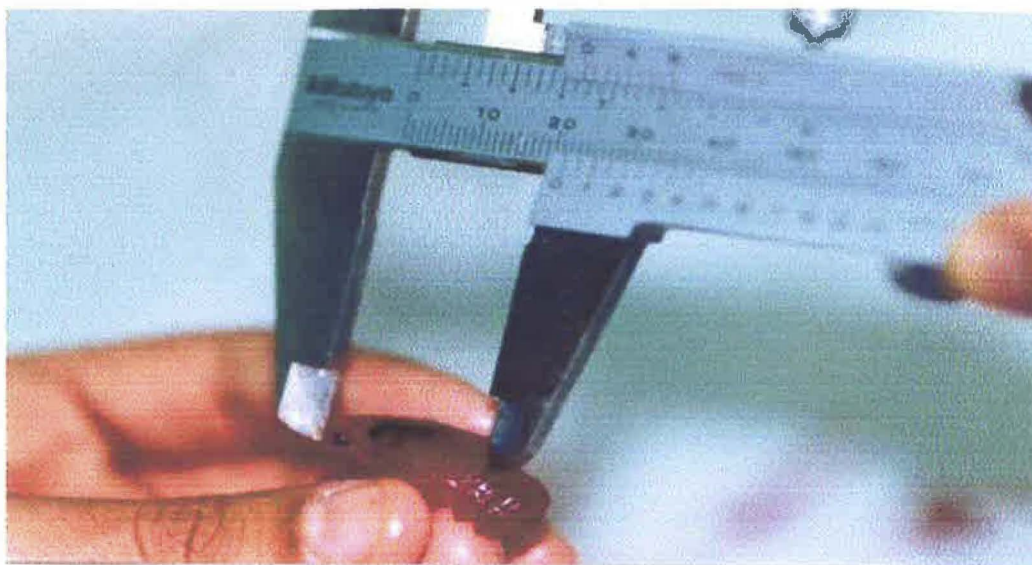


Foto 12. (a) Ejemplar juvenil y (b) ejemplar adulto joven (21-30mm de Lc).



Foto 13. Muestreo biométrico y biológico en laboratorio en laboratorio (Sede Central-IMARPE) del *Pleuroncodes monodon* mantenidos en formol colectados de los diferentes cruceros correspondientes al periodo 2001.



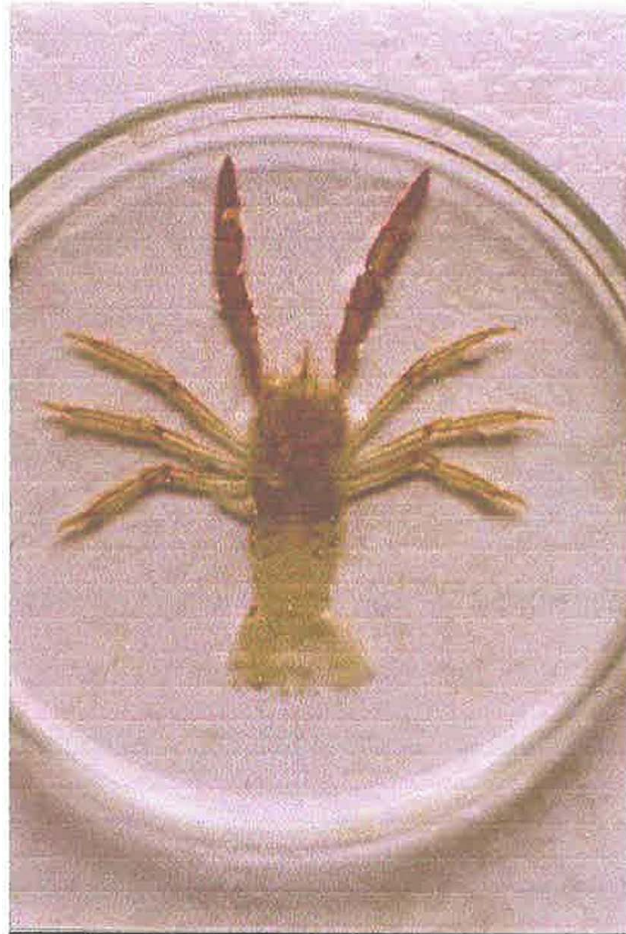


Foto 14. Muda obtenida en un ejemplar mantenido en cautiverio.

## XI.-ANEXOS

### **Cuadros**

**Cuadro 1.** Desembarques (t) del “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon* en la flota bolichera y artesanal durante el 2000-01.

**Cuadro 2.** Composición química del “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon*.

**Cuadro 3.** Rendimientos del “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon*, como materia prima.

**Cuadro 4.** Variación histórica de los desembarques del “langostino colorado” *Pleuroncodes monodon* en Chile. 1953-2001.

**Cuadro 5.** Composición química proximal de la “langostilla” *Pleuroncodes planipes* (fresco).

**Cuadro 6.** Resultados de los Concentrados proteicos obtenidos a partir de la “langostilla” *Pleuroncodes planipes*.

**Cuadro 7.** Comparación por composición de moléculas de aminoácidos entre la “langostilla” *Pleuroncodes planipes* y la soya.

**Cuadro 8a.** Nivel nutricional del “langostino colorado” *Pleuroncodes monodon* en Chile.

**Cuadro 8b.** Especificaciones del producto para exportación del *Pleuroncodes monodon* en Chile.

**Cuadro 9.** Descripción de la red de arrastre tipo pelágico.

**Cuadro 10.** Descripción de la red de arrastre de fondo.

### **Figuras**

**Figura 1.** Ecogramas del “camaroncito rojo” *Pleuroncodes monodon*. (a) crucero 0103-04; (b) crucero 0107-08 y (c) crucero 0110-11. Periodo 2001

**Figura 2.** Biomasa estimada para el *Pleuroncodes monodon*, registrado en las diferentes evaluaciones hidroacústicas en el litoral peruano.

**Figura 3.** Frecuencia relativa de la “langostilla” *Pleuroncodes planipes* asociada a la temperatura del fondo.

### **Tablas**

**Tabla 1.** Biomasa estimada para el *Pleuroncodes monodon*, registrado en las diferentes evaluaciones hidroacústicas en el litoral peruano.

**Tabla 2.** Estimación de la Fuerza de Blanco (TS) para el *Pleuroncodes monodon*, registrado solamente durante los cruceros de Evaluación Hidroacústica para los Recursos Pelágicos. Periodo 2001

**Tabla 3.**      Compilación de datos acústicos y de pesca del *Pleuroncodes monodon* para los diferentes cruceros ejecutados durante el periodo 2001.

**Tabla 4.**      Tablas estadísticas

Cuadro 1. Desembarques (t) del "camaroncito rojo" *Pleuroncodes monodon* en la flota bolichera y artesanal durante el 2000-01

(1.a) Desembarque del *P. monodon* en la costa Peruana (t) pesquería de cerco Enero-Diciembre 2000-01

AÑO 2000												
MES/REGION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Norte	0	0	785	274	0	0	0	0	0	0	5	27
Centro	0	0	248	2	422	179	202	0	0	32	246	34
Sur	0	0	0	6	0	78	0	0	0	0	0	0
<b>Total Perú</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1033</b>	<b>282</b>	<b>422</b>	<b>257</b>	<b>202</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>251</b>	<b>61</b>

AÑO 2001												
MES/REGION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Norte	16	0	194	7	7	0	1	0	0	0	0	0
Centro	0	0	2227	750	331	43	50	0	0	0	29	0
Sur	171	53	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Perú</b>	<b>187</b>	<b>53</b>	<b>2421</b>	<b>760</b>	<b>338</b>	<b>43</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>0</b>

Cifras no Oficiales- Para uso científico

Fuente: Area de Monitoreaje de Anchoqueta

Blga. M. Bouchon

(1.b) Desembarque del *P. monodon* en la flota artesanal e Industrial según puertos En-Dic.2001

PUERTO	Casma	Coishco	Chimbote	Samanco	Pisco	Tbo. de Mora	Matarani	Ilo	TOTAL
FLOTA	Art.	Art.	Art.	Art.	(Ind.)	(Ind.)	Art.	Art.	PUERTOS
MES/ ENE	14.5	5.8	33.9	17.3	0.0	0.0	472.0	0.0	543.5
FEB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	11.1
MARZ	0.0	0.0	194.6	0.0	47.5	22.0	0.0	2.3	266.3
ABR	0.0	0.0	0.0	0.0	269.3	25.9	0.0	0.0	295.2
MAY	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
JUN	0.0	0.0	16.4	0.0	14.4	0.0	0.0	3.0	33.8
JUL	0.0	0.0	0.5	0.0	7.2	1.7	0.0	0.0	9.4
AGOST	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SET	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OCT	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	1.2
NOV	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	1.3
DIC	0.0	2.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9
<b>TOTAL</b>	<b>14.5</b>	<b>7.8</b>	<b>257.9</b>	<b>17.3</b>	<b>340.9</b>	<b>49.6</b>	<b>483.1</b>	<b>5.2</b>	<b>1176.3</b>

Cifras no Oficiales- Para uso científico

Fuente: Unidad de Estadística e Informática (IMARPE)

Cuadro 2. Composición química del "camaroncito rojo" o "múnida" *Pleuoncodes monodon*

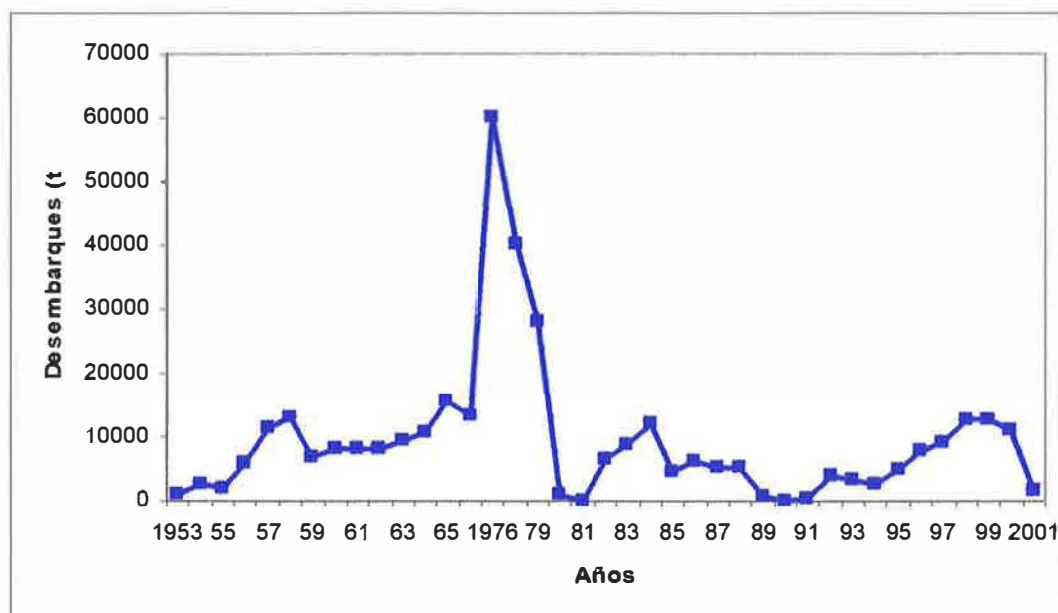
<b>COMPONENTE</b>	<b>RANGO (%)</b>
Agua	79,95-81,65
Grasas	2,37-2,95
Proteínas	9,28-9,97
Cenizas	4,56-4,87
Carbohidratos	2,75-3,17

Cuadro 3. Rendimientos del "camaroncito rojo" *Pleuoncodes monodon*, como materia prima

<b>PROCESO</b>	<b>RANGO (%)</b>
Seco	14,50-18,07
Harina	13,10-17,34

Cuadro 4. Variación histórica de los desembarques del "langostino colorado" *Pleuoncodes monodon* en Chile. 1953-2001

<b>Años</b>	<b>Toneladas (t)</b>	<b>Años</b>	<b>Toneladas (t)</b>	<b>Años</b>	<b>Toneladas (t)</b>
<b>1953</b>	930	<b>1966</b>	13 370	<b>1989</b>	573
<b>1954</b>	2 640	<b>1976</b>	60 000	<b>1990</b>	0
<b>1955</b>	2 050	<b>1978</b>	40 000	<b>1991</b>	346
<b>1956</b>	5 710	<b>1979</b>	28 000	<b>1992</b>	4 002
<b>1957</b>	11 380	<b>1980</b>	1 000	<b>1993</b>	3 334
<b>1958</b>	12 830	<b>1981</b>	0	<b>1994</b>	2 422
<b>1959</b>	6 750	<b>1982</b>	6 398	<b>1995</b>	4 938
<b>1960</b>	8 120	<b>1983</b>	8 689	<b>1996</b>	7 726
<b>1961</b>	8 150	<b>1984</b>	12 092	<b>1997</b>	8 939
<b>1962</b>	7 990	<b>1985</b>	4 383	<b>1998</b>	12 602
<b>1963</b>	9 250	<b>1986</b>	6 031	<b>1999</b>	12 710
<b>1964</b>	10 670	<b>1987</b>	5 060	<b>2000</b>	11 129
<b>1965</b>	15 350	<b>1988</b>	5 187	<b>2001</b>	1 754



Desembarques del *Pleuoncodes monodon* en Chile. 1953-2001

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) Chile  
SERNAPECA-Chile (1990-2001)

Cuadro 5. Composición química proximal de la "langostilla" *Pleuoncodes planipes* (fresco)

<b>COMPONENTE</b>	<b>RESULTADOS</b>
Humedad	76.89%
Proteína cruda total	10.61%
Lípidos totales	2.48%
Cenizas	6.29%
N° Yodo (Grasa)	175.00%
Fibra cruda	5.00%
Sal (NaCl)	1.25%
N° Ácidos volátiles	16.80
Bases volátiles N	0.03%
pH	6.88
Carbohidratos totales (Glucosa)	0.94%

Fuente: Kato (1974)

Cuadro 6. Resultados de los Concentrados protéicos obtenidos a partir de la "langostilla" *Pleuoncodes planipes*

<b>COMPONENTE</b>	<b>RESULTADOS</b>
Ceniza	17.9%
Grasa	13.9%
Humedad	6.6%
Proteína	42.7%
Digestibilidad	95.5%
Carbohidratos	18.8%
Sodio/100 g	2980.0 mg
Calcio/100 g	865.0 mg
Hierro/100 g	2.2 mg
Colesterol/100 g	295.0 mg
Grasa saturada/100 g	25.0 mg

ASTAXANTINA		660 ppm
-------------	---	---------

Fuente: Laboratorios Kappa, Miami Florida. Setiembre, 2000



Cuadro 7. Comparación por composición de moléculas de aminoácidos entre la "langostilla" y la soya

<b>AMINOACIDOS NO ESENCIALES/100g PROTEINA</b>	<b>LANGOSTILLA</b>	<b>SOYA</b>
Alanina	4.64	2.22
Argidina	6.09	3.79
Histidina	1.66	1.35
Cistina	0.95	0.72
Acido glutámico	11.03	9.16
Glicina	3.94	2.1
Prolina	1.75	3.04
Serina	3.05	2.52
Tirosina	2.43	1.7
Acido aspártico	7.60	5.69
<b>TOTAL</b>	<b>43.14</b>	<b>32.29</b>

Fuente: Laboratorios Kappa, Miami Florida. Setiembre, 2000

Cuadro 8a. Nivel nutricional del "langostino colorado" *Pleuroncodes monodon* en Chile

