

INFORME DE CAMPAÑA
CAMPANA "ANGOLA 11-2003"

B/O VIZCONDE DE EZA

Realizado por

Moustapha Diedhiou.
Virgílio Esteven
Ignacio Sobrino Yraola.
Eduardo Balguerías Guerra.
Juan Gil Herrera.
Eva García Isarch.
Lourdes Fernández Peralta.

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA
Unidad de Cádiz
Puerto Pesquero, Muelle de Levante s/n
11006 – CÁDIZ
ESPAÑA

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO MARINHA
Rua Mortala Mohamed s/n
C.P. 2601 Ilha de Luanda
ANGOLA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. MATERIAL Y METODO

3.1 Barco y Arte

3.2 Zona

3.3 Índices de Abundancia

3.4 Datos biológicos

3.5 Muestreos de Ictioplancton

3.6 Datos oceanográficos

3.7 Personal participante.

3.8. Cronología

4. RESULTADOS

4.1 Operaciones de Pescas

4.2 Capturas y rendimientos globales

4.3 Especies objetivos

4.3.1 Merluccius polli

4.3.2 Dentex macrophthalmus

4.3.3 Parapenaeus longirostris

4.3.4. Aristeus varidens

4.3.5. Chaceon maritae

4.4 Resultados de campañas previas

4.4.1 Especificaciones Técnicas de los Artes

4.4.2 Estimaciones de Biomasa y Rendimientos

4.4.3 Análisis de los tamaños en las diferentes campañas.

4.5 Ictioplancton

4.6 Datos oceanográficos

4.7. Bibliografía consultadas

1 Introducción

La campaña se realizó en el marco de la cooperación entre la Secretaría General de Pesca Marítima del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación de España y el Ministerio de Pesca de la República de Angola. Se llevó a cabo a bordo del buque oceanográfico Vizconde de Eza, bajo la dirección científica del Instituto Español de Oceanografía (IEO) en colaboración con el Instituto de Investigaçao Marinha (IIM) de Angola.

2 Objetivos

A petición de las autoridades pesqueras angolanas, el objetivo principal de la campaña consistió en la evaluación de las principales especies de crustáceos y de otros recursos demersales de interés pesquero, existentes en la plataforma y en el talud de la Zona Económica Exclusiva de la República de Angola.

Este objetivo principal fue complementado con los siguientes objetivos secundarios:

- Obtención de índices de abundancia de las principales especies de crustáceos decápodos de interés comercial.
- Obtención de índices de abundancia de las principales especies de cefalópodos de interés comercial.
- Obtención de índices de abundancia de las principales especies de peces demersales existentes en el área de estudio.
- Obtención de la estructura de tallas de las poblaciones de especies demersales (peces, crustáceos y moluscos) presentes en el área de estudio.
- Estimación de los parámetros biológicos de las principales especies de crustáceos, cefalópodos y peces de interés comercial
- Obtención de índices de abundancia del ictioplancton.
- Recogida de datos de temperatura y salinidad en superficie.
- Obtención de perfiles batimétricos de temperatura.
- Recogida de muestras de peces para la actualización de las fichas de la FAO para la identificación de las especies del Atlántico Centro oriental (cooperación FAO-IEO) y para las colecciones de referencia del IIM y del IEO.
- Actualización del catálogo fotográfico de peces, crustáceos y moluscos para la base de datos institucional del IEO (SIRENO).

3 Metodología

3.1 Barco y Arte

La estimación de los índices de abundancia de las diferentes especies demersales (peces, crustáceos y moluscos) se obtuvo mediante la realización de arrastres de media hora de duración. Se ha utilizado un arte de arrastre de fondo tipo "Baka" denominado Conakry, con un copo de 46 mm de malla teórica cubierto internamente por un copo de 25 mm, 52 m de burlón, y una longitud de la red sin copo de 32 m.

La flotación estuvo compuesta por 25 flotadores de 175 de diámetro (dos más para los sensores) y lastrada con una cosquillera de 15.5 metros de cadenas del 10. Las malletas usadas fueron de 55

mm de diámetro (figura 1) y la longitud varió entre los 100 metros para las estaciones menores de 150 metro de profundidad y los 200 para el resto.

3.2 Zona

La zona de trabajo fue la correspondiente a la plataforma y al talud de la zona económica exclusiva de la República de Angola entre los paralelos 5°20'S y 12°20'S, desde 12 millas de la costa, contadas a partir de las líneas de base, hasta la isobata de los 800 metros de profundidad.

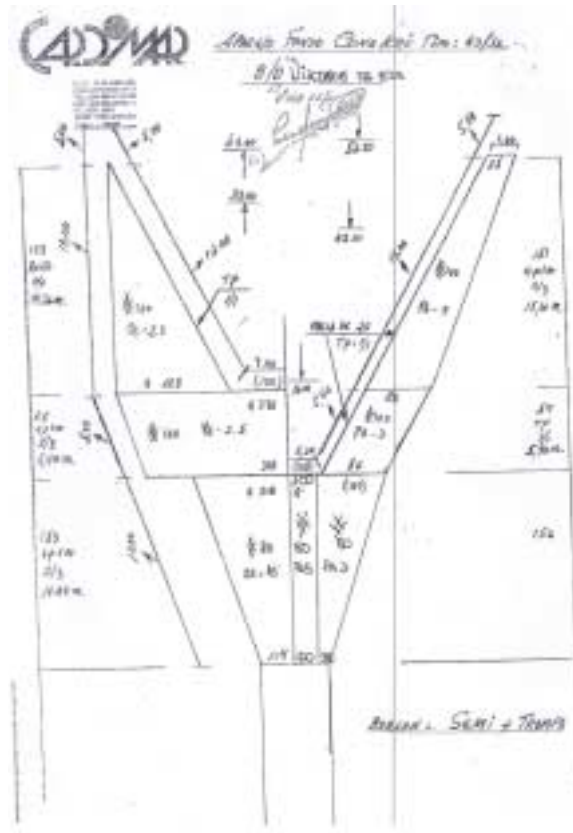


Figura 1. esquema del arte de arrastre empleado durante la campaña

3.3 Índices de Abundancia

Se aplicó una metodología de muestreo aleatorio estratificado con cinco estratos de profundidad (20-50 m; 50-200 m; 200-400 m; 400-600 m; 600-800 m) y dos sectores geográficos, respectivamente denominados zona norte y zona central, realizando un número de lances en cada estrato, proporcional a la extensión y a la abundancia esperada en cada uno de ellos. La zona norte está comprendida entre la desembocadura del río Congo (06° 10' S) y 09° 05' S, mientras que la zona centro está comprendida entre los meridianos 09° 05' S y los 12° 20' S.

El número de lances previstos conforme a dichos criterios fue de 93, repartidos de la siguiente manera:

	Norte	Centro
Estrato 20-50 m	5	4
Estrato 50-200 m	11	11
Estrato 200-400 m	10	10
Estrato 400-600 m	11	11
Estrato 600-800 m	9	11

Al final de cada operación de pesca se procedió a la separación de la captura por especies, registrando de cada una de ellas su nombre científico, su peso total, el número de ejemplares capturados y la talla individual de cada uno de ellos o de una submuestra, dependiendo de la magnitud de las capturas realizadas.

Dichas informaciones se emplearon para estimar los índices relativos de abundancia de cada especie por operación de pesca, expresándose como rendimientos en kg/0.5 horas de arrastre. Los rendimientos medios estratificados, se obtuvieron a partir de los rendimientos de cada uno de los lances válidos realizados por sector y estrato de profundidad y para la totalidad de la zona de trabajo.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo del rendimiento medio estratificado y su varianza para cada especie fueron las siguientes (Cochram, 1977):

$$\bar{Y}_{st} = \frac{1}{A} * \sum A_h * \bar{Y}_h \quad S^2_{(\bar{Y}_{st})} = \frac{1}{A^2} * \sum \frac{A_h^2 * S_h^2}{n_h}$$

$$B_h = \sum_{i=1}^h (Y_i / a_i) * A_h \quad B_t = \sum B_h$$

Donde:

Y_{st} = Captura media estratificada

$S^2_{(Y_{st})}$ = Varianza estratificada

A = Superficie total

A_h = Superficie de cada estrato

a_i = Área barrida en el lance i

Y_h = Captura media por lance en cada estrato

n_h = Número de lances en cada estrato

B_h = Biomasa del estrato h

B_t = Biomasa total

S^2_h = Varianza de cada uno de los estratos

Los peces óseos fueron medidos tomando la longitud total al cm inferior. En el caso de los elasmobranquios se registraron las tallas separadas por sexo. De los crustáceos, se tomó la longitud del cefalotórax medida al 0.5 mm inferior. Por último, en los cefalópodos el dato que se anotó fue la longitud dorsal del manto al cm inferior.

3.4 Datos biológicos

Los muestreos biológicos se realizaron sobre las siguientes especies:

Penaeus notialis Pérez – Farfante, 1967
Parapenaeus longirostris (Lucas, 1846)
Aristeus varidens Holthuis, 1952
Chaceon maritae Manning & Holthuis, 1981
Octopus vulgaris Cuvier, 1797
Sepia hierredda
Sepia bertheloti Orbigny, 1839
Todaropsis eblanae (Ball, 1841)
Illex coindetii (Vérany, 1839)
Merluccius polli Cadenat, 1950
Dentex macrophthalmus (Bloch, 1791)

3.5 Muestreos de Ictioplancton

Se realizó un total de 53 estaciones repartidas en 15 transectos. En cada uno de ellos se hicieron entre 3 y 4 estaciones a profundidades de 50 m, 100 m, 200 m y 500 m. Se realizaron arrastres de carácter doble oblicuo con una red bongo de 40 cm de diámetro y 250 micras de luz de malla. Cada una de las bocas de la red estaba dotada de un flujómetro para estimar el volumen total de agua filtrada. Los arrastres fueron efectuados por la banda de babor del buque, largando la longitud de cable necesaria para alcanzar la profundidad deseada en cada punto y a una velocidad de navegación entre 2 y 2.5 nudos. La profundidad a la que hizo cada arrastre varió en función del fondo existente en la estación correspondiente, desde los 36 m. en la más somera hasta los 100 m de profundidad máxima de arrastre. Tras cada operación las muestras de los colectores fueron recogidas y conservadas en formol al 4% tamponado con tetraborato sódico para su posterior triado y análisis en el laboratorio.

3.6 Datos oceanográficos

En cada estación de ictioplancton se realizó un perfil de temperatura con el XBT.

A bordo del buque y durante toda la campaña estuvo funcionando un termosalinómetro en continuo, que proporcionó un registro continuo de temperatura y salinidad en superficie.

3.7 Personal participante.

La lista de personal participante se detalla a continuación:

Ignacio Sobrino Yraola. Jefe Campaña.
Eduardo Balguerías Guerra.
Juan Gil Herrera.

Eva García Isarch.
Lourdes Fernández Peralta.
José González Jiménez.
Pedro Pascual Alayón.
Moustapha Diedhiou Local Cruise Leader.
Virgilio Esteven.
Mário Fortunato Rafael.
Domingos Pedro.
Guilherme Camarada.
Alberto António Filomena Rodrigues.

3.8. Cronología

Embarque de Material: 1/11/2003 Tenerife.
Embarque del personal investigador Español y Angoleño: 14/11/2003 Luanda
Comienzo de los trabajos: 15/11/2003
Finalización de los trabajos: 05/12/2003
Desembarque de todo el personal investigador: 05/12/2003

4. Resultados

4.1 Operaciones de Pescas

Se han realizado un total de 95 lances frente a los 93 previsto (Anexo I tabla I). De los 95 lances realizados, 47 se hicieron en la zona norte de los cuales 4 fueron nulos por enganches o rotura del arte y uno fue de mayor duración debido a un fallo en la maquinilla, no obstante fue dado por válido al no presentar ninguna rotura el arte. En la zona sur se realizaron un total de 47 lances, de los cuales uno de ellos fue nulo por las mismas razones que los anteriores (Figura 2).

Aparte de ese 94 lances realizados, se repitió una de las estaciones pero un horario nocturno, el cual no ha sido usado para las estimaciones de abundancia. Por los tanto las final de la campaña nos hemos encontrado con un total de 89 lances válidos repartidos de la siguiente forma.

	Norte	Centro
Estrato 20-50 m	5	5
Estrato 50-200 m	10	13
Estrato 200-400 m	10	10
Estrato 400-600 m	10	10
Estrato 600-800 m	8	8

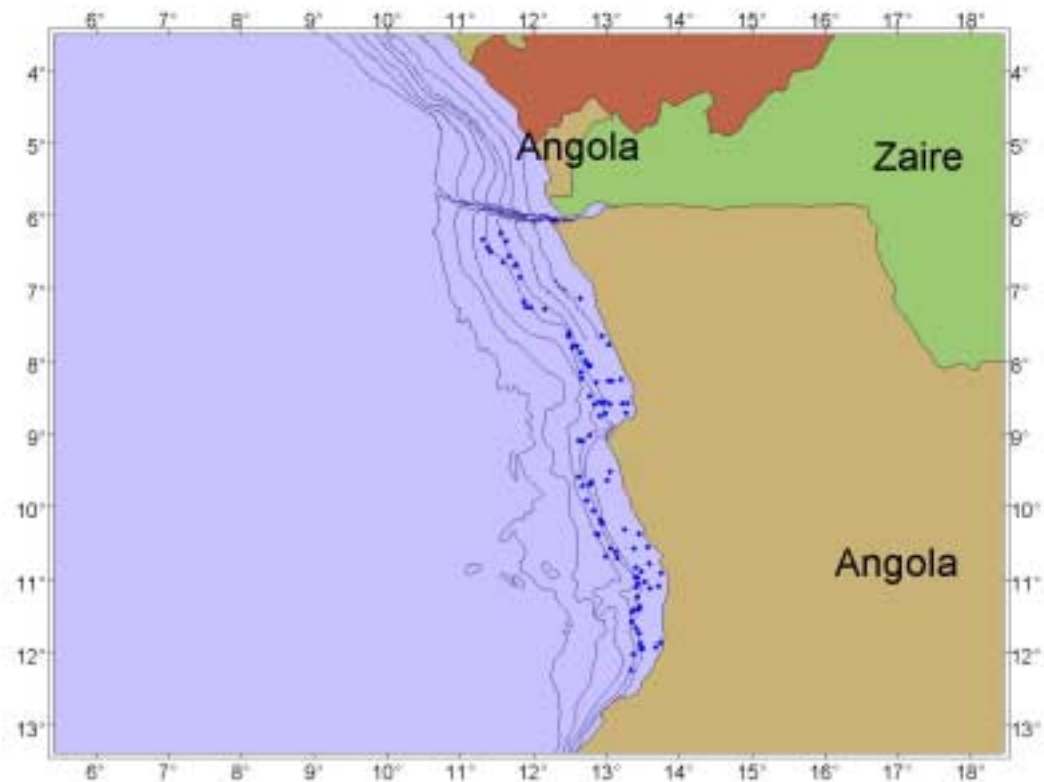


Figura 2. Estaciones de pescas realizadas en la zona norte y zona sur.

4.2 Capturas y rendimiento

En la zona Norte se capturaron un total de 106 familias de peces (255 especies), 21 familias de crustáceos (54 especies) y 13 familias de moluscos (27 especies). Mientras, en la zona Centro se capturaron un total de 90 familias de peces (194 especies), 15 familias de crustáceos (43 especies) y 8 familias de moluscos (26 especies). De esta manera, las capturas obtenidas reflejan una mayor diversidad, tanto en número de familias como de especies, en la zona Norte en cada uno de los tres grupos taxonómicos.

Sin embargo, en términos de biomasa global, en la zona Norte se capturaron un total de 19399 kilos de especies ícticas, 464 kilos de crustáceos y 621 kilos de cefalópodos. En las pescas desarrolladas en la zona Centro se obtuvieron 37998 kilos de peces, 385 kilos de crustáceos y 518 kilos de cefalópodos. Así observamos que, en términos de biomasa, las capturas de peces de la zona Centro casi duplican a las obtenidas en el Norte debido a las diferencias entre las capturas obtenidas en cada sector en los estratos de profundidad más someros (20-400 m). Así, las estimas de abundancia en biomasa (Tabla I) obtenidos para cada grupo taxonómico principal, en cada zona del área prospectada, reflejan una muy superior abundancia (más del doble) del grupo de los peces en la zona Centro.

Tabla I. Angola 1103: Índices de abundancia, por sector, de los principales grupos taxonómicos.

G. taxonómico	Zona Norte	Zona Centro	Total área
Peces	184309 t	440030 t	624339 t
Crustáceos	2072 t	2493 t	4565 t
Cefalópodos	7237 t	6120 t	13357 t

La Tabla II del Anexo I refleja la captura por especie, en peso y número, en cada zona (total y por estrato de profundidad).

Dentro del grupo de los peces, en la zona Norte destacan las capturas de: perrillo (*Synagrops microlepis*) y falso badejo (*Pterotrisus belloci*) con 4855 y 1946 kilos respectivamente, correspondientes a 333708 y 17086 ejemplares de cada especie. En esta zona la especie de interés comercial que presenta mayores capturas es el cachucho (*Dentex angolensis*) con una captura total de 1618 kilos (7387 ejemplares). En la zona Centro la especie íctica mayoritaria sigue siendo el perrillo (*S. microlepis*) con capturas de 15178 kilos (1277359 ejemplares), pero la segunda en importancia es la merluza de Benguela (*Merluccius polli*), especie de alto interés comercial, de la que se obtuvo una captura total en esta zona de 3885 kilos (66794 ejemplares).

En la zona Norte, los crustáceos con capturas más importantes corresponden a 9 ejemplares de cangrejos de profundidad (*Lithodidae*) capturados en el estrato más profundo (600-800 m) con un peso total de 126 kilos. Sin embargo, debemos destacar las capturas de gamba (*Parapenaeus longirostris*): 101 kilos (18831 ejemplares) y el cangrejo (*Chaceon maritae*): 83 kilos (257 ejemplares). Mientras en la zona Centro la tendencia se invierte obteniéndose mayores capturas de cangrejo (*C. maritae*): 119 kilos (488 ejemplares) que de gamba (*P. longirostris*): 87 kilos (20282 ejemplares).

Respecto al grupo de los cefalópodos, en la zona Norte, podemos destacar el choco (*Sepia hierredda*) y las potas (*Todarodeps eblanae* e *Ilex coindetti*): 147 kilos (2488 ejemplares) y 74 kilos (1454 ejemplares), respectivamente. De igual manera que en el grupo taxonómico anterior, en la zona Centro la tendencia se invierte produciéndose mayores capturas de pota (*T. eblanae* e *I. coindetti*): 299 kilos (3822 ejemplares) y 49 kilos (768 ejemplares), respectivamente que de choco (*Sepia bertheloti*): 45 kilos (65 ejemplares).

En la Tabla III del Anexo I se presentan los rendimientos medios (g/0.5 hora) del total de especies de peces, crustáceos y moluscos por sector y estrato de profundidad.

Asimismo las distribuciones de talla de las especies más abundantes que no son tratadas de manera individualizada, en el capítulo correspondiente, aparecen reflejadas en la Figura 1 del Anexo I.

La Tabla II muestra las estimaciones de biomasa de las especies de mayor valor comercial, por zona de trabajo, durante la campaña realizada por el B/O Vizconde de Eza en aguas de Angola. En general la biomasa de los peces de alto valor económico (197003 toneladas) fue muy superior a la de los crustáceos (2484 toneladas) y los moluscos (12499 toneladas), siendo la zona centro la de mayor producción con cerca del 65% del total.

Tabla II: Campaña Angola 1103: Biomasa, total y por zona de pesca, de las especies de interés comercial.

ESPECIES	BIOMASA (Toneladas)		
	NORTE	CENTRO	TOTAL
PECES			
<i>Dentex macrophthalmus</i>	283	4004	4287
<i>Dentex angolensis</i>	23939	9330	33269
<i>Dentex congoensis</i>	160	13	173
<i>Pagellus belottii belottii</i>	4574	8125	12699
<i>Dentex barnardi</i>	1	-	1
<i>Umbrina canariensis</i>	634	345	979
<i>Pseudolithus senegalensis</i>	1201	2457	3658
<i>Atractocion aequidens</i>	46	90	136
<i>Epinephelus aeneus</i>	128	-	128
<i>Brachydeuterus auritus</i>	24640	50321	74961
<i>Pomadasis peroteti</i>	609	115	724
<i>Pomadasis jubelini</i>	168	311	479
<i>Merluccius polli</i>	4903	40871	45775
<i>Trichiurus lepturus</i> *	2827	1595	4421
<i>Trachiurus tracae</i> *	2110	12717	14827
<i>Selene dorsalis</i> *	188	297	486
Total peces	66411	130591	197003
CRUSTÁCEOS			
<i>Parapenaeus longirostris</i>	390	815	1205
<i>Aristeus varidens</i>	94	209	303
<i>Chaceon maritae</i>	330	645	976
Total crustáceos	814	1669	2484
MOLUSCOS			
<i>Illex coindetii</i>	892	609	1501
<i>Todaropsis eblanae</i>	1220	3207	4427
<i>Sepia hierredda</i>	4091	659	4750
<i>Sepia bertheloti</i>	164	385	552
<i>Octopus vulgaris</i>	616	653	1269
Total moluscos	6983	5513	12499
TOTAL GENERAL	74208	137773	211986

*Especies pelágicas

En el grupo de los peces, el ojón (*Brachydeuterus auritus*) presenta la densidad mas alta (74961 toneladas), siendo la zona centro la de mayor concentración. Le siguen la merluza (*Merluccius polli*) y el cachucho (*Dentex angolensis*) con 45775 toneladas y 33269 toneladas, respectivamente. La merluza es más abundante en la zona centro mientras que el cachucho lo es en la zona norte.

Las mayores concentraciones de crustáceos de interés comercial se observaron en la zona centro. La gamba (*Parapenaeus longirostris*) con una biomasa de 1205 toneladas es la especie más importante, mientras que del alitado se ha obtenido una densidad en torno a las 303 toneladas. El cangrejo (*Chaceon maritae*) presenta una biomasa total de 976 toneladas, a pesar de que el arte de pesca utilizado no es el más apropiado para la captura de esta especie.

En los moluscos predominan las potas y los chocos con biomasa de 5928 y 5302 toneladas, respectivamente. Los pulpos tienen una densidad de apenas 1269 toneladas. Desde el punto de vista específico, *Sepia hierredda* fue la especie mas abundante con una biomasa estimada de 4750 toneladas presentando mayores concentraciones en la zona norte con cerca del 86% de la captura total de estas especies. La otra especie de choco (*Sepia bertheloti*) fue mas abundante en la zona centro aunque sus capturas fueron menos cuantiosas. La especie de pota con mayor densidad fue *Todaropsis eblanae* con cerca de 4427 toneladas de las que más del 72% corresponden a la zona centro. *Illex coindetii* presentó mayor concentración en la zona norte, aproximadamente el 59% de una densidad total de 1501 toneladas. Sin embargo, el pulpo (*Octopus vulgaris*), con una biomasa total de 1269 toneladas, es tan sólo ligeramente mas abundante en el área norte con un 51,5% de la biomasa de esta especie por lo que parece tener una distribución más regular.

La distribución de la biomasa por zona de pesca para las familias taxonómicas de mayor valor comercial se refleja en la Tabla III. Se observa que las tendencias son relativamente idénticas a las obtenidas a nivel específico. Así, dominan los peces de la familia HAEMULIDAE, seguidos por las familias: SPARIDAE, MERLUCCIDAE y SCIEANIDAE. Los SERRANIDAE tienen una baja representación.

Tabla III. Campaña Angola 1103: Biomasa, total y por zona de pesca, de las familias taxonómicas de interés comercial.

FAMILIA	Nº ESPECIES	BIOMASA (Toneladas)		
		NORTE	CENTRO	TOTAL
PECES				
SPARIDAE	8	30018	23065	53083
SCIEANIDAE	3	2095	3093	5188
SERRANIDAE	6	128	-	128
MERLUCCIDAE	1	4903	40871	45775
HAEMULIDAE	5	25417	50747	76164
CRUSTÁCEOS				
PENAEIDAE	6	525	835	1360
ARISTEIDAE	2	94	209	303

GERIONDAE	1	330	645	976
MOLUSCOS				
OMMASTREPHIDAE	3	2112	3816	5928
SEPIIDAE	4	4255	1044	5302
OCTOPODIDAE	4	616	653	1269

4.3 Especies objetivos

4.3.1 *Merluccius polli*

Rendimientos

La merluza de Benguela (*Merluccius polli* Cadenat, 1950) ha sido la especie íctica más frecuente en las capturas obtenidas a lo largo de toda la campaña en ambos sectores, apareciendo en 70 de los 89 lances válidos realizados y en el rango batimétrico comprendido entre 50 y 800 m, a excepción del estrato más somero (15-50 m).

Los rendimientos de la merluza fueron mucho más elevados en la zona centro que en la zona norte, con unos valores totales de 123369 g/0.5 h (± 7068.82) y 11705 g/0.5 h (± 575.18), respectivamente (Tabla III del Anexo I). Las biomásas estimadas en ambos sectores presentaron también grandes diferencias, alcanzando 40871 t en el centro frente a tan solo 4903 t en el norte.

Los rendimientos fueron máximos en los estratos 50-200 y 200-400 m del sector centro, alcanzando unos valores muy elevados de 134171 g/0.5 h y 196812 g/0.5 h, respectivamente (ver Figura 3). En los estratos más profundos de ese sector (entre 400 y 800 m) así como en la zona norte, los rendimientos fueron, por el contrario, muy bajos, a excepción del estrato 200-400 m de la zona norte en donde subieron hasta 97214 g/0.5 h.

La figura 4 muestra la distribución geográfica de los rendimientos de la merluza de Benguela. Se observa como esta especie se extiende por todo el área, presentando las máximas concentraciones entre los paralelos 7° y 8° S en la zona norte y entre los 10°-12° S en la zona centro, y entre las cotas batimétricas de 50 y 400 m. Los coeficientes de variación de los rendimientos obtenidos en los sectores norte y centro fueron respectivamente, 4.91 y 5.73.

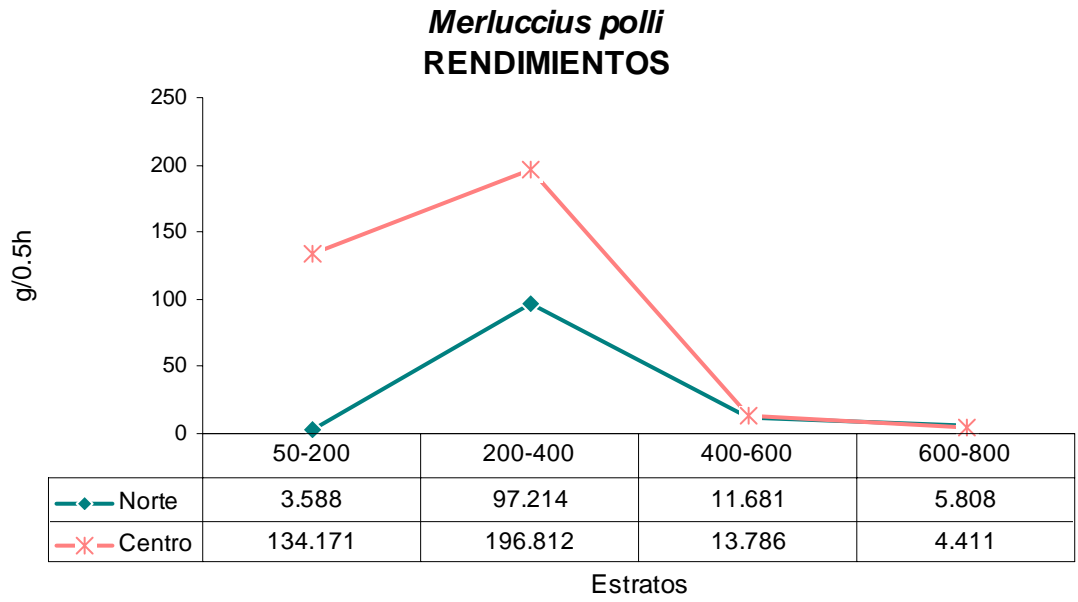


Figura 3.- Evolución de los rendimientos medios de *M. polli* por sector y estrato.

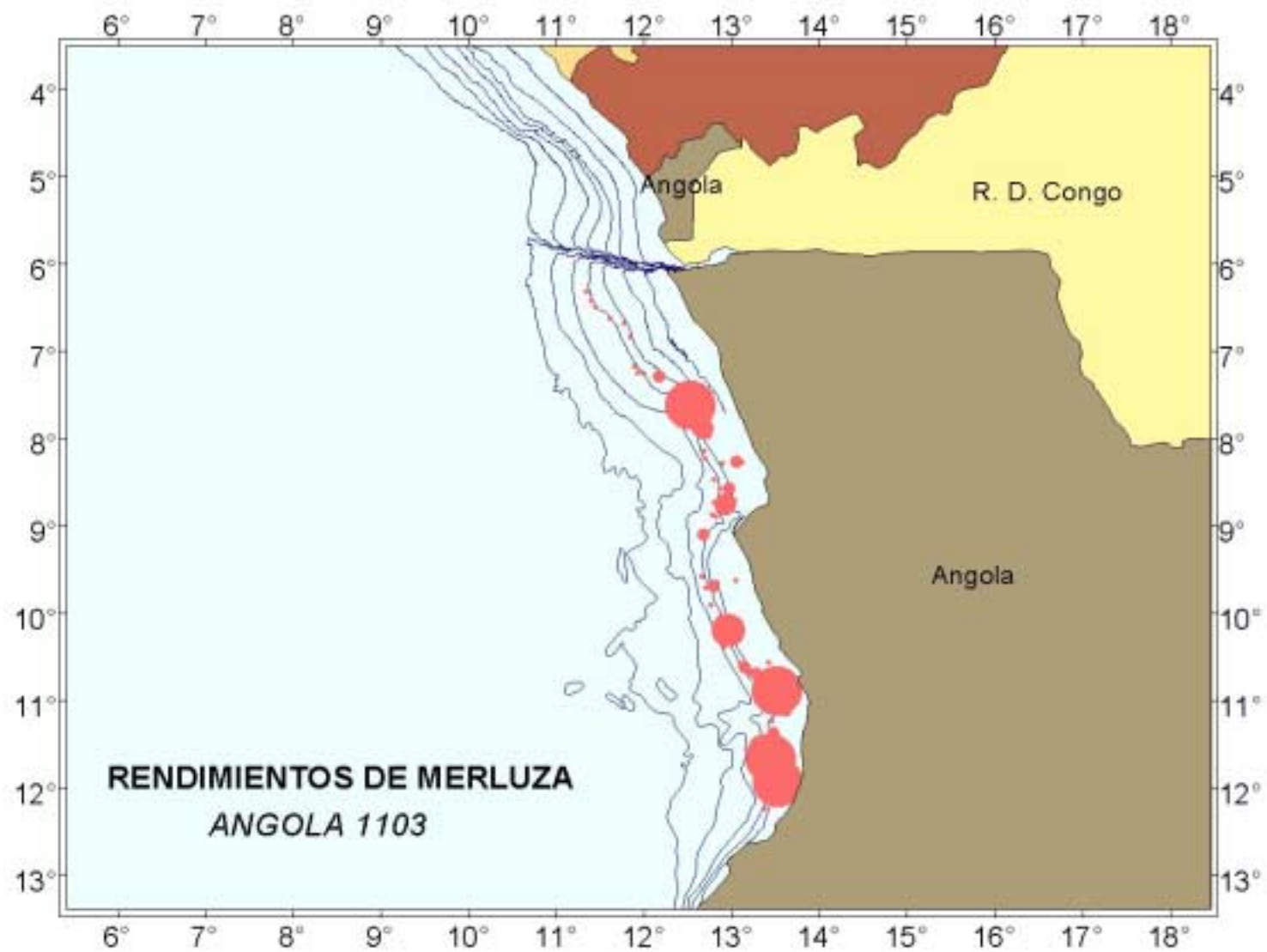


Figura 4.- Distribución espacial de los rendimientos de *M. polli* en la campaña ANGOLA 1103.

Distribución de tallas

En la figura 5 se representan los histogramas de frecuencias de tallas de la merluza de Benguela en los dos sectores prospectados. Los rangos de tallas son prácticamente iguales en las dos zonas y, aunque existen ciertas diferencias entre ambas distribuciones, tanto en las tallas medias como en las modas (Tabla IV), se trata de una estructura poblacional compuesta principalmente por juveniles. En la zona norte, la distribución de tallas muestra una elevada proporción de ejemplares pequeños, con una moda en 16 cm, así como otras dos modas en 25 y 30 cm. En la zona centro se captura aún un mayor porcentaje de individuos de menor longitud, con una moda muy marcada en 15 cm (16%) y otra menor en 27 cm (3%). El 69 % de la población en esa zona se encuentra entre las tallas de 8 y 17 cm, presentando una talla media muy baja de 18 cm.

Las distribuciones de tallas para cada estrato de profundidad y sector se reflejan en la figura 6. Los elevados rendimientos y abundancias obtenidos para esta especie en los estratos 50-200 y 200-400 m de la zona centro y también, aunque en menor medida, en el estrato 200-400 del norte, son debidos a la presencia de grandes cantidades de ejemplares de pequeño tamaño, con modas en 15 y 16 cm. Probablemente se trate de zonas de reclutamiento de la especie que se realiza en esta época.

En la figura 6 se observa claramente el incremento en la talla de los grupos modales a medida que aumenta la profundidad, (Caverivière *et al.*, 1986, Turner and El Ouairi, 1986). Hay que destacar, no obstante, que se capturan escasísimos ejemplares mayores de 40 cm, siendo la talla máxima de tan sólo de 55-56 cm. No obstante, esta especie alcanza una talla máxima de 80 cm (Cohen *et al.*, 1990), de las más pequeñas de entre las especies de merluza en las costas de Africa (Wysonkinski, 1986).

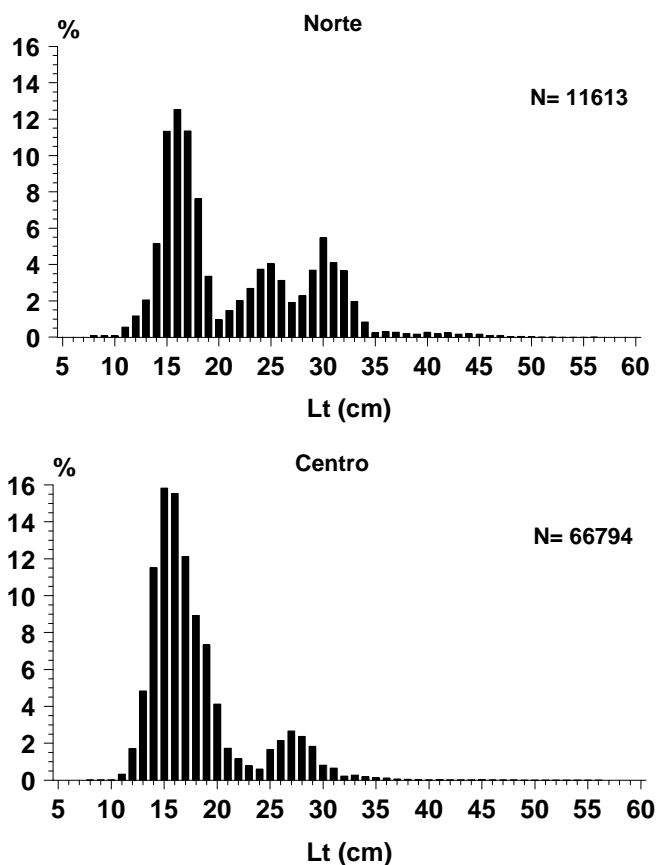


Figura 5.- Distribuciones de frecuencias de tallas (Lt=longitud total) de *Merluccius polli* por zonas

Merluccius polli

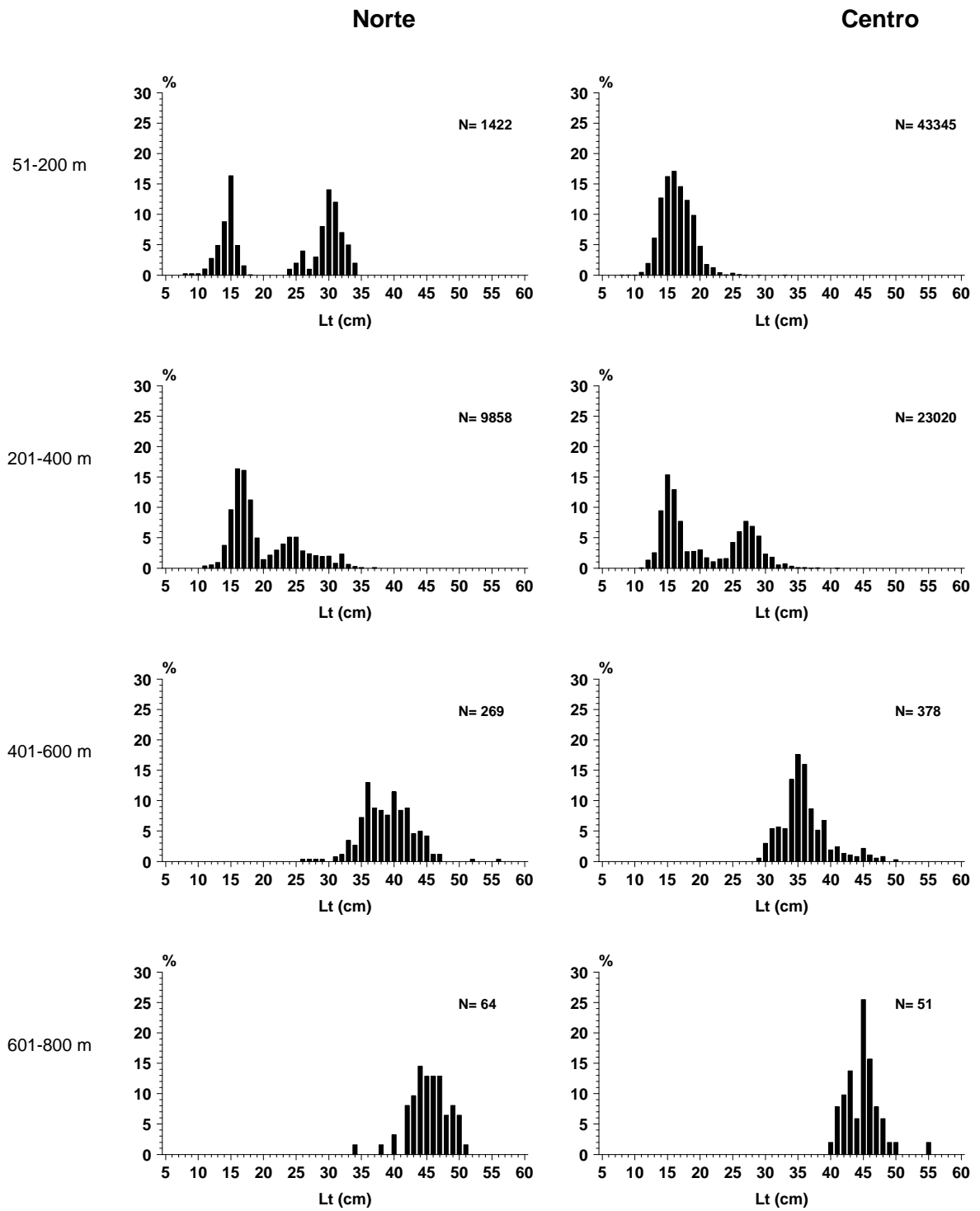


Figura 6.- Distribuciones de frecuencias de tallas (Lt= longitud total) de *Merluccius polli* por estrato y zona.

