Ministerio de Educación de la Nación
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MUS. O
LA PLATA
5 SET. 1989

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

TEMA DE TESIS

"Estudios ecológicos sobre el crecimiento y la alimentación de **Octopus tehuelchus** d'Orbigny en Puerto Lobos, Golfo San Matías"

AUTOR

María Edith Ré

DIRECTOR

Dra. Zulma J. Asaitos de Castellanos

LUGAR DE TRABAJO:

Centro Nacional Patagónico (CONICET)
Puerto Madryn - Chubut

Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Naturales

1989

A Virginia y Roberto

AGRADECIMIENTOS

A mis padres

A la Dra. Zulma A. de Castellanos, directora de tesis.

Al Dr. Victor Angelescu, bajo cuya dirección se iniciaron estos estudios.

Al Dr. Atila Gosztonyi por sus valiosas sugerencias.

Al personal del CENPAT, en especial a Miguel Angel Díaz y Miguel Martelli por su colaboración en los trabajos de campo; a la Dra. Luisa Kuba por su desinteresada ayuda en las tareas de laboratorio y elaboración de los preparados histológicos; a los integrantes del SECECOM (Servicio Centralizado de Computación) por su eficiente colaboración; al Lic. Héctor Gallelli por su apoyo estadístico; a la Lic. Isabel Kreibohn de Paternoster por la determinación de las algas; a la Lic. Elena Gómez Simes por su colaboración en la identificación de los contenidos digestivos.

Al Dr. Gilbert L. Voss por su valoración de los pequeños aportes al conocimiento de los cefalópodos y maestro en mis inicios.

A mis amigos Norma Sardella, Norma Brunetti, Nemesio San Román y Jorge Calvo.

A Roberto H. Morán por su constante e invalorable apoyo.

Este trabajo fue realizado siendo investigadora del Centro Nacional Patagónico (CONICET), por lo cual se agradece a esa Institución.

RESUMEN

El "pulpito" Octopus tehuelchus d'Orbigny 1835 constituye un recurso económico de interés regional, cuya captura se encuentra en el orden de las 300 toneladas anuales.

La recolección se practica principalmente en los golfos norpatagónicos San Matías, San José y Nuevo, y presenta características artesanales. Los "pulperos" recorren el amplio mesolitoral provistos de ganchos de hierro de 30-40 cm de longitud, que utilizan para extraer los octópodos de las hoquedades descubiertas durante la bajamarea.

La reducida información biológica existente sobre esta especie motivó el presente trabajo, cuyo objetivo es brindar información básica necesaria para comprender su función en el ecosistema y poder proponer metodologías apropiadas para su manejo.

Se presentan primeramente los caracteres distintivos más importantes de las cuatro especies de octópodos que habitan los golfos norpatagónicos, Octopus tehuelchus, Enteroctopus megalocyathus, Eledone massyae y Robsonella fontaniana, las que pueden hallarse conjuntamente en la zona costera durante algunos meses del año.

Se amplía la distribución geográfica de Octopus tehuelchus desde golfo Nuevo (42° 20' S) hasta Los Cangrejales, sur de Rawson (43° 30' S).

Se comunican los primeros aportes al conocimiento del crecimiento y la alimentación de Octopus tehuelchus en Puerto Lobos, golfo San Matías, y se analiza la biología reproductiva.

El crecimiento absoluto en el piso mesolitoral es marcadamente estacional, con una disminución o "estancamiento" en los meses de invierno.

El período de vida es de 18-19 meses. La relación largo-peso es diferente para ambos sexos y para distintos períodos del ciclo vital, vinculándose las mayores diferencias con el desencadenamiento de la maduración sexual, a partir de los 8-9 meses de edad.

El crecimiento relativo es alométrico, existiendo diferencias con los individuos del área norte del golfo San Matías.

La proporción de sexos en la población de Octopus tehuelchus de Puerto Lobos es 1:1 hasta el período de maduración de las hembras y la puesta. La fecundación es asegurada mediante una gran amplitud del período de producción espermática en los machos (hasta 2/3 de su vida) y por la capacidad de las hembras de almacenar esperma en sus glándulas oviductales hasta alcanzar la madurez sexual.

El período de puesta intensivo abarca varios meses, de mayo a agosto. La presencia en baja proporción de hembras con huevos durante todo el año indica que existiría una pequeña reserva de reclutas potenciales de la población.

La fecundidad absoluta es relativamente baja y el desarrollo embrionario es prolongado (130 días a 15°C) por lo cual los cuidados parentales se encuentran muy desarrollados.

Octopus tehuelchus es un cazador activo y su aparato digestivo es, tanto a nivel macro como microscópico, el típico de los Octopoda.

Como aporte nuevo a nivel microscópico, se vincula la glándula submandibular con el epitelio asociado al pico inferior, y se concluye que los túbulos de tipo 2 y 3 descriptos en las glándulas salivares posteriores pueden considerarse como distintos estados de secreción de un mismo túbulo.

Los juveniles son bentónicos y cazadores desde los primeros días posteriores a la eclosión de los huevos.

Octopus tehuelchus es un consumidor oportunista que preda sobre animales de al menos 14 especies, prefiriendo crustáceos y bivalvos. El canibalismo se manifiesta en ambos sexos, predando las hembras sobre los huevos y los machos sobre los juveniles.

Se visualiza una tendencia cíclica del comportamiento alimentario de esta especie en la zona intermareal, manifestada cada 5-6 meses. En septiembre comienza un período de alimentación intensa que se prolonga hasta febrero-marzo y que coincide con las temperaturas más elevadas, el período de mayor crecimiento y maduración sexual.

Durante los meses restantes la actividad alimentaria se encuentra disminuida, ya sea por la condición de madurez y puesta como por la influencia de las temperaturas más bajas.

La integración de los aspectos biológicos considerados en el presente trabajo permite interpretar el ciclo biológico de Octopus tehuelchus en el piso mesolitoral de Puerto Lobos.

Luego de un prolongado desarrollo embrionario se inicia en enero-febrero el reclutamiento de los juveniles al grupo de edad de 12-13 meses presente en el intermareal.

Estos juveniles se alimentan principalmente del isópodo Exosphaeroma sp. y en menor proporción de otros crustáceos, bivalvos y poliquetos, comenzando un período de crecimiento que se extiende hasta los meses de mayo-junio.

En invierno disminuye el crecimiento aunque no se interrumpe la actividad alimentaria. En primavera se inicia un período de crecimiento intenso, comienza el desarrollo de las ventosas agrandadas y el proceso de maduración sexual.

Durante el verano se intensifica la actividad alimentaria, los bivalvos reemplazan al pequeño Exosphaeroma, constituyendo entonces el ítem de la dieta de mayor consumo, y se incorporan además los gasterópodos y cefalópodos. Comienza la acumulación de lípidos en la glándula digestiva, y glucógeno en esta misma glándula, gonadas, manto y brazos.

El 50% de los machos se encontrará maduro en diciembre-enero (11-12 meses de edad), al comenzar el verano, y el 100% en febrero. El 50% de las hembras se hallará en maduración media en febrero y completará su maduración en la estación siguiente, existiendo un desfasaje aproximado de tres meses en la maduración sexual de ambos sexos.

En otoño del segundo año de vida adquiere relevancia el canibalismo y comienza la disminución de la actividad alimentaria. Continúa la acumulación de lípidos en la glándula digestiva.

A principios del segundo otoño se inicia la migración del grueso de las hembras hacia el piso infralitoral donde completarán su maduración y comenzará el largo período de puesta.

Los machos utilizan sus reservas de glucógeno y posteriormente de lípidos, los que se encuentran en cantidad notablemente inferior que en las hembras. Éstas deberán soportar un período de ayuno más prolongado como consecuencia de los cuidados parentales manifestados durante la incubación. Los individuos de ambos sexos morirán luego de concluir el único período reproductivo.

El crecimiento y la actividad alimentaria de este pulpo se encuentran estrechamente relacionados con la temperatura del agua y el fotoperíodo hasta el momento en que se completa la maduración sexual. El ritmo alimentario decrece considerablemente en postpuesta y llega a interrumpirse totalmente.

Octopus tehuelchus está parasitado desde los primeros meses de edad por un coccidio del género Aggregata, localizado en la pared del ciego, intestino y buche, en orden de importancia. La infestación se incrementa con la edad y afecta al 100% de los pulpos a partir de los 16 meses, cuando los machos han comenzado a utilizar sus reservas y las hembras han iniciado el período de puesta.

Octopus tehuelchus presenta así algunas características acordes con un estratega tipo "r": ciclo de vida corto, crecimiento rápido, un único período de reproducción seguido por la muerte, tamaño pequeño, recolonización anual de la población.

Presenta además algunas características de estratega tipo "k": relativamente baja fecundidad comparada con la de otros cefalópodos, desarrollo embrionario lento, marcados cuidados parentales, competencia intraespecífica bastante pronunciada manifestada a través del canibalismo, reproducción retrasada al último tercio de su vida.

ESTUDIOS ECOLOGICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA ALIMENTACION DE **Octopus tehuelchus** D'ORBIGNY EN PUERTO LOBOS, GOLFO SAN MATIAS.

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

INTRODUCCION 1

ANTECEDENTES 2

AREA DE ESTUDIO 3

MATERIALES Y METODOS GENERALES 3

a.- Muestreo en la zona intermareal 3

b.- Muestreo en el infralitoral 4

c.- Datos ambientales 4

d.- Acondicionamiento del material 5

e.- Trabajo de laboratorio 5

f.- Anexos 7

CAPITULO 1: Aspectos taxonómicos de **Octopus tehuelchus**.

1.1.- Introducción 14

1.2.- Material y métodos 17

1.3.- Resultados y conclusión 19

CAPITULO 2: Aspectos del crecimiento de **Octopus tehuelchus**

2.1.- Introducción 20

2.2.- Métodos de determinación de la edad. 20

2.2.1.- Métodos directos 20

2.2.2.- Métodos indirectos 21

2.2.3.- Asignación de la edad 24

2.3.- Crecimiento. 25

2.3.1.- Crecimiento absoluto 25

2.3.2.- Crecimiento relativo 28

2.4.- Relación del crecimiento con algunos factores ambientales 39

2.5.- Discusión y conclusiones 42

CAPITULO 3: Aspectos de la biología reproductiva de **Octopus tehuelchus**.

3.1.- Introducción 47

3.2.- Descripción anatómica. 47

3.3.- Análisis de la madurez sexual. 49

3.4.- Fecundidad. Presencia de hembras con puesta. 57

3.5.- Proporción de sexos. 60

3.6.- Desarrollo embrionario. Duración. 62

3.7.- Conclusiones 64

CAPITULO 4: Alimentación. Comportamiento alimentario y nutrición.

4.1.- Introducción 66

4.2.- Morfología del aparato digestivo. 68

4.3.- Hábitos alimentarios. 77

4.3.1.- Comportamiento alimentario en condiciones de cautiverio. Reacción ante la presa, captura, acción de las glándulas paralizantes, ingestión. 77

4.3.2.- Composición y cantidad de los contenidos del canal digestivo en diferentes edades. 81

4.3.3.- Actividad alimentaria, bajo condiciones naturales, en relación con factores ambientales y estadios de madurez sexual. 99

4.4.- Consumo, absorción, metabolismo 103

4.4.1.- Cantidad de alimento tomado. Tasa diaria de alimentación. 103

4.4.2.- Transporte del alimento a través del tubo digestivo; duración de la digestión, proceso de la digestión en el tubo digestivo. 106

4.4.3.- Asimilación del alimento; eficiencia. Disminución del peso en ayunas. 111

4.5.- Reservas alimentarias 115

4.6.- Consideraciones sobre parásitos del tubo digestivo de **Octopus tehuelchus**. 123

4.7.- Conclusiones 129

CONCLUSIONES GENERALES 133

BIBLIOGRAFIA 136

INTRODUCCION

Los cefalópodos integran una clase del Phyllum Mollusca, distribuida en todos los océanos y mares del mundo. Ocupan un lugar importante en las capturas de recursos vivos por su abundancia y sus innegables cualidades nutritivas, constituyendo el 20,9% (1.503.416 t) de la pesca mundial de mariscos y peces en 1980 (FAO, 1981).

El mayor porcentaje en peso de los desembarcos de esta clase lo constituyen los decápodos, mientras que las capturas de octópodos oscilan alrededor de las 200.000 t (FAO, op.cit.).

En los países asiáticos, principalmente Japón, la Unión de las Repúblicas Socialistas Soviéticas, Canadá, Estados Unidos de Norteamérica, España, Italia y Argentina la captura de cefalópodos es practicada a escala industrial o semiindustrial. En los demás países presenta características locales expresadas a través del nivel de artes de captura, muy variables y simples, de un procesamiento mínimo y de expendios locales.

La captura de octópodos en aguas argentinas es fluctuante y en los mejores años llega a poco más de 300 toneladas. Un pequeño porcentaje forma parte incidental de la captura de otras especies mientras que el grueso de la extracción es producto de la pesca artesanal con artes específicas (Ré y Taylor, 1981).

El "pulpito" **Octopus tehuelchus** d'Orbigny es indudablemente la especie más abundante en las capturas y su recolección, de características artesanales, se practica principalmente en los golfos norpatagónicos San Matías, San José y Nuevo, y en las costas adyacentes al puerto de Rawson, provincia del Chubut.

Para tal fin se utilizan ganchos de hierro de 30-40 cm de longitud, que son introducidos en las hoquedades del mesolitoral rocoso o arcilloso compactado, durante las bajamares.

En esta actividad intervienen grupos familiares que se instalan en viviendas precarias durante los meses de diciembre a abril y la comercialización más importante se realiza a través de la ciudad de San Antonio Oeste, provincia de Río Negro.

Si se desea optimizar el aprovechamiento de un recurso pesquero, es necesario contar con información biológica que permita comprender su función en el ecosistema y elaborar modelos de la dinámica de la población. De allí surgirán metodologías apropiadas que permitan coexistir un equilibrio ecológico con un máximo aprovechamiento.

La determinación de la edad y el crecimiento, la reproducción, la alimentación, las interacciones intraespecíficas como el canibalismo, las migraciones, las relaciones interespecíficas, son todos aspectos de la biología de una especie explotada que interesan al manejo.

Los trabajos sobre esta especie no son numerosos, excepto en los aspectos taxonómicos y zoogeográficos. Desde el punto de vista biológico debe mencionarse el de Pujals (1982) referido principalmente a la biología reproductiva.

El objetivo de este trabajo es brindar los primeros aportes al conocimiento del crecimiento y la alimentación de **Octopus tehuelchus** en Puerto Lobos, al sur del golfo San Matías, a partir de datos de campo y de experiencias en acuario. Ambos aspectos biológicos se vinculan estrechamente con la biología reproductiva y las características de la puesta, por lo cual se analizan también el ciclo sexual, la fecundidad y la duración del desarrollo embrionario.

El crecimiento de **Octopus tehuelchus** en el piso mesolitoral de Puerto Lobos es marcadamente estacional y el período de vida es de 18-19 meses. Su comportamiento alimentario es oportunista y estacionalmente variable, evidenciando canibalismo. La fecundidad es relativamente baja y sus huevos poseen gran cantidad de vitelo, asegurando una buena sobrevivencia a partir de los cuidados parentales marcados. El desarrollo embrionario es largo, abarcando un período de 130 días a 15°C, y una vez completadas todas las actividades reproductivas se produce la muerte de los adultos, luego de asegurar una única generación nueva.

Se pone de manifiesto la relación existente entre el ciclo biológico de este pulpo con algunos factores ambientales como la temperatura y el fotoperíodo.

ANTECEDENTES

La mayoría de los trabajos existentes relacionados con **Octopus tehuelchus** hacen referencia a su taxonomía y distribución, pudiendo citarse: Barattini y Ureta, 1960; Carcelles, 1940, 1950, 1951; Castellanos, 1967, 1970, 1971; Castellanos y Fernández, 1971; Castellanos y Menni, 1969 a y b; d'Orbigny, 1835; Figueiras y Sicardi, 1974, 1980; Olivier, Marziale y Capitoli, 1971; Palacio, 1977; Pujals, 1984; Robson, 1932.

Castellanos (1971) realiza la primera descripción de los huevos y embriones de esta especie, y Pujals (1978) efectúa una detallada descripción del espermatóforo y en 1982 se refiere al hábitat, caracteres morfométricos de la especie, estructura de la población y biología reproductiva en Baliza San Matías (Norte del golfo San Matías), realizando una exhaustiva descripción macro y microscópica de la anatomía gonadal.

Ré y Taylor (1981) describen las características de la pesca del pulpito **Octopus tehuelchus** y los registros estadísticos existentes hasta 1978, dentro del marco de la pesca de octópodos en la República Argentina.

Pollero e Iribarne (1988) consideran las variaciones del contenido de lípidos, proteínas totales y glucógeno en varios tejidos de ambos sexos de **Octopus tehuelchus** y analizan los cambios bioquímicos producidos durante su ciclo reproductivo.

AREA DE ESTUDIO

Octopus tehuelchus se localiza en áreas de restingas, en cuevas o debajo de rocas que le proporcionan refugio y un sustrato adecuado para fijarse y depositar los huevos. Con menor frecuencia aparece en fondos arenosos o arenolimosos, pero dentro de valvas de moluscos o receptáculos variados.

Los muestreos mensuales fueron efectuados en la localidad de Puerto Lobos, golfo San Matías (42°S 65°06' W) (Fig.1).

Puerto Lobos reúne una serie de ventajas para encarar el estudio de la especie:

1) Se encuentra localizado sobre el golfo San Matías, donde se efectúa la captura más importante de **Octopus tehuelchus** en el país, con fines comerciales.

2) Es una zona de fácil acceso y se encuentra a sólo 97 km de la ciudad de Puerto Madryn.

3) Posee una restinga rocosa con abundantes piedras sueltas por lo que no es necesario emplear ganchos para su extracción. Esto permite capturar ejemplares de todos los grupos de edad presentes en el mesolitoral.

De acuerdo con Escofet et al. (1978) la sinopsis biocenológica de la Gran Unidad Biocenológica-Ambiental (GUBIA A7), en la cual se encuentra incluida esta localidad, indica: costa con restingas de rocas ígneas y metamórficas alternando con pequeñas playas arenosas o de rodados.

4) El golfo San Matías es una importante área biogeográfica donde se halla el ecotono entre el sector atlántico de la Provincia Magallánica (Woodward, 1856); Carcelles y Williamson, 1951) y la Provincia Argentina (Parodiz, 1942; Carcelles, 1944, 1950; Stuardo, 1964), especialmente en los niveles superiores del sistema litoral (en Scarabino, 1976-1977). Este ecotono estaría ubicado entre los paralelos 42 y 43°S (Scarabino, 1976-1977) localizándose Puerto Lobos dentro de esta franja, de lo que deriva su interés tanto desde el punto de vista zoogeográfico como biológico.

MATERIALES Y METODOS GENERALES

a) Muestreo en la zona intermareal

Se realizaron muestreos mensuales desde septiembre de 1982 á agosto de 1985, con excepción de enero de 1984, abarcando en total 35 meses.

El muestreo en el mesolitoral se efectuó removiendo piedras para poder capturar los ejemplares adheridos a ellas o apoyados en el fondo. Dentro de lo posible se eligió la más baja marea mensual, se inició el barrido del área durante la bajamar, en la zona más cercana al nivel mínimo de marea y en forma paralela a la costa. Al producirse el ascenso de la

mareas se continuó la remosión en niveles más altos del piso mesolitoral medio. En el muestreo participaron 3-4 personas, dependiendo de los meses, y se recolectaron en total 5811 pulpos (Anexo 1).

Se registraron individualmente las hembras con puesta, contabilizando el número de huevos por cada una y el estadío embrionario aproximado de los mismos (recién puestos, intermedios y por eclosionar), siendo: recién puestos los huevos transparentes o con el embrión apenas visible, intermedios los huevos con embriones con ojos pigmentados y bolsa de vitelo abarcando aproximadamente la mitad del huevo o más, y por eclosionar los huevos con embriones bien pigmentados y bolsa de vitelo muy reducida.

b) Muestreo en el infralitoral

En Julio de 1983 se instalaron 11 colectores en el infralitoral, a 7-8 m de profundidad en media marea, con el fin de obtener ejemplares de ese nivel de la restinga. El buceo autónomo, practicando la misma técnica de remosión de piedras, no dio resultado debido al escaso número de pulpos obtenidos.

Los colectores ideados fueron muertos de cemento circulares, de 50 cm de diámetro, con 5-7 orificios laterales recubiertos con caños de PVC que actuaron como refugios artificiales para la especie en estudio (Fig. 2 y 3). Los mismos se controlaron todos los meses, cada vez que las condiciones ambientales lo permitieron (Anexo 2).

c) Datos ambientales

Se registraron los siguientes datos ambientales:

1- Nivel de marea en el horario de muestreo: se calculó por tablas el nivel de la marea al iniciar y finalizar el muestreo, empleándose San Roman como puerto patrón (42°15'S, 64°14'W) (Anexo 1).

2- Temperatura del agua: Se registró a la décima de grado C en tres niveles diferentes. El nivel 1 (N1) a la profundidad de colocación de los muertos de cemento; el nivel 2 (N2) en el de la bajamarea (temperatura de superficie) y el nivel 3 (N3) en una poza del mesolitoral lo más cercana posible al supralitoral, y en la cual se encontraron pulpos en alguna estación del año (Anexo 3).

3- Salinidad: Se tomaron muestras de agua por duplicado en los mismos niveles (N1, N2 y N3). Se analizaron las muestras por inductometría en el Servicio Centralizado de Química del Centro Nacional Patagónico (Anexo 3).

4- Precipitaciones en el área: se instaló un pluviógrafo a 10 km de distancia de la localidad de muestreo (Anexo 4).

d) **Acondicionamiento del material**: El material recolectado fue congelado en laboratorio a -20°C, en recipientes cerrados, para su posterior procesamiento.

Se fijaron ejemplares en formol salino al 10% y en líquido de bouin, sin previo congelamiento, para el análisis histológico del aparato digestivo

Los ejemplares destinados a acuario fueron depositados en el campo en bidones de plástico, de boca ancha, de 100 l de capacidad, para su traslado en agua de mar. Una vez en el laboratorio, fueron trasvasados a recipientes rectangulares de 200 l, o a cunas rectangulares de 30 l de capacidad, mantenidos a temperatura ambiente y aereados con bombas tipo Cole Palmer, de 124 W de potencia.

Se los alimentó con el "mejillín" **Brachydontes** sp. y el cangrejo **Cyrtograpsus** sp. hasta el momento de iniciar las experiencias.

e) **Trabajo de laboratorio**

Los animales recolectados y mantenidos a -20°C, se descongelaron dentro de los mismos envases tapados, evitando el contacto con agua dulce. Posteriormente, de cada ejemplar se obtuvo la siguiente información:

- Sexo

- Peso total: con balanza Sartorius 1213 MP, a la centésima de gramo.

- Largo total: desde el extremo anterior del manto hasta el extremo posterior de los brazos, a la décima de mm.

- Largo dorsal del manto: desde el extremo anterior del manto hasta el punto medio entre los ojos, a la décima de mm.

- Ancho del manto: en forma perpendicular al largo dorsal del manto, a la altura del segmento más ancho, a la décima de mm.

- Ancho de la cabeza: a la altura de la línea imaginaria que une ambos cristalinos, a la décima de mm.

- Peso de la masa visceral: cortando los músculos del sifón, que unen la masa visceral al manto, y separándola del resto del cuerpo a nivel del esófago, a la centésima de gramo.

- Peso de la glándula digestiva: a la centésima de gramo.

- Presencia de ventosas agrandadas.

- Presencia de parásitos en el tubo digestivo: por observación macroscópica.

- Estadio de madurez sexual, según la escala de madurez propuesta por Pujals (1982).

- Estado de repleción de buche y estómago: la escala utilizada varió de 1 (vacio) á 3 (repleto).

- Estatolitos en 50 ejemplares.

- Extracción de glándula digestiva, gonadas y carne para determinación de lípidos totales y glucógeno en algunos ejemplares.

Una vez diseccados, el aparato reproductor y el canal digestivo se fijaron en formol salino al 10% para su posterior análisis.

El procesamiento del material fue realizado siempre por la misma persona.

ANEXOS

ANEXO 1

Tiempo (en horas) de recolección de **Octopus tehuelchus** en Puerto Lobos, intervalo de altura de la marea y número de ejemplares capturados. Con * se indica la presencia de 'pulperos'

Fecha	Tiempo	Altura de la marea			n
09/09/82	2h	0,58	0,45	1,50	100
10/09/82	2h	0,82	0,56	1,03	152
07/10/82	2h	0,25	0,11	1,28	85
08/10/82	1h 20'	1,69	0,15	0,28	119
08/11/82	2h 15'	0,43	0,39	1,74	154
09/11/82	1h 30'	1,38	0,66	0,69	122
07/12/82	1h 15'	0,36	0,23	0,49	120
09/12/82*	1h 30'		----		83
06/01/83*	1h 30'	0,93	0,45	0,48	68
07/01/83*	1h 30'	1,48	0,80	0,83	97
02/02/83*	1h 20'		-0,01	1,39	78
03/02/83	1h 30'	0,24	0,11	0,62	68
18/03/83*	2h	0,71	0,59	1,94	70
19/03/83	1h 30'	0,68	0,56	0,82	27
25/04/83	1h 45'	1,49	0,79	0,82	59
26/04/83	--		----		51
26/05/83	1h 30'	1,90	0,52	0,56	68
27/05/83	1h 30'		----		47
16/06/83	1h 45'	0,63	0,59	2,01	111
14/07/83	1h 25'	0,35	0,31	1,16	175
12/08/83	1h 40'		0,10	1,68	243
12/09/83	1h 50'	0,54	0,26	1,07	238
26/10/83	1h 30'	0,44	0,40	1,16	273
24/11/83	1h 30'	0,48	0,20	0,47	286
23/12/83	1h 45'	0,17	0,03	0,86	146
22/02/84	1h 30'	0,31	0,02	0,16	85

ANEXO 1 (continuación)

Fecha	Tiempo	Altura de la marea			n
21/03/84	2h	-0,09	-0,13	1,10	138
18/04/84	1h 45'		-0,02	1,53	62
31/05/84	1h 30'	2,48	1,11		71
12/06/84	2h	1,92	0,58		99
05/07/84	1h 35'	0,75	0,72	1,75	113
02/08/84	1h 45'	0,56	0,28	0,56	266
28/09/84	1h 30'	-0,16	-0,20	1,06	207
30/10/84	1h 30'	0,77	0,52	0,76	172
27/11/84	1h 30'	0,42	0,29	0,54	140
26/12/84	1h 30'	0,68	0,42	0,67	333
24/01/85*	1h 50'	0,81	0,56	1,00	171
21/02/85*	--		----		88
11/03/85*	1h 50'	0,17	-0,14	0,42	128
11/04/85*	2h 30'	1,45	0,73	1,19	134
10/05/85	1h 45'	1,41	0,98	1,21	104
24/06/85	--		----		130
26/07/85	--		----		161
20/08/85	2h 15'	0,44	0,31	1,81	132

ANEXO 2

Fechas de control de colectores, número de colectores ocupados, número de pulpos recolectados, sexo y estadio gonadal. H:hembras, M:machos, M2:madurez media, M3:madurez avanzada a total.

Fecha	No. de colectores ocupados	No. de pulpos H	No. de pulpos M	Estadio gonadal
12/08/83	----	----	----	----
26/10/83	----	----	----	----
24/11/83	----	----	----	----
23/12/83	----	----	----	----
18/04/84	9	7	3	H: M3 (n=7) M: Con esp.(n=3)
31/05/84	2 (se localizaron 3)	4	--	H: M3 (n=1) Con huevos (n=3)
12/06/84	7	21	5	H: Con huevos (n=21) M: Con esp.(n=4) Inm. (n=1)
05/07/84	----	--	--	----
02/08/84	2	9	--	H: Con huevos (n=4)
27/11/84	----	--	--	----
26/12/84	----	--	--	----
21/02/85	1	1	--	H: M2 (n=1)
11/04/85	1	4	3	H: M2 (n=3) Con huevos (n=1) M: Con esp.(n=3)
10/05/85	6	9	2	H: M2 (n=4) Con huevos (n=5) M: Con esp.(n=2)
24/06/85	2	1	2	H: Con huevos (n=1) M: Con esp.(n=2)
26/07/85	----	--	--	----
16/12/85	----	--	--	----

ANEXO 3

Temperatura y salinidad de los niveles 1, 2 y 3.

	N 1		N 2		N 3	
FECHA	TEMPERATURA	SALINIDAD	TEMPERATURA	SALINIDAD	TEMPERATURA	SALINIDAD
09/09/82	8,5	33,988	10,0	33,968	9,5	33,940
07/10/82	----	----	9,5	34,022	8,0	33,970
08/11/82	----	----	14,5	34,120	17,0	34,157
07/12/82	----	----	15,5	33,829	18,5	33,918
06/01/83	----	----	19,3	33,918	22,0	34,055
02/02/83	----	----	17,2	33,927	19,2	33,968
18/03/83	----	----	14,1	34,067	13,1	34,040
25/04/83	----	----	15,0	34,026	15,5	33,957
26/05/83	----	----	13,5	33,935	13,0	33,952
16/06/83	----	----	----	----	----	----
14/07/83	----	----	7,0	34,026	7,0	34,034
12/08/83	----	----	8,0	33,916	----	33,957
12/09/83	----	----	9,5	34,137	9,0	33,978
26/10/83	----	----	11,2	33,889	12,0	33,994
24/11/83	----	----	13,0	33,973	12,0	34,127
23/12/83	----	----	14,5	33,983	13,8	34,092
22/02/84	----	----	15,0	34,044	16,0	34,253
21/03/84	----	----	16,5	33,890	16,5	33,870
18/04/84	----	----	12,0	34,048	8,5	34,071
31/05/84	12,0	----	11,5	33,993	11,5	34,040
12/06/84	11,2	----	10,2	34,043	10,2	34,059
05/07/84	5,0	----	7,8	34,006	8,2	33,880
02/08/84	9,5	----	8,5	34,008	7,2	34,012

ANEXO 3 (continuación)

	N 1		N 2		N 3	
FECHA	TEMPERATURA	SALINIDAD	TEMPERATURA	SALINIDAD	TEMPERATURA	SALINIDAD
28/09/84	----	----	9,1	34,052	10,1	34,019
30/10/84	----	----	12,0	34,311	10,5	33,951
27/11/84	13,1	----	16,0	33,920	16,8	33,656
26/12/84	----	----	16,2	33,842	17,0	33,785
24/01/85	----	----	15,8	33,886	16,0	33,964
21/02/85	18,0	----	16,3	34,005	15,5	33,935
11/03/85	----	----	----	----	----	
11/04/85	14,0	33,913	13,5	33,944	12,8	33,979
10/05/85	13,0	33,931	11,5	33,958	10,8	34,042
24/06/85	10,5	33,970	11,7	33,949	11,2	33,986
26/07/85	10,0	33,938	10,5	33,953	11,0	33,928
20/08/85	----	----	8,5	33,890	9,0	33,907

ANEXO 4

Precipitaciones registradas el día de muestreo y el día previo al mismo.

	PRECIPITACION (en mm)	
FECHA	DIA PREVIO	DIA DEL MUESTREO
06/01/83	SI	----
02/02/83	----	0,6
18/03/83	7,0	0,0
25/04/83	4,6	0,0
26/05/83	0,0	0,0
16/06/83	SI	SI
14/07/83	----	0,0
12/08/83	0,0	0,0
12/09/83	----	0,0
26/10/83	0,0	0,0
24/11/83	----	----
23/12/83	0,0	0,0
22/02/84	0,0	0,0
21/03/84	0,0	----
18/04/84	----	----
31/05/84	----	0,0
12/06/84	0,0	0,2
05/07/84	2,8	0,0
02/08/84	0,0	0,0
28/09/84	0,0	0,0
30/10/84	0,0	0,0
27/11/84	0,0	0,0
26/12/84	----	----

ANEXO 4 (continuación)

	PRECIPITACION (en mm)	
FECHA	DIA PREVIO	DIA DEL MUESTREO
24/01/85	----	----
21/02/85	0,0	0,1
11/03/85	0,0	0,0
11/04/85	----	----
10/05/85	0,0	0,0
24/06/85	----	----
26/07/85	0,0?	0,0?
20/08/85	SI	SI

CAPITULO 1: Aspectos taxonómicos de **Octopus tehuelchus**.

1.1.- Introducción 14

1.2.- Material y métodos 17

1.3.- Resultados y conclusión 19

CAPITULO 1: Aspectos taxonómicos de Octopus tehuelchus

1.1 INTRODUCCION

En las costas de los golfos norpatagónicos es posible encontrar cuatro especies de octópodos, **Octopus tehuelchus**, **Enteroctopus megalocyathus**, **Robsonella fontaniana** y **Eledone massyae**, agrupadas en una familia, OCTOPODIDAE, y en dos subfamilias, OCTOPODINAE y ELEDONINAE. A continuación se indica su posición sistemática.

Orden OCTOPODA, Leach 1878
Suborden INCIRROMORPHA, Grimpe 1816
Familia OCTOPODIDAE, d'Orbigny 1845

Subfamilia OCTOPODINAE, Grimpe 1821
Género **Octopus**, Lamarck 1798
Especie **Octopus tehuelchus**, d'Orbigny 1835

Género **Enteroctopus**, Rochebrune y Mabille 1887
Especie **Enteroctopus megalocyathus**, (Gould) 1852

Género **Robsonella**, Adam 1938
Especie **Robsonella fontaniana**, (d'Orbigny) 1835

Subfamilia ELEDONINAE, Gray 1849
Género **Eledone**, Leach 1817
Especie **Eledone massyae**, Voss 1964

D'Orbigny (1835) describe la especie **Octopus tehuelchus** a través de sus características externas sobre material procedente de bahía San Blas. Castellanos y Menni (1969) retoman su estudio y efectúan su redescripción así como la descripción de la especie nueva **Octopus lobensis**, las que son completadas por Castellanos en 1970.

Palacio (1977) hace referencia por primera vez a los índices corporales de ambas especies y amplía la distribución de **O. lobensis**. Pujals (1984) se refiere a las variaciones morfológicas provocadas por los diferentes modos de fijación y considera entonces a **Octopus lobensis** un sinónimo de **O. tehuelchus**.

La lista sinonímica para estas cuatro especies es la siguiente:

Octopus tehuelchus d'Orbigny, 1835

Octopus tehuelchus d'Orbigny, 1835, Voy. dans l'Amer. Merid.,27 (bahía San Blas, en banco de ostras a nivel de las bajas mareas de sicisia, M.H.N., París ?); 1838, Voy. dans l'Amer. Merid.,55; 1855, Moll. viv. et foss.,172; Robson, 1929, Monograph Part I:147 (no O.tehuelchus, Hoyle, 1886, Rep. Voy. H.M.S. CHALLENGER, Zool. 16 (44):89 = O.Joubini Robson); Carcelles, 1944, Rev. Mus. La Plata 3:267; 1950, An. Mus.°N. Hnapi° F. Moreno 2:85 (ampliación de distribución); Carcelles y Williamson, 1951, Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. 2(5):354.

Polypus tehuelchus Barattini y Ureta, 1960, Con. Depart. Montevideo, 194.

Octopus tehuelchus, Castellanos, 1967, An. de la Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As. 8:175; 1970, Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As. 2(1):1; Castellanos y Menni, 1969a, Neotrópica 15 (47):89 (redescripción); 1969b, An. de la Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As., 1(2):205.

Octopus lobensis Castellanos y Menni, 1969, Neotrópica 15 (47):92 (descripción); 1969b, An. de la Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As. 1(2):205; Castellanos, 1970, An. Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As. 2 (1):1.

Octopus tehuelchus, Palacio, 1977, Ph. D. Diss. 240:65 (Indices corporales).

Octopus lobensis, Palacio, 1977, Ph. D. Diss. 240:55 (Indices corporales y ampliación de distribución).

Octopus tehuelchus, Figueiras y Sicardi, 1974, Com. Soc. Malac. Urug. 3 (26):348; 1980, Com. Soc. Malac. Urug. 5 (38):248.

Octopus lobensis, Figueiras y Sicardi, 1980, Com. Soc. Malac. Urug. 5 (38):248.

Octopus tehuelchus, Pujals, 1982, Tesis Doctoral U.N.L.P.,3 ; 1984, Neotrópica 30 (84):181.

Enteroctopus megalocyathus (Gould, 1852) Rochebrune y Mabille, 1889

Octopus megalocyathus Gould, 1852, U. S. Expl. Exp. 12:471 (Bahía Orange, U.S.N.M., Washington, holotipo perdido); Tryon, 1879, Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1:124.

Enteroctopus megalocyathus Rochebrune y Mabille, 1889, Mis. Sci. Cap Horn (1882-1883) 6:H8

?**Octopus patagonicus** Lönnberg, 1898, Svenska Exp. Magellans Landerna 2 (4):50.

Polypus brucei Hoyle, 1912, Trans. Roy. Soc. Edinburgh 48 (2):275.

Octopus brucei, Odhner, 1923, Fur. Zool. Res. Swedish Antarc. Exped., (1901-1903), 1 (4):6.

?Octopus patagonicus, Robson, 1929, Monograph Part I:149

Enteroctopus megalocyathus, Robson, 1929, Monograph Part I:176 (descrición más completa); Castellanos, 1967, An. de la Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As. 8:176; Castellanos y Menni, 1969, An. de la Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As. 1 (2): 211; Ré, 1980, Contr. C.N.P. (CONICET) No.53:1.

Robsonella fontaniana (d'Orbigny, 1835)
Adam, 1938

Octopus fontanianus d'Orbigny, 1835, Voy. dans l'Amer. Merid., 28 (a 3-4 brazas de profundidad y dentro de hoquedades de las rocas, en charcos que la marea deja al retirarse, M.H.N., Paris ?); 1840:49 (según Robson, 1929); Tryon, 1879:123 (según Robson, 1929); Rochebrune y Mabille, 1889:6 (según Robson, 1929); Joubin, 1898:23 (según Robson, 1929); Lonnberg, 1899:49 (según Robson, 1929).

Polypus fontanianus Joubin, 1905 (según Massy, 1916).

Octopus fontanianus, Joubin, 1906:1 (según Robson, 1929); Lonnberg, 1907:49 (según Robson, 1929).

Polypus fontanianus, Dall, 1907:181 (según Robson, 1929); Berry, 1914a:299 (según Robson, 1929); no **Polypus fontanianus**, Robson 1921:437 (según Robson, 1929); ?Massy, 1925:224 (según Robson, 1929); Robson, 1925:104 (rádula)(según Robson, 1929).

Octopus fontanianus, ?Winckworth, 1926:325 (según Robson, 1929).

Joubinia fontaniana Robson, 1929, Monograph Part I:187.

Robsonella fontaniana Adam, 1938, Zool. Anz. 121:223; Dell, 1952 (según Castelllanos, 1967).

Robsonella fontainianus Castellanos, 1967, An. de la Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As. 8:177.

Joubinia fontainiana Castellanos y Menni, 1969 b, An de la Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As. 1 (2):214.

Eledone massyae Voss, 1964

Moschites brevis, Massy, 1916, :158 (Cabo Frio, Brasil, Dto. de Zoologia, Secretaria de Agricultura, San Pablo) (no **Eledone brevis** Hoyle, 1885, :230).

Pareledone sp. Robson, 1931, **Monograph Part II**:281.

Eledone massyae Voss, 1964, :511 (descripción muy completa); Castellanos, 1967, An. de la Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As. 8:179; Castellanos y Menni, 1969 b, **An. de la Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As.** 1 (2):215; Figueiras y Sicardi, 1974, **Com. Soc. Malac. Urug.**, 3 (26):348; Palacio, 1977, **Ph. D. Diss.** 240:83.

Estas cuatro especies pueden encontrarse en la zona costera, en forma conjunta, durante algunas épocas del año, por lo cual se dan los caracteres distintivos en forma comparativa y la distribución geográfica y batimétrica conocida hasta el presente.

1.2.- MATERIALES Y METODOS

Los ejemplares de las cuatro especies analizadas para establecer los índices corporales, fueron obtenidos de las siguientes localidades:

Octopus tehuelchus: Fuerte Argentino y Puerto Lobos, golfo San Matías; Isla de los Pájaros, golfo San José; Puerto Madryn, golfo Nuevo.

Enteroctopus megalocyathus: Fondeadero San Román, golfo San José; golfo Nuevo.

Robsonella fontaniana: Puerto Lobos, golfo San Matías; golfo Nuevo; golfo San Jorge (45°40'S 65°20'W).

Eledone massyae: Mar del Plata; Necochea; golfo San José; Bajo de los Huesos; Isla Escondida; golfo San Jorge (45°40'S 65°20'W).

Los ejemplares de **Robsonella fontaniana** y **Eledone massyae** provenientes del golfo San Jorge fueron cedidos por la Licenciada Felisa Sánchez (INIDEP).

Estos ejemplares fueron fijados en formol salino al 10%, luego de comprobar la falta total de reacción muscular y evitando su contacto con agua dulce.

Las medidas e índices utilizados fueron definidos por Voss (1963:11) y Palacio (1978:282). Este último autor definió el Indice del Brazo Hectocotilizado (HcAI) y el Indice del Brazo Opuesto al Hectocotilizado (FAI), que corresponden al Indice Longitud Dorsal del Manto - Brazo Hectocotilizado (MHI) e Indice del Brazo Hectocotilizado (HAI) de Pickford (1964) respectivamente. Las abreviaturas empleadas se indican a continuación.

ML: Longitud del manto

MW: Máximo ancho del manto

HW: Máximo ancho de la cabeza entre los ojos

AL: Longitud de brazos

HcAL: Longitud del brazo hectocotilizado

LL: Longitud de la lígula desde la última ventosa

CL: Longitud del cálamus desde la última ventosa

SnD: Diámetro de la ventosa normal mayor

SeD: Diámetro de la ventosa agrandada mayor

AW: Ancho máximo de los brazos

TL: Longitud total

WD: Profundidad de membrana

PL: Longitud del órgano peneano y divertículo

SpL: Longitud del espermatóforo

SpR: Longitud del reservorio del espermatóforo

SpW: Ancho del espermatóforo

MWI: MW x 100 / ML

HWI: HW x 100 / ML

ALI: AL máximo x 100 / TL

AWI: AW x 100 / ML

MAI: ML x 100 / AL máximo

SIn: SnD x 100 / ML

SIe: SeD x 100 / ML

WDI: WD máxima x 100 / AL máximo

HcAI: ML x 100 / HcAL

LLI: LL x 100 / HcAL

CLI: CL x 100 / LL

FAI: HcAL x 100 / longitud del brazo simétrico

PLI: PL x 100 / ML

SpLI: SpL x 100 / ML

SpRI: SpR x 100 / SpL

SpWI: SpW x 100 / SpL

1.3.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En las tablas 1, 2 y 3 se resumen los caracteres distintivos más importantes de las cuatro especies.

Si bien los índices corporales dependen en gran medida del modo de fijación de los individuos considerados y no deben ser analizados como valores estrictos, ofrecen una idea aproximada de las proporciones corporales y son de utilidad especialmente en los casos de especies con índices corporales bien disímiles.

En la tabla 3 se indica la distribución geográfica de cada una de las cuatro especies, dos de las cuales tienen indudablemente influencia subtropical, **Octopus tehuelchus** y **Eledone massyae**, mientras que las otras dos, **Robsonella fontaniana** y **Enteroctopus megalocyathus**, provienen de aguas frías, de origen subantártico.

En el presente trabajo se amplía la distribución sur de **Octopus tehuelchus** desde Golfo Nuevo (42°43'S) hasta Los Cangrejales, sur de Rawson (43°30'S) y de **Eledone massyae** desde Rawson (43°20'S) hasta el Golfo San Jorge (45°40'S).