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL (por 100 g)</b>	
Calorias	65
Grasa	0.6
Colesterol	140 mg
Proteína	14g

Fuente: El Golfo, 2001 ([sales@elgolfo.cl](mailto:sales@elgolfo.cl))

Cuadro 8b. Especificaciones del producto para exportación del *Pleuroncodes monodon* en Chile

<b>ESPECIES</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>EMPAQUE</b>
Langostino colorado <i>Pleuroncodes monodon</i>	Colas IQF, cocidas, peladas y desvenadas	100-150 pzas/lb	Especificaciones de compra
Langostino amarillo <i>Cervimunida johni</i>	Colas IQF, cocidas, peladas y desvenadas	70-130 pzas/lb	Especificaciones de compra

Fuente: El Golfo, 2001 ([sales@elgolfo.cl](mailto:sales@elgolfo.cl))

Cuadro 9. Descripción de la red de arrastre pelágica (empleado en BIC-HUMBOLDT)

#### CARACTERÍSTICAS

<b>MODELO</b>	988/400
<b>DISEÑO</b>	Alemán
<b>ALAS</b>	malla de 400 mm de hilo 210/132
<b>1 PANEL</b>	malla de 400 mm de hilo 210/132
<b>1 PANEL</b>	malla de 200 mm de hilo 210/108
<b>1 PANEL</b>	malla de 100 mm de hilo 210/108
<b>1 PANEL</b>	malla de 50 mm de hilo 210/109
<b>1 PANEL</b>	malla de 12 mm de hilo 210/110
<b>1 PANEL</b>	malla de 50 mm de hilo 210/96
La maniobra de la red esta compuesta de la siguiente manera:	
<b>RED</b>	
<b>Calamentos</b>	50 m
<b>Longitud de la red sin copo (m)</b>	120 m
<b>Longitud del copo</b>	15 m
<b>4 Depresores (kg.) c/u</b>	453
<b>Peso de cada puerta de arrastre</b>	
<b>Suber Krubb de 8 m2 de area (kg.)</b>	2016

Fuente: IMARPE

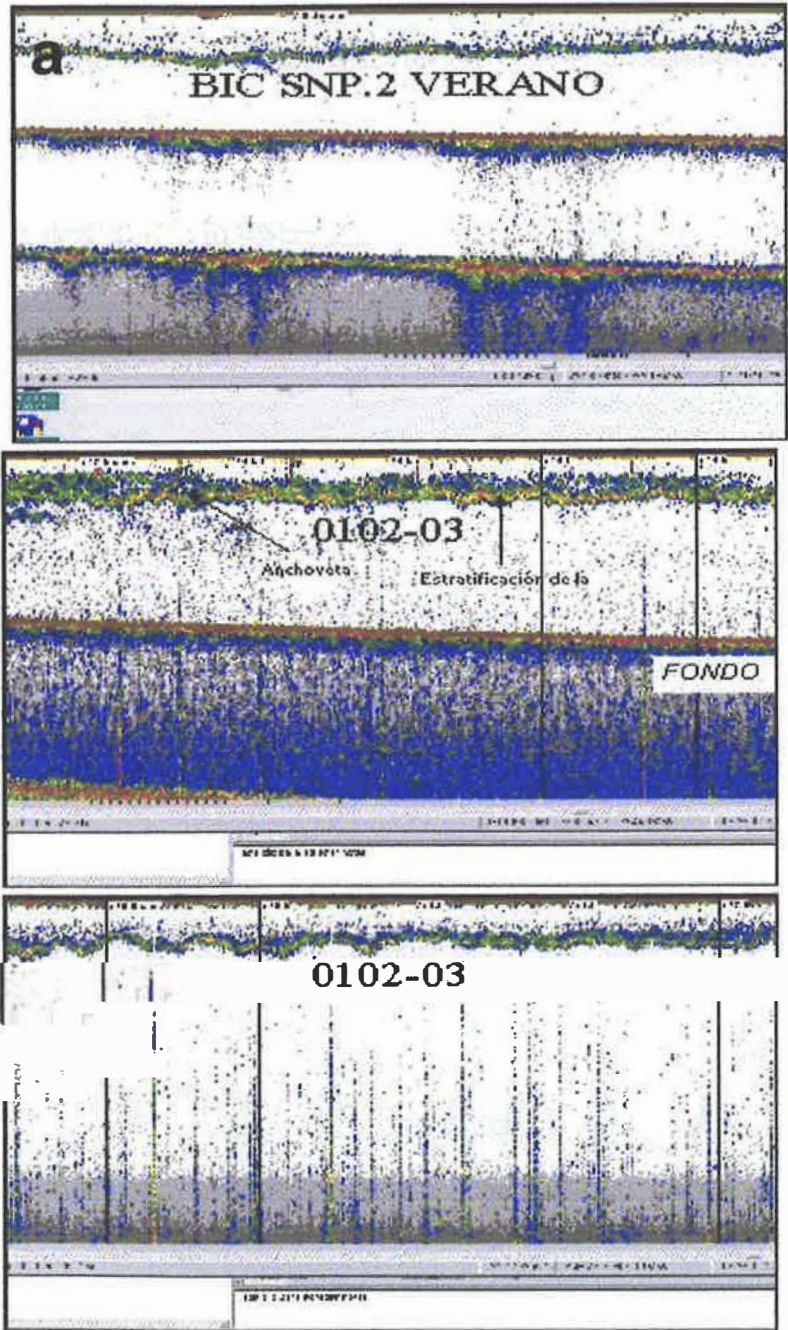
Cuadro 10. Descripción de la red de arrastre de fondo (empleado en BIC-JOSE OLAYA BALANDRA)

**CARACTERÍSTICAS**

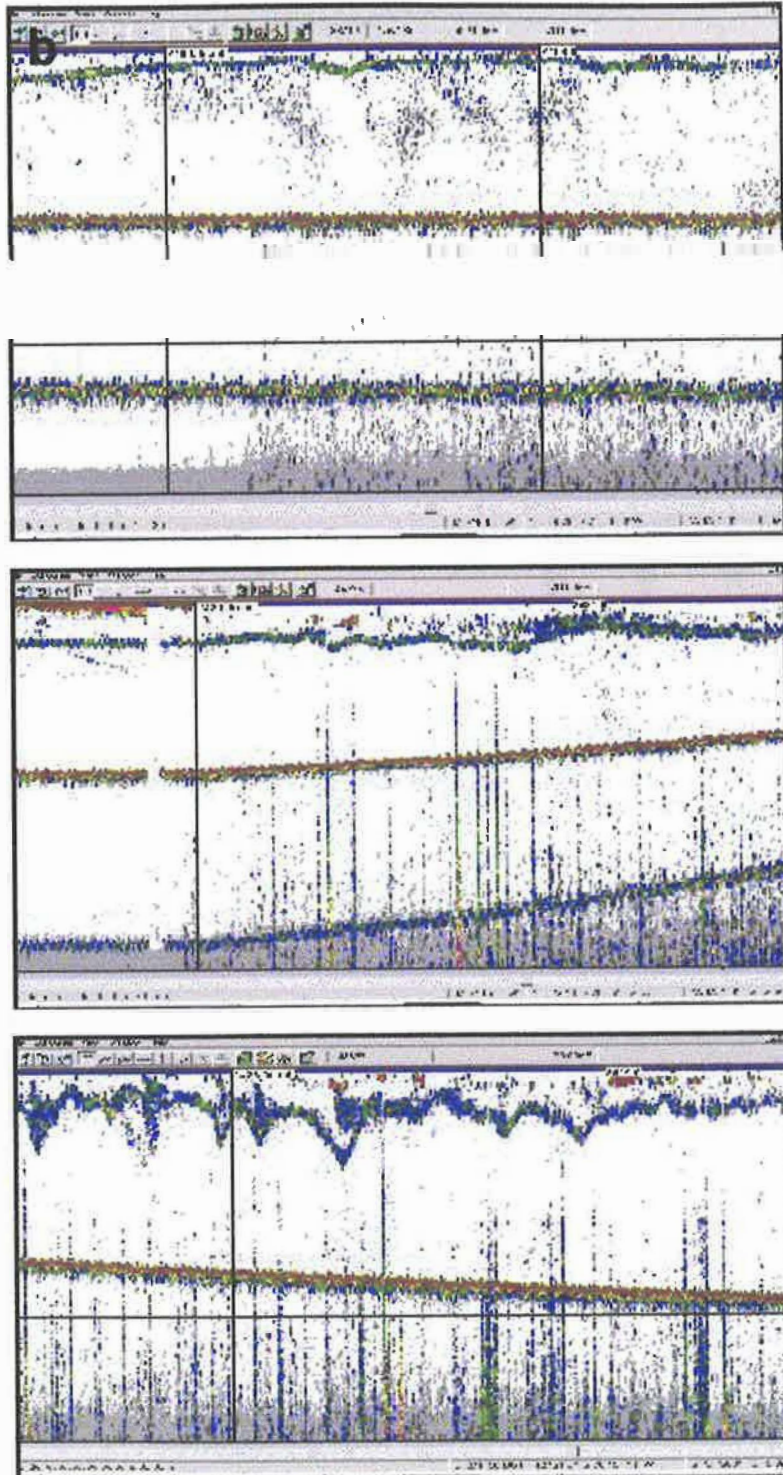
<b>MODELO</b>	450/120
<b>ALAS</b>	malla de 120 mm PE-75
<b>1° PANEL</b>	malla de 120 mm PE-75
<b>2° PANEL</b>	malla de 120 mm PE-75
<b>3° PANEL</b>	malla de 120 mm PE-75
<b>4° PANEL</b>	malla de 120 mm PE-75
<b>5° PANEL</b>	malla de 120 mm PE-75
La maniobra de la red esta compuesta de la siguiente manera:	
<b>RED</b>	
<b>Calamentos</b>	48 m
<b>Pata de gallo de compuertas (m)</b>	16 mm 8m
<b>Longitud de bridas (m)</b>	18 mm 13m
<b>Longitud de la red sin copo (m)</b>	43.4 m
<b>Longitud del copo</b>	8.6 m
<b>1 Puertas de arrastre DFA OB (área)</b>	3.6 m <sup>2</sup>
<b>1 Peso de puertas tipo V (kg.) c/u</b>	920

Fuente: IMARPE

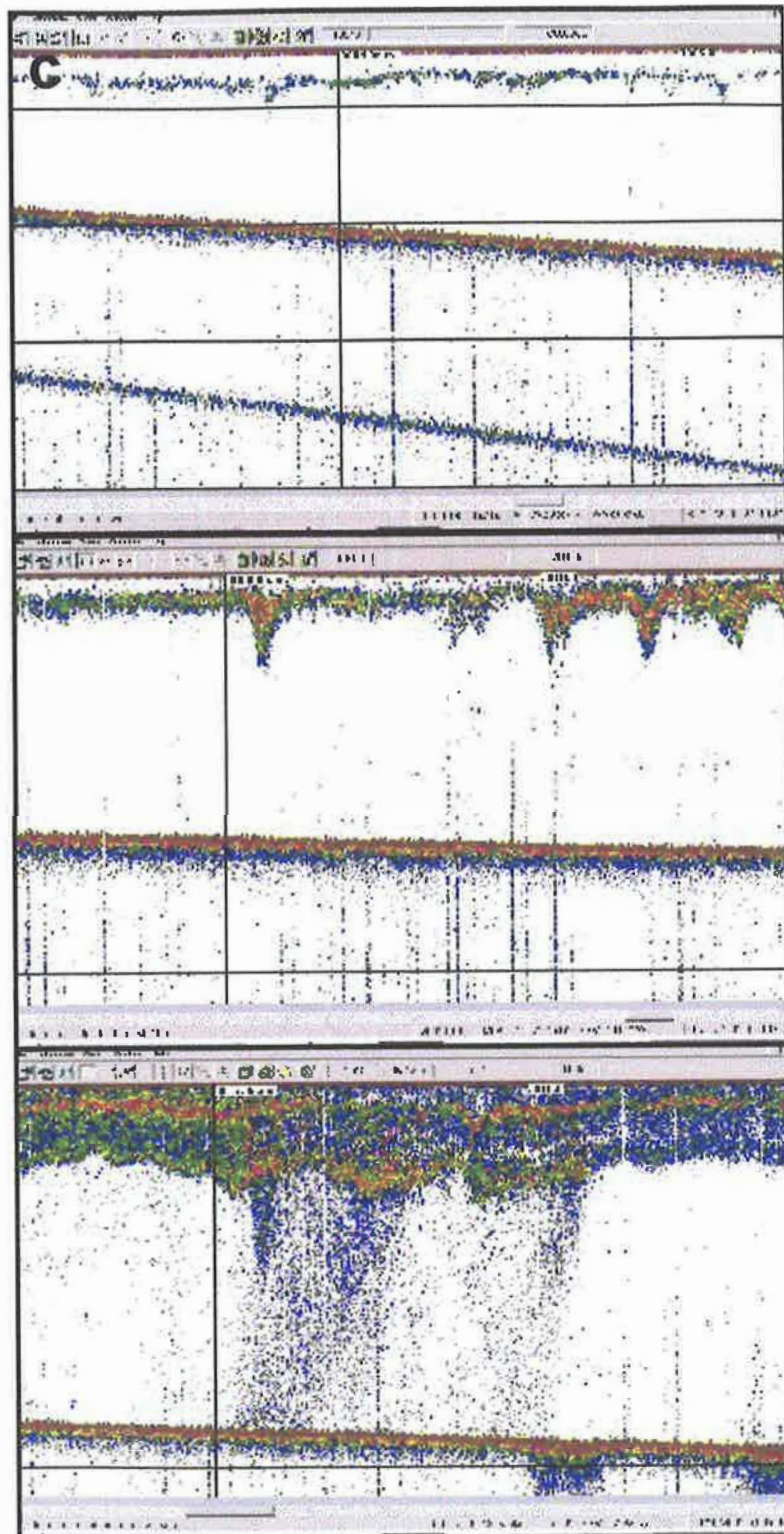
Fig. 1. Ecogramas del "camaroncito rojo" *Pleuroncodes monodon*, (a) Cruc. 0103-04; (b) Cruc. 0107-08 y (c) Cruc. 0110-11. Periodo 2001



