

INFORME DE
INVESTIGACION

I.I.P. 4

INFORME FINAL

PROYECTO

INVESTIGACION, MANEJO Y CONTROL DE LAS PESQUERIAS
DE CENTOLLA Y CENTOLLON DE LA XIIa. REGION
(Temporada 1980-81)

REQUIRENTE: Secretaría Regional Ministerial de Planificación
y Coordinación, XIIa. Región.

Secretario Regional: Sr. Cristóbal Philippi I. +

EJECUTOR : Instituto de la Patagonia

Rector: Sr. Mateo Martinić B.

Punta Arenas, Mayo de 1981

.....

I.	INTRODUCCION	1
II.	AREA DE ESTUDIO	2
III.	MATERIAL Y METODOS	5
	Información biológica	5
	Muestreo del desembarque	7
	Información pesquera y de control	7
	Suposiciones y limitaciones	9
IV.	RESULTADOS	12
	Centolla	
	A. Biología y estructura de la población	12
	a. Estructura de tallas	12
	b. Mortalidad	15
	c. Eclosis, muda y desove	23
	d. Estructura de edades	27
	e. Madurez	33
	f. Fecundidad	35
	g. Comensalismo	44
	h. Relación longitud-peso	45
	B. Explotación	45
	a. Mapa pesquero	45
	b. Índice de explotación	47
	c. Dependencia	50
	d. Esfuerzo	50
	e. Índice de abundancia relativa	53

PREPARADO POR

Italo Campodonico G.
 Instituto de la Patagonia

María Beatriz Hernández M.
 Instituto de Fomento Pesquero

I N D I C E

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. AREA DE ESTUDIO	2
III. MATERIAL Y METODOS	5
Información biológica	5
Muestreo del desembarque	7
Información pesquera y de control	7
Suposiciones y limitaciones	9
IV. RESULTADOS	12
Centolla	
A. Biología y estructura de la población	12
a. Estructura de tallas	12
b. Proporción sexual	15
c. Madurez sexual	23
d. Eclosión, muda y desove	27
e. Fecundidad	33
f. Parasitismo	35
g. Comensalismo	44
h. Relación longitud-peso	45
B. Explotación	45
a. Mapa pesquero	45
b. Industria y pescadores	47
c. Desembarque	50
d. Esfuerzo	50
e. Índice de abundancia relativa	53

	Pág.
Centollón	
A. Biología y estructura de la población	56
a. Estructura de tallas	56
b. Proporción sexual	56
c. Relación longitud-peso	58
B. Explotación	60
a. Mapa pesquero	60
b. Industria y pescadores	60
c. Desembarque	63
d. Esfuerzo	63
e. Índice de abundancia relativa	63
V. DISCUSION	66
Centolla	66
Centollón	73
VI. LITERATURA CITADA	74



I.- INTRODUCCION

En la temporada 1980-81, la pesquería de los crustáceos centolla y centollón de la XIIIa Región, se desarrolló dentro de un panorama caracterizado principalmente por dos hechos:

- plena vigencia del Decreto Ley número 223 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que prohibió el empleo de redes para la captura de centollas y
- una recesión general de actividades debida, en última instancia, a problemas de comercialización de los productos (especialmente centolla) en el mercado exterior.

El primero de estos factores tuvo diversas implicancias y, en la práctica, entrabó la recopilación de información, en particular aquella relativa al esfuerzo de pesca ejercido. El segundo hecho, que se reflejó en una disminución de los desembarques de alrededor del 50% respecto a la temporada anterior, podría considerarse como beneficioso para los recursos, ya que significó una menor presión sobre las poblaciones explotadas.

Con todo, las pesquerías de centolla y centollón continuaron siendo las de mayor relevancia en el plano regional y las exportaciones de sus productos tuvieron un valor declarado de U.S. \$ 1.680.684,46.-

En lo básico, durante el segundo año de actividades el proyecto mantuvo la orientación y los objetivos inmediatos establecidos para la etapa inicial (temporada 1979-80). Así, en lo referente a investigación biológica y pesquera, no solo se continuó recopilando información que permita un análisis comparativo de áreas y temporadas (e.i. captura por unidad de esfuerzo), sino que también se obtuvo antecedentes para las nuevas áreas de captura y se profundizó en el conocimiento de algunas materias específicas (e.i. parasitismo en centolla). Por otra parte, la evaluación de la aplicación y consecuencias del D.L. 223 fue un aspecto importante dentro de las actividades de control.

II.- AREA DE ESTUDIOS

Con fines comparativos, la zona de estudios mantuvo, en lo básico, el mismo esquema de áreas indicado para la primera etapa del proyecto (Hernández, 1980). (Fig. 1). Las modificaciones introducidas obedecieron a la necesidad de incluir nuevas áreas de pesca o sectores adyacentes a las ya conocidas.

La cobertura geográfica de cada área es la siguiente:

- Area I Bahía Gente Grande a Bahía Inutil
- Area II Seno Otway, Isla Carlos III y Canal Gerónimo
- Area III Islas y canales comprendidos entre la costa oeste de Isla Desolación, Isla Tamar, Golfo Xaltegua y Canal Abra.
- Area IV Islas y canales comprendidos entre la costa sur de la Península Brunswick, Seno Agostini, Seno Bluff, Canal Cockburn, Isla Carlos y costa sur de la Isla Santa Inés.
- Area V Islas y canales comprendidos entre la costa sur de la Península Brecknock, Canal Pomar, costa este de Isla Gordon y Bahía Cook.
- Area VI Seno Christmas, Isla Thomas, Seno Año Nuevo y Canal Romanche.
- Area VII Islas y canales comprendidos entre la costa este de las Penínsulas Pasteur y Hardy, costa sur de Isla Navarino e Islas Wollaston.
- Area VIII Canal Beagle, Canal Murray, costa este de Isla Navarino e Islas Lennox, Picton y Nueva.
- Area IX Sector oriental del estrecho de Magallanes, incluye Puerto Zenteno, Bahía Santiago y Bahía Felipe.
- Area X Islas y canales comprendidos entre el límite sur del estrecho Nelson, Isla Parker, costa oeste de la Península Muñoz Gamero e Isla Piazzini.

Durante la temporada 1980-81 tanto la investigación biológica como la de índole pesquera estuvieron referidas, principalmente a las áreas I, VI y X -para el caso del recurso centolla- y al área IX y I para el caso del centollón.

Estas áreas, que corresponden a aquellas de mayor actividad pesquera y a las que frecuentemente se hace referencia en el texto, son individualizadas de la siguiente manera:

- area I : Porvenir
- area VI : Seno Año Nuevo
- area IX : Sector oriental del estrecho de Magallanes
- area X : Isla Maldonado

ESCALA 1:1000000

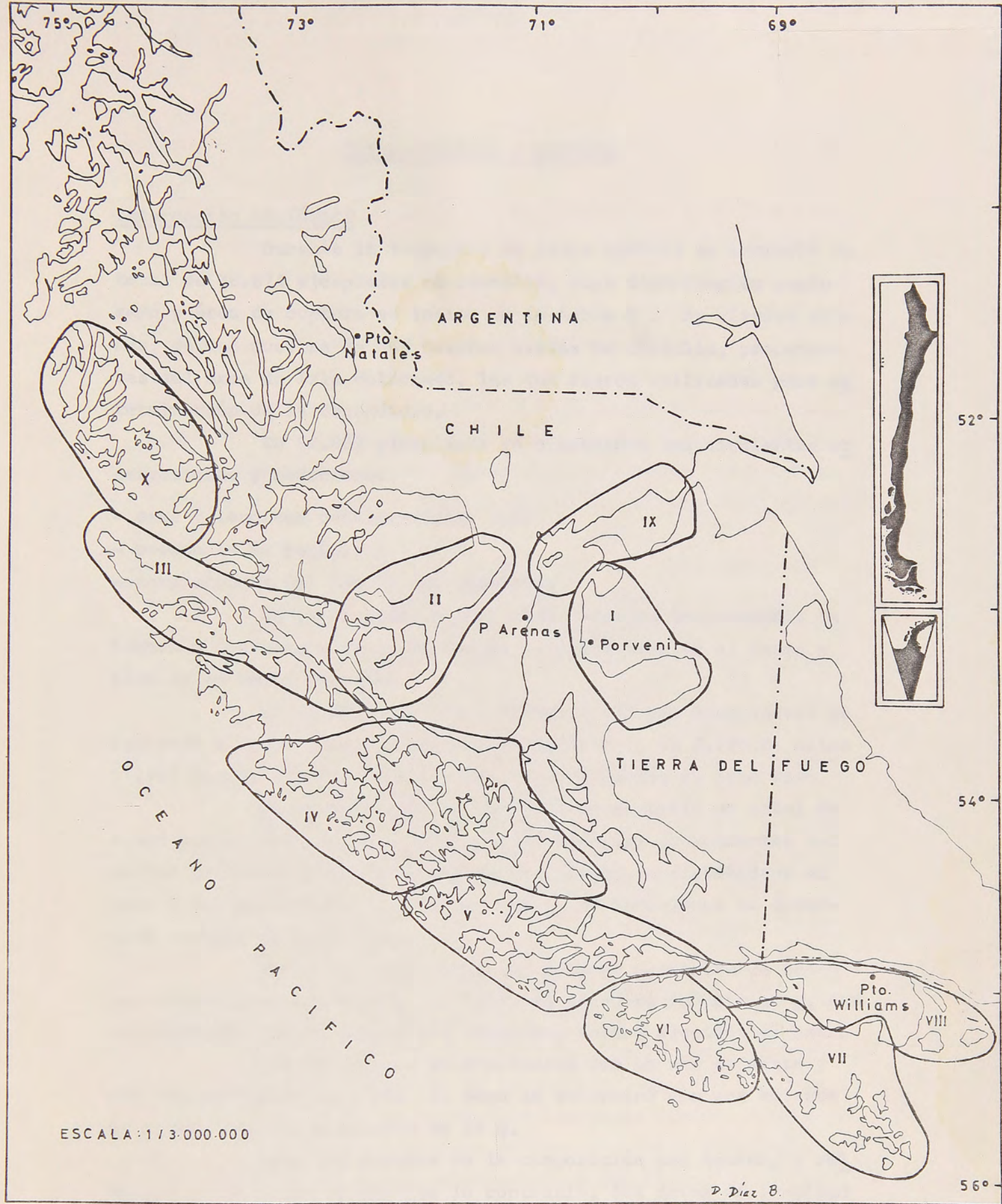


Fig. 1.- Areas de estudio para las pesquerías de centolla y centollón en la XIIa. Región. Temporada 1980-81.

III.- MATERIAL Y METODOS

Información biológica

Durante la temporada de pesca 1980-81 se controló un total de 38.874 ejemplares de centolla, cuya distribución según sexo y área de captura se indica en la tabla I . Se dispuso además, de una muestra de 163 hembras ovadas de centolla, procedentes del área de Isla Maldonado, las que fueron utilizadas para de terminación de la fecundidad.

En 12.889 ejemplares se efectuaron las siguientes observaciones y mediciones:

- sexo y longitud cefalotorácica (LC)
- presencia de parásitos
- consistencia (al tacto) del caparazón

En las hembras se registró, además, la presencia de huevos o capsulas y en 2.985 machos se midió también el largo y alto de la quela derecha.

En el resto de los individuos (25.985 ejemplares) se controló el sexo y la longitud cefalotorácica y en 2.736 de ellos (1.317 machos y 1.419 hembras) se registró además el peso vivo.

En lo referente a centollón se controló un total de 4.159 ejemplares (2.433 machos y 1.726 hembras) provenientes del sector nororiental del estrecho de Magallanes, registrándose el sexo y la longitud del caparazón. En 2.157 individuos se determinó también el peso vivo.

Todos los individuos controlados provienen de captu ras comerciales efectuadas por la flota pesquera industrial y, con la excepción que se indica más adelante, fueron elegidos al azar.

Las mediciones se efectuaron con un pié de metro y con una precisión de 1 mm. El peso se determinó con una balanza de reloj, con una precisión de 25 g.

Para los efectos de la composición por tamaño, y salvo que en el texto se indique lo contrario, los datos de longitud

cefalotorácica de centolla y centollón se agruparon en clases de 5 y 1 mm, respectivamente.

La fecundidad se determinó siguiendo el método indicado en Guzmán y Campodonico (1972), pero la separación de los huevos se hizo manualmente.

En el análisis de la proporción sexual por talla se siguieron las indicaciones dadas por Wenner (1972).

Para la estimación de la talla media de madurez sexual en las hembras, se adoptó el método indicado por Wenner et al (1974), considerando sólo aquellas clases de talla con 10 o más individuos. Para estos efectos se excluyeron las hembras parasitadas y en los individuos ovados se incluyeron aquellos con capsulas.

La talla media de madurez sexual en los machos se determinó siguiendo el método morfométrico indicado por Campodonico et al (1974), con la salvedad de que el "quiebre" de las curvas de crecimiento relativo se estimó mediante el método del intersección señalado por George y Morgan (1979). Con el fin de tener buena representatividad en las diferentes clases de talla, los machos utilizados para el estudio de madurez fueron elegidos mediante un muestreo selectivo y secuencial.

Todas las curvas de regresión fueron calculadas según el método de Ricker (1973) y los grupos modales fueron determinados mediante análisis de probabilidades (Miranda, 1967).

Las larvas del parásito Briarosaccus callosus tienen el siguiente origen:

- a.- Los nauplios recién eclosionados fue extraídos del saco reproductor de uno de los parásitos.
- b.- Los estadios posteriores provienen de descargas o liberaciones larvarias ocurridas en el laboratorio entre el 8 y 9 de noviembre de 1980. Las centollas huespedes fueron capturadas a fines de octubre en el área de Seno Año Nuevo y mantenidas en acuarios con permanente aireación y cambio periódico del agua. Luego de la liberación las larvas fueron transferidas

a recipientes de cultivo masivo, provistos de una suave aireación y mantenidos a la temperatura ambiente de la sala (10° a 15°C). Diariamente se examinó y preservó (formol al 5%) una muestra de larvas. Las ilustraciones se efectuaron con ayuda de una cámara clara y las mediciones se hicieron con un ocular micrométrico.

TABLA I .- Número de centollas controladas según sexo y procedencia geográfica.

AREA	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
Porvenir	1.583	1.651	3.234
Seno Año Nuevo	6.820	8.072	14.892
Isla Maldonado	12.761	7.987	20.748
TOTALES	21.164	17.710	38.874

Muestreo del desembarque

A objeto de determinar la factibilidad de utilizar a futuro sólo el muestreo del desembarque como indicador de la composición por tamaño de la población, se controló la longitud del caparazón en un total de 9.338 centollas desembarcadas, cuya procedencia según área de extracción es la siguiente:

- 933 ejemplares del área de Porvenir
- 4.541 ejemplares del área de Seno Año Nuevo y
- 3.864 ejemplares del área de Isla Maldonado

Con el mismo fin se midió también un total de 4.378 centollones desembarcados.

Información pesquera y de control

La información sobre desembarque de materia prima, su procedencia y utilización se obtuvo tanto directamente de los

registros de las empresas, como de los informes mensuales entregados por la industria y por algunos grupos de pescadores artesanales.

El número y tipo de embarcaciones, la zona de operación de las mismas y el número de trampas utilizadas en la pesquería de centolla y centollón durante la temporada 1980-81 se obtuvo, según sea el caso, de las siguientes fuentes:

- registros de zarpe y recalada de la Gobernación Marítima de Punta Arenas
- declaraciones de las empresas pesqueras o dueños de embarcaciones
- información verbal entregada por algunos pescadores artesanales
- registro de embarcaciones en el terreno mismo
- declaración industrial y artesanal en la estadística mensual de desembarque de materia prima
- lista acumulativa de embarcaciones y artes del Servicio Nacional de Pesca, XIIa. Región.

La distribución de los campamentos, y de los centros de embarque y desembarque se obtuvo mediante informes verbales y escritos del personal de terreno. El número de pescadores que participó en la pesquería se estimó en base al número de embarcaciones que operaron en la temporada y al número medio de tripulantes por tipo de embarcación, determinado para la temporada 1979-80. (Sernap, 1980).

Los índices de abundancia relativa (c.p.u.e.) por especie, área y total, se determinaron mediante la formula:

$$c.p.u.e. = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

donde:

c.p.u.e. : Captura por unidad de esfuerzo estimado ó índice de abundancia relativa

C_i : Captura entregada por el proveedor "i"

f_i : Esfuerzo desarrollado por el proveedor "i"

n : Número de proveedores

La captura se expresó en número de ejemplares para el recurso centolla y en kilos para el recurso centollón. En ambos casos la información corresponde al desembarque de las embarcaciones confiables.

Para ambas especies se consideró como unidad de esfuerzo el número de trampas viradas por día efectivo de pesca.

Las labores de control fiscalizador se desarrollaron en los siguientes niveles:

- a.- control de terreno: incluyo las principales áreas de extracción y embarque, centros de desembarque y el control del transporte de materia prima.
- b.- control de industria: operó principalmente sobre la materia prima ingresada a las empresas.
- c.- control de centros de venta y consumo.
- d.- control al comercio exterior: Los dos primeros niveles concentraron un 68% del esfuerzo en términos de número de visitas inspectivas (Tabla II)

Suposiciones y limitaciones

El análisis de la información pesquera se basó en las siguientes suposiciones:

- a) Los sistemas de pesca empleados, capturan una muestra confiable de la fracción vulnerable del área, por lo que se les considera representativas de las zonas.
- b) Los días perdidos por malas condiciones meteorológicas y posibles fallas mecánicas, se estiman en un 40% en las Zonas I, II, IV, VIII y IX y en un 50% en las zonas restantes.

- c) La información verbal entregada por los pescadores corresponde a la realidad, principalmente en lo que a cantidad de trampas utilizadas se refiere.
- d) En la pesquería de centolla, durante los meses de julio a septiembre, operaron las trampas como único arte de pesca. De octubre a enero trabajaron simultáneamente trampas y redes.
- e) Existe fidelidad en los datos estadísticos de desembarque de materia prima y utilización entregados por la industria.
- f) Se mantiene constante el número de redes por embarcación declarada para la temporada 1979-1980 y la equivalencia de redes a trampas dada por Sanhueza et al (1977).
- g) El tiempo de reposo promedio de cada lance de centollón fue de 48 horas y en cada oportunidad se viró la mitad del material. En tanto que para centolla, el tiempo de reposo promedio fue de 72 horas, recogiendo un tercio del material en cada ocasión.

Como factores limitantes se plantean:

- a) Debido a la extensión del área y a dificultades para llegar a ciertos sectores de extracción, la información de terreno corresponde, principalmente, a aquellas zonas donde se concentró la flota industrial. Las áreas de operación del sector artesanal fueron, comparativamente, menos controladas.
- b) El Decreto 223 del 8 de mayo de 1979 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que prohíbe el uso de redes para la extracción de centolla, no se cumplió durante la temporada 1980-81. Como consecuencia de ello el esfuerzo real aplicado en cada zona es sólo una estimación.
- c) La información entregada por las empresas en relación a la recepción de materia prima corresponde a desembarques y no a capturas, ya que no siempre se registran las pérdidas por muerte ocurridas durante el transporte y en el caso de la centolla, hay además mermas en los desembarques debido a venta o cambio por mercaderías en las áreas de extracción o en los campamentos. Además para el análisis de los índices de abundancia no se considera el desembarque destinado a consumo en fresco.

TABLA II -- Visitas de Inspección a los diferentes centros relacionados con las Pesquerías de Centolla y Centollón, en la temporada 1980-81.

CENTROS DE INSPECCION	1980												1981	
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	TOTAL
Areas de Extracción Y Centros de Embarque	1	1	2	-	-	-	1	2	2	2	2	2	6	21
C. de Desembarque Terrestre.	16	27	13	18	20	21	19	30	32	31	35	33	4	299
Desem. Muelles Fiscal Y Part.	18	19	15	19	20	23	19	23	21	24	20	25	12	258
Transporte Terrestre	5	4	2	6	7	4	3	5	6	4	8	3	5	62
C. de Elaboración Y Almacenaje	18	19	15	19	20	21	19	30	32	31	35	33	7	299
C. de Expedio al Público	14	16	14	19	20	21	19	30	32	31	35	33	14	298
Centros de Consumo	4	6	5	6	7	9	10	12	8	11	9	10	4	101
Comercio al Exterior	10	5	4	1	2	3	5	3	3	3	9	14	8	70
TOTAL GENERAL	86	97	70	88	96	102	95	135	136	137	153	153	60	1.408

IV.- RESULTADOS

CENTOLLA

A.- Biología y estructura de la población

a.- Estructura de tallas

Machos

El rango de talla de los machos capturados en la temporada 1980-81 fue de 69 a 148 mm de LC. para el área de Porvenir; 56 a 178 mm de LC. para el área de Seno Año Nuevo y de 63 a 187 mm de LC. para el área de Isla Maldonado (Fig. 2).