Los registros de distribución batimétrica lamentablemente son escasos. **Octopus tehuelchus** se distribuye hasta los 50 m de profundidad (Castellanos, 1967) y 108 m (Haimovici y Andriguetto, 1986), **Enteroctopus megalocyathus** hasta los 140 m (Odhner, 1923), **Eledone massyae** hasta los 73 m (Voss, 1964) y 100-600 brazas (Castellanos, 1967) y no existen referencias en la literatura vinculadas con la distribución batimétrica de **Robsonella fontaniana**, salvo la de d'Orbigny (1835), que cita a esta especie para el nivel de bajas mareas.

En el presente trabajo se registra por primera vez **Robsonella fontaniana** para 90 m de profundidad, en el Golfo San Jorge (45°40'S, 65°20'W).

CAPITULO 2: Aspectos del crecimiento de Octopus tehuelchus

2.1.- Introducción 20

2.2.- Métodos de determinación de la edad. 20

2.2.1.- Métodos directos 20
- Estatolitos
- Picos

2.2.2.- Métodos indirectos 21

2.2.2.1.- Distribución de tallas 22

2.2.2.2.- Análisis de frecuencias de talla: Petersen, Cassie, Carezzani y Staffa. 23

2.2.3.- Asignación de la edad 24

2.3.- Crecimiento. 25

2.3.1.- Crecimiento absoluto 25

2.3.2.- Crecimiento relativo 28

2.3.2.1.- Relación talla-peso 28

2.3.2.2.- Otras relaciones de alometría: LDM-LT, LDM-AM, LDM-AC, AM-LT, AC-LT. 33

2.4.- Relación del crecimiento con algunos factores ambientales 39

2.5.- Discusión y conclusiones 42

CAPITULO 2: Aspectos del crecimiento de Octopus tehuelchus.

2.1.- INTRODUCCION

Se puede definir el crecimiento como un proceso complejo por el cual un organismo incrementa su tamaño o una población el número de sus integrantes.

De acuerdo con Brett (1979), según Forsythe y Van Heukelem (1987), como proceso cuantitativo a nivel de organismos, el crecimiento es fácilmente medible, ya sea a través del peso o longitud a varios intervalos de tiempo; sin embargo es una de las actividades más complejas de un organismo y representa la manifestación de una serie de procesos fisiológicos y de comportamiento que incluyen la búsqueda del alimento, la captura de la presa, su ingestión, digestión, absorción, asimilación, gastos metabólicos y excreción.

Forsythe y Van Heukelem (op. cit.) efectúan una revisión de los trabajos realizados sobre el crecimiento en cefalópodos, a partir de datos de laboratorio y de campo. Indican que los estudios de laboratorio, en los que se ha llevado a cabo un manejo o control de los factores ambientales para determinar sus efectos sobre el crecimiento en este grupo, son pocos. Así es que el estudio del crecimiento en cefalópodos está aún en un estado descriptivo más que experimental.

El presente estudio es el primer aporte al conocimiento del crecimiento de **Octopus tehuelchus** y se efectúa a partir de datos de campo.

2.2.- METODOS DE DETERMINACION DE LA EDAD

La edad de los animales de una población puede ser estimada a través de varios métodos, tales como el análisis de anillos o marcas periódicas registradas en estructuras duras, mantención de ejemplares en acuario, marcación y métodos estadísticos.

Los octópodos presentan una serie de inconvenientes frente a algunos de estos métodos: es difícil encontrar en ellos estructuras duras o esqueletarias útiles para la lectura de señas periódicas y su marcado es dificultoso pues se liberan de las marcas a menos que éstas queden grabadas en la piel.

En el caso de **Octopus tehuelchus** se emplearon dos de los cuatro tipos de métodos citados anteriormente: observación de estatolitos pulidos y picos, y análisis de la distribución mensual de las tallas durante tres años consecutivos.

2.2.1.- METODOS DIRECTOS: Observación de estatolitos pulidos y picos.

El estatolito de **Octopus tehuelchus** es una estructura calcárea, blanco-perlácea, de aproximadamente 1-1,5 mm de longitud del eje mayor en ejemplares adultos, de forma simple, fácilmente disgregable y extremadamente frágil. Se encuentra

localizado en el estatocisto y rodeado de un fluído de consistencia gelatinosa. Su eje mayor se encuentra dirigido en el sentido estricto antero-posterior del animal. Su parte anterior es plana y redondeada, su parte posterior presenta una prolongación en forma de cono, con el extremo dirigido hacia la región posterior del animal (Figs.4a y 4b).

Los estatolitos fueron extraídos de ejemplares frescos, efectuando un corte a ambos lados de la línea media dorsal de la cabeza e incluídos en glicerina. En los ejemplares pequeños se pueden observar ventralmente, por simple transparencia, como puntos blancos.

Para su procesamiento se lavaron con agua corriente, se trataron con alcohol 96° , alcohol 100°, xilol y se mantuvieron en estufa a 39-40°C durante media hora en cada uno de los pasos. Una vez deshidratados, se incluyeron en resina epóxica transparente para su posterior pulido.

Se los pulió con lija al agua muy fina (600), en sentido postero-anterior (hacia la zona plana circular) y en sentido lateral hasta la línea media. Algunas de las láminas obtenidas fueron tratadas con ácido clorhídrico diluído para resaltar las posibles marcas ('etching').

Debido a la fragilidad de los estatolitos resultó muy dificultoso obtener láminas delgadas. En algunas de ellas se logró observar líneas aparentemente concéntricas pero no bien definidas y menos aún confiables para poder efectuar un conteo e interpretación de las mismas.

Los picos dorsales y ventrales de ejemplares de varios tamaños fueron observados en fresco o luego de fijados con el bulbo bucal en formol salino al 10%, tratados con hidróxido de sodio al 2% para retirar las partes carnosas, y lavados con agua corriente durante media hora.

Los picos de los animales más jóvenes presentaron una serie de marcas concéntricas visibles en los hombros (de acuerdo con la terminología de Clarke, 1962) pero de difícil interpretación (Figs.5a, 5b, 5c y 5d).

Por lo tanto, las estructuras duras estudiadas no resultaron útiles para la determinación de la edad en **Octopus tehuelchus**, por lo menos a través de la lectura de marcas periódicas.

2.2.2.- METODOS INDIRECTOS

Los métodos indirectos de determinación de la edad consisten en analizar estadísticamente las frecuencias de talla y/o peso de los ejemplares muestreados.

2.2.2.1.- DISTRIBUCION DE TALLAS

Se graficaron los histogramas de distribución de tallas (largo dorsal del manto) para hembras y machos desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.

La elección del intervalo de clase se realizó teniendo en cuenta el método de Tanaka (1960). Se midieron tres veces 15 ejemplares de diferente edad y se estimó la desviación estándar del error de la medición. El intervalo de clase elegido debió ser tal que el valor de dicho intervalo dividido por la desviación estándar del error de la medición no fuera inferior a 2. El resultado obtenido fue un intervalo de clase como mínimo de 3 mm.

Luego de observar las distribuciones graficadas con intervalos de 3, 4 y 5 mm de largo dorsal del manto se eligió el correspondiente a 4 mm y se observó la tendencia general de las distribuciones en el curso del tiempo a través de la media y la desviación estándar mensuales.

La superposición de tallas de ejemplares pertenecientes a diferentes grupos registrada en algunos meses de muestreo, se resolvió observando el estadio sexual de los ejemplares correspondientes a cada uno de ellos. Los integrantes del grupo más joven se hallaron inmaduros, mientras que los del más viejo se encontraron maduros o desovados.

En los histogramas se incluyeron los ejemplares colectados en el infralitoral pues se consideraron pertenecientes al grupo de mayor talla.

- Histogramas de frecuencias relativas: Hembras

En la figura 6 (columnas 1 á 7) se muestran los histogramas de frecuencias relativas del largo dorsal del manto de las hembras, los valores de media y desviación estándar y el número de ejemplares correspondientes a cada mes.

En el mes de septiembre de 1982 se observa la presencia de dos grupos que se continúan hasta diciembre. En enero de 1983 la distribución es unimodal; de febrero a septiembre se visualizan dos grupos de talla; de octubre a febrero de 1984 nuevamente se observa la presencia de un sólo grupo y de marzo a agosto de 1984 la presencia de dos. En septiembre, octubre y noviembre el grupo de mayor talla estaría representado por sólo 3, 2 y 3 hembras respectivamente; en diciembre de 1984 la distribución es unimodal; de enero a Junio de 1985 comienzan nuevamente a registrarse dos grupos y en Julio y agosto el de mayor talla se encuentra sólo representado por una hembra cada mes.

- Histogramas de frecuencias relativas: Machos

En la figura 7 (columnas 1 á 7) se observan las distribuciones de frecuencias de tallas (largo dorsal del manto) correspondientes a los machos muestreados desde septiembre de 1982 á agosto de 1985 y los valores de media, desviación estándar y número de ejemplares para cada mes.

Desde el mes de septiembre de 1982 á febrero de 1983 la distribución es unimodal; de marzo á Julio del mismo año se observan claramente dos grupos de tallas; en agosto el grupo correspondiente a las tallas mayores se reduce a un solo individuo y desde septiembre hasta diciembre las distribuciones son nuevamente unimodales. De febrero a agosto de 1984 se observan dos grupos de talla; de septiembre hasta el mes de enero de 1985, un sólo grupo; de febrero a Junio dos grupos; en Julio uno sólo y en agosto dos ejemplares correspondientes al grupo de mayor talla.

2.2.2.2.- ANALISIS DE FRECUENCIAS DE TALLA

Los valores medios mensuales del largo dorsal del manto para las hembras y machos de los grupos observados (cohortes) en los histogramas de frecuencias se estimaron por 3 métodos diferentes:

a.- Método de Petersen (1892).

b.- Programa estadístico de Cerrezzani y Staffa (1978).

c.- Método de Cassie (1954).

De manera sintética cada método consiste en:

a.- Método de Petersen: atribuir edades aproximadas a los varios 'picos' o modas de una sola muestra de frecuencia de tallas, asignando la edad 0 a la primera, la edad 1 a la segunda, etc. Trata a las clases de edad como si pertenecieran a una misma cohorte por lo tanto es puntual.

Este método se complementa con el generalmente denominado 'Análisis de la progresión de la clase modal', que consiste en seguir la progresión a lo largo del eje de las tallas, de los picos en una serie de muestras de frecuencia de tallas, ordenada secuencialmente en el tiempo.

b.- Método de Cerrezzani y Staffa: es un programa estadístico a través del cual se identifican modas en distribuciones de frecuencia polimodales.

c.- Método de Cassie: Se basa en que la representación gráfica de la distribución de tallas sobre papel probabilístico puede ayudar a definir los componentes de edad que la generan. Una vez representados los datos (porcentaje de las frecuencias acumuladas de las diferentes clases), se observan puntos de inflexión, que equivaldrían a las separaciones de cohortes, y se lleva al 100% la frecuencia observada en cada componente, graficando los datos. Cada recta trazada representaría la distribución de una cohorte, estimándose a partir de ella la media y la desviación estándar. Las estimaciones son subjetivas pues dependen del punto de inflexión elegido.

En la figura 8 se muestra como ejemplo la representación gráfica de las distribuciones de tallas sobre papel probabilístico, de acuerdo con el método de Cassie, de las hembras y machos recolectados en Puerto Lobos en abril de 1983 y las medias estimadas para cada grupo de edad.

Los valores medios y sus desviaciones estándar (salvo en el caso del método de Petersen) de los grupos visualizados en las distribuciones de frecuencias mensuales del largo dorsal del manto en hembras y machos, se indican en la tabla 4.

2.2.3.- ASIGNACION DE LA EDAD

Para la asignación de la edad sobre la base del largo dorsal del manto, se eligieron las medias estimadas por el método de Carrezzani y Staffa pues en la mayoría de los meses considerados los valores hallados fueron intermedios entre los estimados por los otros dos métodos.

La incorporación del nuevo grupo de edad se detectó a partir del mes de enero en 1985, y de febrero en 1983 y 1984 (Figs. 6 y 7), con 1, 4 y 5 ejemplares respectivamente.

Por otra parte, en el mes de enero de 1985 se recolectaron huevos de **Octopus tehuelchus** en Puerto Lobos que eclosionaron el mismo día de la recolección. Los juveniles nacieron sin bolsa de vitelo por lo cual estimamos, se encontraban al término del desarrollo embrionario y su largo dorsal del manto promedio fue de 6,3 mm (s=0,45, n=27). Por lo tanto se consideró al mes de enero como el correspondiente a la edad 0.

En la tabla 5 se dan los valores medios del largo dorsal del manto para cada edad, de los ejemplares nacidos en 1982, 1983, 1984 y 1985.

2.3.- CRECIMIENTO

El crecimiento estudiado en este capítulo corresponde al aumento de una dimensión con el tiempo, de varios individuos de **Octopus tehuelchus** integrantes de la población de Puerto Lobos. La dimensión considerada es el largo dorsal del manto su incremento se analiza mensualmente (crecimiento absoluto).

El crecimiento relativo expresa las variaciones relativas de dos dimensiones medidas durante el desarrollo de un organismo. El objetivo, por un lado, es poder determinar una dimensión a partir de otra, y por otro, contar con información para analizar los cambios de forma a lo largo de la vida de un animal. En el presente estudio se analizan la relación Largo Dorsal del Manto (LDM) - Peso (PT), Largo Total (LT)-PT, LDM-LT, LDM- Ancho del Manto (AM), LDM-Ancho de la Cabeza (AC), AM-LT, AM-AC y AC-LT de los mismos individuos citados precedentemente.

2.3.1.- CRECIMIENTO ABSOLUTO

Al graficar las tallas medias de las cohortes nacidas en 1982, 1983, 1984 y 1985, estimadas para cada edad por el programa estadístico de Carrezzani y Staffa, se observó en ambos sexos un "estancamiento" en el crecimiento durante los meses de invierno (Figs. 9 y 10).

Por lo tanto se intentó describir el crecimiento de **Octopus tehuelchus** en Puerto Lobos, mediante el ajuste de las medias mensuales del LDM a la ecuación de von Bertalanffy, ajustada a su vez estacionalmente (Gaschutz, Pauly y David, 1980) a través de una ecuación de la forma :

$$Lt = Loo\ (1 - e^{-[K(t-to) + \frac{C \times K}{2\pi} \times \operatorname{sen}(2\pi (t-ts))]})$$

donde:

Loo= longitud media que el animal alcanzaría a una edad muy vieja

K= constante de crecimiento

to= edad del animal al tamaño 0 si ha crecido siempre de acuerdo con la ecuación.

Lt= longitud a la edad t

C= Constante cuyos valores oscilan entre el valor 0, cuando las oscilaciones son suaves o no existen como en el caso de especies tropicales, y el valor 1, cuando el crecimiento disminuye o se detiene en invierno, como en el caso de especies de regiones templadas.

ts= tiempo pasado entre el nacimiento (a t=0) y el desencadenamiento de la primera oscilación en el crecimiento, que es modulada a través de una curva sinusoidal de un período de un año.

Para el cálculo de los parámetros de la ecuación de crecimiento elegida se utilizó el programa ETAL y una computadora Commodore 128.

Se compararon las medias mensuales en hembras y machos de las cohortes nacidas en 1983 y 1984 con el objeto de estimar los parámetros de crecimiento para una única curva. Previamente se compararon sus varianzas mediante los tests de Bartlett y F máxima (Sokal y Rholf, 1979), las que presentaron diferencias significativas para las edades 4, 5, 6, 14 y 16 meses (Tabla 6). Por lo tanto para comparar las medias se aplicó el test de Games y Howell de comparaciones múltiples para heterogeneidad de varianzas (Sokal y Rholf, 1981), el que indicó diferencias significativas entre algunas de ellas (Tabla 7).

Se presentan entonces los parámetros para cada sexo y cada cohorte, cuyos valores de Loo, to, K, C, ts, coeficiente de correlación (r2) y edad límite en años (EL) según el método de Taylor se indican a continuación:

	1982		1983		1984		1985	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos
Loo	85,06*	66,56*	85,06	66,56	89,50*	66,56*	85,06*	66,56*
K	2,477	0,864	0,817	1,567	1,033	1,660	0,958	1,656
to	0,601	-0,588	0,027	0,154	0,241	0,229	0,174	-0,190
C	0,864	1,000	1,000	0,928	1,000	1,000	1,000	0,907
ts	0,312	0,051	0,011	0,013	0,096	0,055	0,035	-0,019
r2	0,973	0,890	0,976	0,988	0,934	0,935	0,961	0,944
EL	1,81	2,87	3,69	2,06	3,14	2,03	3,30	1,99

* Largos infinitos forzados

Los valores correspondientes a la ecuación generalizada para cada sexo de las cohortes 1983 y 1984 son los siguientes:

	1983		1984	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos
Loo	78,01	64,40	85,06*	66,56*
K	1,468	2,508	1,733	2,371
to	-0,060	0,094	0,156	0,137
C	1,000	0,927	1,000	1,000
ts	0,014	0,018	0,097	0,053
r2	0,977	0,989	0,926	0,938
EL	2,69	1,69	2,48	2,03

* Largos infinitos forzados

En las figuras 9 y 10 se grafican los valores teóricos del largo dorsal del manto hallados para cada edad, en hembras y machos respectivamente.

2.3.2.- CRECIMIENTO RELATIVO

Si X e Y son dos dimensiones medidas sobre un animal, la relación entre ellas puede expresarse según la ecuación:

$$Y = a X^{b}$$

donde a y b son constantes de crecimiento.

Si b = 1 hay isometría, X e Y tienen la misma tasa de crecimiento.

Si b < 1 existe una alometría negativa, Y crece a menor velocidad que X.

Si b > 1 existe una alometría positiva, Y crece más rápido que X.

Cuando Y es el peso del animal, se considera que existe isometría si b = 3.

Estas relaciones pueden obtenerse a partir de un mismo organismo medido a lo largo del tiempo o, lo que es más frecuente, a partir de una cantidad de organismos pertenecientes a una población.

De acuerdo con Ricker (1975) es necesario que los individuos pertenezcan a un intervalo de tamaños lo más amplio posible y que la muestra sea representativa de la población muestreada.

Por otra parte, los parámetros de la ecuación pueden adquirir valores diferentes para poblaciones distintas de la misma especie y para distintas épocas del año en una misma población (Ricker, 1975; Guerra, 1980).

2.3.2.1.- RELACION LARGO-PESO.

La expresión de alometría más frecuntemente usada es la relación largo-peso, en la cual el coeficiente b (pendiente de la ecuación) adquiere valores cercanos a tres.

En nuestro caso, para hallar la relación largo-peso se consideraron el largo dorsal del manto (LDM) y el largo total (LT), entre rangos que variaron de 6,9 á 84,5 y 33,0 á 294,0 mm respectivamente, mientras que el peso varió entre 0,13 y 143 g.

Se efectuó la regresión lineal entre los logaritmos de las dimensiones consideradas (LT y LDM) y el peso para el total de los individuos muestreados y para los pertenecientes a la cohorte 1983. Para estos últimos se consideraron tres períodos de acuerdo con el crecimiento estacional observado (Figs.9 y 10): de marzo a mayo, de junio a septiembre y de octubre a enero/85 en las hembras; de marzo a junio, de julio a septiembre y de octubre a agosto/84 en los machos.

Ya que las variables X e Y consideradas no pueden ser categorizadas como dependiente e independiente, la recta debe ser ajustada simétricamente con respecto a ambas variables.

Por lo tanto se calcularon las pendientes de las regresiones funcionales donde: v= b/r.

Las regresiones halladas se compararon entre sexos para el total de los animales muestreados, mediante un análisis de la covarianza y entre períodos de crecimiento para cada sexo en los ejemplares de la cohorte 1983.

Cuando se hallaron diferencias significativas en la comparacinón entre las regresiones correspondientes a los tres períodos de crecimiento de cada sexo de la cohorte 1983, se aplicó el test a posteriori de Tukey y Kramer, de comparaciones múltiples (Sokal y Rholf, 1981).

Los valores de los parámetros de las ecuaciones de regresión entre el largo total y peso y entre el largo dorsal del manto y peso, transformados logaritmicamente, se indican a continuación, así como los valores de la pendiente (v) correspondientes a la regresión funcional.

LARGO TOTAL - PESO (total de ejemplares)

	Hembras	Machos
a	-3,80	-3,68
b	2,33	2,27
sb	0,032	0,028
Syx	0,258	0,251
r	0,82	0,84
n	2498	2733
v	2,84	2,70

LARGO DORSAL DEL MANTO - PESO (total de ejemplares)

	Hembras	Machos
a	-3,06	-3,29
b	2,69	2,83
sb	0,021	0,014
Syx	0,167	0,121
r	0,93	0,96
n	2578	2812
v	2,89	2,95

LARGO TOTAL - PESO (cohorte 1983)

	Hembras			Machos		
	mar-mayo	jun-sept	oct-ene/85	mar-jun	jul-sept	oct-ago/84
a	-4,28	-4,63	-4,92	-4,52	-4,49	-4,81
b	2,50	2,71	2,88	2,64	2,65	2,83
sb	0,063	0,072	0,038	0,058	0,064	0,030
Syx	0,072	0,089	0,084	0,073	0,075	0,069
r	0,968	0,901	0,970	0,968	0,922	0,979
n	107	328	365	140	312	385
v	2,58	3,01	2,97	2,73	2,87	2,89

LARGO DORSAL DEL MANTO - PESO (cohorte 1983)

	Hembras			Machos		
	mar-mayo	jun-sept	oct-ene/85	mar-jun	jul-sept	oct-ago/84
a	-3,03	-2,91	-3,45	-2,79	-2,82	-3,68
b	2,65	2,59	2,94	2,48	2,53	3,07
sb	0,059	0,067	0,036	0,049	0,054	0,033
Syx	0,063	0,087	0,078	0,067	0,068	0,070
r	0,975	0,905	0,974	0,974	0,935	0,979
n	107	328	366	140	312	385
v	2,72	2,86	3,02	2,55	2,71	3,14

Se hallaron diferencias no significativas entre sexos, en la relación LARGO TOTAL-PESO y diferencias altamente significativas en la relación LARGO DORSAL DEL MANTO-PESO considerando al total de los ejemplares (Tablas 8 y 9).

TABLA 8: Comparación de rectas de regresión del largo total y peso entre sexos. Significación de F al 0,01.

TABLA DE ANCOVA

Diferencias entre medias ajustadas

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F
Entre medias ajustadas	1	0,01911	0,01911	0,295 NS
Error	5228	338,44170	0,06474	

Diferencias entre pendientes

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F
Entre pendientes	1	0,12179	0,12179	1,882 NS
Error	5227	338,31992	0,06473	

TABLA 9: Comparación de rectas de regresión del largo dorsal del manto y peso entre sexos, del total de los ejemplares muestreados. Significación de F al 0,01.

TABLA DE ANCOVA

Diferencias entre medias ajustadas

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F
Entre medias ajustadas	1	1,02016	1,02016	48,386 SS
Error	5387	113,57707	0,02108	

Diferencias entre pendientes

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F
Entre pendientes	1	0,56363	0,56363	26,861 SS
Error	5386	113,01344	0,02098	

Se hallaron diferencias altamente significativas en las relaciones LARGO TOTAL-PESO y LARGO DORSAL DEL MANTO-PESO para los tres periodos de crecimiento considerados en hembras y machos (Tablas 10 y 11, 12 y 13).

TABLA 10: Comparación de rectas de regresión del L.T y peso entre los tres periodos de crecimiento considerados en hembras de la cohorte 1983. Significación al 0,01.

TABLA DE ANCOVA

Diferencias entre medias ajustadas

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F	
Entre medias ajustadas	2	0,65316	0,32658	44,527	SS
Error	796	5,83821	0,00733		

Diferencias entre pendientes

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F	
Entre pendientes	2	0,15376	0,07688	10,738	SS
Error	794	5,68445	0,00716		

TABLA 11: Comparación de rectas de regresión del LT y peso entre los tres periodos de crecimiento considerados en machos de la cohorte 1983. Significación al 0,01.

TABLA DE ANCOVA

Diferencias entre medias ajustadas

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F	
Entre medias ajustadas	2	0,45897	0,22948	44.180	SS
Error	833	4,32685	0,00519		

Diferencias entre pendientes

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F	
Entre pendientes	2	0,06143	0,03071	5,984	SS
Error	831	4,26542	0,00513		

TABLA 12: Comparación de rectas de regresión del LDM y peso entre los tres periodos de crecimiento considerados en hembras de la cohorte 1983. Significación al 0,01.

TABLA DE ANCOVA

Diferencias entre medias ajustadas

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F
Entre medias ajustadas	2	0,02384	0,01192	1,788 NS
Error	797	5,31334	0,00667	

Diferencias entre pendientes

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F
Entre pendientes	2	0,19098	0,09549	14,820 SS
Error	795	5,12237	0,00644	

TABLA 13: Comparación de rectas de regresión del LDM y Peso entre los tres periodos de crecimiento considerados en machos de la cohorte 1983. Significación al 0,01.

TABLA DE ANCOVA

Diferencias entre medias ajustadas

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F
Entre medias ajustadas	2	0,09597	0,04799	8,839 SS
Error	833	4,52206	0,00543	

Diferencias entre pendientes

Fuente de Var.	G.L.	S.C.	C.M.	F
Entre pendientes	2	0,61981	0,30990	65,995 SS
Error	831	3,90225	0,00470	

El test de Tukey y Kramer indicó para la relación LT-Peso diferencias altamente significativas entre las pendientes de las regresiones marzo-mayo y octubre-enero/85 (F3,794: 6,313) en hembras y diferencias significativas entre marzo-Junio y octubre-agosto/84 (F3,831: 4,039) y entre Julio-septiembre y octubre-agosto/84 (F3,831: 3,578) en machos.

Para la relación LDM-Peso el mismo test indicó diferencias altamente significativas entre las pendientes de las regresiones marzo-mayo y octubre-enero/85 (F3,795: 4,919) y Junio-sept. y octubre-enero/85 (F3,795: 6,869) en hembras; marzo-Junio y octubre-agosto/84 (F3,831: 13,821) y Julio-sept. y octubre-agosto/84 (F3,831: 11,979) en los machos.

2.3.2.2.- OTRAS RELACIONES DE ALOMETRIA.

Se calcularon las regresiones lineales entre el largo dorsal del manto (LDM) y el largo total (LT), el LDM y el ancho del manto (AM), el LDM y el ancho de la cabeza (AC), el AM y el LT, el AM y el AC, el AC y el LT, para el total de los animales muestreados y las pendientes de las regresiones funcionales.

Para los ejemplares de la cohorte 1983 se consideraron los mismos periodos que en la relación largo-peso, de acuerdo con el crecimiento estacional observado, calculando las regresiones lineales correspondientes.

Para el total de los ejemplares, las regresiones halladas se compararon entre sexos mediante un análisis de la covarianza y para la cohorte 1983, se compararon entre periodos de crecimiento para cada sexo.

Cuando se hallaron diferencias significativas de pendientes entre los periodos de crecimiento, se aplicó el test a posteriori de Tukey y Kramer (Sokal y Rholf, 1981).

A continuación se indican los valores de los parámetros de las ecuaciones de regresión y los de las pendientes (v) correspondientes a las regresiones funcionales.

LARGO DORSAL DEL MANTO - LARGO TOTAL (total de ejemplares)

	Hembras	Machos
a	12,70	6,28
b	3,18	3,32
sb	0,039	0,021
Syx	24,000	13,400
r	0,851	0,951
n	2498	2729
v	3,74	3,49

LARGO DORSAL DEL MANTO - LARGO TOTAL (cohorte 1983)

	Hembras			Machos		
	mar-mayo	Jun-sept	oct-ene/85	mar-Jun	Jul-sept	oct-ago/84
a	-0,76	12,90	5,88	10,90	15,10	-11,90
b	3,38	3,28	3,37	3,25	3,12	3,73
sb	0,108	0,081	0,051	0,082	0,081	0,053
Syx	5,240	6,310	11,100	5,480	6,760	11,300
r	0,961	0,910	0,961	0,959	0,909	0,964
n	107	328	365	140	312	385
v	3,99	3,60	3,51	3,39	3,43	3,87

LARGO DORSAL DEL MANTO - ANCHO DEL MANTO (total de ejemplares)

	Hembras	Machos
a	0,02	0,65
b	0,70	0,66
sb	0,005	0,004
Syx	3,110	2,570
r	0,941	0,955
n	2486	2722
v	0,74	0,69

LARGO DORSAL DEL MANTO - ANCHO DEL MANTO (cohorte 1983)

	Hembras			Machos		
	mar-mayo	jun-sept	oct-ene/85	mar-jun	jul-sept	oct-ago/84
a	2,03	1,74	1,08	2,67	2,58	1,36
b	0,57	0,60	0,68	0,54	0,59	0,64
sb	0,024	0,019	0,013	0,020	0,020	0,011
Syx	1,14	1,48	2,84	1,31	1,67	2,35
r	0,921	0,868	0,939	0,921	0,859	0,948
n	107	315	360	139	294	385
v	0,62	0,69	0,72	0,59	0,69	0,68

LARGO DORSAL DEL MANTO - ANCHO DE LA CABEZA (total de ejemplares)

	Hembras	Machos
a	2,06	1,21
b	0,41	0,42
sb	0,005	0,003
Syx	3,140	1,670
r	0,848	0,952
n	2481	2711
v	0,48	0,44

LARGO DORSAL DEL MANTO - ANCHO DE LA CABEZA (cohorte 1983)

	Hembras			Machos		
	mar-mayo	jun-sept	oct-ene/85	mar-jun	jul-sept	oct-ago/84
a	2,00	1,78	2,01	2,92	3,07	0,70
b	0,38	0,41	0,42	0,34	0,37	0,43
sb	0,016	0,014	0,008	0,013	0,014	0,008
Syx	0,788	1,070	1,870	0,858	1,110	1,800
r	0,916	0,856	0,932	0,913	0,847	0,935
n	106	315	360	139	294	385
v	0,41	0,48	0,45	0,37	0,44	0,46

ANCHO DEL MANTO - LARGO TOTAL (total de ejemplares)

	Hembras	Machos
a	20,50	13,10
b	4,22	4,60
sb	0,053	0,039
Syx	24,500	17,400
r	0,846	0,916
n	2476	2710
v	4,99	5,02

ANCHO DEL MANTO - LARGO TOTAL (cohorte 1983)

	Hembras			Machos		
	mar-mayo	Jun-sept	oct-ene/85	mar-Jun	Jul-sept	oct-ago/84
a	-4,46	22,90	12,30	6,01	22,80	-7,58
b	6,00	4,37	4,58	5,27	4,25	5,42
sb	0,231	0,160	0,085	0,197	0,162	0,095
Syx	6,930	8,450	13,300	7,750	9,050	13,700
r	0,930	0,840	0,944	0,916	0,838	0,946
n	107	315	360	139	294	385
v	6,45	5,20	4,85	5,75	5,07	5,73

ANCHO DEL MANTO - ANCHO DE LA CABEZA (total de ejemplares)

	Hembras	Machos
a	2,39	1,70
b	0,57	0,59
sb	0,006	0,004
Syx	2,820	1,890
r	0,879	0,938
n	2480	2711
v	0,65	0,63

ANCHO DEL MANTO - ANCHO DE LA CABEZA (cohorte 1983)

	Hembras			Machos		
	mar-mayo	Jun-sept	oct-ene/85	mar-Jun	Jul-sept	oct-ago/84
a	1,73	1,85	2,16	2,07	3,14	0,89
b	0,59	0,61	0,59	0,57	0,55	0,64
sb	0,032	0,018	0,010	0,022	0,020	0,013
Syx	0,943	0,955	1,630	0,885	1,100	1,830
r	0,877	0,887	0,949	0,908	0,851	0,933
n	106	315	360	139	294	385
v	0,67	0,69	0,62	0,63	0,64	0,68

ANCHO DE LA CABEZA - LARGO TOTAL (total de ejemplares)

	Hembras	Machos
a	22,00	6,37
b	6,21	7,36
sb	0,102	0,058
Sux	29,000	16,500
r	0,776	0,925
n	2470	2699
v	8,00	7,96

ANCHO DE LA CABEZA - LARGO TOTAL (cohorte 1983)

	Hembras			Machos		
	mar-mayo	jun-sept	oct-ene/85	mar-jun	jul-sept	oct-ago/84
a	-6,11	20,20	5,24	-2,64	15,30	-3,15
b	8,59	6,32	7,27	8,28	6,56	7,88
sb	0,433	0,231	0,149	0,336	0,259	0,141
Sux	8,660	8,460	14,500	8,28	9,260	14,000
r	0,889	0,839	0,933	0,903	0,829	0,944
n	106	315	360	139	294	385
v	9,66	7,53	7,79	9,17	7,91	8,35

La comparación de las regresiones 'entre sexos' indicó los siguientes resultados:

Relación	Entre pendientes		Entre ordenadas al origen	
LDM-LT	F 1,5223	: 10,717 SS	F 1,5224	: 7,830 SS
LDM-AM	F 1,5204	: 42,200 SS	F 1,5205	: 102,851 SS
LDM-AC	F 1,5188	: 2,470 NS	F 1,5189	: 61,322 SS
AM-LT	F 1,5182	: 34,300 SS	F 1,5183	: 9,909 SS
AM-AC	F 1,5187	: 12,729 SS	F 1,5188	: 0,547 NS
AC-LT	F 1,5165	: 98,127 SS	F 1,5166	: 16,209 SS

La comparación de las regresiones 'entre los tres periodos de crecimiento' considerados para cada sexo indicó los siguientes resultados:

HEMBRAS

	Entre pendientes		Entre ordenadas al origen	
LDM-LT	F 2,794	:3,501 S	F 2,796	:14,060 SS
LDM-AM	F 2,776	:5,473 SS	F 2,778	:25,283 SS
LDM-AC	F 2,776	:0,238 NS	F 2,778	:1,377 NS
AM-LT	F 2,776	:8,139 SS	F 2,778	:22,399 SS
AM-AC	F 2,775	:0,374 NS	F 2,777	:7,530 SS
AC-LT	F 2,775	:6,791 SS	F 2,777	:2,124 NS

MACHOS

	Entre pendientes		Entre ordenadas al origen	
LDM-LT	F 2,831	:18,176 SS	F 2,833	:35,807 SS
LDM-AM	F 2,812	:6,696 SS	F 2,814	:11,839 SS
LDM-AC	F 2,812	:12,967 SS	F 2,814	:9,385 SS
AM-LT	F 2,812	:14,321 SS	F 2,814	:18,302 SS
AM-AC	F 2,812	:6,598 SS	F 2,814	:3,923 S
AC-LT	F 2,812	:8,002 SS	F 2,814	:5,725 SS

La comparación de las pendientes de las regresiones dentro de cada sexo de la cohorte 1983 por el test a posteriori de Tukey y Kramer, da como resultado diferencias significativas entre los siguientes periodos:

	HEMBRAS		MACHOS	
LDM-LT	mar-may/oct-enero85: 3,468	S	mar-Jun/oct-ago84: 4,790	SS
	mar-may/Jun-sep: 3,660	S	Jul-sep/oct-ago84: 7,531	SS
LDM-AM	Jun-sep/oct-enero85: 3,504	S	mar-Jun/oct-ago84: 4,470	SS
LDM-AC			mar-Jun/oct-ago84: 5,933	SS
			Jul-sep/oct-ago84: 4,690	SS
AM-LT	mar-may/Jun-sep: 5,540	SS	mar-Jun/Jul-sep: 4,074	S
	mar-may/oct-enero85: 5,443	SS	Jul-sep/oct-ago84: 7,569	SS
AM-AC			Jul-sep/oct-ago84: 4,679	SS
AC-LT	mar-may/Jun-sep: 4,820	SS	mar-Jun/Jul-sep: 4,248	SS
	Jun-sep/oct-enero85: 3,939	S	Jul-sep/oct-ago84: 5,427	SS

2.4.- RELACION DEL CRECIMIENTO CON ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES.

Una caracteristica del crecimiento en la naturaleza de muchas especies acuáticas es la marcada variabilidad estacional.

De acuerdo con Ricker (1979) existe un número de investigaciones que muestra que el crecimiento tiende a seguir el ciclo de las estaciones, siendo usualmente mayor en verano y menor en invierno, e inclusive pudiendo disminuir aunque el animal continúe alimentándose a la tasa máxima para la temperatura reinante.

Este autor indica, sin embargo, que el ciclo estacional del crecimiento no está siempre, tal vez nunca, totalmente bajo el control de la temperatura, y cita casos de peces en los cuales el crecimiento está estrechamente correlacionado con el fotoperiodo y muy correlacionado con la temperatura del agua solamente en alguna de las estaciones del año. Sugiere además que un ritmo interno estacional puede jugar un rol regulador de la tasa de crecimiento, aunque no se hayan efectuado experiencias u observaciones que lo confirmen, salvo las referentes al ciclo sexual estacional de peces maduros.

Forsythe y Van Heukelem (1987) consideran que los factores abióticos que presentan mayor influencia sobre la tasa de crecimiento en cefalópodos son la temperatura, la luz, la salinidad y la calidad del agua.

De acuerdo con Brett (1979), según Forsythe y Van Keukelem (op.cit.), dada una abundancia de alimento, la temperatura es el principal factor que afecta la tasa de crecimiento a cualquier tamaño y edad previos a la madurez sexual. Dentro del rango de temperatura de una especie, a mayor temperatura mayor tasa de crecimiento; generalmente por debajo de cierta temperatura los animales no se alimentan o crecen y por sobre cierta temperatura la tasa máxima de crecimiento disminuye.

En la naturaleza la luz puede actuar en los cefalópodos retardando la madurez sexual a través de la inhibición de la secreción de gonadotrofina, responsable de la maduración gonadal, y por lo tanto puede permitir continuar el crecimiento (Forsythe y Van Heukelem, op.cit.). Estos autores indican que desde el momento en que la luz varia en calidad con la profundidad, latitud, claridad del agua, hora del día y estación, los estudios de comparación del crecimiento de cefalópodos en diferentes localidades deberían tener en cuenta las variaciones de luz.

Indican también que los cefalópodos toleran salinidades entre 27 y 38‰, pero típicamente por sobre un 30‰, siendo éste un factor que puede afectar el crecimiento y debería ser controlado en experiencias de laboratorio.

Por último se refieren a que los cefalópodos viven típicamente en aguas de alta calidad aunque algunos octópodos pueden sobrevivir en puertos y bahías, ambientes aparentemente degradados. En ellos pueden tener influencia el oxígeno disuelto, pH, amonio, nitritos, nitratos y contaminantes

tóxicos de origen industrial.

La estacionalidad observada en el crecimiento de Octopus tehuelchus (Fig. 9 y 10) en Puerto Lobos, nos llevó a analizar en el presente trabajo las posibles relaciones existentes entre la tasa absoluta de crecimiento y algunos factores ambientales como la temperatura y el fotoperiodo.

La salinidad es un factor estrechamente relacionado con la temperatura y no se tuvo en cuenta pues el rango de variación durante el período de muestreo fue relativamente pequeño y se encontró dentro de límites normalmente tolerados por los cefalópodos (33,829 y 34,311 en el nivel 2 y 33,656 y 34,253 en el nivel 3). Inclusive en los casos de precipitaciones registradas el día del muestreo o el día anterior, se observó sólo un leve descenso de la salinidad en el nivel 3 con respecto al nivel 2 (Anexos 3 y 4).

Con respecto a la calidad del agua, Puerto Lobos es una zona libre de contaminación de origen industrial o urbano y sin indicios de degradación que puedan alterar niveles normales de oxígeno disuelto, pH, amonio, nitritos y nitratos.

La tasa absoluta de crecimiento (TAC) se expresa como:

$$TAC = \frac{\overline{LDM2} - \overline{LDM1}}{t2 - t1}$$

donde t1, t2 ... tn son las edades respectivas.

La temperatura considerada fue la correspondiente al nivel 2 del día de muestreo y el fotoperíodo se expresó como la cantidad de minutos de oscuridad del día 15 de cada mes.

Se consideraron las tasas de crecimiento de hembras y machos de las cohortes nacidas en 1983 y 1984, sólo hasta el período de puesta, a partir del cual las mismas fueron negativas (Tabla 14).

Se efectuaron las regresiones lineales considerando al factor ambiental como la variable X y a la TAC como la variable Y.

Los resultados hallados son los siguientes:

TEMPERATURA vs TASA ABSOLUTA DE CRECIMIENTO

	Cohorte 1983		Cohorte 1984	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos
a=	-4,816	-3,275	-4,915	-3,154
b=	0,693	0,571	0,667	0,478
r=	0,88 SS	0,77 SS	0,79 SS	0,63 S
n=	14	12	14	15

FOTOPERIODO vs TASA ABSOLUTA DE CRECIMIENTO

	Cohorte 1983		Cohorte 1984	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos
a=	12,598	9,805	14,934	12,836
b=	-0,012	-0,008	-0,015	-0,013
r=	-0,70 SS	-0,55 NS	-0,75 SS	-0,72 SS
n=	14	12	14	15

Con retraso de un mes

a=	14,155	11,804	15,625	11,395
b=	-0,014	-0,011	-0,016	-0,011
r=	-0,88 SS	-0,73 SS	-0,81 SS	-0,66 SS
n=	14	12	14	15

Con retraso de dos meses

a=	13,656	11,528	12,669	7,171
b=	-0,014	-0,011	-0,012	-0,006
r=	-0,84 SS	-0,70 SS	-0,66 SS	-0,35 NS
n=	13	12	14	14

2.5.- DISCUSION Y CONCLUSIONES

En la literatura consultada no se hallaron estudios de crecimiento de octópodos de hábitos intertidales, realizados sobre la base de datos de campo.

Pujals (1982) analiza la estructura de la población de **Octopus tehuelchus** en el mesolitoral de Baliza San Matías, localidad situada al norte del golfo del mismo nombre. La distribución de tallas que describe es similar a la hallada en Puerto Lobos, sur del golfo San Matías, registrando 1 ó 2 grupos según la época del año.

La misma autora define un intervalo de clase de 6 mm, mayor que el empleado en el presente trabajo (4 mm), pero sin embargo los rangos de tallas son similares, presentándose las mayores diferencias en los grupos de mayor tamaño.

Detecta la incorporación de juveniles a partir de marzo y hace referencia a la aparición de sucesivas generaciones que, en su evolución, aportan varios grupos de edad (cit.).

De acuerdo con nuestra información, esta incorporación de juveniles se concreta a partir de enero-febrero y, si bien el período de puesta es largo, no se observa la aparición de sucesivas generaciones sino que, en muestras con un número alto de individuos, la distribución de tallas del grupo más joven es unimodal y normal aunque abarca un rango de tallas amplio.

Forsythe y Van Heukelem (1987) analizan la principal información existente sobre el crecimiento en cefalópodos y se refieren al uso de tasas y ecuaciones matemáticas como formas de expresarlo. Indican que las tasas, en sus distintas expresiones, son más ventajosas en el caso de realizar comparaciones entre animales de diferentes tamaños y hacen referencia a las distintas ecuaciones de crecimiento empleadas por varios autores.

Analizan además la influencia sobre el crecimiento de factores bióticos como edad, tamaño, sexo, forma, alimento, actividad, interacciones intra e interespecíficas y efectos geográficos en la población, y factores abióticos como temperatura, luz, salinidad y calidad del agua.

De acuerdo con estos autores la mayor información sobre el crecimiento de octópodos proviene de estudios de laboratorio mientras que en decápodos, a partir de estudios de campo, siendo esto desafortunado ya que ninguna perspectiva sola es suficiente, debiendo interactuar ambas aproximaciones. Los estudios de campo proveen valiosa información sobre el crecimiento de la población en la naturaleza y son esenciales para evaluar pesquerías potenciales y su manejo; los problemas de esta metodología son la edad desconocida de los animales y el tamaño selectivo del arte de captura.

En el caso de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos, no existe una selectividad por tamaño en la captura, salvo la que podría provenir de la no observación de los ejemplares más

pequeños al invertir el sustrato.