Tabla IV.- Tabla resumen de tallas de *Merluccius polli* en cm.

<i>M. polli</i>	ZONA NORTE	ZONA CENTRO
Talla máxima	56	55
Talla mínima	8	8
Talla media	21	18
Moda	16-25-30	15-27

Datos biológicos

Sex ratio

En la figura 8 se muestra la composición sexual por clases de tallas para las zonas norte y centro. De forma global es mayor la proporción de hembras en las poblaciones de ambos sectores con porcentajes de un 82 y un 68 %, en el norte y el centro respectivamente (figura 7).

La zona norte muestra una elevada proporción de machos en las clases de tallas más pequeñas, entre 17 y 28 cm, no encontrando, incluso, ninguna hembra en alguna de ellas, lo que produce fuertes oscilaciones hasta los 30 cm aproximadamente en la gráfica de la sex-ratio. A partir de esa talla los machos casi desaparecen siendo la dominancia de hembras total desde los 39 cm, dando una sex-ratio para la zona de 1: 4,6 (♂:♀).

En el centro la merluza presentó unos rendimientos más elevados debido a los fuertes reclutamientos y la proporción de sexos a tallas menores fue más equilibrada, aunque dominando las hembras en casi todas las clases de longitudes, a excepción de los rangos entre 23-25 y 30-33 cm en los que la proporción de machos fue mayor. En este sector aparecen machos hasta la talla de 39 cm a partir de la cual desaparecen, dando una sex-ratio global para el sector de 1:2,1 (♂:♀).

El rango de tallas para los machos ha oscilado en toda la campaña entre 17 y 39 cm y el de las hembras entre 17 y 56 cm. Los indeterminados capturados han presentado un intervalo de tallas entre 8 y 18 cm.

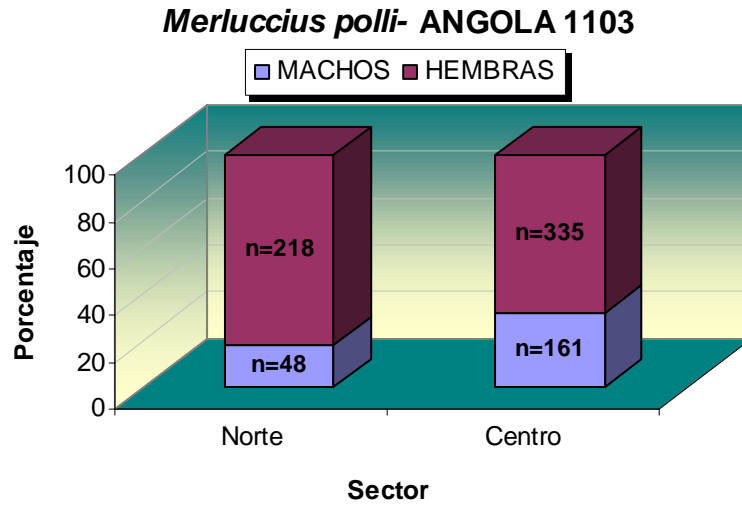


Figura 7.- Proporción de sexos de *M. polli* por sector.

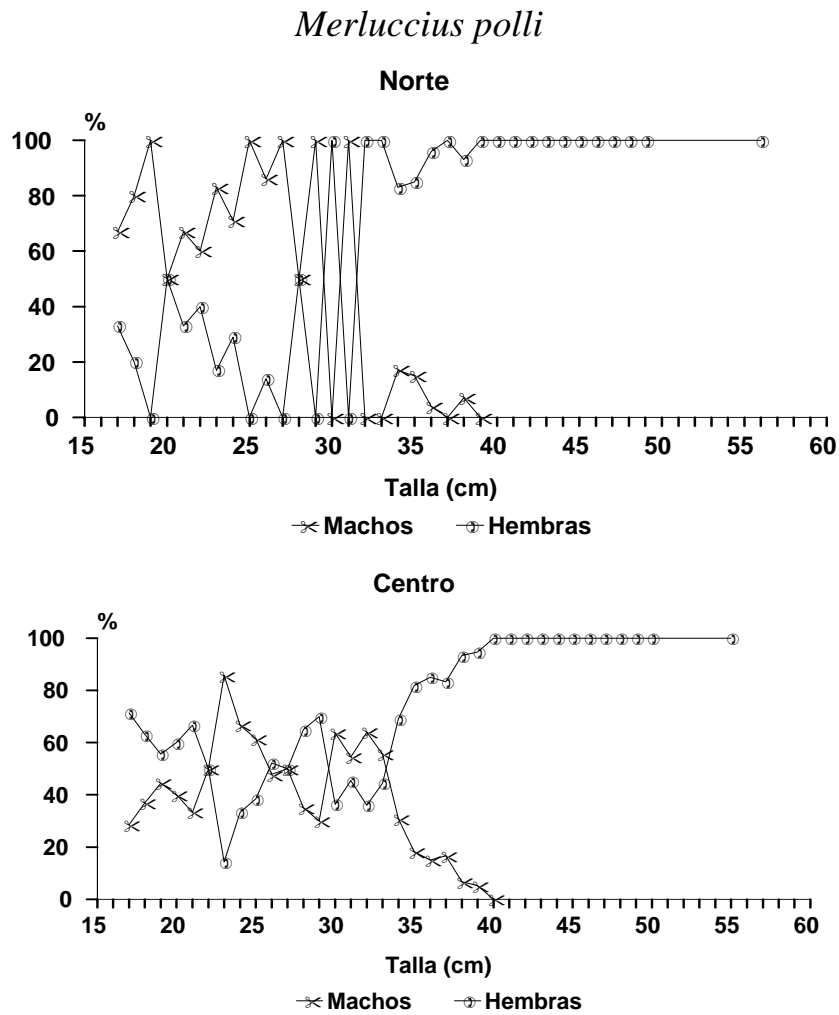


Figura 8.- Sex-ratio de *Merluccius polli* por zonas norte y centro, obtenidas durante la campaña ANGOLA 1103.

Madurez

Los porcentajes de los diferentes grados de madurez por sexo en ambos sectores están representados en la figura 9. Se observa que la especie no se encuentra en época de puesta, ya que los porcentajes de ejemplares maduros (estado III) son casi nulos en ambos sexos.

Los machos presentan porcentajes más elevados de individuos en maduración (estado II) que las hembras en ambos sectores, sobre todo en la zona centro, lo que indicaría una madurez más tardía en las hembras y, probablemente, un desfase en el desarrollo del periodo de puesta entre los dos sectores.

Las hembras son en su mayoría inmaduras o se encuentran en estado de reposo, si bien en el norte aparece un 20% en postpuesta (estado IV), por lo que podemos pensar que la puesta en esta zona se llevó a cabo en los meses anteriores a la realización de la campaña, en la estación fría. En la zona central hay tan solo un 4% de hembras en estado IV, lo que también podría indicar que el periodo de puesta comienza en este sector con cierta anterioridad. El elevado porcentaje de machos en desarrollo o maduración (estado II) en el centro pondría también de manifiesto el adelanto del siguiente pico de puesta en este sector con respecto al norte.

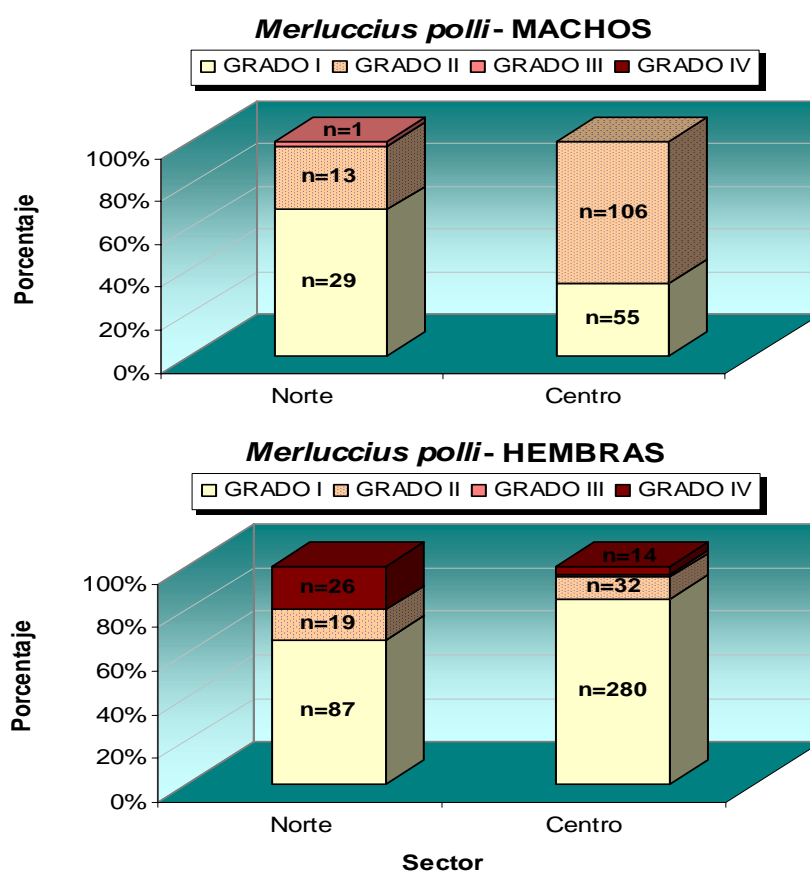


Figura 9.- Porcentaje de grados de maduración para machos y hembras de *M. polli* por sector.

4.3.2 *Dentex macrophthalmus*

Rendimientos

El dentón fue capturado a profundidades entre 50 y 400 m. La figura 10 muestra los rendimientos obtenidos para la especie por sector y estrato. Estos rendimientos fueron mucho mayores en el estrato más profundo de 200-400 m. Además los rendimientos medios por sector fueron mucho más elevados en la zona centro que en la norte, dando valores de 12275 g/0.5 h (± 702.66) y 650 g/0.5 h (± 48.83) respectivamente (ver Tabla III del Anexo I), lo que supone en términos de biomasa 4004 T y 283 T en cada zona.

Esta diferencia en los rendimientos obtenidos queda patente en la figura 11, que representa la distribución espacial de los mismos en el área de muestreo. En la zona centro, a pesar de no ser muchas las estaciones en las que se capturó la especie, éstas presentaron rendimientos muy elevados, los máximos en las estaciones costeras del 12°S. En la zona norte, se capturó la especie en las estaciones costeras entre el 7° y 9° S, pero con rendimientos muy bajos. Los coeficientes de variación de los rendimientos en los sectores centro y norte fueron respectivamente de 5.72 y 7.51.

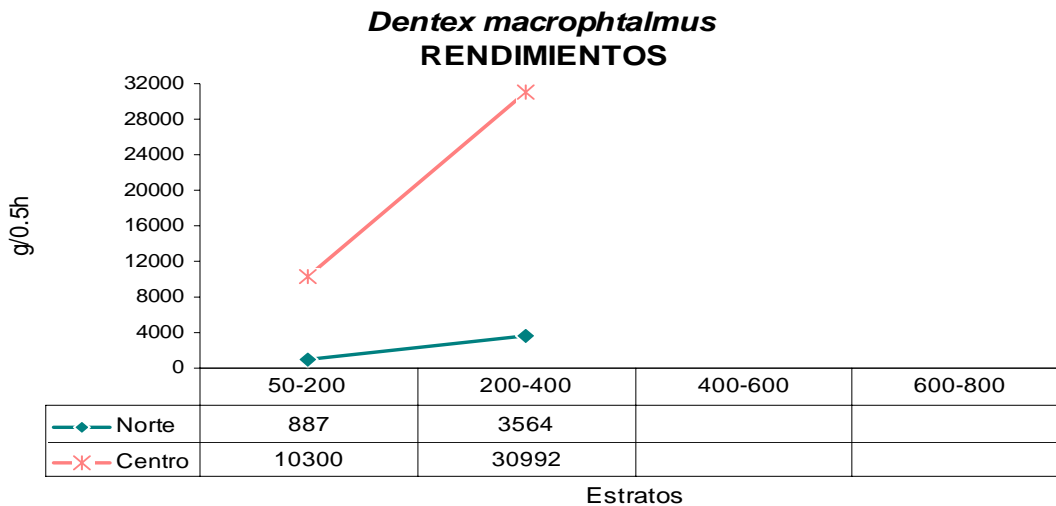


Figura 10.- Evolución de los rendimientos medios por sector y estrato.

Distribución de tallas

En las figuras 12 y 13 se presentan los histogramas de frecuencias de talla por sectores y estratos. La talla media es ligeramente superior en la zona centro (ver Tabla V). En la zona norte se observan dos modas, una de menor tamaño (17 cm), localizada principalmente en el estrato más somero, mientras que las tallas más grandes (moda de 25 cm) predominan en el estrato profundo de 200-400 m. En la zona centro se observan individuos de mayor tamaño y una sola moda, siendo la talla media (24.7 cm) superior a la del norte (22.5 cm).



Figura 11.- Distribución espacial de los rendimientos de *Dentex macropthalmus* en la campaña ANGOLA 1103.

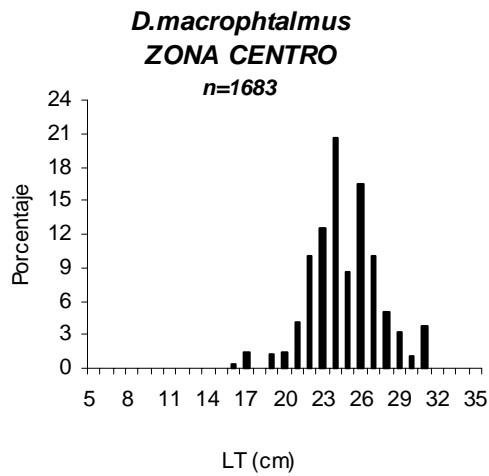
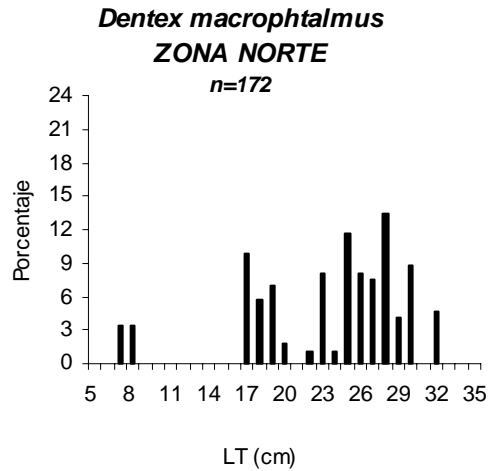


Figura 12.- Histograma de frecuencias de tallas de *D. macrophthalmus* por sector.

Tabla V.- Tabla resumen de tallas de *Dentex macrophthalmus* (Longitud total en cm).

D. macrophthalmus	ZONA NORTE	ZONA CENTRO
Talla máxima	32.0	31.0
Talla mínima	7.0	16.0
Talla media	22.5	24.7
Moda	17.0 y 25.0	24.0

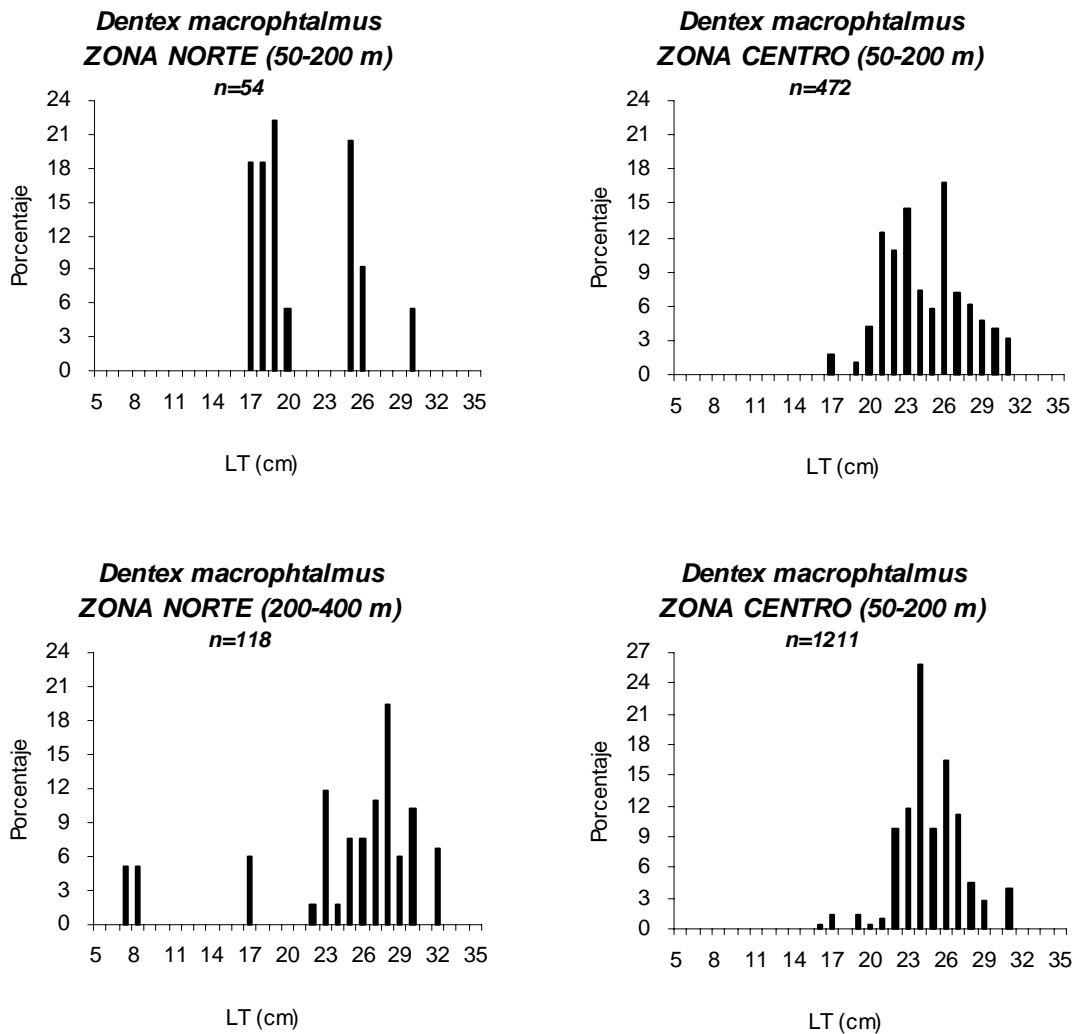


Figura 13.- Histograma de frecuencias de tallas de *D. macrophthalmus* por estrato y sector.

Datos biológicos

Sex ratio

La frecuencia de machos y hembras por talla en todo el área prospectada queda representada en la figura 14, mientras que en la figura 15 se presenta de modo separado por sectores. La evolución de la sex-ratio no presenta una tendencia clara en la zona norte, posiblemente porque el número de individuos fue bajo. En la zona centro si se puede observar como los individuos de menor talla (<20 cm) son hembras en un elevado porcentaje, predominado las mismas (aunque en menor proporción) en tallas comprendidas entre los 20 y 30 cm, talla a partir de la cual sólo aparecieron machos.

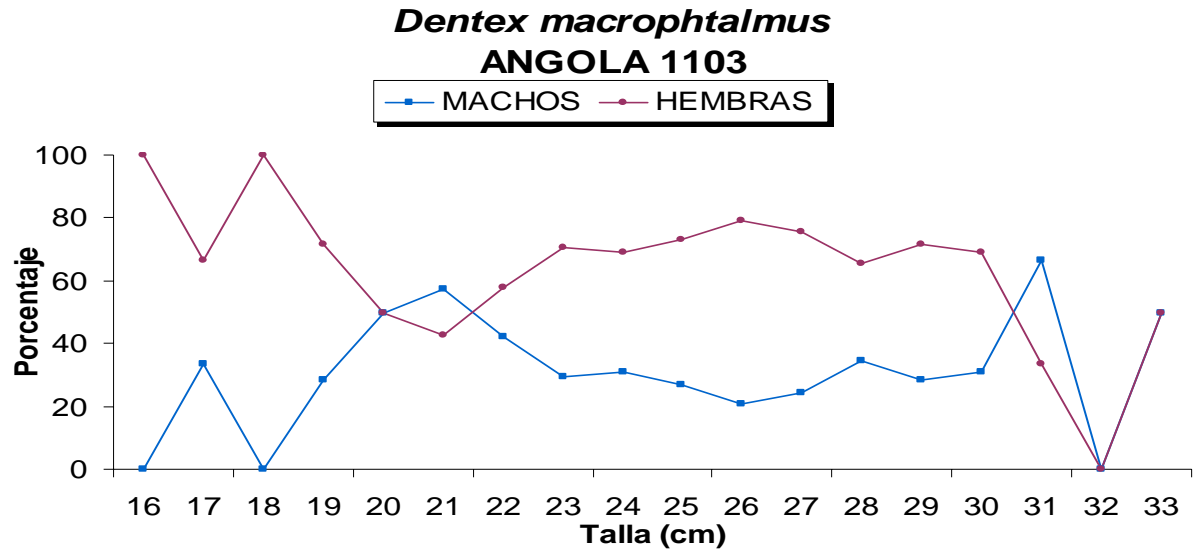
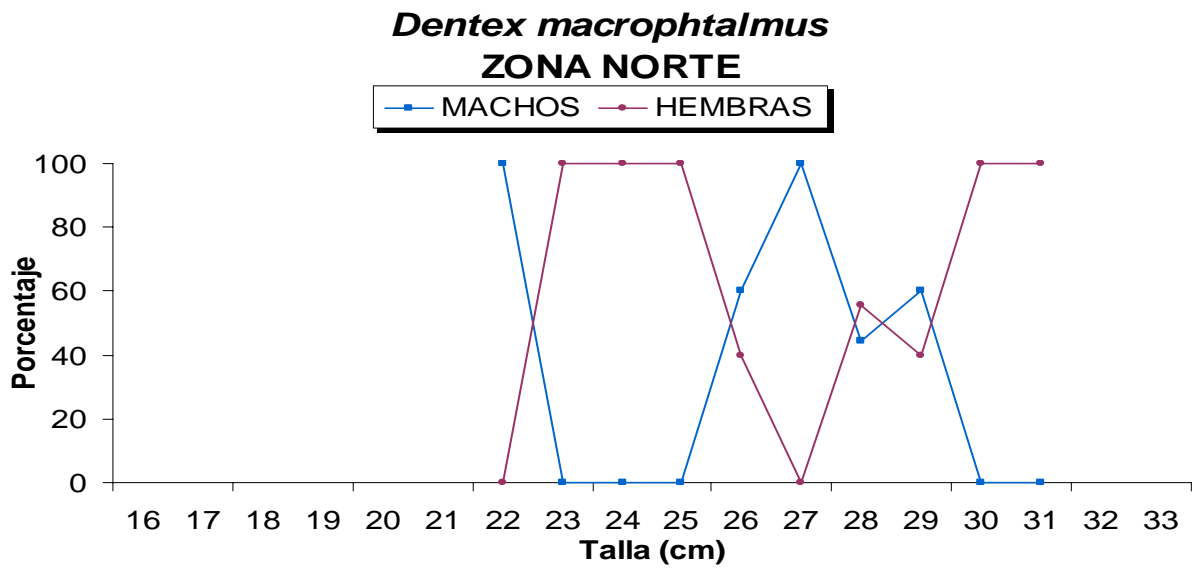


Figura 14.- Sex-ratio de *D. macrophthalmus* por rango de talla.



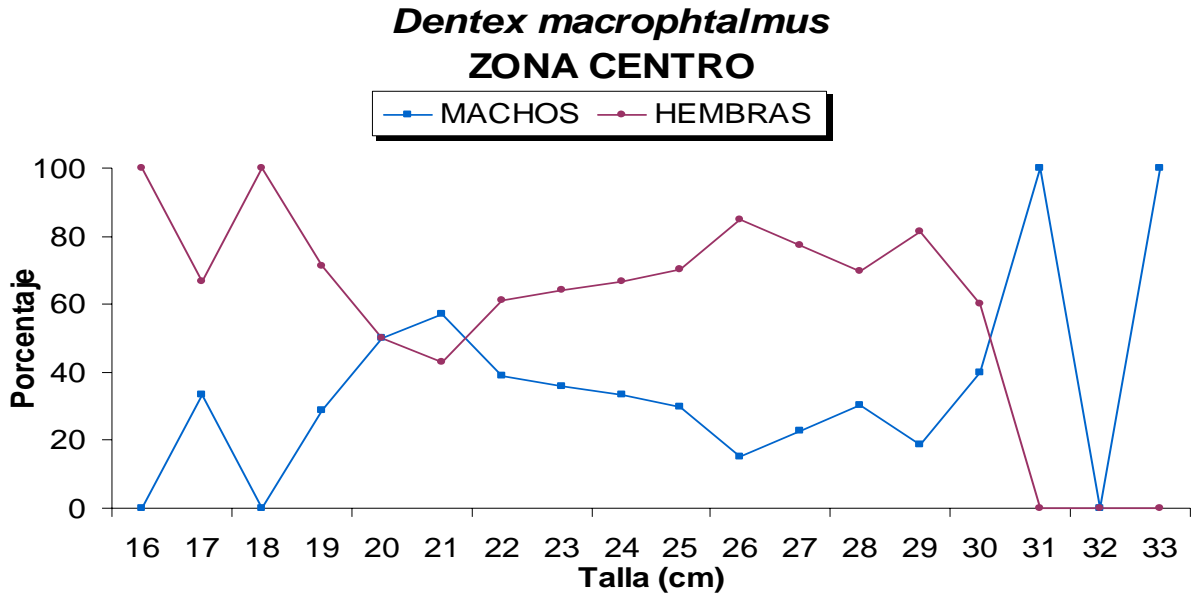


Figura 15.- Sex-ratio de *D. macrophthalmus* por rango de talla y sector.

Relación Talla-Peso

En la figura 16 se expone el resultado del ajuste de la ecuación talla-peso de todos los individuos muestreados en la campaña.

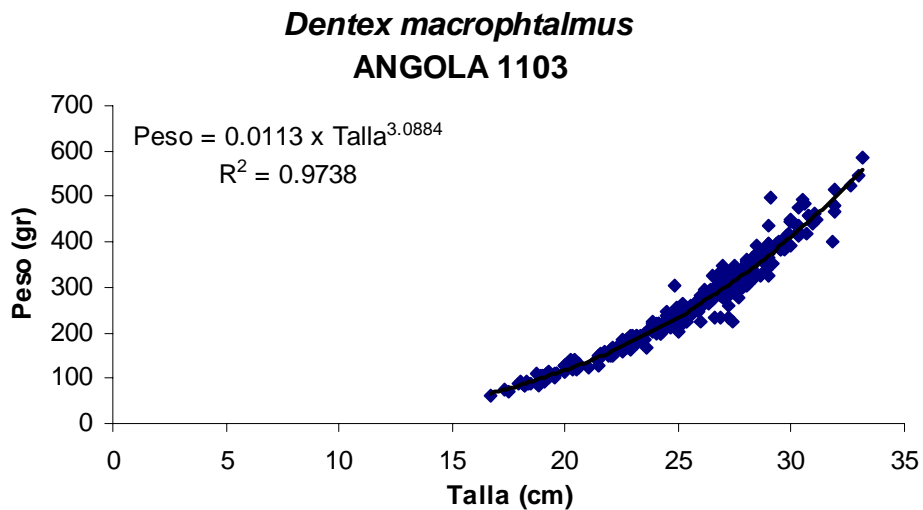


Figura 16.- Relación Talla-Peso. *Dentex macrophthalmus*.

4.3.3 *Parapenaeus longirostris*

Rendimientos

La figura 17 muestra los valores de rendimientos medios obtenidos para la gamba por sector y estrato. Se obtuvieron capturas de esta especie a profundidades entre 50 y 600 metros, aunque en el estrato de 400-600 metros se encontró sólo en el sector norte y con muy bajos rendimientos, por tanto, consideraremos su distribución batimétrica entre 50 y 400 m. Existen grandes diferencias entre los rendimientos obtenidos en los diferentes estratos. Así, los mayores valores se obtuvieron en el estrato de 200 a 400 m en ambos sectores, siendo de 9827 g/0.5 h y 5913 g/0.5 en la zona norte y central respectivamente. En el estrato de 50-200 m los rendimientos fueron muy inferiores, con valores respectivos de 254 g/0.5 y 2142 g/0.5 en el norte y centro. Las capturas de gamba fueron mucho más importantes en el sector central, con rendimientos medios totales de 2454 g/0.5 h (± 98.91) frente a los 1003 g/0.5 h (± 61.53) obtenidos en el sector norte, lo que corresponde en términos de biomasa total por sector a 815 T y 390 T, respectivamente.

La distribución espacial de los rendimientos para la gamba en las estaciones de pesca realizadas queda representada en la figura 18. En ella se puede observar como los rendimientos en el sector central, superiores a los del norte están distribuidos de un modo más o menos homogéneo en las distintas estaciones, mientras que en el sector norte los mayores rendimientos se localizan en dos estaciones situadas entre los 7°S y 8°S, presentando el resto de las estaciones positivas muy bajos rendimientos. Así, los coeficientes de variación de los rendimientos fueron de 4.03 y 6.13 en los sectores centro y norte, respectivamente.

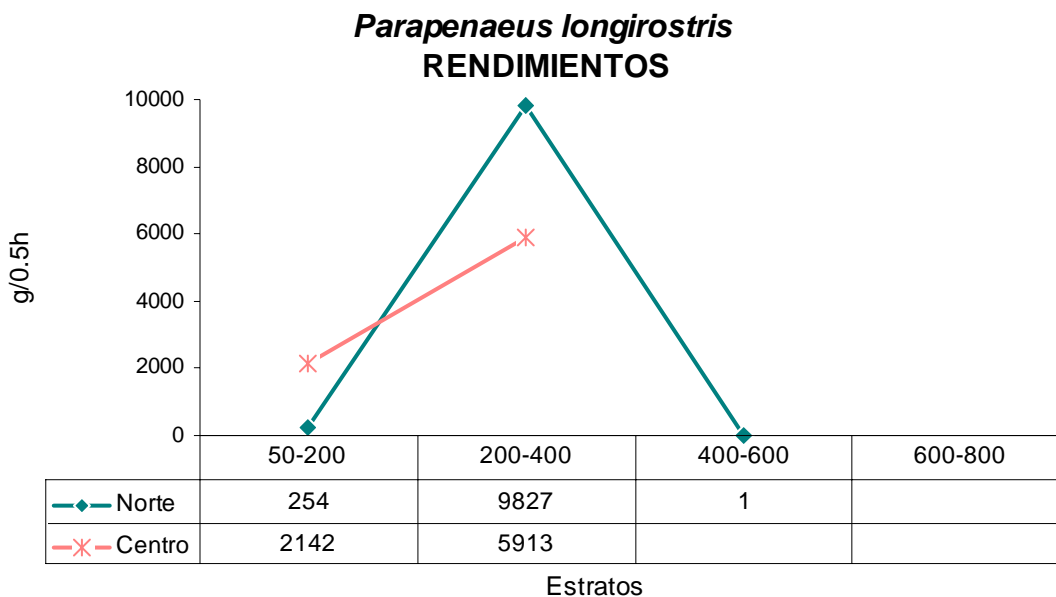


Figura 17.- Evolución de los rendimientos medios de *P. longirostris* por sector y estrato.

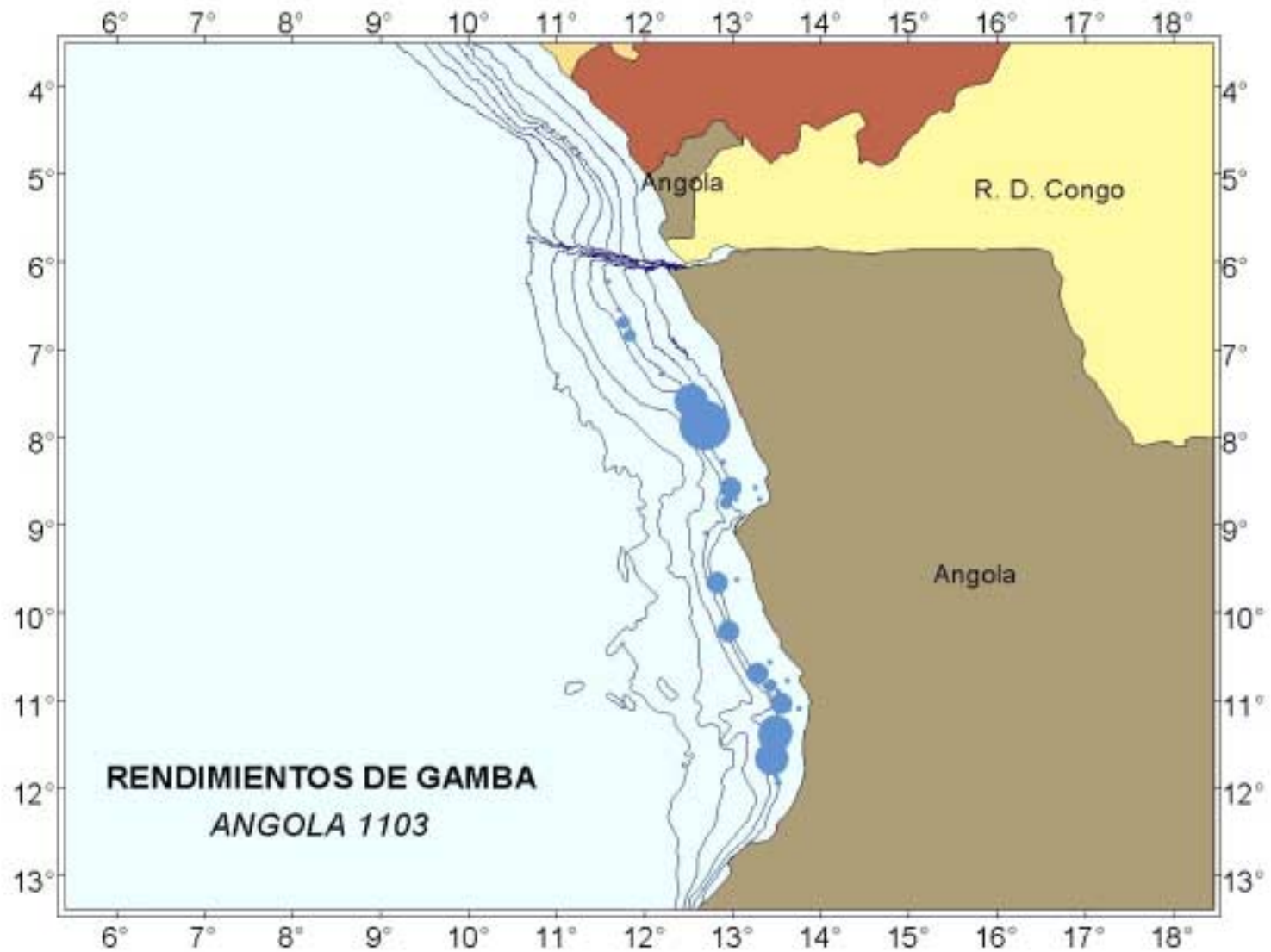


Figura 18.- Distribución espacial de los rendimientos de *Parapenaeus longirostris* en la campaña ANGOLA1103.

Distribución de tallas

Existe un claro dimorfismo sexual respecto a las tallas en esta especie, tal como se observa en los histogramas de frecuencias de tallas por sector y estrato (figuras 19 a 21). Las tallas medias de los machos y hembras muestreados fueron de 17.61 mm y 22.27 mm respectivamente en el sector norte y 18.7 mm y 20.3 mm en el centro (ver Tabla VI).