En las dos últimas áreas el porcentaje de machos de talla comercial fue de 60 y 64 % respectivamente; mientras que en las capturas del área de Porvenir este valor fue de sólo un 26 %.

En el área de Seno Año Nuevo, y para el caso de los machos, se observó notables diferencias entre la estructura de talla de principios y fines de temporada (Fig. 3); en el área de Isla Maldonado, en cambio, la composición por tamaño no mostró diferencias apreciables.

Por otra parte, el tamaño de los ejemplares desembarcados fluctuó entre 96 - 162; 95 - 178 y 95 - 188 mm de LC., para las áreas de Porvenir, Seno Año Nuevo e Isla Maldonado, respectivamente (Fig. 4). Los individuos bajo la talla mínima legal representaron un 41, 33 y 23 % del desembarco correspondiente a cada una de estas áreas. En todas ellas, la proporción de ejemplares de tamaño inferior a los 110 mm de LC. fue muy baja.

Aún cuando la estructura de tallas del desembarco no es igual a la de las capturas, existe gran similitud en la tendencia observada, especialmente para tallas superiores a los 120 mm de LC.

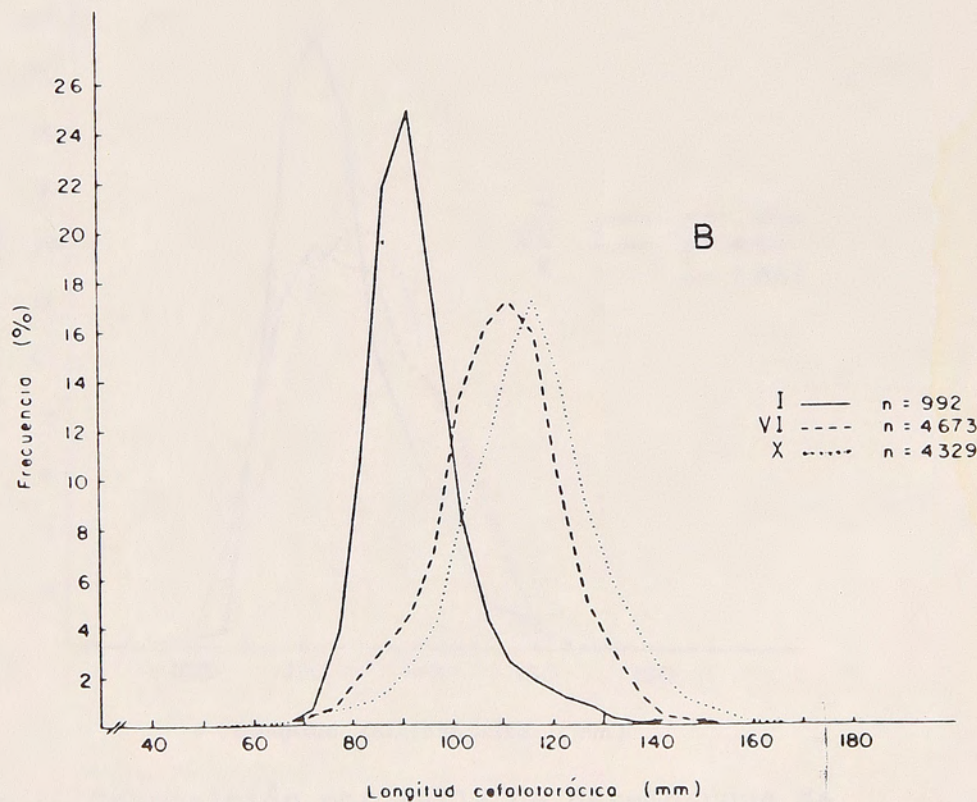
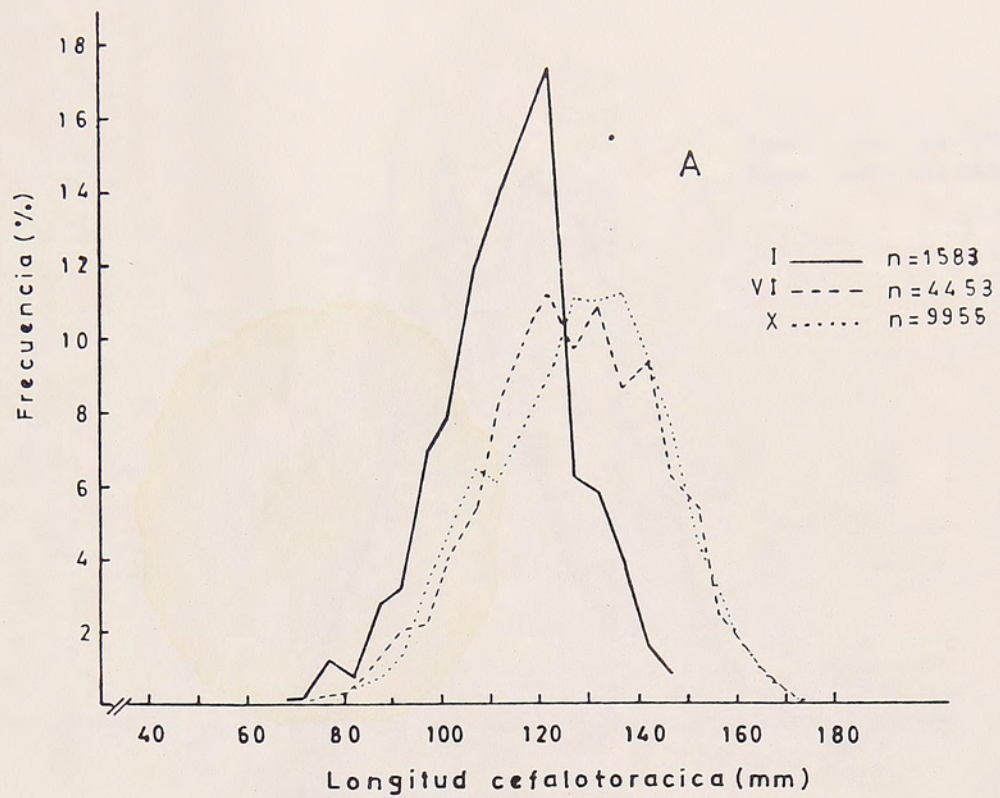


Fig. 2.- Composición por talla de machos (A) y hembras (B) de centolla en las áreas de Porvenir (I), Seno Año Nuevo (VI) e Isla Maldonado (X). Temporada 1980-81.

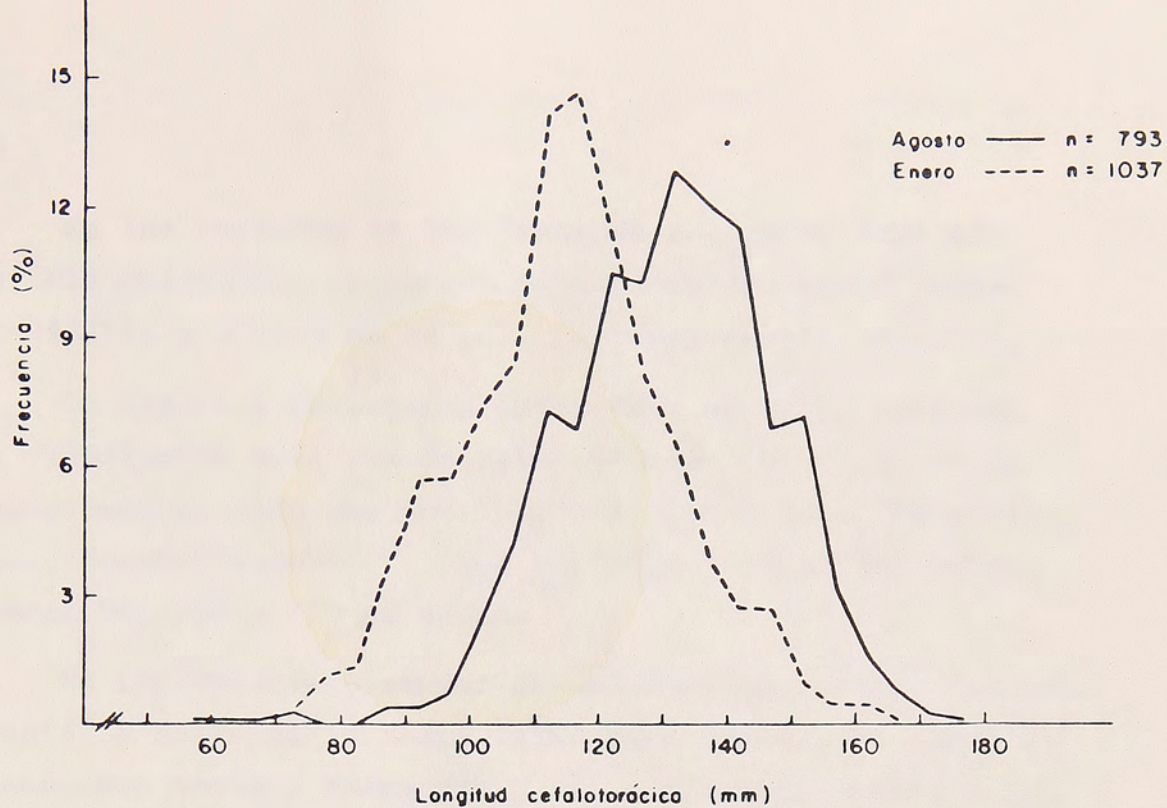


Fig.3.- Composición por talla de las capturas de centolla a principios y fines de la temporada 1980-81. Area de Seno Año Nuevo.

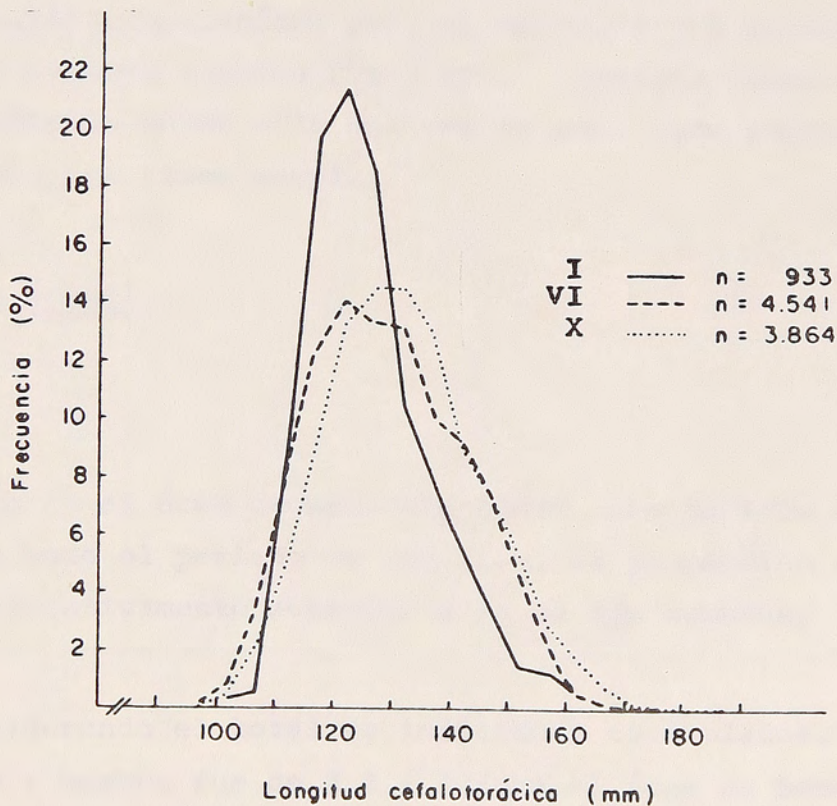


Fig.4.- Composición por talla de desembarque de centollas provenientes de las áreas de Porvenir (I), Seno Año Nuevo (VI) e Isla Maldonado (X). Temporada 1980-81.

Hembras

En las capturas de las áreas de Porvenir, Seno Año Nuevo e Isla Maldonado, el tamaño de las hembras varió entre 65-153; 46-155; y 33-169 mm de LC., respectivamente (Fig. 2).

La figura 5 muestra la estructura de talla para las hembras ovíferas de cada una de estas áreas. El rango de tamaño registrado en cada una fue 74 a 153; 80 a 155 y 86 a 163 mm de LC., respectivamente. Las correspondientes tallas medias fueron 99, 112 y 123 mm de LC.

Es interesante destacar que el área de Porvenir no sólo presenta la menor talla media, sino que, además, la curva de composición por tamaños tiene una clara asimetría, debido a la baja frecuencia de hembras mayores a 100 mm de LC.

Según análisis de probabilidades (Figs. 6 y 7) las poblaciones de hembras ovadas de las áreas de Seno Año Nuevo e Isla Maldonado están constituidas por, al menos, 9 y 8 grupos de talla, respectivamente (Tablas III y IV). Considerando que las hembras ovíferas mudan sólo una vez al año, cada grupo debe corresponder con una clase anual.

b.- Proporción sexual

Global

Tanto en el área de Seno Año Nuevo como de Isla Maldonado y durante todo el período de estudios, la proporción de machos fue significativamente superior a la de las hembras.

(Tabla V).

Considerando el total de individuos controlados, la relación macho : hembra fue de 2,1 : 1 para el área de Seno Año Nuevo y de 2,5 : 1 para Isla Maldonado.

TABLA III .- Grupos modales estimados para hembras ovadas del área de Seno Año Nuevo.

GRUPO	RANGO DE TALLAS (mm.)	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	% DE INDIVIDUOS EN EL GRUPO
1	84-87	85,5	1,21	0,7
2	88-93	91,5	2,02	3,3
3	94-99	97,0	1,53	9,0
4	100-105	102,0	1,96	17,0
5	106-111	108,5	2,15	22,0
6	112-121	116,0	3,35	31,0
7	122-129	125,0	3,09	13,0
8	130-139	134,5	2,15	3,2
9	140-145	142,0	1,75	0,7

TABLA IV .- Grupos modales estimados para hembras ovadas del área de Isla Maldonado.

GRUPO	RANGO DE TALLAS (mm.)	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	% DE INDIVIDUOS EN EL GRUPO
1	96-103	101,5	2,96	4,0
2	104-109	106,5	2,28	9,0
3	110-115	112,0	2,28	19,0
4	116-121	118,5	1,88	20,0
5	122-131	126,0	3,90	26,0
6	132-143	136,5	3,63	17,0
7	144-149	146,5	1,08	2,5
8	150-159	153,5	3,09	2,2

TABLA V .- Proporción sexual de las capturas comerciales de centolla por mes en las áreas de Seno Año Nuevo (VI) e Isla Maldonado (X). Temporada 1980-81.

AREA VI

M E S E S	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL	(%)	(%)
				MACHOS	HEMBRAS
Agosto	649	277	926	70,1	29,9
Septiembre	932	538	1.470	63,4	36,6
Octubre	1.203	923	2.126	56,6	43,4
Noviembre	2.599	953	3.552	73,2	26,8
Enero	1,257	437	1.694	74,2	25,8
T O T A L	6.640	3.128	9.768	68,0	32,0

AREA X

M E S E S	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL	(%)	(%)
				MACHOS	HEMBRAS
Julio	642	248	890	72,1	27,9
Agosto	1.498	473	1.971	76,0	24,0
Octubre	1.580	1.139	2.719	58,1	41,9
Noviembre	1.143	438	1.581	72,3	27,7
Diciembre	2.533	483	3.016	84,0	16,0
Enero	1.749	873	2.622	66,7	33,3
T O T A L	9.145	3.654	12.799	71,5	28,5

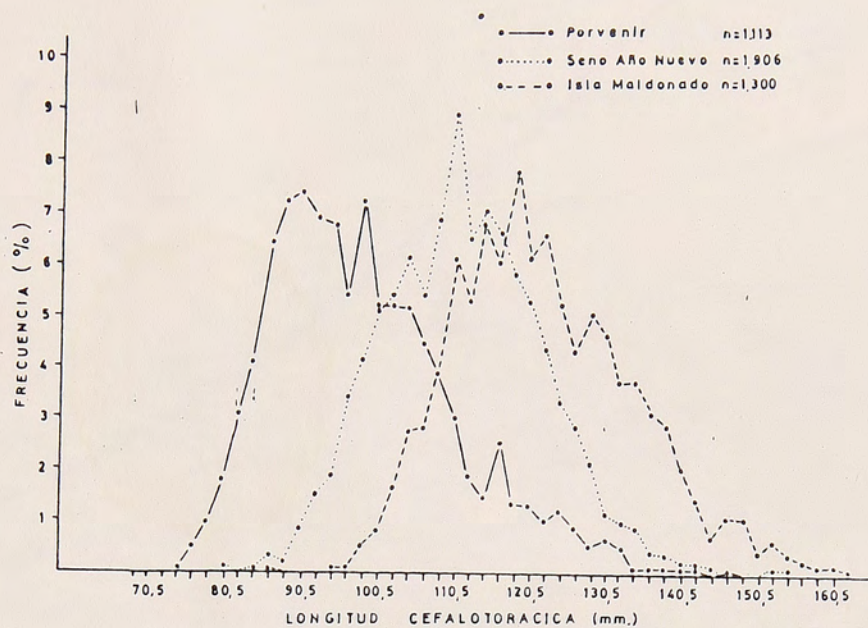


Fig. 5.- Estructura de talla para las hembras ovadas de centolla de las áreas de Porvenir, Seno Año Nuevo e Isla Maldonado.

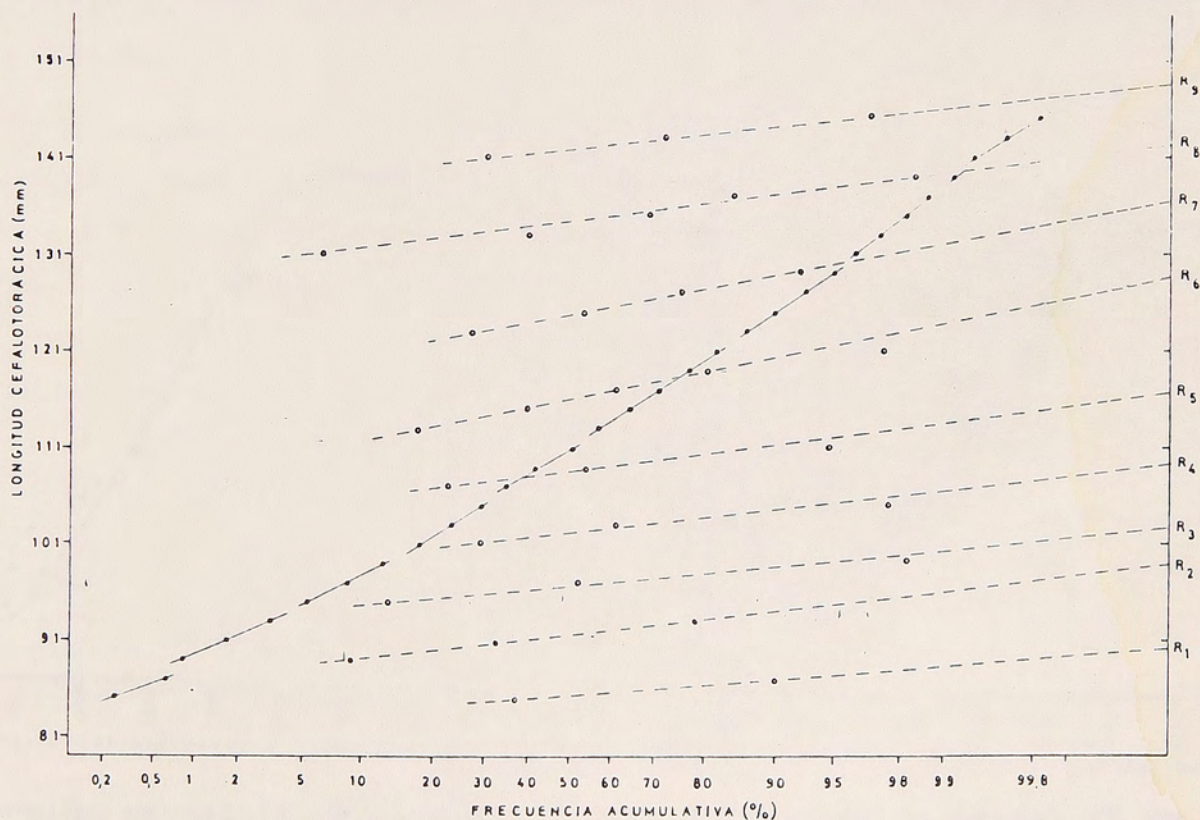


Fig. 6.- Frecuencia acumulativa de tallas (en papel de probabilidades) para las hembras ovadas de centolla del área de Seno Año Nuevo.