Es llamativo que las medias del largo dorsal del manto de hembras y machos de la cohorte 1983 halladas para cada edad no fueran significativamente diferentes y sólo lo fueran en la edad de 14 meses al comparar las de ambos sexos de la cohorte 1984. De acuerdo con ésto, no existirían diferencias significativas entre el crecimiento de hembras y machos correspondientes a una misma cohorte, por lo menos durante el período de vida muestreado.

Sin embargo la observación directa de las medias halladas permite advertir que las hembras alcanzan un mayor tamaño, por lo cual se considera conveniente no presentar una curva de crecimiento única para cada cohorte ya que la información referente a ejemplares de gran talla es escasa en relación con la obtenida de individuos jóvenes.

Los valores de los parámetros de crecimiento hallados para las cohortes 1982 y 1985 son poco confiables pues se contó con información de pocas edades.

La comparación de los valores del K hallados para **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos con los de otras especies de octópodos, para las cuales se ajustaron los datos a la ecuación de von Bertalanffy, es muy dificultosa. Para **Octopus tehuelchus** los valores del K mensuales fueron de 0,068 y 0,131 para hembras y machos de la cohorte 1983; 0,086 y 0,138 para hembras y machos de la cohorte 1984.

Guerra (1979) halló para **Octopus vulgaris** valores mensuales del K de 0,06 para el Mediterráneo y 0,05 para el Atlántico Centro-Oriental.

Moriyasu (1981) halló valores mensuales del K muy similares a los del presente trabajo para la cohorte nacida en 1983, de 0,0685 para las hembras y 0,1189 para los machos de **Eledone cirrosa** del golfo de Lion.

Para esta cohorte los tamaños de edades más jóvenes se ajustan adecuadamente a la ecuación elegida, observándose una mayor dispersión en las edades viejas.

La relación Largo-Peso estándar utilizada en cefalópodos es el largo dorsal del manto versus el peso total. Así se observa en **Octopus tehuelchus** que la relación LDM-Peso registra un mejor ajuste que la relación LT-Peso (mayor coeficiente de correlación) en ambos sexos, para el total de los animales muestreados y para los distintos períodos de crecimiento contemplados en la cohorte 1983.

Se presentan diferencias de la relación LDM-Peso entre los sexos, existiendo una mayor alometría negativa en las hembras.

Se observan también diferencias entre los períodos de crecimiento contemplados en la cohorte 1983 para las relaciones LT-Peso y LDM-Peso. Esas diferencias se evidencian entre los dos primeros períodos de crecimiento y el último, que coincide

con el inicio de la madurez sexual, y durante el cual los valores de b aumentan.

Por lo tanto, se observa también en esta especie, así como lo registraron Guerra y Manríquez (1980) para **Octopus vulgaris**, diferencias en la relación Largo-Peso vinculadas con las estaciones del año, como consecuencia de los distintos estadios de madurez presentes.

Forsythe y Van Heukelem (1987) resumen la relación LDM-Peso reportada para 17 especies de cefalópodos e indican que los valores de la pendiente se encuentran usualmente cerca de 3,0 y casi siempre por sobre 2,8, con excepción de **Octopus digueti** con valores de 2,41 para hembras y 2,58 para machos.

En el caso de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos los valores hallados se encuentran dentro de los ranos citados, siendo de 2,69 para hembras y 2,83 para machos.

Con respecto a las otras relaciones morfométricas consideradas, en todos los casos los coeficientes de correlación fueron elevados (superiores a 0,77 y significativos al 0,01) y los mejores ajustes se observaron en ambos sexos para el LDM-AM.

En la mayoría de las relaciones consideradas existieron diferencias significativas entre los sexos, con excepción del LDM-AC y AM-AC.

Se observó además una diferencia estacional en la mayoría de las relaciones consideradas, con excepción del LDM-AC y AM-AC en las hembras.

En la relación LDM-LT se manifestó una alometría positiva, mayor en los machos; en la LDM-AM una alometría negativa mayor en las hembras; en la LDM-AC una alometría negativa aproximadamente igual en ambos sexos; en la AM-LT una alometría altamente positiva mayor en los machos, lo mismo que en la AC-LT.

Muchas de las especies consideradas por Forsythe y Van Heukelem (op.cit.) manifiestan un crecimiento del cuerpo alométrico durante su ciclo de vida, lo que significa que las proporciones corporales no permanecen constantes, y este crecimiento alométrico es usualmente el resultado del crecimiento diferencial de los brazos en relación con el manto (Hanlon, 1975).

Nuestra información indica que los brazos crecen en mayor proporción que el largo y ancho del manto y el ancho de la cabeza y, a su vez, el largo del manto en mayor proporción que su ancho y el de la cabeza.

Pujals (1981) calcula las relaciones LDM-AM y LDM-AC para **Octopus tehuelchus** del norte del golfo San Matías y halla valores de b muy superiores a los de este trabajo, a pesar de haber efectuado también las mediciones de los ejemplares en fresco.

Considera individuos a partir de los 20-30 mm de LDM y encuentra para el LDM-AM en hembras una relación muy cercana a la isometría (b= 1,0046) y en machos una relación alométrica negativa (b= 0,8770), con valores del coeficiente de correlación elevados (0,9406 y 0,9462, respectivamente). Para el LDM-AC halla una relación alométrica negativa mayor en los machos (b= 0,8361 en hembras, b= 0,7615 en machos), con valores del coeficiente de correlación de 0,9239 y 0,9094, no descartando alteraciones de las relaciones de acuerdo con el estadio de madurez.

Estas variaciones en los valores hallados podrían deberse a:

1) Una diferencia en el número de ejemplares medidos, 117 hembras y 102 machos del norte del San Matías, 2486 hembras y 2722 machos considerados en el presente trabajo.

2) Una ausencia de ejemplares pequeños, inferiores a 20-30 mm de LDM. En el presente trabajo se consideran ejemplares desde los 6,9 mm de LDM, observándose un incremento de los valores de b con la edad, y por lo tanto con la madurez sexual.

3) Una real diferencia entre las proporciones corporales de esta especie entre individuos del norte y sur del golfo San Matías.

Con respecto a los factores ambientales considerados, el crecimiento de **Octopus tehuelchus** en la restinga de Puerto Lobos, expresado a través de la tasa absoluta de crecimiento, está altamente correlacionado con la temperatura, siendo mayor en verano y menor en invierno. Existe además una alta correlación con retraso de un mes, entre el fotoperíodo y la tasa absoluta de crecimiento, registrándose un menor crecimiento en el período de mayor oscuridad.

Estas altas correlaciones se presentan hasta la época de puesta, cuando las tasas absolutas de crecimiento se vuelven negativas.

Las tasas negativas pueden deberse a la disminución del largo dorsal del manto por la liberación de las células sexuales y/o a la migración de los ejemplares de mayor tamaño hacia el infralitoral, en busca de condiciones más estables para depositar los huevos.

Del presente estudio se concluye que:

Las estructuras duras analizadas, estatolitos, picos dorsales y ventrales, no resultan útiles para la determinación de la edad en **Octopus tehuelchus** a través de la interpretación de marcas periódicas.

El análisis de la distribución mensual de tallas y las de los juveniles recién nacidos, permitieron establecer la edad cero y las tallas correspondientes a cada edad.

La distribución de tallas en el norte y sur del golfo San Matías es similar, con 1 ó 2 grupos de edad detectables de acuerdo con la época del año. El reclutamiento de los juveniles al grupo presente en el intermareal se produce a partir de enero-febrero y el período de vida es de aproximadamente 18-19 meses.

El crecimiento absoluto de **Octopus tehuelchus** en el mesolitoral de Puerto Lobos es marcadamente estacional, con una disminución o 'estancamiento' en los meses de invierno, presentando una relación estrecha con algunos factores ambientales como la temperatura y el fotoperíodo.

No se detectan diferencias en el crecimiento de ambos sexos de una misma cohorte pero sí entre las distintas cohortes.

La relación largo-peso es diferente para ambos sexos y para los distintos períodos del año, vinculándose las mayores diferencias con el desencadenamiento de la maduración sexual, a partir de los 8-9 meses de edad.

El crecimiento es alométrico, con diferencias entre los individuos del norte y sur del golfo San Matías.

En los ejemplares de Puerto Lobos (Sur del golfo San Matías) los brazos crecen en mayor proporción que el largo del manto, ancho del manto y ancho de la cabeza y, a su vez, el largo del manto en mayor proporción que su ancho y el de la cabeza.

CAPITULO 3: Aspectos de la biología reproductiva de Octopus tehuelchus.

3.1.- Introducción 47

3.2.- Descripción anatómica. 47

3.2.1.- Sistema reproductor femenino. 48

3.2.2.- Sistema reproductor masculino. 48

3.3.- Análisis de la madurez sexual. 49

3.3.1.- Material y métodos 49

3.3.2.- Resultados 51

3.3.2.1.- Relación gonadosomática. 51

3.3.2.2.- Estadios reproductivos. 51

3.3.2.3.- Tamaño de primera madurez. Curva de maduración. 52

3.3.3.- Discusión 54

3.4.- Fecundidad. Presencia de hembras con puesta. 57

3.4.1.- Introducción 57

3.4.2.- Material y métodos 57

3.4.3.- Resultados y discusión 58

3.5.- Proporción de sexos. 60

3.6.- Desarrollo embrionario. Duración. 62

3.7.- Conclusiones 64

CAPITULO 3: Aspectos de la biología reproductiva de *Octopus tehuelchus*.

3.1.- INTRODUCCION

Los estudios sobre la reproducción son muy importantes no solamente a nivel de investigación básica sino también por su interés en biología pesquera.

La reproducción misma es un proceso más o menos largo y complicado que conlleva una serie de cambios somáticos y fisiológicos que se manifiestan, entre otras cosas, por el desarrollo gonadal del animal adulto y tiene su momento culminante cuando se produce el desove (Csirke, 1980). Estos cambios pueden cuantificarse, por ejemplo, a través de la relación gonadosomática.

En el proceso que conduce a la madurez sexual y subsecuentemente al desove es fundamental establecer etapas de fácil caracterización, que permitan determinar en qué momento del ciclo sexual se encuentra un ejemplar dado. La confección de una tabla de madurez debe brindar un conjunto de datos que permitan la evaluación del estado de madurez (Calvo y Dadone, 1972).

Los conocimientos sobre la reproducción de un stock explotado tales como la edad y talla de los individuos que llegan a la madurez sexual, pueden servir para evaluar la talla óptima de primera captura.

El potencial reproductivo expresado a través de la fecundidad es relevante en el estudio de la dinámica de la población de una especie en particular y cobra importancia estimar su variación entre los individuos de la misma población así como entre diferentes poblaciones de la misma especie.

La proporción de sexos refleja una estrategia reproductiva desarrollada para asegurar el encuentro de hembras y machos y la posterior fertilización de las células sexuales.

Pujals (1982) describe el ciclo sexual de *Octopus tehuelchus* de Baliza San Matías, al norte del golfo San Matías.

En el presente trabajo se analiza la biología reproductiva de esta misma especie en la población de Puerto Lobos, localizada al sur del mismo golfo.

3.2.- DESCRIPCION ANATOMICA

Octopus tehuelchus es una especie dioica, como todos los cefalópodos, con dimorfismo sexual y fecundación interna.

En los ejemplares maduros los sexos se pueden diferenciar a través de la observación por transparencia, de las gonadas localizadas en el extremo anterior del manto. Este es internamente claro y azuzado en los machos, redondeado y más amarillento en las hembras.

Los machos presentan el tercer brazo derecho hectocotilizado, adaptado para la transferencia de los espermatóforos, siendo éste el único carácter seguro para diferenciar externamente los sexos. La lígula y el cálamus son muy pequeños (Tabla 2), el surco del hectocotilus es bien visible, más claro que el resto del brazo, y está recubierto por una delgada membrana (Fig.11, sup.). La diferenciación de este brazo comienza a hacerse notoria a partir de los 14-15 mm de longitud dorsal del manto.

Pujals (1982) efectuó una amplia descripción de las gonadas y anexos de **Octopus tehuelchus** por lo que nos limitaremos a recordar los elementos constitutivos del aparato reproductor.

3.2.1.- SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO

Si se practica una incisión ventral del manto en sentido longitudinal, se observa un ovario anterior, redondeado, blanquecino o amarillento intenso según el estado de madurez, rodeado de un saco celómico, y dos conductos laterales dirigidos hacia el sifón, los oviductos (Fig.11, inf.). En su primer tercio éstos se diferencian en las glándulas oviductales, unas dilataciones también blanquecinas o pardas con función glandular y almacenadora (Pujals, 1982).

3.2.2.- SISTEMA REPRODUCTOR MASCULINO

Al realizar una incisión ventral del manto en forma longitudinal, se presentan los órganos reproductores en el extremo anterior, un testículo blanco-crema más o menos redondeado envuelto en la pared celómica, y un canal desplazado hacia la izquierda del animal, dirigido hacia el sifón, de ubicación ventral y posterior (Fig.11, sup.). Este canal está constituido por los conductos deferentes proximal y distal, la glándula mucígena, la glándula accesoria, la bolsa de Needham y la papila peniana (Pujals, 1982). La función de estos conductos es la de recoger los espermatozoides producidos por el testículo, "empaquetarlos" en espermatóforos, almacenarlos hasta el momento de la copulación y conducirlos a la cavidad del manto.

3.3- ANALISIS DE LA MADUREZ SEXUAL.

En el presente trabajo se analiza la madurez sexual de la población de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos, a través del análisis de la relación gonadosomática, de la frecuencia de aparición de los distintos estadios reproductivos y de la estimación del tamaño de primera madurez, relacionándolo con el de aparición de ventosas agrandadas.

3.3.1.- MATERIAL Y METODOS

Las muestras mantenidas a -20°C se descongelaron lentamente evitando su contacto con agua dulce y las vísceras se fijaron en formol salino al 10%.

La acción endurecedora del formol favoreció la disección, que se practicó uno o dos días después; las gonadas se colocaron en papel de filtro para retirar el exceso de líquido y se pesaron a la centésima de gramo.

La relación gonadosomática fue calculada como:

$$RGS = \frac{\text{Peso de los órganos reproductores}}{\text{Peso total del animal}} \times 100$$

Se utilizó en las hembras el peso del ovario mas los oviductos y en los machos el peso del testículo mas el de los conductos deferentes, las glándulas mucígena y accesoria, la bolsa de Needham y el órgano peneano.

La RGS fue hallada para el total de ejemplares muestreados mensualmente desde septiembre de 1982 á agosto de 1985 (n:4413) y para las cohortes nacidas en 1982 (n:1069), 1983 (n:1434), 1984 (n:1404) y 1985 (n:506), comparando las medias mensuales previa comprobación de la homogeneidad de varianzas (Test de Barttlet). Se aplicó el test de Games y Howell de comparaciones múltiples para heteroscedasticidad (Sokal y Rohlf, 1981).

El estado de madurez gonadal se registró macroscópicamente durante el mismo período, siguiendo la escala propuesta por Pujals (1982), en 5403 **Octopus tehuelchus** (2591 hembras y 2812 machos). A continuación se definen los estadios de la misma:

Inmadurez virginal (M0): Ovario muy pequeño, talla media aproximada 6 mm. Oviductos transparentes. Glándulas oviductales de tamaño reducido, apenas diferenciables del ducto; diámetro no mayor de 2 mm. Indice de madurez: IM >= 0,300.

Madurez incipiente (M1): Ovario pequeño, diámetro transverso no mayor de 1,8-2 cm. Glándulas oviductales de tamaño reducido (2-3 mm), color blanco. Indice de madurez: 0,300 >= IM >= 0,150.

Madurez media (M2): Ovario mediano a grande. Diámetro transverso alrededor de 3 cm. Glándulas oviductales color amarillento, diámetro entre 3-4,5 mm. Porción distal de los oviductos que comienza a ensancharse, presencia de esperma casi constante en los ductos que se visualiza fácilmente por transparencia. Indice de madurez: 0,150 >= IM >= 0,060.

Madurez avanzada a total (M3): Ovarios muy voluminosos. Ovulos maduros y en algunos casos listos para ser evacuados. Oviductos muy ensanchados. Glándulas oviductales de gran diámetro (4,5-6 mm), color pardo oscuro. En todos los casos se detecta esperma en los ductos. Indice de madurez: 0,060 >= IM >= 0,020.

Post-puesta (M4): Ovarios típicamente fláccidos, saco ovárico a veces distendido color gris-violáceo, tamaño reducido (1,5-2 cm). Escaso número de ovas (en regresión) persisten en la zona seminal. Oviductos adelgazados de color grisáceo. Glándulas oviductales voluminosas o reducidas. Indice de madurez: IM > 0,300 (similares a M0).

Inmadurez (M1): Testículo muy pequeño color blanco, complejo de Needham poco diferenciado; sin espermatóforos. Indice de madurez: IM = 0,130.

Madurez (M2): Testículo en creciente aumento de volumen. Complejo de Needham bien diferenciado; con espermatóforos. Indice de madurez: >= 0,128.

En el análisis del tamaño de primera madurez se observaron 2367 hembras y 2614 machos, considerándose maduros para este análisis los siguientes ejemplares:

Hembras: las que presentaron un estadio M2, M3 y M4, según la escala de madurez propuesta.

Machos: los que presentaron espermatóforos en el saco de Needham o el conducto deferente blanco por acumulación de espermatozoides.

El estado de madurez se relacionó con la longitud dorsal del manto (en mm), con un intervalo de clase de 4 mm y se graficaron los valores de porcentajes y las tallas respectivas, obteniéndose curvas sigmoideas. Las pendientes de estas curvas se ajustaron mediante regresiones lineales, a partir de las cuales se estimaron las tallas de maduración del 50% de los individuos.

Se registró la presencia o ausencia de ventosas agrandadas en 1787 hembras y 2044 machos. Se procedió de la misma manera que con el estado de madurez, graficando los porcentajes de frecuencia de presencia de ventosas agrandadas y las tallas respectivas. Las pendientes de las curvas sigmoideas obtenidas se ajustaron mediante regresiones lineales a partir de las cuales se estimaron las tallas de presencia de ventosas agrandadas en el 50% de los individuos.

3.3.2.- RESULTADOS

3.3.2.1.- RELACION GONADOSOMATICA

La RGS es una manera de expresar la importancia ponderal de las gonadas.

En los machos se observó un marcado incremento de esta relación a partir del mes de noviembre, alcanzando los valores máximos en enero (1985) y febrero (1983 y 1984), y una disminución brusca posterior (Fig.12).

Al considerar la RGS por cohortes, los valores máximos se alcanzaron en febrero del segundo año de vida, produciéndose luego una disminución pronunciada (Fig. 13).

En las hembras el incremento marcado de la RGS comenzó en enero-febrero y alcanzó el máximo valor en marzo (1983), abril (1984) y mayo (1985), disminuyendo posteriormente (Fig. 12).

Al considerar la RGS por cohortes se observaron valores máximos muy pronunciados (de hasta 13,5) en abril (1983 y 1984) y mayo (1985) del segundo año de vida. A partir de estos meses la disminución fue muy rápida. Los intervalos de confianza grandes indican una gran variabilidad de la RGS, además de existir una reducción importante del número de animales recolectados (Fig. 14).

La aplicación del test de Barttlet para comparar las varianzas mensuales de la RGS entre cohortes indicó heteroscedasticidad en algunos meses (Tabla 15) y el test de Games y Howell puso de manifiesto diferencias entre algunas medias mensuales (Tablas 16 y 17).

No se halló ninguna relación entre los valores de la RGS de las distintas cohortes y los factores ambientales temperatura y salinidad correspondientes.

3.3.2.2.- ESTADIOS REPRODUCTIVOS

Al considerar los estadios de madurez de los machos del total de la población (Fig.15) se observó que:

- Aparecieron ejemplares con espermatóforos durante todos los meses muestreados salvo en septiembre y octubre de 1984 y Julio de 1985.

- El porcentaje de machos con espermatóforos se incrementó de noviembre a febrero-marzo y decreció hasta septiembre-octubre.

- Se observó el mayor porcentaje de machos con espermatóforos en los meses de enero, febrero y marzo.

Considerando el total de hembras de la población (Fig.16) se observó:

- La presencia de hembras con huevos (o con ovarios extenuados) todos los meses muestreados, salvo en diciembre de 1983, febrero y marzo de 1985.

- Los mayores porcentajes de hembras con puesta por año se encontraron en octubre de 1982, abril a Junio de 1983, abril a agosto de 1984 y mayo de 1985.

- Se observó un incremento del estadio Mo a partir de marzo-abril y hasta septiembre-octubre. Sin embargo se registraron hembras en este estadio durante todo el año.

- Se observaron hembras en estadio M1, en forma creciente desde noviembre-diciembre hasta abril, alcanzándose el pico máximo en enero-febrero.

- El mayor porcentaje del estadio M2 se observó en marzo. Se presentó un pequeño porcentaje durante los demás meses, de Junio a enero.

- El pico máximo del estadio M3 se observó en abril-mayo, pero de baja proporción. Otras apariciones de este estadio se observaron en octubre de 1982, enero y marzo de 1983, marzo de 1984 y Junio de 1985, pero en muy pequeña proporción.

Considerando en forma independiente las cohortes nacidas en 1982, 1983 y 1984 (Fig.17, 18 y 19), los estadios de madurez reflejaron claramente los picos reproductivos. Desde Junio del primer año de vida aparecieron machos con espermatóforos (1983), pero la maduración rápida tuvo lugar a partir de noviembre, mientras que en las hembras comenzó en diciembre-enero. Más del 50% de los machos alcanzó la madurez en enero y casi el 100% a partir de febrero. Más del 80% de las hembras se encontró en estadio M3, en incubación o con ovarios extenuados a partir de abril-mayo.

Se presentó por lo tanto un desfasaje aproximado de 3 meses entre los picos de madurez de ambos sexos.

3.3.2.3.- TAMAÑO DE PRIMERA MADUREZ. CURVA DE MADURACION.

Los porcentajes de hembras y machos maduros en relación con la talla expresada en largo dorsal del manto (en mm) se indican en las tablas 18 y 19 respectivamente.

Los valores de las regresiones lineales calculadas para las pendientes de las curvas sigmoideas (Fig.20) son los siguientes:

	HEMBRAS	MACHOS
a=	-176,73	-217,48
b=	4,51	7,04
r=	0,988 **	0,993 **
n=	6	4

** altamente significativo al 0,01

Las tallas medias de primera maduración estimadas para el 50% de los individuos fueron de 50,4 mm en las hembras y 38 mm en los machos (Fig.20). Los tamaños mínimos de maduración estimados fueron de 32 y 28 mm respectivamente, y el 100% de los individuos se encontró maduro al alcanzar tallas de 64 y 52 mm.

Las ventosas agrandadas constituyen una característica presente en ambos sexos de **Octopus tehuelchus**. Se localizan en el 2o. y 3er. par de brazos, eventualmente en el 4o. y su número y ubicación en cada brazo es más o menos variable, 2 ó 3 a la altura del 6o.-7o. par de ventosas (Fig. 11).

Los valores de las regresiones lineales calculadas para las pendientes de las curvas sigmoideas (Fig.21) son los siguientes:

	HEMBRAS	MACHOS
a=	-157,53	-148,55
b=	5,64	5,35
r=	0,999 **	0,989 **
n=	5	5

** altamente significativo al 0,01

Los porcentajes de hembras y machos con presencia de ventosas agrandadas en relación con la talla se indican en las tablas 20 y 21.

La talla media de presencia de ventosas agrandadas estimada para el 50% de los individuos fue de 37 mm en ambos sexos (Fig.21). El tamaño mínimo estimado con ventosas agrandadas fue de 26-28 mm y 52 mm el tamaño en el cual el 100% presentó este carácter, también en ambos sexos.

Los resultados obtenidos a partir de la curva de maduración indican un retraso en las hembras de por lo menos 13 mm de largo dorsal del manto con respecto a los machos. Sin embargo el agrandamiento de ventosas se produce al mismo tiempo en los dos sexos, coincidiendo el tamaño mínimo de aparición y el tamaño en el cual el 50 y 100% de los individuos presenta dicho carácter.

3.3.3.- DISCUSION

Pujals (1982) describe cuantitativamente el ciclo reproductor de Octopus tehuelchus mediante los índices gonadal (en hembras) y de madurez (en ambos sexos) y propone una escala de madurez en la que se anotan las características macroscópicas salientes de genitales y anexos, correspondientes a cada etapa del ciclo sexual.

El índice gonadal que emplea esta autora refiere el peso gonadal a la longitud del manto mediante la expresión matemática:

$$IG = \frac{\text{Peso gonadal} \times 10^4}{(\text{LDM cm})^3}$$

El índice de madurez que utiliza es el propuesto por Hayashi (1970) y pone de manifiesto las variaciones de la relación de peso existente entre los órganos reproductores y sus glándulas anexas.

La escala de madurez descripta por la misma autora (op.cit.) define 5 estadios para las gonadas femeninas y 2 para las masculinas y se adopta en el presente trabajo (item 3.3.2.).

El índice gonadal empleado por Pujals (op.cit.) es comparable con la relación gonadosomática total del presente estudio. Registra valores máximos en mayo, con una mayor dispersión, y un descenso a partir de junio que llega al mínimo en diciembre, con los menores valores del intervalo de confianza.

De acuerdo con nuestra información, los valores más bajos se alcanzan en septiembre, con intervalos de confianza muy pequeños, y los valores máximos varían entre marzo y mayo, también con las mayores dispersiones. Estas dispersiones amplias se producen por la presencia de hembras en madurez avanzada y puesta, mas las inmaduras correspondientes a una nueva cohorte.

Existe coincidencia con respecto al largo período de puesta, aunque el punto culminante de acuerdo con nuestra información, varía entre los meses de mayo y agosto, dependiendo de los años, siendo de junio a agosto el citado para la localidad norte del golfo San Matías.

Nos es difícil establecer un límite de finalización de ese amplio período, definido en noviembre para Baliza San Matías, pues se considera que una alta proporción de las hembras desovantes migra al infralitoral para finalizar su maduración y/o realizar la puesta. Este hecho se vería reflejado por la menor proporción de hembras con huevos halladas en relación con las hembras en maduración, sobre todo en el año 1984 que presentó una incidencia de pesca nula (Fig.16).

Por otro lado, se hallan hembras con huevos en la zona intermareal durante todo el año, lo que podría enmascarar la finalización del amplio período de mayor puesta.

En el presente estudio no se calculó el índice de madurez por lo cual no es posible efectuar comparaciones entre las dos localidades del Golfo.

Con respecto a los porcentajes de estadios de madurez hallados a lo largo del año, existe coincidencia entre lo propuesto por Pujals para el norte del Golfo San Matías y lo observado en la localidad sur.

En marzo se observa una alta proporción de hembras en madurez media (M2), en mayo-junio en período de desove y en diciembre, una nueva generación en madurez incipiente y media (M1 y M2).

Una de las características del estadio M2 en las hembras de **Octopus tehuelchus** es la presencia casi constante de esperma en los oviductos, que se visualiza fácilmente por transparencia (Pujals, 1982).

Wells y Wells (1972) y Froesch y Marthy (1975) indican que las hembras de **Octopus vulgaris** almacenan esperma en sus glándulas oviductales varios meses antes de alcanzar la madurez.

Durante el pico de madurez de los machos de **Octopus tehuelchus** se observa la presencia de un alto porcentaje de hembras en estadio M2, lo que permite suponer que la copulación se llevaría a cabo antes de alcanzada la madurez en las hembras y que el esperma permanecería inactivo hasta el momento de la fertilización de los óvulos.

Uno de los problemas a resolver en el estudio de una pesquería es el referente a la talla de primera captura, para lo cual se debe tener en cuenta la talla de primera madurez sexual, y asegurarse así por lo menos una reproducción de ese grupo de edad antes de su recolección.

En el caso de **Octopus tehuelchus** el estudio de la talla de primera captura, bajo el punto de vista citado precedentemente, es innecesario puesto que muere luego de la primera reproducción.

Sin embargo es destacable tener en cuenta el tamaño de primera madurez comparado por sexos y relacionarlo con la presencia de ventosas agrandadas, no existiendo hasta el presente referencias al respecto vinculadas con esta especie.

Los tamaños mínimos de agrandamiento de estas ventosas, de presencia en el 50 y en el 100% de los ejemplares coinciden en ambos sexos, no así los tamaños de primera madurez (Figs.20 y 21).

En los machos el tamaño de primera madurez coincide con el de presencia de ventosas agrandadas en el 50% de los individuos, siendo ambas curvas muy similares (Figs.20 y 21, inferior).

En las hembras el tamaño de primera madurez se alcanza cuando casi el 100% de las mismas presenta ventosas agrandadas, existiendo por lo tanto un desfasaje en la maduración de ambos sexos.

El agrandamiento de las ventosas dependería entonces más de la talla que de la madurez. Sin embargo este carácter es importante como parámetro posible de utilizar para estimar el estado de maduración media de la población.

3.4.- FECUNDIDAD. PRESENCIA DE HEMBRAS CON PUESTA.

3.4.1.- INTRODUCCION

La fecundidad es un aspecto de la biología reproductiva que varía de una especie a otra. Algunas presentan una fecundidad absoluta muy alta, con producción de varios millones o de varios cientos de miles de huevos por hembra en cada estación de desove, y otras, especialmente aquellas que viven o desovan ligadas a un sustrato y que brindan protección a sus huevos, normalmente presentan una fecundidad bastante más baja, con apenas unos cientos o unos pocos miles de huevos por hembra y por estación de desove. Sin embargo, esta gran diferencia de fecundidad entre una y otra especie se compensa con el resultado final, ya que los huevos de especies muy fecundas quedan normalmente expuestos a una serie de peligros que producen una mortalidad muy alta en los primeros estadios, mientras que en las especies menos fecundas, los peligros y la mortalidad a que suelen estar expuestos sus huevos son relativamente menores (Csirke, 1980).

Por otro lado se ha encontrado que la variación en la fecundidad absoluta entre individuos de la misma población está estrechamente relacionada con la edad o el tamaño de los individuos, habiéndose establecido que en la mayoría de los casos, la fecundidad es directamente proporcional al peso total del animal. De ahí que se suele hacer referencia a la fecundidad relativa que es la fecundidad expresada en términos del número de huevos producidos por cada gramo de peso corporal, la cual suele ser constante para cada especie o por lo menos para los miembros de la misma población.

Las referencias relacionadas con la fecundidad de **Octopus tehuelchus** no son muy numerosas. Carcelles (1944) indica que halló huevos de esta especie agrupados en números de 20 á 30. Castellanos (1970) describe el aparato reproductor de una hembra y se refiere a la presencia de 180 ovocitos en distintos estadios de maduración. Describe además una puesta que comprende unos 180 huevos. Pujals (1982) indica que el número de huevos de cada postura oscila entre 40 y 80, mientras que para Pollero e Iribarne (1988) varía de 40 á 170.

En el presente trabajo se analizan las observaciones efectuadas en la población de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos, dando valores de fecundidad absoluta y relativa y relacionándolos con el largo dorsal del manto y peso de las hembras.

3.4.2.- MATERIAL Y METODOS

Se consideró como fecundidad absoluta al número de huevos presentes en cada puesta y como fecundidad relativa al número de huevos producidos por gramo de peso corporal de la hembra.

De las 98 hembras con puesta que se hallaron a lo largo de 3 años, para el análisis de la fecundidad se consideraron solamente las que presentaron ovarios extenuados, 59 para fecundidad absoluta y 56 para fecundidad relativa.

Se clasificaron los huevos en tres categorías: recién puestos, intermedios y por eclosionar.

Se efectuaron las regresiones lineales entre el largo dorsal del manto y peso como variable X y fecundidad absoluta y relativa como variable Y, con el objeto de evidenciar posibles relaciones.

3.4.3.- RESULTADOS Y DISCUSION

En la población de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos se encontraron hembras con puesta durante todo el año aunque se observó una mayor frecuencia en los siguientes meses: octubre de 1982; enero, abril, mayo y Junio de 1983, abril, mayo, Junio, Julio y agosto de 1984, enero, mayo y Junio de 1985 (Fig.16).

A lo largo del año se observó la siguiente distribución de estadios de los huevos:

- Abril, mayo, Junio y Julio: Huevos recién puestos.

- Agosto: Huevos recién puestos, intermedios (poco desarrollados, con el primer tercio embrionado) y por eclosionar (bien desarrollados).

- Septiembre: Huevos intermedios (con embrión visible, ojos pigmentados y mucho vitelo).

- Octubre: Huevos intermedios (embriones con ojos pigmentados) y por eclosionar.

- Noviembre: Huevos intermedios (embriones con brazos y ojos pigmentados).

- Diciembre: Huevos por eclosionar.

- Enero, febrero y marzo: Huevos por eclosionar y con embriones naciendo.

En los estadios embrionarios se observó una tendencia a madurar y eclosionar desde abril-Julio a marzo del siguiente año.

Las fecundidades absolutas halladas fueron muy bajas, registrándose entre 17 y 227 huevos en las puestas (Fig.22). Este es el caso de una especie que vive y desova ligada a un sustrato y que brinda protección a sus huevos.

Se observa una tendencia a que los desoves con huevos "recién puestos" sean más grandes o numerosos mientras que los de "huevos por eclosionar" se distribuyan entre los primeros intervalos de frecuencias de fecundidad absoluta (Fig.22). Esto puede explicarse por el hecho que en las puestas con huevos por eclosionar es posible que se hayan producido nacimientos o, por haber permanecido durante más tiempo sometidos a la acción del medio ambiente, hayan sufrido predación o muerte de los embriones.

Los valores de fecundidad relativa variaron entre 0,51 y 2,89 huevos por cada gramo de peso corporal, no manifestándose valores constantes de la misma para la población de Puerto Lobos (Fig.22). Tampoco se observó una tendencia en la relación entre el estadio de los huevos y los valores de fecundidad relativa.

Se halló una relación lineal entre el peso total de la hembra, que varió entre 22 y 112 g, y la fecundidad absoluta y entre el largo dorsal del manto, con valores entre 39 y 75 mm, y la misma fecundidad (Fig.23), siendo:

$$F = 6,9103 + 1,6027\ P$$
$$r = 0,6560 \quad 88 \text{ (altamente signif. al 0,01)}$$
$$n = 57$$

$$F = -16,1143 + 1,9565\ LDM$$
$$r = 0,2906 \quad 8 \text{ (significativo al 0,05)}$$
$$n = 57$$

donde F es la fecundidad, P el peso total del animal y LDM el largo dorsal del manto.

La fecundidad absoluta en esta población es entonces directamente proporcional al peso total y al largo dorsal del manto, observándose un mayor ajuste en la relación peso-fecundidad. El largo dorsal del manto presentaría proporcionalmente más variación que el peso a consecuencia del desove.

En general puede decirse que las hembras con huevos por eclosionar son más livianas y las de huevos recién puestos, más pesadas, todas ellas con ovarios extenuados (Fig.23). Esto podría ser considerado como un indicio de que las hembras que incuban dejan de alimentarse o lo hacen en menor proporción y pierden peso a lo largo del prolongado desarrollo embrionario.

Al graficar los valores del peso y largo dorsal del manto de las hembras y la fecundidad relativa, se observaron nubes de puntos difíciles de interpretar, no encontrándose ningún tipo de relación entre ellos (Fig.24).

La ausencia de normalidad en la distribución de frecuencias de los valores de fecundidad relativa (Fig.22) y de una relación entre éstos y el peso y el largo del manto (Fig.24) se pueden explicar como una consecuencia de la reducción del tamaño de las hembras durante la incubación.

3.5.- PROPORCION DE SEXOS

Se analizó la proporción de sexos de **Octopus tehuelchus** durante 35 meses (septiembre de 1982 á agosto de 1985) y para el total de ejemplares (n=5339) mediante el test de Ji cuadrado corregido para continuidad (Maxwell, 1966) y se estimó la razón sexual nM/ [nH + nM] mensual total y para las cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985.

Llamativamente se halló un número igual de hembras y machos durante los meses de noviembre de 1982, febrero, marzo y diciembre de 1983, y noviembre de 1984 (Tabla 22).

El test de Ji cuadrado indicó valores no significativos al 5% en la proporción de sexos, es decir que las desviaciones respecto de 1 se debieron al azar, salvo en dos de los meses analizados, abril de 1984 y 1985 (Tabla 23). La proporción de sexos para el total de ejemplares (nH:2558, nM:2781) se desvió significativamente de la relación 1:1 (Ji cuadrado: 9,2309), siendo los machos más numerosos que las hembras.

Al graficar la razón sexual mensual total (Fig.25) se observó una leve fluctuación de la misma alrededor del 50%, con picos muy marcados en abril de 1984 y 1985, con valores de 75,8 y 67,7 % respectivamente, es decir una mayor proporción de machos.

En la tabla 24 se indica el número de hembras y machos hallados para cada cohorte y en la figura 26 la razón sexual correspondiente.

Se observó una fluctuación alrededor del 50% hasta cumplir cada cohorte alrededor de un año de su ingreso a la población. Se produjo luego un marcado ascenso del número de machos en todas las cohortes entre los meses de abril y mayo y posteriormente un descenso hasta su desaparición, entre los meses de Julio y septiembre.

La proporción de sexos en los octópodos es variable y depende de la especie estudiada, de la región geográfica y del método de muestreo.

Mangold (1963) indica una mayor proporción de machos en **Octopus vulgaris** (n=900), en **Eledone moschata** (n=1650) y **Pteroctopus tetracirrhus**; de hembras en **Bathypolypus sponsalis** (n=800) y **Eledone cirrosa** (n=15000) e igual proporción en **Octopus salutii** del Mediterráneo Catalán.

Sin embargo esta autora se inclina a favor de una igualdad de sexos en los cefalópodos y las proporciones halladas se podrían explicar por razones de orden ecológico o morfológico (hábitats diferentes, tallas diferentes) más que a razones hereditarias.

Kanamaru (1964), según Green Mottet (1975), cita la proporción 1:1 en ejemplares inmaduros de **Octopus dofleini martini** en las áreas de pesca de Japón.

Moriyasu (1981) indica que la interpretación de la razón sexual en **Eledone cirrosa** es más o menos delicada pues es muy variable en función de la edad, de la estación del año, de la distribución y del comportamiento migratorio de los dos sexos. En el caso de esta especie, admite que la disponibilidad de hembras es netamente superior a la de los machos en el golfo de Lion.

Pujals (1982) halla para **Octopus tehuelchus** del norte del golfo San Matías una mayor proporción de hembras en el total de ejemplares estudiados (n=903), en el mes de octubre de 1977 (n=125) sobre un total de 9 meses y en las clases de tallas de 50-55,9 y 56-61,9 mm de largo dorsal del manto, explicándolo como una consecuencia de su comportamiento parental. Este implicaría un vida más sedentaria de las hembras, con mayores posibilidades de ser capturadas. Sin embargo considera que esta especie presenta una razón sexual compatible con la proporción 1:1.

En **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos la proporción de sexos es de 1:1 durante la mayoría de los meses del año, con excepción de abril, con una mayor proporción de machos. Los machos maduran antes que las hembras y el período de mayor puesta abarca desde mayo a agosto (item 3.3.2.2). Por lo tanto, el grueso de las hembras ya fecundadas (con sus oviductos blancos por la presencia de espermatozoides) comenzaría a migrar hacia el infralitoral en marzo, acentuándose este comportamiento en abril y mayo.

Esta migración en busca de un ambiente más estable para depositar los huevos produciría un incremento en la proporción de machos que son capturados en los muestreos realizados en el mesolitoral, y esto se ve reflejado en todas las cohortes. Sin embargo, una pequeña proporción de hembras con huevos se captura en la zona intermareal durante todo el año y la disminución posterior de la razón sexual podría deberse a una disminución del número de machos por muerte o migración aunque el número de hembras no se incremente.

3.6.- DESARROLLO EMBRIONARIO. DURACION.

Los huevos de **Octopus tehuelchus** son grandes (9-11 mm sin pedúnculo), transparentes a blanco-cremosos. Su número en cada puesta varía pudiendo llegar a 227 (ver item 3.4).

Presentan un extremo redondeado, donde se localiza el micrópilo por donde penetra el espermatozoide para fertilizar al óvulo, y hacia el extremo opuesto se prolongan en un pedúnculo de 4-6 mm de longitud que es fijado al sustrato por una sustancia cementante que, en contacto con el agua, adquiere color verde.

Los huevos son fijados al sustrato en forma individual o en grupos de 2 ó 3, y pueden encontrarse en diferentes estadios de desarrollo dentro de una misma puesta.

Con el objeto de conocer la duración del desarrollo embrionario, se recolectaron 8 puestas de **Octopus tehuelchus** y se mantuvieron en un acuario de 200 l de capacidad, con sistema de circuito cerrado, a 15°C +- 1. Se observó además la evolución de una puesta de 45 huevos, depositada en acuario por una hembra fecundada en el mar.

En algunos casos los huevos fueron mantenidos con sus madres durante varios días. El comportamiento de las hembras frente a factores de perturbación fue el desprendimiento y/o ingestión de algunos de ellos por lo que se retiraron del acuario. Los huevos se instalaron entonces en los lugares de mayor circulación de agua y se efectuó una cuidadosa limpieza periódica de los mismos con pincel. Se extrajeron muestras (2 ó 3 huevos por puesta) cada 3-4 días y se fijaron en formol salino al 5%.

La puesta de acuario fue tomada como referencia para comparar el tiempo de desarrollo de las demás y establecer un promedio de maduración.

La observación se realizó con microscopio estereométrico a través del corion y los estadios de desarrollo se consideraron de acuerdo con el criterio de Naef (1928), quien consideró 20 estadios consecutivos en el desarrollo de **Octopus vulgaris**.

A 15°C se obtuvo un tiempo promedio de inicio de los nacimientos de 122 días y de duración del desarrollo embrionario hasta la eclosión de todos los huevos de la puesta de 130 días.

Se observó que los huevos de una misma puesta se encontraron en diferentes estadios de desarrollo, con variaciones de hasta 35-40 días.

Las características evidenciables más importantes fueron:

- Primera inversión: 25-26 días.

- Estadios XII-XIII (Sifón completamente cerrado, primer par de brazos ventrales paralelos): 32-48 días.

- Estadío XVI (Los brazos del primer par ventral se hacen oblicuos y cubren casi la mitad de las vesículas ópticas): 53-64 días.

- Estadío XVIII (Los brazos del primer par ventral cubren totalmente las vesículas ópticas y aparecen algunos cromatóforos sobre cada tentáculo): 78-81 días.

- Presencia de bolsa de la tinta: 95-102 días.

- Presencia de órganos de Kölliker: 95-102 días.

- Presencia de cromatóforos en brazos y manto: 95-102 días (107? días).

- Reinversión: 95-117 días.

- Nacimiento del primer pulpo de la puesta: 119-120 días (109? días).

- Ultimo nacimiento de la puesta: 127-131 días.

El nacimiento de los embriones se produjo por el polo redondeado del huevo, opuesto al pedúnculo. Sin embargo, pudo observarse en varias ocasiones que los embriones nacieron cerca del pedúnculo, sin manifestar reinversión y este comportamiento podría deberse a factores perturbadores externos.

Los pulpos recién nacidos presentaron un largo dorsal del manto promedio de 6,29 mm (n=27) y un peso promedio de 0,13 g (n=20), siendo de apariencia de adulto y de hábitos bentónicos.

De acuerdo con Boletzky (1974) la relación del desarrollo embrionario y la temperatura tienen importantes consecuencias en la biología reproductiva de una especie. Así en **Octopus vulgaris**, la longitud del desarrollo embrionario puede variar desde menos de un mes (a 25°C) a más de 4 meses (a 13°C); la estación del año y la profundidad pueden influenciar la temperatura y debido a la existencia de un largo período reproductivo, el nacimiento de los animales jóvenes puede entonces ocurrir durante la mayor parte del año.