En ambos sectores se observa un incremento de la talla de los individuos con la profundidad, tanto para machos como para hembras. Así, en el sector norte, la talla media de los machos aumenta de 14.1 mm (en el estrato de 50-200 m) a 21 mm (en el estrato de 200-400 m) (ver figura 22). En el caso de las hembras de este sector, presentan una distribución bimodal en el estrato más somero, con una moda más importante de 14.5 mm y una segunda moda de 24.5 mm. La talla media aumenta con la profundidad de 16.8 a 23.9 mm, del estrato de 50-200 al de 200-400. En el estrato de 200-400 m las hembras son de mayor tamaño (moda de 23.5 mm). Las tallas pequeñas de machos y hembras obtenidas en el estrato de 50-200 m del sector norte podría hacer suponer un proceso de reclutamiento a esta zona, sin embargo las bajas abundancias de ejemplares con estas tallas parece indicar que no es época de reclutamiento.

Al igual que en el sector norte, en el centro se produce un incremento de las tallas con la profundidad de los estratos. Se observa un incremento de tallas medias del estrato de 50-200 m al de 200-400 m, de 16.9 mm a 20.4 mm en los machos y de 19 a 21.6 mm en las hembras (figura 23).

Existe una diferencia de las tallas medias de los individuos muestreados en ambas regiones, observándose una disminución de la misma de norte a sur (de 21.3 a 19.5 mm) (figura 24).

Tabla VI.- Tabla resumen de tallas de *Parapenaeus longirostris*. Longitud de cefalotorax (mm).

<i>P. longirostris</i>	ZONA NORTE			ZONA CENTRO		
	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total
Talla máxima	29.5	30.5	30.5	28.5	30.5	30.5
Talla mínima	10.5	10	10	10.0	10.0	10.0
Talla media	17.61	22.27	21.34	18.7	20.3	19.5
Moda	14 y 21	14.5 y 24	14 y 21.5	19.0	21.0	21

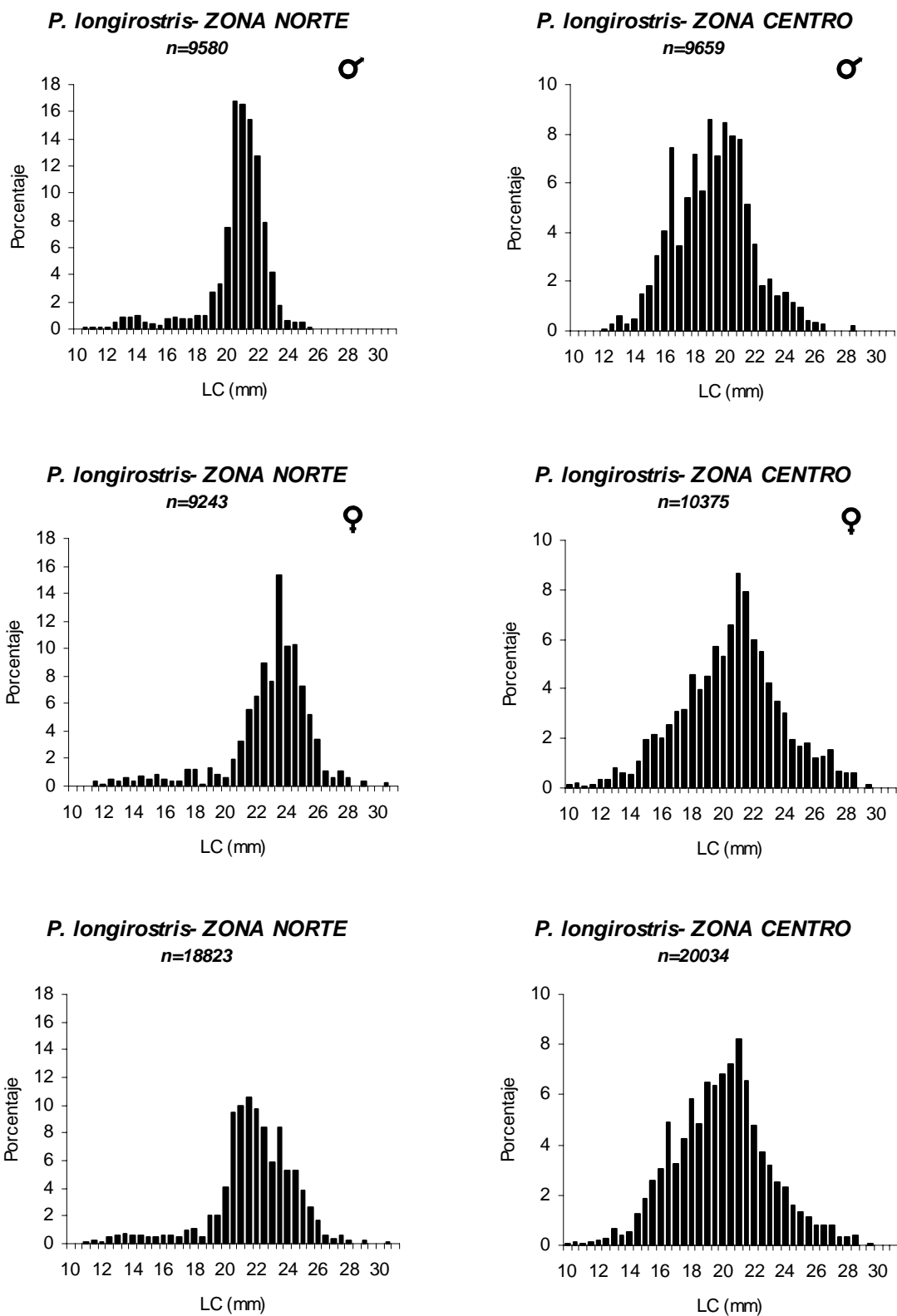


Figura 19.- Histogramas de frecuencias de tallas de *P. longirostris* por sexo para cada sector.

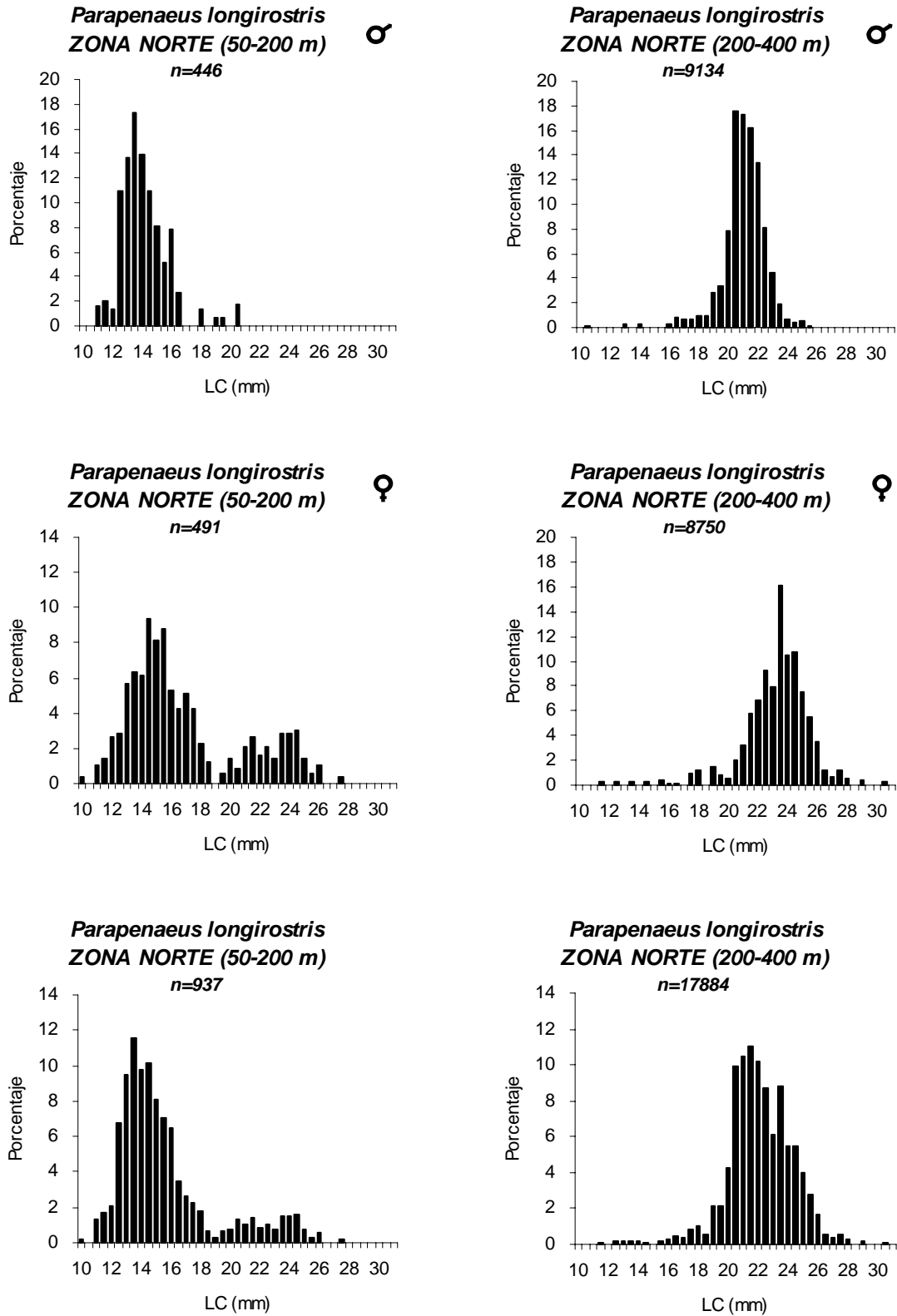


Figura 20.- Histogramas de frecuencias de tallas de *P. longirostris* por sexo y estrato. Zona Norte.

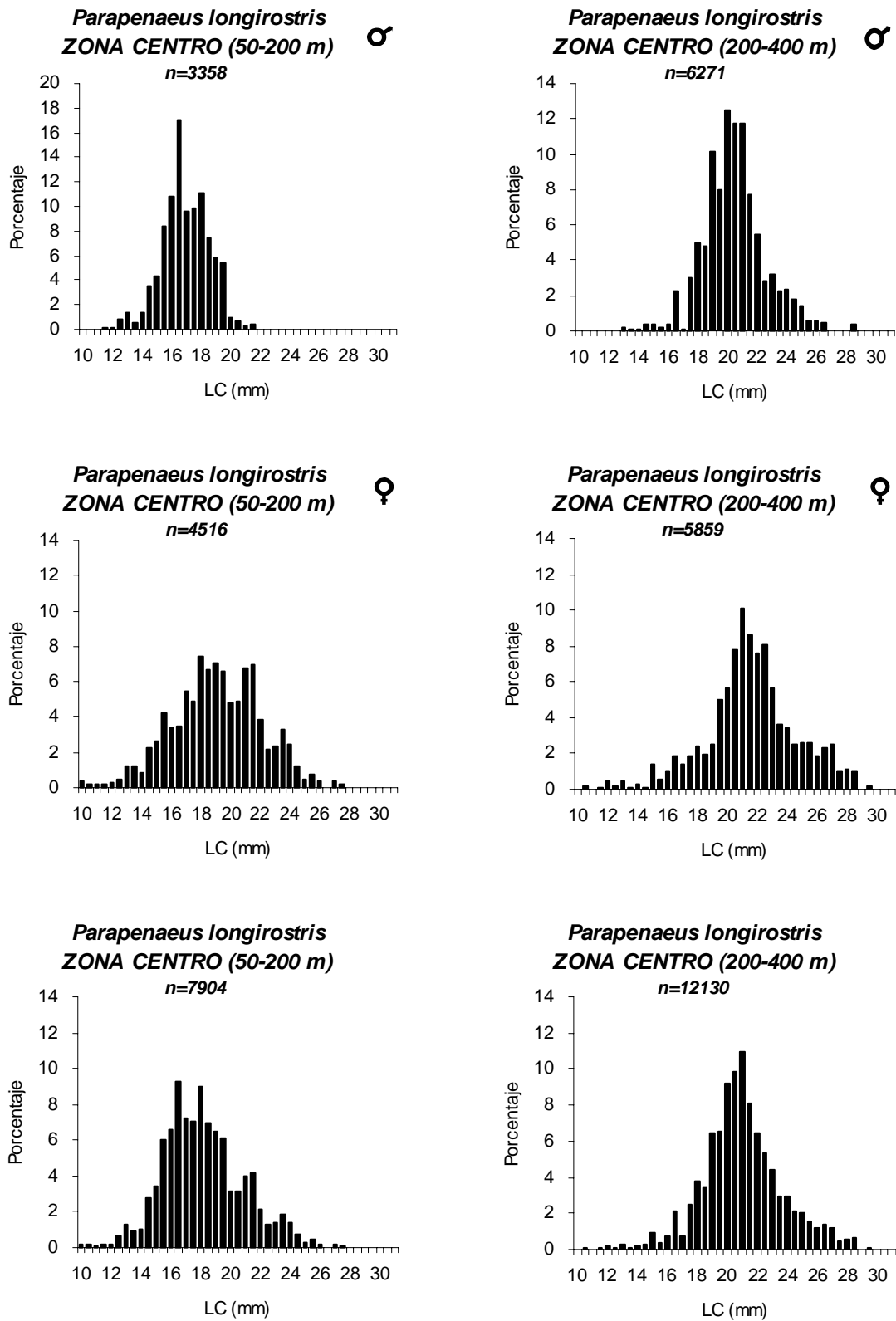


Figura 21.- Histogramas de frecuencias de tallas de *P. longirostris* por sexo y estrato. Zona Centro.

Parapenaeus longirostris- ZONA NORTE

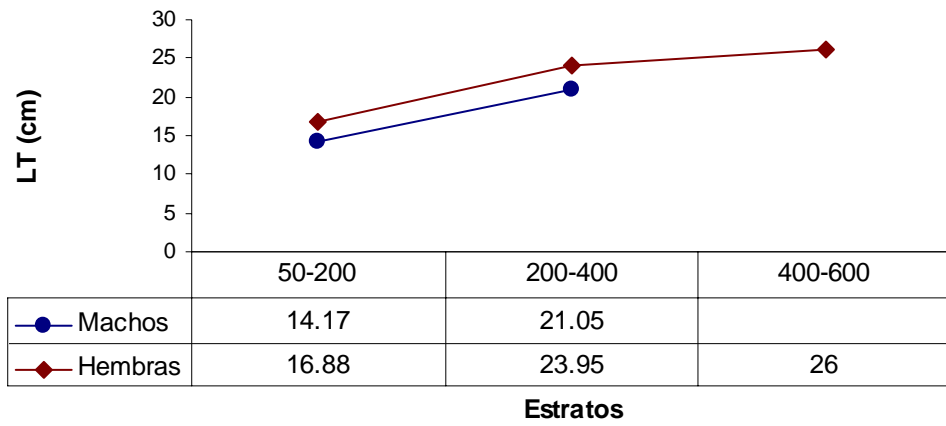


Figura 22.- Evolución de las tallas medias de *P. longirostris* por sexo y estrato. Sector Norte.

Parapenaeus longirostris- ZONA CENTRO

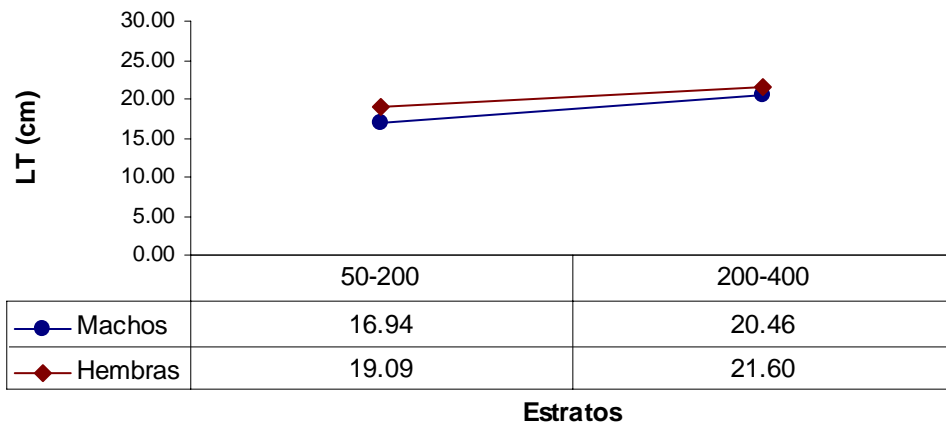


Figura 23.- Evolución de las tallas medias de *P. longirostris* por sexo y estrato. Sector Centro.

Parapenaeus longirostris
ANGOLA 1103

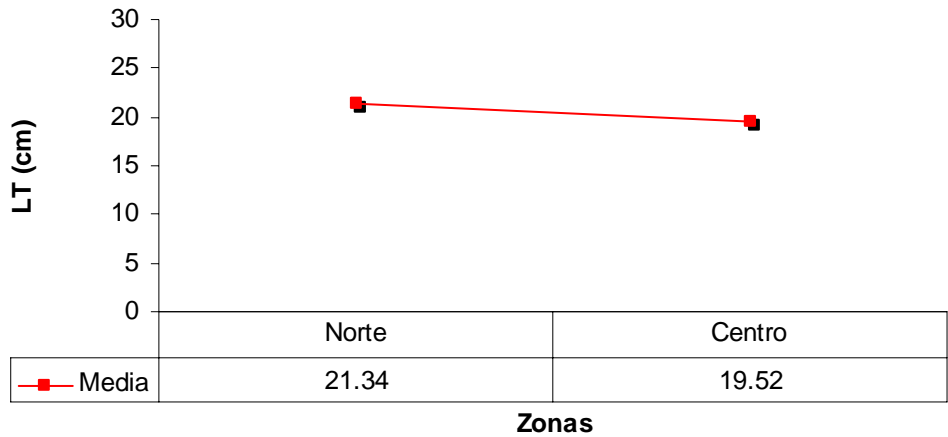


Figura 24.- Evolución de las tallas medias de *P. longirostris* por sexo para cada sector.

Datos biológicos

Sex ratio

La figura 25 muestra la proporción de machos y hembras por estrato, en las zonas norte y sur y en todo el área prospectada. La sex-ratio no varía de modo importante entre un sector y otro ni entre estratos, con una relación cercana a 1:1.

En cuanto a las proporciones de ambos sexos en función de las tallas (ver figura 26), se observa que predominan los machos en tallas inferiores a 21 mm, siendo estos más de la mitad de individuos muestreados en un rango de tallas de 13 a 21 mm. Por encima de esta talla, la mayoría de los individuos son hembras. En las figuras 27 y 28 se observa la sex-ratio por talla y estrato, para el sector norte y centro, respectivamente. En todos los estratos y sectores las hembras predominan de un modo claro a partir de una talla de entre 19 y 21 mm. Por debajo de estas tallas no existen tendencias claras, siendo la sex-ratio variable en cada estrato y sector.

Parapenaeus longirostris- ANGOLA 1103

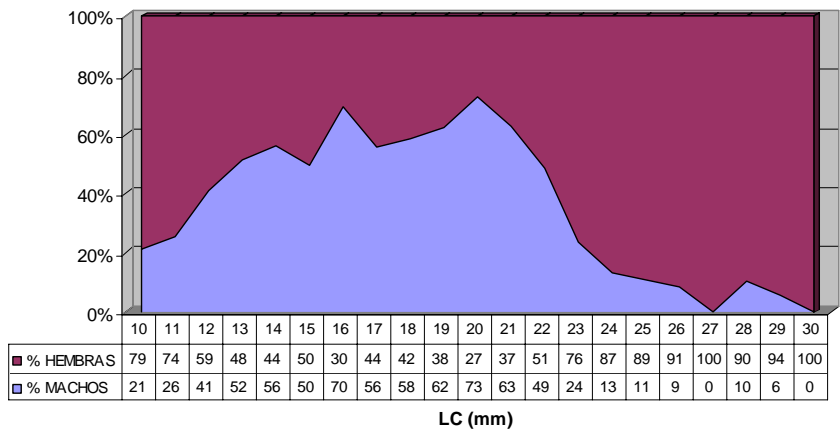


Figura 26.- Proporción de sexos de *P. longirostris* por rangos de talla.

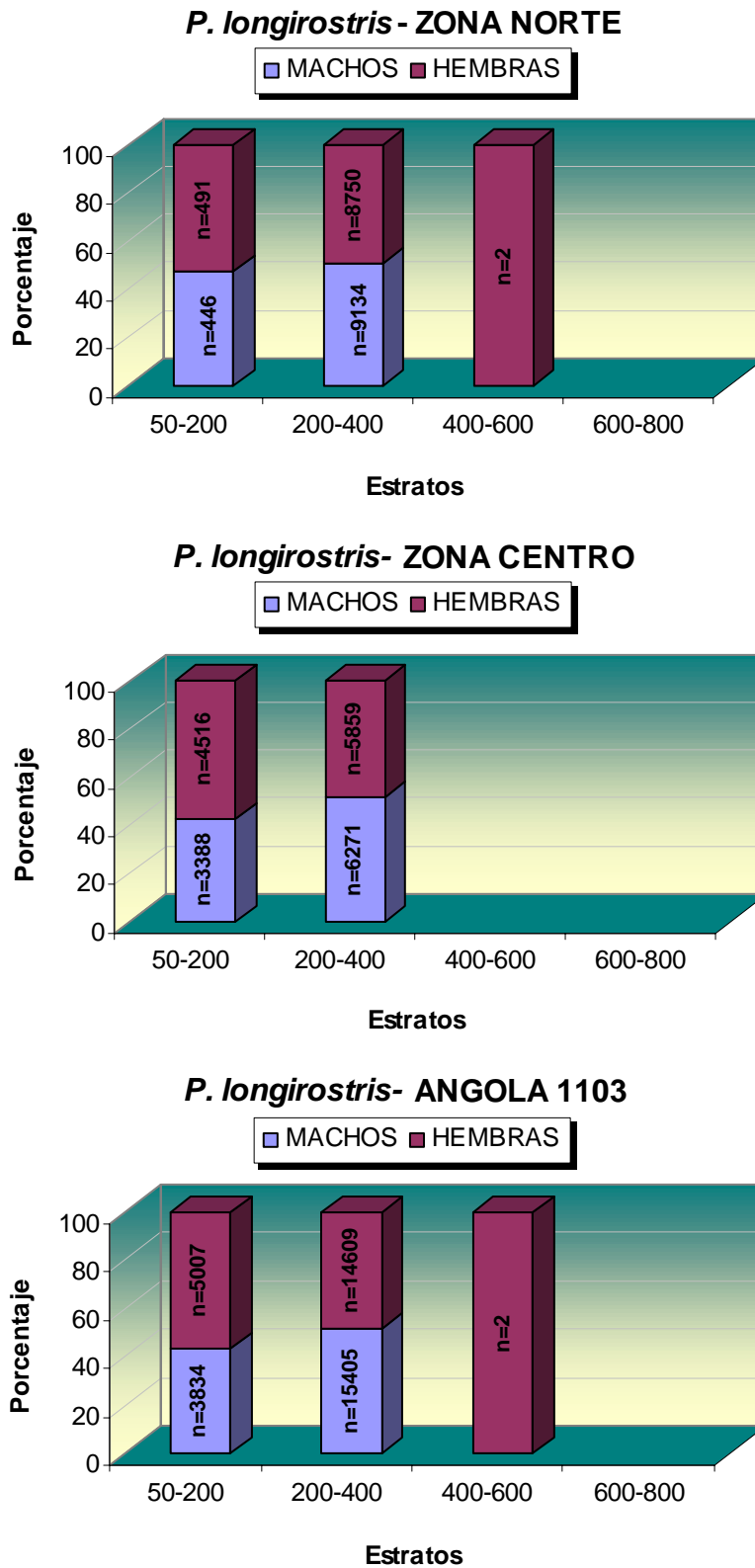
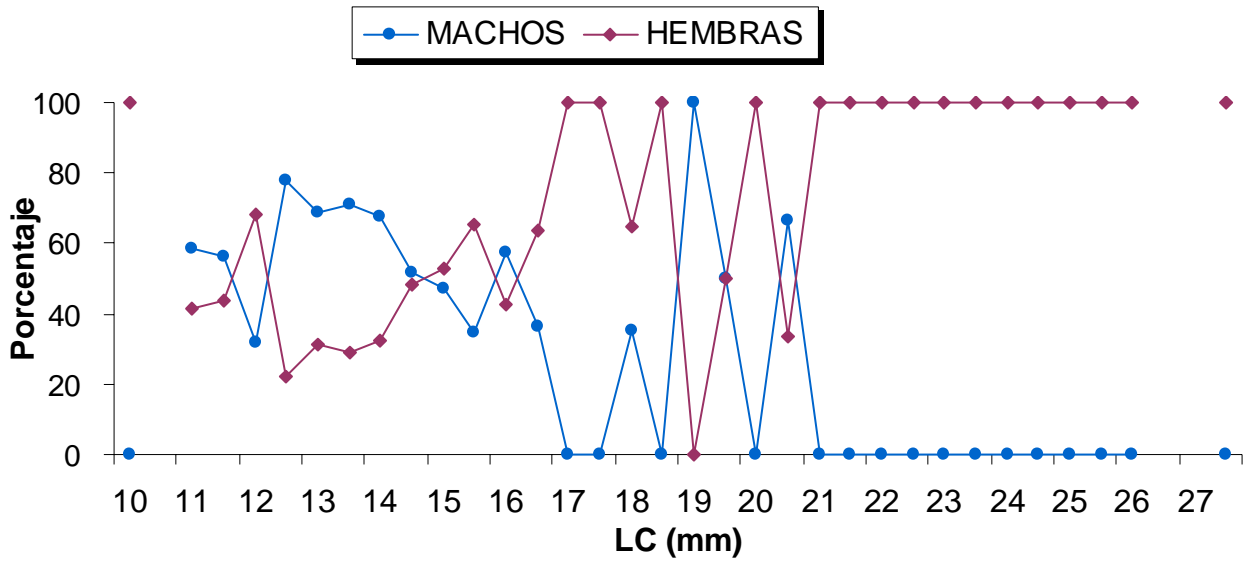


Figura 25.- Proporción de sexos de *P. longirostris* por estrato de profundidad y zona.

P. longirostris
ZONA NORTE (50-200m)



P. longirostris
ZONA NORTE (200-400m)

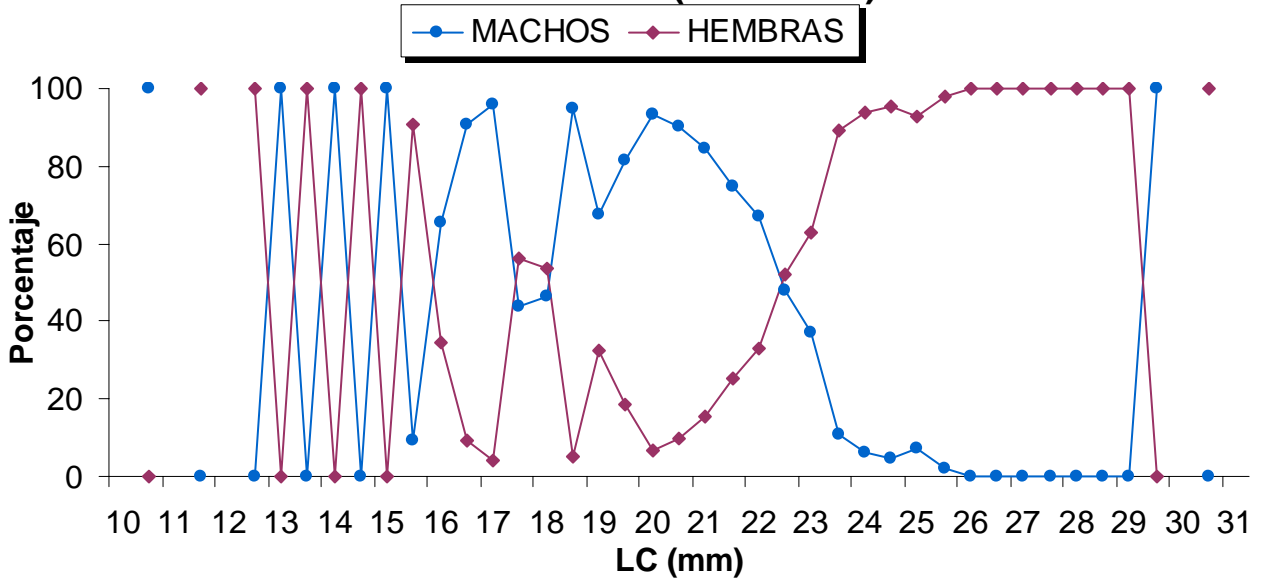


Figura 27.- Sex-ratio de *P. longirostris* por rango de talla y estrato. Zona Norte.

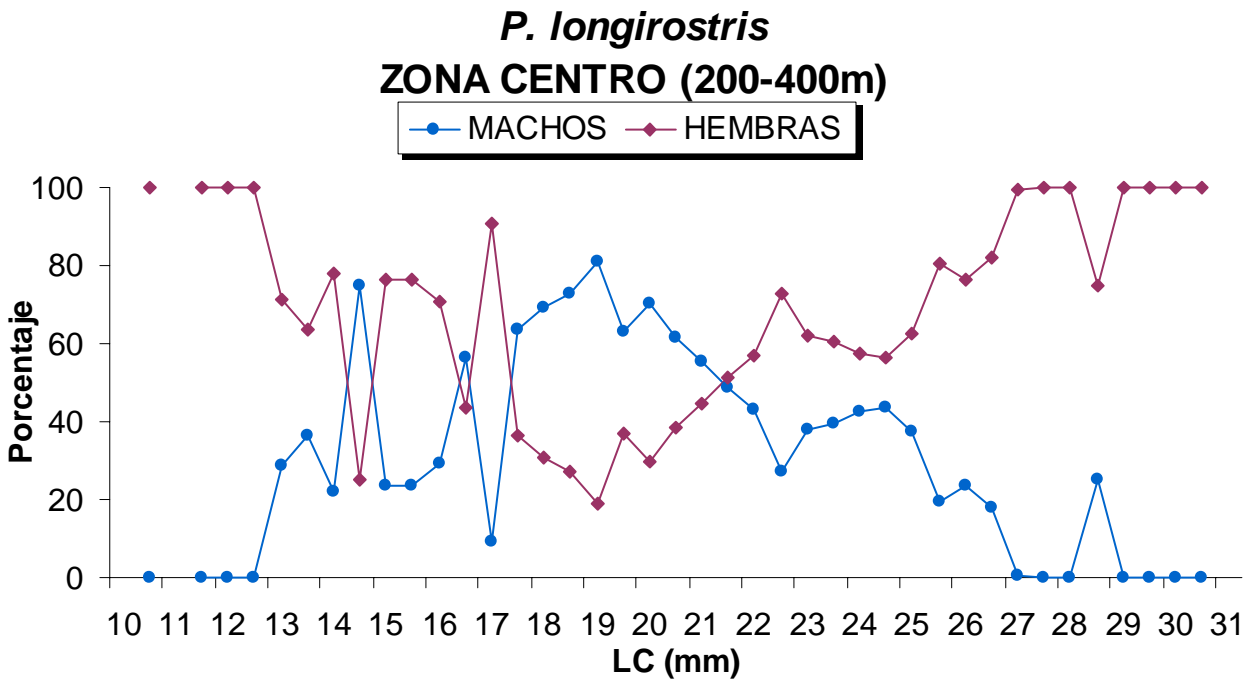
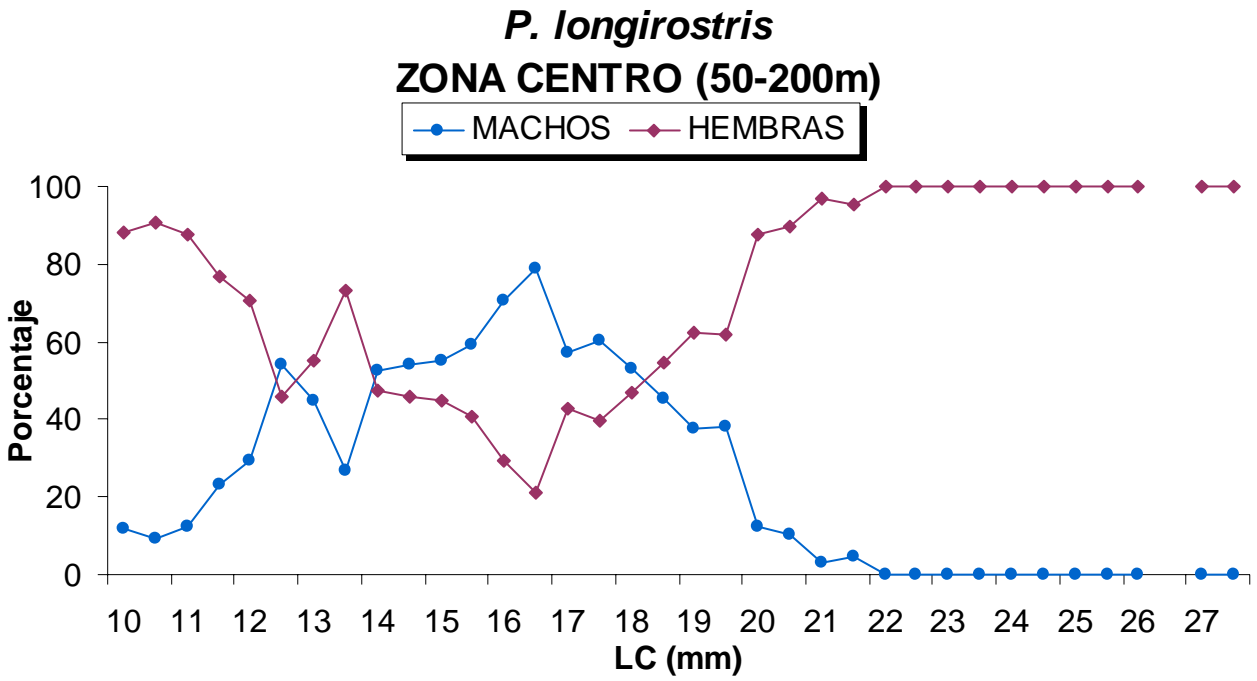


Figura 28.- Sex-ratio de *P. longirostris* por rango de talla y estrato. Zona Centro.

Madurez

La mayor parte de las hembras muestreadas fueron inmaduras, aunque se pueden observar diferencias en las proporciones de los distintos grados de maduración entre los dos sectores y estratos (figura 29). En la zona centro la mayor parte de la población (casi el 90% de cada estrato) corresponde a individuos inmaduros, hallándose pocas hembras en estado II ó III. En el sector norte se observan ciertas diferencias entre los diferentes estratos. En el más somero, más del 75% eran hembras inmaduras, mientras que en el más profundo, de 200-400 m, esta proporción disminuye al 41%, correspondiendo el resto en su mayor parte, a hembras en proceso de maduración (grado II).

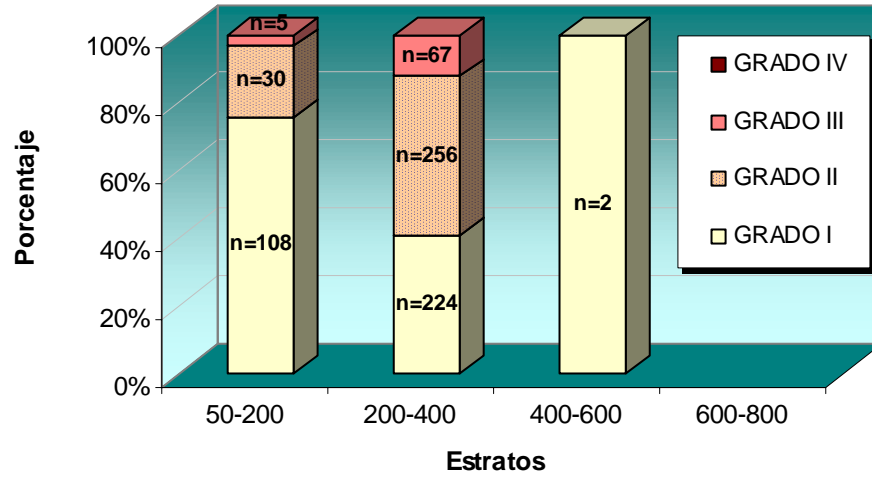
Observando las figuras 30 y 31, donde se representan los grados de maduración de las hembras por rango de talla, se puede advertir que en el sector norte el proceso de maduración ocurre en tallas menores que el sector centro, observándose mayores proporciones de hembras en grados II o III por talla a partir de los 19 mm de longitud cefalotorácica.

En cuanto a la proporción de hembras fecundadas, es variable de la zona norte a la centro (ver figura 32), sobre todo en el estrato somero de 50-200 m. A esta profundidad, mientras en el sector norte dominan las hembras no fecundadas en un 85%, en el sector centro las proporciones de unas y otras están bastante igualadas. En el estrato de 200-400 m, dominan las hembras fecundadas en ambos sectores, siendo la proporción de ellas ligeramente superior en la zona centro.

La proporción de hembras fecundadas por rango de tallas es superior en la zona centro que en la norte, aunque es curioso el hecho de que en esta última aparezcan hembras fecundadas con tallas muy pequeñas de 11 y 12 mm de cefalotórax (ver figuras 33 y 34).