Fuente: Unidad de Tecnologías de Detección-IMARPE

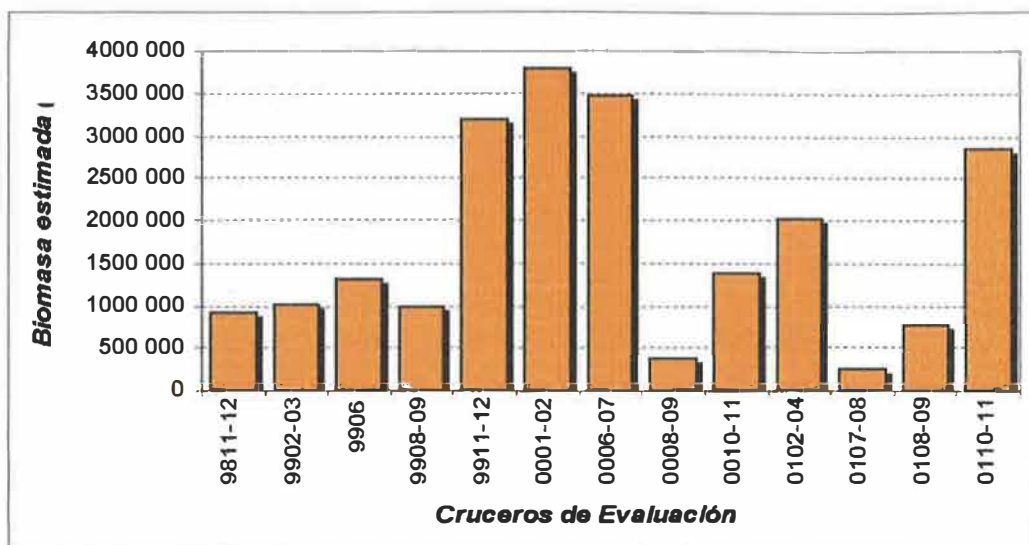


Fuente: Unidad de Tecnologías de Detección-IMARPE



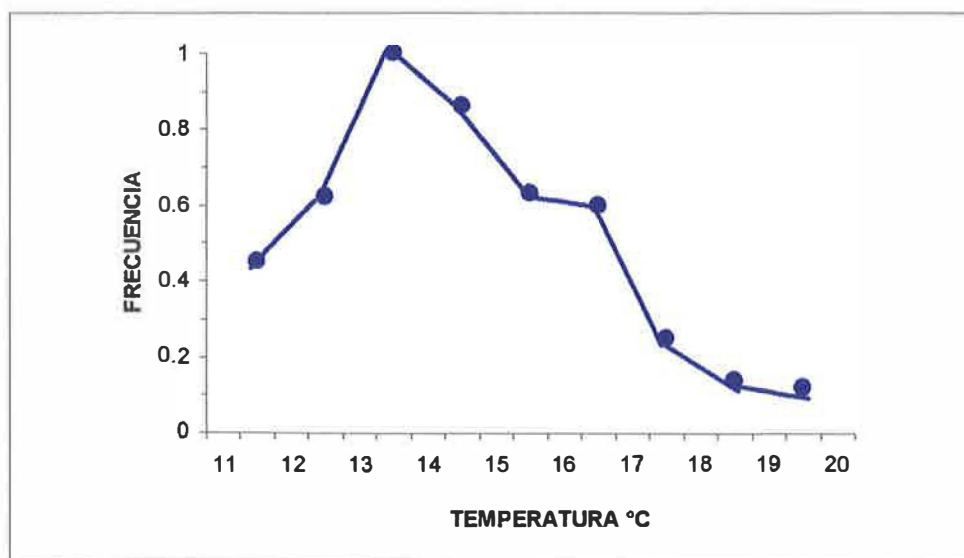
Fuente: Unidad de Tecnologías de Detección-IMARPE.

Fig. 2. Biomasa estimada para el *Pleuroncodes monodon*, registrada en las diferentes evaluaciones hidroacústicas en el litoral peruano.



Fuente: Unidad de Tecnologías de Detección-IMARPE  
Ing. Mariano Gutierrez T.

Fig. 3. Frecuencia relativa de la "langostilla" *Pleuroncodes planipes* asociada a la temperatura de fondo



Fuente : Auriolos-Gamboa y Balart, 1995

Tabla 1. Biomasa estimada para el *Pleuroncodes monodon*, registrada en las diferentes evaluaciones hidroacústicas en el litoral peruano

Grado de Latitud sur	9811-12	9902-03	9906	9908-09 Shinkay Maru	9911-12	0001-02	0006-07 Olaya-SNP-2	0008-09 Olaya-SNP-2/MPH	0010-11	0102-04	0107-08	0108-09	0110-11
03° - 04°													
04° - 05°				58 293									
05° - 06°				264 942									28 409
06° - 07°				105 628	98 881	2 113			10 235	560	5 461	35 015	151 560
07° - 08°			4 428	81 712	17 008	44 425	188	1 108	189 856	20 100	7 490	114 138	1378 581
08° - 09°	4 926		2 685	273 202	150 849	791 749	21	13 363	224 143	260 838	10 333	125 097	310 276
09° - 10°	2 289		58 930	177 564	13 17 977	855 659		9 109	153 232	10 14 523	19 159	71 145	105 411
10° - 11°	41 311	116	77 711	8 308	484 673	169 606		22 285	76 223	210 272	38 665	27 545	88 084
11° - 12°	28 742	167 030	430 371	7 879	157 005	454 012	128 667	58 077	75 428	54 392	44 931	36 880	172 128
12° - 13°	265 258	60 668	297 805	7 917	265 647	297 639	1566 459	159 194	343 207	131 706	23 334	138 973	115 707
13° - 14°	154 287	139 552	385 763		580 072	307 884	125 802	99 523	88 232	28 186	31 324	216 458	31 260
14° - 15°	42 958	185 415	45 595		128 098	129 739	674 331		51 171	139 834	34 019		217 914
15° - 16°	172 188	51 183				116 356	280 368		75 289	347	17 401		54 595
16° - 17°	200 017	77 999				168 677	205 168		70 288	80 237	16 365		79 278
17° - 18°		304 919				315 519	484 124		26 046	71 384	10 508		89 850
18° - 18°20'		15 162				138319			7 243	405			21 005
<b>Total</b>	<b>911 978</b>	<b>1002 046</b>	<b>1303 288</b>	<b>985 444</b>	<b>3200 209</b>	<b>3791 689</b>	<b>3469 629</b>	<b>362 669</b>	<b>1390 691</b>	<b>2012 784</b>	<b>288 990</b>	<b>763 261</b>	<b>2844 068</b>

Fuente : Unidad de Tecnologías de Detección-IMARPE  
Ing. Mariano Gutierrez T.



Tabla 2. Estimación de la Fuerza de Blanco (TS) para el *Pleuroncodes monodon*, registrado solamente durante los cruceros de Evaluación Hidroacústica para los Recursos Pelagicos. Periodo 2001.

Fuente: Ing. Mariano Gutiérrez Torero. Unidad de Investigaciones en Teledetección-IMARPE

#### 4.3.5. TS de Múnida (*Pleuroncodes monodon*), 120 kHz

La Tabla 4.3.5.I muestra los datos colectados durante el lance N°125 del crucero 0107-08; la talla media estuvo situada en 25.84 cm de longitud de cefalotórax, en tanto que el TS medio se ubicó en -60.50 dB.

El rango de tallas estuvo comprendido entre 23 y 31 mm, en tanto que el valor para b20 sin corrección PDF se ubicó en 88.75 dB y el valor corregido en 86.35 dB.

La ecuación 4.3.5.a muestra el TS para múnida a 120 kHz durante el invierno de 2001.

$$TS = 20 \cdot \text{Log}(L) - 86.35$$

(Ec.4.3.5.a)

Tabla 4.3.5.I. TS y Tallas de múnida a 120 kHz; invierno de 2001; lance N°125

Intervalo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
TS (dB)	-56.25	-57.75	-59.25	-60.75	-62.25	-63.75	-65.25	-66.75	-68.25	-60.50
n TS	27.00	30.00	47.00	24.00	21.00	16.00	10.00	3.00	194.00	194.00
% TS	13.92	15.46	24.23	12.37	10.82	8.25	8.25	5.15	1.55	100.00
TS x n TS	-1518.75	-1732.50	-2784.75	-1458.00	-1307.25	-1020.00	-1044.00	-667.50	-204.75	-11737.50
L (mm)	23.00	24.00	25.00	26.00	27.00	28.00	29.00	30.00	31.00	25.84
n L	4.00	10.00	22.00	9.00	12.00	8.00	2.00	1.00	1.00	69.00
% L	5.80	14.49	31.88	13.04	17.39	11.59	2.90	1.45	1.45	100.00
L x n L	92.00	240.00	550.00	234.00	324.00	224.00	58.00	30.00	31.00	1783.00

b20: -88.75  
 b20: 86.35  
 TS = 20 Log L - 86.35  
 Rango: 23 - 25 mm

La Figura 4.3.5.A presenta los histogramas de TS y Tallas de múnida a 120 kHz durante el invierno de 2001. El histograma de tallas muestra una moda principal en 25 mm y secundaria en 27 mm, en tanto que la curva de TS presenta modas para dichas longitudes además de una menor en 29 mm. Los límites de la distribución son similares en ambos casos.

La Figura 4.3.5.B presenta la correlación entre las tallas (CV=6.57%) y TS (CV=5.24%) medidos. La misma figura muestra la ecuación de correlación que

Fig. 4.3.5.A. Relación TS-Talla para múnida a 120 kHz; invierno de 2001; lance N°125

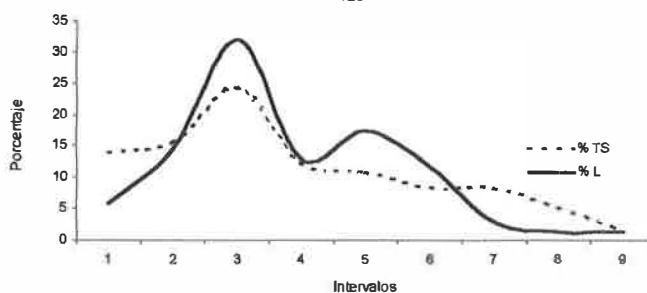
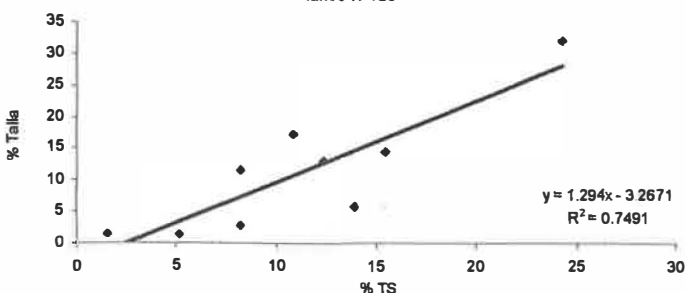


Fig. 4.3.5.B. Correlación TS-Talla de múnida a 120 kHz; invierno de 2001; lance N°125



presenta un  $R^2$  igual a 0.7491, lo cual representa que el ajuste entre los histogramas es aceptable además de que las distribuciones muestran tendencias similares, lo que que justifica utilizar la ecuación propuesta en la determinación de la abundancia de múnida.

#### 4.4. Mediciones de TS efectuadas en la primavera de 2001 (Crucero 0110-11; BIC Humboldt)

##### 4.4.1. TS de Múnida (*Pleuroncodes monodon*), 120 kHz

La Tabla 4.4.1.I muestra los datos colectados durante el lance N°8 del crucero 0110-11; la talla media estuvo situada en 15.78 mm de longitud total, en tanto que el TS medio se ubicó en  $-68.42$  dB. El rango de tallas estuvo comprendido entre 10 y 20 mm de longitud de cefalotórax, en tanto que el valor para b20 sin corrección PDF se ubicó en 92.39 dB y el valor corregido en 91.9 dB.

Tabla 4.4.1.I. TS y Tallas de múnida a 120 kHz; primavera de 2001; lance N°8

Intervalos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
TS (dB)	-59.75	-61.25	-62.75	-64.25	-65.75	-67.25	-68.75	-70.25	-71.75	-73.25	-74.75	-68.42
n TS	15.00	31.00	57.00	77.00	97.00	115.00	122.00	136.00	101.00	83.00	58.00	892.00
% TS	1.68	3.48	6.39	8.63	10.67	12.89	13.68	15.25	11.32	9.30	6.50	100.00
TS x n TS	-896.25	-1898.75	-3576.75	-4947.25	-6377.75	-7733.75	-8387.50	-9554.00	-7246.75	-6079.75	-4335.50	-61034.00
L (mm)	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	15.78
n L	1.00	6.00	5.00	7.00	5.00	6.00	20.00	28.00	14.00	4.00	1.00	97.00
% L	1.03	6.19	5.15	7.22	5.15	6.19	20.62	28.87	14.43	4.12	1.03	100.00
L x n L	10.00	66.00	60.00	91.00	70.00	90.00	320.00	476.00	252.00	76.00	20.00	1531.00

b20: -92.39  
b20: -91.90  
TS = 20 Log L - 91.90  
Rango: 10 a 20 mm

La ecuación 4.4.1.a muestra el TS para múnida a 120 kHz durante la primavera de 2001.

$$TS = 20 \cdot \log(L) - 91.9$$

(Ec.4.4.1.a)

La Figura 4.4.1.A presenta los histogramas de TS y Tallas de múnida a 120 kHz durante la primavera de 2001. El histograma de tallas muestra una moda principal bien definida en 17 mm y dos modas secundarias en 11 y 13 mm, en tanto que la curva de TS presenta una moda principal similar a la talla pero con una distribución más extendida hacia la izquierda de la moda. Los límites de la distribución son similares en ambos casos.

Fig. 4.4.1.A Relación TS-Talla de múnida a 120 kHz; primavera de 2001; lance N°8

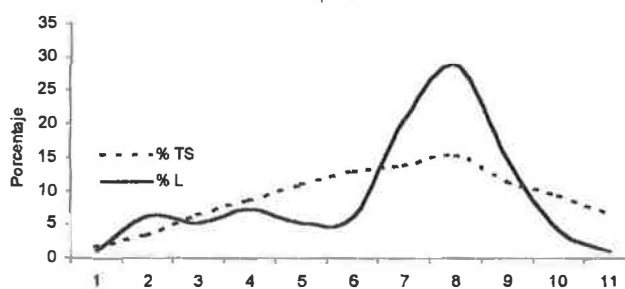
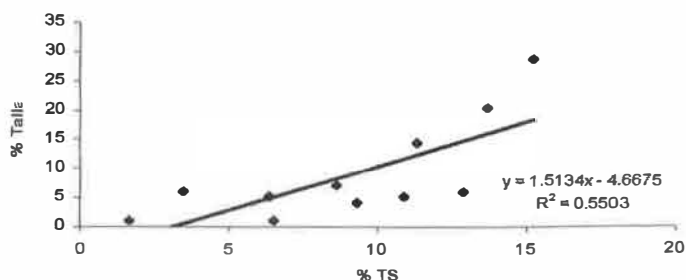


Fig. 4.4.1.B. Correlación TS-Talla de múnida a 120 kHz; primavera de 2001; lance N°8



La Figura 4.4.1.B presenta la correlación entre las tallas (CV=14.18%) y TS (CV=5.49%) medidos. La misma figura muestra la ecuación de correlación que presenta un  $R^2$  igual a 0.5503, lo cual representa que el ajuste entre los histogramas no es del todo conveniente; sin embargo las tendencias de la distribución son bastante similares, por lo que la ecuación determinada puede ser utilizada en los análisis de series de tiempo.

#### 4.4.2. TS de Múnida (*Pleuroncodes monodon*), 120 kHz

La Tabla 4.4.2.I muestra los datos colectados durante el lance N°44 del crucero 0110-11; la talla media estuvo situada en 16.91 mm de longitud total, en tanto que el TS medio se ubicó en -65.98 dB. El rango de tallas estuvo comprendido entre 11 y 21 mm de longitud de cefalotórax, en tanto que el valor para b20 sin corrección PDF se ubicó en 90.54 dB y el valor corregido en 89.95 dB.