Las temperaturas registradas en Puerto Lobos variaron entre 7 y 19°C y es de suponer que el desarrollo embrionario de **Octopus tehuelchus** se prolongue más allá de los 130 días a temperaturas menores que 15°C y se acorte con las más elevadas.

3.7.- CONCLUSIONES

La proporción de sexos oservada en la población de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos es 1:1 hasta el período de maduración de las hembras y la puesta.

La fecundación es asegurada mediante una gran amplitud del período de producción espermática de los machos, que puede abarcar hasta 2/3 de su vida.

Ambos sexos desarrollan sus ventosas agrandadas al alcanzar la misma talla, los machos para el momento de la copulación, las hembras para manipular los huevos.

El agrandamiento de las ventosas se produce coincidentemente con la maduración en los machos, no así en las hembras que muestran un retraso en su desarrollo gonadal.

Las hembras maduran con un desfasaje aproximado de 3 meses con respecto a los machos, y presentan la capacidad de almacenar esperma en sus glándulas oviductales, el que puede ser activado al llegar a la madurez.

La mayor proporción de machos que se presenta en abril coincide con el mayor porcentaje de hembras maduras y con la mayor relación gonadosomática de las mismas. Las hembras iniciarían un mes antes su migración hacia el infralitoral, luego de la copulación, para completar su maduración en condiciones de menor luminosidad (por requerimientos hormonales) y/o en búsqueda de condiciones más estables que las del intermareal para incubar los huevos.

La duración del desarrollo embrionario a 15°C es de 130 días, con probabilidad de prolongarse aún más a consecuencia de temperaturas menores.

La baja fecundidad absoluta y el largo período de desarrollo embrionario están vinculados con los estrechos cuidados parentales observados.

La existencia de un período intensivo de puesta, a pesar de lo prolongado, se vería reflejada en la aparición de un grupo de edad o cohorte en enero-febrero del siguiente año. Las puestas de los primeros meses presentarían un desarrollo embrionario más prolongado, por efecto de las temperaturas más bajas, que las de los últimos meses del período intensivo, eclosionando la mayoría de ellas aproximadamente para la misma época, con menor o mayor éxito en su sobrevivencia.

Es aceptable que, siendo el período de desarrollo embrionario a 15°C de 130 días, y registrándose el pico máximo de puesta entre mayo y agosto, la incorporación de reclutas se comience a detectar en enero del siguiente año.

La presencia en pequeña proporción de hembras con huevos durante todo el año indica que se producirían algunos pocos nacimientos "fuera de época". Existiría entonces una reserva de reclutas potenciales de la población durante todo el año a pesar de observarse un período único de puesta más intensa, que abarca varios meses.

En términos generales existen coincidencias entre lo observado en la población de Puerto Lobos y en Baliza San Matías. Sin embargo una diferencia remarcable es el asincronismo en la madurez de machos y hembras en Puerto Lobos, con un retraso de aproximadamente tres meses en las últimas.

CAPITULO 4: Alimentación. Comportamiento alimentario y nutrición.

4.1.- Introducción 66

4.2.- Morfología del aparato digestivo. 68

4.2.1.- Descripción macroscópica. 68

4.2.2.- Descripción microscópica. 69

4.3.- Hábitos alimentarios. 77

4.3.1.- Comportamiento alimentario en condiciones de cautiverio. Reacción ante la presa, captura, acción de las glándulas paralizantes, ingestión. 77

4.3.1.1.- Comportamiento general en acuario. 77

4.3.1.2.- Comportamiento ante la presa. 78

4.3.1.3.- Comportamiento alimentario de los juveniles. 79

4.3.2.- Composición y cantidad de los contenidos del canal digestivo en diferentes edades.. 81

4.3.2.1.- Introducción 81

4.3.2.2.- Material y métodos 83

4.3.2.3.- Resultados 86

A.- Análisis cuantitativo 86
A.a.- Coeficiente de vacuidad 86
A.b.- Indice de repleción 87
A.c.- Estado de repleción en hembras con huevos u ovarios extenuados 87

B.- Análisis cualitativo 88

4.3.2.4.- Discusión 96

4.3.3.- Actividad alimentaria, bajo condiciones naturales, en relación con factores ambientales y estadios de madurez sexual. .99

4.3.3.1.- Introducción 99

4.3.3.2.- Materiales y método 100

4.3.3.3.- Resultados y discusión 100

4.4.- Consumo, absorción, metabolismo 103

4.4.1.- Cantidad de alimento tomado. Tasa diaria de alimentación. 103

4.4.2.- Transporte del alimento a través del tubo digestivo: duración de la digestión, proceso de la digestión en el tubo digestivo. 106

4.4.2.1.-Introducción 106

4.4.2.2.- Materiales y métodos 107

4.4.2.3.- Resultados y discusión 107

4.4.3.- Asimilación del alimento: eficiencia. Disminución del peso en ayunas. 114

4.5.- Reservas alimenticias 115

4.5.1.- Introducción 115

4.5.2.- Materiales y métodos 115

4.5.3.- Resultados 117

4.5.4.- Discusión y conclusiones 119

4.6.- Consideraciones sobre parásitos del tubo digestivo de Octopus tehuelchus. 123

4.7.- Conclusiones 129

CAPITULO 4: Alimentación. Comportamiento alimenticio y nutrición.

4.1.- INTRODUCCION

Todas las funciones básicas de un organismo, crecimiento, reproducción, desarrollo, etc., se llevan a cabo a expensas de la energía que entra al mismo en forma de alimento.

El principal objetivo de los estudios de análisis del alimento en una especie es determinar la naturaleza de su dieta en sus aspectos cuali y cuantitativo, y la forma en la cual los hábitos alimentarios están influenciados por el hábitat, estación, temperatura, tamaño del animal, especies competidoras, etc. (Windell, 1970).

El alimento debe ser inserido en suficiente cantidad para proveer energía y materiales para el mantenimiento (metabolismo y reparación). El alimento inserido en exceso de la cantidad requerida para el mantenimiento puede ser usado para el crecimiento. La porción de este exceso que esté disponible para el crecimiento dependerá del nivel del metabolismo del animal, que está influenciado por la temperatura, tamaño, costo de procesamiento de la comida y actividad. La calidad del alimento también puede influenciar la cantidad inserida y su utilización (Forsythe y Van Heukelem, 1987).

Los trabajos existentes relativos a la alimentación de los cefalópodos son numerosos y se citan a continuación, en los distintos puntos de este capítulo, pero no existen en la bibliografía referencias sobre el comportamiento alimentario de **Octopus tehuelchus**, salvo la manifestada por D'Orbigny (1835) al citar por primera vez esta especie, diciendo que la inspección del estómago de un individuo permitió observar restos de moluscos en muy pequeños fragmentos.

En el presente trabajo se describe el aparato digestivo de **Octopus tehuelchus** y se analizan sus hábitos alimenticios a través de la observación de la composición y cantidad del contenido del canal digestivo en diferentes edades, de su etología alimentaria en acuario y de su actividad alimentaria en la naturaleza.

El estudio de la incorporación de alimento debe incluir no solamente el aspecto de la ingestión del mismo, sino también la incorporación de nutrientes al organismo a través de la digestión y absorción del material alimenticio. Por lo tanto se analiza, a través de experiencias en acuario, información preliminar sobre la cantidad de alimento inserido, duración de la digestión y eficiencia en la asimilación del alimento.

La manifestación de cuidados parentales observada en esta especie con el necesario ayuno, hace suponer la acumulación de reservas alimentarias, por lo cual se analiza el rol de la glándula digestiva como órgano de acumulación.

Por último se hace referencia a los porcentajes de parasitosis por coccidios del género **Aggregata**, localizados principalmente en ciego e intestino de **Octopus tehuelchus**, dada la relevancia que pueden presentar los parásitos en el metabolismo de su hospedador.

4.2.- MORFOLOGIA DEL APARATO DIGESTIVO.

4.2.1.- DESCRIPCION MACROSCOPICA

El aparato digestivo de **Octopus tehuelchus** presenta las características típicas de los Octopoda.

El bulbo bucal es una estructura muy movible, ubicada entre los brazos, constituida por dos labios circulares, externo e interno, que delimitan la entrada al bulbo bucal; un par de mandíbulas quitinosas fuertes, superior e inferior, con apariencia de pico de loro; una rádula bien desarrollada, apoyada sobre el odontóforo, con cada hilera de dientes integrada por 3 laterales y un marginal a ambos lados del diente central; una papila salivar u órgano subradular y dos lóbulos musculares que delimitan un pasaje angosto sobre la rádula.

El bulbo bucal se continúa en un esófago que atraviesa la cápsula cefálica y se ensancha en un buche, muy expandible.

El estómago presenta dos masas musculosas laterales bien conspicuas, y está conectado al ciego, órgano frecuentemente parasitado por coccidios del género **Aggregata** y visualizados como puntos blancos de 1-2 mm de diámetro. El ciego en espiral tiene aproximadamente el mismo tamaño que el estómago. Todos estos órganos son de posición dorsal.

El intestino presenta en su parte anterior un asa hacia el lado derecho del animal, y es de posición ventral en sus partes media y posterior. El ano lleva dos conspicuas papilas lateroventrales y desemboca cerca del sifón, en la cavidad del manto.

Las glándulas anexas están representadas por un par de salivares anteriores ubicadas externamente a ambos lados posteriores del bulbo bucal; la submandibular, incluida ventralmente en el bulbo bucal; un par de salivares posteriores, mayores que las anteriores y de forma foliosa, dispuestas sobre el buche y conectadas por un conducto par que se hace único. Este conducto penetra en la cápsula cefálica adosado al esófago y desemboca en el extremo posterior del bulbo bucal. La glándula digestiva es de gran tamaño, está integrada por el "hígado" (glándula digestiva propiamente dicha) y el "páncreas" (apéndices del ducto digestivo), y se conecta con el ciego por un conducto doble que rodea al intestino. El "hígado" es grande, marrón oscuro a naranja; el "páncreas" está incluido en el anterior, envuelto por la cápsula del hígado, y es de color blanco-cremoso. Los ductos hepatopancreáticos se hacen externos a nivel de este órgano.

La glándula de la tinta, si bien no posee una función digestiva, se encuentra involucrada en el comportamiento de defensa, y para algunos autores tendría importancia en el adormecimiento de las presas a través de la descarga de la tinta. Es grande, fácilmente visible y está incluida en el hepatopáncreas. Su conducto es libre y desemboca en el

intestino posterior, cerca del ano.

4.2.2.- DESCRIPCION MICROSCOPICA

Para realizar la observación microscópica se emplearon un macho inmaduro (PT:28 gr) y una hembra con huevos recién puestos (PT: 58 gr.), los que se mantuvieron en ayunas durante 5 días a 11-13ºC para efectuar posteriormente la extracción de los órganos digestivos y su fijación en Bouin durante 24 horas. El bulbo bucal, las glándulas salivares anteriores y posteriores, el esófago, el buche, el estómago, el ciego, el intestino (partes anterior, media y posterior), el hígado y el páncreas se incluyeron en parafina, se efectuaron cortes de 7u de espesor y se tiñeron con hematoxilina y eosina y tricrómico de Ramón y Cajal por las técnicas convencionales.

Bulbo bucal (Lám.I, figs. 1 á 3)

El corte transversal del bulbo bucal en su parte media posterior permite observar que su cavidad se encuentra tapizada por un epitelio replegado constituido por células altas, de núcleos centrales y recubierto por una cutícula algo espesa. El epitelio superior de esta cavidad está formado por células altas llamadas becublastos (Dilly y Nixon ,1976), de núcleos medio basales alargados (Lám.I, fig. 1). Entre este epitelio y la cutícula se deposita la capa quitinosa que forma el pico superior.

El epitelio se repliega intensamente y se hace glandular en sus extremos ventrales, presentando células con granulaciones basófilas y acidófilas muy abundantes y algunas células de citoplasma más laxo (Lám.I, Fig. 2).

En la parte inferior del bulbo bucal se localiza la glándula submandibular, ventral a la cavidad oral. Está compuesta por un epitelio replegado constituido por células muy granulosas, con núcleos basales y escaso tejido de sostén (Lám.I, fig. 3). Las células con citoplasma basófilo son las más externas y su contenido es de aspecto espumoso. Las más internas pueden presentar gránulos predominantemente basófilos y algunos acidófilos. El material descargado por las células es de naturaleza acidófila.

Esta glándula es continuación del epitelio relacionado con el pico ventral. Su aspecto es muy similar al de los epitelios glandulares vinculados al pico superior.

La gran masa del bulbo bucal está constituida por tejido muscular.

Dilly y Nixon (1976) indican que los becublastos son responsables de la secreción del material que forma los picos, tienen núcleos prominentes elongados y nucleolos densos. Además existen tres grupos principales de células en este tejido: el primero en orden de importancia es el de las células secretoras, que contienen masas de reticulo endoplásmico y pocas fibrillas; el segundo grupo está integrado por células con paquetes de fibrillas que se extienden todo a lo largo de las mismas y que muestran muchos caracteres similares a los miofilamentos del músculo liso; el tercer grupo está formado por células que contienen fibrillas y reticulo endoplásmico en cantidades variables.

Según Boucher-Rodoni (1973) la cutícula que recubre el epitelio oral en **Eledone cirrosa** es de naturaleza glicoproteínica neutra. El citoplasma supranuclear de estas células presenta una ligera reacción en degradé al PAS y se acentúa netamente a nivel de la membrana apical. La membrana basal es también PAS +.

Capurro (1961) señala la presencia de estereocilios en la extremidad libre, PAS +, en **Octopus vulgaris**, los que no fueron observados por Boucher-Rodoni en **Eledone cirrosa** ni en **Octopus tehuelchus** por nosotros.

La autora mencionada en último término señala que la glándula submandibular de **Eledone cirrosa** probablemente secrete mucopolisacáridos neutros que se acidificarían ligeramente con el envejecimiento. La intensidad de la coloración por PAS no es siempre idéntica; algunas vacuolas, de aspecto espumoso, son positivas, mientras que otras, de aspecto más compacto, se tiñen fuertemente. Constata una disminución de la vacuolización en el medio de la digestión, que es aún más marcada hacia el final de la misma e indica que desconoce la función de esta glándula.

Según nuestras observaciones, la glándula submandibular tendría una estrecha relación con el epitelio asociado al pico inferior.

Glándulas salivares anteriores (Lám.I, fig. 4)

Estas glándulas están constituidas por túbulos con células más o menos altas, de núcleos basales redondeados, con varios nucleolos. En el estado de ayuno se observan acinos llenos y vacíos y escaso tejido de sostén. Las células de los primeros presentan un contenido basófilo muy granuloso, y citoplasma acidófilo. El contenido del lumen es acidófilo.

Boucher-Rodoni (1973) indica para **Eledone cirrosa** que la parte apical de las células se encuentra vacuolizada. Algunas de estas vacuolas poseen contenido mucopolisacarídico neutro (PAS +), o más raramente neutro y ácido mezclados (PAS + y Alcian +). Esta reacción frente al PAS sufre variaciones en el curso de la digestión, lo mismo que la vacuolización y la dilatación del lumen. Por lo tanto indica dos períodos de

actividad de estas glándulas: el primero, muy precoz pues se produce en la primera hora de la digestión, y el segundo en la mitad de la misma. El material PAS + es particularmente abundante en el lumen luego de la primera hora. El segundo período de actividad se acompaña de la aparición de un ribete mucopolisacarídico ácido en la extremidad apical de las células. Después de cada uno de estos períodos, las glándulas resintetizan las sustancias utilizadas y se produce un aumento de la vacuolización, del material PAS + en las células y de la dilatación del lumen.

Esta sería la explicación histoquímica de las variaciones observadas en **Octopus tehuelchus** con la técnica de H y E.

Glándulas salivares posteriores (Lám.II, figs. 5 y 6)

Estas glándulas están constituidas por túbulos, entre los cuales existe abundante tejido de sostén y fibras musculares.

Se observan tres clases de túbulos:

1) Con células bajas y núcleos achatados conspicuos, en ocasiones con secreción en el lumen.

2) Túbulos con células más altas, vacuolizadas, núcleos basales, con secreción de tipo mixto, basófila en forma de gotas grandes y acidófila más granulosa. Son los túbulos más numerosos.

3) Túbulos más claros, con células acidófilas que presentan en su interior una estructura con apariencia de 'ovillo de lana' (como la designa Boucher-Rodoni, 1973), núcleos dispersos sin un orden definido y citoplasma reticulado.

Según Boucher-Rodoni (1973) en **Eledone cirrosa** las vacuolas de las células de los túbulos del tipo 2 se pueden presentar de tres formas: como una sustancia compacta PAS +, granulosas Aloxano positivas y reticulares, con una trama donde el fondo es blanco y teñidas levemente con PAS, Alcian o ambos.

De acuerdo con esta autora las sustancias de naturaleza proteínica (Aloxano positivas) disminuyen fuertemente durante la primera hora de la digestión. A partir de la tercera hora se encuentran nuevamente y en cantidades importantes. Los mucopolisacáridos pueden ser neutros, ácidos o ligeramente ácidos y las células sintetizan un material neutro que se acidifica a partir de la segunda mitad de la digestión.

Para **Octopus tehuelchus** se observó que el comportamiento fisiológico de la glándula respondería a lo enunciado por Boucher-Rodoni (op.cit).

Sin embargo en esta especie las células de los túbulos de tipo dos y tres pueden encontrarse en forma sucesiva en algunos cortes longitudinales o tangenciales de un mismo túbulo por lo que podrían considerarse como distintos estados de secreción, situación no aclarada para **Eledone cirrosa**.

Esófago y buche (Lám.II, fig.7)

El esófago y buche presentan un epitelio simple, con el mismo tipo de células que la cavidad bucal. Son células altas con núcleos más o menos centrales, de cromatina laxa y nucleolo grande. La cutícula es delgada.

La musculatura está dispuesta en capas, una interna longitudinal y una externa circular, con algunos paquetes longitudinales más externos.

Bidder (1950) hace referencia en el epitelio de **Octopus vulgaris** a una zona fibrilar formativa, Capurro (1961) a estereocilios que corresponden posiblemente a la misma zona, Boucaud-Camou (1968) habla de un borde apical fibrilar en **Sepia officinalis** y Boucher-Rodoni (1973) nombra una zona fibrilar formativa también para **Eledone cirrosa**. Esta autora indica que el epitelio no manifiesta modificaciones en el curso de la digestión y que la cutícula es de naturaleza mixta (glicoproteínica neutra).

Para **Octopus tehuelchus** se comprueba histológicamente que el buche no es un órgano de digestión activa sino de almacenamiento.

Estómago (Lám.II, fig. 8)

El epitelio de este órgano es del mismo tipo que el de la cavidad bucal y esófago. Las células son altas, con núcleo ovoide de posición media y un nucleolo bien conspicuo. La cutícula es espesa y dispuesta en capas bien evidenciables.

La capa muscular presenta dos espesamientos laterales y la disposición de las fibras es circular externamente, longitudinal y entrecruzada internamente.

Boucher-Rodoni (1973) cita para **Eledone cirrosa** una zona fibrilar delgada entre la cutícula y las células del epitelio, indicando que el citoplasma apical presenta granulaciones PAS +. El estómago, a pesar de ser el sitio de la digestión gástrica preliminar, parece ser un órgano pasivo pues no sufre ninguna modificación en su epitelio a lo largo de la digestión.

En **Octopus tehuelchus** también se distingue la zona generadora de la cutícula como una banda clara en la porción más distal del epitelio.

Ciego (Lám.III, figs. 9 á 12)

El ciego intestinal es un órgano complejo, constituido por una pared delgada y láminas internas también delgadas. Estas láminas están tapizadas por un epitelio con células altas y ciliadas, con núcleos basales y abundantes células vacuolares de tipo caliciforme. Estas células se observan como espacios vacíos o con un reticulado citoplasmático ligeramente acidófilo. El eje de las láminas está ocupado por tejido conectivo y fibras musculares entrecruzadas (Lám.III, figs. 9 y 10).

En el borde apical de algunas láminas se localizan glándulas tubulosas, en racimos, con células granulosas y núcleo basal. Las células vacuolares del epitelio son más abundantes cerca de estas glándulas y en la base de las láminas ciliadas (Lám.III, figs. 11 y 12).

Según Boucher-Rodoni (1973) la actividad de las glándulas racimosas en **Eledone cirrosa** no varía durante la digestión y son PAS +. Las células mucíparas del epitelio sí parecen variar, siendo positivas al PAS o al azul Alcian según el momento de la digestión. El ciego de **Eledone cirrosa** parece sintetizar y secretar esencialmente mucopolisacáridos neutros.

Esta autora indica que las células ciliadas del epitelio también varían durante la digestión, presentando gránulos de mucopolisacáridos neutros especialmente abundantes en las 3/4 partes del período digestivo y vacuolas incoloras correspondientes posiblemente a lípidos absorbidos hacia el final de la digestión. Las células que tapizan el saco del ciego son también ciliadas y más bajas que las células de las láminas y parecen ser particularmente ricas en lípidos hacia el final de la digestión.

El ciego de **Octopus tehuelchus** responde a las características mencionadas anteriormente.

Intestino (Lám.IV, figs. 13 y 14)

El intestino se encuentra internamente replegado en vellosidades de diferentes tamaños. En las regiones anterior y media las vellosidades dorsales y ventrales son mayores que las laterales, mientras que en el intestino posterior, presentan todas aproximadamente el mismo tamaño.

Este órgano se encuentra tapizado por un epitelio con células altas, delgadas, de núcleo mediano, y células glandulares muy abundantes, de núcleo basal. Las células cilíndricas de las vellosidades grandes dorsales y ventrales del intestino anterior y medio presentan cilias bien conspicuas (Lám.IV, fig. 13).

Las células glandulares son más abundantes en la base de las vellosidades o en las vellosidades más pequeñas laterales y pueden presentar un contenido de aspecto reticulado basófilo o uno compacto acidófilo. Con el tricrómico de Ramón y Cajal las primeras se observan vacías y las segundas con un contenido compacto teñido de azul.

El intestino posterior presenta células glandulares basófilas y muy escasas acidófilas y las células epiteliales carecen de cilios (Lám.IV, fig. 14).

Debajo del epitelio, en el tejido conectivo de las vellosidades, existe una red de abundantes capilares. La musculatura se dispone en una capa interna longitudinal y una externa circular.

Boucher-Rodoni (1973) indica para **Eledone cirrosa** que la secreción de las células glandulares es de naturaleza mucopolisacarídica y que la vacuolización presenta diferente distribución dentro de las células. Las vacuolas con contenido compacto, más pequeñas y redondeadas, son PAS + y se sitúan en la extremidad de las células y en el hueco de las vellosidades. Las vacuolas con contenido reticuloso, positivas al azul Alcian, se localizan debajo del núcleo. La vacuolización sufre una modificación en el curso de la digestión. Durante la primera mitad, se acentúa a partir de la parte proximal a la distal, mientras que durante la segunda mitad estas vacuolas parecen vaciarse parcialmente. Por lo tanto el intestino parece presentar un desajuste de su actividad entre las partes proximal y distal.

Glándula digestiva (Lám.IV, figs. 15 y 16)

Este órgano está constituido por túbulos formados por células altas, cilíndricas y núcleos basales con un nucleolo bien refringente. El borde apical se desprende normalmente del citoplasma pero en algunos túbulos es ciliado.

En las células de los túbulos se encuentran distintos tipos de secreción, destacándose granulaciones esféricas amarillentas y refringentes en la zona medio basal del citoplasma y vacuolas vacías correspondientes posiblemente a lípidos. Algunas vacuolas presentan cuerpos marrones, los que son más abundantes cerca de la luz de los túbulos, dentro de células llamadas en bolo.

La glándula digestiva presenta escaso tejido de sostén entre los túbulos y una delgada vaina de tejido muscular y conectivo que la envuelve.

Bidder (1976) propone designar a este órgano como "glándula digestiva" en lugar de "hígado" como frecuentemente se la cita en la literatura ya que cumple múltiples funciones (secreción, absorción, excreción y almacenamiento) difiriendo del hígado de otros invertebrados.

Según Boucher-Rodoni (1973) generalmente se encuentran en **Eledone cirrosa** gránulaciones PAS + en el citoplasma apical de las células. En ciertos estados de la digestión, las células en bolo reaccionan bien y en forma constante con los colorantes específicos para proteínas. El borde ciliado de las células de los túbulos se presenta durante la primera hora de digestión y desaparece pronto, observándose luego un borde apical en cepillo.

Esta autora indica que el animal en ayunas presenta bolos grandes y numerosos que prácticamente desaparecen durante las dos primeras horas de digestión. Luego aparecen otros pequeños y comienzan a aumentar en número y tamaño progresivamente. Hacia la mitad de la digestión se produce una nueva disminución del número de bolos. Luego de la tercera hora las células en bolo presentan en posición apical una gran vacuola conteniendo gránulos pardos llamados cuerpos marrones, también presentes durante la primera hora pero en menor cantidad y en posición más anárquica. Estas vacuolas fueron señaladas por Bidder (1957) como cuerpos marrones en **Octopus** y **Sepia** y por Boucaud-Camou (1968) en **Sepia**. A estas células se les atribuye un rol excretor.

Según esta autora también se encuentran masas basales de gránulos amarillos refringentes, citadas también por Bidder (1957) en **Octopus** y **Sepia** y gran cantidad de inclusiones no coloreadas atribuidas a lípidos.

Apéndices del ducto digestivo (Lám.IV, fig. 15)

Los apéndices del ducto digestivo corresponden al órgano denominado "páncreas" en la literatura referente a cefalópodos.

Este órgano está constituido por túbulos formados por células bajas, con un núcleo central redondeado. La luz de los túbulos es grande y aparece constantemente abierta.

Este órgano se encuentra incluido en la glándula digestiva, rodeado por una cápsula muy delgada.

Bidder (1976) propone el término "apéndices del ducto digestivo" ya que se sabe que en **Sepia officinalis** sus células parecen carecer de ergastoplasma o ribosomas luego de los estadios juveniles tempranos y en **Sepia** y en **Octopus** pueden absorber activamente aminoácidos, pero las funciones de este órgano son aún poco comprendidas.

Según Roucher-Rodoni (1973) la reacción de las células a las diferentes coloraciones en **Eledone cirrosa** es muy débil y no parece variar en el curso de la digestión, aunque en algunos casos parecen presentar gránulos PAS positivo.

4.3.- HABITOS ALIMENTARIOS

4.3.1.- COMPORTAMIENTO EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO. REACCION ANTE LA PRESA, CAPTURA, ACCION DE LAS GLANDULAS PARALIZANTES, INGESTION.

Las observaciones sistemáticas se efectuaron en pulpos recolectados en la caracolera infralitoral de Punta Cuevas (golfo Nuevo), ubicada a 8 m de profundidad media. Estos animales, de peso total entre 16,0 y 48,0 g, fueron transportados dentro de sus refugios (valvas vacías de **Adelomelon ancilla**) en recipientes con agua de mar y acondicionados en acuarios de 50 á 200 l de capacidad.

El 11-5-87 se recolectaron 34 pulpos, 19 hembras y 15 machos, de los cuales 17 fueron hembras con huevos y todos los machos presentaron espermatóforos en sus bolsas de Needham.

El 3-7-87 se efectuó la segunda recolección que consistió en 38 pulpos, 31 hembras y 7 machos, de los cuales 29 fueron hembras con huevos.

Ambos grupos se alimentaron con el cangrejo **Cyrtograpsus altimanus** y el mejillón **Mytilus edulis platensis**.

En el primer grupo la sobrevivencia fue del 100% hasta los 42 días de efectuada la recolección y luego comenzaron a morir hembras y machos, sin considerar los 11 machos y 3 hembras sacrificados para otras experiencias. Hasta el 9-10-87 sobrevivió una hembra con huevos, luego de 151 días de permanecer en acuario, y sin alimentarse por lo menos durante 109 días.

En el segundo grupo los animales comenzaron a morir a los 13 días (14-7-87), sobreviviendo al 9-10-87, 10 hembras, 9 de ellas con huevos, luego de transcurridos 87 días en ayunas. Para otras experiencias se sacrificó solamente un macho.

Las hembras con huevos se mantuvieron dentro de sus refugios para evitar perturbaciones que pudieran provocar la ingestión de los huevos. La mayoría de los restantes animales fueron desprovistos de las valvas cuando hicieron abandono de ellas temporariamente, durante las horas de menor intensidad luminosa.

4.3.1.1.- COMPORTAMIENTO GENERAL EN ACUARIO.

Se efectuaron las siguientes observaciones sobre el comportamiento de **Octopus tehuelchus**:

a.- Los pulpos con y sin refugio permanecieron frecuentemente inactivos durante el día, activándose al disminuir la intensidad de luz. La mayor actividad se registró durante la noche y la madrugada, observándose un mayor movimiento y captura de las presas.

b.- Durante la noche muchos pulpos abandonaron sus refugios permaneciendo cerca de ellos o movilizándose a través del acuario. Los pulpos sin refugio manifestaron una actividad casi constante durante la ausencia de luz, desplazándose por las paredes del acuario.

c.- Las hembras con huevos manifestaron menos actividad que los machos y las hembras sin huevos. Algunas de ellas durante los períodos de oscuridad extendieron uno de sus brazos fuera de los refugios, tanteando el fondo.

d.- Al producirse algún disturbio como la entrada de una persona a la sala, la limpieza de los acuarios o el encendido de la luz durante la noche, se observaron diferentes reacciones, tales como formación de verrugas en la cabeza y parte superior de los ojos, en actitud francamente agresiva, escape instantáneo hacia la parte del acuario más lejana del factor de perturbación, y entrada a los refugios.

e.- En dos oportunidades se observó el apareamiento a distancia, el macho con su brazo hectocotilizado introducido ventralmente en la cavidad paleal de la hembra.

f.- Los animales que se encontraban próximos a morir, en muchos casos abandonaron sus refugios 1 ó 2 días antes. Se observó además un incremento de la frecuencia respiratoria, a través de la relajación y contracción de los músculos del manto.

4.3.1.2.- COMPORTAMIENTO ANTE LA PRESA.

Las reacciones ante la introducción de una presa en el acuario (1 cangrejo por pulpo en todos los casos) fueron de diferente tipo, pudiendo diferenciarse dos comportamientos generales: el de machos y hembras sin huevos y el de hembras con huevos.

En el primer caso el animal reaccionó por contacto con la presa o por visualización de la misma. La reacción por contacto fue la más frecuentemente observada y el pulpo se apresuró a tomar el cangrejo con sus brazos envolviéndolo completamente con la membrana interbraquial.

La parálización de la presa fue casi instantánea, quedando el cangrejo apoyado por su parte dorsal contra el pico del pulpo y con su parte ventral y apéndices hacia afuera.

Muchos animales continuaron con su actividad de desplazamiento sobre las paredes del acuario luego de capturar y paralizar a la presa, durante 30 á 60 minutos.

Aproximadamente a la hora de capturado y paralizado el cangrejo, recién comenzaron con la separación de sus partes, unas veces expulsando violentamente el cangrejo abierto y volviendo sobre él para inserir la carne, otras reteniendo al cangrejo capturado.

Algunos machos, a pesar de presentar una actividad intensa de desplazamiento permanente, no capturaron las presas al introducirlas en los acuarios, aún a pesar de entrar en contacto con ellas.

Los animales a los que se les acercó reiteradamente la presa, terminaron por capturarla, paralizarla e inserirla, salvo el caso de una hembra que había comido sus huevos. Esta hembra, luego de capturar y abrir la presa, la abandonó en el fondo del acuario.

Algunos pulpos que permanecieron en ayunas durante varios días capturaron dos presas al mismo tiempo, matando a ambas.

En un solo caso se observó que ante un factor de perturbación un pulpo soltó la presa ya paralizada y sin desmembrar y no volvió a aprehenderla, a pesar de ser el único alimento disponible durante varios días.

Los cangrejos capturados fueron inseridos total o parcialmente, luego de separar su caparazón dorsal del ventral y los apéndices. El dorsal en todos los casos fue recolectado totalmente limpio, sin restos de carne y entero. El ventral se recolectó o bien limpio, o con restos de partes blandas sin apéndices, o parcialmente limpio con los apéndices articulados a él. Los apéndices se encontraron completos o separados por sus articulaciones, limpios o con partes blandas.

Las hembras con huevos no reaccionaron en ningún momento ante la introducción de las presas. Estas fueron inseridas con posterioridad, en algunos casos luego de transcurridos varios días.

La frecuencia alimentaria en las hembras con huevos fue muy baja pero no dejaron de alimentarse durante el período que permanecieron con alimento (72 días).

En términos generales se produjo una reducción de la actividad alimentaria desde el comienzo de las observaciones (mayo) hasta el final de las mismas (octubre).

4.3.1.3.- COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE LOS JUVENILES.

El desarrollo de **Octopus tehuelchus** es directo, los juveniles recién nacidos (6,3 mm de largo dorsal del manto promedio, 0,13 g de peso total promedio) adoptan inmediatamente la vida bentónica y su comportamiento es semejante al de los adultos. Reaccionan frente a ciertos estímulos con cambios de color, reptan sobre el fondo y las paredes del acuario, nadan y expulsan tinta.

Los juveniles recién eclosionados pueden sobrevivir sin tomar alimento del medio durante aproximadamente 7-10 días, probablemente a partir del consumo de su vitelo interno.

Se los observó cazando **Artemia salina** a partir de los 3-5 días posteriores al nacimiento o insiriendo juveniles muertos de su misma especie a partir de los 10-12 días y capturando cangrejos vivos a partir de los 12-13 días.

4.3.2.- COMPOSICION Y CANTIDAD DE LOS CONTENIDOS DEL CANAL DIGESTIVO EN DIFERENTES EDADES.

4.3.2.1.- INTRODUCCION

Los octópodos son, en su gran mayoría, moluscos carnívoros y predadores activos. Su dieta puede ser conocida a través de varios métodos, tales como:

1- Observación directa en la naturaleza

2- Análisis de los contenidos del tubo digestivo

3- Observaciones sobre la alimentación en acuario

1- Existe escasa información derivada de la observación directa del comportamiento alimentario en la naturaleza. En este sentido se considera como observación directa a la predación visualizada sobre una determinada presa o al análisis de los restos de alimentos encontrados frente a las cuevas habitadas por los pulpos.

Pueden citarse los trabajos de Van Heukelem (1966) sobre **Octopus cyanea**; Altman (1967), García Cabrera (1968), Kayes (1974) y Smale y Buchan (1981) sobre **Octopus vulgaris**; Solís Ramírez (1967) sobre **Octopus maya**; Hochberg y Couch (1971) según Boletzky y Hanlon (1983) sobre **Octopus vulgaris** y **Octopus macropus**; Hanlon (1975) sobre **Octopus briareus**; Hanlon y Hixon (1980) sobre **Octopus burryi** y Ré(1980) sobre **Enteroctopus megalocyathus**.

2- Los estudios sobre el análisis de los contenidos del tubo digestivo son algo más numerosos, pudiendo citarse los de d'Orbigny (1835) sobre el género **Tremoctopus** según Thomas (1977); Meyer (1906) sobre **Opisthoteuthis depressa** según Bidder (1966); Massy (1916) sobre **Graneledone setebos** según Bidder (1966); Solís Ramírez (1967) sobre **Octopus maya**; García Cabrera (1968), Nigmatulin y Ostapenko (1976), Guerra (1978), Hatanaka (1979) y Smale y Buchan (1981) sobre **Octopus vulgaris**; Kanamaru (1964) sobre **Octopus dofleini** según Green Mottet (1975); Van Heukelem (1976) sobre **Octopus cyanea**; Thomas (1977) sobre el género **Tremoctopus**; Sánchez (1981) y Moriyasu (1981) sobre **Eledone cirrosa** y Boucaud-Camou y Boucher-Rodoni (1982) sobre varias especies.

3- La información obtenida a través de la observación en acuario se encuentra condensada en el trabajo de Boletzky y Hanlon (1983), en el cual se resumen los trabajos más importantes referentes a 21 especies de la familia Octopodidae que han sido mantenidas en cautiverio, con mayor o menor éxito.

A través de observaciones indirectas de tipo anatómico pueden concluirse a su vez relaciones tróficas, como lo menciona Boletzky (1977,inédito) referente a los trabajos de Abel (1916), Nixon y Dilly (1977) y Young (1977).

Abel pone especial énfasis en la corona braquial de los cefalópodos, sobre todo en la membrana interbraquial, indicando que es especialmente grande en los cirrata, que parecen alimentarse de presas pequeñas. Vincula su gran tamaño con la reducción del tamaño de las ventosas, la ausencia de rádula y de las glandulas salivares posteriores y la diferenciación de los cirros sensoriales. De todas maneras no logra trazar un esquema general de la relación que podría existir entre el complejo de la corona braquial y los hábitos alimentarios de los cefalópodos, que no es nuestro caso.

Nixon y Dilly presentan una arroximación similar a este problema a través del análisis de las ventosas de 13 especies de cefalópodos y su estructura fina en relación con las presas conocidas o que se puede esperar sean capturadas por ventosas de determinadas estructuras y funciones.

El trabajo de Young, una revisión del sistema nervioso de los cefalópodos, incluye una discusión sobre su alimentación.

El presente estudio se basa principalmente en el análisis de los contenidos de buche y estómago de **Octopus tehuelchus** a lo largo de dos años, con algunas consideraciones resultantes de la observación en la naturaleza.

Del análisis cualitativo de los contenidos se observa una preferencia por el isópodo **Exosphaeroma**, crustáceos varios y mitílidos. De la observación directa en la naturaleza se conoce además que **Octopus tehuelchus** preda sobre el pectínido **Chlamys tehuelchus** y de la observación en acuario, sobre **Tegula patagonica** y **Siphonaria lessoni**.

No se detectan diferencias entre las dietas de ambos sexos, pero si una variación de las mismas con la estación del año. Se observa además una elevada selectividad positiva hacia el isópodo **Exosphaeroma sp.** y una selectividad negativa con respecto al poliqueto **Platynereis sp.**, el gasterópodo **Patinidera magellanica** y juveniles de almejas.

El canibalismo en **Octopus tehuelchus** alcanza niveles importantes, predando durante el verano y otoño, sobre huevos y juveniles.

El análisis cuantitativo refleja la existencia de una relación entre el coeficiente de vacuidad, la temperatura y el ciclo de vida de **Octopus tehuelchus**. El índice de repleción indicaría una posible relación con la temperatura y la madurez sexual.

4.3.2.2.- MATERIAL Y METODOS

El análisis cuantitativo del contenido del canal digestivo se llevó a cabo mediante el cálculo del coeficiente de vacuidad y del índice de repleción.

El **coeficiente de vacuidad** utilizado fue propuesto por Hureau (1970) para peces y es igual al porcentaje del número de estómagos vacíos sobre el número total de estómagos examinados.

En nuestro caso se efectuó una corrección, considerándose también el contenido del buche. Entonces:

$$CV = \frac{\text{Nro. de buches y estómagos vacíos simultáneamente}}{\text{Nro. total de buches y estómagos examinados}} \times 100$$

Para tal fin se empleó una escala arbitraria referida al estado de repleción de ambos órganos en estado fresco, correspondiendo a:

1: vacío

2: con algo de contenido

3: lleno

Se calcularon el coeficiente de vacuidad medio mensual total (hembras y machos) para 35 meses de muestreo (septiembre de 1982 á agosto de 1985) y el correspondiente a las cohortes 83 y 84, también discriminado por sexos.

Los valores del coeficiente de vacuidad total se sometieron a un análisis de autocorrelación con el objeto de visualizar posibles variaciones cíclicas de los mismos. Los correspondientes a las cohortes nacidas en 1983 y 1984 a un análisis de correlación cruzada entre ambos sexos de la misma cohorte, entre igual sexo de cohortes diferentes y entre cada cohorte y la temperatura registrada en el nivel dos (Box y Jenkins, 1970; Davies, 1971; Legendre y Legendre, 1979).

El **índice de repleción** utilizado fue definido por Hureau (1970) correspondiendo al porcentaje en peso del contenido estomacal en relación con el peso del animal y en nuestro caso se consideró la suma de los contenidos de buche y estómago.

Para el cálculo de este índice se seleccionaron bimensualmente buches y estómagos de 10 hembras y 10 machos correspondientes a las cohortes 83 y 84, fijados previamente en formol salino al 10%. Estos órganos se pesaron llenos y vacíos para calcular posteriormente el peso del contenido.

El análisis cualitativo se efectuó mediante la observación bajo estereomicroscopio y microscopio del contenido de buche y estómago de 137 hembras y 130 machos (20 representantes de cada cohorte en el caso de existir más de una), seleccionados bimensualmente desde septiembre de 1983 á Julio de 1985, y de 52 hembras y 15 machos recolectados en el infralitoral durante los meses de abril, mayo, Junio y agosto de 1984, febrero, abril, mayo y Junio de 1985.

La identificación de las piezas halladas en los contenidos se efectuó comparándolas con ejemplares completos hallados en la restinga de Puerto Lobos (Chubut) y recolectados en mayo de 1985 (cangrejos del infralitoral), diciembre de 1985 (9 muestras de 1/8 de m2 obtenidas en áreas de pulpos) y enero de 1987 (fauna y flora del mesolitoral recolectada al azar en áreas de pulpos).

Una vez efectuada la identificación de las presas, se calculó el índice de abundancia de una presa y el índice de frecuencia relativa.

El índice de abundancia de una presa (Hureau, 1970) es:

$$IF = \frac{\text{Número de animales con esa presa en su contenido}}{\text{Número de animales examinados}} \times 100$$

Este índice se calculó bimensualmente para hembras y machos discriminados por cohortes (1983, 1984 y 1985), para ejemplares del meso e infralitoral.

El índice de frecuencia relativa, aplicado estacionalmente, también fue definido por Hureau (1970) como:

$$IFR = \frac{\text{Nro. de individuos de una especie presa i}}{\text{Nro. total de individuos de todas las especies presa}} X\ 100$$

Para efectuar el cálculo por estaciones se consideraron los meses de noviembre de 1983 y 1984 para primavera, febrero de 1984 y enero de 1985 para verano, mayo de 1984 y 1985 para otoño, Julio de 1984 y 1985 para invierno.

El análisis de los contenidos del tubo digestivo se inició a partir de septiembre de 1983, pues a partir de este mes es frecuente encontrar representada una sola cohorte a través de los Juveniles.

Se efectuó un ANOVA de tres factores sin replicación para analizar estadísticamente las variaciones observadas entre sexos, dietas y estaciones del año. Posteriormente se efectuó un ANOVA de dos factores con dos observaciones por casilla y se aplicó el método de Scheffé para hallar la significación de la diferencia entre las medias calculadas (Carpelletti, 1972).

Por último se emplearon los índices de Ivlev (1961) y Shorigin (1939) para comparar la abundancia relativa de un item alimentario en las muestras de contenido digestivo, a través de la frecuencia relativa, con la abundancia relativa del mismo item en el medio ambiente.

La estimación de esta última se efectuó a partir de las nueve muestras de 1/8 de m2 extraídas de la restinga de Puerto Lobos en diciembre de 1985.

Se tuvieron en cuenta los contenidos digestivos analizados en diciembre de 1985, en primavera (noviembre de 1983 y 1984) y verano (febrero de 1984 y enero de 1985), por tratarse de las estaciones del año más próximas al mes de diciembre.

El índice de Ivlev (1961) fue calculado como:

$$Ki = \frac{r-p}{r+p}$$

y el índice de Shorigin (1939) como:

$$Ki = \frac{r}{p}$$

donde r es el porcentaje de un item alimentario en el contenido digestivo y p el porcentaje de ese item en el alimento potencialmente disponible.

4.3.2.3.- RESULTADOS

A.- **ANALISIS CUANTITATIVO**

A.a.- **Coeficiente de vacuidad**

El coeficiente de vacuidad indica en términos generales la tendencia del comportamiento alimentario de la población en diferentes épocas del año.