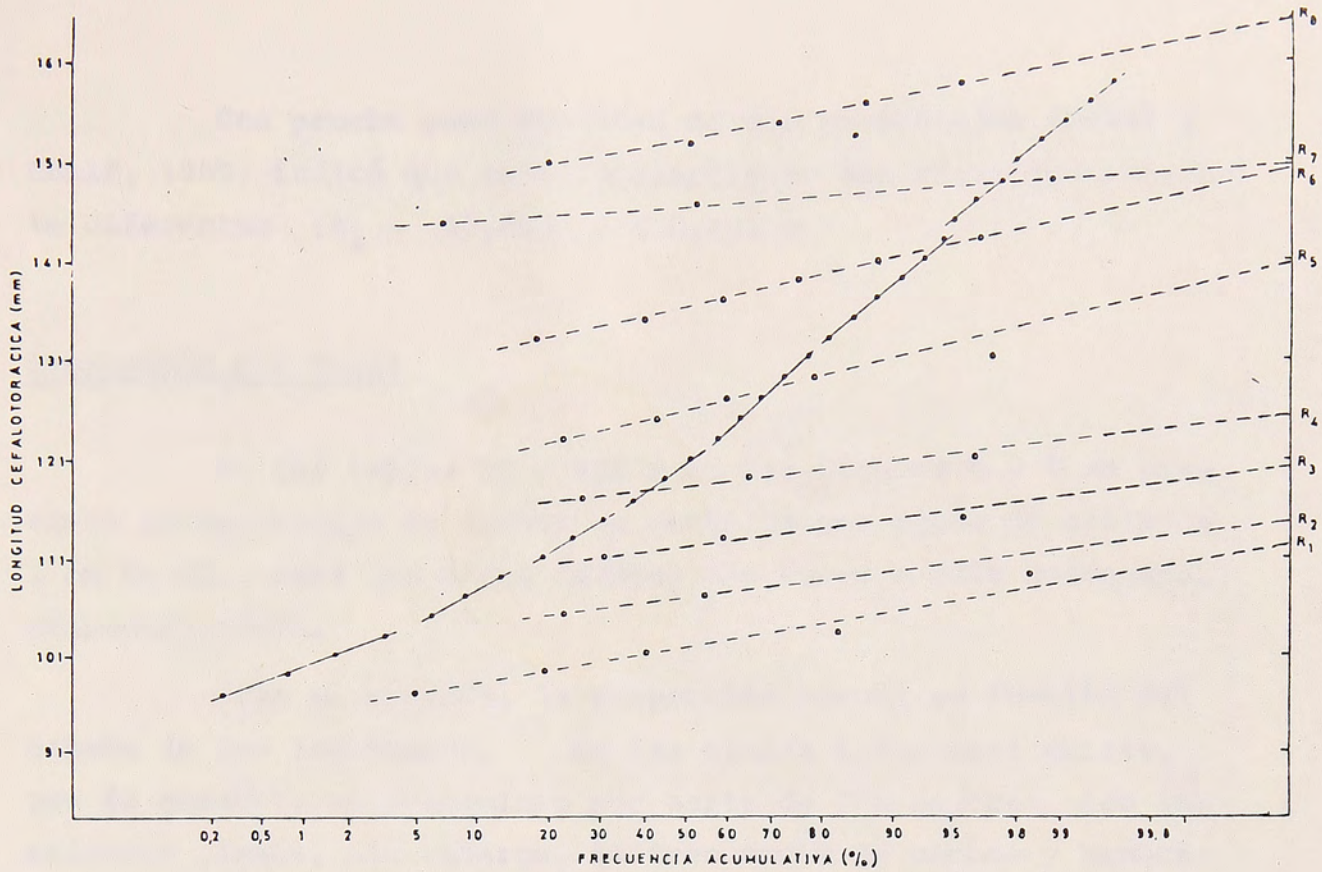


Fig. 7.- Frecuencia acumulativa de tallas (en papel de probabilidades) para las hembras ovadas de centolla del área de Isla Maldonado.

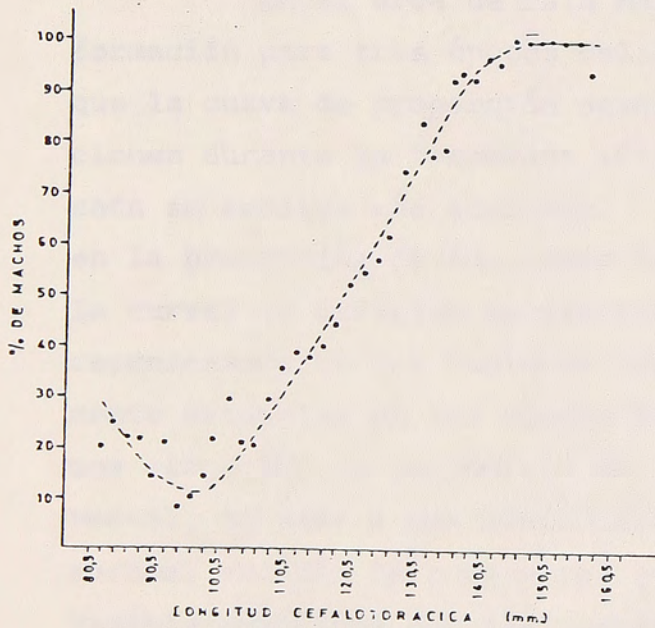


Fig. 8.- Proporción sexual (% de machos) en función de la talla para el área de Seno Año Nuevo (octubre de 1980).

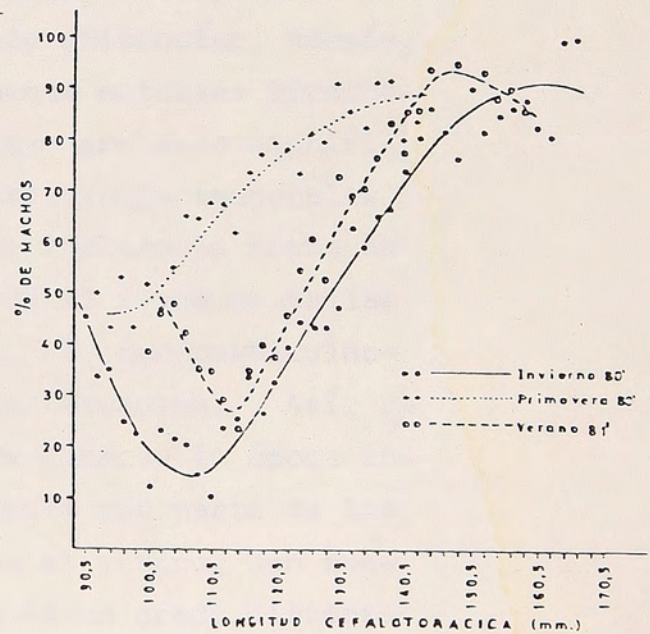


Fig. 9.- Proporción sexual (% de machos) en función de la talla para el área de Isla Maldonado

Una prueba para igualdad de dos porcentajes (Sokal y Rohlf, 1969) indicó que estas proporciones son significativamente diferentes ($t_s = 10,68$; $p < 0,001$).

Proporción por talla

En las tablas VI y VII y en las figuras 8 y 9 se presenta el porcentaje de machos de centolla por clase de talla de 2 mm de LC., para las áreas de Seno Año Nuevo e Isla Maldonado, respectivamente.

Como se aprecia, la proporción sexual es función del tamaño de los individuos. En las clases inferiores existe, por lo general, un predominio por parte de las hembras (en las primeras clases, sin embargo, la frecuencia de machos y hembras parece no diferir significativamente); entre aproximadamente los 120 a 130 mm de LC. se observa, en cambio, equiparidad en la proporción de ambos sexos, la que se hace ampliamente favorable a los machos en las tallas superiores.

En el área de Isla Maldonado, donde se dispone de información para tres épocas del año se puede evidenciar, además, que la curva de proporción sexual experimenta notables fluctuaciones durante la temporada (Fig. 9) y cuyo probable significado se analiza más adelante. Estas variaciones temporales en la proporción de los sexos (que cambian incluso la forma de la curva) se reflejan en prácticamente todo el rango de tallas representado en las capturas comerciales, pero son particularmente evidentes en las clases de tamaños intermedios. Así, de una situación de predominio de las hembras durante la época invernal, se pasa a una indiscutible dominancia por parte de los machos, durante la primavera, que luego en el verano, son nuevamente superados por las hembras, aunque en un grado distinto al registrado en el invierno.

TABLA VI .- Centolla. Proporción sexual por clase de talla de 2 mm de LC. Area: Seno Año Nuevo. Período: fines de octubre, 1980. (+ indica que no hay diferencia significativa en la proporción sexual, a un nivel de 5%)

CLASE	TOTAL	HEMBRAS	MACHOS	% MACHOS
≤ 81	20	15	5	-
82-83	10	8	2	20,0
85	12	9	3	25,0
87	9	7	2	22,2
89	14	11	3	21,4
90-91	21	18	3	14,3
93	19	15	4	21,1
95	24	22	2	8,3
97	30	27	3	10,0
99	57	49	8	14,0
100-101	45	35	10	22,2
103	54	38	16	29,6
105	77	61	16	20,8
107	49	39	10	20,4
109	61	43	18	29,5
110-111	56	36	20	35,7
113	62	38	24	38,7 ⁺
115	69	43	26	37,7
117	65	39	26	40,0 ⁺
119	70	39	31	44,3 ⁺
120-121	71	34	37	52,1 ⁺
123	64	29	35	54,7 ⁺
125	63	27	36	57,1 ⁺
127	60	23	37	61,7 ⁺
129	43	11	32	74,4
130-131	43	7	36	83,7
133	31	7	24	77,4
135	33	7	26	78,8
137	16	1	15	93,8
139	27	2	25	97,6
140-141	32	1	31	96,9
143	23	1	22	95,7
145	23	0	23	100,0
147	22	0	22	100,0
149	25	0	25	100,0
150-151	19	0	19	100,0
153	18	0	18	100,0
154-155	17	1	16	94,1
≥ 156	34	0	34	-
TOTAL	1.488	743	745	

TABLE VII. Centolla. Proporción sexual por clase de talla de 2 mm de LC.
 Area : Isla Maldonado. (+ indica que no hay diferencia significativa en la proporción sexual, a un nivel de 5%).

JULIO-AGOSTO 1980				NOVIEMBRE 1980				ENERO 1981						
Clase	Total	Hembras	Machos	% Machos	Clase	Total	Hembras	Machos	% Machos	Clase	Total	Hembras	Machos	% Machos
89	35	24	11	-	91	31	26	9	50,0	99	33	20	13	38,5
90-91	11	6	5	45,5	92-93	12	6	6	50,0	100-101	13	8	5	38,5
93	21	14	7	33,3	95	14	8	6	42,9	103	24	13	11	45,8
95	23	15	8	34,8	97	17	8	9	59,2	105	23	12	11	47,8
97	28	21	7	25,0	99	39	22	17	43,6	107	26	15	11	42,3
99	31	24	7	22,6	100-101	29	19	15	51,7	109	31	20	11	35,5
100-101	40	35	5	12,5	103	36	19	17	47,2	111	30	16	11	34,8
103	72	55	17	23,6	105	42	19	23	54,8	113	37	26	11	29,7
105	100	78	22	22,0	107	43	15	28	65,1	115	54	26	11	23,1
107	92	73	19	20,7	109	48	17	31	64,6	117	54	35	19	35,2
109	97	82	14	14,4	111	48	14	29	60,4	119	50	30	20	40,0
110-111	133	119	14	10,5	113	43	15	31	67,4	121	50	31	19	38,0
113	170	130	40	23,5	115	46	15	34	61,8	123	48	26	22	45,8
115	198	147	51	25,8	117	55	21	37	67,3	125	53	24	29	54,7
117	114	114	58	50,9	119	50	13	38	76,0	127	54	21	33	53,7
119	204	149	55	27,0	121	49	11	38	77,6	129	49	23	26	53,1
120-121	190	128	62	32,6	123	53	11	42	79,2	131	52	16	38	69,2
123	190	115	75	39,5	125	41	9	32	78,0	133	52	16	36	69,2
125	176	98	78	44,3	127	53	14	39	73,6	135	65	13	46	70,8
127	131	74	57	43,5	129	38	7	31	81,6	137	56	8	41	79,3
129	140	79	61	43,6	131	44	9	35	79,5	139	49	15	37	77,6
130-131	133	70	63	47,4	133	33	3	30	90,9	141	67	6	52	77,6
133	138	51	87	63,0	135	27	4	23	85,2	143	43	2	37	86,1
135	125	51	74	59,2	137	23	4	19	82,6	145	34	10	32	86,1
137	125	43	82	65,6	139	23	2	22	91,3	147	31	1	21	67,7
139	118	39	79	67,0	141	24	2	22	91,7	149	22	1	18	80,9
140-141	108	28	80	74,1	143	20	4	16	80,0	151	16	1	15	90,6
143	108	21	87	80,6	144	18	4	15	83,3	153	17	2	15	88,2
145	74	10	64	86,5	144	49	3	48	95,9	155	20	2	18	90,0
147	83	15	68	81,9	144	3	1	48	93,3	157	14	2	18	88,2
149	68	16	52	76,5	144	1	1	48	93,3	159	14	2	18	90,0
150-151	63	6	57	90,5	144	1	1	48	93,3	160	31	1	30	85,7
153	55	10	45	81,8	144	1	1	48	93,3	160	31	1	30	85,7
155	39	6	33	84,6	144	1	1	48	93,3	160	31	1	30	85,7
157	30	4	26	86,7	144	1	1	48	93,3	160	31	1	30	85,7
159	25	3	22	88,0	144	1	1	48	93,3	160	31	1	30	85,7
160-161	17	3	14	82,4	144	1	1	48	93,3	160	31	1	30	85,7
163	21	4	17	81,0	144	1	1	48	93,3	160	31	1	30	85,7
165	12	0	12	100,0	144	1	1	48	93,3	160	31	1	30	85,7
167	10	0	10	100,0	144	1	1	48	93,3	160	31	1	30	85,7
168	22	0	22	100,0	144	1	1	48	93,3	160	31	1	30	85,7
TOTAL	3.628	1.961	1.667	-	TOTAL	1.004	301	703	-	TOTAL	1.214	474	740	-

La curva de proporción sexual que muestra la centolla es probablemente el resultado de dos hechos:

- a. la diferencia de tamaño entre machos y hembras, que genera una sobreposición de dos curvas de composición por talla muy distintas (Figs. 10 y 11);
- b. un fenómeno de migración. La figura 9 es muy ilustrativa en este sentido. En el período invernal hay comparativamente, pocos machos de tamaño intermedio (e.i. 90 - 120 mm de LC.), pero en el curso de la primavera se produce una inmigración de estos machos hacia los sectores de captura, que altera sensiblemente la proporción sexual (de invierno); terminada la primavera, los machos emigrarían de estos sectores con lo que la relación de sexos vuelve a favorecer a las hembras.

c.- Talla de madurez sexual

Machos

Por las razones expuestas en el punto f para la estimación de la talla media de primera madurez sexual, se excluyeron todos los machos parasitados o que habían tenido parásito.

En la figura 12 se muestra el crecimiento en largo y alto de la quela derecha en función de la longitud cefalotorácica, para los machos del área de Seno Año Nuevo e Isla Maldonado. Luego de una observación visual de los diagramas de dispersión, la serie de datos correspondiente a cada área fue dividida en dos grupos:

- Individuos de talla igual o menor a 90 mm de LC. (Seno Año Nuevo) e igual o menor a 100 mm de LC. (Isla Maldonado) y que en su mayoría debieran ser sexualmente inmaduros.
- Individuos de talla igual o mayor a 120 mm de LC. y que en su mayoría debieran ser sexualmente maduros.

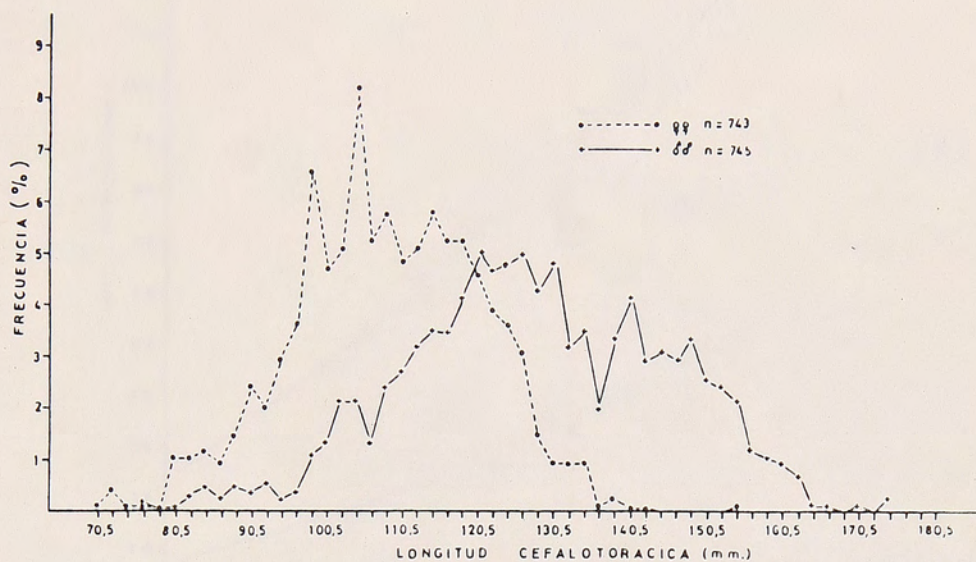


Fig. 10.- Composición por talla de machos y hembras de centolla en el área de Seno Año Nuevo (octubre de 1980).

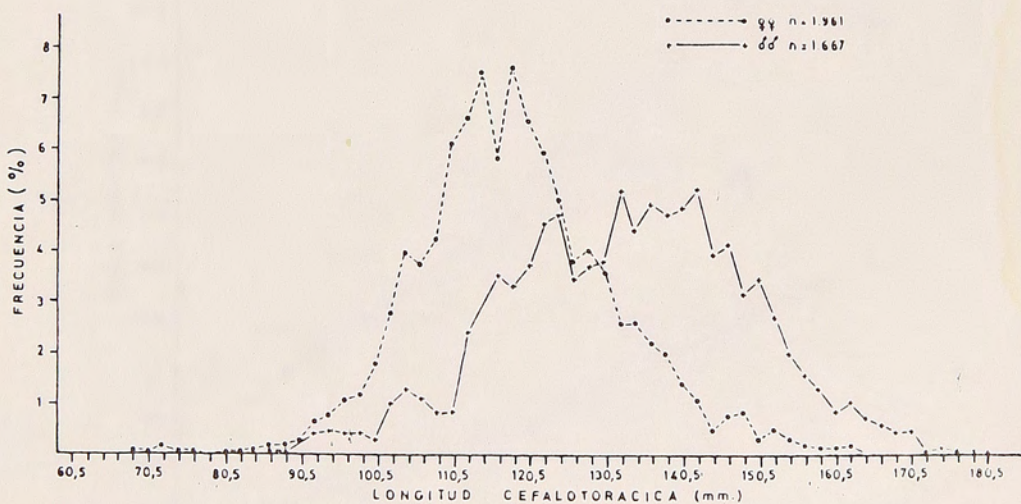


Fig. 11.- Composición por talla de machos y hembras de centolla en el área de Isla Maldonado (julio - agosto de 1980).