Por tanto, se puede concluir que la gamba se encuentra fundamentalmente en profundidades de entre 50 y 400 m, siendo más abundante en el estrato de 200 a 400 metros. A esta profundidad se obtuvieron mayores rendimientos en el sector norte, mientras que en el estrato más somero (50-200 m) fue en el sector centro. Existe un claro dimorfismo sexual en cuanto a las tallas, siendo las hembras de mayor tamaño que los machos. En el estrato de 50 a 200 m del sector norte se observa un reclutamiento, predominando individuos de tallas medias de 14 mm (machos) y 16 mm (hembras). No existen diferencias claras en la sex-ratio, en las distintas zonas y estratos. Las hembras comienzan el proceso de maduración con tallas más pequeñas en el sector norte. A pesar de estar en estado inmaduro, son ya fecundadas en tallas muy pequeñas, estando en su mayor parte ya fecundadas en el estrato de 200-400 m, mientras que en el más somero es mayor el porcentaje de no fecundadas en el sector norte y aproximadamente igual a las fecundadas en el centro. Los elevados porcentajes de individuos inmaduros indican que la fecha en la que se realizó la campaña no coincidió con la época de reproducción de la especie.

***Parapenaeus longirostris*- ZONA NORTE**



***Parapenaeus longirostris*- ZONA CENTRO**

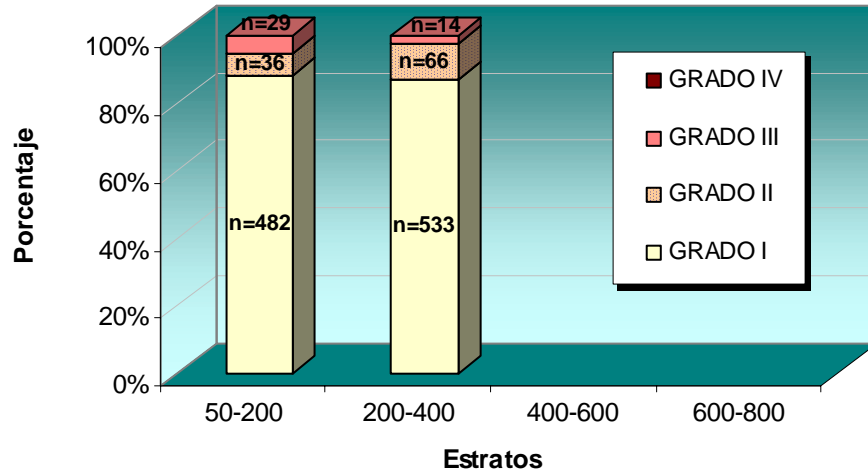


Figura 29.- Evolución de los porcentajes de los grados de madurez de las hembras de *P. longirostris* con respecto a los estratos de profundidad en cada sector.

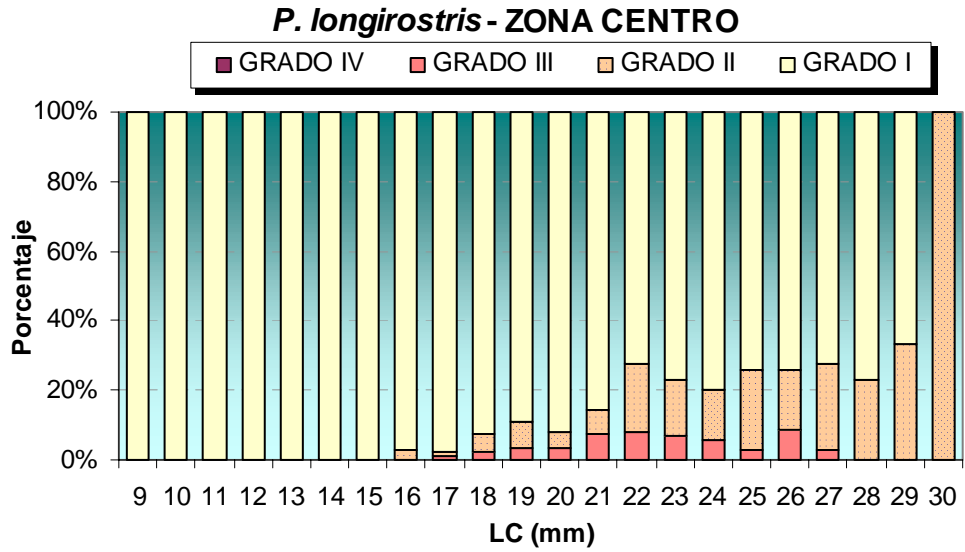
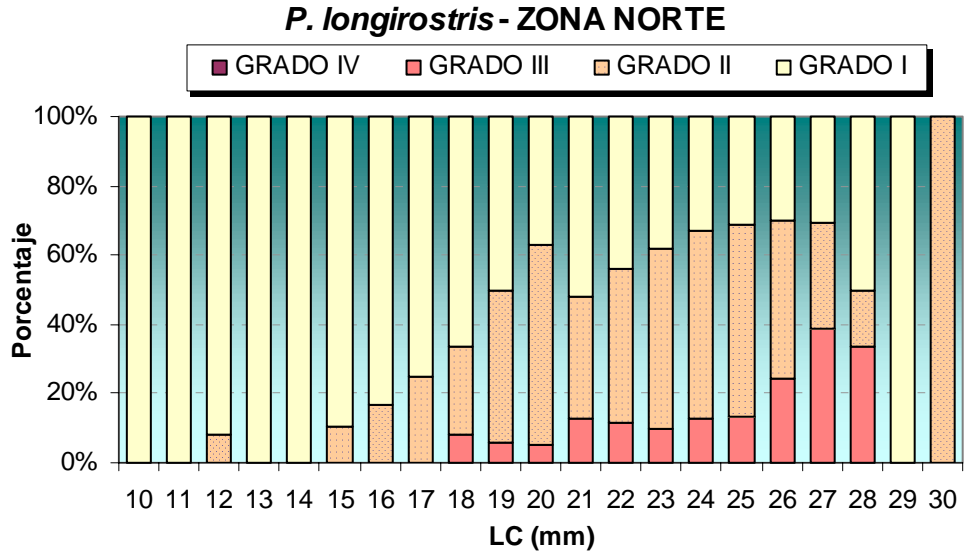


Figura 30.- Evolución de los porcentajes de los grados de madurez de las hembras de *P. longirostris* con respecto a la talla en cada sector.

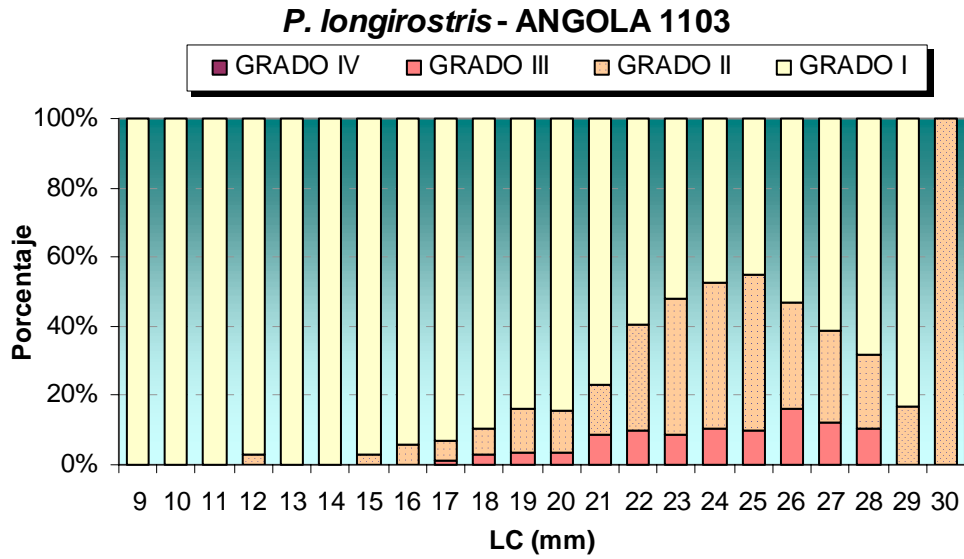


Figura 31.- Evolución de los porcentajes de los grados de madurez de las hembras de *P. longirostris* con respecto a la talla.

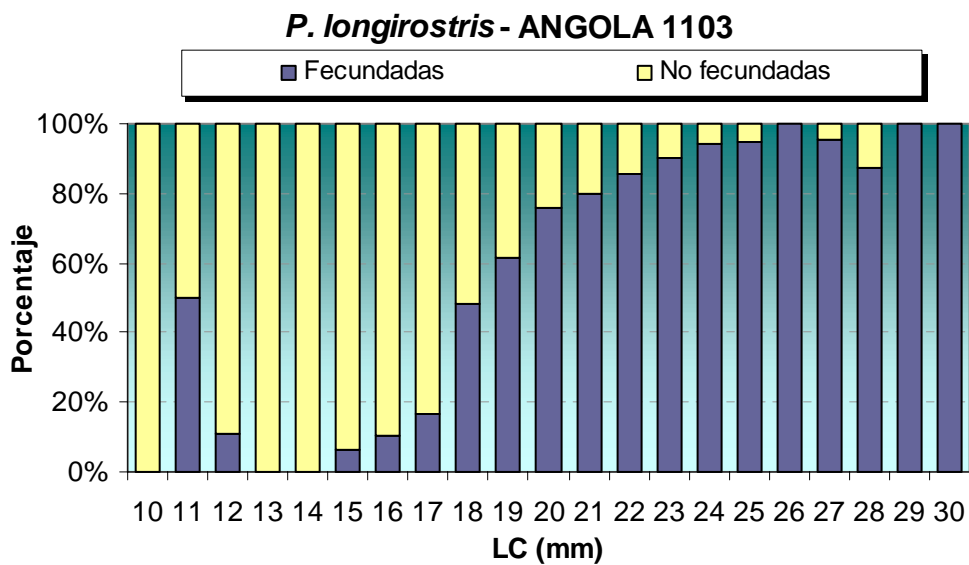


Figura 33.- Porcentaje de hembras fecundadas de *P. longirostris* con respecto a la talla.

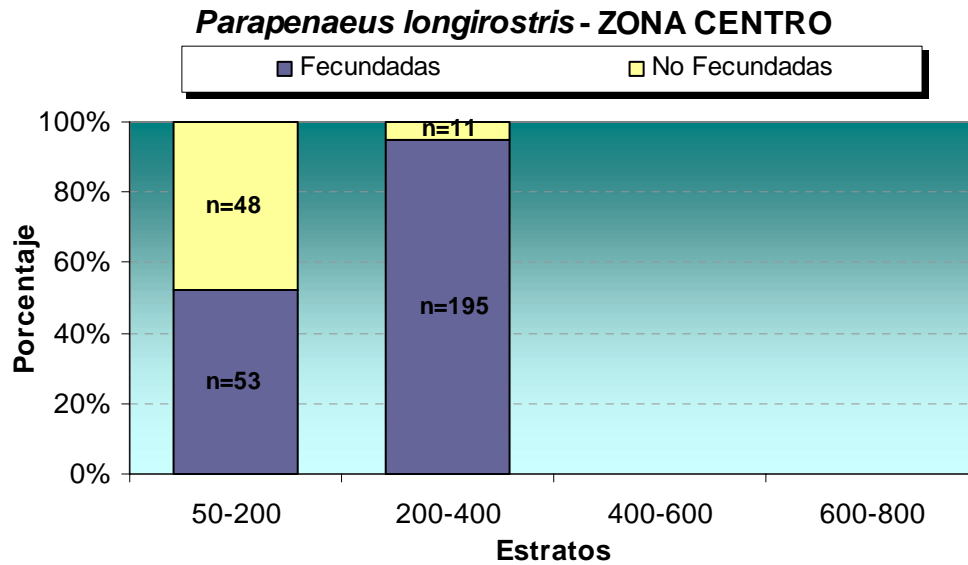
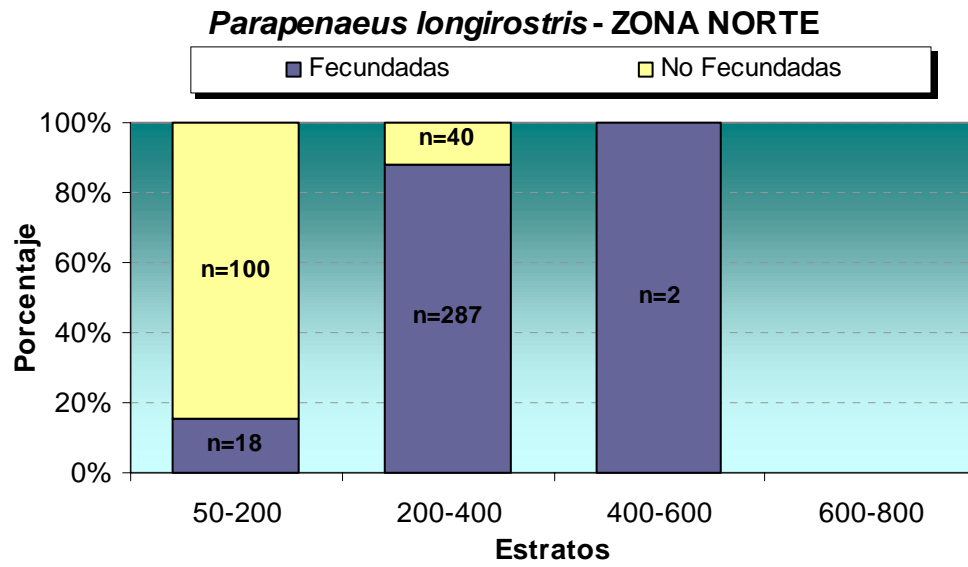


Figura 32.- Porcentaje de hembras fecundadas de *P. longirostris* por estratos de profundidad en cada sector.

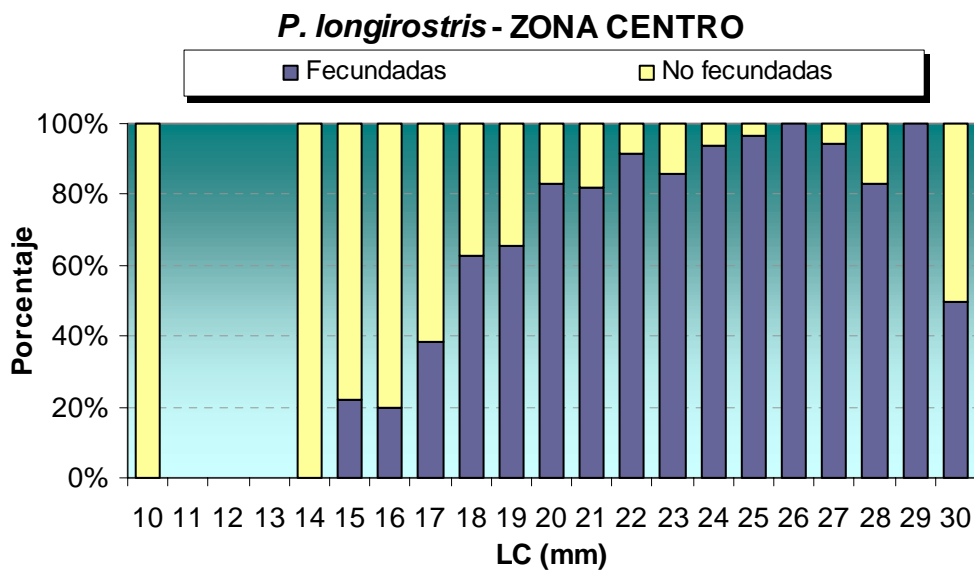
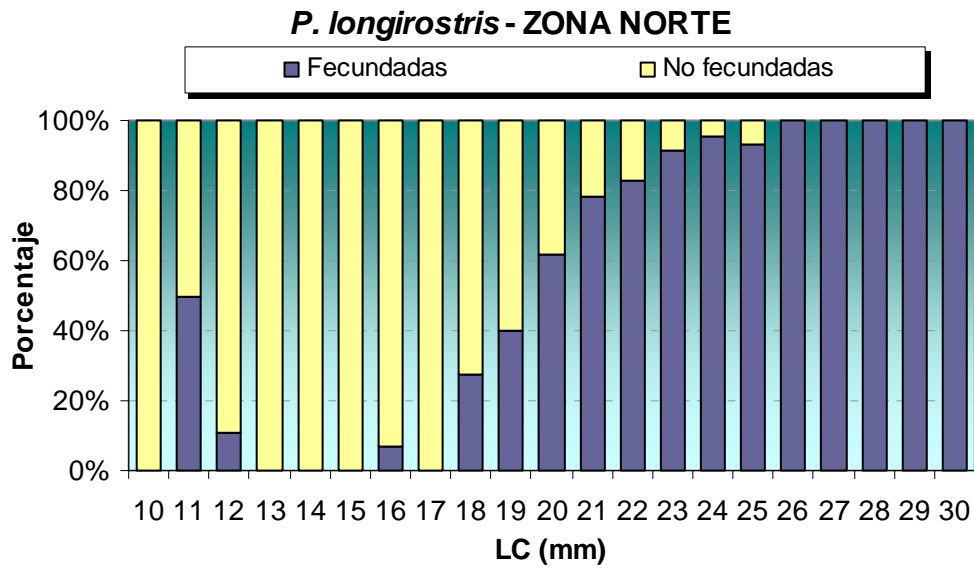


Figura 34.- Porcentaje de hembras fecundadas de *P. longirostris* con respecto a la talla en cada sector.

4.3.4. *Aristeus varidens*

Rendimientos

El alísta ha sido capturado únicamente en los estratos más profundos, desde 400 a 800 m, siendo nulos los rendimientos de esta especie a profundidades inferiores. De los sectores prospectados, es en la zona centro donde se han obtenido rendimientos y biomásas superiores, con valores de 407 g/0.5h (± 8.88) y 209 T frente a los 210 g/0.5h (± 4.57) y 94 T de la zona norte (ver Tabla III del Anexo I). En ambos sectores, el estrato de 400-600 m fue el que presentó los máximos rendimientos, alcanzando valores de 1809 g/0.5h en el sector norte y 2765 g/0.5h en el sector centro (figura 35). Estos valores fueron disminuyendo con la profundidad, obteniéndose en el estrato más profundo de 600-800 m valores de 832 g/0.5h y 1621 g/0.5h en las zonas norte y centro, respectivamente.

La figura 36 representa la distribución espacial de los rendimientos obtenidos para el alísta en todo el área prospectada. Se observa que en el sector centro, tanto los rendimientos medios como las estaciones de pesca que fueron positivas para la captura del alísta fueron mayores que en el norte. El coeficiente de variación de los rendimientos fue el mismo en ambos sectores (2.18).

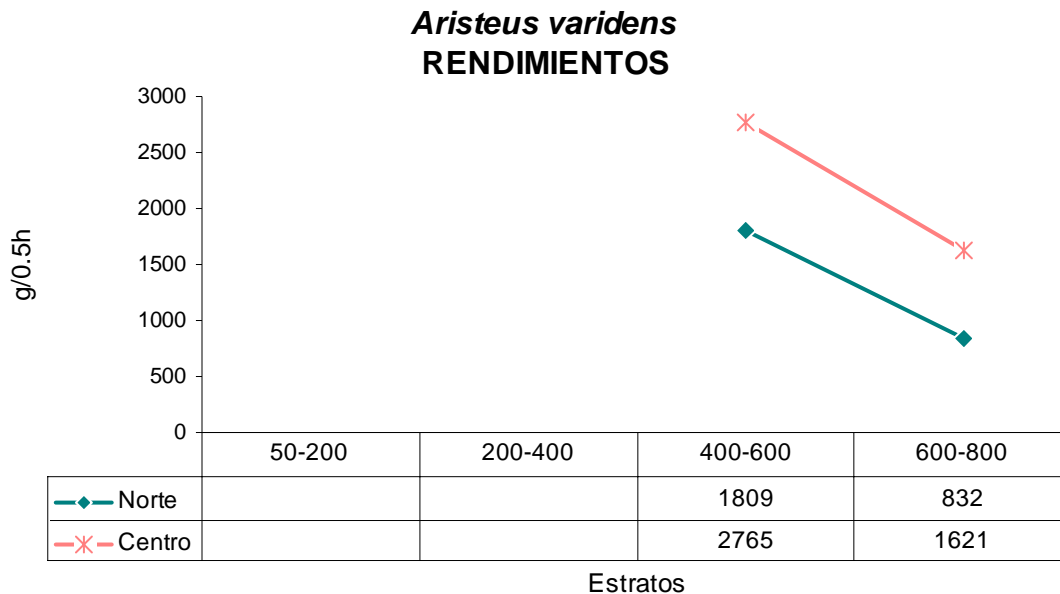


Figura 35.- Evolución de los rendimientos medios de *A. varidens* por sector y estrato.

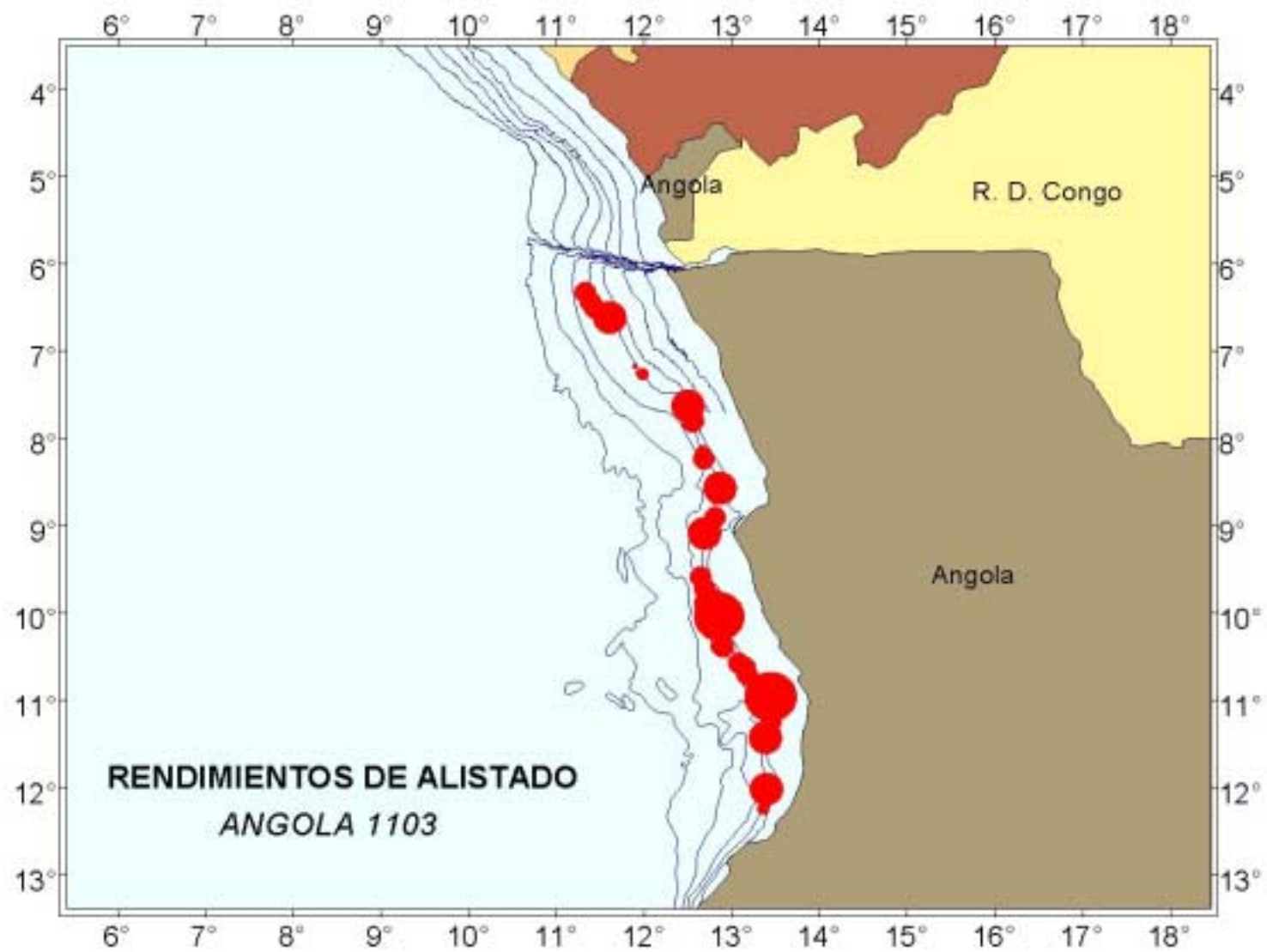


Figura 36.- Distribución espacial de los rendimientos de *A. varidens* en la campaña ANGOLA 1103.

Distribución de tallas

Las figuras 37 a 39 muestran los histogramas de frecuencias de tallas por sectores y por estratos, para machos, hembras y para el total de individuos capturados. Se observa un claro dimorfismo sexual, siendo las hembras de tamaño superior a los machos, con valores de 17 a 58.5 mm de longitud del cefalotórax (hembras) y de 14 a 31.5 mm en los machos.

Comparando las frecuencias de tallas obtenidas por zona (figuras 38-39 y Tabla VII) se pueden observar ciertas variaciones, siendo la talla media de los ejemplares muestreados en el norte (33.63 mm) mayor que en el centro (31.43 mm) (ver figura 42). Así, la talla de las hembras osciló entre 20.5 y 58.5 mm (media de 39.9 mm) en la zona norte y 17 –52.5 mm (media de 36.7 mm) en la zona centro. Por su parte, los rangos de tallas de los machos estuvieron entre 20-31 mm (media 27.3 mm) y 14-31.5 mm (media de 26.2 mm) en los sectores norte y centro respectivamente.

También se observaron diferencias en la distribución de las frecuencias de tallas por estrato, advirtiéndose un incremento de las tallas de los individuos capturados con la profundidad (figuras 40 y 41), leve para los machos y mucho más patente en el caso de las hembras. Así, las tallas medias obtenidas en el sector norte aumentaron de 27.1 a 27.59 (machos) y de 37.54 a 42.3 (hembras). En el sector centro las tallas medias de los machos aumentaron de 25.9 a 26.41 y la de las hembras de 35.6 a 37.81.

Tabla VII.- Tabla resumen de tallas de *Aristeus varidens* (longitud de cefalotorax en mm).

A. varidens	ZONA NORTE			ZONA CENTRO		
	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total
Talla máxima	31.0	58.5	58.5	31.5	52.5	52.5
Talla mínima	20.0	20.5	20.0	14.0	17.0	14.0
Talla media	27.3	39.9	33.6	26.2	36.7	31.4
Moda	27.5	40.5	27.5 y 40.5	26.0	37	26 y 37

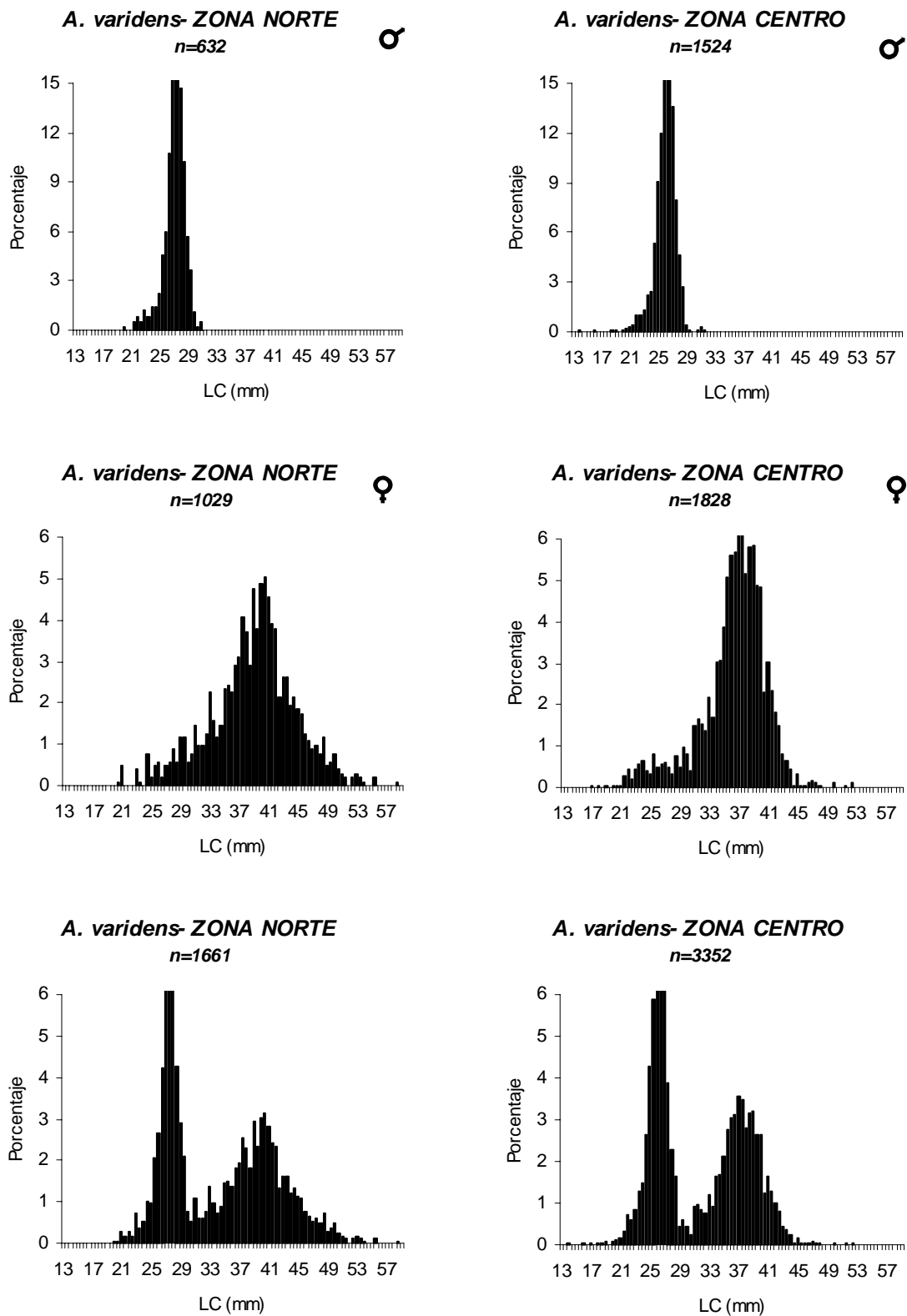


Figura 37.- Histogramas de frecuencias de tallas de *A. varidens* por sexo y para cada sector.

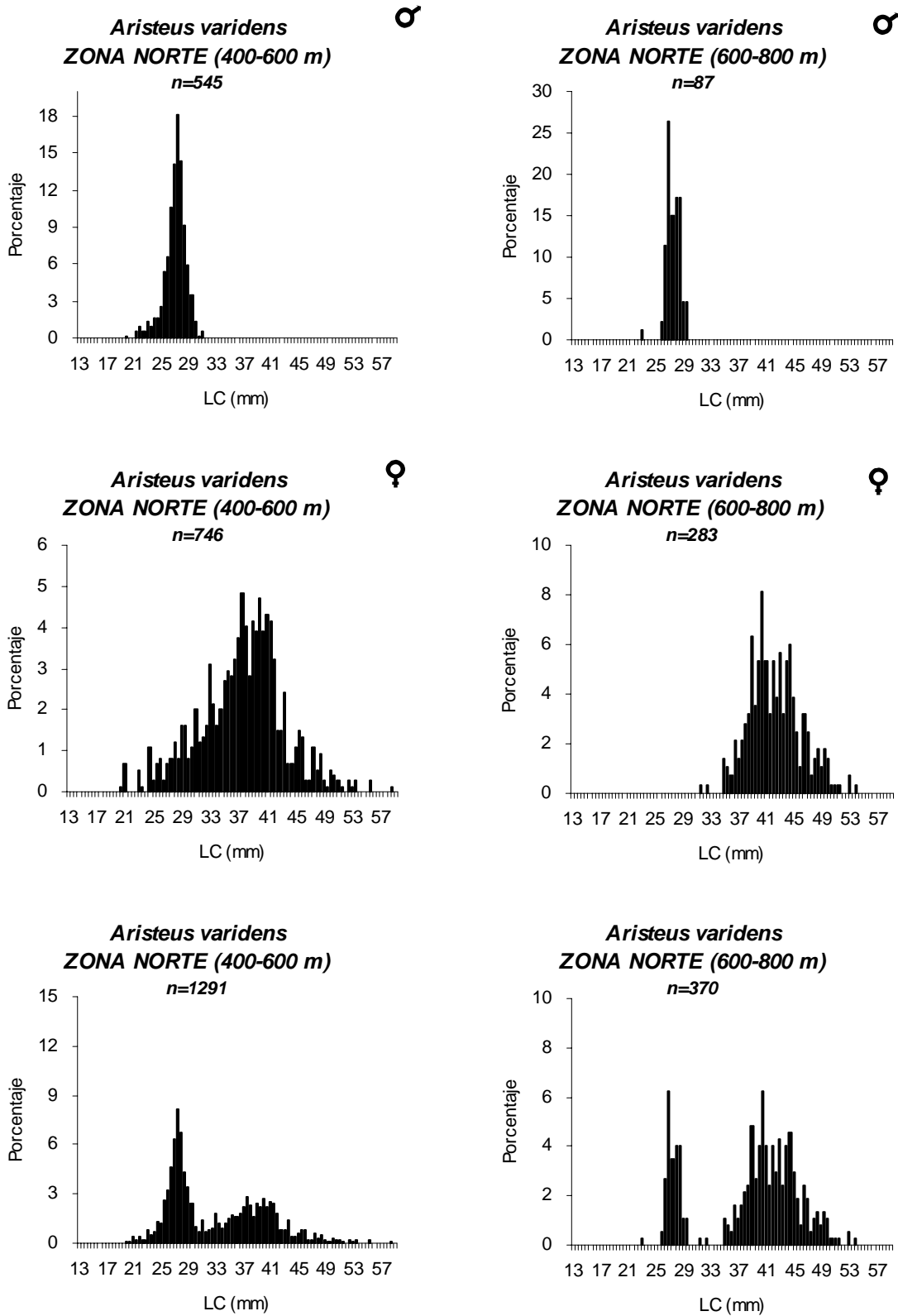


Figura 38.- Histogramas de frecuencia de tallas de *A. varidens* por sexo y estrato. Zona Norte.

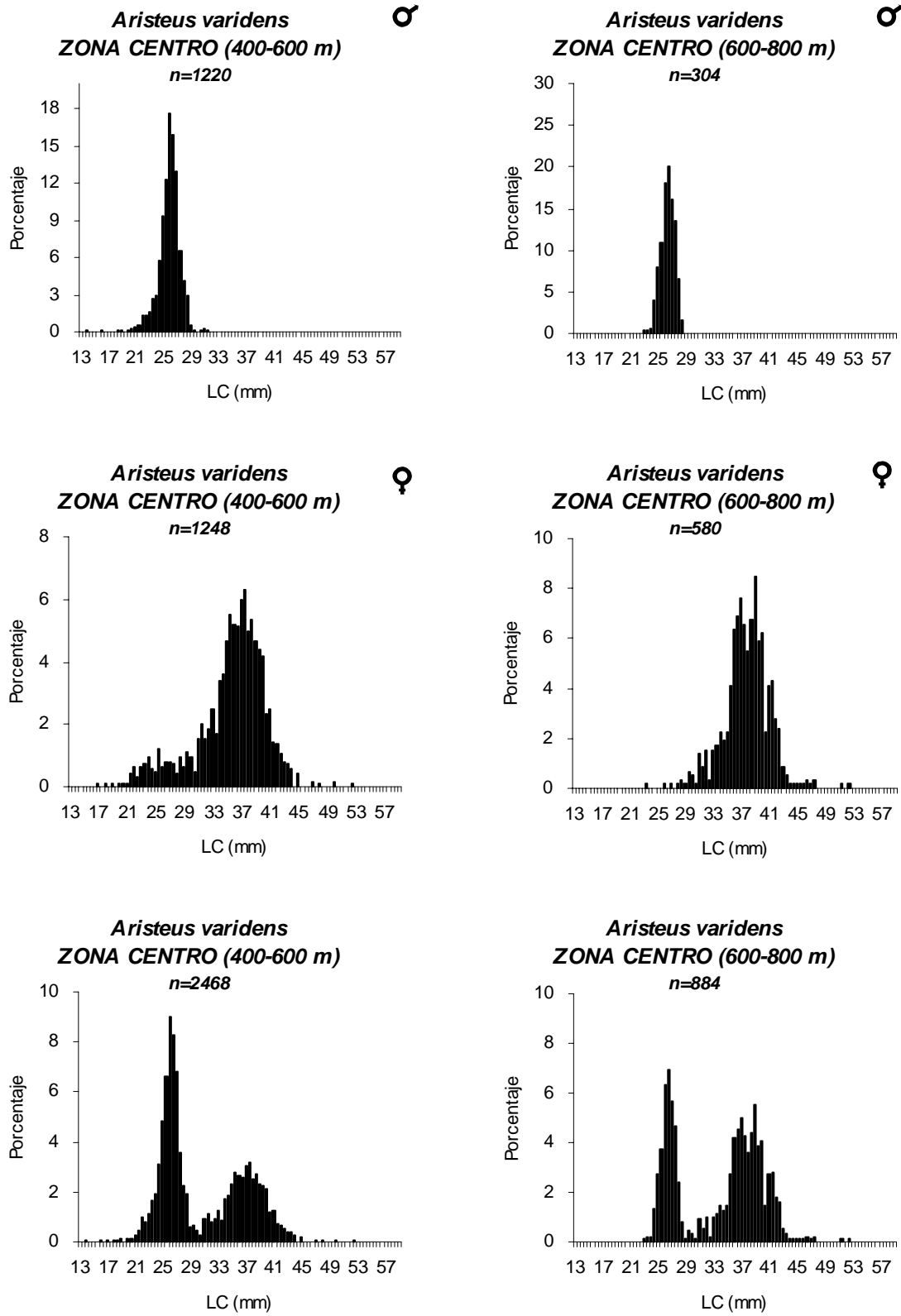


Figura 39.- Histogramas de frecuencia de tallas de *A. varidens* por sexo y estrato. Zona Centro.