En las tablas 25 y 26 se indican los valores utilizados para calcular el coeficiente de vacuidad medio mensual total en meso e infralitoral de hembras y machos respectivamente y en las tablas 27 y 28 los correspondientes a las cohortes 1983 y 1984, también para hembras y machos.

En las figuras 27 y 28 se graficaron los índices de vacuidad hallados en el total de hembras y machos, observándose incrementos marcados durante el otoño (abril, mayo y junio) y descensos a fines de primavera y en verano.

Durante el primer año de vida la presencia de contenido digestivo es baja en el otoño (coeficiente alto) y más del 50% de los animales presentan sus buches y estómagos vacíos. Este porcentaje disminuye progresivamente en invierno y primavera, logrando sus valores más bajos en verano, al iniciar su segundo año de vida. Durante el otoño siguiente los valores del coeficiente de vacuidad se incrementan nuevamente llegando al 100% de animales con sus digestivos vacíos. Estos valores ofrecen un aspecto más errático en las hembras (Figs.29 y 30).

El análisis de autocorrelación del coeficiente de vacuidad efectuado con un total de 36 observaciones (septiembre de 1982 á agosto de 1985) indica un comportamiento trófico cíclico de **Octopus tehuelchus** manifestado en ambos sexos cada 5-6 meses (Tabla 29).

Los coeficientes de correlación son significativos en septiembre, con signo positivo, y en marzo-abril y abril-mayo con signo negativo, durante el período de 24 meses considerado.

Al efectuar la comparación del coeficiente de vacuidad entre hembras y machos de las cohortes nacidas en 1983 y 1984 mediante un análisis de correlación cruzada, los coeficientes de correlación hallados fueron significativos al 5% y se indican a continuación.

Serie analizada	Coeficiente de correlación	Número de pares comparados
Hembras 83-Machos 83	0,72	16
Hembras 84-Machos 84	0,68	16
Hembras 83-Hembras 84	0,64	16
Machos 83-Machos 84	0,55	15

Por lo tanto se observa un comportamineto alimentario similar entre ambos sexos de la misma cohorte y entre las cohortes consideradas.

La comparación de los coeficientes de vacuidad de ambos sexos de las cohortes 1983 y 1984 con la temperatura del nivel dos correspondiente, presentó coeficientes de correlación significativos al 5%, los que se indican a continuación.

Serie analizada	Coeficiente de correlación	Numero de pares comparados
Hembras 83-Temperatura	-0,64	13
Machos 83-Temperatura	-0,63	13
Hembras 84-Temperatura	-0,53	16
Machos 84-Temperatura	-0,56	15

Se observa una tendencia de los coeficientes de vacuidad de los ejemplares del infralitoral a alcanzar valores más elevados que los del mesolitoral con 1 ó 2 meses de anticipación (Figs.27 y 28).

A.b.- Indice de repleción

Este índice representa una relación cuantitativa más estricta que el coeficiente de vacuidad pues para su cálculo se emplean valores de peso.

Las tendencias de los índices de repleción hallados en ambos sexos son semejantes. En las hembras se observa un incremento de la relación entre el alimento inserido y el peso corporal en primavera y verano, salvo en la cohorte 83 donde decrece, y una disminución en otoño e invierno que coincide con la madurez sexual y las temperaturas más bajas respectivamente (Fig.31).

En los machos se observa además un índice elevado en ejemplares jóvenes en otoño e invierno (Julio para la cohorte 1984 y mayo para la de 1985) (Fig.32).

Los datos del infralitoral corresponden a ejemplares en su segundo año de vida, maduros o en etapa de incubación de sus huevos, y en ellos se registran valores bajos del índice o una tendencia a disminuir, como en el caso de los machos muestreados en 1984.

A.c.- Estado de repleción en hembras con huevos u ovarios extenuados

Al considerar el estado de repleción de buche y estómago se prestó especial atención al correspondiente a las hembras con huevos u ovarios extenuados, entendiéndose por éstas últimas a las halladas sin huevos pero con el ovario en evidente agotamiento (estado M4 según Pujals, 1982).

De un total de 146 hembras (132 con huevos y 24 con ovarios extenuados), sólo 24 de ellas (16%) presentaron contenido en sus buches y/o estómagos (tabla 30).

De ese 16%, el 75% (18 ejemplares) correspondieron a hembras en desove, con ovocitos sueltos en el ovario, y sólo 6 á hembras con sus ovarios extenuados.

B.- ANALISIS CUALITATIVO

En la tabla 31 se listan las especies encontradas en la restinga de Puerto Lobos durante los meses de mayo de 1985 (infralitoral), diciembre de 1985 y enero de 1987 (mesolitoral) agrupadas por phyla y clases.

En la tabla 32 se indican los contenidos identificados en buche y estómago de **Octopus tehuelchus**, en orden de importancia de acuerdo con su frecuencia de aparición.

Los crustáceos fueron reconocidos principalmente por sus piezas bucales, extremos de pereiópodos, pleópodos, ojos, antenas y branquias. El isópodo **Exosphaeroma sp.** fue el más frecuente, diferenciándose bien en este género los pereiópodos terminados en dos uñas, las piezas bucales (la mandíbula con la lacinia mobilis y la endita externa de la maxila 1) y los pleópodos con sedas pilosas.

Se reconocieron piezas claramente pertenecientes a cangrejos como ojos pedunculados, branquias, antenas I y II, maxilipedios y artejos terminales de patas.

Los moluscos fueron identificados por la presencia de estructuras duras resistentes a los jugos digestivos, como los filamentos bisales de mitílidos, la rádula de gasterópodos y cefalópodos, las mandíbulas superior e inferior de cefalópodos, las valvas de pelecípodos juveniles, o estructuras no tan resistentes pero con formas definidas que facilitaron su identificación, como los cristalinos y espermatóforos de cefalópodos. Un ejemplar de **Chlamys tehuelchus** fue encontrado e identificado en el momento de ser ingerido aunque en el buche del predador sólo se encontraron restos carnosos indiferenciables.

Los poliquetos fueron reconocidos por sus acículas, quetas y mandíbulas, los peces por sus escamas y huesos.

Es muy posible que el foraminífero **Elphidium sp.**, y las algas **Polysiphonia sp.**, **Ceramium sp.** y **Cladophora sp.** sean elementos incorporados accidentalmente y no constituyan un alimento en sí mismo, mientras que el nematode encontrado en estómago podría tratarse de un parásito.

El hábitat bentónico de **Octopus tehuelchus** y de sus presas lo llevarían a incorporar arena accidentalmente con su alimento. Los filamentos bisales de los mitílidos, por ejemplo, comúnmente la lleva adherida.

Tanto en buche como en estómago aparecieron de manera frecuente esferas blancas o grisaceo-perláceas, de diferentes tamaños, algunas de forma irregular, que se identificaron como quistes o perlas muy abundantes en mitílidos.

Lauckner (1983) cita numerosos agentes causantes de perlas en bivalvos, tales como esporas de esporozoos, larvas de cestodes, larvas de nematodes, metacercarias de trematodes y casos de perlas halladas en gasterópodos.

En nuestro caso, de los 12 muestreos bimensuales analizados, se detectaron quistes o perlas en 5 de ellos, de enero a mayo, y con una frecuencia de aparición de un 9 á un 50% de los individuos por muestreo.

Estas perlas fueron detectadas solas o en presencia de mitílidos, nunca con gasterópodos. Por su semejanza con las halladas en mitílidos se las asocia entonces a quistes producidos por metacercarias de trematodes, muy frecuentes en el infralitoral superior o mesolitoral, pudiendo tratarse de **Gymnophallus australis**, citado por Szidat (1962) como parásito de **Mytilus platensis** o de **Bucephalus (urophwci ?)** citado por el mismo autor (1963) como parásito de **Brachidontes rodriguezi**, según Lauckner (1983).

En la tabla 33 se listan en orden de frecuencia las especies encontradas y el número total de ejemplares de las 9 muestras de 1/8 de m2 extraídas de Puerto Lobos en diciembre de 1985, para cuantificar la fauna y flora más destacables del mesolitoral medio e inferior ocupados por **Octopus tehuelchus**.

De un total de 48 especies halladas en la restinga, 14 fueron reconocidas en los contenidos del tubo digestivo de **Octopus tehuelchus**. Se consideraron las cuatro especies de mitílidos por separado, aunque haya sido imposible diferenciarlas por sus filamentos bisales.

De esas 14 especies, 6 se encontraron entre las más abundantes (frecuencias de 11 á 138) y 7 entre las más escasas (frecuencias de 1 á 4).

De las 17 especies de algas bentónicas reconocidas, se encontraron 4 en los contenidos digestivos analizados.

En las figuras 33 y 34 se indican bimensualmente los **índices de abundancia** de una presa para hembras y machos, por cohortes. Las dos hileras de barras posteriores corresponden a animales más jóvenes.

Para la presa **Exosphaeroma sp.** el consumo es mayor en los animales jóvenes, con una tendencia a disminuir con la edad del predador. Para el caso de los bivalvos la tendencia del consumo es uniforme e independiente de la edad del predador, observándose sólo una leve disminución en los ejemplares más pequeños. En otros crustáceos se observa un incremento de su consumo con la edad del predador. Los poliquetos y peces son consumidos tanto por ejemplares pequeños como grandes y los gasterópodos y cefalópodos solamente por los grandes. En este último caso se observa una frecuencia importante en época de

juveniles y una abundancia máxima en mayo que coincide con el período de gran concentración de puestas de **Octopus tehuelchus**.

En las figuras 35 y 36 se indican los índices de abundancia de una presa para hembras y machos infralitorales. La variedad de especies registradas en los contenidos fue menor, siendo los crustáceos y bivalvos los más abundantes. Se detectaron además quistes o perlas producidas por trematodes, algas y arena.

En las tablas 34 y 35 se indica la composición estacional de la dieta de **Octopus tehuelchus** para hembras y machos respectivamente, a través del porcentaje de presas y del **índice de frecuencia relativa** de una presa i en el total de presas. Este índice se observa también en las figuras 37 y 38.

En primavera **Exosphaeroma sp.** constituye la presa de mayor consumo, en verano los bivalvos, en otoño continúan siéndolo los bivalvos pero adquiere importancia el canibalismo en los predadores grandes. En los pequeños, **Exosphaeroma sp.** adquiere nuevamente mayor relevancia, junto con otros crustáceos y bivalvos en los machos. En invierno se agregan además otros componentes a la dieta, como bivalvos y poliquetos en las hembras y peces en los machos.

Para verificar estadísticamente estas diferencias observadas se efectuó un análisis de la varianza de tres factores sin replicación. Los factores considerados fueron: sexo, con dos niveles (hembras y machos), dieta, con seis niveles (**Exosphaeroma sp.**, otros crustáceos, bivalvos, gasterópodos, cefalópodos y anélidos), y estación del año, con cinco niveles (otoño I, invierno I, primavera I, verano I y otoño II). Se trabajó con un nivel de significación del 95 % y se aplicó la transformación arcsen %/100 a los valores de porcentaje utilizados (tablas 34 y 35).

A continuación se transcribe la tabla de ANOVA con los correspondientes valores calculados.

Tabla de ANOVA

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	
Entre subgrupos	(59)	(15700,8065)			
Efectos principales					
(A) Dieta	5	8415,4443	1683,0889	40,519	S
(B) Sexo	1	29,3272	29,3272	0,706	NS
(C) Estación	4	824,5303	206,1326	4,962	S
Interacciones					
(AB) Dieta-Sexo	5	456,1077	91,2215	2,196	NS
(AC) Dieta-Estación	20	4944,8027	247,2401	5,952	S
(BC) Sexo-Estación	4	199,8372	49,9593	1,2027	NS
(ABC) Dieta-Sexo-Estación	20	830,7571	41,5379	------	
Total	59	15700,8065	-------		

Los valores de F de tablas son: F (1,20,0.05): 4.35
F (4,20,0.05): 2.87
F (5,20,0.05): 2.71
F (20,20,0.05): 2.12

Al comparar los valores de F obtenidos con los de tablas se observó que no hay diferencias significativas entre las dietas de ambos sexos pero sí entre los tipos de dieta y las diferentes estaciones del año.

Al considerar las interacciones dieta-sexo, sexo-estación y dieta-estación, se observaron diferencias significativas en esta última, es decir que la dieta está relacionada con la estación del año.

Posteriormente se realizó un análisis de la varianza con dos observaciones por casilla correspondientes a machos y hembras, con el fin de identificar las diferencias detectadas en las dietas. Los dos factores fueron: dieta, con seis niveles, y estación, con cinco niveles. Se trabajó también con un nivel de significación del 95 % y con los valores de porcentaje transformados a valores de arcsen %/100 (tabla 36).

A continuación se transcribe la tabla de ANOVA con los correspondientes valores calculados.

Tabla de ANOVA

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	
Entre celdas	(29)	(14184.7791)			
Efectos principales					
(A) Dieta	5	8415.4453	1683.0891	33.3058	S
(B) Estación	4	824.5306	206.1326	4.0790	S
Interacción					
(AB) Dieta-estación	20	4944.8032	247.2402	4.8925	S
Error	30	1516.0290	50.5343	------	
Total	59	15700.8081	-------	------	

Los valores de F de tablas son: F (4,30,0.05): 2.69
F (5,30,0.05): 2.53
F (20,30,0.05): 1.93

Comparando los valores de F obtenidos con los de tablas se observaron diferencias significativas entre dietas, estaciones y en la interacción dieta-estación.

Con el objeto de identificar las medias por dieta, estación y dieta-estación que diferían significativamente al 95 %, se calcularon los estadísticos de Scheffé correspondientes a:

S: 3.556 DIETA

S: 3.280 ESTACION

S: 7.305 DIETA-ESTACION

Los valores de diferencias de medias, las que corresponden a los datos transformados, se indican a continuación:

Diferencias de medias por estación.

	25.82	24.13	21.98	20.26	15.07
15.07	10.75*	9.06*	6.91*	5.89*	----
20.26	5.56*	3.87*	1.72	----	
21.98	3.84*	2.15	----		
24.13	1.69	----			
25.82	----				

Se observan diferencias significativas entre el otoño I e invierno I, entre primavera I y verano I y entre verano I y otoño II.

Diferencias de medias por dietas.

	36.05	33.26	28.55	16.69	8.49	5.71
5.71	30.34*	27.55*	22.84*	10.98*	2.78	----
8.49	27.56*	24.77*	20.06*	8.20*	----	
16.69	19.36*	16.57*	11.86*	----		
28.55	7.50*	4.71*	----			
33.26	2.79	----				
36.05	----					

No se observan diferencias significativas entre Exosphaeroma sp. y mitílidos, los alimentos más abundantes de la dieta, ni entre gasterópodos y cefalópodos, los menos abundantes, pero sí entre los restantes.

Diferencias de medias por estación y por dieta.

	50.24	45.00	43.55	41.36	39.27	38.18	35.29	34.72	32.99	31.60	30.26
6.46	43.78%	38.54%	37.09%	34.90%	32.81%	31.72%	28.83%	28.26%	26.53%	25.14%	23.80%
6.82	43.42%	38.18%	36.73%	34.54%	32.45%	31.36%	28.47%	27.90%	26.17%	24.78%	23.44%
7.02	43.22%	37.98%	36.53%	34.34%	32.25%	31.16%	28.27%	27.70%	25.97%	24.58%	23.24%
8.05	42.19%	36.95%	35.50%	33.31%	31.22%	30.13%	27.24%	26.67%	24.94%	23.55%	22.21%
12.05	38.19%	32.95%	31.50%	29.31%	27.22%	26.13%	23.24%	22.67%	20.94%	19.55%	18.21%
13.09	37.15%	31.91%	30.46%	28.27%	26.18%	25.09%	22.20%	21.63%	19.90%	18.51%	17.17%
14.03	36.21%	30.97%	29.52%	27.33%	25.24%	24.15%	21.26%	20.69%	18.96%	17.57%	16.23%
15.90	34.34%	29.10%	27.65%	25.46%	23.37%	22.28%	19.39%	18.82%	17.09%	15.70%	14.36%
16.44	33.80%	28.56%	27.11%	24.92%	22.83%	21.74%	18.85%	18.28%	16.55%	15.16%	13.82%
22.45	27.79%	22.55%	21.10%	18.91%	16.82%	15.73%	12.84%	12.27%	10.54%	9.15%	7.81%
24.67	25.57%	20.33%	18.88%	16.69%	14.60%	13.51%	10.62%	10.05%	8.32%	6.93	5.59
28.49	21.75%	16.51%	15.06%	12.87%	10.78%	9.69%	6.80	6.23	4.50	3.11	1.77
29.36	20.88%	15.64%	14.19%	12.00%	9.91%	8.82%	5.93	5.36	3.63	2.24	0.90
30.26	19.98%	14.74%	13.29%	11.10%	9.01%	7.92%	5.03	4.46	2.73	1.34	--
31.60	18.64%	13.40%	11.95%	9.76%	7.67%	6.58	3.69	3.12	1.39	--	
32.99	17.25%	12.01%	10.56%	8.37%	6.28	5.19	2.30	1.73	--		
34.72	15.52%	10.28%	8.83%	6.64	4.55	3.46	0.57	--			
35.29	14.95%	9.71%	8.26%	6.07	3.98	2.89	--				
38.18	12.06%	6.82	5.37	3.18	1.09	--					
39.27	10.97%	5.73	4.28	2.09	--						
41.36	8.68%	3.64	2.19	--							
43.55	6.69	1.45	--								
45.00	5.24	--									
50.24	--										

Continuación

29.36	28.49	24.67	22.45	16.44	15.90	14.03	13.09	12.05	8.05	7.02	6.82	6.46
22.90%	22.03%	18.21%	15.99%	9.98%	9.44%	7.57%	6.63	5.59	1.59	0.56	0.36	--
22.54%	21.67%	17.85%	15.63%	9.62%	9.08%	7.21	6.27	5.23	1.23	0.20	--	
22.34%	21.47%	17.65%	15.43%	9.42%	8.88%	7.01	6.07	5.03	1.03	--		
21.31%	20.44%	16.62%	14.40%	8.39%	7.85%	5.98	5.04	4.00	--			
17.31%	16.44%	12.62%	10.40%	4.39	3.85	1.98	1.04	--				
16.27%	15.40%	11.58%	9.36%	3.35	2.81	0.94	--					
15.33%	14.46%	10.64%	8.42%	2.41	1.87	--						
13.46%	12.59%	8.87%	6.55	0.54	--							
12.92%	12.05%	8.23%	6.01	--								
6.91	6.04	2.22	--									
4.69	3.82	--										
0.87	--											
--												

Las diferencias observadas entre las medias para dieta-estación coinciden con los resultados obtenidos al analizar los índices de abundancia de una presa y frecuencia relativa de una presa i en el total de presas.

En la tabla 37 se indica la abundancia relativa de las especies halladas en la restinga de Puerto Lobos y en el contenido digestivo de **Octopus tehuelchus** en diciembre de 1985, primavera (noviembre de 1983 y 1984) y verano (febrero de 1984 y enero de 1985).

El índice de Ivlev (1961) puede registrar valores entre -1 y +1. Cuanto mayor es la diferencia entre la abundancia relativa de un item en el contenido digestivo y en el medio ambiente, mayor será el valor del índice (Windell y Bowen, 1978).

El índice de Shorigin puede variar entre 0 (ausencia completa en el contenido digestivo) y +oo (grado más alto de preferencia hacia un componente alimentario). El punto medio se encuentra en +1 y se considera la alimentación completamente azarosa.

Los valores de ambos índices indican una selectividad positiva hacia seis componentes de la dieta en diciembre de 1985 y primavera, y siete de la dieta de verano (Tabla 38). Se registra una selectividad negativa hacia 1 y 2 componentes en primavera y diciembre de 1985 y verano respectivamente.

Estos componentes, **Platynereis sp.** y **Patinisera magellanica**, se encuentran entre los más abundantes en el medio, mientras que los juveniles de almejas, por su pequeño tamaño, posiblemente sean incorporados a la dieta accidentalmente.

En la fig. 39 se grafican los logaritmos del índice de Shorigin, en los cuales el valor medio (alimentación azarosa) corresponde al 0, los positivos a items alimentarios con selección positiva y los negativos a los de selección negativa. **Exosphaeroma sp.** es el organismo con mayor índice de selección positiva registrado.

4.3.2.4.- DISCUSION

La información existente acerca de la observación de especies capturadas por octópodos en la naturaleza es bastante escasa, sobre todo si se la compara con los registros del comportamiento alimentario en acuario. Se agrega por lo tanto un aporte a este respecto con el pectínido **Chlamys tehuelchus**, sobre todo interesante pues los moluscos bivalvos son ingeridos en forma de trozos indiferenciables, salvo por los filamentos bisales que puedan ser introducidos con la carne.

En relación con el coeficiente de vacuidad, la ausencia de contenido estomacal en este grupo de moluscos puede tener relación con el muestreo (resursitación del alimento), con la digestión finalizada o con el estadio sexual en el que se encuentren los animales.

Durante el muestreo no se observó resursitación del alimento y se considera por lo tanto que el coeficiente de vacuidad indica una tendencia cíclica del comportamiento alimentario en **Octopus tehuelchus** del mesolitoral, manifestada cada 5-6 meses.

La velocidad de digestión tiene una estrecha relación con la temperatura (Boucher-Rodoni, 1973). Si bien a mayor temperatura la velocidad de digestión es mayor, también se incrementa la frecuencia alimentaria. Se comprueba entonces la relación directa existente entre el comportamiento alimentario y la temperatura en **Octopus tehuelchus** del mesolitoral.

Los ejemplares jóvenes presentan índices de vacuidad más bajos a medida que incrementan su tamaño corporal y gonadal y más elevados nuevamente en la época de madurez y puesta. Se observa por lo tanto algo similar a lo registrado por Moriyasu (1981) para **Eledone cirrosa**, quien reconoció un pico correspondiente a los juveniles o pequeños **Eledone**, y un segundo correspondiente a los más grandes, la mayoría maduros.

Al analizar el estado de repleción de las hembras desovadas durante todas las estaciones del año, a muy diferentes temperaturas, se confirma la relación existente entre la ausencia de contenido estomacal con el estadio sexual.

El índice de repleción indica la cantidad de alimento ingerido por unidad de peso. En él influirían la velocidad de digestión (duración del alimento en el tubo digestivo) y la talla del animal. Los valores más elevados se observaron con temperaturas variadas pero sobre todo con las altas. Se registró además una disminución de este índice con la madurez sexual, lo que también fue observado por Moriyasu (1981) para **Eledone cirrosa**.

Según Bidder (1966) los cefalópodos nadadores tendrían preferencia por los peces y los más sedentarios por los crustáceos. Como excepción podría citarse el caso de **Illex argentinus**, especie nadadora para la cual Castellanos (1964) y Koronkiewicz (1980) citan a los crustáceos como elementos predominantes de su dieta y Angelescu y Boschi (1959) al langostín y camarón como el alimento del verano.

Numerosos autores coinciden en afirmar que los crustáceos y moluscos constituyen la dieta preferida de los octópodos. Algunos incluyen a los peces, pero siempre posteriormente a los crustáceos.

Octopus tehuelchus no se aleja de esto, los crustáceos y bivalvos constituyen su dieta predilecta, observándose una variación con la estación del año, la que se encuentra a su vez directamente relacionada con el tamaño de los animales. En las primeras etapas de la vida el consumo del isópodo **Exosphaeroma** es importante. La disminución de ese consumo podría deberse al pequeño tamaño de la presa más que a su disponibilidad en la restinga, ya que los mitílidos, que pasan a ser la dieta preferencial, se encuentran presentes todo el año.

Durante el otoño el canibalismo adquiere importancia en ambos sexos. Este comportamiento se cita en la literatura, tanto para decápodos como para octópodos. Najai y Ktari (1975) hacen referencia al canibalismo en adultos de **Sepia officinalis** del golfo de Túnez; Sánchez (1982) lo registra en **Todarodes sagittatus** de las aguas de Namibia; Guerra (1978) indica un 8% de consumo de cefalópodos en **Octopus vulgaris** del Mediterráneo catalán entre los que se encuentra esta misma especie; Sánchez (1981) registra para **Eledone cirrosa** la ingestión de huevos de su misma especie y Moriyasu (1981) indica que los registros de huevos encontrados en el tubo digestivo de **E.cirrosa** correspondían a hembras prontas a la puesta.

En el tubo digestivo de **Octopus tehuelchus** se encontraron restos de su misma especie, y en algunas hembras éstos se hallaron asociados a fragmentos del corion del huevo. Por lo tanto existe una ingestión de los huevos por parte de las hembras, comportamiento también observado en acuario frente a situaciones de stress.

Los machos también presentaron restos de su especie en el tubo digestivo. Probablemente se trate de juveniles ya que, por un lado, las hembras muestran un comportamiento parental muy marcado al incubar los huevos lo que implicaría la protección de los mismos ante la acción de los predadores y por otro, la detección de este tipo de presa se produce en verano, con el nuevo grupo de edad, y en otoño, cuando comienza a producirse la puesta masiva pero los huevos aún no se han desarrollado.

Bidder (1966) cita el caso de dos especies de cefalópodos en las cuales se encontraron algas trituradas en los contenidos digestivos de buche y cavidad bucal, **Graneledone setebos** y **Onmastrephes sagittatus**. Considera que puede tratarse de un correctivo comparable a los vegetales ocasionalmente ingeridos por algunos mamíferos carnívoros.

Octopus tehuelchus presentó **Polysiphonia sp.**, **Ceramium sp.** y **Cladophora sp.** en buches y estómagos del 5% de los ejemplares analizados. Podría tratarse también de una incorporación accidental debida al hábitat bentónico de estas algas y de los organismos que constituyen la dieta frecuente en este pulpo.

De acuerdo con el número de especies que integran la dieta, el pulpo **Octopus tehuelchus** podría ser catalogado como un consumidor oportunista. Sin embargo los resultados hallados a través de los índices de Ivlev y Shorigin indican que existe una selección positiva de **Octopus tehuelchus** hacia 5 y 6 especies en primavera y verano. Por lo tanto será necesario profundizar los estudios para aclarar esta situación.

4.3.3- ACTIVIDAD ALIMENTARIA, BAJO CONDICIONES NATURALES, EN RELACION CON FACTORES AMBIENTALES Y ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL.

4.3.3.1.- INTRODUCCION

Octopus tehuelchus se distribuye desde la zona intermareal hasta varias decenas de metros de profundidad.

La zona intermareal presenta condiciones particulares que podrían influir sobre el comportamiento alimentario de esta especie, como ser variaciones más amplias de los factores fisicoquímicos que las registradas en el infralitoral y la imposibilidad de desplazarse en busca de alimento durante las horas de bajamar.

No se encontraron referencias bibliográficas relacionadas con la actividad alimentaria de especies de octópodos vinculadas a la zona intermareal, como es el caso de **Octopus tehuelchus**.

En general el incremento de la temperatura tiende a producir niveles de mayor actividad alimentaria en los cefalópodos (Forsythe y Van Heukelem,1987). Borer (1971) lo demuestra para **Octopus briareus** y Mangold y Boucher-Rodoni (1973) para **Octopus vulgaris** y **Eledone moschata**, indicando una mayor actividad a mayor temperatura dentro del rango del hábitat natural de la especie.

La salinidad se halla estrechamente relacionada con la temperatura y las precipitaciones en el caso de la zona intermareal.

Las observaciones sobre la actividad alimentaria de los octópodos bénticos indican que la misma se desarrolla preferentemente durante las horas de menor intensidad luminosa y este comportamiento se observó también para **Octopus tehuelchus** en acuario.

Por otro lado el fotoperíodo ejercería influencia en algunas especies de cefalópodos sobre la madurez sexual, desencadenándose un proceso hormonal que llevaría a la disminución de la actividad alimentaria en ambos sexos (Wells y Wells, 1959, Richard, 1967, Laubier-Bonichon y Mangold, 1975, Mangold, Froesch, Boucher-Rodoni y Rowe, 1975, Wodinsky, 1977, 1978).

Con el objeto de evidenciar posibles relaciones entre la actividad alimentaria de **Octopus tehuelchus** en la zona intermareal y algunas características ambientales y biológicas intraespecíficas, se utilizó un método de ordenamiento multivariado, el Análisis Factorial de Correspondencias (AN.FA.CO.)(Benzecri,1976).

La actividad alimentaria se analizó a través del coeficiente de vacuidad y se observó que, de acuerdo con el AN.FA.CO., se relaciona con el estadio sexual y la temperatura; este factor ambiental con la salinidad y el fotoperíodo, mientras que el nivel de la marea no presentaría relación con ninguna de las variables consideradas.

4.3.3.2.- MATERIAL Y METODO

Para efectuar el análisis factorial de correspondencias se consideró el coeficiente de vacuidad como indicador de la actividad alimentaria, analizándose el de hembras y machos de las cohortes nacidas en 1983 y 1984. Se confeccionó una matriz de meses de muestreo por las siguientes variables: coeficiente de vacuidad, temperatura, salinidad, fotoperíodo expresado como minutos de oscuridad, nivel mínimo de la marea en el día del muestreo y porcentaje de los estadios sexuales M0, M1, M2, M3 y M4 para hembras, inmaduros, en maduración y con espermatóforos para machos.

El coeficiente de vacuidad se consideró dividido en tres categorías iguales para cada sexo, teniendo en cuenta los valores mínimos y máximos hallados, siendo:

	HEMBRAS	MACHOS
CV1:	13,9 - 42,6	17,4 - 44,9
CV2:	42,7 - 71,3	45,0 - 72,5
CV3:	71,4 - 100	72,6 - 100

En los machos se estableció un estadio sexual intermedio, denominado "en maduración", y en él se incluyeron los ejemplares con una relación gonadosomática igual o mayor que 2,00 y sin espermatóforos en sus ductos.

Las referencias correspondientes a las figuras 40 y 41 se indican al pie de las tablas 39 Y 41. Los meses indicados con los números 5 y 6 en las figuras 40 y 41 corresponden a los ejemplares de la cohorte 1984 muestreados en 1984 y 1985 respectivamente.

Los datos fueron procesados en el Centro Nacional Patagónico con una computadora Vax 11/780.

4.3.3.3.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En la tabla 39 se presenta la matriz de datos empleados en el AN.FA.CO. para hembras de las cohortes 1983 y 1984.

La figura 40 es el resultado del ordenamiento de los valores mensuales de las variables para hembras de las cohortes 1983 y 1984 en el plano de los ejes I y II dado por el AN.FA.CO. Los valores propios y los porcentajes de varianza acumulada asociados a los primeros ejes son:

EJE	VALOR PROPIO	PORCENTAJE DE VARIANZA ACUMULADA
I	0,1083	39,485
II	0,0869	71,182
III	0,0507	89,696
IV	0,0221	97,776
V	0,0049	99,586

Se consideraron únicamente los ejes I y II, los cuales absorben hasta un 71% de la variación total del sistema.

De la parte positiva a la negativa del eje I se observa un aumento de la madurez sexual a lo largo del tiempo.

Se observa además la formación de dos grupos sobre la parte negativa del eje II y uno sobre la parte positiva. El primer grupo, asociado al eje I (Tabla 40) y ubicado sobre el cuadrante inferior derecho, corresponde a los primeros meses de vida de ambas cohortes y se encuentra relacionado con el estadio sexual M0. El segundo grupo, también asociado al eje I y ubicado sobre el cuadrante inferior izquierdo, está integrado por los últimos meses de vida de ambas cohortes y relacionado con el estadio sexual M4.

El tercer grupo, algo más disperso que los anteriores y asociado al eje II, corresponde a los meses en los que comienza a producirse la maduración en ambas cohortes. Los meses de enero y febrero se relacionan con el estadio sexual M1 (cuadrante superior derecho) mientras que marzo, abril y mayo (1985) se relacionan con los estadios M2 y M3 (cuadrante superior izquierdo).

Las variables ambientales salinidad y fotoperiodo y temperatura, ubicadas en el cuadrante superior derecho, aparecen relacionadas con los ejes I y II respectivamente. Estas tres variables se relacionan entre sí mediante su asociación con el eje V (Tabla 40). La variable ambiental 'nivel de marea', sobre el cuadrante inferior izquierdo, prácticamente no presenta relación con ninguna de las demás variables consideradas y se asocia a los ejes IV, VII, VI y I en orden de importancia.

La variable CV1, sobre el cuadrante superior derecho, se asocia al eje II y se relaciona con la temperatura y el estadio sexual M1. La variable CV3, sobre el cuadrante inferior izquierdo, se asocia al eje I y se relaciona con el estadio sexual M4. La variable CV2, ubicada en el cuadrante inferior derecho, se asocia a los ejes I y II y presenta una muy baja relación con el estadio sexual M0.

En la tabla 41 se presenta la matriz de datos empleados en el AN.FA.CO. para machos de las cohortes nacidas en 1983 y 1984.

La figura 41 es el resultado del ordenamiento de los valores mensuales de las variables para los machos de las cohortes 1983 y 1984 en el plano de los ejes I y II dado por el

AN.FA.CO. Los valores propios y los porcentajes de varianza acumulada son:

EJE	VALOR PROPIO	PORCENTAJE DE VARIANZA ACUMULADA
I	0,0961	61,262
II	0,0550	96,347
III	0,0040	98,912
IV	0,0009	99,535

Se graficaron únicamente los ejes I y II pues entre ambos absorben la casi totalidad de la variación del sistema (96%).

La madurez sexual aparece relacionada con el eje I, en sus estadios de inmadurez (parte positiva) y de "presencia de espermatóforos" (parte negativa del mismo). El estadio "en maduración" se halla más asociado al eje II.

Los meses se distribuyen en tres grupos. El primero de ellos, sobre la parte positiva del eje I, corresponde a los primeros meses de vida y está relacionado con el estadio sexual de inmadurez; el segundo grupo, sobre la parte negativa del mismo eje, correspondiente a los meses con predominancia de machos con espermatóforos; el tercer grupo, asociado al eje II y ubicado sobre el cuadrante superior derecho, corresponde a los meses en los que se registra un mayor porcentaje de machos en maduración.

Las variables ambientales temperatura, salinidad y fotoperíodo se encuentran asociadas a los ejes III y II en orden de importancia (Tabla 42). La variable "nivel de marea" prácticamente no se relaciona con las demás variables consideradas y se halla asociada principalmente a los ejes VI y V (Tabla 42).

La variable CV1 se relaciona, a través del eje III, con las variables temperatura, salinidad, fotoperíodo y enó (enero de 1985), mientras que lo hace con el estadio sexual "en maduración" a través del eje II. La variable CV2 se relaciona con las variables temperatura, salinidad y fotoperíodo. La variable CV3 presenta mayor relación con el estadio sexual "con espermatóforos".

Según el ordenamiento obtenido por el AN.FA.CO. se concluye que el coeficiente de vacuidad se halla entonces relacionado con el estadio sexual, sobre todo en los ejemplares que inician su maduración reproductiva y en los maduros (machos) y desovados (hembras). Su relación con la temperatura se manifiesta durante los meses vinculados al inicio de la maduración sexual.

La salinidad y el fotoperíodo se vinculan a la temperatura y el nivel de la marea es independiente de todas las variables consideradas, incluyendo el coeficiente de vacuidad.

4.4- CONSUMO, ABSORCION, METABOLISMO.

4.4.1.- CANTIDAD DE ALIMENTO TOMADO. TASA DIARIA DE ALIMENTACION.

La cantidad de alimento tomado fue estimada a partir del registro efectuado en 14 pulpos (4 hembras y 10 machos) recolectados en la caracolera de Punta Cuevas (golfo Nuevo) y mantenidos en acuarios de 55 l de capacidad, a 15°C +-1.

Los pulpos se alimentaron con **Cyrtograpsus altimanus** (un cangrejo vivo por pulpo), luego de aproximadamente una semana de adaptación a las condiciones de los acuarios.

Los cangrejos se secaron y pesaron enteros previamente a ser ofrecidos a los pulpos y sus restos fueron retirados de los acuarios y escurridos durante 30 minutos sobre papel absorbente antes de ser pesados. La diferencia entre el peso inicial y el de los restos representó la **cantidad de alimento inserido** por animal. El tiempo de permanencia de los cangrejos en los acuarios varió entre 3 y 30 horas.

La **tasa diaria de alimentación** es la cantidad de **alimento inserido en 24 horas** en relación con el **peso total del animal** (Fuji, 1962). Para su estimación se realizó una experiencia con dos hembras de peso total inicial de 16,0 y 16,3 g, recolectadas en la misma caracolera y mantenidas en un acuario de 55 l durante 23 días, á 15°C+-1. Los cangrejos y sus restos fueron pesados y retirados diariamente.

La tasa diaria de alimentación fue calculada siguiendo a Choe (1966) como:

$$TA = \frac{AI}{t.\bar{w}} \times 100$$

donde

AI: peso del alimento inserido,

t: número de días

w: promedio del peso inicial y el final del pulpo

En la tabla 43 se indica la cantidad de alimento inserido en relación con el peso total de la presa y del pulpo.

El tamaño de cangrejos ofrecido fue bastante uniforme, considerando que la cantidad de alimento inserido está relacionada con el tamaño de la presa pues los cangrejos más grandes son más fáciles de limpiar que los pequeños (Boucher-Rodoni y Mangold, 1977). Se consideraron por lo tanto dos grupos de pulpos: los de peso total de 16,0 á 17,4 g y los de 30,61 á 47,42 g.

Se observó que el alimento ingerido por los animales más pequeños en relación con el peso total del cangrejo fue menor que en los grandes (25,46 % +- 3,37 y 37,66 +- 2,26, respectivamente), significando que las partes blandas no fueron totalmente consumidas por los pulpos. Este hecho también fue registrado al efectuar las observaciones de los restos.

Sin embargo el alimento ingerido en relación con el peso de los pulpos pequeños fue mayor (7,24 % +- 0,84), mientras que para los pulpos grandes el valor fue de 4,79% +- 0,38%.

La tasa diaria de alimento ingerido se indica en la tabla siguiente:

Duración de la experiencia (días)	Peso Inic. (g)	Peso Final (g)	Alimento ingerido por día (g)	Tasa diaria de alimentación
23	16,0	18,0	0,18	1,06
23	16,3	18,8	0,18	1,03

Las tasas diarias de alimentación calculadas por Mangold y Boucher-Rodoni (1973) para tres especies del mar Mediterráneo, **Octopus vulgaris**, **Eledone moschata** y **Eledone cirrosa**, fluctuaron entre valores de 1,81 y 7,08, mientras que para **Octopus tehuelchus** fueron de 1,03 y 1,06.

La tasa diaria de alimentación puede estar influenciada por numerosos factores internos y externos tales como la edad, el estado fisiológico del animal, la calidad y densidad de la presa, la temperatura.

La temperatura ejerce una marcada influencia sobre el consumo de alimento. Mangold y Boletzky (1973), a partir de experiencias realizadas en **Octopus vulgaris** a diferentes temperaturas, indican que el crecimiento más rápido a temperaturas más altas es el resultado de una mayor ingestión de alimento.

Borer (1971) registra un aumento al doble del alimento ingerido en **Octopus briareus** con un aumento de 10°C en la temperatura. Van Heukelem (1973) indica una relación similar para **Octopus cyanea**. Ambas especies se distribuyen en áreas de temperaturas más elevadas que **Octopus tehuelchus**.

Mangold y Boucher-Rodoni (1973) indican que la cantidad de alimento ingerido por **Octopus vulgaris** y **Eledone moschata** es mayor á 18-19,5°C que á 13-15,8°C, mientras que el comportamiento en **Eledone cirrosa** es diferente pues la cantidad de alimento ingerido es netamente superior a bajas temperaturas. Por lo tanto señalan que las temperaturas que favorecen una captura de alimento importante coinciden con aquellas que las tres especies encuentran en sus biotopos habituales.

Luego de realizada la experiencia para estimar la tasa diaria de alimento inserido, las hembras dejaron de alimentarse y se sacrificaron. Se observó entonces que se encontraban desovadas. Por lo tanto los valores de la tasa diaria de alimentación a 15°C para animales inmaduros y maduros sin desovar deben encontrarse normalmente por sobre los hallados (1,03 y 1,06).

Por otro lado se observa que la tasa diaria de alimentación en hembras desovadas puede alcanzar valores bastante elevados.

4.4.2.- TRANSPORTE DEL ALIMENTO A TRAVES DEL TUBO DIGESTIVO: DURACION DE LA DIGESTION, PROCESO DE LA DIGESTION EN EL TUBO DIGESTIVO.

4.4.2.1.- INTRODUCCION

Boucher-Rodoni y Mansold (1977) indican que el alimento, inserido en pequeños trozos, es almacenado en el buche y en forma intermitente pasa al estómago donde se produce la mayor parte de la digestión. La digestión comienza en este órgano y se completa en el ciego donde se produce la absorción de grasas, carbohidratos y aminoácidos. Las particulas indigeridas son colectadas por los cilios de las láminas del ciego, empaquetadas en cordones mucosos y evacuadas por el intestino donde no se produce absorción.

El alimento hidrolizado pasa del ciego, por los ductos de la glándula digestiva, hacia esta glándula y los apéndices del ducto, donde se produce la absorción.

La glándula digestiva suministra rítmicamente la mayoría de las enzimas digestivas, absorbe la mayor parte del alimento digerido, almacena reservas y excreta los denominados cuerpos marrones y grises.

La primera descarga de las enzimas digestivas a partir de la glándula digestiva está probablemente inducida por la visión o captura de la presa o al menos por la llegada de los fragmentos del alimento al buche. Esta primera descarga es normalmente muy importante y permite una inmediata y rápida digestión de una gran cantidad de alimento inserido.

Se produce entonces una segunda descarga de enzimas menos copiosa, que junto a la calidad del alimento ingresado, explicarían la disminución de la tasa de digestión o fase lenta de la misma (Boucher-Rodoni, 1973).

La duración de la digestión ha sido analizada en pocas especies de cefalópodos, pudiendo citarse a **Loligo vulgaris** (Bidder, 1950), **Illex illecebrosus** (Boucher-Rodoni, 1973, 1975) y **Sepia officinalis** (Boucaud-Camou, 1973) entre los decápodos, **Octopus vulgaris** (Bidder, 1957, Boucaud-Camou, Boucher-Rodoni y Mansold, 1976, Boucher-Rodoni y Mansold, 1977), **Octopus cyanea** (Boucher-Rodoni, 1973) y **Eledone cirrosa** (Boucher-Rodoni, 1973, 1975) entre los octópodos.

En el presente trabajo se aportan por primera vez valores correspondientes a la especie **Octopus tehuelchus**.

4.4.2.2.- MATERIAL Y METODOS

Los animales utilizados en las experiencias (10 machos y 2 hembras de **Octopus tehuelchus**) fueron recolectados en la caracolera de Punta Cuevas (golfo Nuevo) á 6-7 m de profundidad, el 12 de mayo de 1987. Se transportaron dentro de sus refugios (conchillas de **Adelomelon ancilla**) en bidones de 50 l de capacidad y fueron acondicionados en el laboratorio en un acuario de 200 l a temperatura ambiente (8-13,5°C).

Las experiencias fueron realizadas en dos acuarios de 55 l á 15°C +-1,5, previa aclimatación de los pulpos, los que permanecieron en ayunas durante 3-4 días.

Como alimento se utilizaron cangrejos de la especie **Cyrtograpsus altimanus** mantenidos en acuario, los que fueron secados superficialmente y pesados antes de ser ofrecidos a los pulpos.

Se ofreció un cangrejo por pulpo y los restos fueron retirados a la misma hora que los pulpos, depositados sobre papel absorbente durante media hora para retirar el exceso de agua y pesados a la centésima de gramo.

Se consideró como hora cero al momento en el que el pulpo capturó a la presa. A partir del mismo se sacrificaron los animales en tiempos crecientes de 3, 6, 10, 11, 14, 18, 22, 26 y 30 horas. Los pulpos se pesaron, se efectuó la disección del canal digestivo y se pesó el contenido del buche y estómago a la centésima de gramo. Se registró también el color del ciego intestinal.

Para los pesajes se utilizó una balanza Sartorius 1213 MP.