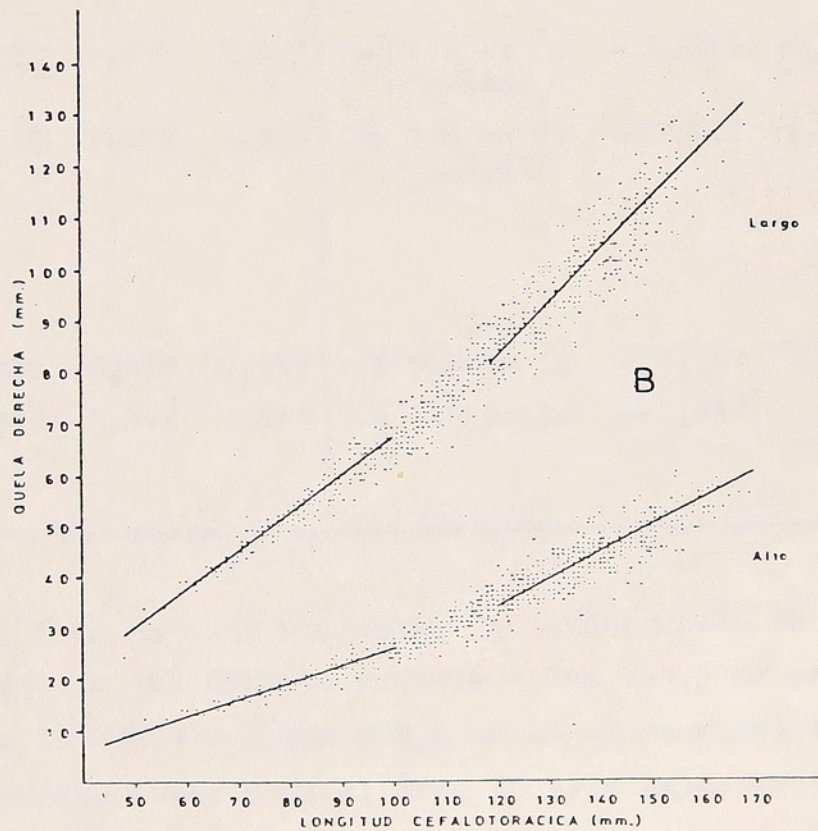
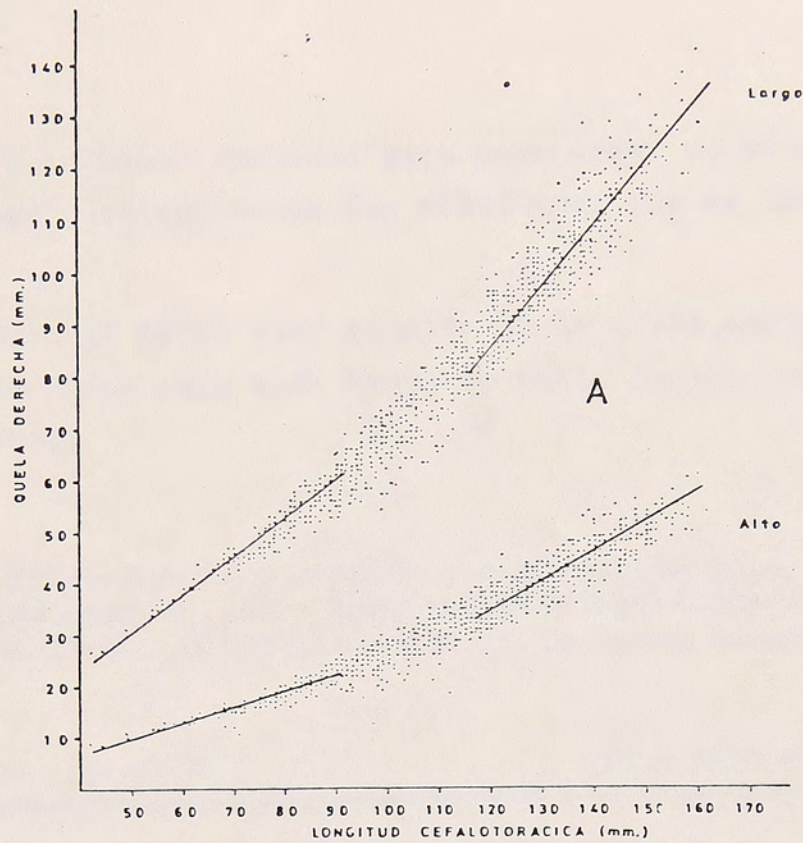


Fig.12.- Relación entre el tamaño de la quela derecha (largo y alto) y la longitud del caparazón en machos de centolla del área de Seno Año Nuevo (A) e Isla Maldonado (B).

A cada grupo y en forma separada para cada área, se le ajustó una regresión lineal, obteniéndose los resultados que se indican en la tabla VIII.

Tanto para el largo como el alto de la quela derecha las pendientes (b) obtenidas para cada grupo de talla fueron significativamente diferentes.

TABLA VIII.- Coeficientes de regresión y correlación para las relaciones entre la longitud cefalotorácica (LC) y el largo (LQ) y alto (AQ) de la quela derecha.

SENO AÑO NUEVO				ISLA MALDONADO			
	a	b	r		a	b	r
LC/LQ							
≤ 90 mm LC (n=219)	- 6,713	0,739	0,957	≤ 100 mm LC (n=244)	- 9,253	0,760	0,960
≥ 120 mm LC (n=549)	-57,176	1,183	0,880	≥ 120 mm LC (n=798)	-39,717	1,015	0,886
LC/AQ							
≤ 90 mm LC	- 6,883	0,324	0,935	≤ 100 mm LC	- 7,287	0,331	0,942
≥ 120 mm LC	-32,819	0,562	0,864	≥ 120 mm LC	-29,437	0,525	0,868

Para el área de Seno Año Nuevo la intersección de las rectas sobre el eje de las abcisas ocurrió a los 113,7 mm en el caso del largo de la quela y a los 109,0 mm en el caso del alto. Los valores correspondientes para el área de Isla Maldonado fueron: 119,5 y 114,2 mm, respectivamente.

Se estima por tanto que, la primera madurez sexual en los machos de centolla del área de Seno Año Nuevo se alcanza

entre los 109 - 114 mm de LC., mientras que en el área de Isla Maldonado se logra entre los 114 - 120 mm de LC.

Hembras

En las tablas IX, X y XI se indica el total de individuos utilizados y el porcentaje de hembras ovadas, por clase de talla de 2 mm de LC., para las áreas de Porvenir, Seno Año Nuevo, e Isla Maldonado. En las figuras 13, 14 y 15 se muestra gráficamente la respectiva información.

Como se aprecia, la talla media de madurez sexual o de primer desove (estimada como aquella en la cual el 50 % de las hembras son ovadas) fue de 79, 95 y 105 mm de LC., para el área de Porvenir, Seno Año Nuevo e Isla Maldonado, respectivamente, existiendo una evidente correlación con la estructura de tallas de cada área (Fig. 5).

d.- Eclosión, muda y desove

A fines de septiembre - principios de octubre alrededor de un 30 % de las hembras ovadas del área de Seno Año Nuevo habían liberado las larvas, por lo que se estima que la eclosión se habría iniciado a mediados de septiembre. Ya a fines de octubre un 86 % de los ejemplares había liberado las crías y el grueso de la población de hembras maduras se encontraban ya sea con capsulas o sin huevos (Tabla XII).

Ninguna de las hembras controladas a fines de octubre llevaba todavía huevos nuevos.

En el área de Isla Maldonado, hacia fines de noviembre, alrededor de un 95% de las hembras que habían sido ovíferas ya

TABLA IX .- Centolla. Hembras ovadas por clase de talla de 2 mm de LC. Area: Porvenir. Período: agosto 1979 - septiembre 1980.

CLASE	TOTAL DE HEMBRAS	HEMBRAS OVADAS	% OVADO
≤ 73	11	1	-
74- 75	11	2	18,2
77	19	8	42,1
79	34	18	52,9
80- 81	45	33	73,3
83	81	67	82,7
85	108	94	87,0
87	149	137	92,0
89	190	168	88,4
90- 91	148	136	91,9
93	116	106	91,4
95	110	100	90,9
97	84	78	92,9
99	103	95	92,2
100-101	69	66	95,7
103	68	63	92,7
105	61	60	98,4
107	52	52	100,0
109	44	43	97,7
110-111	36	34	94,4
113	21	21	100,0
115	18	17	94,4
117	28	28	100,0
119	16	15	93,8
120-121	17	15	88,2
123	12	12	100,0
125	14	14	100,0
126-127	10	10	100,0
≥ 128	31	31	-
TOTAL	1.706	1.524	

TABLA X .- Centólla. Hembras ovadas por clase de talla de 2 mm de LC. Area: Seno Año Nuevo. Período: septiembre-octubre 1980.

CLASE	TOTAL DE HEMBRAS	HEMBRAS OVADAS	% OVADO
≤ 77	37	0	-
78-79	10	0	-
80-81	14	2	14,3
83	17	0	-
85	16	1	6,3
87	22	5	22,7
89	27	3	11,1
90-91	36	16	44,4
93	38	19	50,0
95	50	25	50,0
97	74	52	70,3
99	100	59	59,0
100-101	82	57	69,5
103	94	70	74,5
105	102	76	74,5
107	73	58	79,5
109	102	85	83,3
110-111	98	88	89,8
113	77	70	90,9
115	82	75	91,5
117	68	64	94,1
119	68	63	92,7
120-121	56	55	98,2
123	42	40	95,2
125	38	37	97,4
127	33	33	100,0
129	20	20	100,0
130-131	11	9	81,8
132-133	11	11	100,0
≥ 135	18	18	-
TOTAL	1.516	1.111	

TABLA XI .- Centolla. Hembras ovadas por clase de talla de 2 mm de LC. Area: Isla Maldonado. Período: diciembre 1980 enero 1981.

CLASE	TOTAL DE HEMBRAS	HEMBRAS OVADAS	% OVADO
≤ 87	68	0	-
89	12	0	-
90-91	14	0	-
93	19	0	-
95	14	1	7,1
97	18	3	10,7
99	23	3	13,0
100-101	24	8	33,3
103	31	16	51,6
105	33	12	36,4
107	34	22	64,7
109	51	36	70,6
110-111	60	53	88,3
113	73	66	90,4
115	66	62	93,9
117	103	100	97,1
119	90	85	94,4
120-121	91	91	100,0
123	68	64	94,1
125	93	89	95,7
127	61	60	98,4
129	66	63	95,5
130-131	46	45	97,8
133	42	42	100,0
135	44	42	95,5
137	27	27	100,0
139	21	20	95,2
140-141	30	28	93,3
143	17	16	94,1
≥ 144	46	45	-
TOTAL	1.395	1.099	

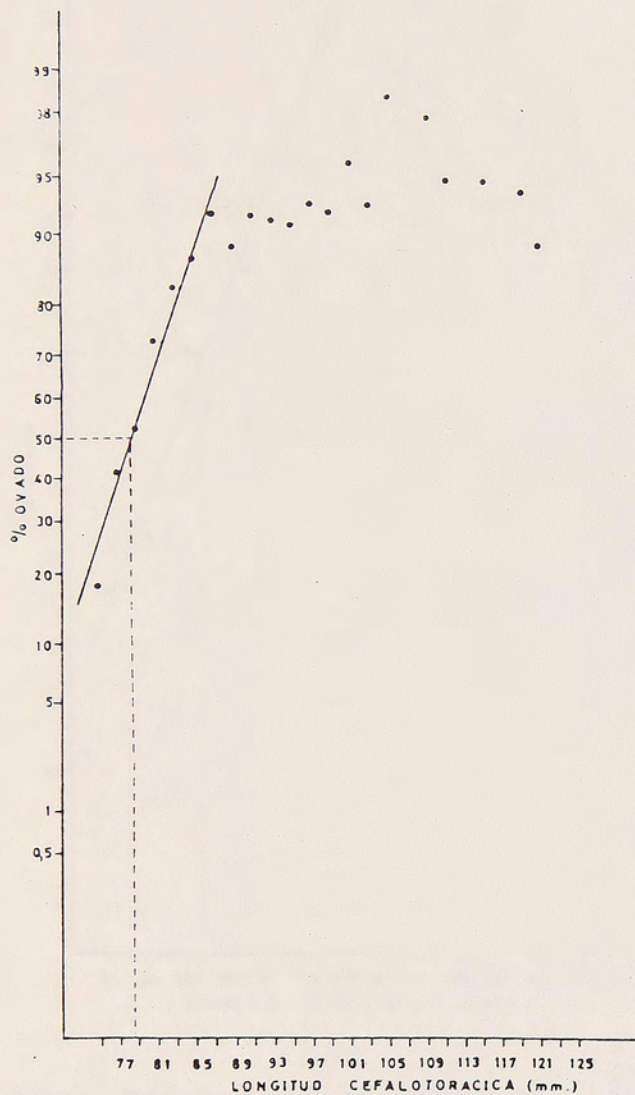


Fig. 13.- Porcentaje de hembras ovadas de centolla en función de la talla. Area de Porvenir.

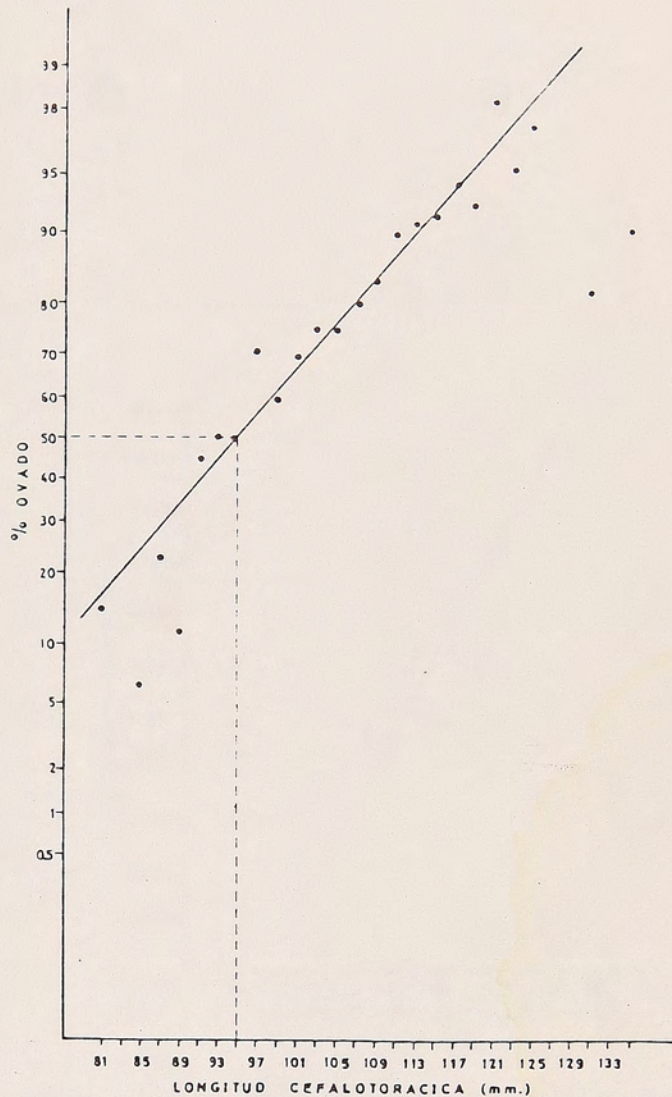


Fig. 14.- Porcentaje de hembras ovadas de centolla en función de la talla. Area de Seno Año Nuevo.

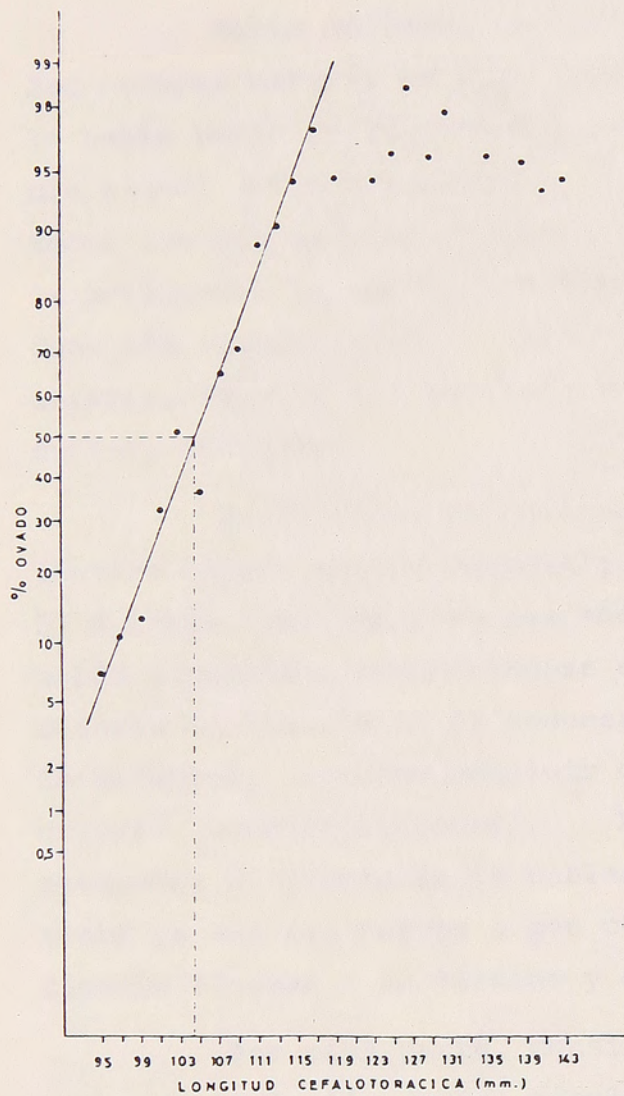


Fig. 15.-Porcentaje de hembras ovadas de centolla en función de la talla. Area de Isla Maldonado.

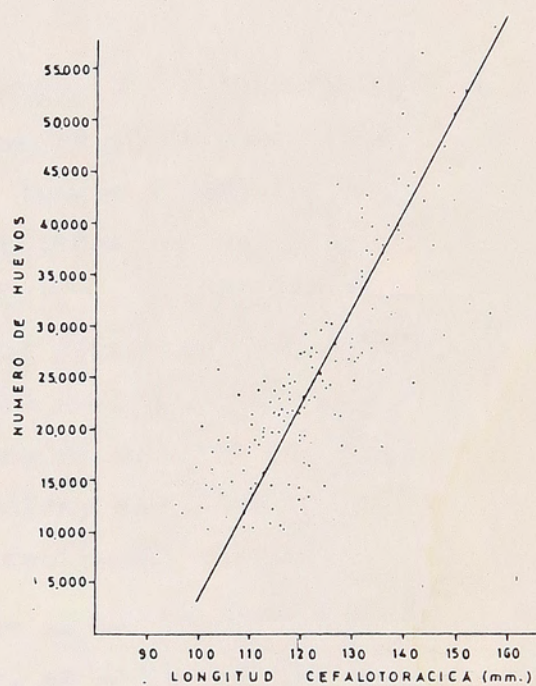


Fig. 16.-Relación entre el número de huevos y la longitud del caparazón en hembras de centolla del área de Isla Maldonado.

habían liberado las larvas. Se puede considerar que, para eso entonces, la eclosión había virtualmente terminado.

Hacia mediados de diciembre alrededor de un 57 % de las hembras maduras de esta área había mudado y la gran mayoría lo había hecho recientemente, según se desprende de la consistencia blanda del exoesqueleto. A mediados de enero prácticamente todas las hembras reproductoras estaban mudadas y a juzgar por la proporción de individuos blandos/duros el período de muda ya concluía (Tabla XIII). De la información disponible se puede inferir, además, que la mayor intensidad de muda debió ocurrir durante diciembre.

Hacia fines de noviembre un bajo porcentaje de hembras llevaba huevos nuevos (desove); a mediados de diciembre ya el 57 % había desovado y un mes más tarde el desove prácticamente había concluido, encontrándose casi la totalidad de las hembras maduras con huevos en el abdomen (Tabla XIV). De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que la mayor intensidad de desove ocurrió durante diciembre. Debe notarse que hacia fines de noviembre el grueso de la población de hembras maduras se encontraba ya sea sin huevos o con cápsulas vacías, por cuanto la eclosión llegaba a su término y el desove recién se iniciaba.

Por otra parte, considerando que la secuencia de procesos es: eclosión, muda, cópula y desove, es evidente que en el área de Isla Maldonado el principal período de apareamiento corresponde al mes de diciembre.

e.- Fecundidad

El número mínimo y máximo de huevos contabilizados en las hembras del área de Isla Maldonado fue de 7.900 y 59.000, respectivamente.

La relación entre el número de huevos y la longitud del caparazón se muestra en la figura 16 y se rige por la ecuación:

TABLA XII.- Registros de liberación larvaria en centolla
(Hembras \geq 96 mm LC.). Area: Seno Año Nuevo.

Fecha	Total	Con huevos "Viejos"	Sin Huevos	Con larvas liberadas n	%(+)	LC 95%
29 Sep.-4 Oct. 80	664	408	85	171	29,5	29,3-30,0
26-31 Oct. 80	585	66	124	395	85,7	85,0-85,8

(+) Sobre el total, excluyendo las sin huevos.

TABLA XIII.- Registros de muda en centollas (Hembras maduras)
Area: Isla Maldonado.

	Total	M U D A D O S				LC 95%	No Mudados	En Duda
		Blandos	Duros	Total	Mudado			
10-17 Dic. 80	134	75	2	77	57,5	55,9-58,6	4	53
12-18 En. 81	582	35	537	572	98,3	97,6-98,3	1	9

(+) Sobre el total controlado.

TABLA XIV.- Registros de desove en centolla (Hembras \geq 106 mm LC).
Area: Isla Maldonado.

	Total	Con huevos	Con	Sin	Con huevos	nuevos	LC 95%
		"Viejos"	Capsulas	Huevos	n	%(+)	
20-25 Nov. 80	179	5	89	80	5	2,8	2,7-4,8
10-17 Dic. 80	131	0	4	52	75	57,3	55,6-58,5
12-18 En. 81	997	0	1	18	978	98,1	97,7-98,1

(+) Sobre el total controlado.

$$Y = - 90.939 + 943 X \text{ donde}$$

Y = número de huevos y

X = longitud del caparazón

Como ocurre en otras áreas, existe gran variabilidad en el número de huevos que llevan hembras de un mismo tamaño. Considerando que la talla media de las hembras ovadas en esta área fue de 123 mm de LC., la fecundidad media se estima en 25.000 huevos y que es el número de larvas que, en promedio, aportaría anualmente cada hembra madura de la población.