***Aristeus varidens*- ZONA NORTE**

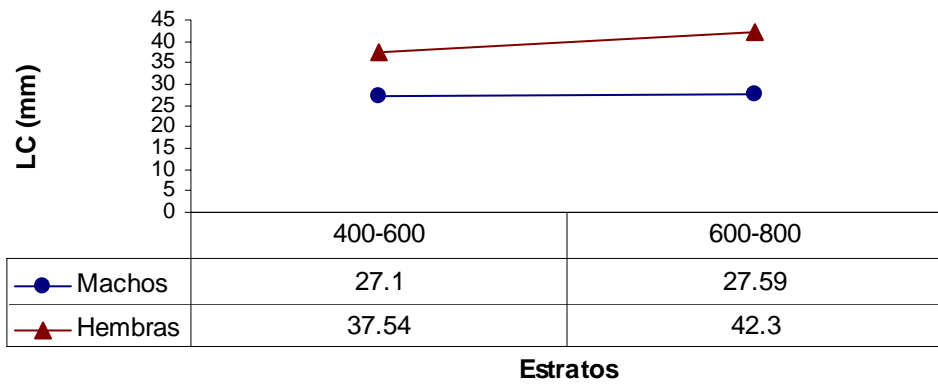


Figura 40.- Evolución de las tallas medias de *A. varidens* por sexo y estrato. Sector Norte.

***Aristeus varidens*- ZONA CENTRO**

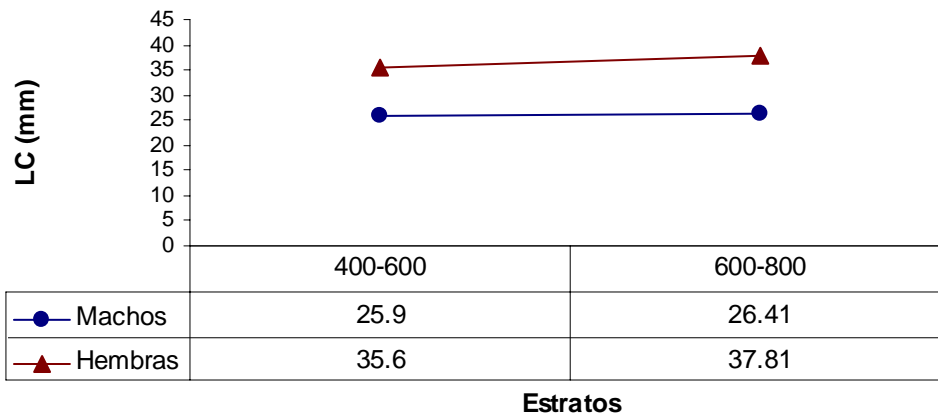


Figura 41.- Evolución de las tallas medias de *A. varidens* por sexo y estrato. Sector Centro.

Aristeus varidens
ANGOLA 1103

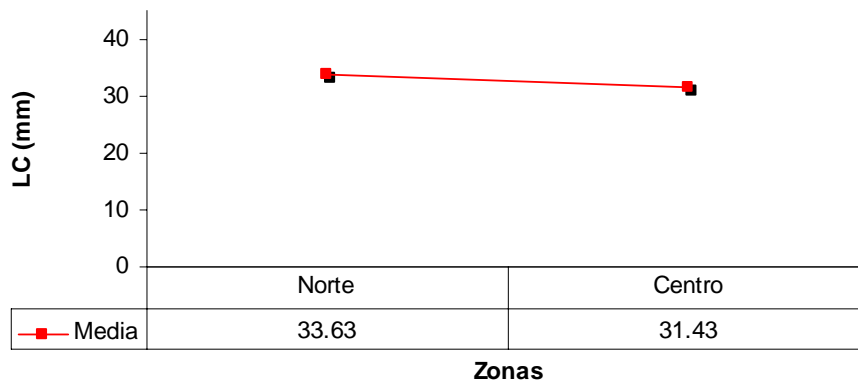


Figura 42.- Evolución de las tallas medias de *A. varidens* por sectores.

Datos biológicos

Sex ratio

La figura 43 presenta la proporción de sexos por zona y estrato de profundidad. Las diferencias observadas entre los distintos sectores son poco significativas. Al analizarlo por estratos, si se observa una mayor presencia de las hembras en el estrato más profundo de 600-800 m (62 y 65% en las zonas norte y centro, respectivamente), mientras que la proporción de ambos sexos se encuentra muy igualada en el estrato de 400 a 600m, en el sector centro, siendo ligeramente superior para las hembras (58%) en el norte.

Existe una diferencia clara en los porcentajes de machos y hembras en función de la talla (figura 44). Los individuos de tallas más pequeñas son en su mayoría machos, mientras que a partir de los 29 mm de longitud cefalotorácica predominan las hembras, constituyendo éstas la totalidad de individuos a partir de los 34 mm. Este dimorfismo sexual es aún más manifiesto en el estrato profundo (600-800 m) donde la mayoría (en la zona centro) o la totalidad (en la zona norte) de individuos inferiores a 29-31 mm corresponden a machos, mientras que a partir de estas tallas, el 100% de la población son hembras. En el estrato de 400-600 m existe una ligera mayor mezcla de ambos sexos en los individuos de tallas pequeñas, aunque predominan claramente los machos en las tallas hasta 28-30 mm, a partir de las cuales la totalidad son hembras (ver figuras 45 y 46).

Aristeus varidens-ANGOLA 1103

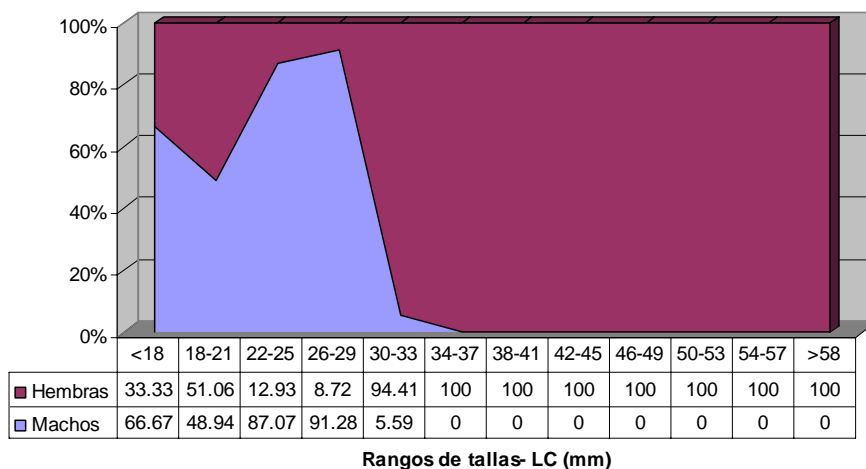


Figura 44.- Proporción de sexos de *A. varidens* por rango de talla.

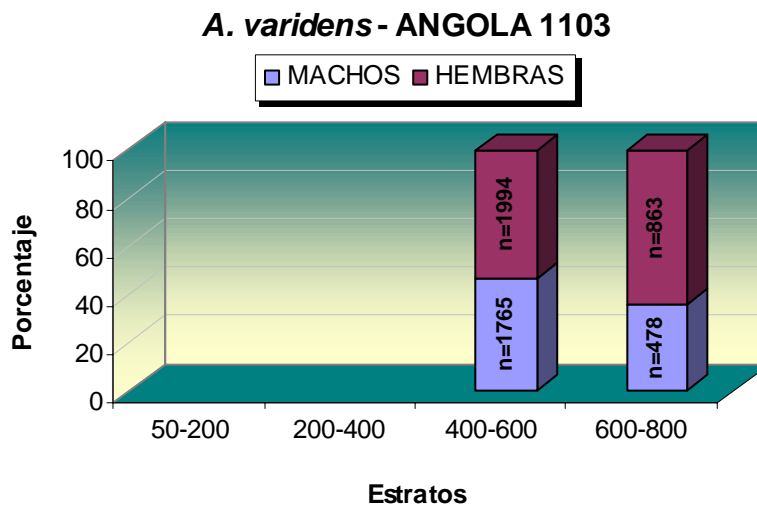
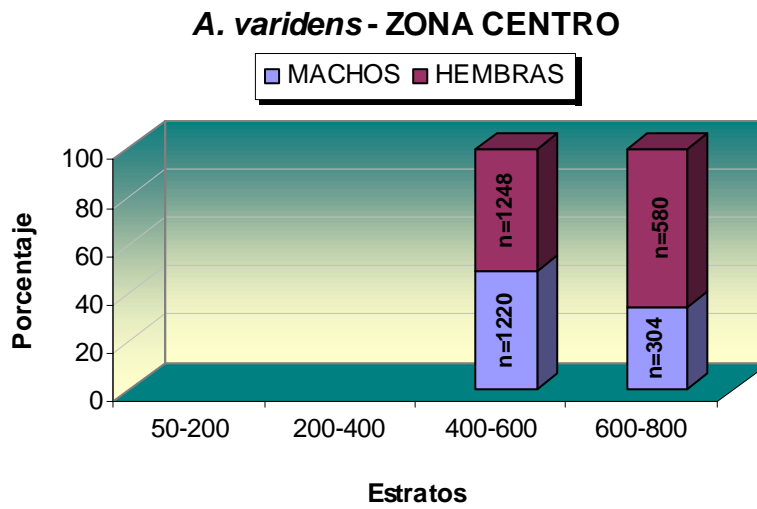
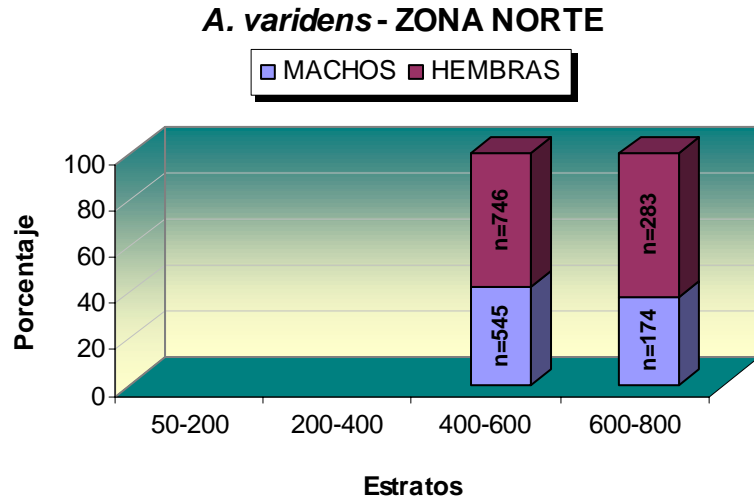


Figura 43.- Proporción de sexos de *A. varidens* por estrato de profundidad y sector.

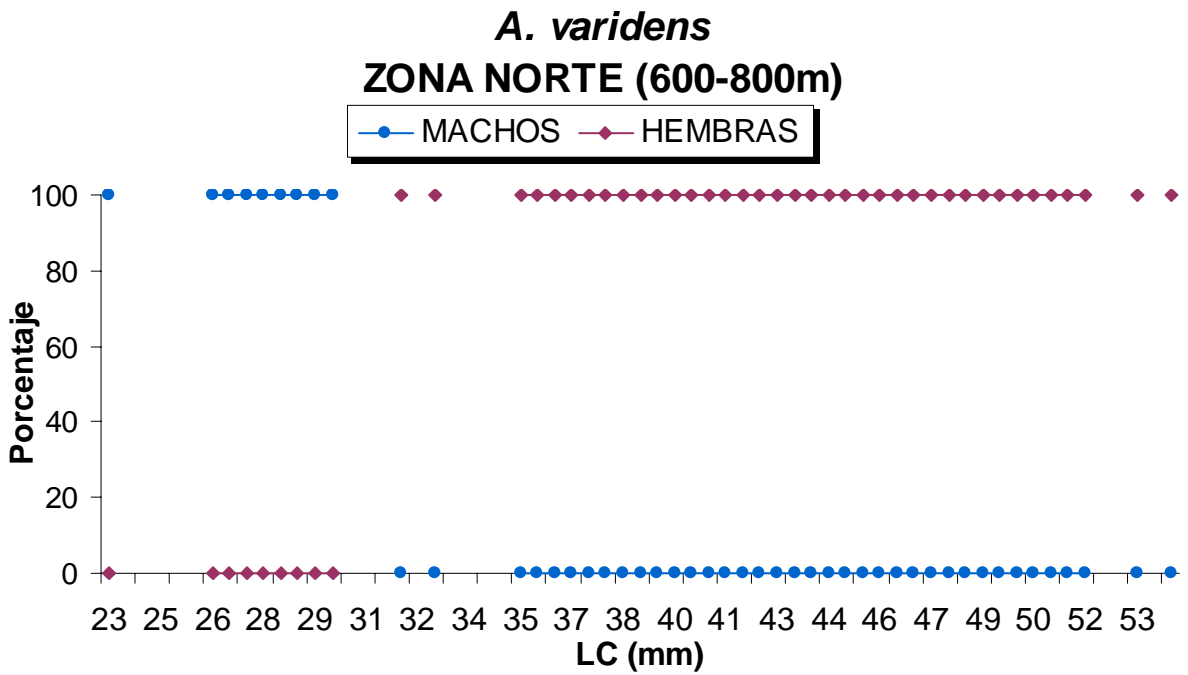
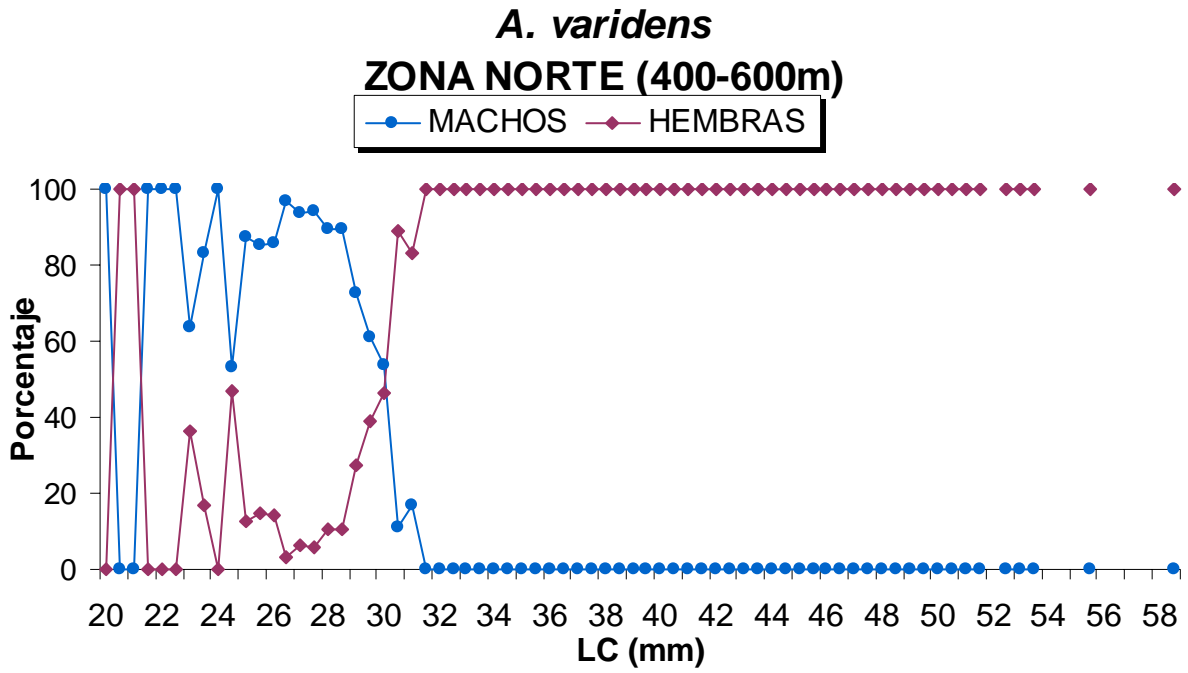


Figura 45- Sex-ratio de *A. varidens* por rango de talla y estrato. Zona Norte.

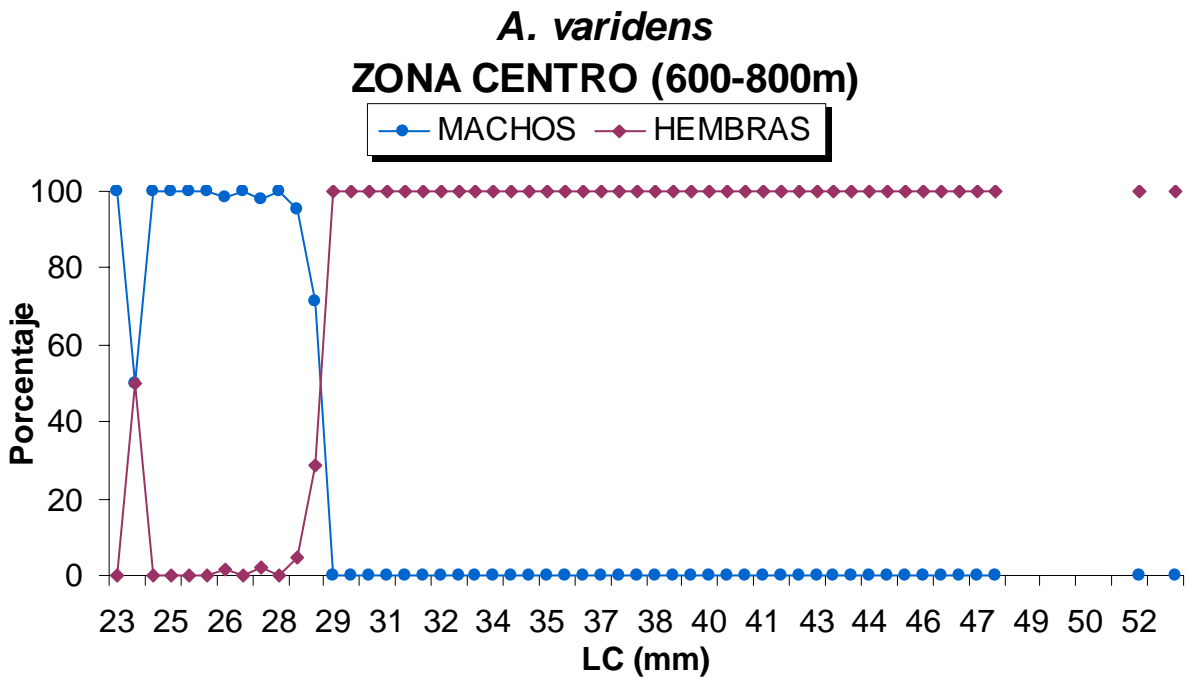
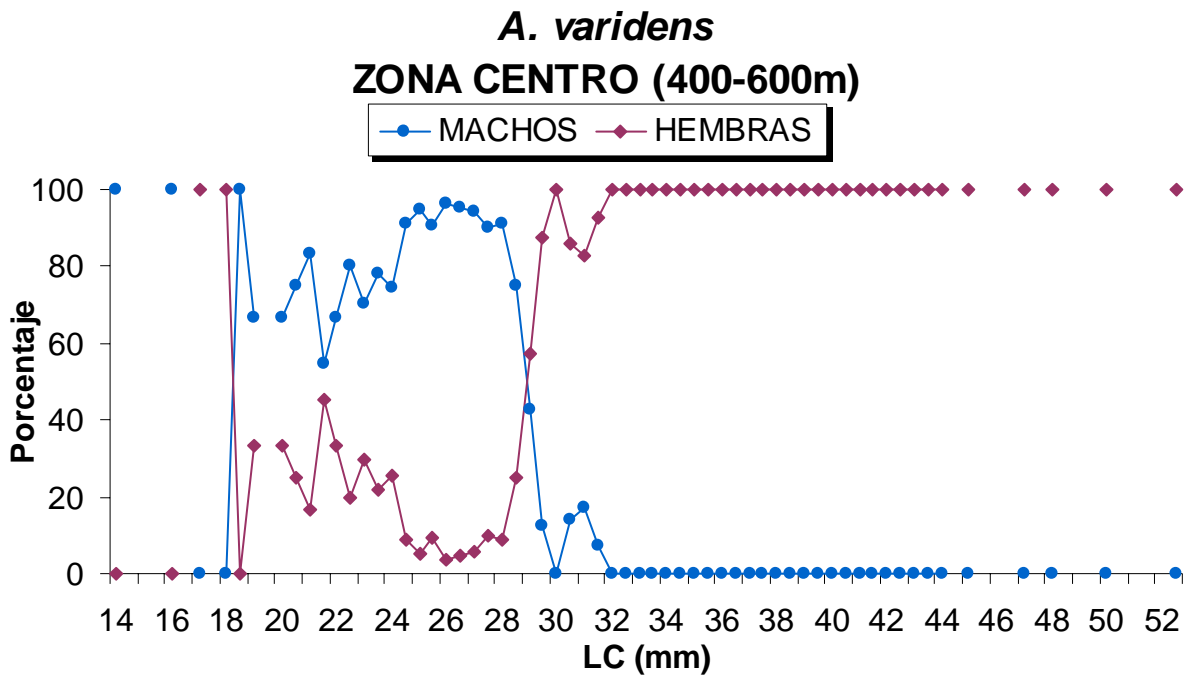


Figura 46- Sex-ratio de *A. varidens* por rango de talla y estrato. Zona Centro.

Por tanto, existe una clara segregación de la población en función de la profundidad, predominando las hembras, de mayor tamaño, en el estrato más profundo mientras que en el de 400-600 m la sex-ratio está más igualada, correspondiendo los individuos más grandes (> 29-31 mm) a hembras y la mayoría de los más pequeños a machos.

Madurez

Se han estudiado los porcentajes de los grados de maduración observados en las hembras analizadas por estrato y sector (figura 47) y en función de las tallas (figuras 48 y 49). Las variaciones observadas en el estrato de 400-600 m son pequeñas de una zona a otra, siendo la proporción de individuos inmaduros (44% en ambos sectores) inferior al resto. En el estrato profundo de 600-800 m de la zona centro, estas proporciones varían levemente respecto al más somero en la zona central, con un 39% de individuos inmaduros. Sin embargo, en la zona norte se observa un aumento significativo de la proporción de hembras en maduración o maduras (grados II, III y IV), que superan el 80% del total analizado.

En cuanto a la relación entre las tallas y madurez, se advierten individuos iniciando el proceso de maduración a partir de 23 mm (en la zona norte), aunque en proporciones muy pequeñas. En la zona norte los individuos más pequeños en grado II eran ligeramente mayores (28 mm). En general, en tallas comprendidas entre los 33 y 35 mm, el 50% de la población estaba en estado de maduración o maduros, siendo variables las proporciones de los distintos grados de madurez por talla entre ambos sectores.

Al analizar las proporciones de hembras fecundadas por sector y estrato (figura 50) se observa que la mayor parte de las hembras muestreadas estaban fecundadas, sin existir grandes variaciones entre las 2 zonas. Esta proporción era muy similar en el estrato de 400-600 m en ambas zonas, en valores en torno al 75% del total de hembras analizadas. En ambos sectores se produce un incremento de las hembras fecundadas con la profundidad, siendo mayor el porcentaje de éstas en la zona norte (93%) que en la central (86%).

Las hembras más pequeñas fecundadas tenían 23 mm en la zona norte y 28 mm en la zona centro (figura 52). En tallas a partir de 31 mm (en el norte) y 33 mm (en el centro) más de la mitad de las hembras estaban fecundadas, aumentando con la talla la proporción de las mismas.

El elevado porcentaje de hembras en maduración o maduras y fecundadas, indica que la época en la que se realizó el muestreo coincidió con la época de puesta del alistado en la zona o fue cercana a ella. Asimismo, esta fase de puesta parece iniciarse en el norte, donde las proporciones de hembras en estado II, III y IV y las de hembras fecundadas fueron mayores.

Según esto, se puede concluir que el alistado fue capturado a profundidades entre 400 y 800 m, con los mayores rendimientos en el estrato de 400 a 600 m y en el sector centro. En el estrato menos profundo se localizan individuos de menor talla, con proporciones bastante similares de machos y hembras y menor porcentaje de hembras maduras y fecundadas. En el estrato profundo se encuentran individuos de tallas mayores, con mayor proporción de hembras, estando éstas en su mayor parte fecundadas y en proceso de maduración o maduras. En cuanto a las diferencias entre los dos sectores prospectados, los individuos capturados en el sector norte eran de tallas ligeramente superiores a los del sector centro. Las proporciones entre ambos sexos no diferían de modo significativo en una zona y otra. La proporción de hembras fecundadas y en maduración o maduras fue ligeramente superior en el norte que en el centro.

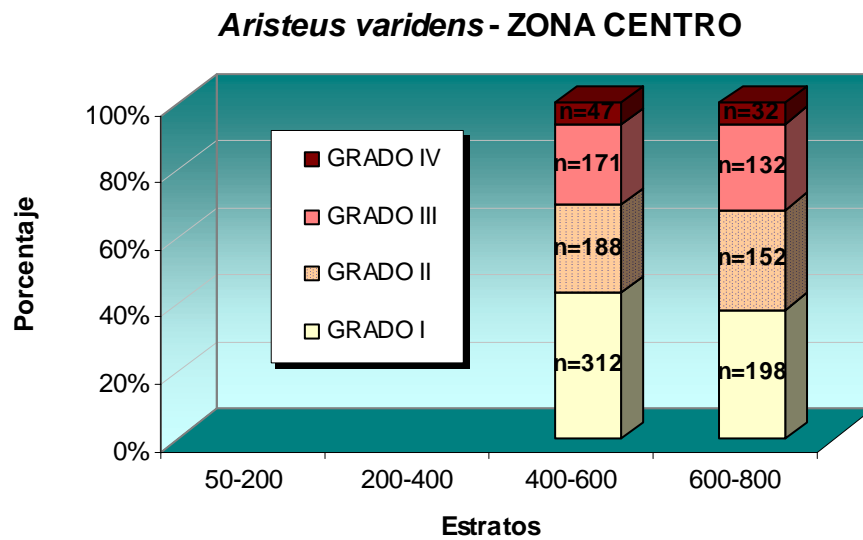
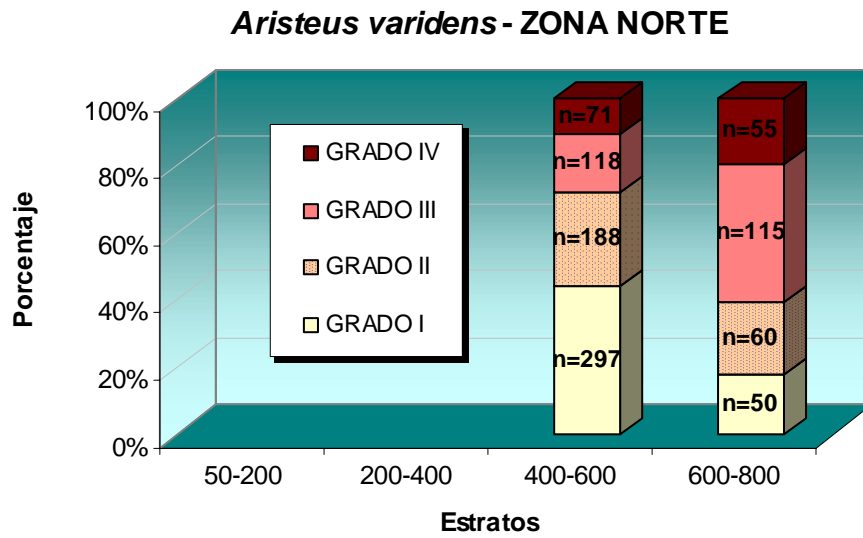


Figura 47.- Evolución de los porcentajes de los grados de madurez de las hembras de *A. varidens* con respecto a los estratos de profundidad en cada sector.

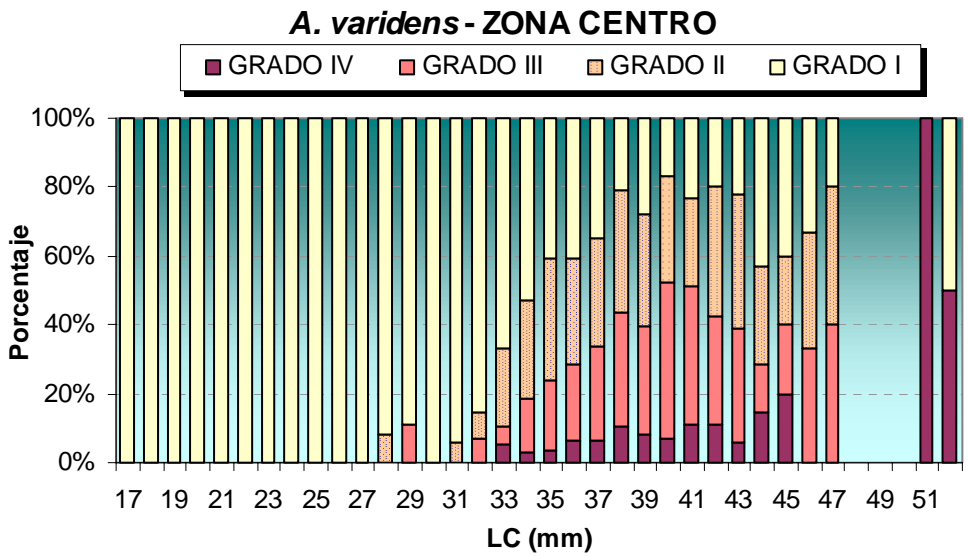
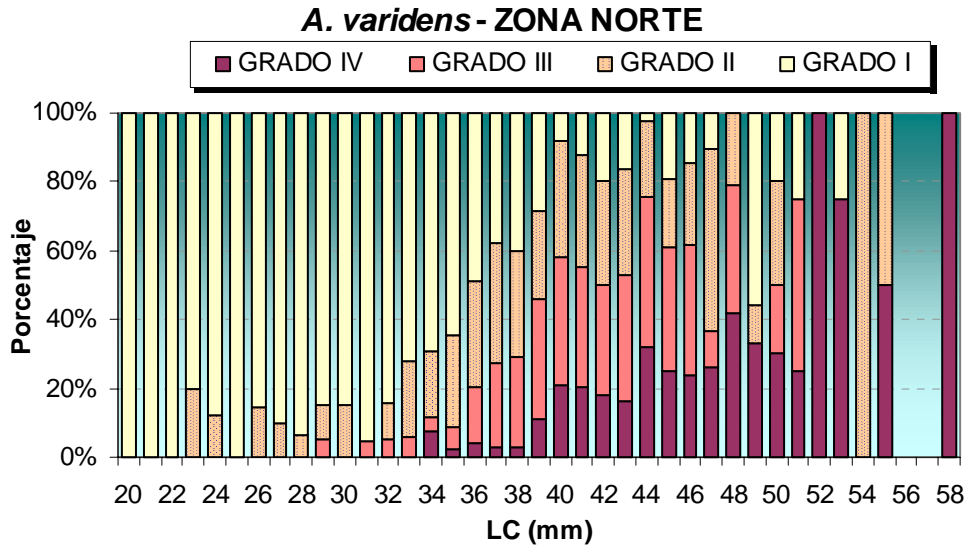


Figura 48.- Evolución de los porcentajes de los grados de madurez de las hembras de *A. varidens* con respecto a la talla en cada sector.

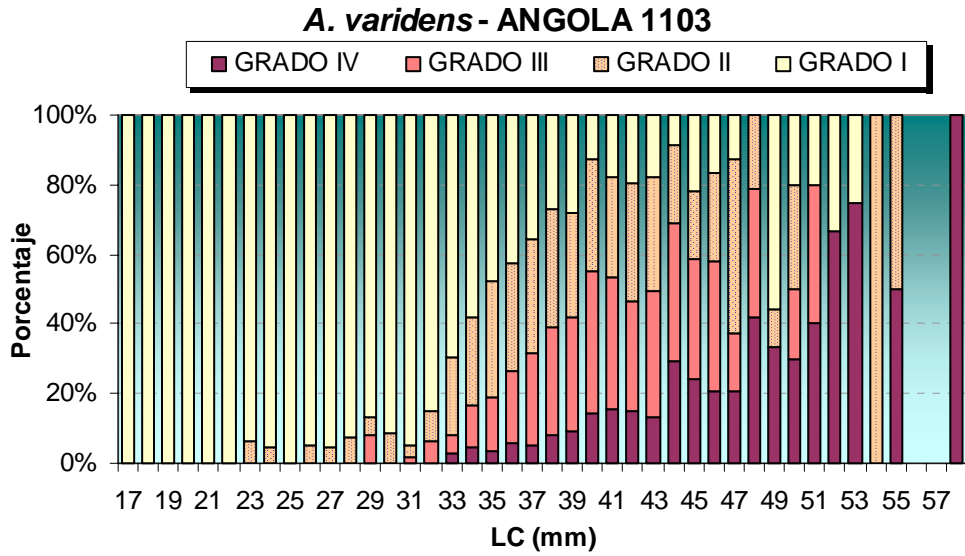


Figura 49.- Evolución de los porcentajes de los grados de madurez de hembras de *A. varidens* con respecto a la talla en cada sector.

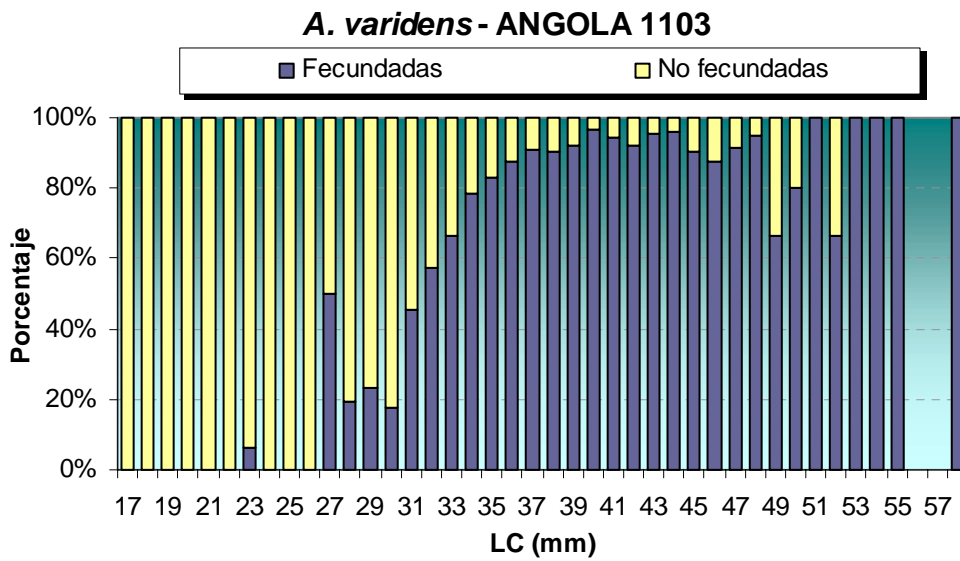


Figura 51.- Porcentaje de hembras fecundadas de *A. varidens* con respecto a la talla en cada sector.

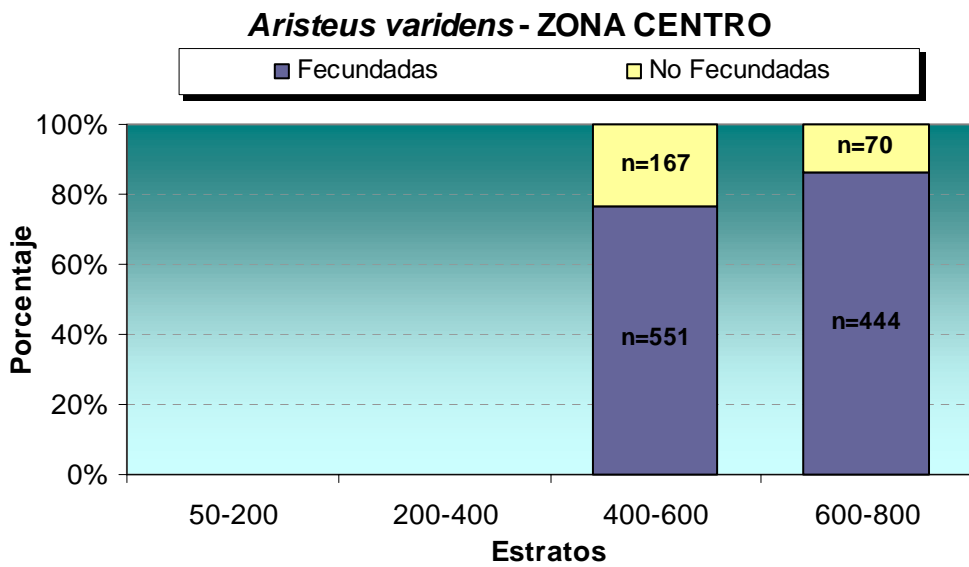
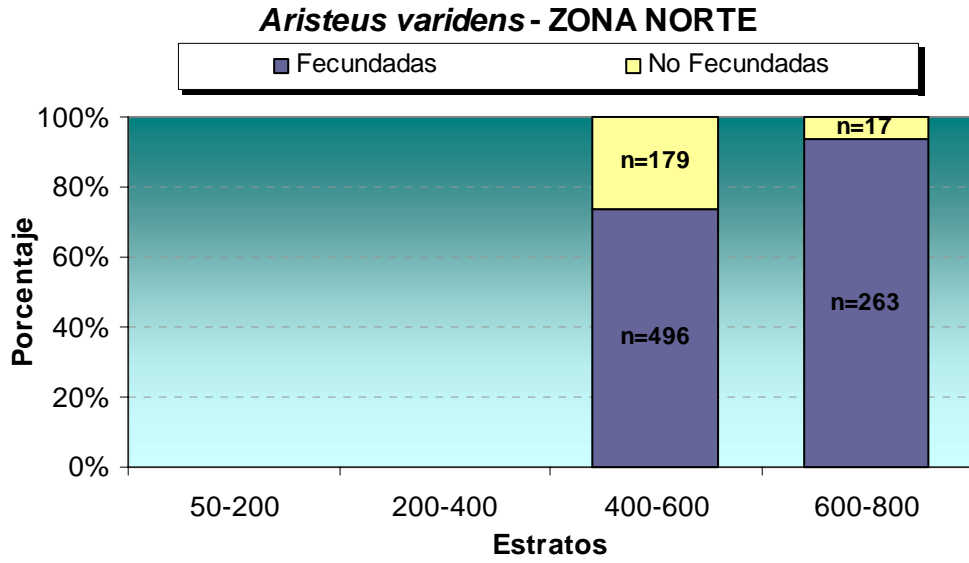


Figura 50.- Porcentaje de hembras fecundadas de *A. varidens* por estratos de profundidad en cada sector.