La tasa de digestión fue calculada según Boucher-Rodoni (1975) como:

$$TD = \frac{\text{Cantidad de alimento ingerido en \% del peso del pulpo}}{\text{Duración de la digestión en horas}}$$

4.4.2.3.- RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 44 se indican los resultados individuales de las experiencias realizadas. Las hembras se encontraron en estadío M2-M3 de madurez y los machos con espermatóforos. Sus pesos variaron entre 30,61 y 47,42 g; el peso de los cangrejos representó entre un 9,49 y un 17,50% del peso de los pulpos; el alimento ingerido fluctuó entre un 23,48 y un 48,60% del peso total de los cangrejos y entre un 2,84 y un 6,90% del peso total de los pulpos; la velocidad de digestión varió entre un 2,14 y un 7,27% por hora del alimento ingerido y entre un 0,06 y un 0,39% por hora en relación al peso de los pulpos; la tasa de digestión presentó un valor promedio de 0,19 (0,11-0,27).

El buche presentó un contenido claro, carnoso y más o menos compacto hasta las 10 hs de iniciada la comida. A las 10-11 hs el aspecto del contenido fue más líquido y espumoso,

desapareciendo completamente a partir de las 14 hs.

El estómago presentó a las 3 hs un contenido de color pardo-oscuro negro, más líquido que el del buche, y que se fue compactando en el curso de la digestión para desaparecer a partir de las 22 hs.

El ciego, de color blanco-amarillento, mostró cambios de color a partir de las 6 hs, tornándose amarillo, amarillo más oscuro a marrón claro, nuevamente amarillo y blanco-amarillento a las 11 y 14 hs respectivamente. A partir de esta hora adquirió progresivamente una tonalidad ocre, marrón claro y por último blanco-amarillenta.

El intestino presentó un contenido pardo-negro a partir de las 18 hs, a las 26 hs solamente en sus partes media y posterior y completamente vacío a las 30 hs.

En la tabla 45 se indica la duración de la digestión en el canal alimentario de algunos cefalópodos, el tiempo máximo de permanencia del alimento en cada órgano y la tasa de digestión promedio.

Bidder (1957) indica que el tiempo que tarda un pulpo en abrir un cangrejo varía considerablemente y por lo tanto el inicio de la digestión es un intervalo variable y desconocido, luego de la captura del alimento.

Boucher-Rodoni (1973) considera como hora 0 el momento en el que el animal toma la presa pero indica que la ingestión no comienza siempre inmediatamente luego de la captura. Señala que durante las primeras 5 horas se produce un fuerte aumento de la cantidad de alimento ingerido, que se atenúa en las horas siguientes. Sin embargo la duración de la digestión se retarda en los animales que tienen alimento a su disposición durante toda la experiencia y que comen nuevamente. Esta autora (1975) indica que **Eledone cirrosa** se encuentra adaptado a 10-17°C en el medio natural. A 10°C los animales de todas las tallas sobreviven y se nutren bien, a 15°C se alimentan con menor facilidad y los pequeños parecen nutrirse mejor que los grandes y a 20°C sobreviven mal y se nutren dificultosamente.

Boucaud-Camou, Boucher-Rodoni y Mangold (1976) señalan que es siempre dificultoso determinar exactamente el comienzo de la ingestión luego de la captura de la presa. Por esta razón consideran como tiempo 0 el momento en el cual la primera partida de alimento llega al estómago sugiriendo, a partir de un número de observaciones realizadas, 15' luego de la captura de la presa.

En el caso de **Octopus tehuelchus** se mantuvo el alimento a disposición durante toda la experiencia. Sin embargo no se observaron pulpos que reiniciaran una nueva ingestión del cangrejo luego de abandonarlo.

Boucher-Rodoni (1975) toma como criterios de fin de actividad de los diferentes órganos: para el esófago y el estómago la desaparición de toda partícula sólida (alimento digerido superior al 95% del ingerido) y para el ciego la readquisición del color blanco. En ayunas los diferentes

órganos contienen una cantidad despreciable de líquido incoloro.

La misma autora visualiza dos fases en el proceso digestivo de **Eledone cirrosa**: una primera fase rápida y una segunda lenta, de duración aproximadamente igual. La rápida corresponde al tiempo que tarda el buche en vaciarse y a nivel del estómago, corresponde a la digestión del 85-90% del alimento ingerido.

En la figura 42 se observa que la fase rápida abarca aproximadamente 11-12 horas en **Octopus tehuelchus** mantenido a 15°C, correspondiendo a la mitad de la duración de la digestión.

Boucher-Rodoni (op.cit.) describe las variaciones tintoriales del ciego de **Eledone cirrosa**, que reflejan también las fases rápida y lenta del proceso de digestión e indica que el color depende del alimento ingerido.

En **Octopus tehuelchus** los colores registrados son diferentes a los de **Eledone cirrosa**, observándose también las dos fases de la digestión (Fig. 43).

Boucher-Rodoni (1973) concluye, a partir de experiencias realizadas con **Octopus cyanea**, especie de aguas cálidas, y comparando los resultados hallados en otras especies de cefalópodos bentónicos y pelágicos, que la velocidad de digestión depende en primer lugar del modo de vida y en segundo lugar de la temperatura.

La misma autora (1975) compara los valores hallados para una misma especie (**Eledone cirrosa**) mantenida a diferentes temperaturas y observa que este factor influye sobre la velocidad de digestión.

Boucher-Rodoni y Mangold (1977) observan en **Octopus vulgaris** que la velocidad de digestión también está claramente afectada por la temperatura. Consideran la tasa de digestión como el alimento digerido por hora expresado en porcentaje del alimento ingerido y sus valores no pueden compararse con la tasa de digestión indicada por Boucher-Rodoni (1973 y 1975) y en el presente trabajo.

Comparando los valores de la tasa de digestión hallados para las distintas especies (tabla 45) se observa que el correspondiente a **Octopus tehuelchus** a 15°C coincide con el de **Eledone cirrosa** mantenido a la misma temperatura ya que se trata de especies de aguas templadas a templado-frías y el rango de temperatura de sus hábitats naturales también es similar.

Boucher-Rodoni y Mangold (1977) indican que la digestión, independientemente de la temperatura, es más rápida en machos inmaduros que en maduros y en machos más que en hembras. Las observaciones en machos, efectuadas en el presente trabajo, corresponden todas a ejemplares maduros. Por otra parte, a pesar del bajo número de observaciones efectuadas en hembras se observó una pequeña diferencia entre los sexos. A las 6 hs de digestión, con sólo medio grado C de diferencia, la tasa en

hembras fue de 2,14 y en el macho de 3,08; a las 14 hs de digestión con 1°C de diferencia, la tasa fue de 6,68 en hembras y 6,75 en machos.

4.4.3- ASIMILACION DEL ALIMENTO: EFICIENCIA. PERDIDA DE PESO EN AYUNAS.

"Si una población de un recurso determinado quiere ser manejada eficientemente para obtener una producción óptima, es necesario estimar su consumo de alimento. Entonces es posible calcular la eficiencia con la cual ese alimento es convertido en carne y juzgar si la densidad y la estructura de edades de la población están en relación apropiada con el recurso alimentario disponible" (Mann, 1978).

De acuerdo con este autor también es necesario conocer el consumo de alimento para calcular el flujo de energía o ciclo de nutrientes a través de una población determinada, en conexión con modelos tróficos.

Existen por lo tanto dos aproximaciones básicas para tal fin:

a) Tomar datos de campo de contenidos estomacales y convertirlos para estimar el consumo diario de alimento.

b) Realizar experiencias de laboratorio sobre alimentación o metabolismo y la subsecuente extrapolación a las condiciones de campo.

Las medidas directas del consumo de alimento involucran dos parámetros, el alimento requerido para mantener el peso del cuerpo constante, o ración de mantenimiento, y la eficacia de la utilización del alimento para el crecimiento, es decir la relación entre el alimento consumido por encima de la ración de mantenimiento y la correspondiente ganancia en peso (Mann, op.cit.).

La tendencia más reciente ha sido evitar el concepto de ración de mantenimiento y expresar la **eficiencia de crecimiento o eficiencia de conversión de alimento** como una simple relación de incremento de la biomasa del animal en relación con la biomasa consumida (**eficiencia de asimilación bruta o total**). Aún así, el esfuerzo necesario para efectuar un modelo predictivo de los requerimientos de alimento para un ranso de tamaños de clase, temperaturas, estaciones y niveles de actividad es también de gran magnitud (Mann, op.cit.).

Esta tendencia se observa en los trabajos efectuados sobre eficiencia de conversión del alimento en cefalópodos, entre los cuales puden citarse el de Choe (1966) sobre **Sepia esculenta**; Nixon (1966) y Mangold y Boletzky (1973) sobre **Octopus vulgaris**; Mangold y Boucher-Rodoni (1973) sobre **O.vulgaris**, **Eledone cirrosa** y **E.moschata**; Hanlon (1977) sobre **Octopus briareus**. Van Heukelem (1976) y Joll (1977) dan valores de la eficiencia de conversión bruta o total para **Octopus cyanea** y **Octopus maya**, el primero, y **Octopus tetricus** el segundo, además de los correspondientes a la ración de mantenimiento y eficiencia de asimilación neta.

Smale y Buchan (1981) dan para **Octopus vulgaris** solamente estos últimos valores, los que no pueden ser comparados con los de eficiencia de asimilación bruta o total reportados por los autores citados precedentemente.

En el presente trabajo se dan por primera vez valores de eficiencia de asimilación bruta del alimento en **Octopus tehuelchus**, que aunque preliminares y correspondientes a un solo ranso de tamaño de clase, son de utilidad para comparar con los valores hallados en otras especies de cefalópodos bentónicos.

Los materiales y métodos se describen en el punto 4.4.1. La eficiencia de asimilación bruta o total fue calculada de acuerdo con Choe (1966) y es:

$$\text{Eficiencia de asimilación} = \frac{\text{Peso final - Peso inicial}}{\text{Alimento total inserido}}$$

Se realizó además una segunda experiencia manteniendo en ayunas a los mismos ejemplares durante 61 y 78 días respectivamente, hasta su muerte, con el objeto de registrar la pérdida de peso.

Los valores de eficiencia de asimilación hallados se indican a continuación.

Período (días)	T	Peso del pulpo Inic.	Peso del pulpo Final (g)	Crecimiento en peso por día (g)	Alimento inserido por día (g)	Conversión de alimento (%)
23	15+-1	16,0	18,0	0,09	0,18	48,31
23	15+-1	16,3	18,8	0,11	0,19	57,21

En la tabla 46 se indican comparativamente los valores de eficiencia de asimilación hallados en algunas especies de cefalópodos bentónicos y los autores correspondientes.

A continuación se indican los valores de pérdida de peso expresados en porcentaje del peso inicial del pulpo.

Período de ayuno (días)	Peso inicial (g)	Peso final	Pérdida de peso total %	Pérdida de peso diaria %
61	18,0	13,1	27,22	0,45
78	18,8	13,0	30,85	0,40

Se observa que los valores de aumento de peso expresados en porcentaje del alimento ingerido (48,31 y 57,21 %) en **Octopus tehuelchus** se encuentran dentro del rango de los correspondientes a otras especies de cefalópodos bentónicos (TABLA 46).

Las experiencias registradas por otros autores se llevaron a cabo en condiciones naturales de luminosidad, en acuarios con agua circulante, pero a temperaturas muy variables (10 á 29°C).

Mangold y Boletzky (1973) realizaron experiencias comparativas para **Octopus vulgaris** a 10, 15 y 20°C. Indican que el crecimiento más rápido a temperaturas más elevadas es el resultado de un consumo mayor de alimento. Sin embargo la eficiencia de asimilación no está directamente relacionada con la temperatura.

Joll (1977) registra una gran variabilidad en los valores de eficiencia de asimilación en **Octopus tetricus**. Indica que si bien la relación entre la tasa diaria de alimentación y la temperatura se corresponden con la conocida influencia de la temperatura sobre el metabolismo de los poiquilotermos, las variaciones en los requerimientos para el mantenimiento y la eficiencia de conversión neta pueden ser consideradas como las responsables de la ausencia de una relación significativa entre el crecimiento y la temperatura dentro del rango de temperaturas bajo el cual se realizaron las experiencias. Sin embargo, considera a los valores obtenidos de eficiencia de crecimiento bruta (11 á 76%) como similares a los reportados para otras especies de cefalópodos.

La pérdida de peso diaria, expresada en porcentaje del peso de los pulpos al iniciar la experiencia, fue de 0,40 y 0,45%.

La pérdida de peso como consecuencia de la privación de alimento fue registrada por varios autores.

Borer (1971) da valores en **Octopus briareus** para diferentes duraciones de privación de alimento y muestra una declinación de un 3% de pérdida a un 0,4% de 1 á 9 días de ayuno, a temperaturas que variaron entre 19,6 y 26°C.

Mangold y Boletzky (1973) observaron que en **Octopus vulgaris** la privación de alimento durante corto y largo plazo llevada a cabo en individuos de varios tamaños a diferentes temperaturas, usualmente revelaron una mayor pérdida de peso a mayor temperatura y en los pulpos más pequeños. Además el peso perdido fue mayor durante el primer día , produciéndose luego una disminución progresiva de la pérdida diaria de peso.

Boucher-Rodoni (1973) obtuvo para **Eledone cirrosa** valores diarios de pérdida de peso entre 0,10 y 0,35% para 21 á 25 días de ayuno a temperatura ambiente. No indica el rango de temperaturas pero esta especie habita aguas templadas.

Mather (1980), a 23°C +-1, obtuvo en **Octopus joubini** valores de 5 a 1% de pérdida diaria de peso, en 1 á 4 días de ayuno respectivamente, con una evidente declinación de la misma con el tiempo. De acuerdo con la misma autora, esta pérdida total fue mayor (10%) que la registrada para **Octopus briareus** para el mismo tiempo de ayuno (Borer, 1971), la que fue de un 6%, y la registrada para **Octopus vulgaris** (4%) para 6 días (Mangold y Boletzky, 1973). Esto posiblemente se debió a que **Octopus joubini**, de menor tamaño que los anteriores, es metabólicamente más activo.

Los porcentajes diarios de pérdida de peso hallados en **Octopus tehuelchus** son similares a los correspondientes a **Octopus vulgaris** de mediano y gran tamaño mantenidos a 15°C, y algo superiores a los valores correspondientes a **Eledone cirrosa**, las dos especies con las cuales pueden compararse los resultados por la similitud de las temperaturas de las experiencias y la duración del ayuno.

4.5.- RESERVAS ALIMENTARIAS

4.5.1.- INTRODUCCION

La hembra de **Octopus tehuelchus** desarrolla huevos grandes, con mucho vitelo, y su período de incubación es por lo tanto muy prolongado. Su frecuencia alimentaria disminuye notablemente o se interrumpe durante el período de incubación, por lo cual el animal necesariamente debe movilizar reservas del organismo para satisfacer sus requerimientos metabólicos.

Boucher-Rodoni (1973) analiza la evolución del contenido de glúcidos, proteínas solubles y lípidos durante el ayuno, en la glándula digestiva de **Eledone cirrosa** e **Illex illecebrosus**, a fin de determinar la naturaleza y las variaciones de las principales reservas.

Boucher-Rodoni y Mangold (1977) estudian el proceso digestivo de **Octopus vulgaris** a través de la variación del peso del contenido alimentario de los órganos digestivos y de la observación de los cambios histológicos producidos. Indican que la glándula digestiva provee rítmicamente la mayoría de las enzimas digestivas, absorbe la mayor parte del alimento digerido, excreta elementos de desecho y almacena reservas.

Moriyasu (1981) también hace referencia a la función almacenadora de lípidos de la glándula digestiva de los octópodos y analiza durante un año la variación mensual de la relación entre el peso del hígado y el peso total del animal en **Eledone cirrosa**.

Pollero e Iribarne (1988) analizan las variaciones de lípidos, glucógeno y proteínas totales producidas en varios tejidos de **Octopus tehuelchus** en diferentes estadios sexuales.

Con el objeto de visualizar la importancia de la glándula digestiva de **Octopus tehuelchus** como órgano de reserva, se analizó la variación mensual del peso de este órgano en relación con el peso total y eviscerado del animal durante la vida de dos cohortes sucesivas, nacidas en 1983 y 1984.

Considerando la posibilidad de que las variaciones de esta relación respondieran solamente a diferencias en el porcentaje de agua de la glándula digestiva, se analizó el contenido de lípidos totales y el porcentaje de humedad en esta glándula para las mismas cohortes.

Durante 9 meses se analizó además el contenido de lípidos y glucógeno en glándula digestiva, carne (brazos y manto) y gonadas de ejemplares inmaduros (cohorte 1985), en maduración y maduros (cohorte 1984).

4.5.2.- MATERIALES Y METODOS

La relación hepatosomática (RHS1) fue calculada como el porcentaje del peso de la glándula digestiva con respecto al peso total del animal.

Para evitar el posible enmascaramiento de esta relación como resultado del aumento de peso de la masa visceral durante el proceso de maduración sexual, se calculó también la relación hepatosomática (RHS2) entre el peso de la glándula digestiva y el peso total limpio del animal.

$$RHS1 = \frac{\text{Peso de la glándula digestiva}}{\text{Peso total}} \times 100$$

$$RHS2 = \frac{\text{Peso de la glándula digestiva}}{\text{Peso total - Peso de la masa visceral}} \times 100$$

Ambas relaciones fueron calculadas para hembras y machos de las cohortes nacidas en 1983 y 1984, comparándose las medias entre cohortes por medio del ensayo t de la diferencia de medias, previa comprobación de la homoscedasticidad.

La homogeneidad de las varianzas se analizó calculando el cociente entre la varianza mayor y la menor y comparando el valor hallado con el de la tabla de F para 0,05.

Para efectuar las determinaciones químicas de hígado, carne y gonadas, los ejemplares fueron tomados al azar por cohortes y disecados. Se consideraron dos grupos por sexo: hembras inmaduras o en maduración y hembras con huevos u ovarios extenuados; machos inmaduros y con espermatóforos.

Las mediciones mensuales se efectuaron sobre un pool de animales que varió entre 8 y 40, con excepción de algunos meses en los que el número recolectado de hembras con huevos o machos con espermatóforos fue menor. En el caso de animales jóvenes fue necesario considerar un mayor número de ejemplares para obtener suficiente material.

Para estos animales se hallaron las relaciones hepatosomática 1, gonadosomática y eviscerosomática. Esta última relación fue calculada como:

$$RES = \frac{\text{Peso total - Peso de la masa visceral}}{\text{Peso total}} \times 100$$

Los lípidos totales fueron determinados por el método de extracción por éter etílico en equipo Soxhlet. El contenido de humedad fue medido en porcentaje, por diferencia entre el peso húmedo y el peso seco del material, luego de mantenerlo en estufa a 95°C durante 48 horas. El contenido de glucógeno fue determinado colorimétricamente usando el reactivo de antrona, de acuerdo con el método descripto por Frasa (1956). El

contenido de lípidos totales y glucógeno se expresan en porcentaje del peso húmedo.

Las determinaciones químicas se efectuaron por duplicado en el laboratorio de química del Centro Nacional Patagónico y los resultados fueron expresados como porcentaje de los tejidos húmedos.

4.5.3.- RESULTADOS

En las figuras 44 y 45 se grafican las relaciones hepatosomáticas (RHS) 1 y 2, en machos y hembras de las cohortes nacidas en 1983 y 1984.

Para cada sexo ambas relaciones manifiestan un comportamiento similar. En los machos la RHS muestra un leve incremento hasta noviembre-diciembre del primer año de vida y luego un descenso paulatino y considerable, correspondiente al período de madurez sexual (Fig. 44).

En las hembras también se produce un pequeño incremento hasta noviembre-diciembre, luego un período de leve descenso hasta mayo (época de maduración sexual) y una marcada disminución a partir de esos meses, correspondiente al período de incubación de los huevos (Fig. 45).

En la tabla 47 se indican los valores hallados al efectuar el test de homoscedasticidad para las RHS 1 y 2 en hembras y machos de las cohortes nacidas en 1983 y 1984.

En las hembras las varianzas no son homogéneas para las RHS 1 y 2 en el mes de Junio del segundo año de vida, y en diciembre del primer año las correspondientes a la RHS2.

Las RHS1 y 2 en los machos presentan varianzas no homogéneas en Junio del primer año de vida y mayo y Junio del segundo; la RHS2 en abril del segundo año de vida.

En las tablas 48 y 49 se dan los valores S2 del test de comparación de medias de las RHS 1 y 2 en machos y hembras respectivamente.

Las medias de la RHS1 muestran significación en los machos en abril y diciembre del primer año de vida, y en diciembre del primer año, abril y mayo del segundo en las hembras.

Las medias de la RHS2 indican significación en 7 de los 10 meses comparados en los machos y en todos los meses comparados en las hembras.

En las figuras 46 y 47 se grafican las relaciones corporales eviscerosomática (RES), hepatosomática (RHS) y gonadosomática (RGS) de hembras y machos de las cohortes 1983 y 1984 utilizados en las determinaciones químicas.

Para ambas cohortes se observa un comportamiento similar de las tres relaciones en los dos sexos. Con la madurez sexual se produce un incremento de la RGS y una disminución de la RES y RHS. La RES manifiesta luego un incremento, la RGS desciende

y la RHS no se recupera, continuando con su disminución.

En la figura 48 se grafica la variación mensual en hembras del contenido lipídico de la glándula digestiva en las cohortes nacidas en 1983, 1984 y 1985, y la variación mensual del contenido de lípidos y glucógeno en gonadas y carne en 9 meses de vida de las cohortes 1984 y 1985.

Se observa que la glándula digestiva presenta un contenido lipídico alto que manifiesta variaciones durante el ciclo de vida (2,90-10,1%), incrementándose hasta Junio del segundo año y disminuyendo posteriormente en forma abrupta.

El contenido lipídico de la carne (brazos y manto) es bajo y se mantiene aproximadamente constante (0,17-0,72%), mientras que el de las gonadas disminuye en forma rápida de febrero a Junio del segundo año de vida (3,69-0,85%). Esta disminución en gonadas coincide con el aumento pronunciado en glándula digestiva.

El contenido de glucógeno se incrementa durante los primeros meses del segundo año de vida, llegando al máximo en glándula digestiva durante el mes de marzo (3,06%), y en gonadas y carne en abril (3,26 y 2,34% respectivamente).

El descenso del contenido de glucógeno en glándula digestiva coincide con el incremento del contenido lipídico en esta glándula.

En la figura 49 se grafica el porcentaje de humedad de glándula digestiva, gonadas y carne para las hembras de las mismas cohortes.

La disminución observada en glándula digestiva coincide con el aumento del contenido lipídico. En carne se produce un pequeño incremento con la edad y en gonadas un descenso muy marcado hasta mayo del segundo año de vida (15%)y una rápida recuperación posterior.

En la figura 50 se grafica la variación mensual en machos del contenido de lípidos y glucógeno para las mismas cohortes.

El contenido lipídico en glándula digestiva se incrementa marcadamente a partir de febrero del segundo año de vida y alcanza el máximo en abril, para disminuir en los meses siguientes (2,5-7,0%). En gonada se observa un leve incremento de enero a Junio del segundo año de vida (0,67-1,84%), mientras que en carne es aproximadamente constante (0,17-0,65%).

El contenido de glucógeno se incrementa a partir de enero del segundo año de vida, alcanzando los máximos en abril en carne (2,45%), en mayo en glándula digestiva (3,58%), y disminuyendo posteriormente. El incremento en gonadas es constante de enero a Junio del segundo año de vida, siendo el valor máximo hallado de 2,61%.

En la figura 51 se grafican los porcentajes mensuales de humedad en glándula digestiva, gonadas y carne de los machos de las mismas cohortes.

En glándula digestiva estos porcentajes son muy irregulares entre cohortes, pero se mantienen en un estrecho rango de variación (70-75%); en gonadas son aproximadamente constantes y en carne se incrementan levemente a partir del segundo año de vida.

4.5.4.- DISCUSION Y CONCLUSIONES

Moriyasu (1981) calcula la relación hepatosomática mensual (RHS), durante un año, para hembras y machos de **Eledone cirrosa** correspondientes a una cohorte nacida en 1977. Observa en los machos una disminución gradual a lo largo de la vida de la cohorte y en las hembras un aumento progresivo. Posteriormente analiza hembras con espermatangios en el ovario, algunas de ellas con huevos en sus oviductos, y observa un descenso considerable de la RHS. Este autor supone entonces que en las hembras la caida de la RHS es tardia y que la retención de las reservas esté asegurada hasta el momento en que son rápidamente movilizadas luego de la copulación.

Las observaciones en **Eledone cirrosa** corresponden a un periodo anual, mientras que en **Octopus tehuelchus** reflejan la RHS durante toda la vida de la cohorte. En el presente trabajo se registra la caida de la RHS en las hembras maduras, supuesta por Moriyasu (op.cit.) para **Eledone cirrosa**, la que es leve durante el periodo postcopulatorio y bien marcada durante la incubación de los huevos.

Las ausencias de homoscedasticidad y las diferencias de medias detectadas en las RHS1 y RHS2 entre las cohortes 1983 y 1984 coinciden con la disminución del ritmo alimentario (Junio), el que se intensifica en primavera y principios del verano (diciembre), y con el periodo reproductivo, la etapa postcopulatoria en abril y mayo para los machos y el desove en junio para las hembras.

Los indices de los componentes corporales representan el porcentaje del peso húmedo atribuible a ese componente y algunos de ellos pueden presentar fluctuaciones durante la estación reproductiva. Los analizados en **Octopus tehuelchus** evidencian variaciones durante su ciclo biológico.

Al producirse la maduración sexual se incrementa en ambos sexos la RGS, en directa relación con la disminución de la RES.

El periodo de puesta intensivo abarca varios meses (aproximadamente entre mayo y agosto), durante los cuales se produce un aumento de la RES en las hembras que no implica una recuperación somática sino una disminución del porcentaje del peso húmedo atribuible a las gonadas, como consecuencia de la deposición de los huevos.

En los machos el pico de madurez sexual se produce varios meses antes que en las hembras y el descenso de la RGS, acompañado de un rápido incremento de la RES es un indicador más de que la copulación comienza varios meses antes de la maduración sexual femenina.

La RHS se mantiene aproximadamente constante en ambos sexos y su disminución intensa comienza una vez alcanzada la maduración sexual. Sin embargo durante el período previo a la maduración, y a pesar de no observarse variaciones considerables en la RHS, se va produciendo un incremento del contenido lipídico en la glándula digestiva, que alcanza el máximo dos meses después del comienzo de la disminución de esa relación y es mayor en las hembras, en las que llega a duplicarse.

La RHS desciende así como los porcentajes de humedad, aunque en menor proporción, durante los meses de marzo y abril en los machos y mayo y junio en las hembras, mientras que el contenido lipídico continúa en aumento. Por lo tanto debe producirse una movilización de otros constituyentes químicos de esta glándula hacia otras partes del organismo. Se observa por ejemplo un descenso en 1/3 del contenido de glucógeno de la glándula.

Los estudios sobre la bioquímica de los cefalópodos son escasos, excepto los referentes al contenido de algunas sustancias específicas. Giese (1969) analiza la composición bioquímica del cuerpo de los moluscos y hace referencia a las pocas especies de cefalópodos estudiadas, algunas parcialmente, en su aspecto bioquímico. Estas especies citadas son **Loligo opalescens**, **Octopus apollyon** y **Ommastrephes sloani pacificus**.

Boucher-Rodoni (1973) cita los trabajos de Boucaud-Camou (1967) sobre **Sepiola atlantica**, Chaigne (1933 y 1934) sobre **Sepia officinalis** y Suryanarayan y Alexander (1971), quienes afirman que el tejido muscular y la glándula digestiva de estos animales son relativamente pobres en glucógeno. De acuerdo con esta misma autora, Kawata y Takahashi (1955) encuentran una cantidad considerable de material lipídico en la glándula digestiva de **Todarodes pacificus**, hasta un 30% del peso húmedo.

Boucher-Rodoni (op.cit.) analiza la variación en el contenido de glúcidos, proteínas solubles y lípidos en la glándula digestiva de **Eledone cirrosa** e **Illex illecebrosus** durante el ayuno y encuentra que su riqueza en reservas es función del peso y estado de maduración sexual en la primera especie, e igualmente probable en la segunda.

Sus resultados permiten visualizar una cronología de ciertos procesos metabólicos en el curso del crecimiento y la maduración sexual de **Eledone cirrosa**. Los pequeños animales almacenan lípidos en la glándula digestiva hasta un 30% de su peso fresco. Al comenzar la maduración se acumulan proteínas solubles en esta glándula, los lípidos y los glúcidos son utilizados debido a la disminución de la tasa de nutrición y decrece por lo tanto el tenor de estos elementos. Los animales que han alcanzado la madurez estabilizan su tenor en proteínas en un nivel inferior (0,3%) y recobran un tenor en glúcidos y lípidos comparable al de los pequeños inmaduros.

De acuerdo con esta autora los ejemplares maduros tienen reservas lipídicas en la glándula digestiva que no parecen disminuir con el ayuno, soportando la privación de alimento de una forma remarcable, por lo menos entre los 8 y 24 días de ayuno que duraron sus experiencias con hembras maduras.

Pollero e Iribarne (1988) observan que las mayores variaciones de contenidos lipídicos, glucogénicos y proteínicos en varios tejidos de **Octopus tehuelchus** (manto, brazos, glándula digestiva y gonada) en diferentes estadios sexuales se dan en hembras.

Indican que las proteínas constituyen ampliamente el componente orgánico principal (8 á 14%), luego los lípidos (0,5 á 3,5%) y por último el glucógeno (0,04 á 0,6%). Los niveles de proteínas y glucógeno decrecen en manto, glándula digestiva y brazos en las hembras en estadio de postdesove, y son inferiores a aquellos hallados en animales inmaduros y maduros, atribuyendo estos detrimentos al ayuno y ejercicios durante la incubación. Indican que el contenido total de lípidos solamente varía en tejidos gonadales de los dos sexos, incrementándose durante la maduración sexual y disminuyendo durante el período de incubación.

En el presente trabajo no se efectuó el dosaje del contenido proteico de la glándula digestiva de **Octopus tehuelchus**. Con respecto a los lípidos, se analizaron los cambios estacionales, no tenidos en cuenta por Pollero e Iribarne, observándose que en los animales pequeños e inmaduros se produciría una disminución del contenido de dicha glándula durante los meses de menor actividad alimentaria y una recuperación en los meses de maduración sexual, llegando al máximo dos meses después de alcanzado el pico de madurez en ambos sexos.

Los valores hallados para lípidos totales presentan diferencias con respecto a los indicados por Pollero e Iribarne, posiblemente debidas a las distintas técnicas de extracción empleadas. Mientras que estos autores hallan un máximo de lípidos totales en gonadas, superior al 2%, nuestros resultados indican valores máximos en glándula digestiva, los que alcanzan hasta un 10%.

Estos autores señalan que las variaciones en el contenido de lípidos totales durante el ciclo sexual en las gonadas de hembras y machos, podrían estar relacionadas con la ovogénesis y espermatogénesis respectivamente. Sin embargo no observan variaciones en brazos y glándula digestiva, por lo menos en relación con el porcentaje del peso de los tejidos húmedos. Deducen que, considerando las diferencias en peso de la glándula digestiva, no solamente los lípidos decaerían luego de la puesta y que como la relación fosfolípidos/lípidos neutrales no cambia significativamente entre animales maduros y en postpuesta, sugieren que no existe un consumo significativo de lípidos almacenados. Indican además que los triacilgliceroles aparecen en muy pequeñas cantidades en todos los tejidos y permanecen casi constantes durante el ciclo sexual, por lo tanto esto parecería indicar que las hembras no utilizan los lípidos como principal fuente de energía durante el ayuno.

Con respecto al glucógeno, estos autores hallan que sus concentraciones son bajas aunque las hembras acumulan cantidades relativamente altas en su glándula digestiva durante la maduración sexual, hasta un 0,6%, las que descienden durante el período de incubación a valores más bajos que los de animales inmaduros. Observan este comportamiento en todos los

tejidos estudiados, pero principalmente en el manto y hallan, por otra parte, que las concentraciones de glucógeno en los machos son más bajas que en las hembras y no cambian con el estado de maduración sexual.

Nuestras observaciones indican valores máximos de 2,3%, 3% y 3,3% en hembras y 2,4%, 3,6% y 2,6% en machos, para carne, glándula digestiva y gonadas respectivamente. Estos valores se registran 1 ó 3 meses antes que las máximas concentraciones de lípidos en la glándula digestiva, presentándose variaciones con la edad en ambos sexos.

De acuerdo con nuestras observaciones se concluye que para **Octopus tehuelchus**, una vez alcanzada la madurez sexual y comenzados los períodos de copulación y puesta, el ritmo alimentario disminuye pero no se interrumpe totalmente, alcanzando los valores más elevados del coeficiente de vacuidad a partir de abril-Julio en los machos y Junio-Julio en las hembras (figs. 29 y 30), coincidentes con los máximos valores del contenido lipídico en glándula digestiva.

Los animales continuarían entonces incorporando sustancias del ambiente aunque en menor proporción, comenzando a utilizar otros elementos de la glándula digestiva, entre ellos el glucógeno, y posteriormente los lípidos, al acentuarse la disminución del ritmo alimentario durante los períodos postcopulatorio y de incubación de los huevos.

4.6.- CONSIDERACIONES SOBRE PARASITOS DEL TUBO DIGESTIVO DE *Octopus tehuelchus*.

Los parásitos de pulpos citados en la literatura se hallan comprendidos en 5 phyla diferentes: artrópodos, nematodes, platelmintos, mesozoos y apicomplexos (protozoos).

Dollfus (1958) efectúa una recopilación de información referente a los parásitos de los cefalópodos del mar Mediterráneo y del Atlántico europeo y para octópodos cita la presencia del copépodo **Cholidya polypi**, ectoparásito de **Benthoctopus ergasticus**, en la cara interna de la membrana braquial; de larvas y diferentes estados de crecimiento de **Pennella variens** en branquias de **Eledone moschata** y **Eledone sp.**; de **Octopicola superba** en la cavidad paleal de **Octopus vulgaris** de día y sobre los brazos, en la noche.

Los **nematodes** indicados por este mismo autor fueron encontrados en el manto y recto de **Eledone moschata** como forma juvenil de **Ascaris moschata** y larvas indeterminadas, respectivamente.

Adam (1938) describe una larva de **cestode** de la familia Tetrarhynchidae, del género **Nybelinia** Poche 1926, encontrado en la cavidad paleal de un ejemplar macho de **Octopus sp.** proveniente de las islas Andaman (océano Indico). Esta larva plerocercoide se halló excepcionalmente adherida al ectodermo de la cara ventral interior del manto. Larvas de Tetrarhynchidae fueron encontradas en **Octopus vulgaris** por Redi (1684) y Vaullegard (1899), de acuerdo con Adam (1938).

Dollfus (op.cit.) cita la presencia de larvas de la familia Tetraphylidae (o supuestos Tetraphylidae) y larvas **incertae sedis** en el recto de una hembra de **Eledone cirrosa** (plerocercoides indeterminados); en el intestino de **Eledone moschata** (**Scolex polymorphus**, larva plerocercoide de **Grysmatoscolex pusillus** y plerocercoides indeterminados); en **Eledone sp.** (**Scolex polymorphus**); en el tubo digestivo de **Octopus vulgaris** (**Scolex pleuronectis**, plerocercoide de **Scolex polymorphus**, plerocercoide vecino de **Scolex** de Ravaz). Con respecto a las larvas y postlarvas de cestodes Tetrarhynchidae los cita en las cápsulas de la región branquial de **Eledone moschata** (**Nybelinia lingualis**) y en **Octopus vulgaris** (**Nybelinia lingualis** y **Tetrabothriorhynchus octopodis**).

Smale y Buchan (1981) citan la presencia de un cestode en **Octopus vulgaris** de la costa este de Sudáfrica e indican que probablemente el pulpo actúe en este caso como un hospedador intermediario.

Con respecto a los **trematodes digeneos**, Dollfus (op.cit.) los cita en: lámina de peritoneo que recubre al hígado y aparato digestivo de **Octopus vulgaris** (**Distoma octopodis**, especie dubia); estómago, bolsas genitales y sustancia del cuerpo de **Argonauta argo** (**Distoma pelagiae**, forma inmadura de **Orophocotyle sp.**); ciego y recto de dos hembras de **Eledone moschata** (distomas inmaduros indeterminados).

Short y Powell (1968) describen una especie de trematode digeneo maduro, hallado en los sacos renales y membranas adyacentes de **Octopus maorum** y **Robsonella australis** de Nueva Zelandia. La especie descripta es **Plagioporus maorum** Allison, 1966.

Overstreet y Hochberg (1975) describen adultos y larvas de trematodes digeneos encontrados en 15 especies de cefalópodos, elevando a cerca de 30 el número total de especies de calamares, pulpos y sepias parasitadas por digeneos, reportadas en la literatura. Sugieren que los cefalópodos pueden actuar como hospedadores intermediarios y definitivos e indican que todas las especies discutidas en su trabajo son parásitas de peces. A continuación se indican las especies de octópodos parasitadas por digeneos y las citas correspondientes, de acuerdo con estos autores:

OCTOPODOS	DIGENEOS	REFERENCIAS
Argonauta argo	**Accacoelium pelagicum**	Yamaguti (1971)
	(=Distoma pelagicum)	Kolliker(1849a), Moulinie (1856), Monticelli (1893), Looss (1902), Dollfus (1960a,b, 1963), Nikolaeva (1968)
	(=Distoma kollikerii)	Cobbold (1860)
	Referido a **Azygodistomum**	Parona (1912)
	Referido a **Orophocotyle**	Dollfus (1958), Wirz (1958)
	Referido a **Mneiodhneria**	Timon-David (1967)
Argonauta sp.	**Distomum dactylipherum**	Poirier (1885), Braun (1889-93), Buttel-Reepen (1902)
Eledone cirrosa	Inmaduro identificado	Dollfus (1958)
Japetella heathi	? **Elytrophallus sp.**	Overstreet y Hochberg (1975)
Octopus briareus	**Stephanochasmus sp.**	Overstreet y Hochberg (1975)
Octopus maorum	**Lecithochirium sp.**	Overstreet y Hochberg (1975)
	Plagioporus maorum	Allison (1966), Short y Powell (1968) Yamaguti (1971)

Octopus vulgaris	**Distoma octopodis**	Delle Chiaje (1822,1829,1841) Blanchard (1847) Carus (1885), Dollfus (1958)
	Ptychosomicus mesostoma	Palomby (1942)
Robsonella australis	**Plagioporus macrum**	Short & Powell (1968)
"Cefalopodo"	**Distoma krohnii**	Kolliker (1849b)
"Cefalopodos"	**Lecithochirium rufoviride** (= **Distoma rufoviride**)	Dollfus (1958) Wagener (1860), Dollfus (1923a)

Smale & Buchan (op.cit.) indican que el 50% de los buches & estómagos examinados, de un total de 157 **Octopus vulgaris** de la costa este de Sudáfrica, se encontró parasitado, la mayoría por trematodes & de éstos, los más abundantes fueron digeneos inmaduros del género **Proctoeces**, perteneciente a la familia Fellodistomidae, & dos aspidogastreos, probablemente **Lobatostoma** spp.. Sugieren que **Octopus vulgaris** es un hospedador intermediario para **Proctoeces** sp. & que los aspidogastreos fueron probablemente ingeridos con la presa.

Los **mesozoos diciémidos** constituyen un grupo de organismos vermiformes que se localizan en los sacos renales de varias especies de cefalópodos. Fueron extensamente estudiados por varios autores, destacándose los trabajos de Van Beneden (1876 & 1882), Lameere (1916b, 1918b & 1919), Nouvel (1947 & 1948) & McConnaughey (1949a & 1951), quienes los consideraron endoparásitos.

Laran (1975), en su trabajo sobre química del sistema renal de **Octopus vulgaris**, indica que el medio ambiente de los mesozoos es una interfase entre el fluido renal & la superficie de los apéndices renales.

De acuerdo con este autor, **Octopus** excreta ácido N-metil picolúrico e hipoxantina. Esta última, presente en bastante cantidad, parece ser el principal producto final del catabolismo purínico. El ácido kinurónico es el mayor componente orgánico de la orina del pulpo pero es casi indetectable en los apéndices renales. Probablemente es secretado por los corazones branquiales hacia el fluido renopericárdico alcalino. El retorno por difusión del ácido kinurónico de los sacos renales hacia la sangre sería impedido por una barrera ácida o gradiente en la superficie de los apéndices renales. Los mesozoos crearían o contribuirían a establecer la condición ácida en los sacos renales & esta condición es importante para remover el amonio de la sangre menos ácida.

Este autor indica, por lo tanto, que los mesozoos se vinculan con el pulpo en una relación simbiótica más que parasítica.

Penchaszadeh (1968, 1969) y Penchaszadeh y Christiansen (1970) registran por primera vez la presencia de mesozoos diciémidos en América del Sur y describen tres especies nuevas, parásitas de **Octopus tehuelchus** en el Mar Argentino: **Dicyema australis**, **D. platycephalum** y **Conocyema marplatensis**, respectivamente. Penchaszadeh (1968) hace referencia a la elevada frecuencia de aparición de mesozoos en los pulpos examinados. Este mismo autor (1969) indica además que la especie más frecuentemente hallada en la zona de Mar del Plata es **Dicyema platycephalum**.

Short y Powell (1969) describen la primera especie de mesozoo diciémido reportada en aguas antárticas, **Dicyemennea eltanini**. Short y Hochberg (1970) registran la segunda especie, **Dicyemennea antarcticensis**, para seis ejemplares de **Pareledone turqueti** colectados en varias localidades cercanas a la Península Antártica.

Las citas halladas en la literatura sobre coccidios parásitos de cefalópodos no son muy numerosas. Grassé (1953) efectúa una extensa recopilación de investigaciones realizadas sobre coccidios y cita solamente dos especies de la familia Aggregatidae, **Aggregata eberthi** y **A. octopiana**, parásitas de cefalópodos, **Sepia officinalis** y **Octopus vulgaris** respectivamente.

De acuerdo con este autor, el ciclo de vida de **Aggregata eberthi** fue descubierto por Léger y Duboscq (1906). **Sepia officinalis** expulsa las esporas con sus excrementos y el cangrejo **Portunus depurator** se contamina ingiriéndolas. Estas se abren en su intestino y los esquizozoitos liberados atraviesan el epitelio del mesenterón, penetran en las células del tejido conjuntivo submucoso, se transforman en esquizontes y, luego de un período de intensa multiplicación nuclear, se fragmentan en citómeros que más tarde se transforman en esquizozoitos. Estos permanecen inalterados hasta que el cangrejo es devorado por una sepia. En el intestino de este cefalópodo son activados por los jugos digestivos, atraviesan el epitelio y penetran en las células conjuntivas submucosas del ciego espiral e intestino. Se desarrollan en gamontes masculinos o femeninos que originan las gametas, se fecundan y por esporogonia originan esporas que son evacuadas con los excrementos. **Aggregata eberthi** posee 3 esporozoitos por espora, **A. octopiana** de pulpos del mar Mediterráneo de 10 á 12 y **A. octopiana** de pulpos del canal de la Mancha de 12 á 28.

Este autor indica que existe una marcada especificidad parasitaria y la presencia de formas esquizogónicas en muchos géneros de crustáceos decápodos hace presumir que el número de especies del género **Aggregata** es muy elevado.

Sardella y Ré (en prensa) se refieren a la parasitosis por coccidios del género **Aggregata** en pulpos costeros patagónicos, describiendo las fases gamogónica y esporogónica detectadas en **Octopus tehuelchus**; indican que la fase esquizogónica se cumple en un hospedador aún desconocido; analizan las variaciones estacionales producidas en este parásito en relación con el tamaño del hospedador, y describen las reacciones conjuntivo-inflamatorias que desarrolla este último ante la masividad de la parasitosis.