Basándose en las curvas de fecundidad para las áreas de Porvenir y Seno Año Nuevo (Campodonico, 1980) y en las correspondientes tallas medias de las hembras ovadas durante la temporada 1980 - 81, la fecundidad media para cada una de estas áreas se estima en alrededor de 13.000 y 18.000 huevos, respectivamente.

f.- Parasitismo

Entre fines de septiembre y fines de octubre se controló, en el área de Seno Año Nuevo, un total de 3.871 ejemplares de centolla (2.088 machos; 1.783 hembras) de los cuales 378 (154 machos; 224 hembras) estaban parasitados por el rizocéfalo Briarosaccus callosus. En consecuencia, los porcentajes de parasitismo, global y por sexo, y los respectivos límites de confianza del 95 % son:

- machos y hembras..... 9,76% (LC 95 = 9,75- 9,85)
- machos 7,37% (LC 95 = 7,36- 7,54)
- hembras 12,56% (LC 95 = 12,54-12,75)

En el 94 % de los casos, se observó sólo 1 parásito por huésped (146 machos; 211 hembras), pero habían individuos con 2 rizocéfalos (7 machos; 13 hembras) y también con 3 pará-

sitos en su abdomen (1 macho). En un muestreo adicional se registró incluso, una hembra (69 mm de LC) con 4 parásitos pequeños.

En la tabla XV y figura 17 se muestra el porcentaje de parasitismo por clase de talla de 4 mm de LC. Como se aprecia, tanto en machos como en hembras, la proporción de individuos parasitados disminuye notablemente conforme aumenta el tamaño de los huéspedes, no encontrándose, prácticamente, ejemplares infestados en tallas superiores a los 130 mm de LC.

Debido a que los individuos controlados hasta principios de octubre provenían de distintos sectores del área de Seno Año Nuevo, se investigó si había variaciones locales en cuanto al grado de infestación por parte de B. callosus.

Los resultados se indican en la tabla XVI y muestran que hay notables diferencias entre los distintos sectores estudiados. Una prueba para igualdad de dos proporciones indicó, sin embargo, que no existe diferencia significativa entre el porcentaje de parasitismo de Canal Hann y Seno Año Nuevo. ($t_s = 0,485$; $P = 0,624$).

Este ordenamiento de los sectores (según grados decrecientes de parasitismo) se mantiene constante ya sea que se considere machos y hembras en conjunto o por separado y en todas las localidades las hembras presentaron un mayor porcentaje de parasitismo que los machos.

Las únicas excepciones a estos hechos son las siguientes:

- el porcentaje de infestación en las hembras de Canal Carfort fue levemente superior al registrado en las hembras del Estero La Monneraye;
- en el sector de Canal Norte la proporción de machos parasitados fue mayor que la de las hembras.

Por el momento, se desconocen los factores causantes de las diferencias locales en el porcentaje de parasitismo, dentro del área de Seno Año Nuevo.

TABLA XVI.- Individuos parasitados por sector en el área de Seno Año Nuevo.
Período: fines septiembre-principios octubre, 1980.

Sector	Total Controlado	Individuos con parásitos		
		n	%	LC. 95 %
Canal Norte	363	81	22,31	22,08 - 23,13
Estero La Monneraye	903	111	12,29	12,24 - 12,66
Canal Carfort	276	26	9,42	9,29 - 10,66
Canal Hann	407	29	7,13	7,06 - 7,99
Seno Año Nuevo	275	17	6,18	6,10 - 7,47
Isla Nachbaur	162	5	3,09	3,01 - 5,33

Por otra parte, en el área de Isla Maldonado, el grado de parasitismo parece ser muy bajo. Así, de un total de 3.614 ejemplares (1.917 machos; 1.697 hembras) controlados entre noviembre de 1980 y enero de 1981, sólo 18 individuos llevaban parásitos (11 machos; 7 hembras). Los porcentajes de infestación, global y por sexo, y los respectivos límites de confianza son:

TABLA XV .- Centolla: Individuos parasitados por clase de talla de 4 mm de LC. Area: Seño Año Nuevo. Período : septiembre - octubre de 1980.

CLASE (4mm LC)	MACHOS			HEMBRAS		
	TOTAL	CON PARASITO	% CON PARASITO(+)	TOTAL	CON PARASITOS	% CON PARASITO(+)
46-49	1	0		3	1	
53	0	0		1	0	
57	6	0		0	0	
58-61	3	2		3	1	
65	2	0		3	1	
69	8	2		6	2	
73	16	3		14	2	
77	18	6		17	3	
81	32	10	31.3	35	13	37.1
85	39	9	23.1	51	19	37.3
89	56	17	30.4	69	22	31.9
93	67	16	23.9	101	28	27.7
97	88	21	23.9	150	28	18.7
98-101	114	22	19.3	221	37	16.7
105	132	26	19.7	229	19	8.3
109	113	7	6.2	199	17	8.5
113	119	5	4.2	198	14	7.1
117	146	6	4.1	166	9	5.4
121	163	0	-	133	6	4.5
125	143	2	1.4	88	1	1.1
129	160	0	0	54	0	0
130-133	142	0	0	22	0	0
137	109			11	1	
141	112			6		
145	92			1		
149	78			1		
153	61			0		
157	35			1		
161	22					
165	7					
169	1					
173	1					
174-177	2					

TOTAL 2.088 154 TOTAL 1.783 224

(+) Para aquellas clases con 30 ó más individuos.

- machos y hembras... 0,50 % (LC. 95 = 0,50 - 0,60)
- machos 0,57 % (LC. 95 = 0,57 - 0,77)
- hembras 0,41 % (LC. 95 = 0,41 - 0,64)

La talla de los individuos parasitados varió entre 72 y 118 mm de LC. para los machos y entre 72 y 115 mm de LC. para las hembras; un macho y una hembra llevaban 2 parásitos adheridos al abdomen; en el resto de los ejemplares se observó sólo 1 rizocéfalo por huésped.

La alta proporción de individuos parasitados en el área de Seno Año Nuevo permitió detectar un efecto colateral del parásito sobre su huésped. En la figura 18 se muestran las curvas de regresión que representan el crecimiento de la quela derecha en función de la longitud del cefalotórax, en machos con y sin parásitos, menores o iguales a 90 mm de LC. En la tabla XVII se entregan los coeficientes de regresión para cada una de estas curvas.

Tanto para el largo como el alto de la quela, las pendientes (b) obtenidas para cada grupo (con y sin parásito) fueron significativamente diferentes ($t= 3,95$; $p < 0.001$ y $t= 2,84$; $p < 0,01$; respectivamente).

En consecuencia, los machos parasitados tienen la quela derecha de un tamaño menor que la de los individuos no infestados. Los datos disponibles para individuos mayores a 90 mm de LC. corroboran lo anterior e indican además que, la diferencia en el tamaño medio de la quela se hace más evidente conforme aumenta la talla de los huéspedes. En machos de 110 mm de LC. la diferencia en el tamaño de la quela es de aproximadamente un 12-13 %.

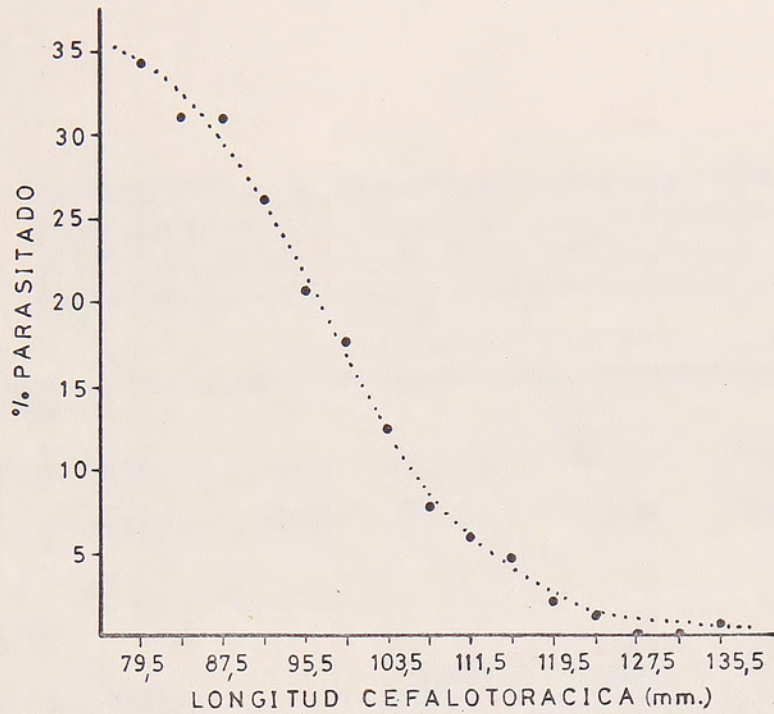


Fig. 17.- Porcentaje de parasitismo por clase de talla de 4 mm de LC en centolla (machos y hembras) del área de Seno Año Nuevo (sept-oct, 1980).

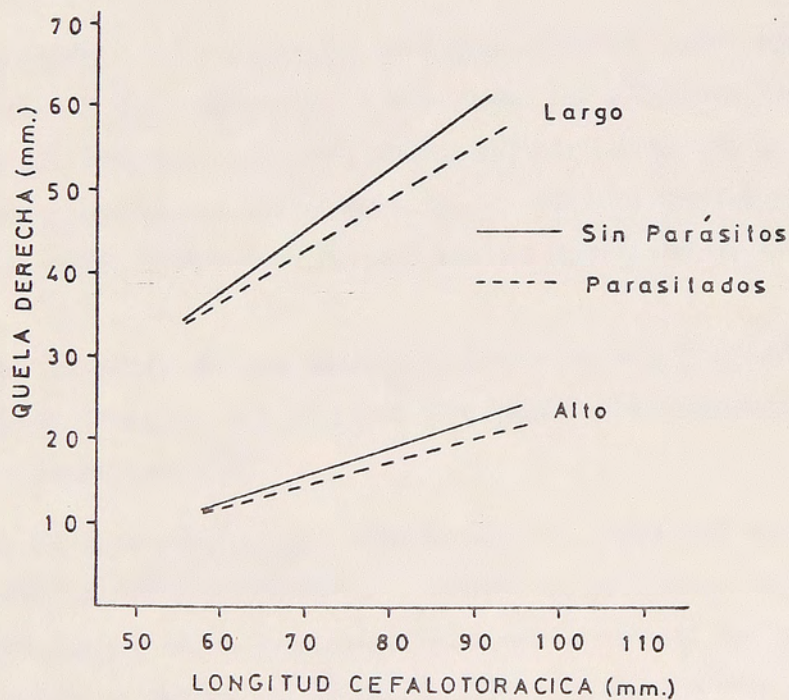


Fig. 18.- Relación entre el tamaño de la quela derecha (largo y alto) y la longitud del caparazón en machos de centolla con y sin parásitos, del área de Seno Año Nuevo.

TABLA XVII.- Coeficientes de regresión y correlación para las relaciones entre longitud del cefalotórax (LC.) y el largo (LQ.) y el alto (AQ.) de la quela derecha en machos con y sin parásitos (≤ 90 mm LC.)

	a	b	r
<hr/>			
LC/LQ			
Sin parásitos (219)	-6,713	0,739	0,957
Con parásitos (108)	-1,102	0,625	0,944
<hr/>			
LC/AQ			
Sin parásitos	-6,883	0,324	0,935
Con parásitos	-5,231	0,280	0,882
<hr/>			

Desarrollo del parásito

A pesar del carácter cosmopolita de este rizocéfalo y de la variedad de huéspedes a los que se adhiere (al menos 8 especies de la familia Lithodidae), su ciclo de vida era, hasta ahora, completamente desconocido, o si existen estudios previos, no han sido dados a conocer en la literatura científica.

De acuerdo a las observaciones y experiencias efectuadas en el laboratorio, el desarrollo postembrionario de B. callosus puede resumirse así:

La eclosión de los nauplios ocurre en la cavidad del manto del saco reproductor del parásito. Luego de algunas mudas, los nauplios abandonan el saco reproductor, haciéndose de vida libre. En corto tiempo y mediante nuevas mudas, las larvas se transforman en metanauplios, los que posteriormente metamorfosean a larvas cypris. Estas últimas, luego de un tiempo de vida planctónica libre, se fijan al abdomen de un nuevo huésped.

En laboratorio la metamorfosis a larva cypris ocurrió aproximadamente a los 10-13 días desde la liberación de los nauplios. Aunque el desarrollo hasta cypris se realiza a través de varios estadios de nauplios y metanauplios, a continuación sólo se describen e ilustran las cuatro formas larvarias más claramente diferenciables desde el punto de vista morfológico (Fig. 19).

Nauplio recién eclosionado (Fig. 19 A, B)

Cuerpo de forma ligeramente piriforme, con un par de cuernos frontales en la región anterolateral; región posterior con un par de espinas levemente curvadas. Anténula uniramosa; antena y mandíbula birramosas; todos los apéndices provistos de largas setas no plumosas y cuyo número se muestra en la figura. Grandes glóbulos de vitelo distribuidos por todo el cuerpo; ojo nauplio muy conspicuo. Longitud promedio (sin incluir espinas caudales): $0,26 \pm 0,03$ mm.

Nauplio de vida libre (recién liberado) (Fig. 19 C, D)

La característica más notable es la existencia de una estructura, transparente y ornamentada, que a manera de un neumático o flotador, rodea el cuerpo de la larva en un plano horizontal. El número de setas en los apéndices se mantiene sin variación respecto al estadio precedente. Longitud promedio del cuerpo (excluyendo las espinas caudales): $0,36 \pm 0,01$ mm. Longitud total promedio: $0,46 \pm 0,02$ mm.

Metanauplio avanzado (Fig. 19 E, F)

La parte posterior del cuerpo se ha alargado y bajo la cutícula se observan claramente los apéndices torácicos, en forma de una prominencia ventral. El número de setas en los apéndices cefálicos no ha variado. Longitud promedio del cuerpo: $0,40 \pm 0,01$ mm. Longitud total promedio: $0,50 \pm 0,02$ mm.

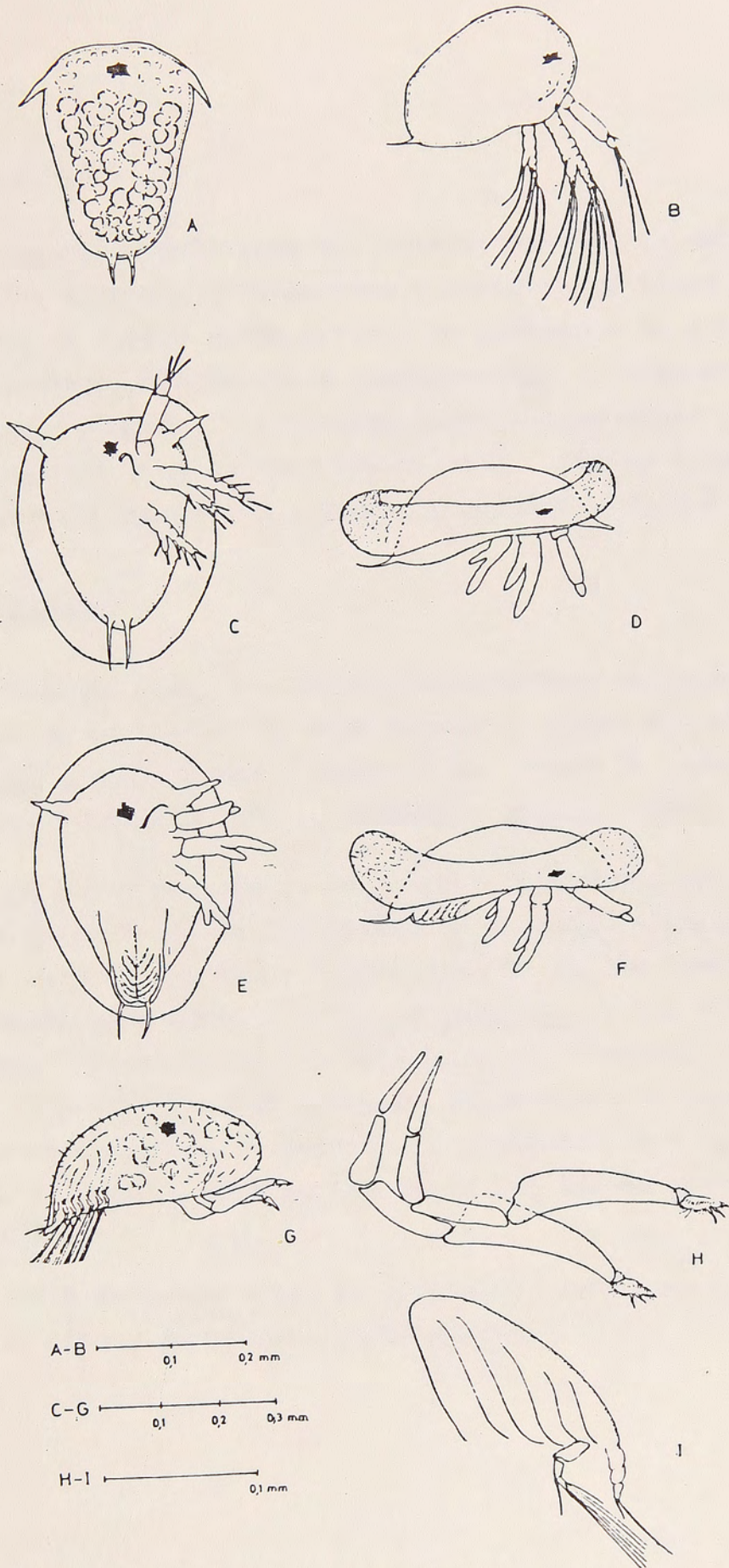


Fig. 19.- Larvas de Briarosaccus callosus. A y B, nauplio recién nacido; C y D, nauplio de vida libre; E y F, metanauplio; G, cypris, vista lateral; H, cypris, antenas; I, cypris, V apéndice toráxico y abdomen.

Cypris (Figs. 19 G - I)

Las características más distintivas son la existencia de una concha bivalva, transparente y cubierta de finos pelos, que encierra el cuerpo de la larva y la presencia de 6 pares de apéndices torácicos locomotores (funcionales). Abdomen diferenciado pero muy pequeño. Anténulas bien desarrolladas y con un "disco" de fijación en el segmento distal. Aún se evidencian algunos glóbulos de vitelo. Longitud promedio: $0,40 \pm 0,01$ mm.

g.- Comensalismo

Como se sabe, las cámaras branquiales de centolla sirven como sitio de incubación para huevos de peces del género Careproctus, relación que constituye una forma de comensalismo (Campodonico y Guzmán, 1977 ; Balbontín et al., 1979).

En enero de 1981 se efectuaron observaciones sobre esta materia en un total de 740 machos de centolla elegidos al azar. Un 2,16 % (LC. 95 %; 2,15 - 2,67 %) de los individuos controlados llevaba huevos de Careproctus sp. en las cámaras branquiales. La talla de los huéspedes varió entre 90 y 132 mm de LC. De las 16 masas ovígeras observadas, 12 correspondían a huevos en estado de desarrollo avanzado; 3 a huevos de desarrollo temprano y en 1 de las masas las larvas estaban en plena eclosión.

En 6 de estas masas se efectuaron mediciones y se contabilizó el número de huevos (Tabla XVIII).

TABLA XVIII.- Mediciones y observaciones en masas ovígeras de Careproctus sp. (material preservado).