Tabla 4.4.2.I. TS y Tallas de múnida a 120 kHz; primavera de 2001; lance N°44

Intervalos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
TS (dB)	-57.25	-58.75	-60.25	-81.75	-63.25	-64.75	-68.25	-87.75	-69.25	-70.75	-72.25	-65.98
n TS	78.00	155.00	348.00	527.00	562.00	680.00	723.00	723.00	579.00	529.00	398.00	5312.00
% TS	1.47	2.92	6.55	9.92	10.58	12.99	13.61	13.61	10.90	9.96	7.49	100.00
TS x n TS	-4465.50	-9106.25	-20967.00	-32542.25	-35546.50	-44677.50	-47898.75	-48983.25	-40095.75	-37426.75	-28755.50	-350485.00
L (cm)	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	16.91
n L	1.00	3.00	4.00	7.00	3.00	15.00	19.00	18.00	13.00	7.00	2.00	90.00
% L	1.11	3.33	4.44	7.78	3.33	16.67	21.11	17.78	14.44	7.78	2.22	100.00
L x n L	11.00	36.00	52.00	98.00	45.00	240.00	323.00	288.00	247.00	140.00	42.00	1522.00

b20: -90.54  
b20: -89.96  
TS = 20 Log L - 89.96  
Rango: 11 a 21 mm

La ecuación 4.4.2.a muestra el TS para múnida a 120 kHz durante la primavera de 2001.

$$TS = 20 \cdot \text{Log}(L) - 89.95$$

(Ec.4.4.2.a)

La Figura 4.4.2.A presenta los histogramas de TS y Tallas de múnida a 120 kHz durante la primavera de 2001. El histograma de tallas muestra una moda principal bien definida en 17 mm y una moda secundaria en 14 mm, en tanto que la curva de TS presenta varias modas, siendo la principal coincidente con la principal para el TS. Los límites de la distribución son similares en ambos casos.

Fig. 4.4.2.A. Relación TS-Talla de múnida a 120 kHz; primavera de 2001; lance N°44

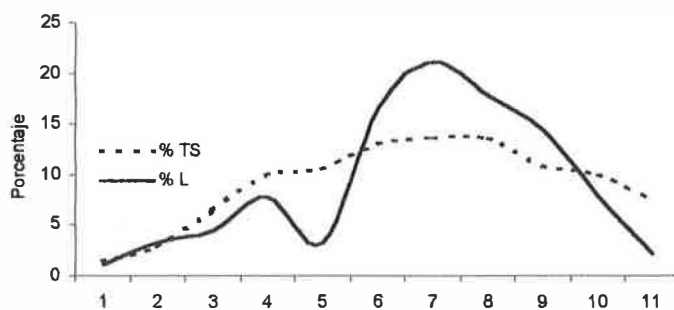
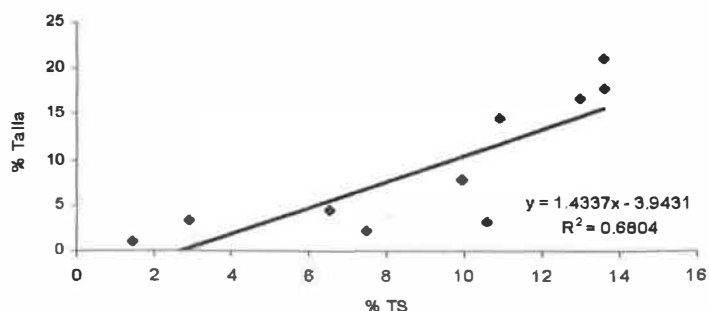


Fig. 4.4.2.B. Correlación TS-Talla de múnida a 120 kHz; primavera de 2001; lance N°44



La Figura 4.4.2.B presenta la correlación entre las tallas (CV=12.88%) y TS (CV=5.74%) medidos. La misma figura muestra la ecuación de correlación que presenta un  $R^2$  igual a 0.6804, lo cual representa que el ajuste entre los histogramas no es del todo preciso; sin embargo las tendencias de la distribución son bastante similares, por lo que la ecuación determinada puede ser utilizada en el análisis de series de tiempo de TS para múnida.

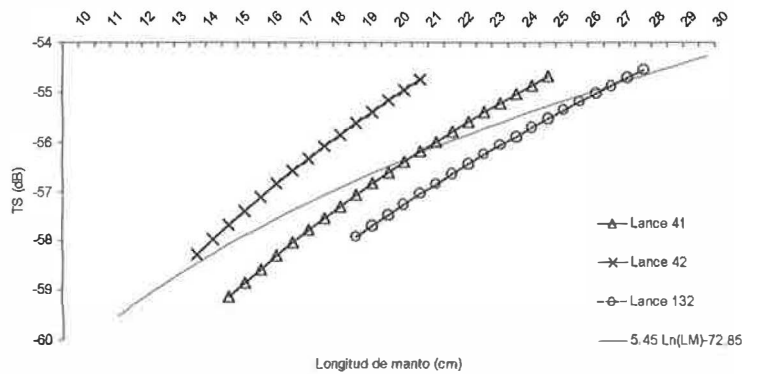
### 5.2.2. Pota (*Dosidicus gigas*);

#### 120 kHz

Se han logrado tres series de mediciones a 120 kHz cubriendo parcialmente el rango de tallas que usualmente se captura durante los cruceros de evaluación.

La Figura 5.2.2.A muestra el análisis de dichas mediciones, en el que la línea continúa muestra un ajuste logarítmico que aparece coherente con los datos colectados en la primavera de 2001. El TS medio estimado fue de -56.34 dB.

Fig. 5.2.2.A. Correlación TS-Talla de pota a 120 kHz para el invierno de 2001



La ecuación 5.2.1.a ha sido estimada a través de una regresión logarítmica que mostró un valor de correlación relativamente bajo ( $R^2=0.6618$ ; CV=1.98%), lo que amerita obtener una mayor serie de mediciones a fin de validar la utilización de dicha ecuación en las evaluaciones de anchoveta a 120 kHz. Como ya se ha mencionado, se ha detectado una marcada mayor reflexión acústica (algo más de 4 dB) de pota a 120 en comparación con 38 kHz, lo cual podría deberse a los elementos más sólidos del cuerpo de calamares gigantes. También este aspecto merecerá mayor atención en el futuro, tal como se mencionó en el acápite 5.1.3.

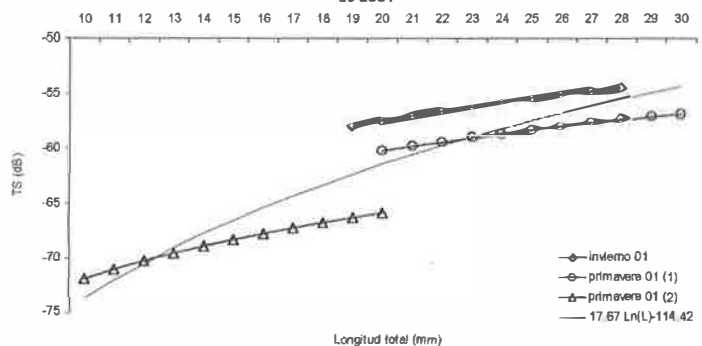
$$TS = 5.4596 \ln(LM) - 72.85 \quad (\text{Ec. 5.2.1.a})$$

Donde LM representa la longitud de manto en cm.

### 5.2.3. Múnida (*Pleuroncodes monodon*); 120 kHz

Se han logrado tres series de mediciones a 120 kHz entre el invierno y la primavera de 2001 cubriendo gran parte del rango de tallas que usualmente se captura durante los cruceros de evaluación.

Fig. 5.2.3.A. Correlación TS-Talla de múnida a 120 kHz entre el invierno y primavera de 2001



La Figura 5.2.3.A muestra el análisis de dichas mediciones, en el que la línea continua muestra un ajuste logarítmico que aparece coherente con los datos colectados entre 1997 y 2001. Se estimó un TS medio en  $-62.36$  dB.

La ecuación 5.2.3.a ha sido estimada a través de una regresión logarítmica que mostró un valor de correlación alto ( $R^2=0.8276$ ,  $CV=9.21\%$ ), lo que justificaría su utilización en las evaluaciones de múnida a 120 kHz.

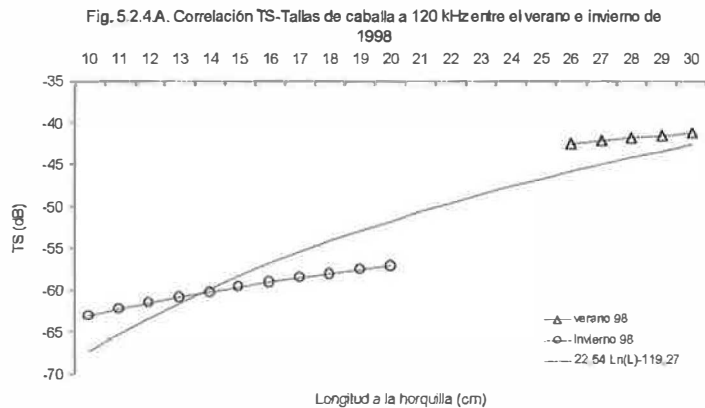
$$TS = 17.671 \ln(LT) - 114.42 \quad (\text{Ec. 5.2.3.a})$$

Donde LT representa la longitud del cefalotórax en mm.

### 5.2.4. Caballa (*Scomber japonicus*); 120 kHz

Se han logrado dos series de mediciones a 120 kHz entre el verano y primavera de 1998 cubriendo ambos extremos del rango de tallas que usualmente se captura durante los cruceros de evaluación.

La Figura 5.2.4.A muestra el análisis de dichas mediciones, en el que la línea continua muestra un ajuste logarítmico que aparece coherente con los datos colectados en 1998. El TS medio fue estimado en  $-52.85$  dB.

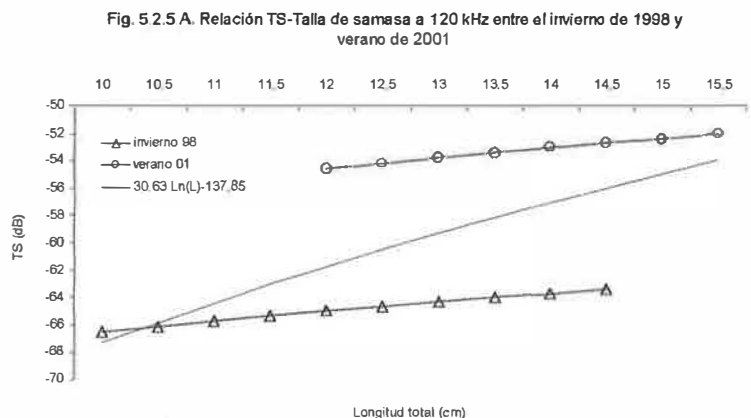


La ecuación 5.2.4.a ha sido estimada a través de una regresión logarítmica que mostró un valor de correlación alto ( $R^2=0.8766$ ,  $CV=13.87\%$ ), lo que justificaría su utilización en las evaluaciones de caballa a 120 kHz. Sin embargo, parte del rango de tallas (20 a 26 cm) no ha sido cubierto por las mediciones, por lo que existe cierta incertidumbre respecto a la representatividad que pueda tener la ecuación 5.2.4.a en relación con la estimación de la abundancia para los especímenes de esas tallas.

$$TS = 22.548 \ln(L) - 119.27 \quad (\text{Ec. 5.2.4.a})$$

### 5.2.5. Samasa o anchoveta blanca (*Anchoa nasus*); 120 kHz

Se han logrado dos series de mediciones a 120 kHz entre el invierno de 1998 y el verano de 2001 cubriendo muy parecidos



rangos de tallas a los que usualmente se captura durante los cruceros de evaluación.

La Figura 5.2.5.A muestra el análisis de dichas mediciones, en el que la línea continua no muestra un buen ajuste logarítmico entre ambas series de datos. Se estimó el TS medio en -60.16 dB.

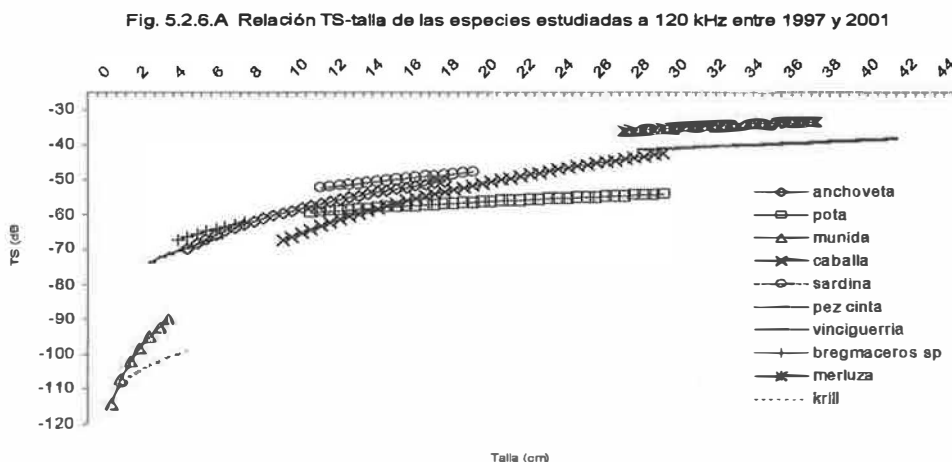
La ecuación 5.2.5.a ha sido estimada a través de una regresión logarítmica que mostró un valor de correlación bajo ( $R^2=0.3938$ ,  $CV=6.98\%$ ) entre las series de mediciones efectuadas. Dicha ecuación no debe por lo tanto ser utilizada en la estimación de la abundancia de samasa. A pesar de que el rango de ambas mediciones cubre un rango de tallas bastante similar se ha detectado una diferencia de alrededor de 10 dB entre ambas estimaciones, lo cual es una diferencia lo bastante grande como para concluir en que ambas mediciones han de estar herradas. Este es por lo tanto el único caso en el que las mediciones efectuadas quedan descartadas completamente. Por tanto, las mediciones de TS de esta especie deberán repetirse.

$$TS = 30.63 \ln(L) - 137.85 \quad (\text{Ec. 5.2.5.a})$$

### 5.2.6. Espectro TS-tallas para todas las especies estudiadas a 120 kHz

Así como se discutió para 38 kHz, en el caso de 120 kHz los resultados mostrados en este trabajo de tesis no han sido aún publicados en el marco del Proyecto Fuerza de Blanco del Instituto del Mar del Perú. Los nuevos resultados, más los publicados para 120 kHz por MACLENNAN *et al* (1998), GUTIÉRREZ Y MACLENNAN (1998), GUTIÉRREZ Y HERRERA (1998), GUTIÉRREZ (1999), GUTIÉRREZ (2000) y MACLENNAN (2001) han sido integrados a fin mostrar el espectro de TS en función de las tallas de las especies involucradas.

La Figura 5.2.6.A. muestra el espectro cubierto por el TS en función de las tallas medidas con posterioridad a la ejecución de lances de pesca durante los cruceros efectuados entre 1997 y 2001. Del análisis de la figura se deduce la existencia de tres grupos de especies.



El primer grupo es el que muestra los mayores valores de TS y más grandes tallas. Por tanto, también con 120 kHz se observa la dependencia del TS en función de los tamaños. Las especies de este primer grupo son la merluza (*Merluccius gayii*) y el pez cinta (*Trichiurus lepturus*). Al igual que con 38 kHz, la merluza destaca como la especie con el más alto TS, con alrededor de 4 dB por encima del pez cinta.

Un numeroso grupo de especies conforma el segundo tramo del espectro. Allí se ubican la pota (*Dosidicus gigas*), anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax*), caballa (*Scomber japonicus*), Vinciguerría (*Vinciguerría lucetis*) y bregmaceros sp, aunque estos dos últimos se caracterizan por presentar los valores más bajos de TS.

El tercer grupo corresponde a dos especies con valores de TS acordes con su pequeño tamaño. Estos son la múnida (*Pleuroncodes monodon*) y el krill antártico (*Euphausia superba*). Esta última especie no es, por supuesto nativa de aguas peruanas, pero ha sido incluida por ser el principal objetivo de las evaluaciones acústicas que el Perú lleva a cabo en la Antártida.