En el presente estudio se observó macroscópicamente el aparato digestivo de ejemplares de **Octopus tehuelchus** recolectados en Puerto Lobos y se detectó la presencia de pequeños quistes blanco-perláceos, de aproximadamente 1-2 mm de diámetro. A través de su observación microscópica se vio que respondían a la presencia de un coccidio parásito del género **Aggregata**, localizado principalmente en ciego e intestino. En el buche se hallaron quistes solamente en un pulpo.

La observación macroscópica se realizó en 2861 ejemplares, de los cuales el 51,3% se encontraron parasitados por este coccidio.

En la tabla 50 se indican los porcentajes de parasitosis hallados en ejemplares de las cohortes 1983, 1984 y 1985, en dicha localidad.

En condiciones normales los parásitos nunca matan a sus hospedadores ya que esto equivaldría a la muerte de ellos mismos. Sin embargo, cuando el hospedador se encuentra en condiciones desfavorables, es frecuente comprobar que sus parásitos lo perjudican hasta tal punto que pueden desencadenar su muerte (Baer, 1971).

De acuerdo con Kinne (1980) los efectos ejercidos por un parásito tienden a reducir el potencial ecológico del hospedador, por ejemplo disminuyendo su resistencia a factores ambientales bióticos y abióticos, su crecimiento, su potencial reproductivo, su habilidad para competir y su duración de vida.

Este mismo autor (op.cit.) define el término enfermedad como una desviación negativa y demostrable del estado normal (salud) de un organismo viviente e indica que el término "negativo" implica un deterioro, cuantificable en términos de esa reducción en el potencial ecológico. La desviación puede ser funcional o estructural o ambas y puede ser el resultado de una o varias causas actuando en conjunto. El grado de desviación negativa depende del impacto de la entidad causante de la enfermedad y el potencial opuesto del individuo afectado y en muchos casos la relación entre el impacto y el potencial contrario está sujeta a influencias externas (por ejemplo clima, stress) y a la nutrición.

La edad, el estado fisiológico y las circunstancias nutricionales pueden predisponer al hospedador hacia la enfermedad.

La edad influencia la predisposición a la enfermedad en varias formas (Kinne, op.cit.). Se observó que el caso de **Octopus tehuelchus** corresponde al incremento de la misma progresivamente con la edad (Tabla 50), debido probablemente al aumento en las oportunidades del encuentro parásito-hospedador, a través del incremento del ritmo alimentario en primavera-verano.

El estado fisiológico del hospedador depende de un número de factores. Muchos individuos que atraviesan un estado crítico en su ciclo de vida, como por ejemplo la adquisición de la madurez sexual, exhiben grados crecientes de predisposición a la enfermedad (Kinne, op.cit.). Hembras y machos maduros de

Octopus tehuelchus presentan así todos los estadios conocidos (sexuales y esporogénicos) de esta parasitosis (Sardella y Ré, op.cit.).

El ayuno prolongado puede debilitar a un hospedador hasta el extremo en el cual los mecanismos de defensa se ven afectados, facilitando la invasión masiva por parte del parásito (Kinne, op.cit.). Se observó en el presente trabajo que el ritmo alimentario de **Octopus tehuelchus** es muy intenso durante el período de maduración sexual y decrece considerablemente en la postpuesta, sobre todo en las hembras en incubación. Además, la luz de los órganos digestivos en hembras con ovarios extenuados, se encontró totalmente obliterada por quistes parasitarios junto a tejidos del hospedador desprendidos (Sardella y Ré, op.cit).

Esta situación podría describirse como una entrega total del hospedador al parásito que a su vez, luego de la muerte del pulpo, pasaría al nuevo hospedador, probablemente un crustáceo decápodo carroñero, para continuar su ciclo vital.

Por otro lado, al efectuar la observación microscópica de cortes histológicos transversales del bulbo bucal de dos hembras desovadas de **Octopus tehuelchus**, se detectó la presencia de parásitos, probablemente cestodes larvales, en la glándula submandibular (Fig.52).

Es de hacer notar la ausencia de otros organismos parásitos, sobre todo cestodes y trematodes, detectables macroscópicamente en ciego e intestino de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos.

4.7.- CONCLUSIONES

Octopus tehuelchus es un cazador activo. Su aparato digestivo es el típico de los Octopoda, tanto a nivel macro como microscópico.

Como aporte nuevo a nivel microscópico, se vincula la glándula submandibular con el epitelio asociado al pico inferior, y se concluye que los túbulos de tipo 2 y 3 descriptos en las glándulas salivares posteriores pueden considerarse como distintos estados de secreción de un mismo túbulo.

Los juveniles son bentónicos y desde los primeros días posteriores a la eclosión manifiestan un comportamiento cazador.

Octopus tehuelchus es un consumidor oportunista que preda sobre animales de al menos 14 especies, aunque su dieta predilecta la constituyen los crustáceos y bivalvos, e incorpora algas bentónicas en forma accidental o como posible correctivo digestivo.

No existen diferencias en la alimentación de los dos sexos ni entre distintas cohortes, pero sí se comprueba una variación con el tamaño del predador, a su vez relacionado con la estación del año.

En los pulpos pequeños el consumo del isópodo **Exosphaeroma** sp. es importante y disminuye con la edad del predador. La tendencia del consumo de bivalvos es uniforme, registrándose sólo una menor proporción en los predadores más pequeños. Con respecto a otros crustáceos, se produce un incremento de su consumo con la edad del predador; los poliquetos y peces son consumidos por ejemplares pequeños y grandes y los gasterópodos y cefalópodos solamente por los grandes.

En primavera **Exosphaeroma** sp. constituye la presa de mayor consumo; en verano los bivalvos; en otoño los bivalvos y cefalópodos en los predadores grandes mientras que en los pequeños nuevamente **Exosphaeroma** sp. adquiere mayor relevancia, junto con otros crustáceos y bivalvos. En invierno se agregan otros componentes a la dieta como poliquetos y peces.

El canibalismo se presenta en ambos sexos, predando las hembras sobre los huevos y los machos sobre los juveniles.

Los crustáceos decápodos y bivalvos constituyen la dieta predilecta de los ejemplares maduros y en postdesove del infralitoral, en los cuales no se detectó canibalismo.

El análisis cuantitativo revela relaciones entre los coeficientes de vacuidad y repleción con la temperatura y el ciclo de vida.

El coeficiente de vacuidad indica una tendencia cíclica del comportamiento alimentario de **Octopus tehuelchus** en la zona intermareal, manifestada cada 5-6 meses. En septiembre comienza un período de alimentación intensa, que se prolonga hasta febrero-marzo y que coincide con las temperaturas más elevadas, el período de mayor crecimiento y maduración sexual. Su relación con la temperatura se manifiesta principalmente durante los meses vinculados al inicio de la maduración sexual.

Durante los meses restantes la actividad alimentaria se encuentra disminuida, ya sea por la condición de madurez y puesta, como por la influencia de las temperaturas más bajas.

En las hembras desovadas el estado de vacuidad del tubo digestivo es independiente de la temperatura ya que se encuentran presentes en la zona intermareal a lo largo de todo el año.

La cantidad de alimento relacionada con el peso corporal (índice de repleción) también se incrementa en primavera y verano, estaciones durante las cuales los individuos crecen con tasas muy altas y se preparan para la reproducción.

Para una misma temperatura, la cantidad de alimento ingerida en proporción al peso de los predadores, es mayor en los pequeños que en los grandes, con valores de 7,24% +- 0,84 y 4,79% +- 0,38 respectivamente, a 15°C.

La actividad alimentaria es mayor durante la noche y la madrugada, y en machos y hembras sin puesta.

La duración de la digestión a 15°C es de 24-26 horas y el alimento puede permanecer hasta 11 horas en el buche. Por lo tanto, la ingestión de alimento puede realizarse, en épocas de temperaturas más elevadas, siguiendo el ritmo de las mareas, al menos dos veces al día.

La tasa de digestión hallada a 15°C es 0,19, similar a la de **Eledone cirrosa** a la misma temperatura, siendo ambas especies de aguas templadas.

Las hembras con huevos disminuyen su frecuencia alimentaria a lo largo del período de incubación y llegan a interrumpirla totalmente.

Luego de desovadas, las hembras continúan alimentándose activamente durante un cierto tiempo, de acuerdo con los valores de la tasa diaria de alimentación (1,03 y 1,06) hallados a 15°C durante 23 días, para dos ejemplares desovados, y los valores de eficiencia de asimilación (aumento de peso expresado en % de alimento ingerido) son altos (48,31 y 57,21) y se encuentran dentro del rango de los registrados en otras especies de cefalópodos bentónicos.

Esto explica el incremento del contenido lipídico que continúa produciéndose en la glándula digestiva durante el inicio del período de desove, a pesar de la disminución que se registra en la relación hepatosomática.

La sobrevivencia sin incorporación de alimento es prolongada, de al menos 109 días a 15°C y los machos mueren antes que las hembras. Estos últimos presentan cantidades máximas de glucógeno en carne, glándula digestiva y gonadas similares a las hembras, aunque la cantidad de lípidos en glándula digestiva es mucho menor.

La pérdida de peso diaria por ayuno, registrada en dos hembras durante 61 y 78 días fue de 0,45 y 0,40% respectivamente, valores similares a los hallados en otros cefalópodos bentónicos (**Octopus vulgaris** y **Eledone cirrosa**).

Al llegar a la madurez sexual se logran los valores más elevados de glucógeno en gonada, glándula digestiva y carne de las hembras y en glándula digestiva de los machos.

Comenzados los períodos de copulación y puesta, el ritmo alimentario disminuye pero no se interrumpe totalmente y los animales continúan entonces incorporando alimento y acumulando lípidos en glándula digestiva.

Mientras tanto comienzan a utilizarse otros elementos, por ejemplo el glucógeno, que decrece en glándula, gonada y carne de las hembras y en glándula digestiva de los machos.

El contenido lipídico llega al máximo cuando se alcanzan a su vez los valores más altos del coeficiente de vacuidad (abril-Julio en machos, Junio-Julio en hembras), y se inicia entonces el largo período de ayuno, con la consecuente disminución de lípidos, que se prolongará hasta la eclosión de los huevos y la muerte de las hembras, precedida por la de los machos.

Los parásitos localizados en el aparato digestivo de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos fueron el coccidio **Aggregata** sp., presente principalmente en ciego, intestino y con menor frecuencia en buche, y larvas, posiblemente de cestodes, en glándula submandibular.

La presencia de **Aggregata** sp. es relevante por su elevada frecuencia de aparición. La infestación se incrementa con la edad, debido al aumento de las oportunidades de encuentro parásito-hospedador a través del incremento del ritmo alimentario en primavera-verano.

Aún se desconoce el hospedador intermediario, pudiendo ser un crustáceo, bivalvo o poliqueto de acuerdo con la literatura, todos grupos integrantes de la dieta de **Octopus tehuelchus**.

La frecuencia de aparición varía entre 0 y 1,75% en mayo del primer año de vida, y 100% a partir de mayo del segundo año.

Las hembras y machos maduros presentan todos los estadios conocidos de esta parasitosis (sexuales y esporogénicos).

El ritmo alimentario de **Octopus tehuelchus** decrece considerablemente en post-puesta y el ayuno prolongado debilita al hospedador afectando sus mecanismos de defensa. Se observa entonces una invasión masiva de este parásito en hembras desovadas.

Existiría así un ajuste perfecto en esta relación "primitiva" en términos de parasitosis. El hospedador, fisiológicamente incapaz de recuperarse luego de la reproducción, facilitaría la dispersión masiva del coccidio a través de un hospedador intermediario carroñero.

CONCLUSIONES GENERALES

Octopus tehuelchus habita los golfos norpatagónicos con otras tres especies de octópodos, **Eledone massyae** de influencia subtropical y **Robsonella fontaniana** y **Enteroctopus megalocyathus**, de aguas subantárticas.

Estas cuatro especies se pueden diferenciar a través de los siguientes caracteres:

1a.- Ventosas uniseriadas	**Eledone massyae**
1b.- Ventosas biseriadas	2
2a.- Presencia de ventosas agrandadas, 5-7 lamelas hemibranquiales	**Octopus tehuelchus**
2b.- Ausencia de ventosas agrandadas, 9 ó más lamelas hemibranquiales	3
3a.- Textura lisa, 1 divertículo muy largo en órgano peneano	**Enteroctopus megalocyathus**
3b.- Una verruga sobre cada ojo, 2 divertículos en órgano peneano, 1 muy largo y 1 corto	**Robsonella fontaniana**

Se amplía la distribución sur de **Octopus tehuelchus** desde golfo Nuevo (42°43'S) hasta Los Cangrejales, sur de Rawson (43°30'S); de **Eledone massyae** desde Rawson (43°20'S) hasta el golfo San Jorge (45°40'S) y se registra por primera vez la presencia de **Robsonella fontaniana** para 90 m de profundidad, en el golfo San Jorge (45°40'S, 65°20'W).

La integración de los aspectos biológicos considerados en el presente trabajo permite interpretar el ciclo biológico de **Octopus tehuelchus** en el piso mesolitoral de Puerto Lobos.

Luego de un prolongado desarrollo embrionario se inicia en enero-febrero el reclutamiento de los juveniles al grupo de edad de 12-13 meses presente en el intermareal.

Los individuos de la cohorte más joven se alimentan principalmente del isópodo **Exosphaeroma** sp. y en menor proporción de otros crustáceos, bivalvos y poliquetos, y comienza un período de crecimiento que se prolonga hasta los meses de mayo-junio.

Durante el invierno disminuye el crecimiento aunque los individuuos no cesan su actividad alimentaria, manteniendo una dieta similar con el agregado de peces.

En primavera se inicia un período de crecimiento intenso y comienza el desarrollo de las ventosas agrandadas y el proceso de maduración sexual.

Durante el verano se manifiesta la actividad alimentaria más intensa y los bivalvos constituyen entonces el item de la dieta de mayor consumo, reemplazando al pequeño Exosphaeroma sp. Se incorporan además los gasterópodos y cefalópodos. Comienza la acumulación de lípidos en la glándula digestiva, y glucógeno en esta misma glándula, gonadas, manto y brazos.

El 50% de los machos se encontrará maduro en diciembre-enero (11-12 meses de edad), al comenzar el verano, y el 100% en febrero. El 50% de las hembras se hallará en maduración media en febrero y completará su maduración en la estación siguiente.

Existe un desfasaje aproximado de tres meses en la maduración sexual de ambos sexos; las hembras en maduración almacenan los espermatozoides en sus glándulas oviductales hasta el momento de la puesta.

En otoño comienza la disminución de la actividad alimentaria y cobra relevancia el canibalismo, que llega a registrarse en un 25% de los predadores.

Continúa la acumulación de lípidos en la glándula digestiva. En los machos hasta abril y en las hembras hasta junio.

A principios del otoño se inicia la migración del grueso de las hembras hacia el piso infralitoral donde completarán su maduración y comenzará el largo período de puesta, entre mayo y agosto.

Los machos hacen uso de sus reservas de glucógeno a partir de marzo y de lípidos desde abril. Estos últimos se encuentran en cantidad notablemente inferior que en las hembras, ya que éstas deben soportar un período de ayuno más prolongado, como consecuencia de los cuidados parentales durante la incubación.

Hasta la maduración sexual el ciclo vital de este pulpo se encuentra estrechamente relacionado con la temperatura del agua y el fotoperíodo.

Octopus tehuelchus se encuentra parasitado desde los primeros meses de edad por un coccidio del género **Aggregata**, localizado en ciego, intestino y buche, en orden de importancia. La infestación se incrementa con la edad y llega a manifestarse en el 100% de los hospedadores a partir de los 16 meses de edad, cuando los machos han comenzado a utilizar sus reservas y las hembras el período de puesta.

El ritmo alimentario de **Octopus tehuelchus** decrece considerablemente en postpuesta y llega a interrumpirse totalmente, produciéndose entonces una invasión masiva del parásito.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, **Octopus tehuelchus** presenta algunas características acordes con un estratega tipo "r": ciclo de vida corto, crecimiento rápido, un único período de reproducción seguido por la muerte, tamaño pequeño, recolonización anual de la población.

Presenta además algunas características de estratega tipo "K", como son: relativamente baja fecundidad comparada con la de otros cefalópodos, desarrollo embrionario lento, marcados cuidados parentales, competencia intraespecífica bastante pronunciada manifestada a través del canibalismo, reproducción retrasada al tercio de su vida.

La imposibilidad de recolectar los ejemplares del piso infralitoral con la misma metodología aplicada en el intermareal, exigió idear un tipo de refugio artificial que demostró ser efectivo y que deberá ser instalado en mayor número si se desea comparar estadísticamente información de los dos pisos en futuros estudios.

La migración vertical de los ejemplares hacia el piso infralitoral deberá ser comprobada a través de la marcación y de un muestreo más intensivo en este último piso para observar allí la proporción de sexos y el estadío de madurez sobre todo a partir de los 14-15 meses de edad, y detectar las posibles diferencias de crecimiento entre sexos durante los últimos meses de vida.

Por otra parte, los estudios de campo deben ser necesariamente apoyados por estudios de laboratorio, teniendo en cuenta la prolongada duración del período reproductivo y las diferencias de tamaño observadas en individuos pertenecientes a una misma cohorte.

L. Lede Castellanos Abril 17 de 1989

BIBLIOGRAFIA

ABEL,O., 1916. Palaobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten. Verlag Gustav Fischer, Jena, 281 pp. (según BOLETZKY, 1977).

ADAM, W., 1938. Notes sur les Céphalopodes. IX. Sur la présence d'une larve de cestode (Tetrarhynchidae) dans la cavité palléale d'un Octopus des Iles Andamans. Bull. Mus. R. d'Hist. Nat. Belg., 14 (35): 23-26.

------- , 1938. Robsonella nom. nov. pur Joubinia Robson, 1929 (Cephalopoda Octopoda). Zool. Anz., 121: 223-224.

ALTMAN,J.S., 1967. The behaviour of Octopus vulgaris Lam. in its natural habitat: a pilot study. Underwat. Ass. Rep. 1966-67:77-83.

ANGELESCU,V. & E.BOSCHI, 1959. Estudio biológico pesquero del langostin de Mar del Plata, en relación con la operación nivel medio. Bs. As. Serv. Hidrog. Naval Pub. H. 1017, 1-135. (según CASTELLANOS, 1964).

BAER,J.G., 1971. El parasitismo animal. Guadarrama, Madrid, 256 pp.

BARATTINI,L.P. & E.H.URETA, 1960. La fauna de las costas uruguayas del este. Cons. Depart. Montevideo, 193-196.

BENEDEN,E. van, 1876. Recherches sur les Dicyémides. Bull. Acad. Roy. Belg. A. Sci., ser. 2, 41 (6):1160-1205.

---------- 1882. Contribution á l'histoire des Dicyémides. Arch. Biol., Paris, 3: 195-228.

BENZECRI,J.P., 1976. L'analyze des donées. II.L'analize des correspondances. Dunod, Paris, 616 pp.

BERG,J., 1979. Discussion of Methods of Investigating the Food of Fishes, with Reference to a Preliminary Study of the Prey of Gobiusculus flavescens (Gobiidae). Mar. Biol. 50:263-273.

BIDDER,A.M., 1950. The Digestive Mechanism of the European Squids Loligo vulgaris, Loligo forbesii, Alloteuthis media and Alloteuthis subulata. Quart. Journ. Micr. Sci., Third Series, 91, part 1, 43 pp.

---------- , 1957. Evidence for an absorptive function in the "Liver" of Octopus vulgaris Lam. Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 29: 139-150.

---------- , 1966. Feeding and digestion in cephalopods. En: Physiology of Mollusca, K.M. Wilburg & C.M. Yonge (eds.), Academic Press, New York and London, Vol.II, pp.97-124.

BIDDER,A.M., 1976. New names for old: the cephalopod 'mid-gut gland'. J. Zool., Lond., 180: 441-443.

BOLETZKY,S.v., 1974. The "larvae" of Cephalopoda: A review. Thalassia Jugoslavica, 10(1/2): 45-76.

---------- 1977. Diets for cephalopods. C.N.R.S., Laboratoire Arago, France, unedited manuscript, finished in August 1977, for the CRC Handbook on Nutrition and Food, 32 pp.

BOLETZKY,S.v. & R.T. HANLON, 1983. A review of the laboratory maintenance, rearing and culture of cephalopod molluscs. Mem. Nat. Mus. Victoria, 44:147-187.

BORER,K.T., 1971. Control of food intake in Octopus briareus Robson. J.Comp. and Physiol. Psych. 75: 171-185.

BOSCHI,E.E., 1963. Sobre dos especies de Pachycheles de la Argentina (Crustacea, Anomura). Neotropica, 9(28): 31-37.

---------- , 1964. Los crustáceos decapodos Brachyura del litoral bonaerense (R. Argentina). Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata, 6:1-76.

BOUCAUD-CAMOU,E., 1967. Les mucopolysaccharides dans le tube digestif de Sepiola atlantica d'Orbigny. Arch. Zool. Exp. Gen., 108 (2): 333-346.

BOUCAUD-CAMOU,E. & R.BOUCHER-RODONI, 1982. Feeding and digestion in cephalopods. En: Physiology of Mollusca, Saleuddin & Wilburg (eds.), Academic Press, London. (según BOLETZKY & HANLON, 1983).

BOUCAUD-CAMOU,E., BOUCHER-RODONI,R. & K.MANGOLD, 1976. Digestive absorption in Octopus vulgaris (Cephalopoda: Octopoda). J. Zool., Lond., 179: 261-271.

BOUCHER-RODONI,R., 1973. Nutrition, digestion et transfert energetique chez les cephalopodes Eledone cirrosa et Illex illecebrosus (Lesueur). These, Faculté des Sciences, Université de Geneve, 96 pp.

---------- , 1973. Vitesse de Digestion d'Octopus cyanea (Cephalopoda: Octopoda). Mar. Biol. 18: 237-242.

---------- , 1975. Vitesse de digestion chez les céphalopodes Eledone cirrosa et Illex illecebrosus (Lesueur). Cah. Biol. Mar., 16: 159-175.

BOUCHER-RODONI,R. & K.MANGOLD, 1977. Experimental study of digestion in Octopus vulgaris (Cephalopoda: Octopoda). J. Zool., Lond., 183: 505-515.

BOX,G.E.P. & G.M.JENKINS, 1970. Time series analysis: Forecasting and control. Holden-Day, San Francisco, California.

CALVO J. y L.DADONE, 1972. Fenómenos reproductivos en el pejerrey (Basilichthys bonariensis). I.Escala y tabla de madurez. Rev.Mus. La Plata (Nueva Serie), Sección Zoología, 11(102): 153-163.

CAPPELLETTI,C.A., 1972. Elementos de estadística con aplicación a la astronomía. Cesarino Hermanos,Buenos Aires, 238 pp.

CAPPEZZANI,D.A. y G.O.STAFFA, 1978. Análise de distribucoes polimodais. I.Estimacao de parametros. Atlantica, 3(2).

CARCELLES,A., 1944. Catálogo de los moluscos marinos de Puerto Quequén (Rep. Arg.). Rev. Mus. La Plata, Sec. Zool., 2, 267 pp.

---------- 1950. Catálogo de los moluscos marinos de la Patagonia. An. Mus. 'Nahuel Huapi' F. Moreno, 8, 85 pp.

CARCELLES,A. y S.I.WILLIAMSON, 1951. Catálogo de los moluscos marinos de la Provincia Magallánica. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Sec. Zool., 2 (5).

CASSIE,R.M., 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. Aust. J. mar. Freshwater Res., 5: 513-522.

CASTELLANOS,Z.A. de, 1964. Contribución al conocimiento del calamar argentino Illex illecebrosus argentinus. Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata, Argentina, 8: 1-34.

---------- , 1967. Catálogo de los moluscos marinos bonaerenses. Ann. Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As., 8: 9-390.

---------- , 1970.Nuevas acotaciones sobre pulpos costeros. An. de la Com. Inv. Cient. Prov. Bs. As. n. ser., 2 (1): 1-10.

CASTELLANOS,Z.A. de y E.C.LOPRETTO, 1983. Los invertebrados: Los Protistas de filiación animal. Buenos Aires, EUDEBA, XVIII, 390 pp.

CASTELLANOS,Z.A. de y R.MENNI, 1969a. Sobre dos pulpos costeros de la Argentina. Neotrópica, 15 (47): 89-94.

----------, 1969b. Nota preliminar sobre la distribución de los cefalópodos del Atlántico Sudoccidental. Lista de especies incluyendo las del sector antártico. An. de la Com. Invest. Cient. Prov. Bs. As.,nueva serie, 1 (2):67-83.

CHAIGNE,M., 1933. Sur la répartition du glycogène dans les organes de la seiche. C.R. Séanc. Soc. Biol., 114: 1103-1105 (según BOUCHER-RODONI, 1973).

CHAIGNE,M., 1934. Recherches biochimiques sur le glycogéne des Invertébrés. Bull. Sta. Biol. Arcachon, 31: 1-79 (según BOUCHER-RODONI, 1973).

CHOE,S., 1966. On the Growth, Feeding Rates and the Efficiency of Food Conversion for Cuttlefishes and Squids. Korean J. Zool., 9(2): 12-20.

CLARKE,M.R., 1962. The identification of cephalopod "beaks" and the relationship between beak size and total body weight. Bull. British Museum, 8: 421-480.

CSIRKE,B., 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO, Doc.Téc.Pesca, (192): 82 pp.

CLENCH,W. y R.D.TURNER, 1964. The subfamilies Volutinae, Zidoninae, Odontocymbioninae and Calliotectinae in the Western Atlantic. Johnsonia, 4(43): 129-384.

DAVIES,R.G., 1971. Computer programming in quantitative biology. Academic Press, Londres, 492 pp.

DILLY,P.N. y M.NIXON, 1976. The Cells that Secrete the Beaks in Octopods and Squids (Mollusca, Cephalopoda). Cell Tiss. Res. 167: 229-241.

DOLLFUS,R-Ph., 1958. Copépodes, isopodes et helminthes parasites de céphalopodes de la Méditerrannée et de l'Atlantique Européen. Faune marine des Pyrénées Orientales, 1: 61-72.

D'ORBIGNY,A., 1835-43. Voyage dans l'Amerique Meridionale executeé pendant les anneés 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832 et 1833. Tome V. Partie 3. Mollusques. Paris et Strasbourg.

----------, 1845-55. Mollusques vivants et fossiles. Paris (según Palacio, 1977).

ESCOFET,A., 1983. Community Ecology of a Sandy Beach from Patagonia (Argentina, South America). M.Sc. Thesis, Univ. of Washington, Seattle, 122 pp.

ESCOFET,A., ORENSANZ,J.M., OLIVIER,S. y V.SCARABINO, 1978. Biocenología bentónica del golfo San Matías (Río Negro, Argentina): metodología, experiencias y resultados del estudio ecológico de un gran espacio geográfico en América Latina. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México, 5(1): 59-82.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 1981. Anuario estadístico de pesca, 1980. Capturas y desembarques. Anu.Estad.Pesca, (50): 385 pp.

FAUCHALD,K., 1976. The Polychaete worms. Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera. Nat. Hist. Mus. Los Angeles County, Science Series 28, 165 pp.

FIGUEIRAS,A. O.E.SICARDI, 1974. Catálogo de los moluscos marinos del Uruguay. Parte IX. Com. Soc. Malac. Urug., 3 (26): 323-360.

----------, 1980. Catálogo de los moluscos marinos del Uruguay. Parte X. Revisión actualizada de los moluscos marinos del Uruguay con descripción de las especies agregadas. Com. Soc. Malac. Urug., 5 (38): 179-277.

FORSYTHE,J.W. y W.F.VAN HEUKELEM, 1987. Growth. En: Cephalopod life cycles. Vol. II. Comparative Reviews. BOYLE, P.R.,ed., Academic Press Inc. (London) Ltd. pp.135-156.

FRAGA,P., 1956. Determinación de glucógeno en moluscos con el reactivo de antrona. Invest. Pesq., 3: 69-74.

FROESCH,D. y H.J.MARTHY, 1975. The structure and function of the oviductal gland in Octopods (Cephalopoda). Proc.R.Soc. London 188 (1090): 95-101.

FUJI,A., 1961. Studies on the biology of the sea urchin. IV.Histological Observation of the Food Canal of Strongylocentrotus intermedius. Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ., 11(4): 195-202.

------ , 1962. Studies on the biology of the sea urchin. V.Food consumption of Strongylocentrotus intermedius. Jap. J. of Ecol., 12(5): 181-186.

------ , 1967. Ecological studies on the growth and food consumption of Japanese common littoral sea urchin, Strongylocentrotus intermedius (A. Agassiz). Mem. Fac. of Fish., Hokkaido Univ., 15(2): 83-160.

GABE,M., 1968. Techniques histologiques. Masson & Cie., Paris, 1113 pp.

GARCIA CABRERA,C., 1968. Biología y pesca del pulpo (Octopus vulgaris) y choco (Sepia officinalis hierredda) en aguas del Sahara español. Publ. Téc. I. Esp. Pesca,7: 141-198.

GASCHUTZ,G., PAULY,D. y N.DAVID, 1980. A versatile BASIC Program for fitting weight and seasonally oscillating length growth data. Int.Counc.Expl.Sea, C.M. 1980/D:6, 18 pp.

GIESE,A.C., 1969. A new approach to the biochemical composition of the mollusc body. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 7: 175-229.

GRASSE,P.P., 1953. Traité de Zoologie. Masson y Cie., Paris, Vol. I, Fasc. II, pp. 691-797.

GOULD,A.A., 1852. Molluscs and Shells. U. S. Expl. Exp., 12:I-XV, 1-510.

GREEN-MOTTET,M., 1975. The fishery biology of Octopus dofleini. Wash. Dept. Fish. Tech. Rep., 16: 1-39.

GUERRA,A., 1978. Sobre la alimentación y el comportamiento alimentario de Octopus vulgaris. Invest. Pesquera, 42 (2): 351-364.

GUERRA,A. y M.MANRIQUEZ, 1980. Parámetros biométricos de Octopus vulgaris. Inv.Pesq., 44(1): 177-198.

HAIMOVICI,M. y J.M.ANDRIGUETTO, 1986. Cefalópodes costeiros capturados na pesca de arrastro do litoral sul do Brasil. Ara. Biol. Tecnol., 29 (3): 473-495. 29

HANLON,R.T., 1975. A study of the growth in Octopus briareus, with notes on its laboratory rearing, mating, and field behavior. M.Sc. Thesis, Univ. Miami, Coral Gables, Florida, 111 pp.

---------- , 1977. Laboratory Rearing of the Atlantic Reef Octopus, Octopus briareus Robson, and its Potential for Mariculture. Proc. World Mariculture Soc. 8: 471-482.

HANLON,R.T. y R.HIXON, 1980. Body patterning and field observations of Octopus burryi Voss, 1950. Bull. Mar. Sci. 30(4): 749-755.

HATANAKA,H., 1979. Studies on the fisheries biology of common octopus off the northwest coast of Africa. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., Japan, 17:13-124.

HERNANDEZ,D.A. y A.TABLADO, 1985. Asteroidea de Puerto Deseado (Santa Cruz, Argentina). Contrib. Centro Nac. Patag. (CONICET) Nro. 104, 16 pp.

HOCHBERG,F.G. y J.A.COUCH, 1971. Biology of cephalopods. En: Scientist in the Sea, J.W.Miller, J.Vanderwalker and R.D.Waller (eds.), U.S.Dept. of Interior, Washington,D.C., pp: VI-221 to VI-228. (según BOLETZKY y HANLON, 1983).

HOYLE,W.E., 1885. Diagnosis of new species of Cephalopoda collected during the cruise of H.M.S. 'Challenger'. I.The Octopoda. Ann. Mag. Nat. Hist., (5), 15:222-236.

----------, 1912. The Cephalopoda of the Scottish National Antarctic Expedition. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 48 (2): 272-283.

HUREAU,J.C., 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). Bull. Inst. océanogr. Monaco, 68(1391): 1-244.

JOLL,L.M., 1977. Growth and Food Intake of Octopus tetricus (Mollusca:Cephalopoda) in Aquaria. Aust. J. Mar. Freshwater Res., 28: 45-56.

KANAMARU,Sh., 1964. The octopods off the coast of Rumoi and the biology of mizudako. Hoku Suishi Geppo, 21(4 -_ 5): 189-210. (en Japonés) (según GREEN-MOTTET, 1975).

KAWATA,H. y T.TAKAHASHI, 1955. Studies on the utilisation of cuttlefish. I.The seasonal variations of the weight and constituents in the various parts of the body. Bull. Jap. Soc. Sci. Fisheries, 20: 888-890 (según BOUCHER-RODONI, 1973).

KAYES,R.J., 1974. The Daily Activity Pattern of Octopus vulgaris in a Natural Habitat. Mar. Behav. Physiol. 1974, Vol.2, pp. 337-343.

KINNE,O., 1980. Diseases of Marine Animals: General Aspects. En: Diseases of Marine Animals. Vol.I. Generals Aspects. Protozoa to Gastropoda. O.Kinne ed., John Wiley & Sons, pp. 13-73.

KORONKIEWICZ,A., 1980. Size, maturity, growth and food of squids, Illex argentinus (Castellanos, 1960). Int. Coun. Expl. Sea, C.M. 1980/k: 18, 7 pp.

LAMEERE,A., 1916 b. Contribution a la connaissance des Dicyémides. 1er. partie. Bull. Biol. France-Belgique, 50: 1-35, figs. 1-24.

--------- 1918 b. Contribution a la connaissance des Dicyémides. 2e. partie. Bull. Biol. France-Belgique, 51: 347-390, figs. 25-56.

--------- , 1919. Contribution a la connaissance des Dicyémides. 3e. partie. Bull. Biol. France-Belgique, 53: 234-275, figs. 57-89.

LAPAN,E.A., 1975. Studies on the chemistry of the octopus renal system and an observation on the symbiotic relationship of the Dicyemid Mesozoa. Comp. Biochem. Physiol. 52A: 651-657.

LAUBIER-BONICHON,A. y K.MANGOLD, 1975. La maturation sexuelle chez les mâles d'Octopus vulgaris (Cephalopoda: Octopoda), en relation avec le réflexe photo-sexuel. Mar. Biol. 29: 45-52.

LAUCKNER,G., 1983. Diseases of Mollusca: Bivalvia. En: Diseases of Marine Animals. Vol.II. Introduction.Bivalvia to Scaphopoda. O.Kinne ed., Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg, pp. 477-879.

LEGENDRE,L. y P.LEGENDRE, 1979. Ecologie numerique. Tomo 2: La structure des donnes ecologiques. Masson, Presses de L'Université du Québec, 247 pp.

LILLIE,R.D. y H.M.FULMER, 1976. Histopathologic Technic and practical histochemistry. Mc Graw-Hill Book Company, Fourth Edition, 942 pp.

LISON,L., 1976. Estadistica aplicada a la biologia experimental. Planificación de experiencias y análisis de resultados. EUDEBA, Bs. As., 357 pp.

LÖNNBERG,E. 1898. On the Cephalopods Collected by the Swedish Expedition to Tierra del Fuego (1895-1896). Svenska Exp. Magellans Landerna, 2 (4): 49-63.

MANGOLD,K. y S.v.BOLETZKY, 1973. New Data on Reproductive Biology and Growth of Octopus vulgaris. Mar. Biol. 19: 7-12.

MANGOLD,K. y R.BOUCHER-RODONI, 1973. Nutrition et croissance de trois Octopodidés méditerranéens. Etude préliminaire. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 21(10): 789-791.

MANGOLD,K., D.FROESCH, R.BOUCHER-RODONI Y L.ROWE, 1975. Factors affecting sexual maturation in Cephalopods. Pubbl. Staz. Zool. Napoli 39 Suppl., 259-266.

MANN,K.H, 1978. Estimating the Food Consumption of Fish in Nature. En: Ecology of Freshwater Fish Production. GERKING,S.D., ed., Blackwell Sci. Publs., Oxford.

MARTOJA,R. y M.MARTOJA-PIERSON, 1967. Initiation aux techniques de l'histologie animale. Masson & Cie., Paris, 345 pp.

MASSY,A.L., 1916. Mollusca. Part II. Cephalopoda. Brit. Antarct. ("Terra Nova") Exped., 1910 Zool. 2:141-175, 43 fig..

MATHER,A.J., 1980. Some Aspects of Food Intake in Octopus joubini Robson. Veliger, 22(3): 286-290.

MAXWELL,A.E., 1966. Análisis estadistico de datos cualitativos. Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, México, 213 pp.

McCONNAUGHEY,B.H., 1949 a. Mesozoa of the family Dicyemidae from California. Univ. Calif. Publ. Zool. 55: 1-34.

---------- , 1951. The life cicle of the Dicyemid Mesozoa. Univ. Calif. Publ. Zool., 55(4): 295-335.

MEYER,W.T., 1906. Die Anatomie von Spirotheuthis depressa (Ijima und Ikeda). Z. wiss. Zool. 85: 183-269. (según BIDDER, 1966).

MORIYASU,M., 1981. Biologie des peches de cephalopodes benthiques. Application aux Eledones, Eledone cirrosa (Lam. 1798) du golfe du Lion. These, Univ. Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 225 pp.

NAEF,A., 1928. Die Cephalopoden. Fauna e Flora del Golfo di Napoli. II.Embriologie. Monogr. 35: 111-357.

NAJAI,S. y M.H.KTARI, 1975. Etude du régime alimentaire de la seiche commune Sepia officinalis Linné, 1758 (Mollusque, Céphalopode) du golfe de Tunis. Bull. Inst. natn. scient. tech. Océanogr. Pêche Salammbô, 1975, 6(1-4):53-61.

NIGMATULIN,Ch.M. y A.A.OSTAPENKO, 1976. Feeding of Octopus vulgaris Lam. from the Northwest African coast. ICES C.M. 1976/K: 6. (según GUERRA, 1978).

NIXON,M., 1966. Changes in body weight and intake of food by Octopus vulgaris. J.Zool., Lond., 150: 1-9.

NIXON,M. y P.N.DILLY, 1977. Sucker surfaces and prey capture. Symp. zool. Soc. Lond. 38:447-511.

NOUVEL,H, 1947. Les Dicyémides. 1er. partie: Systematique, generations vermiforme, infusoriegene et sexualite. Arch. Biol. 58: 59-220.

------- , 1948. Les Dicyémides. 2e. partie: Infusoriforme, Tératologie, Spécificité du parasitisme, Affinités. Arch. Biol. 59: 147- 223.

ODHNER,T., 1923. Die Cephalopoden. Further Zool. Res. of the Swedish Antarctic Expedition, 1901-1903, 1 (4): 1-7.

ORENSANZ,J.M., 1975. Los anélidos poliquetos de la provincia bioceográfica argentina. VII.Eunicidae y Lysaretidae. Physis, Sección A, Bs.As., 34(88): 85-111.

OTAEGUI,A.V., 1974. Las especies del género Patinigera Dall 1905 en la provincia magallánica (Mollusca, Gastropoda, Prosobranchiata). Physis, Sección A, Bs.As., 33(86): 173-184.

OVERSTREET,R.M. y F.G.HOCHBERG,Jr., 1975. Digenetic Trematodes in Cephalopods. J. Mar. biol. Ass. U. K. 55: 893-910.

PALACIO, F.J., 1977. A study of Cephalopods from Brazil with a review of Brazilian zoogeography. Ph. D. Diss., Univ. Miami, 240 pp.

---------- , 1978. Vosseledone charrua: A New Patagonian Cephalopod (Octopodidae) with Notes on Related Genera. Bull. Mar. Sci., 28 (2): 282-296.

PETERSEN,C.G.J., 1892. Fiskensbiologiske forhold i Holboek Fjord, 1890-91. Beret. Dan. Biol. Stn. 1890-1891, 1: 121-183 (según RICKER, W.E., 1979. Fish Physiology. Acad. Press, VIII (11): 677-743).

PICKFORD,G.E., 1964. Octopus dofleini (Wulker). Bull. Bingham Oceanog. Coll., 19 (1): 1-69.

POLLERO,R.J. y O.O.IRIBARNE, 1988. Biochemical changes during the reproductive cycle of the small Patagonian octopus, Octopus tehuelchus, d'Orb. Comp. Biochem. Physiol. 90B: 317-320.

PUJALS,M.A., 1978. Microanatomía del espermatóforo de Octopus tehuelchus d'Orbigny (Mollusca: Cephalopoda). Neotrópica, 24 (71): 51-55.

---------- , 1982. Contribución al conocimiento de la biología de Octopus tehuelchus d'Orbigny (Mollusca, Cephalopoda). Tesis Doctoral, UNLP, 103 pp.

---------- , 1984. Variaciones morfológicas de Octopus tehuelchus d'Orbigny, 1835 y la validez de Octopus lobensis Castellanos y Menni, 1969 (Mollusca, Cephalopoda). Neotrópica, 30 (84): 181-186.

RE,M.E., 1980. Estudio taxonómico de Enteroctopus megalocyathus (Gould) (Cephalopoda, Octopoda) con notas sobre su biología y pesca. Contrib. Cent. Nac. Patag.(CONICET) Nro. 53, 34 pp.

----------, 1981. La pesca de pulpos en Argentina. Artes de captura utilizadas y estadísticas pesqueras hasta 1978. Contrib. Centr. Nac. Patag. (CONICET) Nro. 52, 11 pp., 13 figs.

----------, 1984. Maduración sexual en Enteroctopus megalocyathus (Cephalopoda, Octopoda). Contrib. Cent. Nac. Patag. Nro. 93, 28 pp., 13 figs.

RICKER,W.E, 1975. Computation and interpretation of biological statistic of fish population. Bull. Fish. Res. Bd. Canada, 191, 382 pp.

----------, 1979. Growth Rates and Models. En: Fish Physiology, Vol. VIII, Academic Press, pp.677-743.

RICHARD,A., 1967. Role de la photopériode dans le déterminisme de la maturation sénitale femelle du Céphalopode Sepia officinalis, L. C.R. Acad. Sci. Paris 264, D, 1315-1318.

ROBSON,G.C., 1929. A Monograph of the Recent Cephalopoda. Part I. Octopodinae. British Mus., London, 236 pp.

---------- , 1931. A Monograph of the Recent Cephalopoda. Part II. The Octopoda. British Museum, i-xi + 1-359 pp., 6 las., 79 figs.

ROCHEBRUNE,A.T. de y J.MABILLE, 1889. Mollusques. Mis. Scient. du Cap Horn (1882-1883), 6: 1-143.

SANCHEZ,P., 1981. Regime alimentaire d'Eledone cirrosa (Lamarck, 1798) (Mollusca, Cephalopoda) dans la mer Catalane. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 27 (5): 209-212.

----------, 1982. Algunos aspectos biológicos de la pota (Todarodes sagittatus Lamarck) de las aguas de Namibia. ICSEAF 1982 (Part II), Colln scient. Pap. int. Comm. SE. Atl. Fish., pp. 319-322.

SARDELLA,N.H. y M.E.RE. Parasitosis por coccidios del género Aggregata en pulpos costeros patagónicos. I.Aggregata sp. en Octopus tehuelchus d'Orbigny. Physis, en prensa.

SCARABINO,V., 1976-1977. Moluscos del golfo San Matías (Provincia de Río Negro, República Argentina). Inventario y claves para su identificación. Com. Soc. Malac. Uruguay, 4(31-32): 1+177-297.

SERVICIO DE HIDROGRAFIA NAVAL. Tablas de mareas para los años 1982, 1983, 1984 y 1985. Armada Argentina, talleres gráficos del S.H.N., Buenos Aires.

----------, 1985. Almanaque náutico y aeronáutico para el año 1985. Armada Argentina, talleres gráficos del S.H.N., Buenos Aires.

SHORT,R.B. y E.C.POWELL, 1968. Mature Digenetic Trematodes from New Zealand Octopuses. J. Parasit. 54 (4): 757-760.