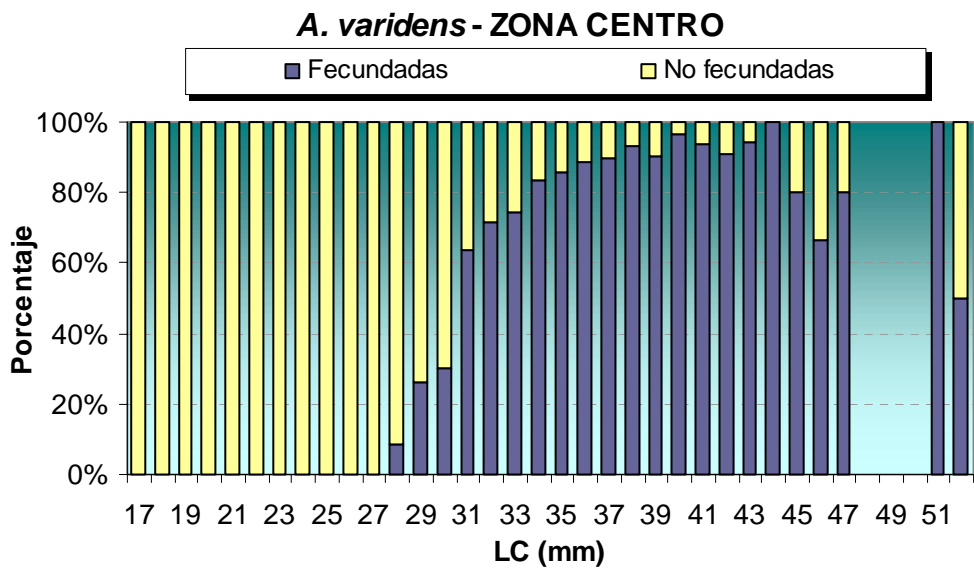
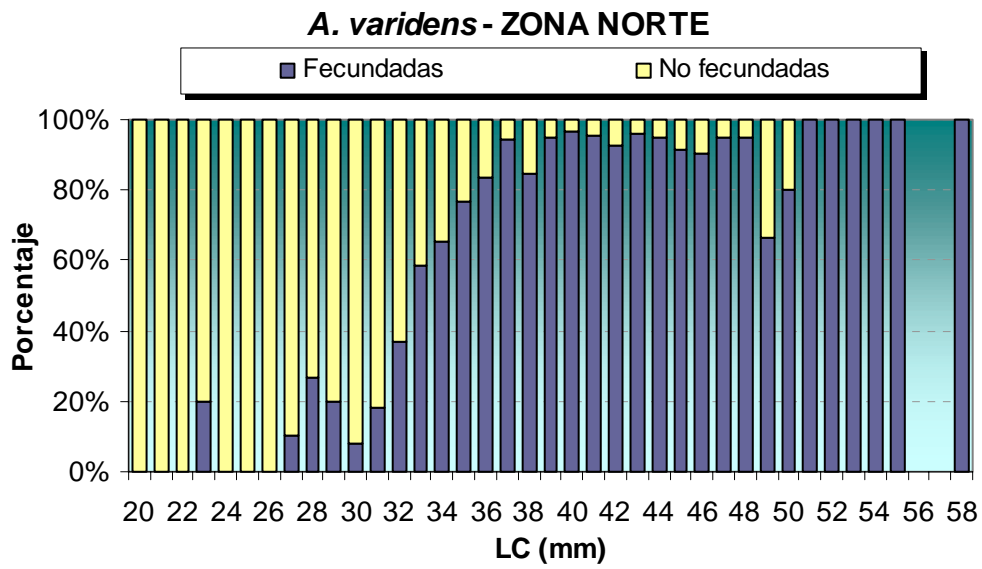


Figura 52.- Porcentaje de hembras fecundadas de *A. varidens* con respecto a la talla en cada sector.

4.3.5. *Chaceon maritae*

El cangrejo (*Chaceon maritae*) es una especie acompañante de la flota de arrastre marisquera. Además, existe una actividad pesquera de gran importancia comercial dirigida a este recurso en la región sur de Angola y el norte de Namibia.

Rendimientos

Esta especie fue capturada desde los 200 hasta los 800 metros de profundidad, con rendimientos medios de 6085gr/0.5h en el estrato de 600-800 metros de profundidad de la zona norte y de 6728-6561gr/0.5h en el estrato de 400-800 metros de profundidad respectivamente de la zona centro (figura 53). De una forma general, tanto por estrato de profundidad como por sector de trabajo, la zona centro muestra niveles de rendimientos medios ligeramente superiores a los obtenidos en la zona Norte.

De acuerdo con el mapa de los rendimientos obtenidos (figura 54), la especie se captura en todo el área investigada (6°-12°20' N), observándose una distribución no muy dispersa de los rendimientos en la zona centro donde el valor medio fue de 1038 gr/0.5h (Tabla III del Anexo I) con un coeficiente de variación de 25.48 mientras que en la zona norte aparece un foco de alta concentración con un rendimiento medio de 734 gr/0.5h y un coeficiente de variación de 37.90.

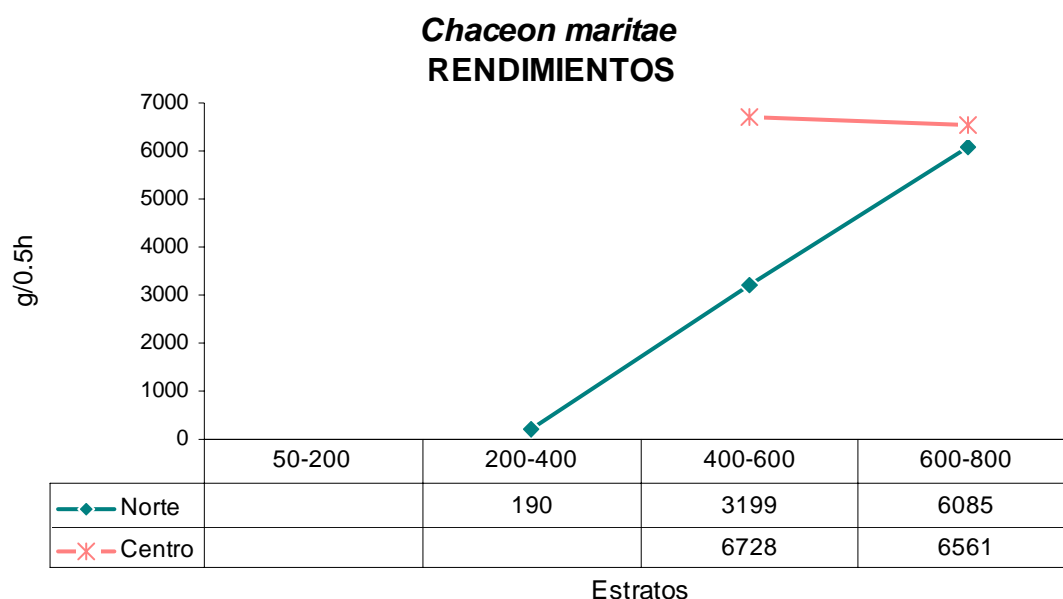


Figura 53.- Evolución de los rendimientos medios de *C. maritae* por sector y estrato.



Figura 54.- Distribución espacial de los rendimientos de *Chaceon maritae* en la campaña ANGOLA 1103.

Distribución de tallas

A partir del análisis de la composición de las capturas, se observa en la zona norte que las tallas mínima y máxima de las hembras muestreadas fueron de 4 y 12 cm de longitud total del caparazón, respectivamente, mientras que los machos mostraron un valor mínimo y máximo de 3 y 14 cm de longitud total (ver tabla VIII).

En la zona centro las tallas mínima y máxima fueron de 5 y 11 cm, para las hembras y 3 y 13 cm de longitud total para los machos (Tabla 8 y figura 55). Las distribuciones de frecuencias relativas de las tallas de cangrejo por sexo y zona, así como el número total de los mismos están representados en la figura 55. Las hembras presentaron tallas menores y menor rango de tallas que los machos.

En relación a las tallas medias, en la zona norte se observan ligeras diferencias entre machos y hembras en los distintos estratos batimétricos. En la zona centro, la talla media de los machos es mayor que la las hembras en todos los estratos (figuras 56 y 57).

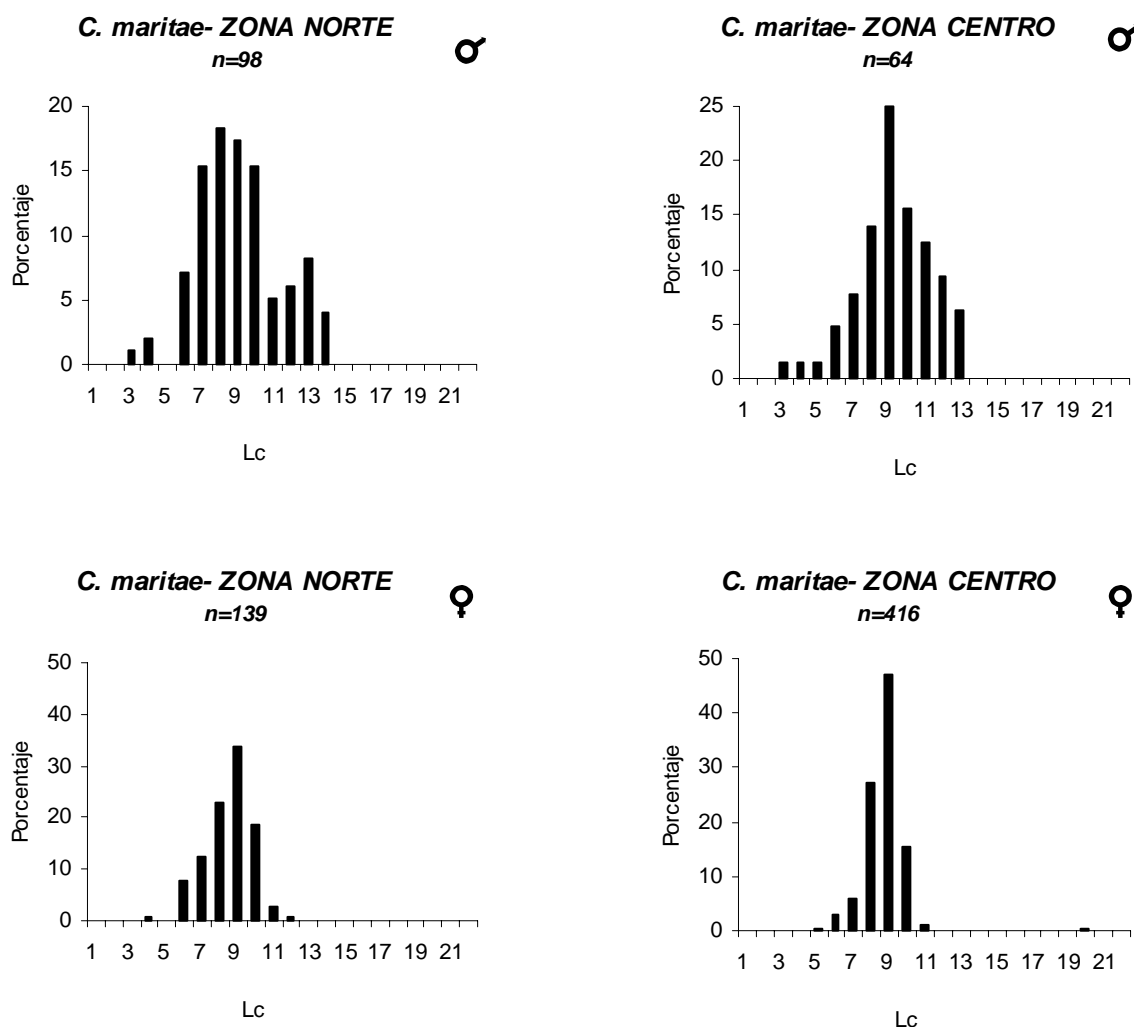


Figura 55.- Histogramas de frecuencias de tallas de *C. maritae* por sexo y sector.

Tabla VIII.- Tabla resumen de tallas de *Chaceon maritae*. Longitud del caparazón (cm).

<i>Chaceon maritae</i>	ZONA NORTE			ZONA CENTRO		
	Machos	Hembras	Total	Machos	Hembras	Total
Talla máxima	14	12	14	13	11	13
Talla mínima	3	4	3	3	5	3
Talla media	9.1	8.52	8.81	9.27	8.67	8.97
Moda	8	9	8-9	9	9	9

Chaceon maritae ZONA NORTE

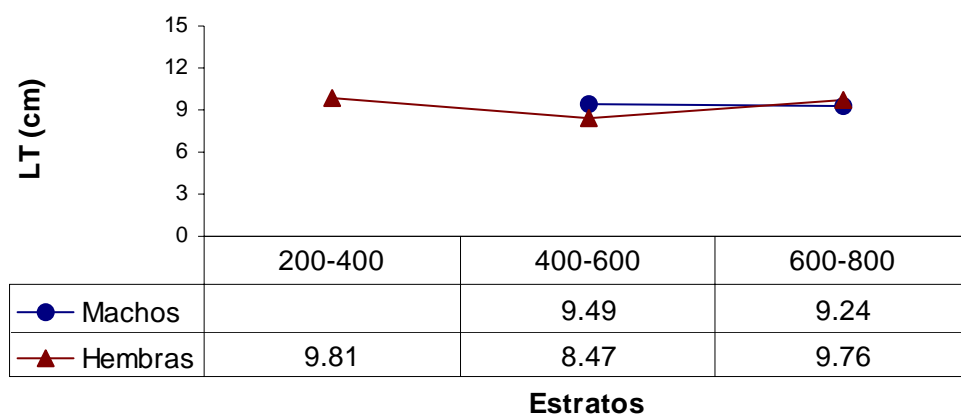


Figura 56.- Evolución de tallas medias de *C. maritae* por sexo y estrato. Sector Norte.

Chaceon maritae ZONA CENTRO

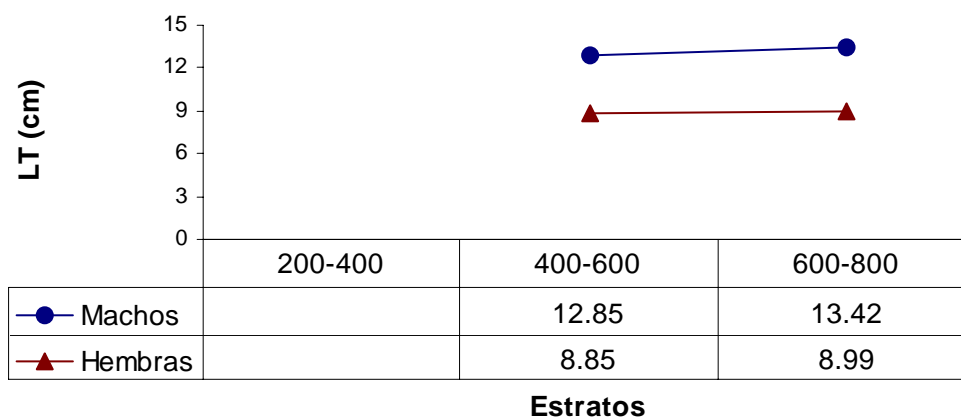


Figura 57.- Evolución de tallas medias de *C. maritae* por sexo y estrato. Sector Centro.

Datos biológicos

Sex ratio

Del análisis de la figura 59 se puede verificar que en ambos sectores el porcentaje de hembras es superior al de machos, siendo la diferencia más acentuada en el sector centro que en el norte. Los porcentajes medios son de 70% de hembras frente al 30% de machos.

La distribución batimétrica ocurre normalmente en función al tamaño de los individuos, ya que los de menor tamaño ocupan las profundidades inferiores, mientras que los de mayor tamaño se localizan a mayor profundidad. Las hembras, de modo general, presentan tamaños inferiores a los machos, ocupando los estratos de profundidad más someros.

En la figura 59 se puede observar una mayor proporción de hembras en los estratos de menor profundidad. La proporción de machos aumenta con la profundidad.

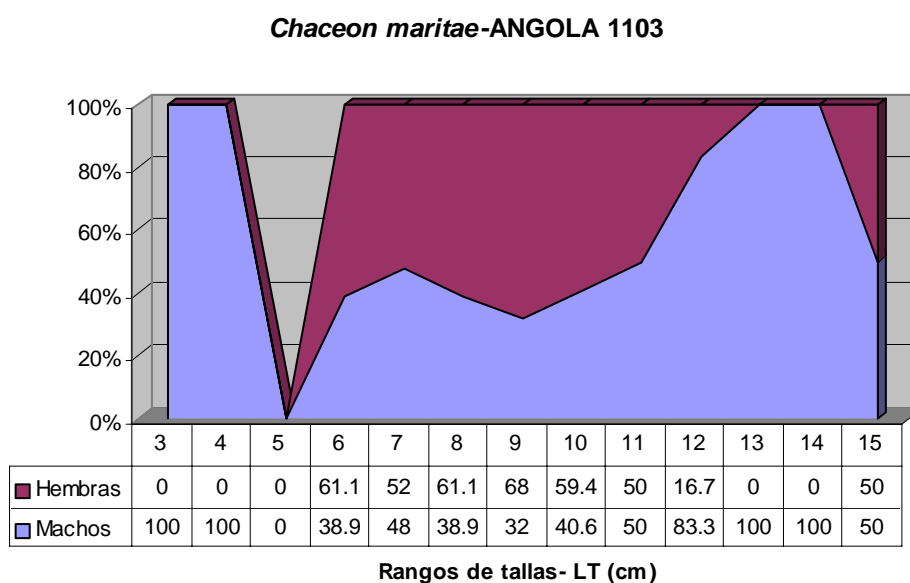
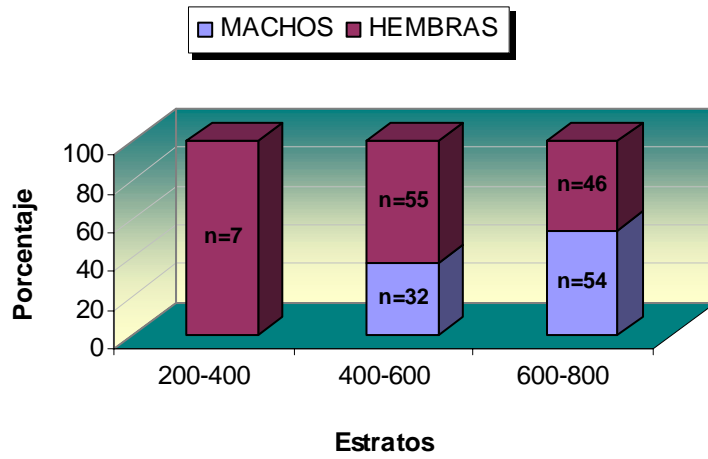
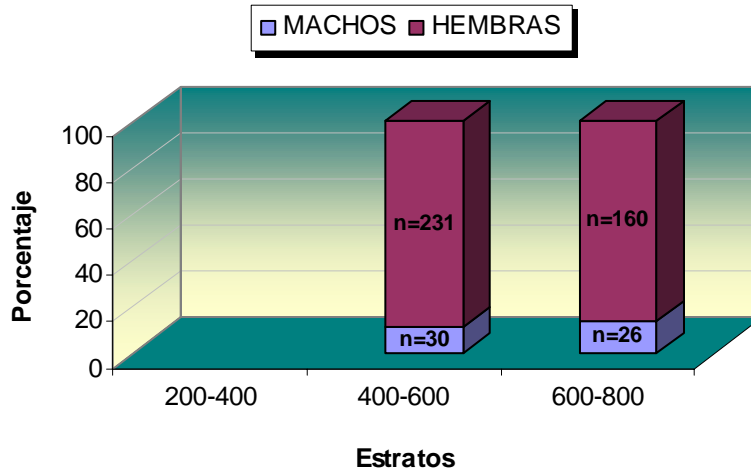


Figura 58.- Proporción de sexos de *C. maritae* por rangos de talla.

C. maritae - ZONA NORTE



C. maritae - ZONA CENTRO



C. maritae - ANGOLA 1103

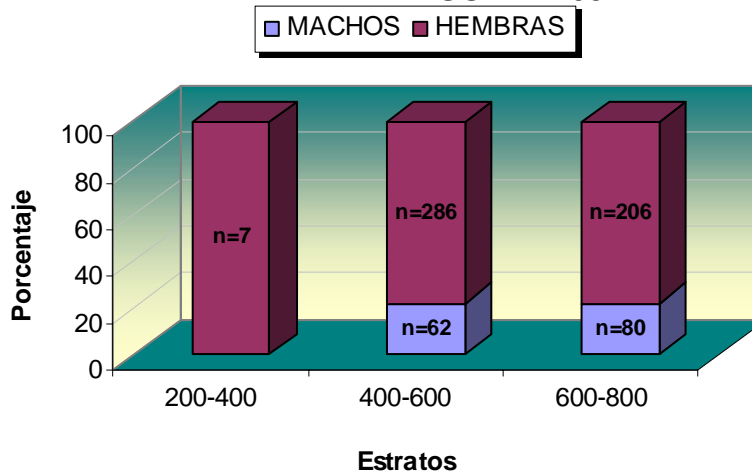


Figura 59.- Proporción de sexos de *C. maritae* por estrato de profundidad y zona.

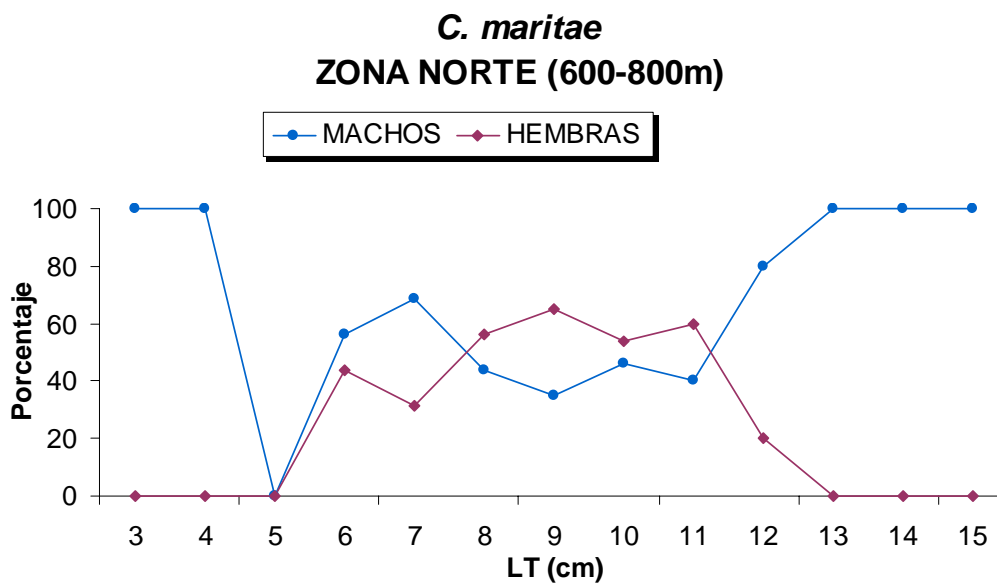
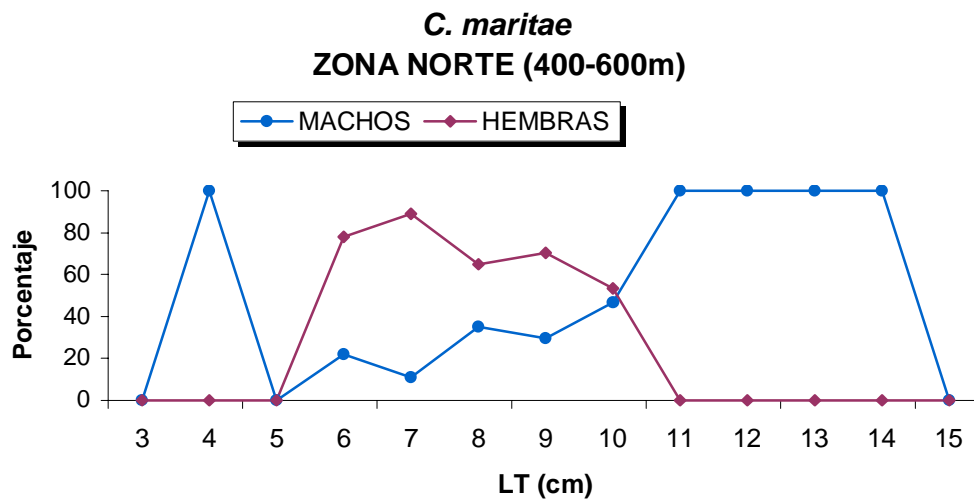
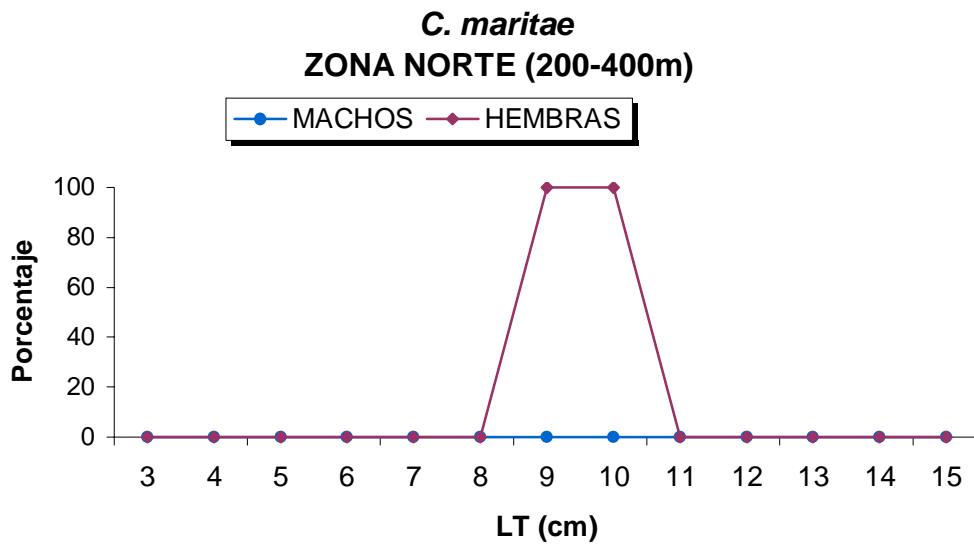


Figura 60.- Sex- ratio de *C. maritae* por rango de tallas y estrato. Zona Norte.

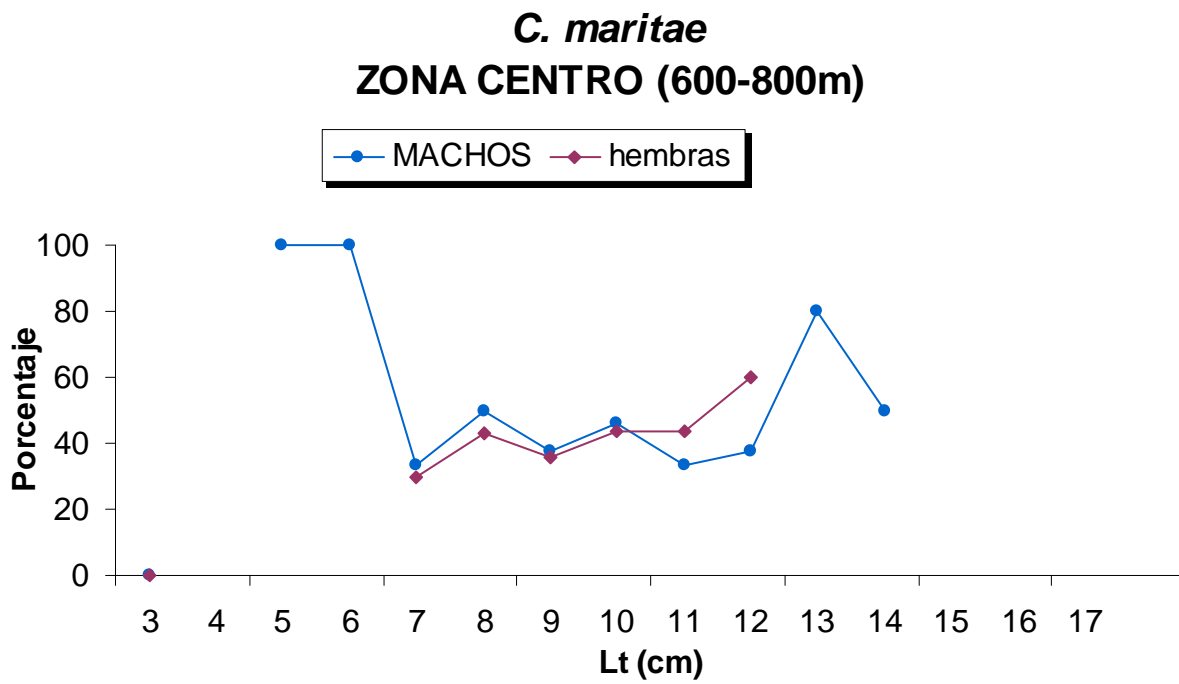
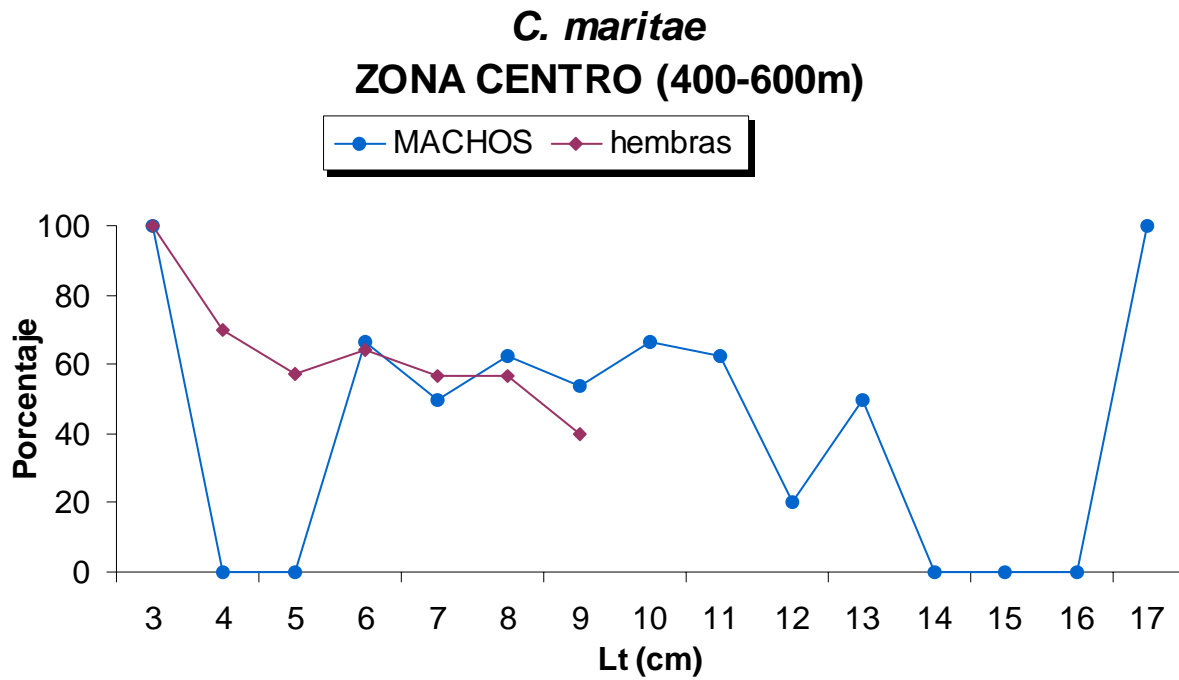


Figura 61.- Sex- ratio de *C. maritae* por rango de tallas y estrato. Zona Centro.

Madurez

La figura 62 presenta las proporciones de los grados de madurez de las hembras de cangrejo en función de las zonas y estratos prospectados. Se observa que, a excepción de un único ejemplar, no hay hembras en grado IV en ninguno de los sectores, estando la mayoría en estado III, seguido del II y I en menor proporción. Los análisis de estos resultados apuntan a que la fecha en la que se realizó la campaña no era época de reproducción del cangrejo en la zona prospectada, suponiéndose que podría ser un área de maduración gonadal.

En relación a las tallas, las hembras de mayor tamaño presentaban principalmente grado de madurez III, mientras que las más pequeñas se encontraban en grado II, a excepción de la zona centro donde se observa un 44% de los individuos de tallas mayores en estado II.

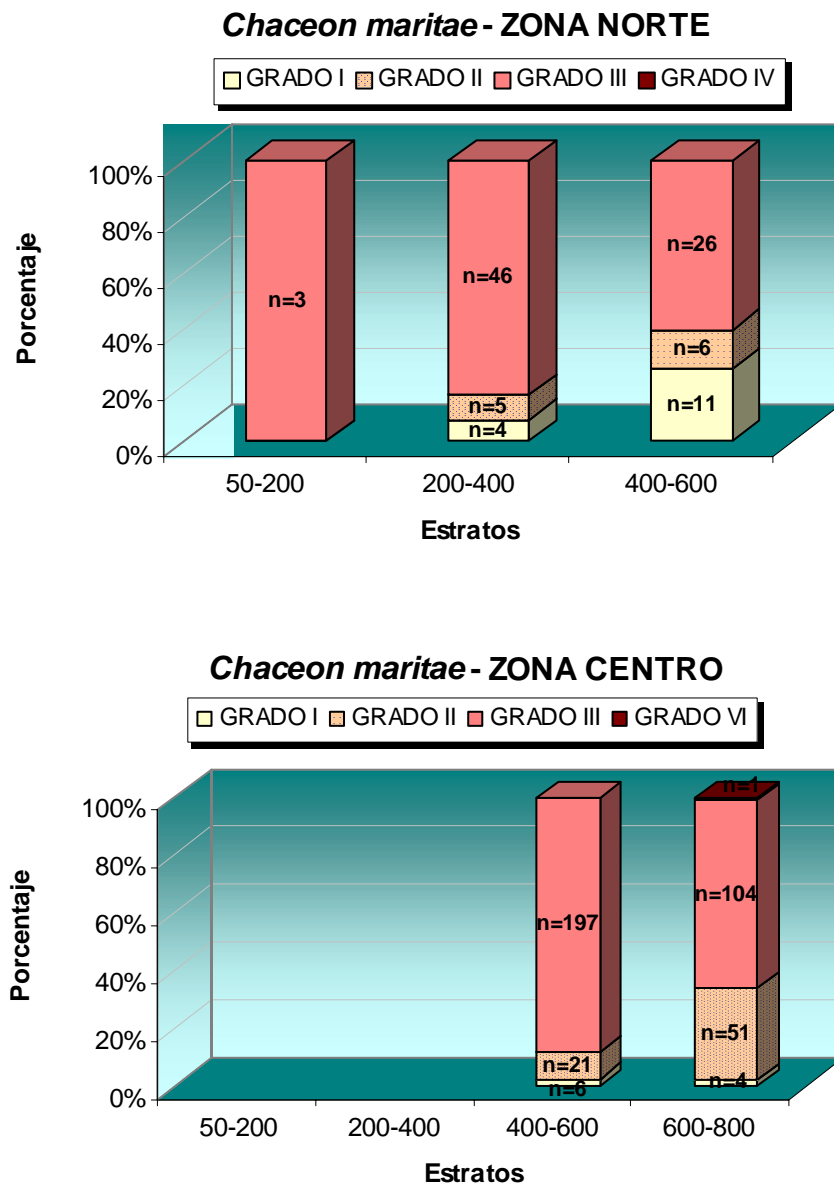


Figura 62.- Evolución de los porcentajes de grados de maduración de las hembras de *C. maritae* con respecto a los estratos de profundidad en cada sector.