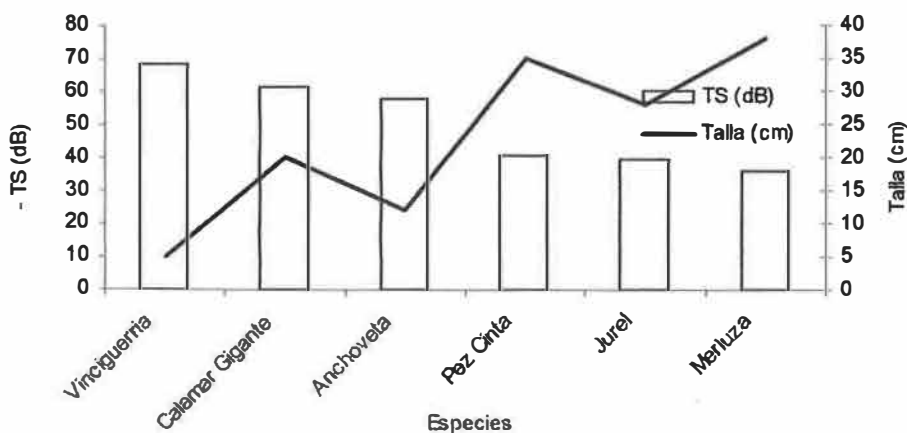
#### 5.4 Talla versus TS según tallas y frecuencias de sonido

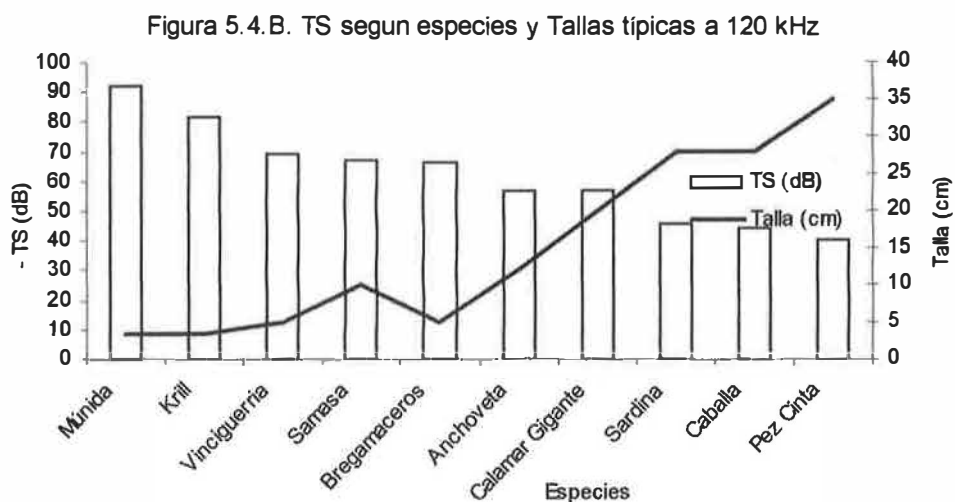
Las Figuras 5.4.A. y 5.4.B. muestran la dependencia del TS en función a las tallas típicas en la pesquería de las especies que han sido objeto de estudio en el marco del Proyecto de Fuerza de Blanco del Instituto del Mar del Perú.

En ambas figuras se aprecia que existe una correlación positiva entre Tallas y TS tal como se ha mostrado en los capítulos pertinentes. Esto significa que cuanto mayor es la talla mayor es el TS independientemente de la capacidad reflectiva de cada grupo particular de tallas. Nótese que el eje de TS muestra un valor negativo (-TS) de manera de representar en un mismo cuadrante ambas variables y facilitar así su comprensión.

De esta manera se puede apreciar, tanto a 38 como a 120 kHz que especies como la merluza, jurel y pez cinta tienen los mayores TS y, a la vez, presentan las mayores tallas. De igual forma, las especies que tienen las tallas más pequeñas como múnida, krill y vinciguerría tienen los TS más bajos, es decir, las menores capacidades reflectivas. Es conveniente aclarar que los TS más altos son aquellos más cercanos a cero.

Figura 5.4.A. TS según especies y Tallas típicas a 38 kHz





### 5.5 Acerca de la estacionalidad del TS

La determinación del TS en base a la comparación de histogramas de tallas y TS se basa en la asunción de que ambas estructuras son representativas de las poblaciones en estudio. Debido a los problemas de selectividad de las redes de arrastre y a las imperfecciones de los algoritmos de detección del TS se ha utilizado la data de lances de pesca rastreados acústicamente donde por lo menos el 90% de la captura correspondió a una sola especie a fin de reducir el sesgo más importante y que es el inherente a la identidad de los ecotrazos. Aun así, sólo los lances donde ambos histogramas muestren la misma tendencia en la distribución son utilizados en el análisis.

Esto hace que sean en realidad muy pocos lances de pesca los que han aportado información útil para el presente estudio de TS. Pese a todo los resultados parecen ser coherentes salvo las excepciones mencionadas en los capítulos correspondientes.

El procedimiento ideal para determinar el TS es sin duda el que se lleva a cabo en un medio controlado (o *ex situ*) compuesto por una jaula de paños sin nudos sujeta desde aros de acero desde los cuales una plataforma contiene los transductores que insonificarán el recinto, tal como se hizo en Huacho en 1997 (MACLENNAN *et al*, 1998). Sin embargo, en estos casos el comportamiento de los peces es una incógnita que habrá que estudiar cuidadosamente en el futuro pues no se tiene idea precisa que este factor pueda tener sobre la estimación del TS.

En otros casos, como el de calamares, la fisiología de ciertos órganos podrían ser los responsables de grandes diferencias en las mediciones de TS entre uno y otro momento. De otro lado, la diferencia en TS para especies que alcanzan tamaños relativamente grandes es notable; en general es más preciso efectuar mediciones de TS cuando mayor es la talla de los individuos en estudio.

En peces es imprescindible efectuar un estudio sobre la fisiología de las vejigas natatorias a fin de determinar en primer término la clasificación taxonómica que les corresponde por lo



menos a las principales especies desde el punto de vista de este parámetro. Se sabe que no ha habido muchos éxitos en otros países ni en el nuestro respecto a la colección de vejigas respetando su forma y volúmen y a partir de allí derivar el TS; sin embargo podrían intentarse otras técnicas que la mera disección, como podría ser el congelamiento o la obtención de estereoradiografías

En todo caso, los resultados que se obtengan de la determinación de  $b_{20}$  en base a comparación de histogramas deben ser considerados como temporales, ya que se pueden esperar pequeñas variaciones en el TS de los peces, lo que obedece a fluctuaciones en su factor de condición, contenido graso, estadio sexual etc. El esfuerzo de monitoreo del TS debe mantenerse hasta entender el efecto de las fluctuaciones estacionales y estadios biológicos sobre la capacidad reflectiva de las principales especies pesqueras.

Pese a este monitoreo continuo no se ha logrado establecer relaciones TS-talla para ciertas especies. Un ejemplo es el caso del jurel, especie para la cual no se ha podido encontrar una buena correlación en lance alguno para 120 kHz. Para 38 kHz, en cambio, esto sí ha sido posible encontrándose un valor de  $b_{20}$  de -68,15 (36 a 40 cm; MACLENNAN Y GUTIÉRREZ, 1998), muy cercano al -68,91 (22 a 40 cm) determinado por LILLO *et al* en 1995.

Existen otras analogías con investigaciones de otros autores quienes han trabajado con especies similares. Así por ejemplo BARANGE *et al*, aplicando una metodología similar a la aquí empleada encontró, para la anchoveta sudafricana (*Engraulis capensis*), la sardina (*Sardinops ocellatus*) y el jurel (*Trachurus trachurus capensis*), valores de  $b_{20}$  de -76,1, -70,5 y -66,8, respectivamente, los que no difieren mayormente con los valores obtenidos en Perú.

Especial atención se debe dar al hecho de que las mediciones son más confiables cuanto más grandes son los especímenes colectados, lo cual se debe al hecho de que los algoritmos para la determinación del TS en la ecosonda EK500 son, en algunos casos, imprecisos cuando se trata de ecos de escaza magnitud. Por esa razón es que se han desechado del análisis la mayor parte de los lances ya que en muchos de ellos no se apreció una buena correlación entre los histogramas de TS-tallas; para ello se decidió utilizar para el análisis aquellos lances donde por lo menos el 90% de la captura correspondiera a una sola especie de manera de reducir la posibilidad de encontrar ecos de especies ajenas contribuyendo a las señales de la especie en estudio.

Además de los algoritmos, otra fuente de error es quella que se relaciona con el comportamiento. Tanto en el caso de mediciones *ex situ* como *in situ* no se conoce aun los mecanismos de reacción o comportamiento de los peces frente al paso del barco. Durante el desarrollo de las mediciones de TS de anchoveta en cautiverio efectuadas en 1997 (las que son descritas en MACLENNAN *et al*) un aumento de la reflectividad estuvo asociada a una forma de natación vertical, la que enfrenta las zonas duras de la cabeza a la señal acústica originando así una mayor reflexión sonora.

Para el cálculo de  $b_{20}$ , los estudios biológicos a que se hace referencia en distintas partes de este documento deberán considerar no solo mediciones biométricas sino también la determinación de estadios sexuales, contenido graso, forma y tamaño de la vejiga natatoria, contenido estomacal etc. Se deberá también relacionar tanto como sea posible los parámetros determinados con las variables ambientales al momento de efectuar la colecta de datos *in situ*. Durante El Niño 1997-98 se observó, por ejemplo, una disminución notable en el factor de condición de anchoveta originado tanto en la escases de alimento como en el desove continuo de la especie. Indudablemente, la disminución del factor de condición ha de

haber tenido también un impacto notable sobre la reflectividad de la especie y, por tanto, sobre la estimación de biomasa.

Otro factor a considerar es la selectividad de las redes de pesca empleadas. La selectividad puede definirse como la capacidad del arte de pesca para capturar peces en función a criterios que consideran la especie, tamaño o sexo (o la combinación de éstos criterios) permitiendo la liberación sin daño de especies no buscadas que hallan sido colectadas incidentalmente (DFO, 1995). En el caso de evaluaciones de recursos pesqueros se busca reducir la selectividad tanto como sea posible. Para ello en IMARPE se intenta reducir la selectividad colocando un sobrecopo de 12 mm a fin de retener tanto a individuos adultos como juveniles de todas las especies evaluadas. Sin embargo, MACLENNAN (1998, 1999) expresa sus dudas acerca de la capacidad del arte para capturar los peces más pequeños, pero concluye en que el esfuerzo de captura de peces (4 o 5 lances de pesca por barco y por día) son satisfactorios para obtener muestras representativas de la totalidad de la estructura de las especies de interés.

Este es entonces un factor de incertidumbre que es tanto o más importante que el relacionado con los algoritmos de detección de peces individuales cuando se trata de obtener el TS a través de histogramas. Para autores como RUDSTAM *et al* (1999) es una falacia asignar valores de TS de acuerdo a la estructura de tamaños debido a la complejidad de factores que intervienen físicamente (orientación, velocidad de natación, volumen de la vejiga etc), aunque aceptan que bajo ciertas condiciones es posible determinar ecuaciones de TS por este método. A este respecto se debe mencionar que en todos los casos se ha utilizado un factor "2" de ponderación a fin de separar más eficientemente los grupos de tallas, y que el hecho de rechazar de la data todos los lances con menos del 90% de una misma especie ayuda a eliminar el sesgo debido a la identidad de los peces en mediciones in situ.

Se debe señalar por último que si bien las ecuaciones 5.1.1.a y 5.2.1.a, entre otras, parecen mostrar una adecuada tendencia entre los histogramas de TS obtenidos, es posible esperar fluctuaciones hasta de 1 o 2 dB por encima o por debajo de la línea de tendencia, lo cual es suficiente para alterar severamente cualquier estimación de biomasa. Esas fluctuaciones están asociados a los factores biológicos mencionados; sin embargo, el origen de los cambios están relacionados con la variabilidad oceánica que, en la medida de lo posible, deberían también estar reflejados en los estudios que se realice en adelante.

El Instituto del Mar del Perú ha iniciado una segunda etapa en el estudio del TS a través de la ampliación de los objetivos del proyecto original iniciado en 1997. Esto incluye el estudio de la fluctuación del contenido graso y el estadio sexual, así como la ejecución de más frecuentes mediciones ex situ que, en la medida de la disponibilidad presupuestal, podría efectuarse en un laboratorio de experimentación acústica con peces vivos a ser construido en las Islas Lobos de Afuera.

## **5.6 Acciones a emprender a fin de mejorar las estimaciones de TS**

Si bien en otros acápite se han mencionado ya las acciones recomendadas para mejorar las mediciones futuras de TS, se presenta a continuación en forma resumida los procedimientos que convendría implementar a fin de efectuar mayores y más precisas determinaciones de la Fuerza de Blanco:

- Recomenzar las series de mediciones *ex situ* a fin de llevar a cabo mediciones más precisas del TS y estudiar en forma paralela el comportamiento de los peces en cautiverio y establecer el efecto del encierro sobre la capacidad reflectiva. Se habrá de implementar el uso de cámaras submarinas y estereofotografía a fin de conocer el efecto que la inclinación del pez tiene sobre el TS. Además deberá utilizarse nuevos software (como el Echoview) que permiten establecer digitalmente el desplazamiento de los peces dentro de las jaulas.
- Construir un centro o laboratorio experimental en las Islas Lobos de Afuera que es el lugar idóneo para este tipo de experimentos. Una ensenada podría ser cercada para evitar el ingreso de especies que de otro modo podrían interferir en las mediciones. Un Tanque de Experimentación podría ser construido en algún laboratorio costero del IMARPE a fin de iniciar el estudio de especies costeras.
- Continuar las mediciones *in situ* a fin de ampliar las series de tiempo ya disponibles y relacionar los cambios que pudieran existir en función con las condiciones ambientales o las características bioquímicas y fisiológicas de las especies de principal interés.
- Iniciar un monitoreo de la fluctuación del contenido graso de las especies más importantes a fin de fundar un estudio comparativo de la variación del TS en función de dicha variable. Similarmente se ha de coleccionar información del estadio reproductivo de las especies de interés a fin de avanzar en el conocimiento del TS en relación con el aumento de la cavidad abdominal.
- Iniciar la construcción de una serie de datos relacionados con el volumen del cuerpo en calamares a fin de establecer las razones para tan amplia diferencia en el TS medido a 38 y 120 kHz. De esta manera se podría crear modelos más sofisticados que hagan el TS no solo dependiente de la talla sino de otras variables.