DIMENSION DE LA MASA OVIGERA (cm) (g.)		NUMERO DE HUEVOS	TAMAÑO MEDIO DE LOS HUEVOS (mm)
LA	AN AL		
3,1x2,5x2,4	8,2	Sin conteaje(a)	2,61 \pm 0.07
3,1x2,2x1,8	5,5	782(a)	2,39 \pm 0.09
3,6x2,2x2,0	6,4	785(a)	2,52 \pm 0.08
3,2x2,5x1,6	6,2	Sin conteaje(b)	2,60 \pm 0.07
3,2x2,4x1,9	6,1	748(b)	2,49 \pm 0.06
3,1x2,5x2,1	7,3	941(b)	2,51 \pm 0.06

(a): desarrollo avanzado

(b): desarrollo temprano

h.- Relación Longitud-Peso

La figura 20 muestra el incremento en peso en función de la longitud cefalotorácica, para machos y hembras de las áreas de Seno Año Nuevo e Isla Maldonado. Las curvas están representadas por las siguientes ecuaciones:

- Area de Seno Año Nuevo

$$\text{Machos } W = 0,000117 L^{3,373}$$

$$\text{Hembras } W = 0,001007 L^{2,906}$$

- Area de Isla Maldonado

$$\text{Machos } W = 0,000384 L^{3,126}$$

$$\text{Hembras } W = 0,001105 L^{2,892}$$

donde, W= peso y L= longitud del caparazón

B. Explotación

a.- Mapa pesquero

En la figura 21 se muestran los sectores de extracción

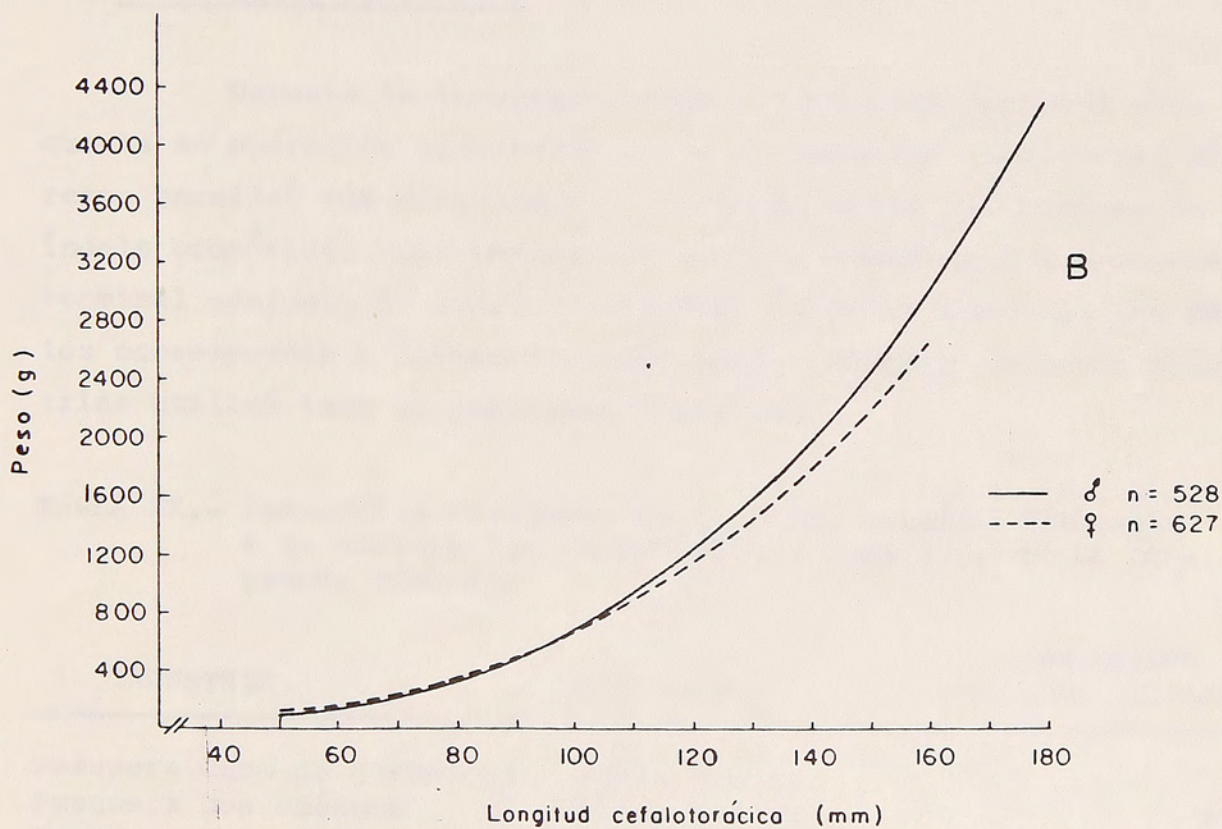
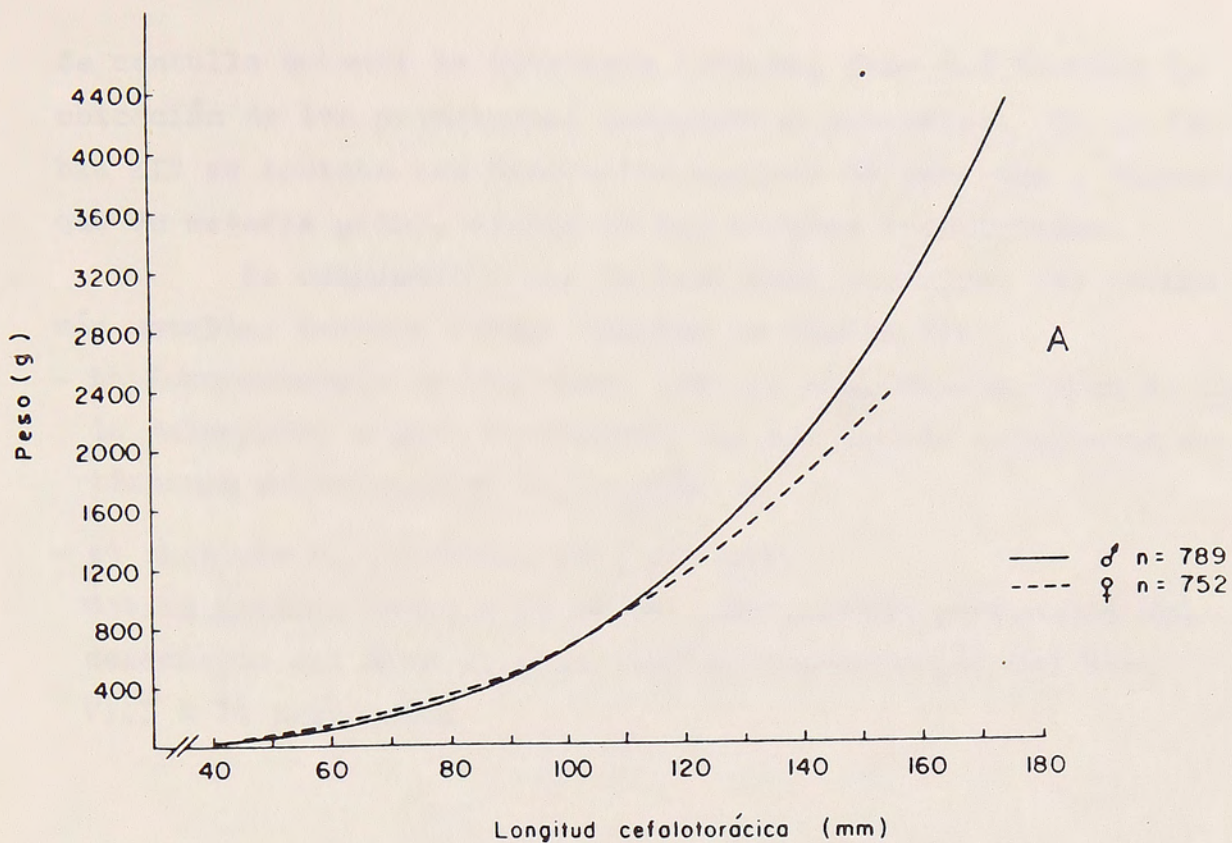


Fig.20. Relación entre la longitud del caparazón y el peso en machos y hembras de centolla de las áreas de Seno Año Nuevo (A) e Isla Maldonado (B).

de centolla durante la temporada 1980-81, como así también la ubicación de los principales campamentos pesqueros. En la tabla XIX se indican los diferentes centros de embarque y desembarque de materia prima, además de los centros industriales.

En comparación con la temporada anterior, los hechos más notables fueron: (véase también la figura 1):

- La incorporación de una nueva área de explotación (arrea X: Is la Maldonado) y que, en definitiva, fue la más importante en términos de volumen de extracción y

- el abandono de las áreas VII, III y V.

Cabría señalar también la mayor contribución porcentual del desembarco del área IV y la tardía incorporación del área VIII a la pesquería.

b.- Industria y Pescadores

Durante la temporada, solo 8 de las 13 empresas pesqueras en operación elaboraron carne de centolla (Tabla XX); el resto paralizó sus actividades, principalmente por razones de índole económica. Las industrias activas tuvieron una producción terminal conjunta de 326,5 toneladas, la mayor parte de las cuales corresponden a conservas. (222 ton). Ninguna de estas industrias utilizó toda su capacidad instalada.

TABLA XX.- Industrias Pesqueras de la XIIa. Región, dedicadas a la elaboración de Centolla y Centollón en la temporada 1980-81.

INDUSTRIA	UBICACION	ELABORACION	
		CONSERVA	CONGELADO
Pesquera Cabo de Hornos(+)	Punta Arenas	x	
Pesquera Dos Océanos	Punta Arenas		x
Pesquera Garay(+)	Punta Arenas		x
Pesquera Magallanes	Punta Arenas	x	x
Pesquera Punta Mar(+)	Punta Arenas		x
Coop. Pescadores de T. del Fuego	Porvenir	x	
Pesquera Polo Sur(+)	Puerto Natales		x
Soc. Pesquera Mac Lean	Puerto Williams	x	

(+) solo elaboró centolla



Fig. 21.- Ubicación de campamentos y sectores de extracción de centolla durante la temporada de pesca 1980-81, en la XIIa. Región.

TABLA XIX .- Campamentos, centros de embarque, desembarque e industriales, dedicados a la pesquería de Centolla. Temporada 1980-81.

AREA	SECTOR	CAMPAMENTO	CENTRO DE EMBARQUE	CENTRO DE DESEMBARQUE	CENTRO INDUSTRIAL
I	Porvenir			X	X
	Lote 17	X		X	
II	Pto. Curtze	X		X	
	Palomares			X	
	Santa Rosa	X		X	
	Pto. Invierno	X			
	Rio Canelo	X		X	
IV	Seno Martínez	X	X		
	Seno Dresden	X	X		
	Isla Guardián Brito	X	X		
VI	Seno Año Nuevo	X	X		
VIII	Pto. Williams			X	
	Bahía Virginia	X		X	
	Caleta Navarino	X	X		
IX	Chabunco	X		X	
	Cabo Negro	X		X	
	Isla Isabel	X	X		
X	Isla Maldonado	X	X		
	Isla Parker	X	X		
	Estrecho Nelson	X	X		
No incluidos en área	Rinconada Bulnes			X	
	Punta Carrera			X	
	Agua Fresca			X	
	Punta Arenas			X	X
	Tres Puentes			X	X
	Pto. Natales			X	X

El número total de embarcaciones que participaron en la temporada de centolla fue de 115, incluyendo 7 destinadas al transporte.

En la tabla XXIII se detalla el número de embarcaciones, según su tipo, y dividiendo la región en dos grandes zonas, cuyo límite es el estrecho de Magallanes; a saber: zona norte (áreas I,

(+) Se entienda por caleta un lugar geográfico de radio superficial relativamente grande o mediano, en el que se incluye un grupo de elaboraciones industriales, de abastecimiento y reparación de embarcaciones.

La industria generó empleo para alrededor de 1500 personas, que se desempeñaron como operarios. El número estimado de pescadores involucrados en la pesca de centolla fue de 550, la mayor parte de los cuales pertenecía a la industria y se desempeñaba a bordo de cutteres y embarcaciones pesqueras de alta mar (PAM).

c.- Desembarque

El desembarque total de centolla en la XIIa Región durante la temporada 1980-81 fue de 1231 toneladas, cuya distribución mensual y por caleta⁽⁺⁾ se indica en la tabla XXI.

Siguiendo un patrón estacional, ya histórico, alrededor del 78% del desembarque se efectuó entre los meses de octubre a enero.

Como era de esperar, debido a la concentración de empresas pesqueras, un 90% del total desembarcado tuvo por destino la caleta de Punta Arenas.

En la tabla XXII se indica el desembarque registrado en la industria según área de procedencia o extracción. Más del 80% de la materia prima extraída provino de las áreas IV, VI y X, aunque la mayor contribución la hicieron estas dos últimas, que en conjunto alcanzaron un 69%. Debe notarse la escasa incidencia del área de Porvenir (I), a pesar de su cercanía a los centros industriales.

d.- Esfuerzo

El número total de embarcaciones que participaron en la temporada de centolla fue de 115, incluyendo 7 destinadas al transporte.

En la tabla XXIII se detalla el número de embarcaciones, según su tipo, y dividiendo la región en dos grandes zonas, cuyo límite es el estrecho de Magallanes; a saber: zona norte (áreas I,

(+) Se entiende por caleta un lugar geográfico de radio superficial relativamente grande o mediano, en el que se incluyen centros de elaboración industrial, de abastecimiento y reparación de embarcaciones.

TABLA XXI .-. Desembarque total (toneladas) de centolla, por caleta
 Y mes, durante la temporada 1980-81.

MESES	C A L E T A S											
	PUNTA ARENAS		PORVENIR		PUERTO NATALES		PUERTO WILLIAMS		TOTAL REGIONAL			
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%		
JULIO' 80	19,4	2,0	1,9	10,0	0,2	0,5	-	-	21,4	1,7		
AGOSTO	88,4	1,0	3,5	18,0	1,2	3,5	-	-	93,1	7,6		
SEPTIEMBRE	137,8	13,0	3,0	15,0	2,4	6,7	8,5	11,4	151,7	12,3		
OCTUBRE	161,2	15,0	3,7	19,0	3,3	9,4	14,5	19,4	182,7	14,8		
NOVIEMBRE	258,8	23,0	4,2	22,0	3,0	8,4	22,4	30,0	288,4	23,4		
DICIEMBRE	245,1	22,0	3,4	17,0	18,3	51,8	22,2	30,0	289,0	23,5		
ENERO' 81	191,0	17,0	-	-	7,0	19,8	7,0	9,4	205,0	16,7		
TOTAL	1.101,7	89,5	19,7	1,6	35,4	2,9	74,5	6,1	1.231,3	100,0		

TABLA XXII.- Desembarque de centolla (en industria), según área de extracción. Temporada 1980-81.

AREA	NUMERO DE EJEMPLARES	PESO (Kg)	%(+)
I	18.776	24.262	2,4
II	43.223	54.771	5,6
IV	110.778	175.957	14,3
VI	250.897	365.443	32,2
VIII	56.745	74.512	7,3
X	281.659	428.018	36,2
Indeterminada	14.701	17.026	1,9
TOTAL	776.779	1.139.979	100,0

(+) Sobre el número de ejemplares

TABLA XXIII.- Composición de la flota dedicada a la extracción de centolla por tipo de embarcación. Temporada 1980-81.

TIPO EMBARCACION	ZONA NORTE		ZONA SUR	
	número	%	número	%
Bote	11	13,1	1	4,2
Chalupa	15	17,9	4	16,6
Lancha	22	26,2	9	37,5
Cúter	25	29,7	7	29,2
P.A.M.	11	13,1	3	12,5
TOTAL	84	100,0	24	100,0

Fuente: Gobernación Marítima Punta Arenas e IFOP

II, IV, y X) y zona sur (áreas VI y VIII).

Como se aprecia, la zona norte concentró la mayor parte de las embarcaciones, destacándose dentro de ella el área X, donde operó principalmente la flota del sector industrial y las áreas II y IV, en las que trabajó, esencialmente el sector artesanal.

Sería aventurado especificar el número total de trampas y redes que efectivamente operaron en la temporada de centolla 1980-81. No obstante, el Servicio Nacional de Pesca, XIIa Región, estima que en cuanto a redes se habría empleado un número similar al de la temporada anterior.

Como era lógico, debido a la vigencia del D.L. 223, no hubo declaración oficial de redes (operando) por parte del sector pesquero. Se recibió denuncias sobre su uso; personal del proyecto tuvo evidencias del mismo e incluso, algunos pescadores artesanales informaron verbalmente del empleo de redes durante la temporada. Se estima que embarcaciones artesanales como botes y chalupas (29% de la flota en operación) no tienen condiciones de cubierta adecuadas para trabajar con trampas, por lo que, en su gran mayoría, debieron emplear redes.

En definitiva, tampoco hay información fidedigna sobre el número total de trampas que efectivamente operaron en la pesquería de centolla.

e. Índice de abundancia relativa (c.p.u.e.)

En la tabla XXIV y figura 22 se indica para cada mes la captura, y el esfuerzo analizado, como también la captura por unidad de esfuerzo (c.p.u.e.) en las áreas de Porvenir, Seno Año Nuevo, e Isla Maldonado. En general, en estas dos últimas áreas, un aumento del esfuerzo dió por resultado una mayor captura y viceversa. En el área de Porvenir, la situación es algo diferente.

TABLA XXIV.- Captura mensual analizada, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo para las áreas de Porvenir (I), Seno Año Nuevo (VI) e Isla Maldonado (X). Temporada 1980-81.

AREA I

M E S	CAPTURA ANALIZADA (Nº EJEMPLARES)	ESFUERZO (Nº DE TRAMPAS)	c.p.u.e. (EJEMP/TRAMPA)
Julio	618	972	0,6
Agosto	3.026	5.078	0,6
Septiembre	2.308	2.560	0,9
Octubre	3.516	2.800	1,3
Noviembre	3.592	3.556	1,0
Diciembre	2.340	2.838	0,8
Enero	251	324	0,8

AREA VI

Julio	630	344	1,8
Agosto	30.665	12.567	2,4
Septiembre	39.341	15.611	2,5
Octubre	57.666	24.928	2,3
Noviembre	53.904	23.846	2,3
Diciembre	39.319	23.209	1,7
Enero	38.447	20.654	1,9

AREA X

Julio	6.754	4.239	1,6
Agosto	21.261	8.508	2,5
Septiembre	28.707	11.359	2,5
Octubre	39.994	31.361	1,3
Noviembre	55.325	36.320	1,5
Diciembre	46.140	40.367	1,1
Enero	32.139	33.500	1,0

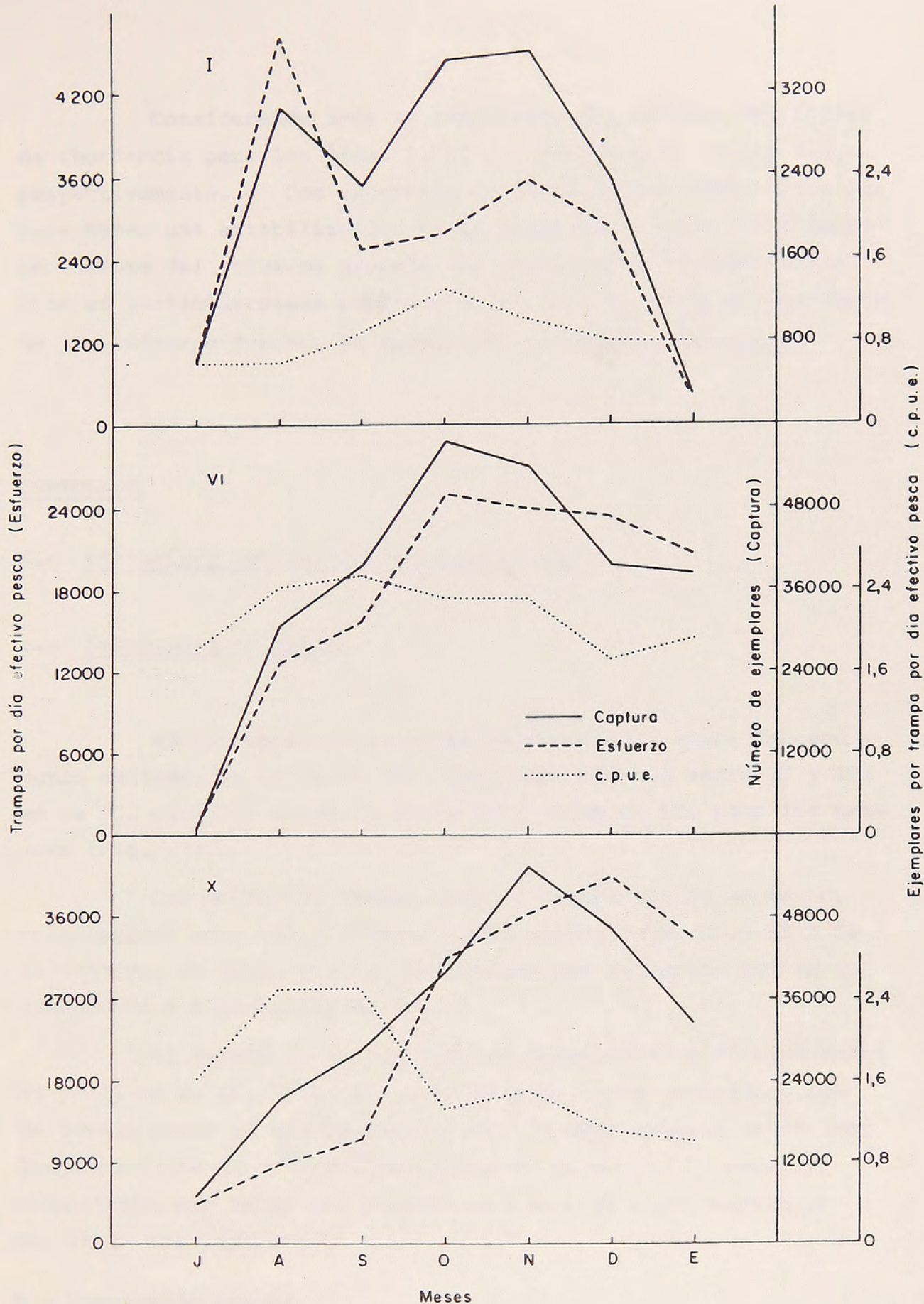


Fig. 22.- Fluctuación mensual de la captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo (c.p.u.e.) de centolla en las áreas de Porvenir (I), Seno Año Nuevo (VI) e Isla Maldonado (X). Temporada 1980-81.