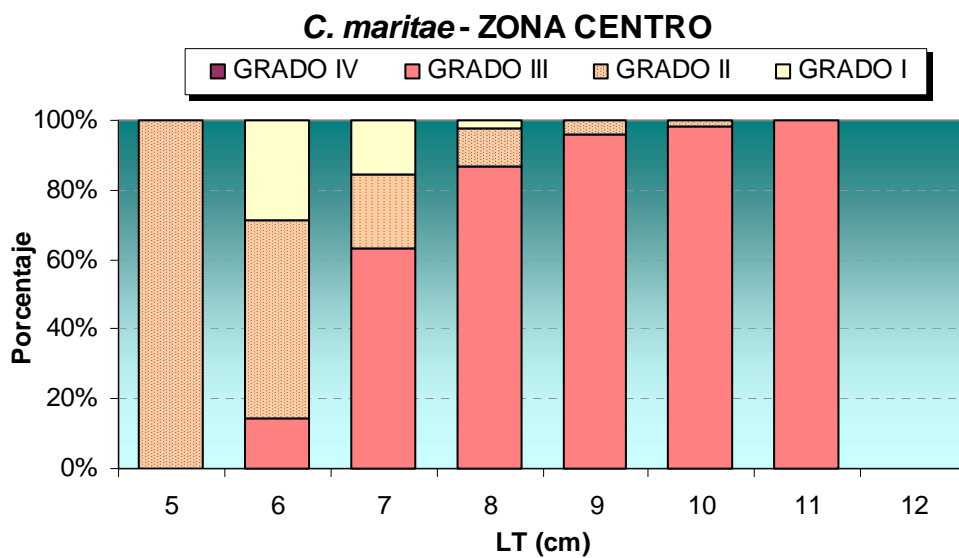
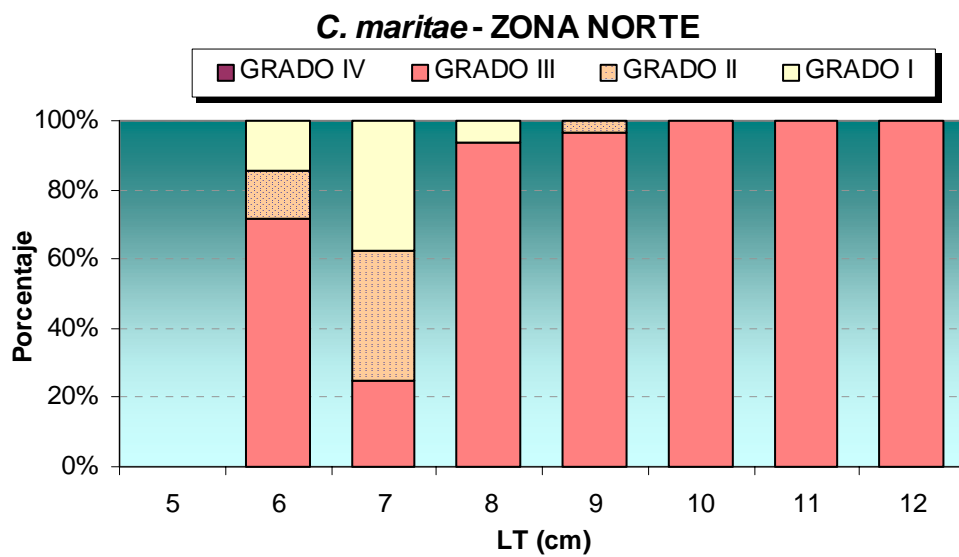


Figura 63.- Evolución de los porcentajes de grados de maduración de las hembras de *C. maritae* con respecto a la talla en cada sector.

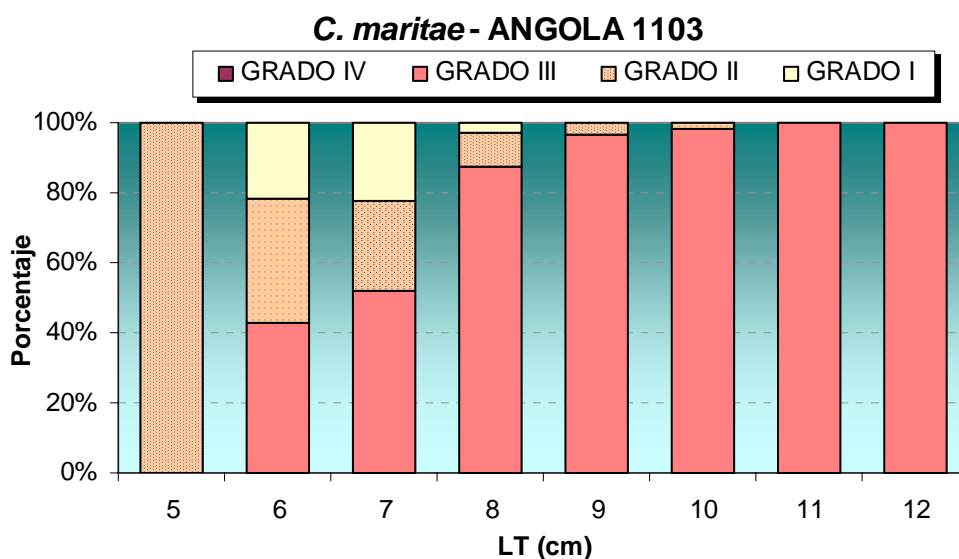


Figura 64.- Evolución de los porcentajes de grados de maduración de las hembras de *C. maritae* con respecto a la talla.

4.4 Resultados de campañas previas

4.4.1 Especificaciones Técnicas de los Artes

- B/O VIZCONDE DE EZA

En el B/O Vizconde de Eza fue utilizado un arte de arrastre de fondo del tipo “Baka” denominado Conakry (Figura 1) con un copo de 46 mm de malla cubierto internamente por un copo de 25 mm. El burlón tiene 52 metros de longitud y la red, sin el copo, 32 metros. 25 boyas (dos para los sensores) de 125 mm de diametro conforman la relinga de flotación. Las puertas utilizadas son ovales y pesan 700 kilos cada una. Las malletas utilizadas tienen un diametro de 55 mm. En las estaciones menos profundas se utilizaron malletas de 150 metros de longitud, mientras que en las más profundas la longitud de las malletas era de 200 metros. Cuando trabaja el arte la distancia media entre puertas es de 160 metros. La abertura vertical media en la boca de la red es de 1,2 metros mientras que la abertura horizontal media fue de 23,9 metros. La red utilizada tiene una cadena metálica de 15.5 metros de longitud unida al burlón.

- N/I DR. FRIDTJOF NANSEN

Para los arrastres demersales, el N/I Dr. Fridtjof Nansen usa en las Campañas efectuadas en Angola una red del tipo “Gisund super bottom trawl”. Utiliza puertas “Thybboron” de tipo combinado con 7,81 m² de superficie y 1760 kilos de peso que operan con una distancia media por encima de los 46 metros. La relinga de flotación tiene 31 metros de longitud y el burlón, equipada con discos de 12 cm de diametro, tiene 47 metros de longitud. Así la abertura vertical de la red es de aproximadamente 6 metros y cerca de 18 metros de abertura horizontal.

El uso de cadena durante las Campañas varía de un año a otro. En la Campaña de 1999 se acopló una cadena de 44 metros en lances alternados, independientemente de la profundidad de éstos. En los años 2000 y 2001 se utilizó la cadena en aquellos lances efectuados en profundidades superiores a los 300 metros. Aunque en los años 2002 y 2003 se utilizó el mismo tipo de arte no tenemos información sobre el uso, o no, de cadena en los diferentes arrastres.

- FLOTA COMERCIAL ESPAÑOLA

Los artes de pesca utilizados en la pesca comercial tiene especificaciones diferentes a las redes empleadas en las prospecciones científicas por tener objetivos diferentes. Los barcos de pesca comercial trabajan con un tipo de red propio.

La campaña 8903 fue realizada en la embarcación pesquera “Pegago III” usando una red denominada “Raspita” con un copo de nylon de 38,31 mm de luz de malla. Las malletas tenían una longitud de 105 metros y un diametro de 42 mm y la puertas eran de tipo polivalente de 700 kilos de peso cada una. El burlón tenía 90 metros de longitud y estaba forrada, cada 40 centímetros, con una cadena de 50 centímetros de plomos de 10 mm de sección. La relinga de flotadores tenía 75 metros de longitud con 9 boyas de 175 mm de diametro en la boca y el resto de éstas, hasta completar 31, distribuidas cada 2,7 metros.

La campaña 8911 fue realizada en la embarcación “La Española”. Se trabajo con una red con un copo de nylon de 39,9 mm de luz de malla y se utilizaron malletas de 200 metros de longitud. El resto no fue alterado.

En la Campaña 9011 se utilizo una red denominada “Clasica” en el barco de la flota comercial “La Española”. El copo tenía 45,33 mm de luz de malla y se usaron malletas de 100 metros de longitud y 40 mm de diametro y puertas polivalentes de 2,80 m² de superficie y 700 kilos cada una. El burlón tenía las mismas dimensiones y características de la red de la Campaña anterior mientras que la relinga de flotadores tenía 83 metros de longitud con 3 boyas en la boca y las otras 30 distribuidas cada 3 metros. Las boyas tenían 125 mm de diametro.

Durante la Campaña 9106, también en el barco “La Española”, se trabajó con una red de 40 mm de luz de malla . No se alteraron el resto de especificaciones técnicas.

El cambio de las características técnicas de los barcos y artes utilizados influye considerablemente en las capturas obtenidas, en las diferentes Campañas, desde un punto de vista cuantitativo y cualitativo. Este hecho impide cualquier posibilidad de comparación de las capturas, en terminos de rendimiento o abundancia, entre embarcaciones y entre artes sin efectuar la calibración o ajustes necesarios a tal efecto. En este caso los datos del N/I Dr. Fridtjof Nansen sólo podran compararse con los procedentes de su serie histórica de campañas y no con los rendimientos, abundancias y composición de las capturas obtenidos por otras embarcaciones y/o artes con características técnicas diferentes.

4.4.2 Estimaciones de Biomosas y Rendimientos

El hecho de que las pescas se realizaran únicamente durante el día, al contrario que en otras campañas, además de las diferencias observadas entre las técnicas de pesca (artes y barcos) y época de desarrollo de las campañas de investigación dificulta la comparación de los resultados obtenidos. Por ello, no estamos en disposición de explicar las discrepancias observadas, en la distribución de la biomasa, observadas entre el B/O Vizconde de Eza y otros campañas de investigación realizadas tanto en buques comerciales como en el N/I Dr. Fridtjof Nansen, ya que éstas pueden deberse tanto a las diferencias arriba mencionadas como a las variaciones del propio recurso.

Tabla IX. Variación anual de los rendimientos medios (g/0.5 hora) de las principales especies demersales obtenidos en campañas de investigación a bordo de buques comerciales españoles (1989 – 1991).

Zona Centro				
Grupo/Especies Peces	1989/03	1989/12	1990/11	1991/06
<i>Sparidae</i>	25.05	28.43	27.14	61.97
<i>Merluccius</i>	32.98	185.13	16.49	42.17
Crustáceos				
<i>Parapenaeus longirostris</i>	19.43	28.82	13.40	9.52
<i>Aristeus varidens</i>	1.29	2.40	2.57	2.27
<i>Chaceon maritae</i>	3.62	4.39	1.70	1.09
Moluscos				
<i>Octopus sp.</i>				
<i>O. Vulgaris</i>		1.00	0.77	0.78
<i>Illex coindetii</i>	0.88	3.45	1.04	
<i>Omastrephes bartram</i>			0.10	
<i>Todarodes sagittatus angolensis</i>			0.17	
<i>Todaropsis eblanae</i>	1.06	15.16	7.64	
<i>Sepia bertheloti</i>			0.26	
<i>S. Officinalis</i>			2.17	1.97
<i>S. Obignyana</i>	3.58	2.99		0.01
<i>Alloteuthis africana</i>		0.28		
Zona Norte				
Grupo/Especies Peces	1989/03	1989/12	1990/11	1991/06
<i>Sparidae</i>	32.09	38.48	45.34	38.58
<i>Merluccius</i>	14.09	63.76	12.71	53.52
Crustáceos				
<i>Parapenaeus longirostris</i>	2.22	7.30	3.42	3.77
<i>Aristeus varidens</i>	1.13	9.02	2.19	1.72
<i>Chaceon maritae</i>	1.78	4.39	2.25	1.79
Moluscos				
<i>Octopus sp.</i>			0.38	
<i>O. Vulgaris</i>		1.57	1.23	0.04
<i>Illex coindetii</i>	0.76	5.43	0.41	
<i>Omastrephes bartram</i>			0.05	
<i>Todarodes sagittatus angolensis</i>			0.01	
<i>Todaropsis eblanae</i>	1.05	1.53	0.84	
<i>Sepia bertheloti</i>			0.02	
<i>S. Officinalis</i>			3.39	3.56
<i>S. Obignyana</i>	1.51	1.34		0.18
<i>Alloteuthis africana</i>		8.26		

La Tabla IX refleja los valores de los rendimientos medios de las principales especies de interés comercial y de algunos moluscos obtenidos en las campañas españolas a bordo de las buques comerciales desde 1989 hasta 1991. Independientemente del periodo del año, de una forma general, la región Centro presenta niveles de rendimientos medios superiores a los obtenidos en la región Norte. Cuando se analizan las especies de mayor valor comercial, se nota una cierta fluctuación de los rendimientos medios a lo largo del tiempo.

Para los peces, los mayores rendimientos medios se observan en el grupo de los espáridos. En los crustáceos, éstos se dan en la gamba (*Parapenaeus longirostris*) y entre los moluscos destaca la pota (*Todaropsis eblanae*).

Tabla X. Variación temporal de las biomásas estimadas para las principales especies demersales en las Campañas de Investigación a bordo del N/I Dr. Fridtjof Nansen (1999 – 2002).

Zona Centro						
Año	Barco	Espáridos	Merluza	Gamba	Alistado	
1999	F. Nansen	19960	2987	227	503	
2000	F. Nansen	22452	5600	758	382	
2001	F. Nansen	13594	4813	409	424	
2002	F. Nansen	33744	4208	750	254	
Zona Norte						
Año	Barco	Espáridos	Merluza	Gamba	Alistado	
1999	F. Nansen	13670	3431	540	148	
2000	F. Nansen	15211	4430	503	180	
2001	F. Nansen	9550	4999	655	246	
2002	F. Nansen	7523	3461	821	109	

La Tabla X representa la variación temporal de las biomásas estimadas para las distintas especies demersales por el buque de investigación Dr. Fridtjof Nansen desde 1999 a 2002. Globalmente, la zona Centro presenta índices de biomasa superiores en comparación con la zona Norte. Los niveles de biomasa para las diferentes especies muestran fluctuaciones bastante marcadas a lo largo de la serie temporal. Así, podemos resaltar, entre los peces, la tendencia decreciente en los índices de biomasa de los espáridos mientras que entre los crustáceos la gamba (*Parapenaeus longirostris*) representa los mayores índices de biomasa durante el período de análisis.

A pesar de considerarse una especie de interés comercial, no disponemos de datos de biomasa del cangrejo (*Chaceon maritae*), por ser una especie acompañante en las capturas de la gamba (*Parapenaeus longirostris*) y alistado (*Aristeus varidens*) que se capturan con un arte totalmente diferente.

El análisis de la evolución de la biomasa de merluza (*Merluccius polli*), dentón (*Dentex macrophthalmus*), gamba (*Parapenaeus longirostris*) y alistado (*Aristeus varidens*) en los últimos años se ha efectuado a partir de los datos procedentes de las campañas del N/I Dr. Fridtjof Nansen (1999-2002) y del B/O Vizconde de Eza (2003).

La Figura 65 muestra la variación de la biomasa de merluza en las regiones norte y centro de Angola. En ambas áreas en el período 1999 a 2002, la densidad se mantuvo por debajo de las 5000 toneladas registrándose valores mínimos de ésta en 1999 y 2002. En el año 2003 la biomasa estimada en la región centro creció ligeramente alcanzando las 5000 toneladas mientras que en la zona centro aumentó más de 8 veces sobrepasando las 40000 toneladas. La captura total en las dos zonas (norte y centro) presenta un patrón de variación semejante al de la zona centro.

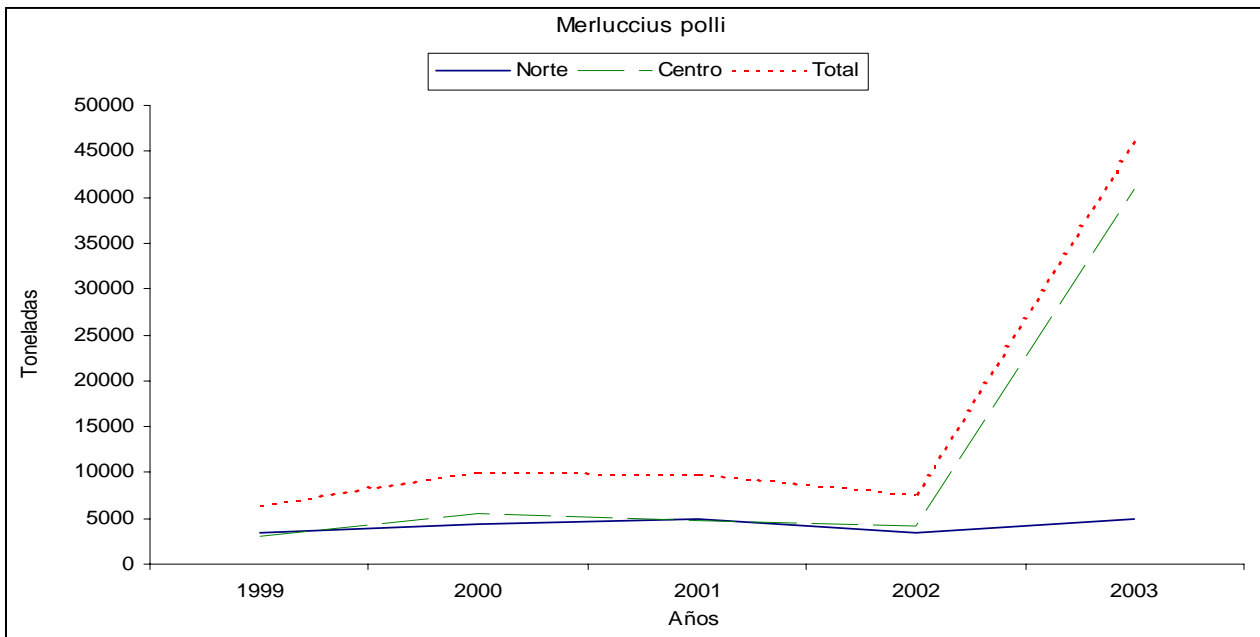


Figura 65. Estimaciones de biomasa de merluza por zona y total en las 5 últimas campañas.

La variación temporal de la biomasa del dentón en la zona norte varió poco en los dos primeros años. Durante los años 2001 y 2002 se produjo una disminución de la biomasa, siendo el valor de ésta en el año 2002 el mínimo de la serie temporal (menos de 10000 toneladas). La densidad máxima se alcanzó en el 2003 con valores cercanos a las 30000 toneladas. Mientras en la zona centro, con tendencia similar a la zona norte, el valor de biomasa más elevado se obtuvo en el año 2002 (más de 32000 toneladas) tras el valor mínimo (cerca de 12000 toneladas) alcanzado el año anterior. En el año 2003 se observa una disminución relativa. Por lo tanto, la captura total ha sufrido ciertas fluctuaciones registrándose la menor biomasa en el año 2001 y posteriormente incrementar sus valores, en el año 2002 y 2003, hasta alcanzar más de 50000 toneladas (Figura 66).

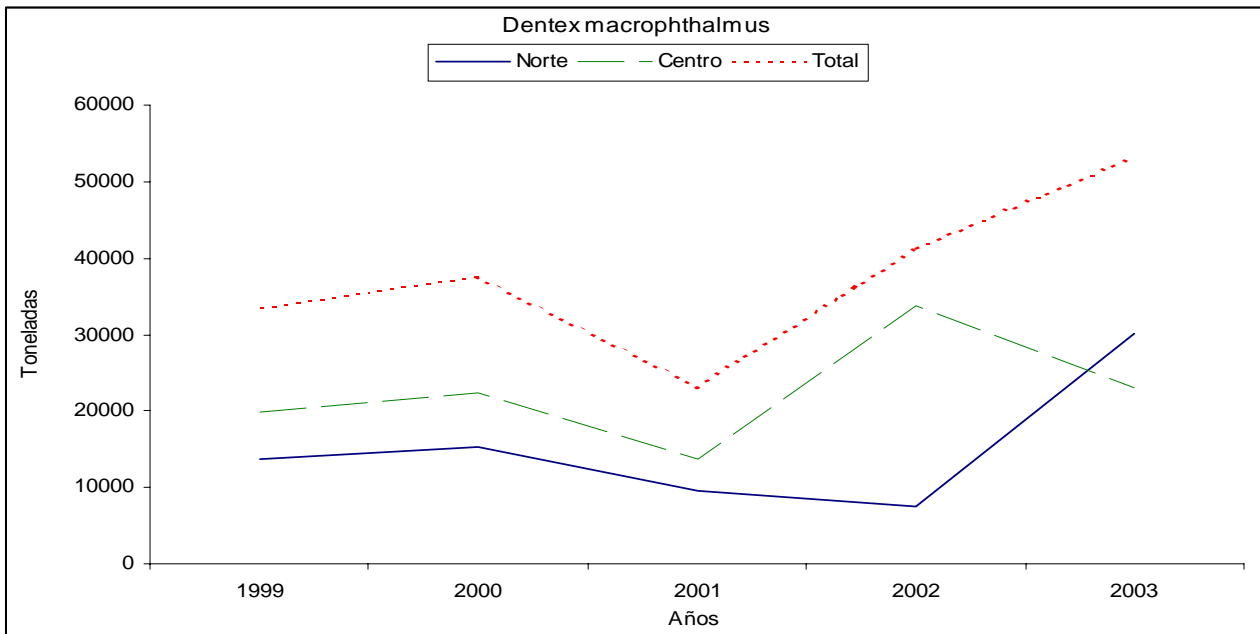


Figura 66. Estimaciones de biomasa de espáridos por zona y total en las 5 últimas campañas.

Respecto a la gamba (Figura 67) el patrón de evolución de la biomasa presenta diferencias entre las dos zonas de estudio. En la zona norte se observan valores estables hasta el año 2000, seguidos de un incremento,

de más de 600 toneladas, hasta alcanzar su valor máximo en el año 2002. El valor mínimo, cercano a 400 toneladas, se ha registrado en el año 2003. En la zona centro la biomasa mínima se alcanzó en 1999 fluctuando después sus valores hasta el año 2002 para alcanzar su valor máximo en el 2003. La captura total osciló registrándose en 1999 la densidad mínima y la máxima en el 2002.

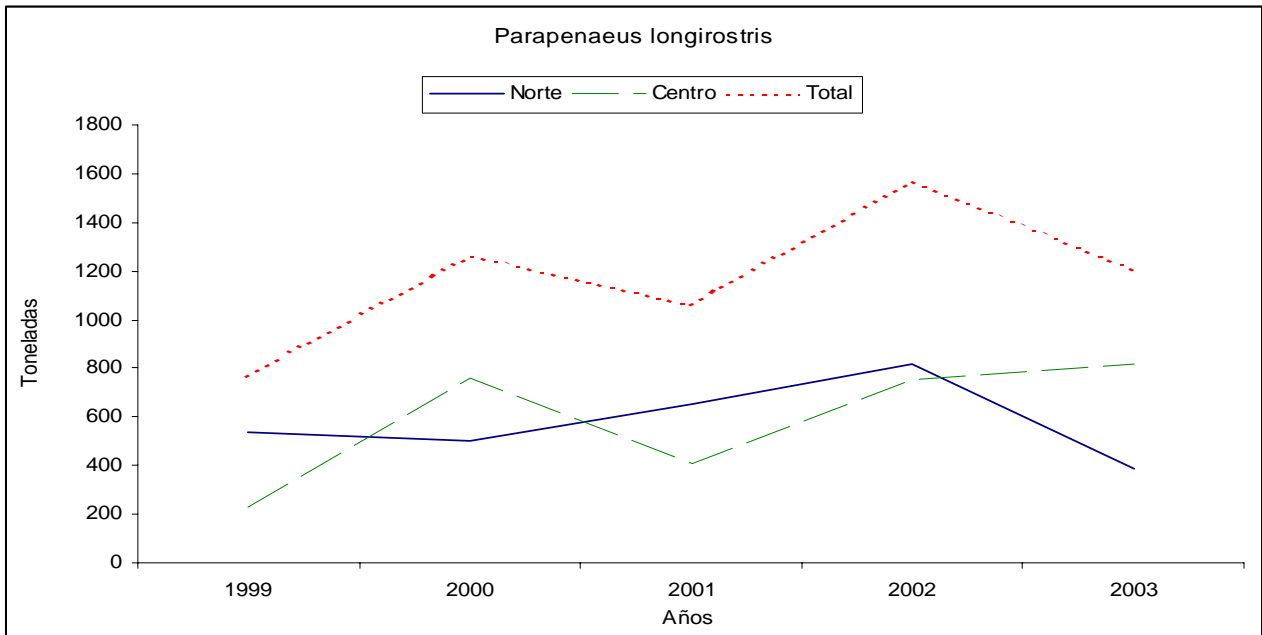


Figura 67. Estimaciones de biomasa de gamba por zona y total en las 5 últimas campañas.

El alistado ha seguido también la misma tendencia a partir del año 2000. Sin embargo la zona norte presenta, en todo el periodo de estudio, densidades mayores que a zona centro. En esta zona la biomasa máxima se registró en el año 2001 (aproximadamente 250 toneladas). Respecto a la zona centro los valores máximos, 500 toneladas, se obtuvieron en 1999. En el año 2003 presenta una estabilización de los valores obtenidos en ambas zonas (más o menos 100 y 200 toneladas en la zona norte y centro, respectivamente). La biomasa total muestra una tendencia parecida, alcanzando su valor máximo en el año 2001 y el mínimo en el 2003 (Figura 68).

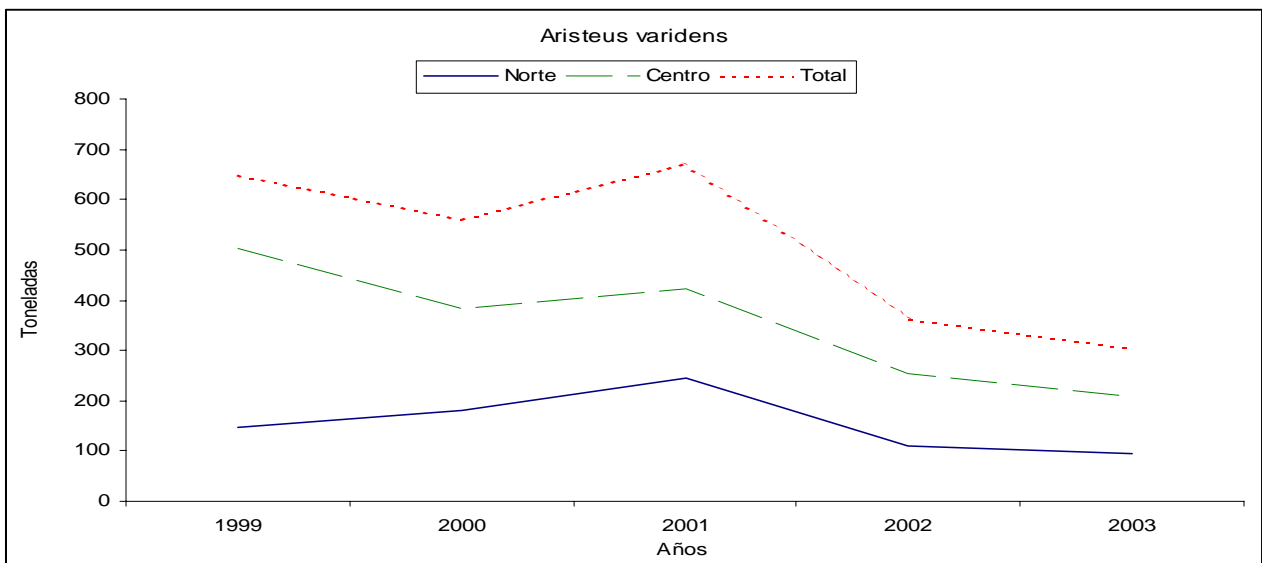


Figura 68. Estimaciones de biomasa de alistado por zona y total en las 5 últimas campañas.

4.4.3 Análisis de los tamaños en las diferentes campañas.

La Tabla XI muestra las variaciones de las tallas capturadas en las diferentes campañas. A pesar de que las campañas no se llevaron a cabo en la misma época del año y de las diferencias entre las embarcaciones y artes de pesca utilizados en ellas, hemos procedido a recopilar las tallas de las especies objetivo para así disponer de una serie temporal de la evolución de las tallas de captura por zona de pesca (1990-2003). De forma global, las tallas medias de los ejemplares capturados en la zona norte son mayores que las de los del centro en los grupos taxonómicos analizados. En la serie temporal no han sido detectadas fuertes variaciones de las tallas medias de los peces capturados, aún notándose ligeras fluctuaciones en función del tiempo y de las zonas de pesca.

En los crustáceos tampoco se ha observado ninguna tendencia clara si no, simplemente, pequeñas oscilaciones de las tallas capturadas. De este modo, la mayor talla media para la gamba (*Parapenaeus longirostris*), ejemplares hembra, se recogió en la zona norte en la campaña del N/I Dr. Fridtjof Nansen del 2000: 2,51 cm de longitud media del cefalotórax, con un rango de 2 a 4 cm y una moda establecida en 3 cm. En este área, los machos capturados tenían una talla media de 2,29 cm, con un rango de 1 a 3 cm y valor modal de 2 cm. Para machos de esta especie, el valor modal más bajo se ha obtenido en la campaña del B/O Vizconde de Eza, año 2003, en la zona norte: talla media 1,76 cm, con un rango de 1,05 a 2,95 cm y dos modas de 1,4 e 2,1 cm, respectivamente. Las hembras tenían 2,28 cm de talla media, rango de 1 a 3,05 cm y, también, dos modas con valores establecidos en 1,45 y 2,4 cm. Las hembras con menor talla media, 2,03 cm (rango 1,0 a 3,5 cm y moda en 2,1 cm), se capturaron en la zona norte en esa misma campaña.

La Figura 69 muestra la variación del rango y talla media del cefalotórax de los machos de gamba capturados en la zona norte en las diferentes campañas. En el año 2003 se registró la talla media más baja mientras que en el 2000 se obtuvo la mayor talla media de la captura. En la zona centro el valor medio mínimo se alcanzó en los años 1990 y 2001. En la última campaña, la talla media de los machos capturados disminuyó en la zona norte contrariamente a la zona centro donde se mantuvo en valores parecidos al año anterior.

La evolución de la talla media de las hembras de gamba se refleja en la Figura 70. En la zona norte, se observa una disminución de la talla media de 1999 a 1991 (valor mínimo). Posteriormente, se produce un incremento de ésta en la campaña siguiente, 2000, para alcanzar el máximo valor de la serie temporal seguida de unos valores estables obtenidos en los años 2001 y 2003. En la zona centro parecen identificarse dos fases en la evolución de la talla media de captura: una primera de ligero incremento correspondiente a las campañas de 1990, 1991 y 2000 seguida de una, también, ligera fase de disminución de la talla media en los años 2001 y 2003. Los valores máximo y mínimo proceden de las campañas del 2000 y 2003, respectivamente.

Para el alariado (*Aristeus varidens*) el valor más alto de talla media del cefalotórax se observó en hembras de la zona centro, en la campaña del N/I Dr. Fridtjof Nansen de 1991, con 4,187 cm, variando de 2,6 a 5,6 cm y una moda de 4,1 cm. En este mismo periodo también se registró para los machos el máximo valor medio de la serie: 2,83 cm de talla media con un rango de 2,4 a 3,1 cm y valor modal de 2,8 cm. Mientras la talla media más baja se obtuvo en la zona centro, en el año 2000, con machos de 2,5 cm de talla media, con un rango de 2 a 3 cm y moda indefinida. Las hembras con menor talla media proceden de la zona centro, en la campaña del 2001, con 2,82 cm de longitud media del cefalotórax (1,3 a 4,2 cm de rango y moda en 3,9 cm).

Los machos de alariado presentan patrones diferentes de evolución de la talla media en función de la zona de pesca. En la zona norte (Figura 71) la talla media de las capturas es relativamente homogénea, tan sólo se observan oscilaciones casi imperceptibles, en todas las campañas. Sin embargo, en el año 2000 el rango de tallas es el más amplio de la serie. La zona centro muestra una disminución de la talla media en 1991 (valor mínimo de la serie), para después aumentar y mantenerse relativamente constante entre 2000 y 2001 (valor máximo de la serie) antes de disminuir, de nuevo, en la campaña del 2003.

En las hembras de alariado, se observaron tendencias idénticas de variación de la talla media durante las diferentes campañas en las dos zonas de trabajo (Figura 72). La longitud media del cefalotórax aumentó ligeramente de 1990 a 1991, registrándose en el 2000 y 2001 una disminución sucesiva para alcanzar, en el

año 2003, el valor máximo de la serie en ambas zonas. La talla media más baja, en ambas zonas, corresponde a la campaña del 2001.

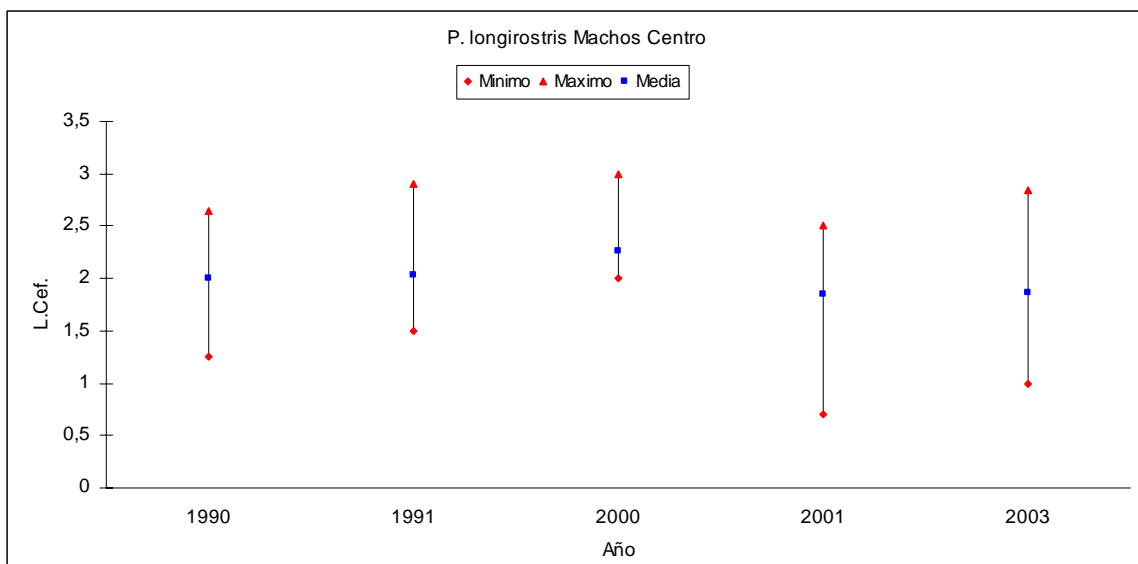
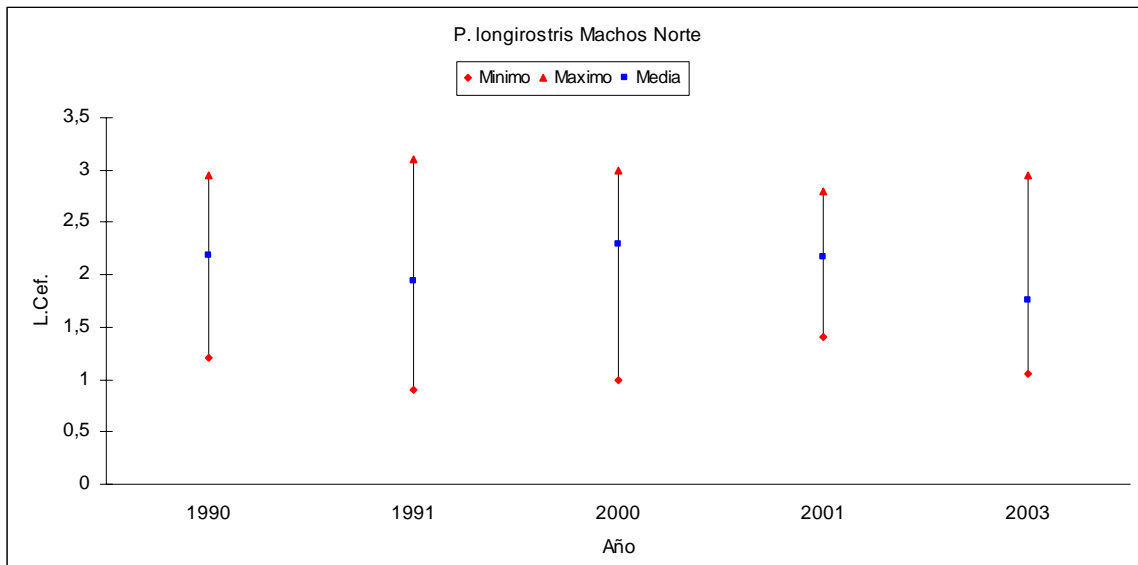


Figura 69. Evolución de las tallas medias, máximas y mínimas de los machos de gamba por zona, capturadas en las últimas cinco campañas.