Tabla 3. Compilación de datos acústicos y de pesca del *Pleuroncodes monodon* para los diferentes cruceros ejecutados durante el periodo 2001

CRUCERO DE EVALUACIÓN DE RECURSOS DEMERSALES 0101-02																				
LANCHE	61	63	65	66	67	68	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
FECHA	12/02/01	12/02/01	13/02/01	13/02/01	13/02/01	13/02/01	14/02/01	14/02/01	14/02/01	14/02/01	15/02/01	15/02/01	15/02/01	15/02/01	15/02/01	16/02/01	16/02/01	16/02/01	16/02/01	16/02/01
HORA	09:53-10:23	13:41-14:07	09:21-09:51	11:53-12:23	14:20-14:36	18:25-18:46	09:11-09:16	11:23-11:51	13:55-14:25	16:33-17:03	06:00-06:37	08:48-09:10	12:28-12:48	14:42-15:12	17:22-17:52	08:02-08:32	10:20-10:50	13:20-13:40	15:44-16:00	18:13-18:33
CAPTURA (kg)	0.05	0.05	4.06	3.5	0.43	0.01	0.01	0.42	3.69	8.49	3.04	3.48	4.8	0.59	0.13	0.28	0.63	0.33	0.45	0.53
TOPE																				
PROFUND.	77.5	73.5	57.5	67.5	85	50.5	157	153	50	59.5	95.5	194.5	115	96.5	74.5	130.5	95.5	133	212.5	194.5
ESTRATO	I	I	I	I	II	I	II	II	I	I	II	III	II	II	I	II	I	II	III	III
Dist. Costa (mn)																				
TSM (°C)	23.32	27.48	27.07	24.4	22.64	28.13	20.77	22.51	21.91	22.3	21.55	21.55	21.89	21.5	21.04	21.04	19.93	22.1	23	22.76
POSICIÓN	05°35.48 81°11.19	05°43.14 81°07.85	06°36.41 80°45.11	06°43.4 80°43.3	06°51.04 80°44.66	06°48.8 80°29.62	06°24.66 80°58.5	06°29.50 80°56.61	06°31.9 80°50.8	06°41.7 80°43.6	07°05.55 80°38.57	07°14.04 80°45.12	07°10.81 80°39.00	07°10.40 80°27.80	07°09.75 80°14.02	07°56.38 79°45.69	07°38.70 79°46.10	07°40.33 80°01.88	07°47.13 80°13.46	07°51.39 80°10.79
6	0	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	0	1	1	0	0	s/i	0	0	s/i	2	s/i
7	0	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	0	0	0	0	0	s/i	0	0	s/i	3	s/i
8	4	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	1	0	0	0	2	s/i	0	0	s/i	1	s/i
9	11	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	2	0	0	2	13	s/i	0	0	s/i	6	s/i
10	36	s/i	0	2	s/i	s/i	0	s/i	s/i	8	0	0	6	17	s/i	3	3	s/i	4	s/i
11	26	s/i	0	2	s/i	s/i	0	s/i	s/i	15	2	0	17	16	s/i	7	21	s/i	5	s/i
12	5	s/i	1	11	s/i	s/i	0	s/i	s/i	27	4	0	23	22	s/i	9	28	s/i	2	s/i
13	3	s/i	2	20	s/i	s/i	0	s/i	s/i	43	2	0	44	6	s/i	14	40	s/i	3	s/i
14	2	s/i	1	6	s/i	s/i	0	s/i	s/i	17	1	0	25	18	s/i	8	14	s/i	1	s/i
15	0	s/i	0	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	10	3	0	3	3	s/i	0	3	s/i	2	s/i
16	0	s/i	1	3	s/i	s/i	0	s/i	s/i	4	2	0	5	0	s/i	0	0	s/i	0	s/i
17	0	s/i	0	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	3	0	2	2	1	s/i	0	0	s/i	0	s/i
18	0	s/i	0	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	0	7	4	1	0	s/i	0	0	s/i	0	s/i
19	0	s/i	1	3	s/i	s/i	0	s/i	s/i	0	4	5	1	0	s/i	1	0	s/i	1	s/i
20	0	s/i	0	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	1	3	7	1	0	s/i	0	0	s/i	1	s/i
21	0	s/i	1	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	0	3	13	2	0	s/i	0	1	s/i	1	s/i
22	0	s/i	1	1	s/i	s/i	2	s/i	s/i	1	2	15	0	1	s/i	1	1	s/i	2	s/i
23	0	s/i	1	0	s/i	s/i	2	s/i	s/i	1	6	10	2	0	s/i	6	8	s/i	4	s/i
24	0	s/i	2	9	s/i	s/i	10	s/i	s/i	1	11	21	1	0	s/i	4	4	s/i	4	s/i
25	0	s/i	7	7	s/i	s/i	15	s/i	s/i	2	12	17	2	0	s/i	5	10	s/i	5	s/i
26	0	s/i	7	11	s/i	s/i	15	s/i	s/i	6	26	13	0	1	s/i	4	11	s/i	5	s/i
27	1	s/i	13	19	s/i	s/i	11	s/i	s/i	4	26	5	0	0	s/i	6	10	s/i	4	s/i
28	0	s/i	10	12	s/i	s/i	26	s/i	s/i	9	16	3	0	0	s/i	0	6	s/i	4	s/i
29	0	s/i	12	13	s/i	s/i	14	s/i	s/i	5	5	2	0	0	s/i	5	0	s/i	2	s/i
30	0	s/i	6	8	s/i	s/i	7	s/i	s/i	0	2	0	1	0	s/i	0	1	s/i	3	s/i
31	0	s/i	1	3	s/i	s/i	2	s/i	s/i	0	0	1	0	0	s/i	0	0	s/i	1	s/i
32	0	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	0	0	1	0	0	s/i	1	0	s/i	0	s/i
33	0	s/i	0	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	0	0	0	0	0	s/i	0	0	s/i	0	s/i
34	0	s/i	0	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	0	0	0	0	0	s/i	0	0	s/i	0	s/i
35	0	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	0	0	0	0	0	s/i	0	0	s/i	0	s/i
36	0	s/i	0	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	0	0	0	0	0	s/i	0	0	s/i	0	s/i
<b>TOTAL</b>	<b>88</b>		<b>67</b>	<b>138</b>			<b>104</b>		<b>160</b>	<b>138</b>	<b>120</b>	<b>138</b>	<b>100</b>		<b>74</b>	<b>161</b>		<b>68</b>		

s/i: sin información

CRUCERO DE EVALUACIÓN DE RECURSOS PELÁGICOS 0103-04

	38	41	42	44	46	47	51	53	61	67	76	80	83	87	89	92	97	121	133	155	172	173	
LANCE	15/03/01	15/03/01	16/03/01	16/03/01	17/03/01	17/03/01	18/03/01	18/03/01	20/03/01	21/03/01	22/03/01	26/03/01	27/03/01	28/03/01	28/03/01	30/03/01	31/03/01	08/04/01	08/04/01	08/04/01	09/04/01	09/04/01	173
FECHA	10:05/10:25	22:35/22:55	02:25/02:45	22:00/22:16	08:24/08:44	11:53/12:15	02:35/02:55	11:03/11:23	06:03/06:24	18:40/19:00	23:47/00:03	20:25/20:48	09:10/09:25	04:25/04:45	12:21/12:41	04:41/04:56	00:38/00:53	03:58/04:23	16:14/16:35	00:34/00:39	12:10/12:30	14:12/14:32	
HORA	30	112.9	955.82	452.78	202.6	70.31	26.12	30	23.33	4.72	21.39	8.34	26.12	800	132.7	0.09	100	700	0.09	250	1000	1	
CAPTURA	2-14	2-16	3-20	2-16	2-16	0-10	3-15	2-17	2-15	3-15	5-20	2-10	4-16	0-16	3-15	5-20	15-35	2-7	5-20	0-20	0-10	0-20	
TOPES	90	108	114	98	148	76	152	186	90	88	100	95	132	114	68	158	70	75	200	52	503	457	
PROFUND.	8	9	11.5	9	9	5	9	9.5	8.5	9	12.5	6	10	3	9	12.5	25	4.5	12.5	10	5	10	
PROF. MED.	D	N	N	N	D	D	N	D	D	N	N	N	D	N	D	N	N	N	D	N	D	D	
HORAS	30	40	31	14	27	4	30	15	8	14	12	4	15	19	10	11	2	2	9	1	2	9	
Dist. Costa (nm)	08°44.38	09°11.84	09°12.63	09°19.90	09°37.78	09°26.39	10°7.39	10°14.70	10°51.07	11°34.07	11°59.58	12°47.08	13°06.22	13°33.09	13°48.30	14°5.68	14°38.74	16°48.22	17°22.88	16°31.8	17°51.8	18°0.38	
POSICIÓN	79°18.65	79°17.75	79°5.97	78°48.73	78°48.92	78°28.88	78°38.18	78°24.21	77°52.75	77°36.35	77°19.11	76°40.52	76°43.07	76°23.80	76°22.90	76°24.88	75°57.43	72°20.88	71°43.90	73°0.90	71°7.70	71°9.87	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	2	0	1	0	5	0	2	0	0	4	1	3	2	0	6	3	1	5	0	0	0	0
12	0	2	1	0	0	11	0	0	5	1	9	0	14	4	1	12	8	0	7	0	0	3	
13	0	5	2	1	0	15	0	1	5	12	16	2	21	6	3	27	18	3	3	0	1	7	
14	2	4	2	0	0	14	0	0	8	24	24	6	15	13	3	24	26	4	1	2	16	22	
15	1	3	1	0	0	1	0	0	8	15	28	17	9	8	0	13	15	7	4	7	32	27	
16	0	1	1	0	0	2	0	0	1	17	18	33	8	7	4	4	20	18	6	15	34	20	
17	0	2	0	0	0	0	0	1	2	10	4	29	6	4	3	3	15	15	4	25	29	9	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	3	2	2	2	6	0	1	8	3	13	6	1	
19	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	8	7	0	1	1	8	3	6	3	4	
20	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	0	2	3	2	0	0	2	6	1	8	2	2	
21	3	5	3	3	2	0	5	0	1	0	0	2	3	6	1	0	2	0	2	2	6	0	0
22	4	14	2	3	5	4	11	5	3	0	1	0	9	2	1	1	2	3	0	5	0	0	
23	10	10	9	7	14	4	16	10	2	0	0	1	21	6	2	4	0	2	1	14	0	0	
24	9	14	18	17	27	10	16	29	13	0	0	5	15	8	2	5	1	3	0	16	0	0	
25	10	16	18	28	27	6	19	21	12	1	2	5	10	5	5	4	0	1	2	16	0	0	
26	14	11	25	16	19	10	16	20	14	0	4	5	6	4	6	6	0	2	1	10	0	0	
27	8	6	23	20	13	12	4	15	8	0	2	1	5	5	2	2	0	1	1	3	0	0	
28	10	3	8	6	8	14	5	4	5	0	0	3	3	2	0	2	0	0	0	5	0	0	
29	2	2	5	3	2	5	5	3	7	0	3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	
30	5	0	3	1	2	4	1	2	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0
31	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
32	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	80	100	124	108	120	120	100	112	100	85	160	138	120	138	100	120	120	81	50	155	123	95	

**CRUCERO DE EVALUACIÓN DE RECURSOS DEMERSALES 0105-06**

	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	25	26	27	28	29	31
LANCHE	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	25	26	27	28	29	31
FECHA	23/05/01	23/05/01	23/05/01	23/05/01	24/05/01	24/05/01	24/05/01	24/05/01	25/05/01	25/05/01	25/05/01	28/05/01	28/05/01	28/05/01	28/05/01	28/05/01	29/05/01
HORA	10:34/11:04	13:33/14:02	15:4/16:10	17:48/18:18	05:57/06:23	08:01/08:31	10:43/10:56	13:38/14:08	06:12/06:44	09:38/10:08	12:05/12:35	05:30/06:00	07:43/08:13	09:20/09:50	10:24/10:54	12:46/13:16	05:36/06:06
CAPTURA(KG)	0.185	0.047	2.8	5	0.7	0.7	0.2	0.648	0.016	0.0052	0.0068	13.8	0.5	0.5	0.7	0.044	0.001
T.A.(min.)	30	30	30	30	26	23	23	23	23	23	30	30	30	30	30	30	30
P. LANC (m)	150.5	114.5	89	90.5	95	103	89	96.5	186	166	173	68	57	57.5	62	119.5	52
HORAS	D	D	D	D	N	D	D	D	D	D	D	N	D	D	D	D	N
ESTRATO	II	II	I	I	II	II	I	II	III	II	II	I	I	I	I	II	I
SUB-AREA	G	G	G	G	F	F	F	F	F	F	F	E	D	D	D	D	D
TSM (°C)	17.51	17.6	16.6	16.9	17.3	17.7	18.1	20.4	18.98	19.25	19.25	17.1	17.3	17.01	17.83	18.08	17.83
POSICIÓN	78°44.85	78°35.6	78°31.3	79°20.67	79°20.67	79°24.3	79°24.0	79°37.19	80°13.32	80°00.5	80°00.6	80°18.5	80°26.2	80°32.00	80°37.37	80°46.54	80°45.28
	09°42.3	09°35	09°24.2	08°50.4	08°50.4	08°52.7	08°40	08°35.27	08°06.27	08°06.1	08°08.7	07°02.5	06°52.42	06°49.00	06°47.73	06°45.91	06°35.84

6	0	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	s/i
7	0	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	s/i
8	0	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	s/i
9	0	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	s/i
10	2	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	0	4	s/i	s/i	s/i
11	3	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	0	13	s/i	s/i	s/i
12	2	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	1	15	s/i	s/i	s/i
13	7	s/i	s/i	0	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	0	22	s/i	s/i	s/i
14	6	s/i	s/i	15	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	0	15	s/i	s/i	s/i
15	4	s/i	s/i	19	0	s/i	s/i	1	s/i	s/i	s/i	s/i	0	9	s/i	s/i	s/i
16	0	s/i	s/i	22	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	2	2	s/i	s/i	s/i
17	1	s/i	s/i	32	0	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	2	0	s/i	s/i	s/i
18	1	s/i	s/i	8	2	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	2	0	s/i	s/i	s/i
19	0	s/i	s/i	6	1	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	s/i
20	0	s/i	s/i	1	0	s/i	s/i	1	s/i	s/i	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	s/i
21	0	s/i	s/i	1	2	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	s/i
22	1	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	3	s/i	s/i	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	s/i
23	0	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	2	s/i	s/i	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	s/i
24	1	s/i	s/i	0	2	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	1	0	s/i	s/i	s/i
25	3	s/i	s/i	0	3	s/i	s/i	3	s/i	s/i	s/i	s/i	3	0	s/i	s/i	s/i
26	0	s/i	s/i	0	5	s/i	s/i	9	s/i	s/i	s/i	s/i	8	0	s/i	s/i	s/i
27	0	s/i	s/i	0	10	s/i	s/i	14	s/i	s/i	s/i	s/i	15	0	s/i	s/i	s/i
28	0	s/i	s/i	0	9	s/i	s/i	10	s/i	s/i	s/i	s/i	17	0	s/i	s/i	s/i
29	0	s/i	s/i	0	10	s/i	s/i	11	s/i	s/i	s/i	s/i	26	0	s/i	s/i	s/i
30	1	s/i	s/i	0	7	s/i	s/i	4	s/i	s/i	s/i	s/i	21	0	s/i	s/i	s/i
31	0	s/i	s/i	0	3	s/i	s/i	1	s/i	s/i	s/i	s/i	10	0	s/i	s/i	s/i
32	0	s/i	s/i	0	3	s/i	s/i	0	s/i	s/i	s/i	s/i	3	0	s/i	s/i	s/i
33	0	s/i	s/i	0	0	s/i	s/i	1	s/i	s/i	s/i	s/i	3	0	s/i	s/i	s/i
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>			<b>104</b>	<b>60</b>			<b>60</b>					<b>114</b>	<b>80</b>			