Considerando toda la temporada, los valores del índice de abundancia para las áreas I, VI y X fueron 0,9; 2,2 y 1,4, respectivamente. Con excepción del área de Porvenir, donde parece haber una estabilización de la c.p.u.e., en las otras áreas un aumento del esfuerzo produjo una disminución de este índice. Ello es particularmente evidente en el área X, donde el incremento del esfuerzo durante la temporada fue de consideración.

CENTOLLON

A.- Biología y estructura de la población

a.- Estructura de tallas

En las capturas comerciales efectuadas entre febrero y junio de 1980, la talla de los ejemplares fluctuó entre 37 y 107 mm de LC. para los machos y entre 39 y 99 mm de LC. para las hembras (Fig. 23).

Los machos de tamaño igual o superior a 80 mm de LC. (considerada como talla mínima legal) constituyeron un 55 % de la captura, en tanto que los individuos por sobre los 100 mm no alcanzaron a representar un 2 %.

El tamaño de los ejemplares desembarcados fluctuó entre 44 y 111 mm de LC. (Fig. 24); un 23 % de estos individuos era de tamaño menor al mínimo legal, pero la gran mayoría tenía una longitud entre 75 y 79 mm. Sobre los 80 mm de LC. la curva de composición por talla del desembarco sigue la misma tendencia que la de las capturas.

b.- Proporción sexual

En las capturas del sector oriental del estrecho de Magallanes, la proporción de machos fue siempre superior a la de

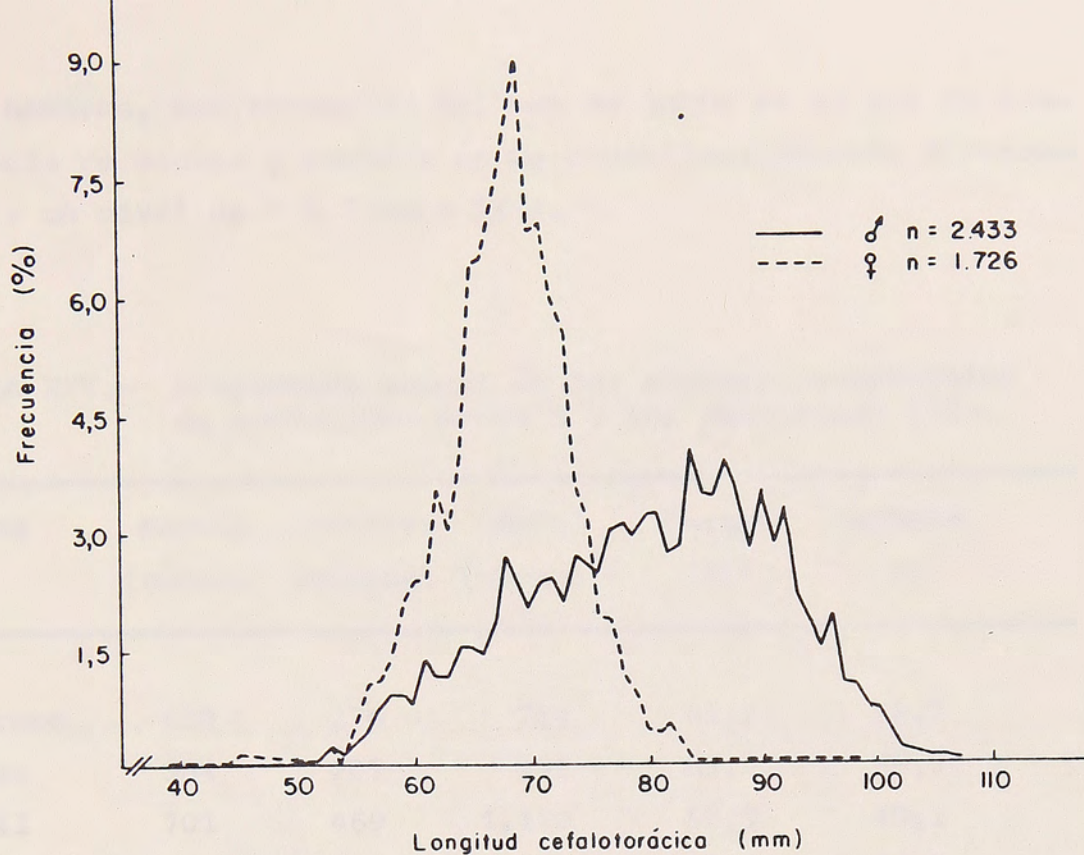


Fig.23.-Composición por talla de machos y hembras de centollón en el sector oriental del estrecho de Magallanes. Temporada 1980.

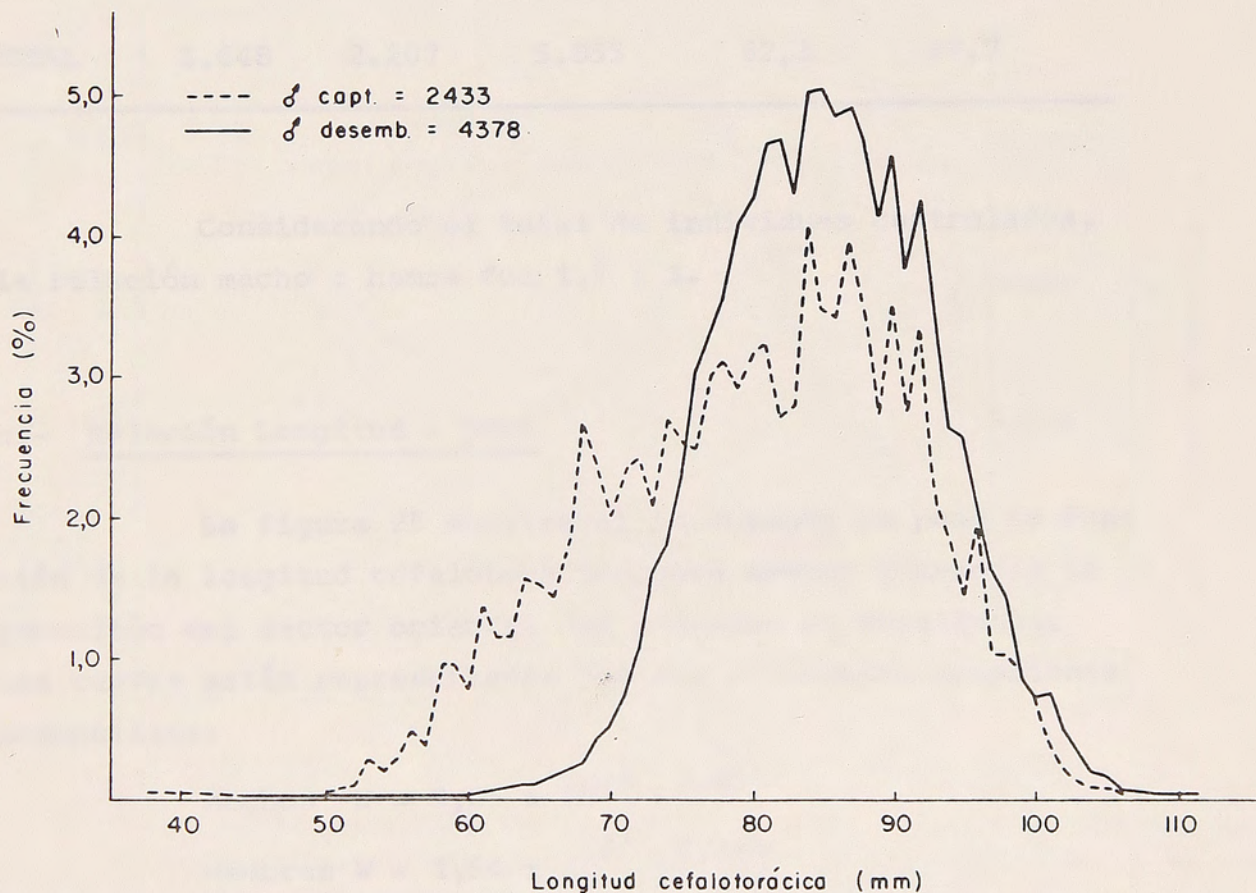


Fig.24.-Composición por talla de la captura y el desembarque de centollón. Sector oriental del estrecho de Magallanes. Temporada 1980.

las hembras, con excepción del mes de junio en el que la frecuencia de machos y hembras no es significativamente diferente, a un nivel de 5 % (Tabla XXV).

TABLA XXV.- Proporción sexual en las capturas comerciales de centollón. Areas I y IX. Temporada 1980.

Meses	Machos (número)	Hembras (número)	Total (número)	Machos (%)	Hembras (%)
Febrero	438	276	714	61,3	38,7
Marzo	384	207	591	65,0	35,0
Abril	701	469	1.170	59,9	40,1
Mayo	1.430	602	2.032	70,4	29,6
Junio	695	653	1.348	51,6	48,4
TOTAL	3.648	2.207	5.855	62,3	37,7

Considerando el total de individuos controlados, la relación macho : hembra fue 1,7 : 1.

c.- Relación Longitud - peso

La figura 25 muestra el incremento en peso en función de la longitud cefalotorácica para machos y hembras de centollón del sector oriental del estrecho de Magallanes. Las curvas están representadas por las siguientes ecuaciones potenciales:

$$\text{Machos } W = 9,05 \times 10^{-5} L^{3,464}$$

$$\text{Hembras } W = 1,54 \times 10^{-5} L^{3,850}$$

donde W = peso y L = longitud del caparazón

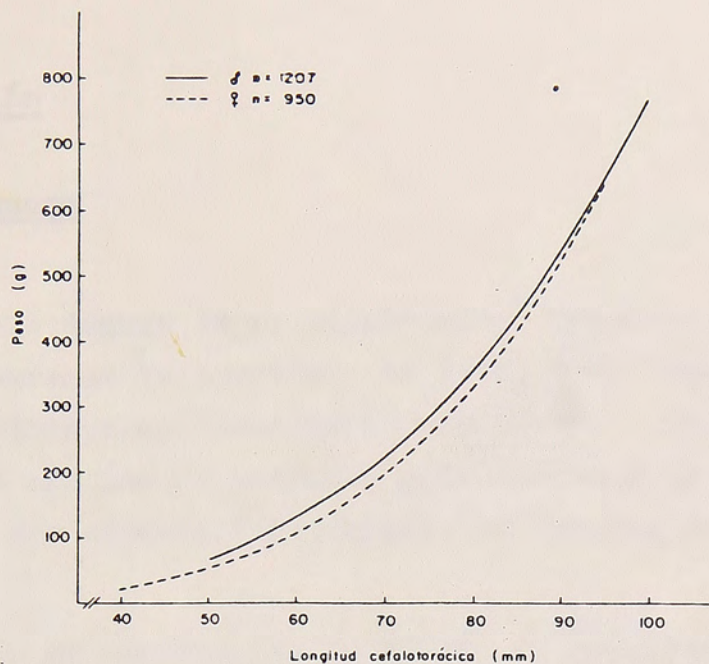


Fig.25.-Relación entre la longitud del caparazón y el peso en machos y hembras de centollón del sector oriental del estrecho de Magallanes. Temporada de 1980.

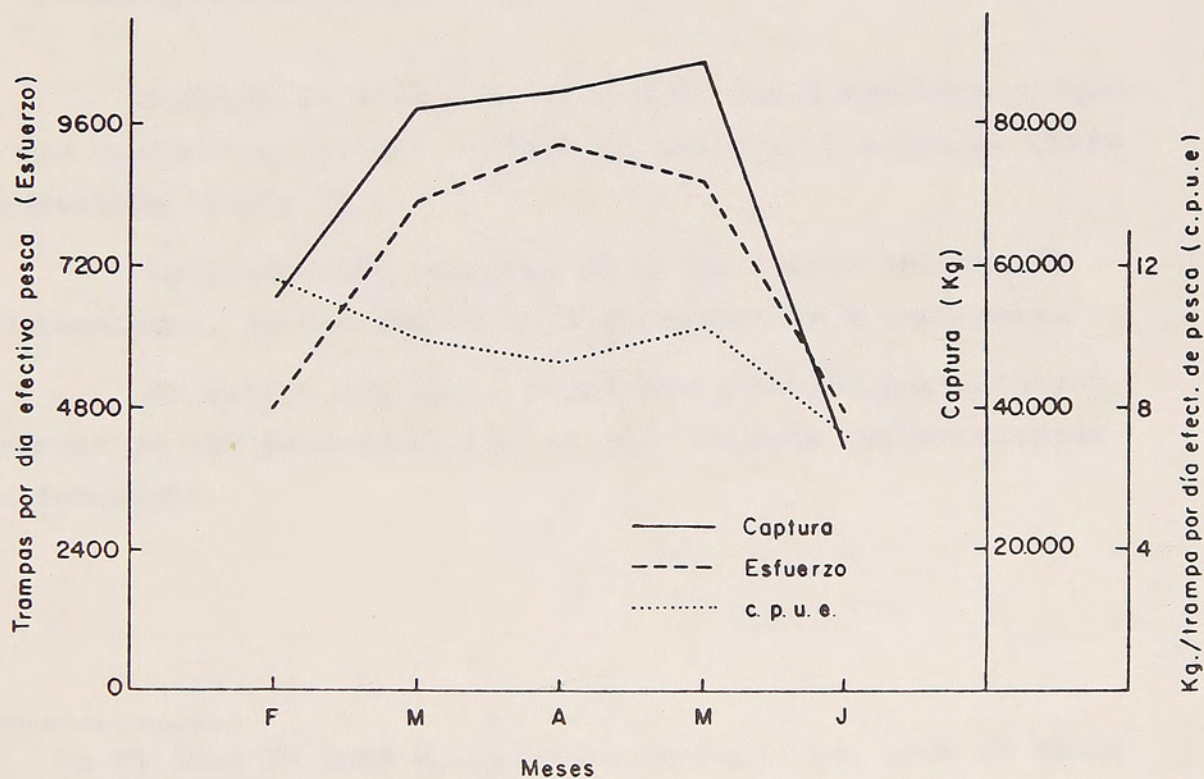


Fig.27.- Fluctuación mensual de la captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo (c.p.u.e.) del recurso centollón en el sector oriental del estrecho de Magallanes. Temporada de 1980.

B.- Explotación

a.- Mapa pesquero

En la figura 26 se muestran los sectores de extracción de centollón durante la temporada de 1980, como también la ubicación de los principales campamentos pesqueros. En la tabla XXVI se señalan los centros de embarque y desembarque de materia prima, junto con los centros industriales en los que se elaboró centollón.

Como se aprecia, la pesquería de este recurso se desarrolló, básicamente, en las áreas IX, I y II (+)

En comparación con la temporada de 1979, el único cambio digno de mención es el virtual abandono del área VII (**)

b.- Industria y pescadores

Durante la temporada sólo 4 de las 8 empresas pesqueras que tuvieron actividad (véase página 47), elaboraron carne de centollón (Tabla XX).

La producción terminal de estas industrias fue de 63,2 toneladas, de las cuáles 50,3 corresponden a conservas.

Se estima que en la pesca de centollón participaron alrededor de 150 pescadores, en su gran mayoría pertenecientes a la industria.

(+) En el área IV hubo actividades extractivas, pero el monto de la captura es incierto.

(++) Sólo se extrajo alrededor de 5 toneladas, que se procesaron en Puerto Williams

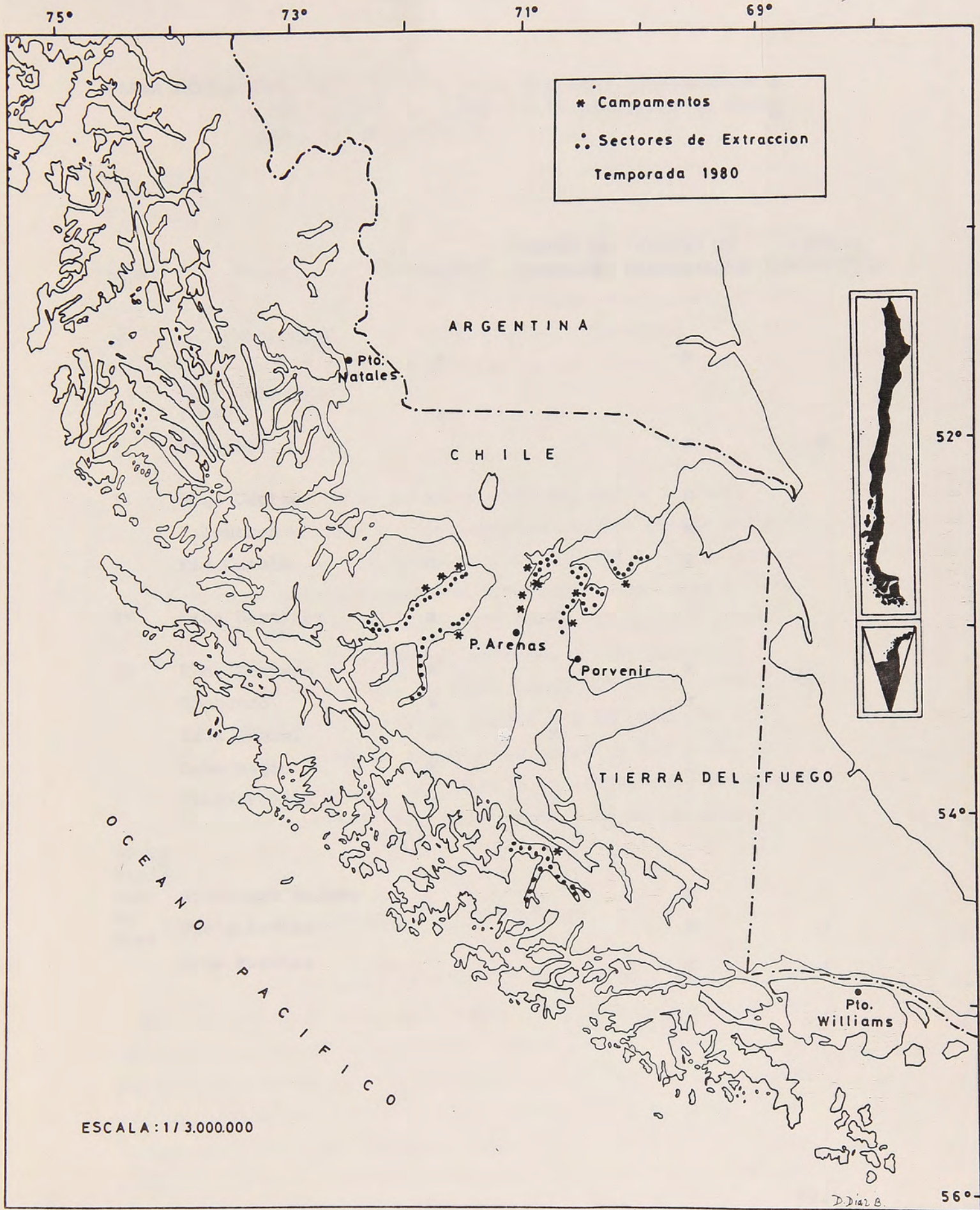


Fig.26.-Ubicación de campamentos y sectores de extracción de centollón durante la temporada de pesca de 1980, en la XIIa. Región.

TABLA XXVI.- Campamentos, centros de embarque, desembarque e Industriales, dedicados a la pesquería de Centollón. Temporada 1980.

AREA	SECTOR	CAMPAMENTO	CENTRO DE EMBARQUE	CENTRO DE DESEMBARQUE	CENTRO INDUSTRIAL
I	Ba. Gente Grande	x		x	
	Isla Contramaestre	x	x		
	Porvenir			x	x
II	Pto. Curtze	x		x	
	Palomares			x	
	Rio Canelo	x		x	
IV	Seno Martínez	x	x		
IX	Pto. Zenteno	x		x	
	Chabunco	x		x	
	Isla Isabel	x	x		
	Cabo Negro	x		x	
	Bahía Felipe	x	x		
No incluidos en Area	Rinconada Bulnes			x	
	Punta Arenas			x	x
	Tres Puentes			x	x

c.- Desembarque

El desembarque total de centollón en la XIIa. Región durante la temporada 1980 fue de 428 toneladas, cuya distribución mensual y por caleta se indica en la tabla XXVIII.

Como ha ocurrido desde el inicio de esta pesquería (1977), casi un 70% del desembarque se efectuó entre los meses de marzo a mayo y prácticamente la totalidad de la captura tuvo por destino la caleta de Punta Arenas. Alrededor de un 86% de la materia prima extraída provino de las áreas IX y I.

d.- Esfuerzo

En la tabla XXVIII se indica, según su tipo, el número de embarcaciones que participaron en las faenas pesqueras de centollón, en las áreas IX y I. Un 65% de estas embarcaciones tiene eslora superior a 10 metros y con ellas (cúteres y PAM) se extrajo alrededor del 90% de la materia prima procedente del sector oriental del estrecho de Magallanes.