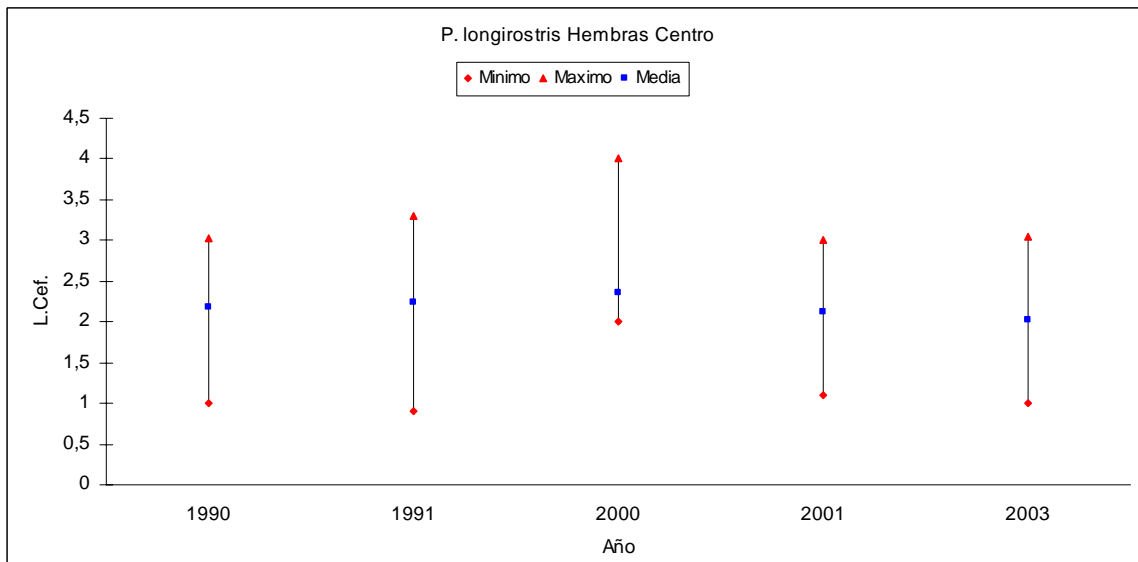
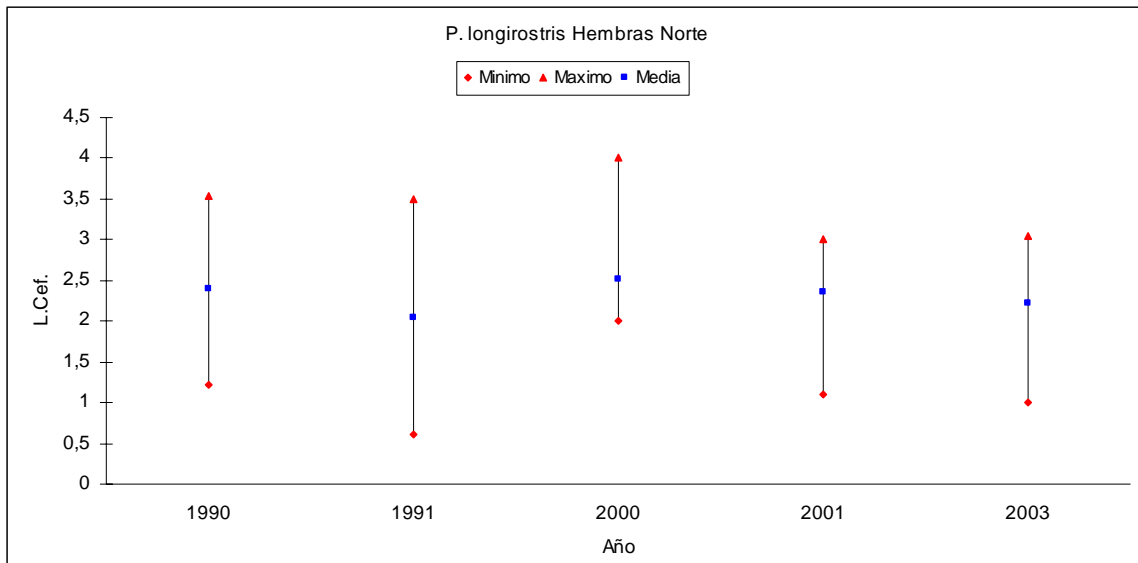


Figura 70. Evolución de las tallas medias, máximas y mínimas de los hembras de gamba por zona, capturadas en las últimas cinco campañas.

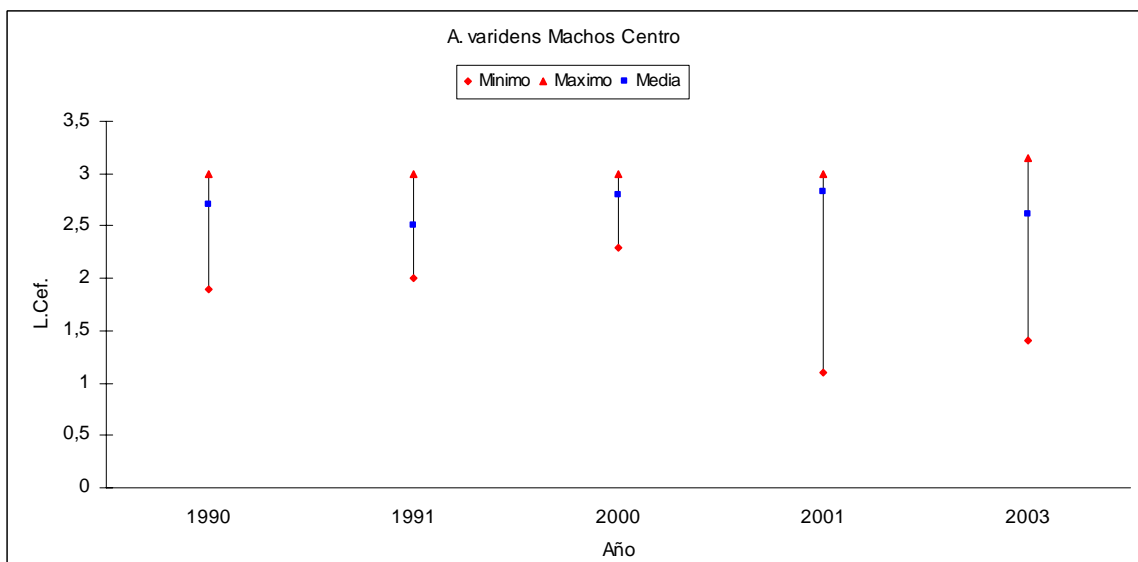
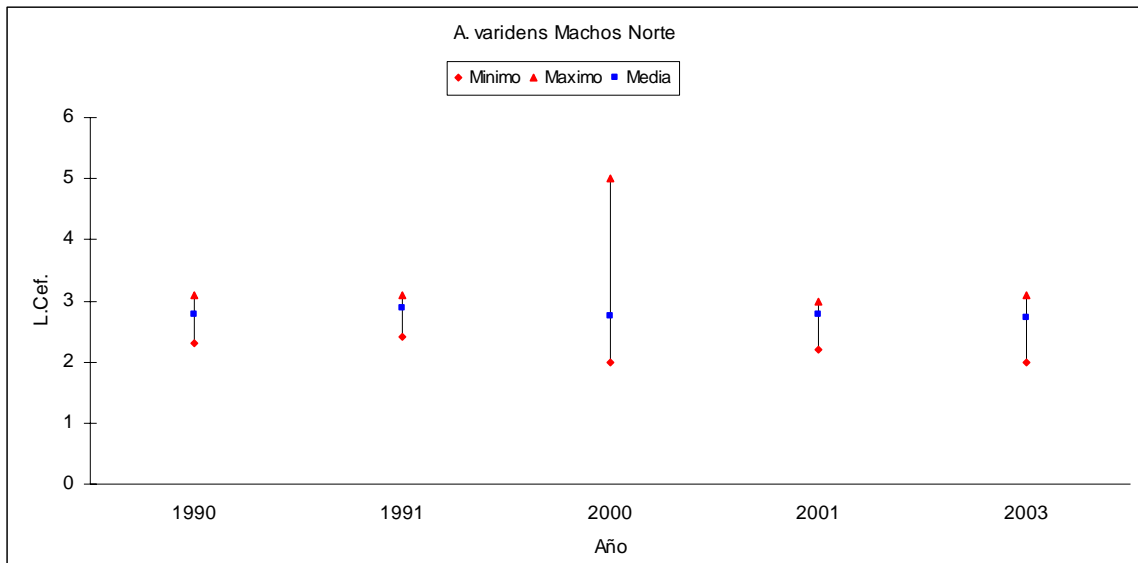


Figura 71. Evolución de las tallas medias, máximas y mínimas de los machos de alistado por zona, capturadas en las últimas cinco campañas.

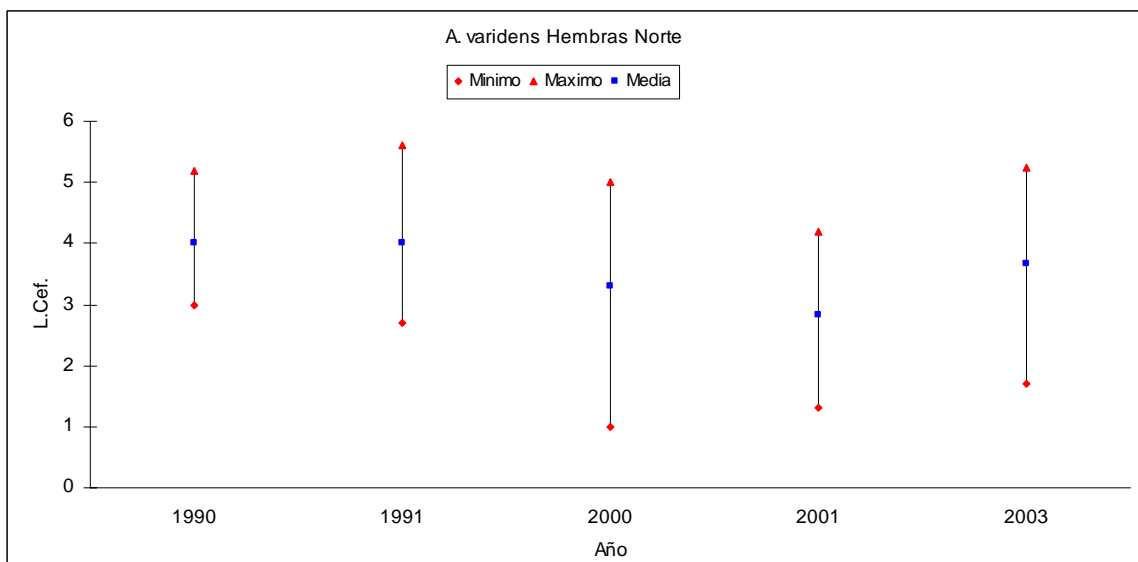
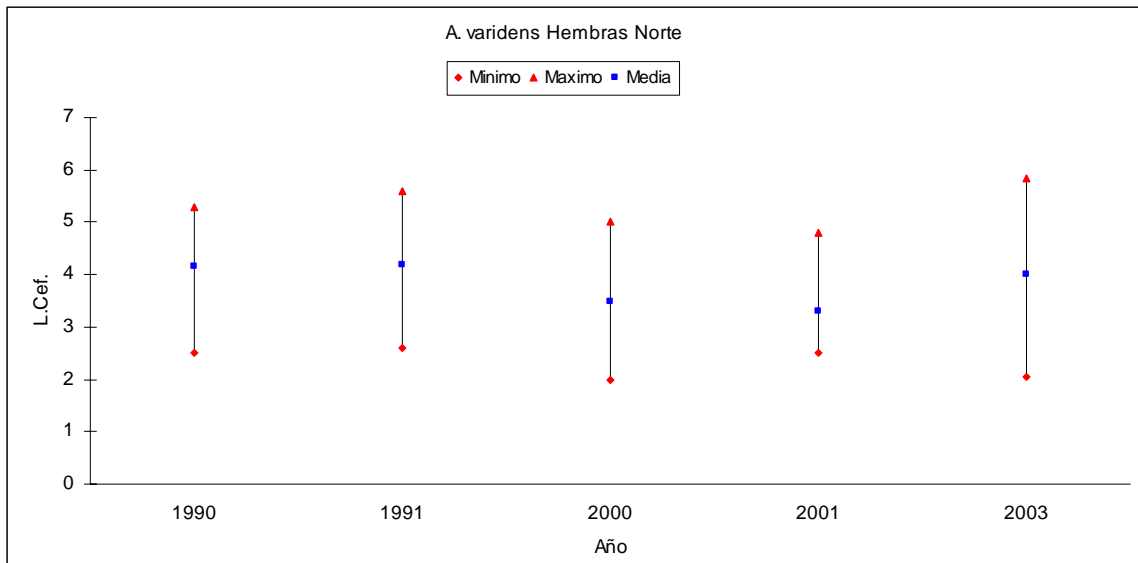


Figura 72. Evolución de las tallas medias, máximas y mínimas de los hembras de gamba por zona, capturadas en las últimas cinco campañas.

Tabla XI. Características (talla media, rango y moda) de las distribuciones de talla de las principales especies de importancia comercial obtenidas en las diferentes campañas realizadas en aguas de Angola.

ESPÉCIES	ZONA	BUQUE COMERCIAL				N/I Dr. FRIDTJOF NANSEN				B/O VIZCONDE de EZA			
		FECHA	MIN-MAX	MEDIA	MODA	FECHA	MIN-MAX	MEDIA	MODA	FECHA	MIN-MAX	MEDIA	MODA
<i>Dentex angolensis</i>	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	10 -30	21,38	16	11/2003	16 - 31	24,7	24
	Norte		-	-	-		12 -40	24,35	22		7 - 32	22,2	17 y 25
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	12 -27	20,64	21	11/2003	16 - 31	24,7	24
	Norte		-	-	-		10 -25	18,28	16		7,0 – 32,0	22,5	17 y 25
<i>Dentex barnardi</i>	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	11 -30	18,11	12	11/2003	-	-	-
	Norte		-	-	-		20 - 35	28,54	-		-	-	-
<i>Pagellus bellottii</i>	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	7 - 27	18,5	17,5	11/2003	12 - 32	18,42	18
	Norte		-	-	-		9 - 29	19,72	17		6 - 31	16,34	10 y 18
<i>Pseudolithus typus</i>	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	26 - 55	41,86	35	11/2003			
	Norte		-	-	-		34 - 57	47,83	46				
<i>Umbrina canariensis</i>	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	16 - 46	29,92	25	11/2003	8 - 43	17,76	11 y 23
	Norte		-	-	-		-	-	-		9 - 43	15,99	12 y 24
<i>Merluccius polli</i>	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	10 - 45	28,92	-	11/2003			
	Norte		-	-	-		11 - 43	29,42	28				
<i>Merluccius polli</i> J	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	10 - 30	19,21	12	11/2003			
	Norte		-	-	-		11 - 23	16,86	16				
<i>Trachurus trecae</i>	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	12 - 28	24	24	11/2003			
	Norte		-	-	-		14 - 25	21,08	20				
<i>Trachurus trecae</i> J	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	6 - 15	12,22	12	11/2003	8 - 29	10,86	10
	Norte		-	-	-		-	-	-		7 – 24	12,13	12
* <i>Parapenaeus longirostris</i> ♂	Centro	6/1991	1,5 - 2,9	2,03	2,02	3/2001	0,7 - 2,5	1,85	1,7	11/2003	1,0 - 2,85	1,87	1,9
	Norte		0,9 - 3,1	1,94	1,9		1,4 - 2,8	2,17	2,2		1,05 – 2,95	1,76	1,4 y 2,1
* <i>Parapenaeus longirostris</i> ♀	Centro	6/1991	0,9 - 3,3	2,25	2,3	3/2001	1,1 - 3,0	2,12	1,8	11/2003	1,0 - 3,05	2,03	2,1
	Norte		0,6 - 3,5	2,05	1,5		1,1 - 3,0	2,36	2,4		1,0 – 3,05	2,227	1,45 y 2,4

* <i>Aristeus varidens</i> ♂	Centro	6/1991	2,3 - 3	2,76	3,305	3/2001	1,1-3,0	2,82	2,8	11/2003	1,4 - 3,15	2,62	2,6
	Norte		2,4 - 3,1	2,83	2,8		2,2-3,0	2,77	2,6		2,0 - 3,1	2,73	2,75
* <i>Aristeus varidens</i> ♀	Centro	6/1991	2,7 - 5,6	4,011	4,0	3/2001	1,3-4,2	2,82	3,9	11/2003	1,7 - 5,25	3,67	3,7
	Norte		2,6 - 5,6	4,187	4,1		2,5-4,8	3,29	3,8		2,05 - 5,85	3,99	4,05
** <i>Chaceon maritae</i> ♂	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	-	-	-	11/2003	3 - 13	9,27	9
	Norte		-	-	-		-	-	-		3 - 14	9,1	8
** <i>Chaceon maritae</i> ♀	Centro	6/1991	-	-	-	3/2001	-	-	-	11/2003	5 - 11	8,67	9
	Norte		-	-	-		-	-	-		4 - 12	8,52	9
<i>Dentex angolensis</i>	Centro	11/1990	-	-	-	3/2000	13-32	22,06	18	-	-	-	-
	Norte		-	-	-		11-33	24,43	-		-	-	-
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Centro	11/1990	-	-	-	3/2000	9-29	20,45	21	-	-	-	-
	Norte		-	-	-		10-27	15,78	13		-	-	-
<i>Dentex barnardi</i>	Centro	11/1990	-	-	-	3/2000	11-35	17,75	14	-	-	-	-
	Norte		-	-	-		20-38	28,90	24		-	-	-
<i>Pagellus bellottii</i>	Centro	11/1990	-	-	-	3/2000	8-27	15,88	10	-	-	-	-
	Norte		-	-	-		10-30	19,28	20		-	-	-
<i>Pseudotolithus typus</i>	Centro	11/1990	-	-	-	3/2000	23-51	36	40	-	-	-	-
	Norte		-	-	-		-	-	-		-	-	-
<i>Umbrina canariensis</i>	Centro	11/1990	-	-	-	3/2000	15-40	25,88	19	-	-	-	-
	Norte		-	-	-		17-40	28,76	31		-	-	-
<i>Merluccius polli</i>	Centro	11/1990	-	-	-	3/2000	15-43	24,67	21	-	-	-	-
	Norte		-	-	-		15-43	29,24	30		-	-	-
<i>Merluccius polli</i> J	Centro	11/1990	-	-	-	3/2000	13-25	18,23	17	-	-	-	-
	Norte		-	-	-		13-24	17,83	16		-	-	-
<i>Trachurus trecae</i>	Centro	11/1990	-	-	-	3/2000	13-31	15,34	12	-	-	-	-
	Norte		-	-	-		12-27	15,35	14		-	-	-
<i>Trachurus trecae</i> J	Centro	11/1990	-	-	-	3/2000	6-16	12,35	12	-	-	-	-
	Norte		-	-	-		10-20	12,62	11		-	-	-

<i>* Parapenaeus longirostris</i> ♂	Centro	*11/1990	1,26 - 2,65	2,00	2,14	3/2000	2-3	2,26	3	-	-	-	-
	Norte		1,21 - 2,95	2,19	2,08		1-3	2,29	2	-	-	-	-
<i>* Parapenaeus longirostris</i> ♀	Centro	*11/1990	1,01 - 3,03	2,19	0,14	3/2000	2-4	2,36	3	-	-	-	-
	Norte		1,21 - 3,53	2,40	2,23		2-4	2,51	3	-	-	-	-
<i>* Aristeus varidens</i> ♂	Centro	11/1990	1,9 - 3,0	2,705	2,7	3/2000	2-3	2,5	-	-	-	-	-
	Norte		2,3 - 3,1	2,77	2,7		2-5	2,74	3	-	-	-	-
<i>* Aristeus varidens</i> ♀	Centro	11/1990	3,0 - 5,2	4,05	4,0	3/2000	1-5	3,33	4	-	-	-	-
	Norte		2,5 - 5,3	4,169	4,2		2-5	3,46	3	-	-	-	-
** Chaceon maritae ♂	Centro	11/1990	7,5 - 13	10,22	-	3/2000	-	-	-	-	-	-	-
	Norte		8 - 12,5	10,83	-		-	-	-	-	-	-	-
** Chaceon maritae ♀	Centro	11/1990	7 - 10	8,97	9	3/2000	-	-	-	-	-	-	-
	Norte		7,5 - 11	9,58	9		-	-	-	-	-	-	-
<i>Dentex angolensis</i>		-	-	-	-	3/1999	12-33	21,57	20	-	-	-	-
<i>Dentex macrophthalmus</i>		-	-	-	-	3/1999	16-34	22,72	20	-	-	-	-
<i>Dentex barnardi</i>		-	-	-	-	3/1999	13-43	27,69	25	-	-	-	-
<i>Pagellus bellottii</i>		-	-	-	-	3/1999	8-29	18,41	19	-	-	-	-
<i>Pseudolithus typus</i>		-	-	-	-	3/1999	20-59	38,7	38	-	-	-	-
<i>Umbrina canariensis</i>		-	-	-	-	3/1999	15-43	32,51	31	-	-	-	-
<i>Merluccius polli</i>		-	-	-	-	3/1999	15-39	25,87	23	-	-	-	-
<i>Trachurus trecae</i>		-	-	-	-	3/1999	6-19	14,01	14	-	-	-	-

*Longitud del cefalotórax en cm

**Longitud del caparazón en cm

J Juvenil

4.5 Ictioplancton

La tabla IV del Anexo I muestra la localización y profundidad de las estaciones donde se realizaron los muestreos ictioplanctónicos. En el mapa de la figura 73 están representadas las posiciones de las mismas.

El triado y análisis de las muestras se realizarán en laboratorio para la determinación de su composición ictioplanctónica y estimaciones de abundancias y distribución espacial de los huevos y larvas de las principales especies del área prospectada.

4.6 Datos oceanográficos

La Figura 74 muestra la distribución de la temperatura superficial del agua en la zona de estudio. Observamos la presencia de las masas de agua caliente (más de 26 grados) más alejadas de la costa, como consecuencia de la combinación de los vientos del sur y el efecto de Coriolis que alejan éstas de la franja litoral. Dichas masas de agua se sustituyen por agua profunda más fría (menos de 25 grados) de la corriente de Benguela. Tan sólo se observa agua costera más caliente en la franja litoral bajo la influencia del río Dande. Por tanto, la distribución de temperatura deja patente el sistema de afloramiento característico de la zona de estudio.

La distribución de la salinidad superficial queda reflejada en la Figura 75. Se observa unos valores homogéneos de ésta a lo largo de la zona de trabajo con dos excepciones, una de ellas muy evidente. En el norte, una masa de agua menos salina (valores menores de 29 ‰) como consecuencia del aporte de agua dulce procedente del río Congo y la acción de vientos dominantes y la corriente de Benguela. También en la zona de influencia del río Dande aparece una masa de agua con valores de salinidad algo más bajos, aunque menos evidente, con respecto a la del río Congo, debido a la diferencia de caudal entre ambos.

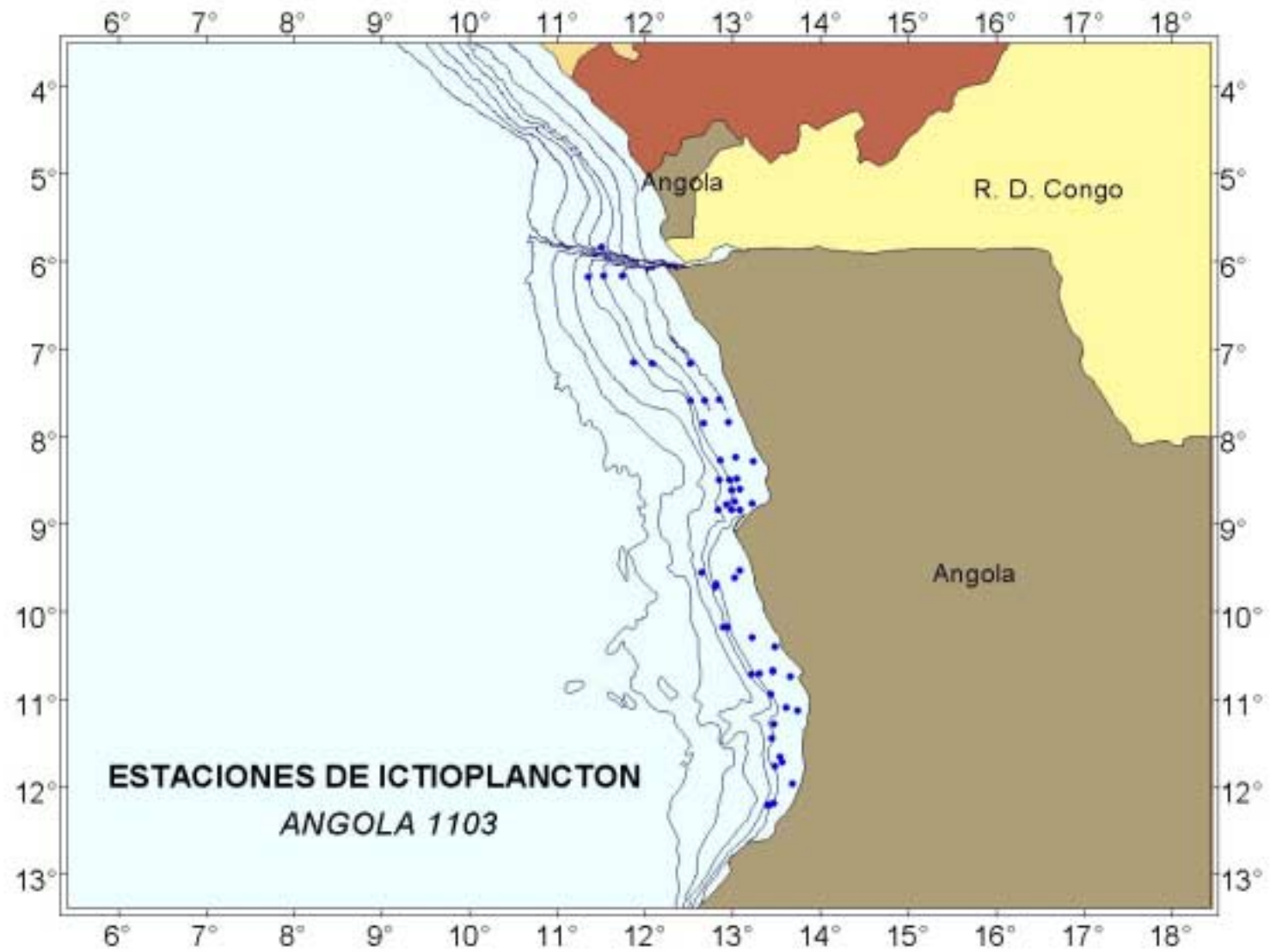


Figura 73.- Localización de las estaciones de muestreo ictioplanctónico en la campaña ANGOLA 1103.

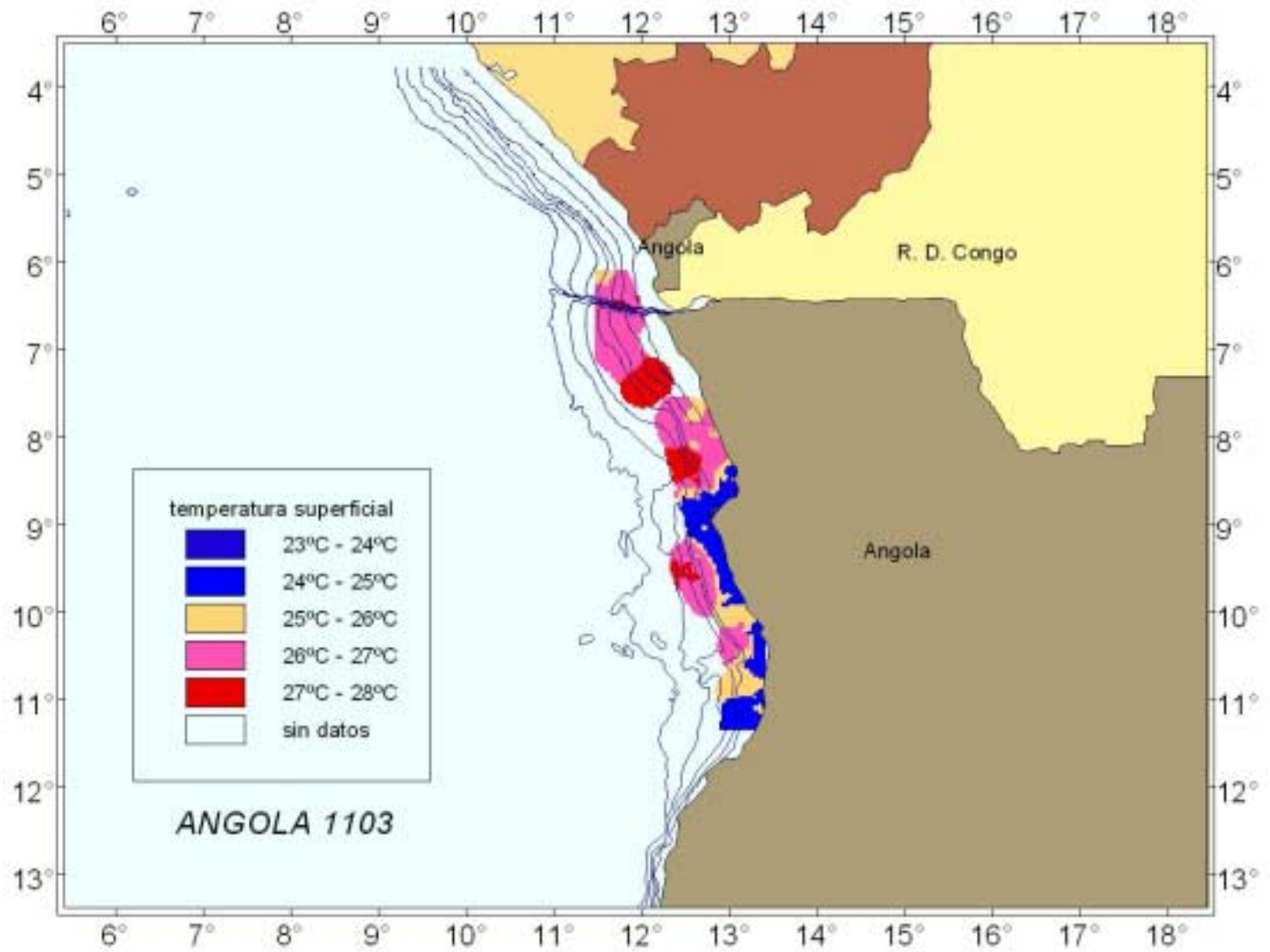


Figura 74. Distribución de la temperatura superficial durante la campaña Angola 1103.

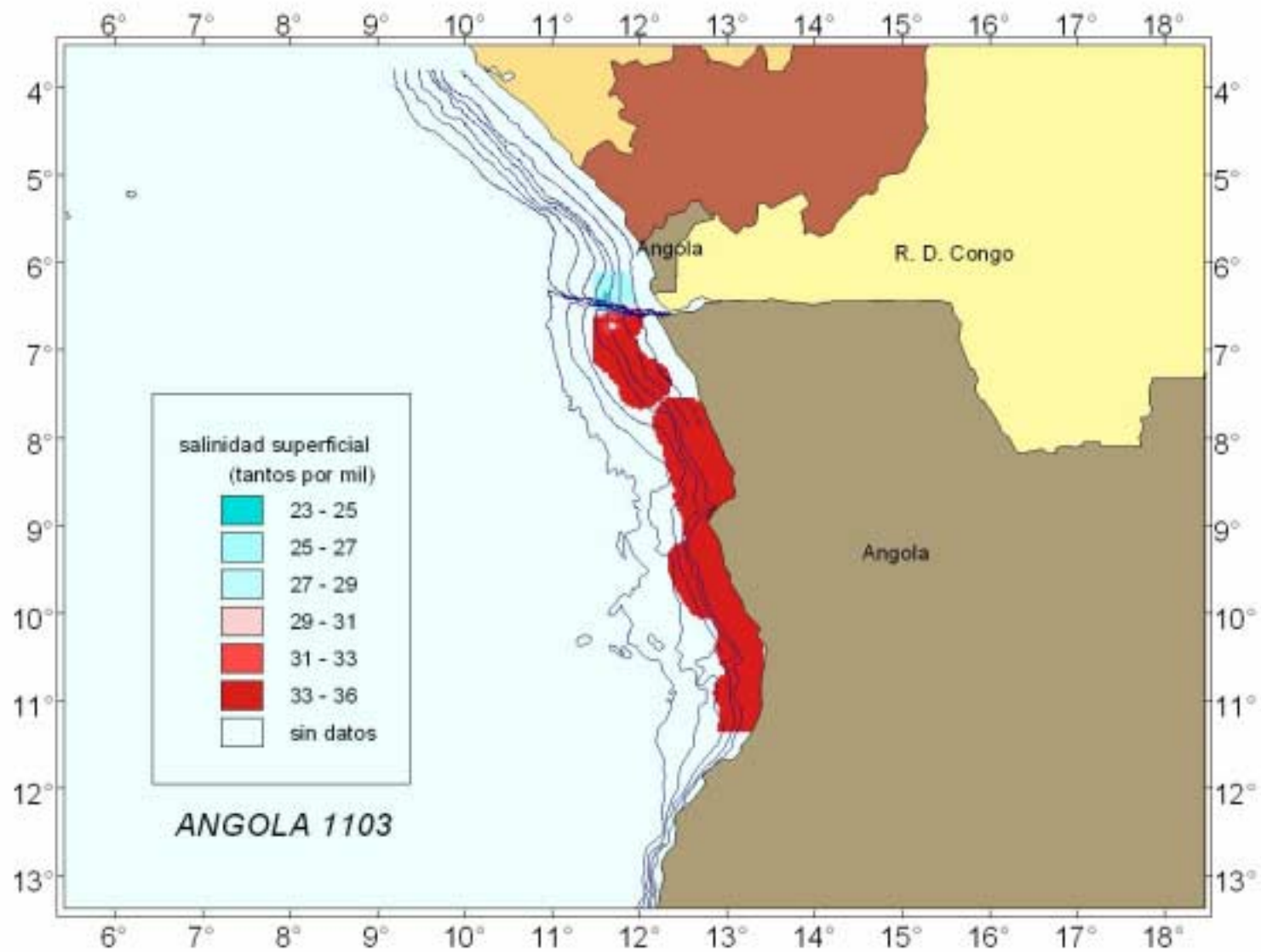


Figura 75. Distribución de la salinidad superficial durante la campaña Angola 1103

4.7. Bibliografía consultadas

- AXELSEN, B. E., et. al. 2003. Surveys of the fish resources of Angola. Surveys of the demersal resources 27 February - 27 March 2002. Preliminary cruise reports "Dr. Fridtjof Nansen". IMR, Bergen and IIM, Luanda
- CÁRDENAS, E. SOBRINO, I., LUYEYE, N. & SARDINA, M. L., 1989. Informe de la prospección pesquera de los stocks demersales de crustáceos en aguas de la REPUBLICA POPULAR DE ANGOLA ANGOLA 8911
- CAVERIVIÈRE, A., THIAM, A., THIAM, D. AND LÓPEZ ABELLAN, J.L. 1986. Rapport de synthese des quatres campagnes conjointes hispano-senegalaises de chalutages sur les stocks profonds du Senegal (1982-1984). *Arch. Cent. Rech. Oceanogr. Dakar-Thiaroye*, 151, 233 pp.
- COHEN, D.M., T. INADA, T. IWAMOTO AND N. SCIALABBA. 1990. *FAO Species Catalogue. Vol. 10. Gadiform Fishes of the World (Order Gadiformes). An Annotated and Illustrated Catalogue of Cods, Hakes, Grenadiers and other Gadiform Fishes Know to Date. FAO, Fisheries Synopsis*, 125 (10): 442 pp. FAO, Roma, Italia.
- HOINES, Å., et. al. 2002. Surveys of the fish resources of Angola. Surveys of the demersal resources 01March - 26 March 2001. GCP/INT/730/NOR, Cruise reports "Dr. Fridtjof Nansen". IMR, Bergen and IIM, Luanda.
- KOLDING, J., et. al. 2000. Surveys of the fish resources of Angola. Surveys of the demersal resources 01March - 29 March 1999. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013, Cruise reports No.1/99 "Dr. Fridtjof Nansen". IMR, Bergen and IIP, Luanda.
- KOLDING, J., et. al. 2001. Surveys of the fish resources of Angola. Surveys of the demersal resources 9 March - 13 April 2000. GCP/INT/730/NOR, Cruise reports "Dr. Fridtjof Nansen". IMR, Bergen and IIM, Luanda.
- LOPEZ ABELLÁN, L. J. y TALAVERA, U. G., 1990. Resultados de la campaña de prospeccion pesquera de los stocks de crustceos en aguas de la republica de angola <<angola 8903>>, Inf. Téc. Inst Esp. Oceanogr. n° 89, 140 pp.
- LOPEZ ABELLÁN, L. J & TALAVERA, U. G., 1992. Resultados de la campaña de prospeccion pesquera de los stocks de crustceos en aguas de la republica de angola <<angola 9011>>, Inf. Téc. Inst Esp. Oceanogr. n° 119, 140 pp.
- LOPEZ ABELLÁN, L. J, RAFAEL, F.& GUILLERMO, T. 1991. Informe de la prospección pesquera de los stocks demersales de crustáceos en aguas de la Republica Popular De Angola Angola 9106.
- SOBRINO, I. & De CÁRDENAS, E. Resultados obtenidos para la Gamba blanca *P. longirostris* (Lucas, 1846) durante la campaña ANGOLA 8911. Oceanografía y Recursos marinos en el Atlántico Centro-Oriental. ICCM
- SOBRINO, I. & De CÁRDENAS, E. Análisis de los resultados obtenidos en el Alistado *Aristeus varidens* (Lucas, 1846) durante la campaña ANGOLA 8911. Oceanografía y Recursos marinos en el Atlántico Centro-Oriental. ICCM.

TURNER, J. Y M. EL OUARI. 1986. State of the exploitation of *Merluccius merluccius* off the coast of Northern Morocco. En: Rapport du Premier Groupe de travail spécial sur les pêcheries de merlus et de crevettes profondes dans la zone nord du COPACE. COPACE/PACE Sér., 86/33: 51-71. FAO, Roma, Italia.

WYSOKINSKI, A. (1986) Evaluation des stocks de merlus dans les divisions statistiques 34.1.3 et 34.3.1 du COPACE, basée sur des données polonaises (1966-1975). En: *Rapport du Premier Groupe de travail spécial sur les pêcheries de merlus et de crevettes profondes dans la zone nord du COPACE. COPACE/PACE Sér., 86/33: 72-120. FAO, Roma, Italia*