\* s/i : sin información

**CRUCERO DE EVALUACIÓN DE RECURSOS PELÁGICOS 0107-08**

	27	34	48	50	59	62	70	71	73	81	82	85	107	157	166	180
LANCE	27	34	48	50	59	62	70	71	73	81	82	85	107	157	166	180
FECHA	10/07/01	12/07/01	13/07/01	17/07/01	15/07/01	15/07/01	18/07/01	18/07/01	19/07/01	27/07/01	27/07/01	27/07/01	23/07/01	02/08/01	03/08/01	06/08/01
HORA	05:13/05:33	15:04/15:34	23:25/23:45	18:59/19:19	14:48/15:08	22:43/23:03	15:41/16:01	18:07/18:27	02:29/02:49	01:09/01:34	02:46/03:11	14:13/14:33	15:07/15:17	12:10/12:20	21:18/21:28	17:36/17:46
CAPTURA(kg)	17	1.5	7.5	500	0.8	40	0.2	54	30	62.8	5.5	80	100	39.8	2.5	0.05
TOPES	0-30	45-55	20-65	3-30	0-25	0-50	0-15	0-15	0-15	2-7	2-7	3-10	5-35	0-40	0-15	20-30
PROFUND.	81/63	55	64	75	87	70	112	71	99	31	93	98	35	176	44	54
PROF. MED.	15	50	42.5	16.5	12.5	25	7.5	7.5	7.5	4.5	4.5	6.5	20	20	7.5	25
HORAS	N	D	N	N	D	N	D	D	N	N	N	D	D	D	N	D
DIST. COSTA mn	2	20	64	19	31	22	28	8	16	2	4	8	2.5	2	3	2
TSM (°C)	15.9	18	18.2	18	17.4	17.1	18.1	17.4	17.4	15.8	15.5	16.3	16.1	13.9	14.6	15.9
POSICIÓN	81°10.82 06°0.47	80°17.50 06°56.72	79°52.35 07°18.17	79°01.33 08°51.99	79°35.06 08°18.52	79°16.26 08°25.47	79°05.54 09°12.09	78°48.51 09°02.37	78°47.65 09°19.53	76°51.00 12°21.14	76°51.88 12°28.17	76°58.33 12°21.84	77°11.97 11°54.09	74°14.06 15°55.13	73°07.58 16°28.98	71°06.01 17°53.82
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	29	2	0	1	0	0
11	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	19	3	0	1	0	0
12	3	0	1	0	3	1	0	2	0	0	9	6	0	8	0	1
13	9	1	2	0	9	1	0	3	2	0	3	29	1	6	0	0
14	22	0	8	7	5	5	11	8	9	0	2	30	8	5	0	0
15	39	0	5	8	14	14	17	18	16	0	3	14	8	3	2	0
16	17	0	6	20	12	15	21	20	32	0	2	10	18	10	1	0
17	14	0	1	25	15	27	17	22	26	0	1	5	18	19	4	1
18	6	0	0	20	18	20	17	21	20	1	1	0	22	16	10	1
19	0	0	0	12	26	14	5	9	7	1	1	0	18	11	20	0
20	1	0	0	7	7	5	1	5	4	2	2	0	16	4	14	0
21	1	0	0	0	6	6	1	1	1	0	1	0	10	3	9	0
22	0	0	2	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	11	1
23	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	8	1
24	1	1	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	4	5
25	0	3	8	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	9	1
26	2	12	13	0	2	0	0	0	0	5	1	0	1	3	4	3
27	1	9	14	0	0	0	0	0	0	13	1	0	1	3	1	0
28	2	11	8	0	0	0	0	0	0	13	1	1	0	1	1	3
29	0	13	4	0	0	0	0	0	0	9	2	0	0	0	1	0
30	0	6	1	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
31	0	4	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	119	60	81	100	120	112	90	110	119	60	98	101	121	100	100	17

**CRUCERO DE EVALUACIÓN DE RECURSOS DEMERSALES Y BIOMASA DESOVANTE 0109**

CRUCERO	DEMERSAL	DEMERSAL	DEMERSAL	MPH	MPH	DEMERSAL	DEMERSAL	DEMERSAL	MPH	MPH	DEMERSAL	MPH	MPH	MPH	MPH
LANCHE	1	7	8	13	17	23	31	37	39	41	42	56	59	78	80
FECHA	11/09/01	11/09/01	13/09/01	03/09/01	04/09/01	16/09/01	18/09/01	19/09/01	11/09/01	12/09/01	21/09/01	16/09/01	17/09/01	25/09/01	26/09/01
HORA	08:15:08:45	14:44/15:15	09:37/10:07	11:03/11:23	16:45/17:05	12:13/12:43	11:04/11:34	14:38/15:08	01:49/02:12	02:05/02:25	05:49/06:19	19:27/19:47	17:13/17:33	15:28/15:48	01:56/02:11
CAPTURA(kg)	0.989	0.0678	0.2568	44	40	0.53	1.925	0.2484	33	100	0.1795	0.5	1.5	11.5	2000
TOPES			20-65	2-20					0-40	0-10		0-15	3-10	8-15	0-10
Dist. Costa(mn)				32	19				23	16		2.2	24	17	2
P. LANC (m)	115	193	127	72	63	134	139	123	93	110	154	265	275	204	
HORAS	D	D	D	D	D	D	D	D	N	N	N	N	D	D	N
ESTRATO	I	I	I			I	I	I			I				
SUBAREA	H	H	G			F	F	E			E				
TSM (°C)	15.2	16.3	14.9	16.7	16.1	16.4	15.2	15.7	15.3	15.7	15.4	14.9	14.9	15.31	15.62
POSICIÓN	78°10.03	78°24.09	78°55.34	80°30.95	80°05.03	79°43.63	79°49.63	79°55.80	79°00.26	78°50.21	80°48.40	78°09.31	78°02.87	76°58.64	76°33.41
	10°21.74	10°21.69	09°27.38	06°57.35	07°09.03	08°21.75	08°0.92	07°43.00	09°02.09	09°17.90	07°00.10	10°52.38	11°11.56	12°43.84	12°52.52
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
14	0	0	0	0	5	0	0	0	4	0	0	5	0	2	0
15	1	1	1	5	9	0	3	1	3	0	0	11	0	5	3
16	2	1	0	12	17	1	5	6	3	1	0	25	0	5	1
17	4	1	1	21	37	0	6	10	6	5	0	21	0	5	2
18	1	0	3	23	36	2	8	10	11	7	0	13	0	9	3
19	11	3	8	16	23	1	10	17	8	10	0	10	0	3	2
20	10	8	6	8	16	2	13	12	9	24	0	8	2	3	4
21	10	4	7	5	6	3	1	2	6	22	0	8	0	0	1
22	6	7	4	2	1	1	7	4	6	13	1	3	0	1	2
23	1	2	4	0	0	1	4	0	1	4	0	2	0	3	6
24	1	0	1	0	0	0	2	2	3	0	1	1	3	1	6
25	1	1	2	0	0	0	4	0	2	1	0	2	7	7	8
26	4	4	5	0	0	0	4	2	2	4	1	1	7	7	12
27	6	1	6	3	0	5	11	2	2	5	3	2	13	17	9
28	5	1	3	1	0	2	4	2	2	1	0	2	9	9	11
29	3	0	4	1	0	0	0	0	1	4	0	3	10	5	3
30	4	0	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	8	1	1
31	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0
32	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>34</b>	<b>56</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>18</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>101</b>	<b>16</b>	<b>117</b>	<b>66</b>	<b>87</b>	<b>80</b>



**CRUCERO DE EVALUACIÓN DE RECURSOS PELÁGICOS 0110-11**

LANCE	1	2	8	9	16	23	24	36	44	45	49	50	59	66	68	79	80
FECHA	07/10/01	07/10/01	08/10/01	08/10/01	09/10/01	11/10/01	11/10/01	14/10/01	15/10/01	15/10/01	17/10/01	17/10/01	19/10/01	20/10/01	23/10/01	25/10/01	25/10/01
HORA	09:35/09:55	12:50/13:10	10:21/10:41	12:54/13:11	20:19/20:34	02:44/02:59	04:54/05:04	01:36/01:56	20:13/20:33	22:14/22:34	08:47/09:07	11:47/12:33	02:15/02:30	04:32/04:47	16:25/16:45	08:11/08:31	10:30/10:50
CAPTURA(kg)	30.576	0.279	99.7475	0.2023	1.5576	0.933	1.01	6.75	89.605	0.3678	107.921	12.18	0.704	47.78	75.92	0.5744	7.525
TOPES	0-38	6-17	7-20	5-20	0-6	0-10	0-24	20-50	0-6	0-20	10-20	0-20	0-40	0-20	15-30	10-30	5-25
PROF MED	19	11.5	13.5	12.5	3	5	12	35	20	10	15	10	20	10	22.5	20	15
HORAS	D	D	D	D	N	D	D	N	N	D	D	D	N	N	D	D	D
Dist Costa (mn)	4.2	3.2	9.8	4.8	9.8	9.8	6.6	6	3	18	1.8	6.5	18	24	14	20	5
TSM (°C)	15.9	14.9	15.1	15.4	16.6	14.7	13.8	13.8	14	14.5	15.8	17.2	15.7	15.7	16.2	16.1	15.1
POSICIÓN	18°08.32	17°54.44	17°20.33	17°14.10	16°46.18	16°23.86	16°17.82	15°16.22	14°41.23	14°37.06	13°46.96	13°25.90	12°41.71	12°04.73	11°45.27	11°11.16	11°00.62
	<del>78°47.33</del>	<del>74°00.51</del>	<del>74°44.77</del>	<del>74°57.01</del>	<del>72°52.60</del>	<del>73°35.41</del>	<del>73°40.48</del>	<del>75°22.70</del>	<del>75°57.21</del>	<del>78°46.99</del>	<del>78°22.70</del>	<del>78°40.92</del>	<del>77°04.93</del>	<del>77°36.13</del>	<del>77°25.49</del>	<del>77°58.16</del>	<del>77°44.89</del>
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	26	3	16	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	42	30	45	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	29	22	21	53	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11	0	0	2	0	19	19	13	29	0	0	0	0	0	0	2	0	12
12	0	0	2	0	3	7	8	5	1	1	2	0	0	0	1	1	15
13	0	0	6	0	1	0	3	2	1	1	7	0	0	0	2	0	35
14	1	1	7	3	0	0	1	0	2	3	4	0	0	0	4	1	22
15	6	1	8	2	0	0	1	0	5	7	9	0	0	0	4	5	9
16	21	5	25	6	0	0	0	0	4	15	8	0	1	0	5	1	4
17	17	3	15	20	0	6	3	0	10	7	14	0	0	0	3	3	3
18	34	18	26	27	0	5	8	0	15	13	10	1	0	2	11	1	5
19	43	16	22	22	0	3	6	0	16	11	21	2	0	0	10	3	3
20	43	8	7	12	0	3	7	0	13	8	8	3	0	1	20	1	4
21	14	9	4	8	0	1	4	0	8	6	19	4	0	2	17	1	2
22	12	3	0	0	0	2	7	0	10	9	7	5	0	2	18	3	0
23	4	3	0	0	0	0	1	0	0	3	6	12	0	1	3	1	0
24	3	1	0	0	0	0	2	0	1	2	9	7	4	7	7	5	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	26	3	6	5	5	0
26	2	0	0	0	0	0	1	0	5	2	8	28	8	12	16	7	0
27	1	2	0	0	0	0	0	0	3	3	4	23	10	19	13	11	0
28	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	6	13	24	12	7	4	0
29	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4	14	9	20	2	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	7	7	11	0	1	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	202	72	124	100	120	110	150	150	100	95	150	150	69	97	161	54	117

81	90	91	99	100	111	112	113	116	117	124	125	126	127	133	134	135	136	143
25/10/01	27/10/01	27/10/01	28/10/01	28/10/01	30/10/01	30/10/01	30/10/01	30/10/01	30/10/01	31/10/01	01/11/01	01/11/01	01/11/01	02/11/01	02/11/01	02/11/01	02/11/01	04/11/01
12:37/13:01	04:20/04:33	07:39/07:54	14:38/14:58	18:03/18:18	03:09/03:32	05:39/05:54	08:00/08:28	16:22/16:42	18:45/19:00	20:38/20:50	01:36/01:46	03:01/03:11	06:21/06:42	07:09/07:31	10:38/10:58	14:16/14:42	16:30/16:50	00:55/01:16
15.71	76.3828	14.94	26	4.604	70	152.741	3.48	184.593	4.7522	100.2841	1.526	96.7466	1.436	0.862	157.76	1876.4187	7.975	1187.1881
5-30	10-20	15-40	18-25	0-5	25-60	5-20	0-10	3-10	0-15	0-40	5-20	5-20	28-70	14-40	5-22	2-20	0-40	5-60
62.5	15	27.5	10	2.5	42.5	12.5	5	6.5	7.5	20	15	12.5	49	27	13.5	11	20	32.5
D	N	D	D	D	N	N	D	D	N	N	N	N	D	D	D	D	D	N
11	5.2	21.5	7	10	50	25	13.5	34.4	57	25	7.8	11.8	43	49	19	9	28	2.7
15.2	14.9	15.7	16.8	15.2	17.3	16.7	15.8	17.5	17.5	17.2	15.2	15.5	17.2	17.6	16.7	16.4	17.7	16.1
10°52.05	10°09.71	10°04.09	09°18.95	09°03.10	08°39.78	08°29.91	08°21.23	08°20.60	08°30.77	07°39.19	07°24.85	07°16.8	07°32.72	07°01.20	06°46.62	06°33.48	06°42.90	05°58.90
77°54.78	78°15.27	78°33.19	78°45.90	78°48.33	79°40.85	79°23.88	79°10.19	79°39.70	79°59.30	79°58.32	79°41.92	79°48.9	80°17.65	80°54.00	80°27.81	80°34.51	80°51.43	81°12.10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	15	0	0	0	0
2	6	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0
0	18	5	0	0	3	11	5	1	0	0	0	5	2	36	0	0	0	0
1	11	6	1	2	1	14	3	3	0	1	0	10	10	34	1	2	0	2
1	11	9	3	2	4	11	19	1	2	2	2	17	7	19	9	2	3	3
1	17	13	9	3	14	26	19	6	7	8	1	26	19	6	14	11	6	13
4	34	11	12	8	20	32	15	12	7	19	5	32	17	5	33	25	17	20
0	10	23	27	10	23	23	17	26	13	29	15	28	25	1	50	36	13	25
4	11	10	21	10	21	18	8	36	25	17	6	17	12	1	33	36	22	23
2	3	8	27	13	14	5	8	26	18	18	11	9	7	0	12	25	15	17
4	6	5	37	18	13	3	3	14	21	19	11	5	1	0	2	7	7	16
7	4	2	21	21	10	2	2	8	21	11	16	0	0	0	1	4	6	19
2	2	3	15	21	4	3	0	12	7	11	8	0	0	0	0	2	2	7
9	1	0	6	10	2	0	0	4	7	6	4	0	0	0	0	0	2	2
4	1	0	5	10	2	0	0	0	4	2	1	0	0	0	0	0	3	1
7	1	0	6	5	1	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	4	1
13	0	0	5	5	0	0	0	1	5	2	4	0	0	0	0	0	4	1
11	1	0	1	4	0	0	0	0	7	5	4	0	0	0	0	0	5	1
7	0	0	2	0	0	0	0	1	6	2	1	0	0	0	0	0	7	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	3	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	138	97	199	142	132	149	100	152	158	158	95	150	100	151	155	150	119	151



**APENDICE B**

**TABLA DE LA DISTRIBUCION DE STUDENT**

GRADOS DE LIBERTAD	NIVEL DE SIGNIFICACION PARA UNA PRUEBA DE UNA COLA					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	NIVEL DE SIGNIFICACION PARA UNA PRUEBA DE DOS COLAS					
	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.743	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373