Se estima que la flota total dedicada a este recurso durante la temporada 1980 no supera las 30 embarcaciones.

El número de trampas que operó en las áreas IX y I fue de 2.570 unidades y el esfuerzo aplicado, para obtener el 93% del desembarque de estas áreas, fue de 35.718 trampas por día efectivo de pesca.

e.- Índice de abundancia relativa (c.p.u.e.)

En la tabla XXIX y figura 27 se muestra la captura y el esfuerzo analizado, como también la captura por unidad de esfuerzo (expresada en kilos por trampa por día efectivo de pesca) para las áreas IX y I, tomadas en conjunto. Como se observa, la captura varió en forma directamente proporcional al esfuerzo aplicado y el índice de abundancia relativa (cuyo valor promedio fue de 9,7) mostró una declinación a lo largo del período estudiado.

TABLA XXVII.-Desembarque total (toneladas) de centollón, por caleta y mes, durante la temporada 1980.

MESES	PUNTA ARENAS		PORVENIR		TOTAL REGIONAL	
	Total	%	Total	%	Total	%
ENERO	7,2	1,7	-	-	7,2	1,7
FEBRERO	68,4	16,4	-	-	68,4	16,0
MARZO	89,3	21,4	2,5	22,3	91,8	21,4
ABRIL	101,8	24,4	5,3	47,3	107,1	25,0
MAYO	94,6	22,7	3,4	30,4	98,0	22,9
JUNIO	34,4	8,3	-	-	34,4	8,0
JULIO	7,8	1,9	-	-	7,8	1,8
AGOSTO	4,0	1,0	-	-	4,0	0,9
SEPTIEMBRE	3,0	0,7	-	-	3,0	0,7
OCTUBRE	3,7	0,9	-	-	3,7	0,9
NOVIEMBRE	1,0	0,2	-	-	1,0	0,2
DICIEMBRE	1,6	0,4	-	-	1,6	0,4
TOTAL	416,8	97,4	11,2	2,6	428,0	100,0

TABLA XXVIII. Composición de la flota dedicada a la extracción de centollón por tipo de embarcación. Areas I y IX. Temporada 1980.

TIPO DE EMBARCACION	NUMERO	%
Bote	3	11,5
Chalupa	4	15,4
Lancha	2	7,7
Cúter	11	42,3
P.A.M.	6	23,1
TOTAL	26	100,0

Fuente: Gobernación Marítima de Punta Arenas e IFOP

TABLA XXIX.- Captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo mensual de centollón. Areas I y IX. Temporada 1980.

MES	CAPTURA ANALIZADA (KG)	ESFUERZO Nº DE TRAMPAS	c.p.u.e. KG/TRAMPA
Febrero	55.493	4.820	11,5
Marzo	82.052	8.292	9,9
Abril	84.677	9.228	9,2
Mayo	88.445	8.638	10,2
Junio	34.197	4.740	7,2
TEMPORADA	344.864	35.718	9,7

V.- DISCUSION

CENTOLLA

Un análisis de los resultados obtenidos indica que las poblaciones de centolla de las áreas de Porvenir, Seno Año Nuevo e Isla Maldonado, son claramente distintas en varios aspectos, aunque los factores causantes de las diferencias no necesariamente podrían ser los mismos.

En los casos de Seno Año Nuevo e Isla Maldonado, las diferencias en la composición por tamaño son el reflejo de una diferente, y natural, tasa de crecimiento entre poblaciones de áreas distintas. Ello queda claramente de manifiesto en las tallas medias de madurez, tanto de machos como de hembras. En consecuencia las diferencias no deben atribuirse a una causa exógena, como la pesca. Al respecto debe considerarse que si bien ambas áreas han tenido un grado de explotación diferente, su incorporación a la pesquería es muy reciente.

El área de Porvenir es un caso especial, en el cuál los efectos de la pesquería podrían sobreponerse a la variable geográfica. Ciertamente, la asimetría de la curva de talla de las hembras ovadas y, el cada vez más bajo porcentaje de machos por sobre el tamaño mínimo legal, se deben a una pesquería indiscriminada. La reducida talla media de madurez de las hembras, acorde con el tamaño de madurez (90 mm de LC.) determinado para los machos (Campodonico et al., 1974), podría deberse a una variación natural entre áreas, pero también puede ser el resultado de un ajuste de la población frente a una prolongada y desmedida explotación.

Los estudios de Sanhueza (1976) en la Provincia de Última Esperanza demostraron que la talla promedio de la centolla (tanto machos como hembras) aumenta desde los canales interiores (Golfo Almirante Montt) hacia el mar abierto (Canal Smith).

El gran tamaño de la centolla en el área de Isla Maldonado (al oeste del canal Smith) confirma y apoya ampliamente la existencia de esta clínica, la que además indica que las variaciones en el tamaño no solo ocurren en sentido norte-sur, sino también se presentan a una misma latitud, y muy probablemente como consecuencia de condiciones ambientales diferentes.

Las significativas diferencias entre áreas en cuanto al tamaño de madurez sexual de machos y hembras, no solo son indicativas de distintas condiciones ambientales, que influyen en el crecimiento, sino que también tienen relevancia en relación al actual tamaño mínimo legal. Así, en el área de Isla Maldonado, la talla de madurez prácticamente coincide con el tamaño legal de captura, lo que implica que esta norma regulatoria no cumpliría con el objetivo de proteger a los machos por al menos 1 año (preferiblemente 2) después de alcanzada la madurez sexual.

En el área de Seno Año Nuevo la talla de madurez es ligeramente inferior al tamaño mínimo permisible, lo que tampoco se considera muy apropiado.

Dada la precaria protección que otorga esta medida regulatoria en estas áreas, la proporción de individuos bajo el tamaño legal que está siendo desembarcada (33% en Seno Año Nuevo y 23% en Isla Maldonado) es altamente inconveniente y aunque por el momento no sería recomendable cambiar la reglamentación vigente, es necesario que en ambas áreas exista un control más severo.

Según los resultados del presente estudio, y si las capturas analizadas son representativas de la población vulnerable de cada zona, en los sectores de pesca del área de Isla Maldonado habría una mayor proporción de machos que en el área de Seno Año Nuevo. Aunque tal situación parece lógica, ya que el área X lleva sólo un año de explotación, este resultado habría que considerarlo con cautela. Al respecto, cabe señalar que según los antecedentes que aporta Hernández (1980) para la temporada

1979-80, la proporción de machos del área de Porvenir sería aún mayor que la de Isla Maldonado. En dicha área sin embargo, la proporción sexual en las capturas puede estar muy influenciada por la selección que hacen los pescadores de los sitios de pesca, y por la explotación de hembras; en la comparación habría que considerar también que en el área I se utilizaron principalmente redes, mientras que en Isla Maldonado las capturas (analizadas) se efectuaron solo con trampas.

Se ha postulado (e.i. Stuardo y Solis, 1963) que durante la primavera la centolla efectúa una migración reproductiva, desplazándose hacia aguas someras. Frecuentemente, al analizar la proporción sexual en las capturas comerciales de diferentes áreas, se hace notar que en el curso de la primavera ocurre un gradual aumento en la frecuencia de machos, o que en determinados meses hay una alteración de los porcentajes; generalmente en enero se produce una notable baja en la proporción de machos. Estos hechos son indicativos de un fenómeno de migración. Al analizar la proporción sexual en función de la talla y a través de la temporada (véase la figura 9) se hace patente la existencia de estos desplazamientos masivos.

A pesar de la trascendencia que podría tener esta materia, la información previa sobre el parasitismo en centolla es muy escasa. De hecho los únicos antecedentes son los que aportan Stuardo y Solis (1963) para el área de Porvenir y Sanhueza (1979) para la zona de Ultima Esperanza.

Se supone que la infestación por parte de Briarosaccus callosus es uno de los factores importantes en la declinación de las poblaciones de centolla del pacífico norte y se ha reportado que, en aguas de Alaska, alrededor de un 66% de los individuos esta parasitado (Kurochkin, 1972).

Se sabe que este rizocéfalo produce una regresión de las gónadas del huésped e inhibe la maduración de los productos sexuales (McMullen y Yoshihara, 1970) por lo que los individuos infestados dejan de participar en la reproducción. De hecho, ni

guna de las hembras adultas de centolla que estaban parasitadas llevaba huevos externos.

La rápida y consistente disminución de la proporción de individuos parasitados, a medida que aumenta el tamaño de las centollas -hecho que también ocurre en el centollón (Camponico, 1980)- parece ser una demostración de la mortalidad provocada por el parásito. Si esta explicación es la correcta, la curva de la figura 17 puede transformarse en una recta, cuya pendiente sería una estimación de la tasa de mortalidad debida al parasitismo.

Las perturbaciones causadas por B. callosus han sido muy poco estudiadas. No obstante, es posible postular que el menor crecimiento de la quela derecha en los machos infestados (el tamaño de la quela es un carácter sexual secundario) es un efecto derivado de una acción primaria del parásito sobre los centros neurosecretores del cangrejo, que a su vez, controlan toda actividad sexual. La alteración del sistema neurosecretor a causa de éste rizocéfalo, no ha sido todavía comprobada y la hipótesis planteada se apoya principalmente en los recientes estudios de Rubilia et al (1980) sobre los efectos de Sacculina en dos especies del género Carcinus.

En lo referente a parasitismo es interesante, por último, analizar la diferencia en el grado de infestación entre las áreas de Seno Año Nuevo e Isla Maldonado. Al comparar ambas áreas debe tenerse en consideración que las diferencias pueden surgir de variaciones intrazonales.

Los resultados de este estudio muestran que en el área de Seno Año Nuevo hay notables variaciones locales, las que también se han registrado en la zona de Última Esperanza (Sanhueza, 1979).

Para el área de Porvenir solo existen las observaciones de Stuardo y Solís (1963) quienes registraron un 0,33% de parasitismo.

En general, los estudios biológicos conducen a una conclusión (a menudo ignorada): para ser efectivas, las normas de regulación o medidas de manejo, deben considerar la variación geográfica o se deben contemplar normas específicas para distintas áreas.

La década del 70 se caracterizó por un aumento continuo en las exportaciones y en los precios cancelados por la venta de productos en conserva y congelado. Esto impulsó la instalación de nuevas empresas pesqueras y la ampliación de las ya existentes. La necesidad de abastecimiento de materia prima produjo a su vez un aumento apreciable en el sector artesanal.

En 1980, se registró una disminución considerable de los precios en el mercado externo; esto provocó la paralización de cinco empresas pesqueras, quedando en operación sólo ocho, de las cuales ninguna hizo uso de toda su capacidad instalada. A consecuencia de lo anterior se produjo una disminución en la demanda de materia prima, lo que a su vez dió como resultado una disminución en la cantidad del material de pesca utilizado y la incorporación tardía a la temporada de un número importante de pescadores artesanales. Todo esto influyó, para que en la última temporada se produjera una disminución ostensible en los desembarques. Se estima que en la medida que esta situación se supere, los desembarques volverán a aumentar.

La mayor contribución al desembarque lo hacen las áreas VI y X, destacando como principales centros de extracción. Considerando que estas dos áreas se han incorporado a la pesquería en forma reciente, es posible suponer que éstas continuaran siendo las principales áreas de extracción en la temporada 1980-1981. Con respecto al área de Porvenir, ésta ha ido perdiendo importancia paulatinamente; así en la última temporada su contribución de apenas un 2 % al desembarque total es insignificante si se considera que hasta principios de la década del 70, fue el principal centro de extracción y desembarque.

En relación a las variaciones de la captura y el esfuerzo mensual, existe una buena correlación en las áreas VI y X, pudiéndose observar que la captura varía en forma directamente proporcional al esfuerzo aplicado. Esta situación resulta favorable si se considera además, que los valores medios de los índices

de abundancia relativa son superiores a las otras áreas y también respecto a la temporada anterior, en el caso del área VI.

En el área de Porvenir, la situación es diferente puesto que, aún cuando la captura responde a variaciones en el esfuerzo, la correlación obtenida es débil; además, ante fluctuaciones del esfuerzo, no se observan mayores variaciones en los índices de abundancia relativa, que en esta área se han estabilizado a un nivel bajo.

El Decreto Ley 223 comprende dos aspectos:

- a- prohibición del empleo de redes para la captura de centollas ⁽⁺⁾ y
- b- exclusiva utilización de trampas para efectuar esta actividad.

Este último punto implica, a su vez, el uso y abastecimiento de carnada.

Debe notarse que el texto legal no prohíbe la tenencia de redes, sino sólo su empleo y por tanto, la aplicación de una medida punitiva sólo cabe cuando se sorprende el arte en el agua y en operación de captura, ⁽⁺⁺⁾ situación que -como es natural- es muy improbable de constatar por parte del inspector.

En el hecho, durante la temporada 1980-81 hubo un empleo masivo de redes, prácticamente imposible de evitar. Es dable suponer que en la próxima temporada continuará presentándose esta situación, cuya persistencia no sólo constituye una ilegalidad y contribuye al deterioro del recurso, sino también dificulta enormemente la recopilación de información sobre

(+) El Decreto también incluye al centollón, aunque este recurso tradicionalmente se ha capturado sólo con trampas.

(++) Debe probarse incluso que hay centollas enmalladas.

el esfuerzo de pesca ejercido.

Será materia de las autoridades correspondientes determinar las medidas que permitan corregir la situación, pero una alternativa puede ser la requisición (o expropiación) de las redes cuya existencia y ubicación se conozca, a la vez que condicionar la autorización de pesca a una declaración de existencia de trampas (y carnada), debidamente comprobada.

Por su parte, la utilización de trampas (tanto para centolla como centollón) ha creado un problema colateral, originado por la necesidad de disponer de carnada para este arte. Se sabe -por denuncias y/o observaciones del propio personal del proyecto- que se ha recurrido a la matanza de aves y mamíferos silvestres, principalmente lobos marinos, tuninas y pingüinos y al robo de ganado en estancias próximas a algunos campamentos pesqueros. El primero es un problema cuya magnitud no se ha evaluado y lo segundo, ha provocado un enfrentamiento entre pescadores y ganaderos con las secuelas que era de esperar (frecuentes denuncias, cierres de pasos y caminos, violaciones a portones, etc.).

Un problema diferente es la elaboración de carne de centolla (generalmente congelada) por parte de numerosos particulares, no registrados como industria pesquera ni autorizados por el Departamento de Higiene Ambiental de los servicios de salud. Se desconoce el volúmen de materia prima destinada a este comercio ilegal y, aunque la situación no es nueva, ella recrudeció en la temporada 1980-81, probablemente como consecuencia del menor precio en playa que tuvo el producto (consecuencia, a la vez, de su disminución en el mercado externo) y que facilitó el acceso de un mayor número de personas a la materia prima.

Cabe señalar que este tipo de comercio incluye carne de centolla extraída durante la época de veda, lo que constituye una nueva transgresión.

Especialmente en lo que se refiere al Decreto 223, no existe la implementación legal y material adecuada para hacer cumplir la reglamentación vigente. Es imperioso crearla pués de lo

contrario, la labor de fiscalización quedará, básicamente, circunscrita a cursar infracciones por transgresión al tamaño mínimo y por posesión de centollas hembras, como ocurrió en la temporada 1980-81.

CENTOLLON

Durante la temporada 1980 se registró una variación en la composición por talla del centollón del sector oriental del estrecho de Magallanes, con respecto a la temporada anterior. En efecto, se observó una disminución en el porcentaje de machos sobre la talla mínima de 80 mm de LC y una presencia escasa de ejemplares sobre los 100 mm de LC.

Tal como ocurrió en el caso de la centolla, hubo también una disminución importante en el desembarque del centollón, alcanzándose un volumen igual al registrado en el primer año de explotación (1977). La razón de este descenso fue, esencialmente, una menor demanda en el mercado exterior. Se estima que los desembarques aumentarán si el producto logra adecuarse a las necesidades y exigencias del mercado internacional.

La significativa correlación que existe entre esfuerzo y captura y la estabilización de la captura por unidad de esfuerzo, en relación al año anterior, son indicadores de que la abundancia del recurso se mantiene a un mismo nivel.

Mientras la extracción durante el período reproductivo continúe siendo insignificante, como hasta ahora; se mantengan las trampas como único arte de pesca y exista un control efectivo de la talla mínima, el recurso no debiera alcanzar niveles de desequilibrio

VI.- LITERATURA CITADA

- Balbontín, F., I. Campodonico y L. Guzmán, 1979. Descripción de huevos y larvas de especies de Careproctus (Pisces: Liparidae) comensales de Paralomis granulosa y Lithodes antarctica (Crustacea: Lithodidae). ANS.INST.PAT., Punta Arenas (Chile), 10: 235-243.
- Campodonico, I., 1979. Centollón. Paralomis granulosa Jacquinet. Crustacea, Decapoda, Anomura, Lithodidae. En: Estado Actual de las Principales Pesquerías Nacionales. Bases para un Desarrollo Pesquero. CORFO-IFOP, Chile. 37 p.
- 1980. Investigación, Manejo y Control de las Pesquerías de Centolla y Centollón de la XIIa. Región (año 1979). Informe Instituto de la Patagonia, Punta Arenas, Chile. 39 p.
- Campodonico, I. y L. Guzmán, 1977. Una relación interespecífica entre un pez lipárido y el crustáceo Lithodes antarctica. ANS.INST.PAT., Punta Arenas (Chile), 8: 389-390.
- Campodonico, I., L. Guzmán y A. Sanhueza, 1974. Madurez sexual en los machos de la centolla Lithodes antarctica Jacquinet, del área Punta Arenas-Porvenir, estrecho de Magallanes. ANS.INST.PAT., Punta Arenas (Chile), 5: 215-222.
- George, R.W. y G.R. Morgan, 1979. Linear growth stages in the rock lobster (Panulirus versicolor) as a method for determining size at first physical maturity. Rapp.P.V. Réun.Cons.int.Explor.Mer, 175: 182-185.
- Guzmán, L. e I. Campodonico, 1972. Fecundidad de la centolla Lithodes antarctica Jacquinet (Crustacea, Decapoda, Anomura, Lithodidae). ANS.INST.PAT., Punta Arenas (Chile), 3: 249-258.

- Hernández, M.B., 1980. Manejo de las Pesquerías de Centolla y Centollón de la XII. Región, Primera Etapa 1979. Informe Inst.Fom.Pesq., Santiago, Chile. 37 p.
- Kurochkin, Y.V., 1972. Parasites of commercial crabs. FAO, Aquacult. Bull. 5 (1): 17.
- McMullen, J.C. y H.T.Yoshihara, 1970. An incidence of parasitism of deepwater King crab, Lithodes aequispina, by the barnacle Briarosaccus callosus. J.Fish.Res.Bd.Canada, 27(4): 818-821.
- Miranda, O., 1967. Edad y grupos modales en Thais chocolata; una descripción de los métodos usados. Apuntes Oceanológicos, 3: 1-25.
- Ricker, W., 1973. Linear regressions in fishery research. J.Fish.Res.Bd.Canada, 30 : 409-434
- Rubiliani, C., M. Rubiliani-Durozoi y G.G.Payen, 1980. Effets de la Sacculina sur les glandes androgenes et le systeme nerveux central des crabes Carcinus maenas (L.) et C. mediterraneus Czerniavsky. Bull.Soc.Zool. France, 105 (1): 95-100.
- Sanhueza, A., 1976. Aspectos biológico-pesqueros del recurso centolla (Lithodes antarctica Jacquinet) de las áreas Golfo Almirante Montt, Seno Unión y Canal Smyth. Inst.Fom. Pesq., Santiago. Serie Informes Pesqueros 61: 1-24.
- 1979. Centolla. Lithodes antarctica Jacquinet. Crustacea Decapoda Anomura Lithodidae. En: Estado Actual de las Principales Pesquerías Nacionales. Bases para un Desarrollo Pesquero. CORFO-IFOP, Chile. 39 p.
- Sanhueza, A., E. Aranda y G. Celedón, 1977. Resultados de experiencias de pesca de centollas con trampa. Informe Inst.Fom.Pesq., Santiago, Chile. 31 p.

- SERNAP, 1980. Control de las Pesquerías de Centolla y Centollón en la XIIa. Región. Magallanes. Informe Sernap XIIa. Región. 27 p.
- Sokal, R. y F.J. Rohlf, 1969. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. W.H.Freeman and Company. San Francisco, p.: 607-608.
- Stuardo, J. e I. Solís, 1963. Biometría y observaciones generales sobre la biología de Lithodes antarcticus Jacquinot. Gayana, Zool., 11: 1-49.
- Wenner, A., 1972. Sex ratio as a function of size in marine Crustacea. The American Naturalist, 106 (949): 321-350.
- Wenner, A., C. Fusaro y A. Oates, 1974. Size at onset of sexual maturity and growth rate in crustacean population. Can. J. Zool., 52(9): 1095-1106.

.....