**APENDICE C**  
**Tabla de Chi cuadrado.**

g/2	P = 0.99															0.01	0.001
	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.50	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01					
1	0.000157	0.000628	0.00393	0.0642	0.148	0.455	1.074	1.642	2.706	3.841	5.412	6.635	10.827				
2	0.0201	0.0404	0.103	0.446	0.713	1.386	2.408	3.219	4.605	5.991	7.824	9.210	13.815				
3	0.115	0.185	0.352	1.005	1.424	2.366	3.665	4.642	6.251	7.815	9.837	11.341	16.268				
4	0.297	0.429	0.711	1.649	2.195	3.357	4.878	5.989	7.779	9.488	11.668	13.277	18.465				
5	0.554	0.752	1.145	2.343	3.000	4.351	6.064	7.289	9.236	11.070	13.388	15.086	20.517				
6	0.872	1.194	1.635	3.070	3.828	5.348	7.231	8.558	10.6645	12.592	15.033	16.812	22.457				
7	1.239	1.564	2.167	3.822	4.671	6.346	8.383	9.803	12.017	14.067	16.622	18.475	24.32				
8	1.645	2.022	2.733	4.594	5.527	7.344	9.524	11.030	13.362	15.507	18.168	20.090	26.125				
9	2.088	2.532	3.325	5.390	6.393	8.343	10.656	12.242	14.684	16.919	19.679	21.666	27.877				
10	2.558	3.059	3.940	6.179	7.267	9.342	11.781	13.442	15.987	18.307	21.161	23.209	29.588				
11	3.053	3.609	4.575	6.989	8.148	10.341	12.289	14.631	17.275	19.675	22.618	24.725	31.264				
12	3.571	4.178	5.226	7.807	9.034	11.340	14.011	15.812	18.549	21.026	24.054	26.217	32.909				
13	4.107	4.785	5.892	8.634	9.926	12.340	15.110	16.955	19.812	22.362	25.472	27.688	34.528				
14	4.660	5.331	6.571	9.467	10.821	13.339	16.222	18.151	21.054	23.695	26.873	29.141	36.123				
15	5.229	5.985	7.261	10.307	11.721	14.339	17.322	19.311	22.307	24.996	28.259	30.578	37.637				
16	5.812	6.614	8.042	11.152	12.624	15.338	18.418	20.465	23.542	26.290	29.633	32.000	39.252				
17	6.408	7.255	8.672	12.002	13.531	16.338	19.511	21.615	24.789	27.587	30.995	33.409	40.790				
18	7.015	7.906	9.390	12.857	14.440	17.338	20.601	22.780	25.898	28.669	32.346	34.805	42.312				
19	7.633	8.567	10.117	13.716	15.352	18.338	21.689	23.900	27.204	30.144	33.687	36.191	43.820				
20	8.260	9.237	10.951	14.578	16.206	19.337	22.775	25.038	28.412	31.410	35.020	37.566	45.315				
21	8.897	9.915	11.591	15.445	17.182	20.337	23.858	26.171	29.615	32.671	36.343	38.932	46.797				
22	9.542	10.600	12.338	16.314	18.101	21.337	24.939	27.301	30.813	33.924	37.659	40.289	48.268				
23	10.196	11.293	13.091	17.187	19.021	22.337	26.018	28.429	32.007	35.172	39.968	41.638	49.728				
24	10.856	11.992	13.848	18.062	19.943	23.337	27.066	29.553	33.196	36.415	40.270	42.080	51.179				
25	11.524	12.697	14.611	18.940	20.867	24.337	28.172	30.675	34.382	37.652	41.566	44.314	52.620				
26	12.198	13.409	15.379	19.820	21.782	25.336	29.246	31.795	35.563	38.865	42.956	45.612	54.052				
27	12.879	14.125	16.151	20.703	22.703	26.336	30.319	32.912	36.741	40.113	44.140	46.963	55.476				
28	13.565	14.847	16.928	21.588	23.647	27.336	31.391	34.027	37.916	41.337	45.419	48.278	56.830				
29	14.256	15.574	17.708	22.475	24.577	28.336	32.461	35.139	39.087	42.557	46.693	49.593	58.202				
30	14.953	16.306	18.493	23.364	25.508	29.336	33.530	36.250	40.256	43.773	47.962	50.932	59.573				

APENDICE D

TABLA F Puntos 0.05 letra blanca y 0.01 (letra negrita) para la distribución de F  
 gl<sub>1</sub> grados de libertad (para medias de cuadrados mayor)

gl <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞	gl <sub>2</sub>	
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254	254	
	4.052	4.999	5.403	5.625	5.764	5.859	5.928	5.981	6.022	6.056	6.082	6.106	6.142	6.169	6.208	6.234	6.258	6.286	6.302	6.323	6.334	6.352	6.361	6.366		
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.36	19.37	19.38	19.39	19.40	19.41	19.42	19.43	19.44	19.45	19.46	19.47	19.47	19.48	19.48	19.49	19.49	19.50	19.50	
	98.49	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.34	99.36	99.38	99.40	99.41	99.42	99.43	99.44	99.45	99.46	99.47	99.48	99.48	99.49	99.49	99.49	99.50	99.50	99.50	
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.88	8.84	8.81	8.78	8.76	8.74	8.71	8.69	8.66	8.64	8.62	8.60	8.58	8.57	8.56	8.54	8.54	8.54	8.53	3
	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.34	27.23	27.13	27.05	26.92	26.83	26.69	26.60	26.50	26.41	26.35	26.27	26.23	26.18	26.14	26.12	26.12	
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.93	5.91	5.87	5.84	5.80	5.77	5.74	5.71	5.70	5.68	5.66	5.65	5.64	5.63	5.63	4
	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.54	14.45	14.37	14.24	14.15	14.02	13.93	13.83	13.74	13.69	13.61	13.57	13.52	13.48	13.46	13.46	
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.78	4.74	4.70	4.68	4.64	4.60	4.56	4.53	4.50	4.46	4.44	4.42	4.40	4.38	4.37	4.36	4.36	5
	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.45	10.27	10.15	10.05	9.96	9.89	9.77	9.68	9.55	9.47	9.38	9.29	9.24	9.17	9.13	9.07	9.04	9.02	9.02	
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.96	3.92	3.87	3.84	3.81	3.77	3.75	3.72	3.71	3.69	3.68	3.67	3.67	6
	13.74	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.79	7.72	7.60	7.52	7.39	7.31	7.23	7.14	7.09	7.02	6.99	6.94	6.90	6.88	6.88	
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.63	3.60	3.57	3.52	3.49	3.44	3.41	3.38	3.34	3.32	3.29	3.28	3.25	3.24	3.23	3.23	7
	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	7.00	6.84	6.71	6.62	6.54	6.47	6.35	6.27	6.15	6.07	5.98	5.90	5.85	5.78	5.75	5.70	5.67	5.65	5.65	
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.34	3.31	3.28	3.23	3.20	3.15	3.12	3.08	3.05	3.03	3.00	2.98	2.96	2.94	2.93	2.93	8
	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.19	6.03	5.91	5.82	5.74	5.67	5.56	5.48	5.36	5.28	5.20	5.11	5.056	5.00	4.96	4.91	4.88	4.86	4.86	
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.13	3.10	3.07	3.02	2.98	2.93	2.90	2.86	2.82	2.80	2.77	2.76	2.73	2.72	2.71	2.71	9
	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.62	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11	5.00	4.92	4.80	4.73	4.64	4.56	4.51	4.45	4.41	4.36	4.33	4.31	4.31	
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.97	2.94	2.91	2.86	2.82	2.77	2.74	2.70	2.67	2.64	2.61	2.59	2.56	2.55	2.54	2.54	10
	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.21	5.06	4.95	4.85	4.78	4.71	4.60	4.52	4.41	4.33	4.25	4.17	4.12	4.05	4.01	3.96	3.93	3.91	3.91	
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.86	2.82	2.79	2.74	2.70	2.65	2.61	2.57	2.53	2.50	2.47	2.45	2.42	2.41	2.40	2.40	11
	9.65	7.20	6.22	5.67	5.32	5.07	4.88	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40	4.29	4.21	4.10	4.02	3.94	3.86	3.80	3.74	3.70	3.66	3.62	3.60	3.60	
12	4.75	3.88	3.49	3.26	3.11	3.00	2.92	2.85	2.80	2.76	2.72	2.69	2.64	2.60	2.54	2.50	2.46	2.42	2.40	2.36	2.35	2.32	2.31	2.30	2.30	12
	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.65	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16	4.05	3.98	3.86	3.78	3.70	3.61	3.56	3.49	3.46	3.41	3.38	3.36	3.36	
13	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.84	2.77	2.72	2.67	2.63	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.32	2.28	2.26	2.24	2.22	2.21	2.21	13
	9.07	6.70	5.74	5.20	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	4.02	3.96	3.85	3.78	3.67	3.59	3.51	3.42	3.37	3.30	3.27	3.21	3.18	3.16	3.16	

TABLA F Puntos 0.05 letra blanca y 0.01 (letra negra) para la distribución de F

g<sub>1</sub> grados de libertad (para medias de cuadrados mayor)

g <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞	g <sub>2</sub>
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.77	2.70	2.65	2.60	2.56	2.53	2.48	2.44	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21	2.19	2.16	2.14	2.13	14
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.70	2.64	2.59	2.55	2.51	2.48	2.43	2.39	2.33	2.29	2.25	2.21	2.18	2.15	2.12	2.10	2.08	2.07	15
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.45	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20	2.16	2.13	2.09	2.07	2.04	2.02	2.01	16
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.62	2.55	2.50	2.45	2.41	2.38	2.33	2.29	2.23	2.19	2.15	2.11	2.08	2.04	2.02	1.99	1.97	1.96	17
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.07	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93	1.92	18
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.55	2.48	2.43	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.15	2.11	2.07	2.02	1.99	1.96	1.94	1.91	1.89	1.88	19
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31	2.28	2.23	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.96	1.92	1.90	1.87	1.85	1.84	20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.15	2.09	2.05	2.00	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82	1.81	21
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26	2.23	2.18	2.13	2.07	2.03	1.98	1.93	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79	1.78	22
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.32	2.28	2.24	2.20	2.14	2.10	2.04	2.00	1.96	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76	23
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.43	2.36	2.30	2.26	2.22	2.18	2.13	2.09	2.02	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.76	1.74	1.73	24
25	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.41	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.06	2.00	1.96	1.92	1.87	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72	1.71	25
26	4.22	3.37	2.89	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.10	2.05	1.99	1.95	1.90	1.85	1.82	1.78	1.76	1.72	1.70	1.69	26
27	4.21	3.35	2.86	2.73	2.57	2.46	2.37	2.30	2.25	2.20	2.16	2.13	2.08	2.03	1.97	1.93	1.88	1.84	1.80	1.76	1.74	1.71	1.68	1.67	27
28	4.20	3.34	2.85	2.71	2.56	2.44	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.06	2.02	1.96	1.91	1.87	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69	1.67	1.66	28
29	4.18	3.33	2.83	2.70	2.54	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.05	2.00	1.94	1.90	1.85	1.80	1.77	1.73	1.71	1.68	1.65	1.64	29
30	4.17	3.32	2.82	2.69	2.53	2.42	2.34	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.04	1.99	1.93	1.89	1.84	1.79	1.76	1.72	1.69	1.66	1.64	1.63	30
32	4.15	3.30	2.80	2.67	2.51	2.40	2.32	2.25	2.19	2.14	2.10	2.07	2.02	1.97	1.91	1.86	1.82	1.76	1.74	1.69	1.67	1.64	1.61	1.59	32
7.50	5.34	4.46	3.97	3.66	3.42	3.25	3.12	3.01	2.94	2.86	2.80	2.70	2.62	2.51	2.42	2.34	2.25	2.20	2.12	2.08	2.02	1.98	1.96	1.96	

TABLA F Puntos 0.05 letra blanca y 0.01 (letra negra) para distribución de F  
g<sub>1</sub> grados de libertad (para medias de cuadrados mayor)

g <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞	g <sub>2</sub>
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.30	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.00	1.95	1.89	1.84	1.80	1.74	1.71	1.67	1.64	1.61	1.59	1.57	34
36	4.11	3.26	2.86	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.10	2.06	2.03	1.98	1.93	1.87	1.82	1.78	1.72	1.69	1.65	1.62	1.59	1.56	1.55	36
38	4.10	3.25	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.96	1.92	1.85	1.80	1.76	1.71	1.67	1.63	1.60	1.57	1.54	1.53	38
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.07	2.03	2.00	1.95	1.90	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.61	1.59	1.55	1.53	1.51	40
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.02	1.99	1.94	1.89	1.82	1.78	1.73	1.68	1.64	1.60	1.57	1.54	1.51	1.49	42
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.92	1.88	1.81	1.76	1.72	1.66	1.63	1.58	1.56	1.52	1.50	1.48	44
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.14	2.09	2.04	2.00	1.97	1.91	1.87	1.80	1.75	1.71	1.65	1.62	1.57	1.54	1.51	1.48	1.46	46
48	4.04	3.19	2.80	2.56	2.41	2.30	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.90	1.86	1.79	1.74	1.70	1.64	1.61	1.56	1.53	1.50	1.47	1.45	48
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.90	1.85	1.78	1.74	1.69	1.63	1.60	1.55	1.52	1.48	1.44	1.42	50
55	4.02	3.17	2.78	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.97	1.93	1.88	1.83	1.76	1.72	1.67	1.61	1.58	1.52	1.50	1.46	1.43	1.41	55
60	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.86	1.81	1.75	1.70	1.65	1.59	1.55	1.50	1.48	1.44	1.41	1.39	60
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.36	2.24	2.15	2.08	2.02	1.98	1.94	1.90	1.85	1.80	1.73	1.69	1.63	1.57	1.54	1.49	1.46	1.43	1.40	1.37	65
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.84	1.79	1.72	1.67	1.62	1.56	1.53	1.47	1.45	1.41	1.38	1.35	70
80	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.91	1.88	1.82	1.77	1.70	1.65	1.60	1.54	1.51	1.45	1.42	1.38	1.35	1.32	80
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.30	2.19	2.10	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.79	1.75	1.68	1.63	1.57	1.51	1.48	1.42	1.39	1.35	1.32	1.29	100
125	3.92	3.07	2.68	2.44	2.29	2.17	2.08	2.01	1.95	1.90	1.86	1.83	1.77	1.72	1.65	1.60	1.55	1.49	1.45	1.39	1.36	1.31	1.27	1.25	125
150	3.91	3.06	2.67	2.43	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.76	1.71	1.64	1.59	1.54	1.47	1.44	1.37	1.34	1.29	1.25	1.23	150
200	3.89	3.04	2.65	2.41	2.26	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.74	1.69	1.62	1.57	1.52	1.45	1.42	1.35	1.32	1.27	1.23	1.21	200
400	3.86	3.02	2.62	2.39	2.23	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.81	1.78	1.72	1.67	1.60	1.54	1.49	1.42	1.38	1.32	1.28	1.22	1.16	1.13	400
1000	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.10	2.02	1.95	1.89	1.84	1.80	1.76	1.70	1.65	1.58	1.53	1.47	1.41	1.36	1.30	1.26	1.19	1.13	1.08	1000
∞	3.84	2.99	2.60	2.37	2.21	2.09	2.01	1.94	1.88	1.83	1.79	1.75	1.69	1.64	1.57	1.52	1.46	1.40	1.35	1.28	1.24	1.17	1.11	1.00	∞
6.64	4.60	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.24	2.18	2.07	1.99	1.87	1.79	1.69	1.59	1.52	1.41	1.36	1.25	1.15	1.00	1.00	