---------- 1969. Dicrocoeliidae eltanini sp. n. (Mesozoa: Dicyemidae) from Antactic waters. J. Parasit. 55 (4): 794-799.

SHORT,R.B y F.G.HOCHBERG,Jr., 1970. A new species of Dicrocoeliidae (Mesozoa: Dicyemidae) from near the Antarctic Peninsula. J. Parasit. 56 (3): 517-522.

SMALE,M.J. y P.R.BUCHAN, 1981. Biology of Octopus vulgaris Off the East Coast of South Africa. Mar. Biol. 65: 1-12.

SOKAL,R.R. y F.J.ROHLF, 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume, Madrid, 832 pp.

---------- , 1981. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. 2nd. ed. San Francisco. Freeman, 859 pp.

SOLIS RAMIREZ,M.J., 1967. Aspectos biológicos del pulpo Octopus maya Voss y Solís. Inst. Nac. Invest. Biol. Pesqueras, México, publicación Nro. 18, 90 pp.

SURYANARAYANAN, H. y K.M.ALEXANDER, 1971. Fuel reserves of molluscan muscle. Comp. Biochem. Physiol., 40 A: 55-60 (según BOUCHER-RODONI, 1973).

SZIDAT,L., 1962. Ueber eine ungewoehnliche Form parthenogenetischer Vermehrung bei Metacercarien einer Gymnophallus-Art aus Mytilus platensis, Gymnophalus australis n. sp. des Suedatlantik. Z. ParasitKde, 22: 196-213. (según LAUCKNER, 1983)

-------- , 1963. Los parásitos de los mitilidos y los daños por ellos causados.I. Los parásitos de los 'mejillines', Brachyodontes rodriguezi y Semimytilus algosus. Neotropica, 9:80-86. (según LAUCKNER, 1983).

TANAKA,S. 1960. Studies on the dynamics and management of fish populations. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. No.28: 1-200 (según MORIYASU, 1981).

THOMAS,R.F., 1977. Systematics, distribution, and biology of cephalopods of the genus Tremoctopus (Octopoda: Tremoctopodidae). Bull. Mar. Sci., 27(3): 353-392.

TRYON,G.W., 1879. Manual of Conchology, Structural and Systemathic. I. Cephalopoda. Philadelphia, U.S.A., Academy of Natural Sciences, 313 pp.

VAN HEUKELEM,W.F., 1966. Some aspects of the ecology and ethology of Octopus cyanea Gray. M.S. Thesis, University of Hawaii, 103 pp.

---------- , 1973. Growth and life-span of Octopus cyanea (Mollusca: Cephalopoda). J.Zool., Lond., 169: 229-315.

---------- 1976. Growth, bioenergetics and life-span of Octopus cyanea and Octopus maya. Ph.D. Thesis, University of Hawaii, 224 pp.

VOSS,G.L., 1963. Cephalopods of the Philippine Islands. Smith. Inst. U.S.N.M., No. 234: 1-130.

-------- , 1964. A Note on Some Cephalopods from Brazil with a Description of a New Species of Octopod, Eledone massyae. Bull. Mar. Sci. Gulf. Carib., 14 (3): 511-516.

WELLS,M.J. y J.WELLS, 1959. Hormonal control of sexual maturity in Octopus. J. Exp. Biol. 36: 1-33.

---------- , 1977. Cephalopoda: Octopoda (Cap.6). En: GIESE,A. y J.S.PEARSE. Reproduction of Marine Invertebrates. Molusca, vol.4: Gastropoda and Cephalopoda). Academic Press, London 4: 291-336.

WINDELL,J.T., 1970. Food Analysis and Rate of Digestion. En: IBP Holb. Nro. 3, W.Ricker, Cap.9: 197-203.

WINDELL,J.T. y S.H.BOWEN, 1978. Methods for Study of Fish Diets Based on Analysis of Stomach Contents. En: IBP Holb. Nro.3, S.D.Gerking, Cap.3: 219-226.

WODINSKY,J., 1977. Hormonal Inhibition of Feeding and Death in Octopus: Control by Optic Gland Secretion. Science, 198: 948-951.

---------- , 1978. Feeding Behaviour of Brooding Female Octopus vulgaris. Anim. Behav., 26: 803-813.

YOUNG,J.Z., 1977. Brain, Behaviour and Evolution of Cephalopoda. Symp. zool. Soc. Lond. 38: 377-434.

ZAIXSO,H.E., 1974. Poliplacóforos de Puerto Deseado (Santa Cruz, Argentina). Contrib. Centro Invest. Biol. Mar. (CIBIMA) Nro. 109, 8 pp.

17 DE ABRIL DE 1989

TABLAS

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: Longitud del manto e índices de las proporciones corporales en hembras de **Octopus tehuelchus**, **Enteroctopus megalocyathus**, **Robsonella fontaniana** y **Eledone massyae**. 149

TABLA 2: Longitud del manto e índices de las proporciones corporales en machos de **Octopus tehuelchus**, **Enteroctopus megalocyathus**, **Robsonella fontaniana** y **Eledone massyae**. 150

TABLA 3: Caracteres distintivos, distribución y localidad tipo de **Octopus tehuelchus**, **Enteroctopus megalocyathus**, **Robsonella fontaniana** y **Eledone massyae**. 152

TABLA 4: Medias mensuales del largo dorsal del manto (mm) por cohortes, estimadas desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985 por los métodos de Petersen, Cappezzani y Staffa y Cassie. 154

TABLA 5: Valores medios del largo dorsal del manto (mm) asignados a cada edad (en meses) para las cohortes nacidas en 1982, 1983, 1984 y 1985. 157

TABLA 6: Comparación de las varianzas de las medias del largo dorsal del manto por edad, para hembras y machos de las cohortes 1983 y 1984, mediante los tests de Bartlett y F máxima. 158

TABLA 7: Test de Games y Howell de comparación de medias del largo dorsal del manto para cada edad, de hembras y machos de las cohortes 1983 y 1984. 159

TABLA 8: Comparación de rectas de regresión del largo total (mm) y peso (g) entre sexos. 30

TABLA 9: Comparación de rectas de regresión del largo dorsal del manto (mm) y peso (g) entre sexos, del total de los ejemplares muestreados. 30

TABLA 10: Comparación de rectas de regresión del largo total (mm) y peso (g) entre los tres períodos de crecimiento considerados en hembras de la cohorte 1983. 31

TABLA 11: Comparación de rectas de regresión del largo total (mm) y peso (g) entre los tres períodos de crecimiento considerados en machos de la cohorte 1983. 31

TABLA 12: Comparación de rectas de regresión del largo dorsal del manto (mm) y peso (g) entre los tres períodos de crecimiento considerados en hembras de la cohorte 1983. 32

TABLA 13: Comparación de rectas de regresión del largo dorsal del manto (mm) y peso (g) entre los tres períodos de crecimiento considerados en machos de la cohorte 1983. 32

TABLA 14: Tasas absolutas de crecimiento en mm, calculadas para hembras (TACH) y machos (TACM) de las cohortes 1983 y 1984, temperatura (T) correspondiente al día del muestreo y minutos de oscuridad (FOT) del día 15 de cada mes. 162

TABLA 15: Comparación de las varianzas de las medias de la relación gonadosomática por mes, para hembras y machos de las cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985, mediante los tests de Barttlet y F máxima. 163

TABLA 16: Test de Games y Howell de comparación de medias de la relación gonadosomática por mes, de hembras de las cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985. 164

TABLA 17: Test de Games y Howell de comparación de medias de la relación gonadosomática por mes, para machos de las cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985. 166

TABLA 18: Porcentajes de hembras maduras a diferentes tallas (largo dorsal del manto en mm) observados desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. ...168

TABLA 19: Porcentajes de machos maduros a diferentes tallas (largo dorsal del manto en mm) observados desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. ...169

TABLA 20: Porcentajes de hembras con ventosas agrandadas a diferentes tallas (largo dorsal del manto en mm) observados desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. 170

TABLA 21: Porcentajes de machos con ventosas agrandadas a diferentes tallas (largo dorsal del manto en mm) observados desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. 171

TABLA 22: Número de hembras y machos de Octopus tehuelchus recolectados en Puerto Lobos desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. 172

TABLA 23: Valores mensuales de Ji cuadrado calculados para 35 muestras de **Octopus tehuelchus**. 173

TABLA 24: Número de hembras y machos discriminados por cohortes, muestreados desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. 174

TABLA 25: Número de buches y estómagos analizados para calcular el coeficiente de vacuidad medio mensual total en hembras desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. 175

TABLA 26: Número de buches y estómagos analizados para calcular el coeficiente de vacuidad medio mensual total en machos desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. 176

TABLA 27: Número de buches y estómagos analizados para calcular el coeficiente de vacuidad medio mensual de las cohortes 1983 y 1984 en hembras. ..177

TABLA 28: Número de buches y estómagos analizados para calcular el coeficiente de vacuidad medio mensual de las cohortes 1983 y 1984 en machos. ...178

TABLA 29: Autocorrelación en series de tiempo. 179

TABLA 30: Número de hembras con huevos u ovarios extenuados halladas desde agosto de 1982 hasta agosto de 1985 y estado de repleción de sus buches y estómagos. 180

TABLA 31: Especies encontradas en la restinga de Puerto Lobos durante los meses de mayo de 1985 (infralitoral), diciembre de 1985 y enero de 1987 (mesolitoral). 182

TABLA 32: Contenidos identificados en buche y estómago de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. 185

TABLA 33: Especies encontradas en las 9 muestras de 1/8 de m2 (diciembre de 1985) del mesolitoral de Puerto Lobos y número total de individuos. 186

TABLA 34: Composición estacional de la dieta de **Octopus tehuelchus**, indicando el porcentaje de presas y el índice de frecuencia relativa de una presa i en el total de presas. HEMBRAS. ...188

TABLA 35: Composición estacional de la dieta de **Octopus tehuelchus**, indicando el porcentaje de presas y el índice de frecuencia relativa de una presa i en el total de presas. MACHOS. 189

TABLA 36: Valores transformados de los porcentajes de alimento por estación del año promediados para hembras y machos (dentro de cada casilla), para cada estación (Y.j.) y para cada alimento (Yi..). 190

TABLA 37: Porcentaje de ejemplares de cada especie hallados en la restinga de Puerto Lobos (dic. de 1985) y en contenido digestivo de **Octopus tehuelchus** (primavera, dic. de 1985 y verano). ...191

TABLA 38: Valores del índice de Ivlev (1961) y Shorigin (1939) hallados para primavera, diciembre de 1985 y verano (arriba). Especies ordenadas de mayor a menor de acuerdo con los valores de los índices (abajo). 192

TABLA 39: Matriz de datos empleados en el análisis factorial de correspondencias para hembras de las cohortes 1983 (línea superior) y 1984 (línea inferior). 193

TABLA 40: Valores de asociación (en %.) hallados en hembras de las cohortes 1983 y 1984, entre las variables 'meses', estadio sexual, temperatura, salinidad, fotoperíodo y nivel de marea y los siete primeros ejes, según el ordenamiento dado por el AN.FA.CO. 194

TABLA 41: Matriz de datos empleados en el análisis factorial de correspondencias para machos de las cohortes 1983 (línea superior) y 1984 (línea inferior). 195

TABLA 42: Valores de asociación (en %.) hallados en machos de las cohortes 1983 y 1984, entre las variables 'meses', estadio sexual, temperatura, salinidad, fotoperíodo y nivel de marea y los siete primeros ejes, según el ordenamiento dado por el AN.FA.CO. 196

TABLA 43: Cantidad de alimento tomado en relación con el peso total de la presa y del pulpo. 197

TABLA 44: Evolución ponderal y tintorial del alimento en el tracto digestivo durante la digestión de una comida a 15°C en **Octopus tehuelchus**. 198

TABLA 45: Duración de la digestión en el canal alimentario de algunos cefalópodos, tiempo máximo de permanencia del alimento en cada órgano y tasa de digestión promedio. 199

TABLA 46: Valores de eficiencia de asimilación hallados para varias especies de octópodos, temperaturas a las cuales se realizaron las experiencias y los autores correspondientes. 200

TABLA 47: Test de homogeneidad de las varianzas mensuales de la RHS1 y RHS2 para las cohortes nacidas en 1983 y 1984. 201

TABLA 48: Test de diferencia de medias de las RHS1 y RHS2 en machos de las cohortes 1983 y 1984. 202

TABLA 49: Test de diferencia de medias de las RHS1 y RHS2 en hembras de las cohortes 1983 y 1984. ...203

TABLA 50: Porcentajes de parasitosis por coccidios del género **Aggregata** en **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. 204

TABLA 1

Longitud del manto e índices de las proporciones corporales en hembras de **Octopus tehuelchus**, **Enteroctopus megalocyathus**, **Robsonella fontaniana** y **Eledone massyae**.

	Octopus tehuelchus			**Enteroctopus megalocyathus**		
	X	S	n	X	S	n
M L	50,4	6,3	11	120,3	12,0	4
M W I	68,9	4,4	11	75,2	9,3	4
H W I	42,7	4,5	11	39,7	7,5	4
A L I	67,3	2,1	11	76,8	2,0	4
A W I	17,5	1,8	11	16,3	4,4	4
M A I	41,0	3,2	11	23,7	2,9	4
S I n	9,4	1,2	11	12,3	1,8	4
S I e	11,4	1,7	5	--	--	--
W D I	20,4	2,4	11	20,3	1,1	4

	Robsonella fontaniana			**Eledone massyae**		
	X	S	n	X	S	n
M L	50,8	14,7	4	60,9	22,9	9
M W I	70,6	5,4	4	71,2	9,2	9
H W I	39,5	5,7	4	35,7	10,2	9
A L I	73,3	3,6	4	60,3	3,2	9
A W I	17,4	2,4	4	14,0	3,9	9
M A I	33,7	4,1	4	51,3	7,3	9
S I n	6,7	0,9	4	8,1	2,0	9
S I e	--	--			--	--
W D I	17,5	0,4	4	28,6	4,9	9

TABLA 2

Longitud del manto e índices de las proporciones corporales en machos de **Octopus tehuelchus**, **Enteroctopus megalocyathus**, **Robsonella fontaniana** y **Eledone massyae**.

	Octopus tehuelchus			Enteroctopus megalocyathus		
	X	S	n	X	S	n
M L	46,8	6,0	12	115,7	12,5	3
M W I	66,6	5,1	12	87,5	3,4	3
H W I	43,6	3,8	12	50,9	7,0	3
A L I	67,8	1,6	12	76,4	1,2	3
A W I	18,4	1,4	12	22,6	2,1	3
M A I	40,3	3,4	12	23,2	1,7	3
Hc A I	45,5	6,7	12	32,9	1,9	3
L L I	2,3	0,4	12	14,0	2,6	3
C L I	26,5	7,1	12	11,1	3,0	3
F A I	96,1	13,4	11	79,2	9,6	3
P L I	25,5	2,1	12	43,6	12,1	3
S I n	9,5	1,4	12	18.2	1,7	3
S I e	11,5	1,2	8	--	--	
W D I	19,9	1,7	12	20.7	2,7	3
Sp L I	94,5	15,2	3	297,5		1
Sp R I	36,2	5,8	4	33,0		1
Sp W I	3,1	0,4	4	1,0	--	1

TABLA 2 (continuación)

	Robsonella fontaniana			Eledone massyae		
	X	S	n	X	S	n
M L	43,6	9,3	5	32,2	12,1	13
M W I	71,8	11,8	5	70,8	8,6	13
H W I	45,6	8,8	5	46,7	8,2	13
A L I	70,6	3,7	5	56,6	3,8	13
A W I	20,5	4,4	5	15,0	2,3	13
M A I	34,0	6,4	5	60,8	9,5	13
Hc A I	52,9	10,5	5	82,6	9,6	12
L L I	12,7	5,8	5	6,2	1,5	11
C L I	44,2	4,2	5	--		--
F A I	61,7	5,7	3	78,0	5,8	11
P L I	42,3	3,6	4	26,4	12,2	11
S I n	7,2	1,0	5	8,3	1,5	13
S I e	11,3	2,4	5		--	
W D I	18,7	2,4	5	32,0	4,9	13
Sp L I	114,7	7,6	4	* 35,9		
Sp R I	33,6	4,0	3			
Sp W I	2,4	0,3	4	--		--

(*) SEGUN VOSS, 1964.

TABLA 3

Caracteres distintivos, distribución y localidad tipo de **Octopus tehuelchus**, **Enteroctopus megalocyathus**, **Robsonella fontaniana** y **Eledone massyae**.

Carácter	**Octopus tehuelchus**	**Enteroctopus megalocyathus**
Ventosas	Biseriadas	Biseriadas
Lamelas hemibranquiales	5 - 7	11 - 13
Fórmula prepond. de profundidad de membrana	C.D, C = D, D.C mayor desarrollo en machos	E menor desarrollo
Fórmula preponderante de brazos	2 3 4 1 2 4 3 1 3 4 2 1	tendencia a 3o. y 4o. par mas cortos
Orgsano del sifón	U U	W
Rádula	Diente raquídeo A(2-6) con 1-2 paraconos a cada lado del mesocono Primer lateral pequeno con ectono aguzado,2o. con base ancha y baja y notable endocono subterminal,3er.lateral ganchudo, marginales anchos y bajos	Diente raquídeo B(3-4) con 2-3 paraconos a cada lado del mesocono, primer lateral con ectocono aguzado, 2o. con base ancha, baja, con endocono subterminal bien desarrollado y tan redondeado, 3er. lateral con forma de sable, marginales pequenos cuadrangulares o rectangulares
Tamaño aprox. de ovocitos (en mm)	11 x 4	17 X 2,7
Divertículos del órgano peneano	1 (corto)	1 (muy largo)
Máximo no. de espermat.observ. en s. de Needham	24	7
Bolsa de tinta	SI	SI
Color	Pardo - rojizo	Pardo - rojizo a gris
Textura	Lisa	Lisa
Distribución	Porto Seguro a Golfo Nuevo	Golfo San Matías a estrecho de Magallanes y canal de Beagle
Localidad tipo	Bahía San Blas	Bahía Orange
Ejemplar/es tipo	M.H.N., Paris ??	U.S.N.M., Washington (Perdido)
Otros	------	------

(*) Se amplía hasta Los Cangrejales, sur de Rawson (43° 30'S).

TABLA 3 (continuación)

Carácter	Robsonella fontaniana	Eledone massyae
Ventosas	Biseriadas	Uniseriadas
Lamelas hemibranquiales	9 - 11	8 - 10
Fórmula prepond. de profundidad de membrana	B = C > D > A > E B > C > D > A > E B > C = D = A = E	E menor desarrollo
Fórmula preponderante de los brazos	2 4 3 1 4 2 1 3	Subiguales
Órgano del sifón	W	U U
Rádula	Diente raquídeo B(3-6) Primer lateral con ectocono alto y aguzado, 2o. con base larga y endocono prominente subterminal, 3o. con forma de gancho, marginales anchos y bajos	Diente raquídeo A(5-7), primer lateral pequeño con ectocono aguzado, 2o. con base excepcionalmente larga y delgada con prolongación interna lueo del endocono, 3o. con forma de gancho, marginales muy largos
Tamaño aprox. de ovocitos (en mm)	4 x 1	10 x 5
Divertículos del órgano peneano	2 (1 muy largo y 1 corto)	1 (tubular y recto)
Máximo no. de espermat.observ. en s. de Needham	8	77
Bolsa de tinta	SI	SI
Color	Pardo-naranja amarillento	Rosa púrpura claro
Textura	1 verruga sobre cada ojo, en manto y brazos	1 racimo de 3-4 papilas sobre cada ojo, papilas en cabeza y base de los brazos
Distribución	Región subantártica y Sudamérica	Isla Trinidad hasta Rawson
Localidad tipo	--------	Cabo Frío, Brasil
Ejemplar/es tipo	M.H.N., París ??	Dto. de Zoología, Secretaría de Agricultura, San Pablo
Otros	--------	Extremos de los brazos con dos hileras de papilas en los machos, espermatoforos indif. repliegue en borde del manto

(*) Se amplía hasta golfo San Jorge (45° 40'S - 65° 20'W)

TABLA 4

Medias mensuales del largo dorsal del manto (mm) por cohortes, estimadas desde septiembre de 1982 á agosto de 1985 por los métodos de Petersen, Carrezzani y Staffa y Cassie. si desviación estándar.

	H E M B R A S				M A C H O S			
Mes	Peter.	Carrez.-Staffa	Cassie	n	Peter.	Carrez.-Staffa	Cassie	n
S/82	30,0	30,44 (s= 8,38)	28,00 (s= 7,0)	111	30,0	30,74 (s= 5,36)	28,00 (s= 5,5)	141
	55,0		55,00 (s= 4,0)		54,0			
Oct.	34,0	31,11 (s= 5,31)	29,00 (s= 5,0)	98	34,0	32,44 (s= 5,48)	28,00 (s= 5,0)	105
	54,0	51,54 (s= 4,72)	48,00 (s= 4,0)		50,0			
Nov.	38,0	37,08 (s= 6,98)	32,00 (s= 5,5)	76	34,0	36,59 (s= 5,82)	33,00 (s= 5,0)	76
	56,0		48,00 (s= 3,0)		54,0			
Dic.	34,0	37,08 (s= 6,58)	33,00 (s= 5,5)	94	38,0	37,66 (s= 6,33)	34,00 (s= 5,5)	109
	54,0		48,00 (s= 1,0)					
E/83	38,0	41,45 (s= 6,67)	38,00 (s= 5,0)	75	46,0	43,86 (s= 5,48)	38,00 (s= 4,0)	87
Feb.	10,0	10,00 (s= 3,27)	6,00 (s= 2,0)	71	46,0	49,54 (s= 6,88)	45,00 (s= 4,5)	72
	46,0	48,00 (s= 6,62)	44,00 (s= 5,0)					
Mar.	14,0	14,87 (s= 3,72)	12,00 (s= 4,0)	49	14,0	13,50 (s= 3,12)	9,00 (s= 3,0)	49
	66,0	59,50 (s= 7,38)	56,00 (s= 7,0)		66,0	61,00 (s= 6,05)	56,00 (s= 3,5)	
Abr.	22,0	20,38 (s= 5,46)	18,00 (s= 7,0)	48	18,0	19,08 (s= 5,07)	19,00 (s= 6,0)	51
	62,0	38,00 (s= 0,08)	63,00 (s= 5,0)		54,0	31,12 (s= 2,31)	54,00 (s= 3,5)	
		64,80 (s= 7,17)				56,67 (s= 5,50)		
May.	24,0	25,76 (s= 9,14)	20,00 (s= 5,0)	53	26,0	24,69 (s= 4,79)	23,00 (s= 6,5)	64
	60,0		55,00 (s= 2,5)		62,0	61,24 (s= 6,06)	60,00 (s= 3,5)	
Jun.	26,0	27,15 (s=10,03)	22,00 (s= 5,0)	53	26,0	27,00 (s= 5,14)	25,00 (s= 4,5)	57
	66,0		58,00 (s= 1,5)		62,0	47,66 (s=10,09)	48,00 (s= 3,5)	
Jul.	26,0	28,10 (s= 6,53)	25,00 (s= 3,5)	83	26,0	29,70 (s= 7,51)	26,00 (s= 6,5)	93
	46,0		46,00 (s= 2,5)		54,0		52,00 (s= 0,5)	
Ago.	30,0	28,57 (s= 6,24)	23,00 (s= 3,5)	89	30,0	29,49 (s= 5,74)	27,00 (s= 5,0)	111
	50,0		46,00 (s= 2,5)		70,0		68,00 (--)	
Sep.	30,0	29,06 (s= 5,34)	24,00 (s= 4,5)	117	30,0	30,64 (s= 5,44)	30,00 (s= 5,5)	121
	64,0		54,00 (s= 4,5)		54,0?			
Oct.	34,0	32,44 (s= 5,26)	30,00 (s= 4,5)	61	34,0	33,62 (s= 5,51)	31,00 (s= 5,0)	64
	50,0				54,0?			
Nov.	34,0	35,44 (s= 6,58)	34,00 (s= 5,5)	99	38,0	37,75 (s= 6,08)	33,00 (s= 6,0)	96
Dic.	38,0	39,75 (s= 6,11)	36,00 (s= 6,0)	73	42,0	43,46 (s= 7,14)	38,00 (s= 5,5)	73

TABLA 4 (continuación)

Mes	Peter.	Carpez.-Staffa	Cassie	n
F/84	50,0	149,58 (s= 6,07)	146,00 (s= 5,0)	39
Mar.	18,0	116,00 (s= 4,10)	113,00 (s= 4,0)	54
	58,0	157,32 (s= 5,85)	154,00 (s= 6,5)	
Abr.	18,0	120,86 (s= 2,80)	118,00 (s= 7,0)	19
	62,0	163,33 (s= 5,96)	160,00 (s= 4,5)	
May.	24,0	122,00 (s= 4,86)	122,00 (s= 7,5)	32
	62,0	156,28 (s= 6,37)	154,00 (s= 4,5)	
Jun.	22,0	123,68 (s= 5,39)	123,00 (s= 6,0)	64
	62,0	162,85 (s= 6,79)	155,00 (s= 4,0)	
		181,04 (s= 6,18)		
Jul.	22,0	124,93 (s= 5,31)	119,00 (s= 3,0)	47
	58,0	152,39 (s= 4,11)	149,00 (s= 8,0)	
Ago.	26,0	125,54 (s= 5,32)	122,00 (s= 4,5)	150
	54,0	154,95 (s= 7,68)	153,00 (s= 6,5)	
Sep.	26,0	128,55 (s= 6,14)	126,00 (s= 5,5)	100
	50,0			
Oct.	30,0	131,06 (s= 6,27)	127,00 (s= 6,5)	99
	54,0		152,00? (--)	
Nov.	30,0	131,39 (s= 6,38)	125,00 (s= 4,5)	70
	50,0		146,00 (s= 2,5)	
Dic.	38,0	136,70 (s= 6,20)	133,00 (s= 5,0)	180
	46,0?		156,00?	
E/85	8,0	144,07 (s= 7,30)	140,00 (s= 3,0)	92
	46,0			
	54,0			
Feb.	10,0	112,00 (s= 2,00)	4,00? (--)	33
	50,0	150,46 (s= 7,55)	145,00 (s= 8,0)	
Mar.	14,0	116,00 (s= 2,00)	112,00 ( )	45
	48,0	149,14 (s= 4,25)	151,00 (s= 7,0)	
	66,0	163,53 (s= 5,17)		
Abr.	14,0	115,71 (s= 3,82)	112,00 (s= 1,5)	47
	62,0	165,00 (s= 7,59)	159,00 (s= 6,0)	
	70,0			
May.	18,0	119,00 (s= 3,77)	114,00 (s= 2,0)	48
	62,0	167,50 (s=10,32)	161,00 (s= 9,5)	
	70,0			
Jun.	22,0	127,83 (s=12,61)	119,00 (s= 2,0)	47
	66,0		158,00 (s= 5,5)	

Peter.	Carpez.-Staffa	Cassie	n
14,0	113,20 (s= 2,99)	112,00 (s= 5,5)	46
50,0	150,19 (s= 7,28)	146,00 (s= 6,0)	
14,0	118,31 (s= 3,67)	114,00 (s= 4,5)	74
58,0	157,40 (s= 6,32)	153,00 (s= 4,0)	
22,0	120,25 (s= 5,09)	118,00 (s= 6,5)	47
54,0	155,80 (s= 5,08)	156,00 (s= 5,5)	
62,0	166,89 (s= 3,86)		
22,0	123,42 (s= 4,38)	121,00 (s= 5,5)	43
54,0	154,00 (s= 4,90)	152,00 (s= 3,5)	
22,0	123,14 (s= 5,04)	125,00 (s= 6,5)	57
58,0	158,00 (s= 5,47)	152,00 (s= 2,0)	
26,0	127,59 (s= 8,57)	127,00 (s= 8,0)	65
66,0		164,00 ( )	
26,0	127,52 (s= 5,91)	127,00 (s= 5,0)	123
58,0		154,00 (s= 2,5)	
26,0	128,36 (s= 5,30)	124,00 (s= 4,0)	109
30,0	131,04 (s= 5,60)	125,00 (s= 5,0)	80
30,0	132,06 (s= 4,97)	127,00 (s= 4,0)	70
38,0	138,00 (s= 6,31)	133,00 (s= 5,5)	152
46,0	145,74 (s= 5,81)	141,00 (s= 5,0)	79
10,0	112,46 (s= 2,50)	7,00?(s= 1,0)	53
58,0	150,85 (s= 7,22)	144,00 (s= 6,5)	
14,0	117,20 (s= 2,99)	112,00 ( )	56
58,0	155,02 (s= 7,59)	147,00 (s= 7,0)	
18,0	116,46 (s= 4,11)	114,00 (s= 3,0)	92
62,0	158,37 (s= 8,28)	159,00 (s=10,5)	
18,0	119,52 (s= 3,85)	115,00 (s= 3,0)	60
58,0	159,38 (s= 6,83)	156,00 (s= 6,5)	
26,0	124,04 (s= 4,58)	119,00 (s= 3,5)	57
54,0	157,43 (s= 4,98)	153,00 (s= 5,0)	

TABLA 4 (continuación)

Mes	Peter.	Carrez.-Staffa	Cassie	n	Peter.	Carrez.-Staffa	Cassie	n
Jul.	26,0	123,95 (s= 4,64)	120,00 (s= 5,0)	88	26,0	125,61 (s= 4,63)	123,00 (s= 4,0)	74
	50,0		148,00 (--)					
Ago.	26,0	125,70 (s= 4,42)	125,00 (s= 6,0)	42	26,0	127,80 (s= 6,00)	124,00 (s= 4,0)	49
	50,0				44,0		141,00 (s= 1,0)	

TABLA 5

Valores medios del largo dorsal del manto (mm) asignados a cada edad (en meses) para las cohortes nacidas en 1982, 1983, 1984 y 1985.

	1982		1983		1984		1985	
Edad	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos
0	--	--	--	--	--	--	--	--
1	--	--	10,00	--	--	13,20	12,00	12,46
2	--	--	14,87	13,50	16,00	18,31	16,00	17,20
3	--	--	20,38	19,08	20,86	20,25	15,71	16,46
4	--	--	25,76	24,69	22,00	23,42	19,00	19,52
5	--	--	27,15	27,00	23,68	23,14	27,83	24,04
6	--	--	28,10	29,70	24,93	27,59	23,95	25,61
7	--	--	28,57	29,49	25,54	27,52	25,70	27,80
8	30,44	30,74	29,06	30,64	28,55	28,36	--	--
9	31,11	32,44	32,44	33,62	31,06	31,04	--	--
10	37,08	36,59	35,44	37,75	31,39	32,06	--	--
11	37,08	37,66	39,75	43,46	36,70	38,00	--	--
12	41,45	43,86	--	--	44,07	45,74	--	--
13	48,00	49,54	49,58	50,19	50,46	50,85	--	--
14	59,50	61,00	57,32	57,40	49,14	55,02	--	--
15	64,80	56,67	63,33	55,80	65,00	58,37	--	--
16	--	61,24	56,28	54,00	67,50	59,38	--	--
17	--	47,66	62,85	58,00	--	57,43	--	--
18	--	--	52,39	--	--	--	--	--
19	--	--	54,95	--	--	--	--	--

TABLA 6

Comparación de las varianzas de las medias del largo dorsal del manto por edad para hembras y machos de las cohortes 1983 y 1984 mediante los tests de Bartlett y F máxima.
* significación al 0,05 ** significación al 0,01

Edad	Cohorte 1983 Hembras n	S2	Machos n	S2	Cohorte 1984 Hembras n	S2	Machos n	S2	X2	Fmax
1	4	10,69					6	8,94	0,0267	1,1957
2	24	13,84	9	9,73	10	16,81	15	13,47	0,6013	1,7276
3	39	29,81	32	25,70	9	7,84	16	25,91	4,2630	3,8023
4	53	83,54	49	22,94	24	23,62	34	19,18	33,3042**	4,3556**
5	53	100,60	54	26,42	38	29,05	42	25,40	36,7423**	3,9606**
6	83	42,64	93	56,40	42	28,20	65	73,44	12,3591**	2,6043*
7	89	38,94	111	32,95	128	28,30	123	34,93	2,8652	1,3760
8	117	28,52	121	29,59	100	37,70	109	28,09	3,0282	1,3421
9	61	27,67	64	30,36	99	39,31	80	31,36	2,7519	1,4207
10	99	43,30	96	36,97	70	40,70	70	24,70	6,5130	1,7530
11	73	37,33	73	50,98	180	38,44	152	39,82	2,5430	1,3657
12	--	---	--	---	92	53,29	79	33,76	4,2633	1,5785
13	39	36,84	41	53,00	26	57,00	33	52,13	1,8747	1,5472
14	44	34,22	60	39,94	21	18,06	47	57,61	8,7716*	3,1899
15	10	35,52	20	25,81	24	57,61	53	68,56	6,2714	2,6563
16	8	40,58	9	24,01	24	106,50	29	46,65	8,0007*	4,4357
17	26	46,10	15	29,92	--	---	7	24,80	1,2888	1,8589

TABLA 7

Test de Games y Howell de comparación de medias del largo dorsal del manto para cada edad, de hembras y machos de las cohortes 1983 y 1984. GL: grados de libertad, G&H: valor del estadístico.
* significación al 0,05 ** significación al 0,01

Edad	Cohorte 1983 Hembras $\bar{X}$	Cohorte 1983 Machos $\bar{X}$	Cohorte 1984 Hembras $\bar{X}$	Cohorte 1984 Machos $\bar{X}$	GL	G&H
1	10,00			13,20	6,13	1,568
2	14,87	13,50			17,12	1,064
2	14,87		16,00		15,52	0,752
2	14,87			18,31	30,18	2,833
2		13,50	16,00		16,58	1,504
2		13,50		18,31	19,23	3,419
2			16,00	18,31	17,90	1,438
3	20,38	19,08			67,91	1,038
3	20,38		20,86		24,27	0,375
3	20,38			20,25	29,87	0,084
3		19,08	20,86		24,24	1,376
3		19,08		20,25	30,00	0,752
3			20,86	20,25	23,00	0,387
4	25,76	24,69			80,47	0,745
4	25,76		22,00		72,93	2,350
4	25,76			23,42	79,78	1,599
4		24,69	22,00		45,83	2,217
4		24,69		23,42	74,69	1,238
4			22,00	23,42	46,32	1,141
5	27,15	27,00			77,23	0,097
5	27,15		23,68		83,33	2,127
5	27,15			23,14	80,10	2,535
5		27,00	23,68		77,39	2,965
5		27,00		23,14	89,07	3,690
5			23,68	23,14	75,86	0,461
6	28,10	29,70			173,89	1,512
6	28,10		24,93		98,82	2,912
6	28,10			27,59	116,62	0,398
6		29,70	24,93		108,91	4,220 *
6		29,70		27,59	125,91	1,601
6			24,93	27,59	104,86	1,982
7	28,57	29,49			181,19	1,074
7	28,57		25,54		169,43	3,734 *
7	28,57			27,52	183,54	1,236
7		29,49		27,52	230,74	2,585
7		29,49	25,54		226,20	5,489 **
7			25,54	27,52	243,90	2,786

TABLA 7 (continuación)

Edad	Cohorte 1983 Hembras $\bar{X}$	Cohorte 1983 Machos $\bar{X}$	Cohorte 1984 Hembras $\bar{X}$	Cohorte 1984 Machos $\bar{X}$	GL	G&H	
8	29,06	30,64			235,94	2,261	
8	29,06		28,55		197,83	0,647	
8	29,06			28,36	223,10	0,988	
8		30,64	28,55		199,75	2,651	
8		30,64		28,36	226,59	3,217	
8			28,55	28,36	196,46	0,238	
9	32,44	33,62			123,00	1,225	
9	32,44		31,06		143,58	1,493	
9	32,44			31,04	133,05	1,522	
9		33,62	31,06		146,54	2,736	
9		33,62		31,04	136,05	2,772	
9			31,06	31,04	174,55	0,022	
10	35,44	37,75			192,56	2,547	
10	35,44		31,39		151,50	4,012	*
10	35,44			32,06	166,24	3,802	*
10		37,75	31,39		144,60	6,469	**
10		37,75		32,06	161,81	6,624	**
10			31,39	32,06	130,21	0,693	
11	39,75	43,46			140,64	3,373	
11	39,75		36,70		135,21	3,582	
11	39,75			38,00	146,35	1,990	
11		43,46	36,70		118,32	7,079	**
11		43,46		38,00	127,59	5,572	**
11			36,70	38,00	318,81	1,885	
12			44,07	45,74	168,07	1,665	
13	49,58	50,19			76,70	0,408	
13	49,58		50,46		45,61	0,497	
13	49,58			50,85	62,80	0,799	
13		50,19	50,46		51,90	0,145	
13		50,19		50,85	68,89	0,389	
13			50,46	50,85	52,65	0,201	
14	57,32	57,40			96,56	0,067	
14	57,32		49,14		52,54	6,392	**
14	57,32			55,02	85,90	1,625	
14		57,40	49,14		52,32	6,687	**
14		57,40		55,02	89,05	1,731	
14			49,14	55,02	62,47	4,071	*
15	63,33	55,80			15,74	3,422	
15	63,33		65,00		21,44	0,684	
15	63,33			58,37	16,37	2,253	
15		55,80	65,00		40,28	4,789	**
15		55,80		58,37	55,72	1,599	
15			65,00	58.37	48,27	3,450	

TABLA 7 (continuación)

Edad	Cohorte 1983 Hembras $\bar{X}$	Cohorte 1983 Machos $\bar{X}$	Cohorte 1984 Hembras $\bar{X}$	Cohorte 1984 Machos $\bar{X}$	GL	G&H	
16	56,28	54,00			13,12	0,820	
16	56,28		67,50		19,96	3,638	
16	56,28			59,38	11,85	1,199	
16		54,00	67,50		28,92	5,065	**
16		54,00		59,38	18,62	2,602	
16			67,50	59,38	38,54	3,302	
17	62,85	58,00			34,63	2,499	
17	62,85			57,43	12,74	2,351	
17		58,00		57,43	12,90	0,242	

TABLA 14

Tasas absolutas de crecimiento (TAC) en mm, calculadas para hembras y machos de las cohortes 1983 y 1984, temperatura correspondiente al día del muestreo y minutos de oscuridad (FOT) del día 15 de cada mes.

	Cohorte 1983				Cohorte 1984		
Edad	T	TACH	TACM	FOT	T	TACH	TACM
0	19,3			543	14,7		
1	17,2			620	15,0		
		4,87					5,11
2	14,1			698	16,5		
		5,51	5,58			4,86	1,94
3	15,0			796	12,0		
		5,38	5,61			1,14	3,17
4	13,5			856	11,5		
		1,39	2,31			1,68	-0,28
5	10,2			896	10,2		
		0,95	2,70			1,25	4,45
6	7,0			885	7,8		
		0,47	-0,21			0,61	-0,07
7	8,0			817	8,5		
		0,49	1,15			3,01	0,84
8	9,5			734	9,1		
		3,38	2,98			2,51	2,68
9	11,2			648	12,0		
		3,00	4,13			0,33	1,02
10	13,0			566	16,0		
		4,31	5,71			5,31	5,94
11	14,5			523	16,2		
		4,91	3,36			7,37	7,74
12	14,7			543	15,8		
		4,91	3,36			6,39	5,11
13	15,0			620	16,3		
		7,74	7,21			7,27	4,17
14	16,5			698	14,9		
		6,01	-1,60			7,27	3,35
15	12,0			796	13,5		
		-0,24	-1,80			2,50	1,01
16	11,5			856	11,5		
		-0,24	4,00				-1,95
17	10,2			896	11,7		
		-3,95					
18	7,8			885	10,5		
		-3,95					
19	8,5			817	8,5		

TABLA 15

Comparación de las varianzas de las medias de la relación gonadosomática por mes para hembras y machos de las cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985 mediante los tests de Barttlet y F máxima.
* significación al 0,05 ** significación al 0,01.

	HEMBRAS											
Mes	1982		1983		1984		1985		X2		Fmáx	
	n	S2	n	S2	n	S2	n	S2				
abr			43	0,19	8	0,17			0,01		1,08	
may			40	0,21	23	0,18			1,19		1,18	
Jun			37	0,39	32	1,60	53	0,00	362,40	**	5330,67	**
Jul			50	0,16	39	0,16	85	0,01	118,08	**	14,49	**
ago			51	0,32	66	0,12	85	0,01	155,61	**	28,40	**
sep	79	0,22	102	0,16	81	0,24			3,76		1,48	
oct	68	0,15	60	1,23	88	0,13			121,05	**	9,84	**
nov	61	0,16	99	1,45					65,54	**	8,86	**
dic	85	0,28	63	0,80	105	0,36			22,93	**	2,87	**
ene	65	2,80			83	0,26			89,86	**	10,70	**
feb	57	1,31	36	1,32	26	1,04			0,51		1,27	
mar	25	2,50	43	3,14	41	2,57			0,56		1,25	
abr	11	2,87	8	5,53	20	10,45			4,69		3,65	
may	3	3,97	5	3,44	17	11,02			1,99		3,20	
Jun	4	3,76	8	4,26	5	26,85			5,21		7,13	
Jul	5	1,86	6	1,69					0,10		1,10	
ago	3	4,13	14	4,11					0,00		1,01	

	MACHOS											
abr			40	2,64	17	1,37			2,17		1,93	
may			40	2,12	32	2,18			0,01		1,03	
Jun			41	3,06	42	0,94	61	0,14	101,90	**	22,40	**
Jul			68	2,39	60	1,48	73	1,36	6,47		1,76	
ago			53	2,31	72	1,10	46	3,32	17,79	**	3,03	*
sep	103	1,68	91	1,97	107	1,60			1,14		1,23	
oct	85	1,46	63	1,66	75	1,28			1,17		1,30	
nov	66	1,64	93	1,56					0,04		1,05	
dic	105	1,69	73	1,33	83	1,77			1,71		1,33	
ene	85	1,17			77	2,18			7,57	**	1,85	*
feb	72	1,36	40	1,24	35	1,33			0,11		1,10	
mar	39	1,05	60	1,22	50	2,51			10,70	**	2,39	*
abr	19	1,15	28	0,68	51	2,10			10,30	**	3,11	**
may	15	0,90	9	0,92	27	1,14			0,28		1,26	
Jun	4	1,11	10	0,74	7	0,60			0,37		1,85	
Jul	4	0,37	4	0,93					0,53		2,53	

TABLA 16

Test de Games y Howell de comparación de medias de la relación gonadosomática por mes de hembras de las cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985. GL: grados de libertad, G&H: valor del estadístico.
* significación al 0,05 ** significación al 0,01

	HEMBRAS					
Mes	1982 $\bar{X}$	1983 $\bar{X}$	1984 $\bar{X}$	1985 $\bar{X}$	GL	G&H
abr		0,13	0,09		10,01	0,248
may		0,37	0,20		49,24	1,490
Jun		0,41	0,60		43,75	0,773
Jun		0,41		0,20	36,04	2,048
Jun			0,60	0,20	31,01	1,789
Jul		0,37	0,29		81,37	0,930
Jul		0,37		0,25	53,10	2,078
Jul			0,29	0,25	40,43	0,608
ago		0,36	0,29		78,91	0,774
ago		0,36		0,30	52,12	0,749
ago			0,29	0,30	74,24	0,223
sep	0,40	0,37			154,38	0,453
sep	0,40		0,38		157,90	0,263
sep		0,37	0,38		153,69	0,147
oct	0,38	0,64			71,26	1,727
oct	0,38		0,44		138,52	1,005
oct		0,64	0,44		67,24	1,350
nov	0,53	0,82			130,06	2,203
dic	0,67	0,82			93,59	1,186
dic	0,67		0,65		186,72	0,244
dic		0,82	0,65		95,99	1,337
ene	1,37		0,89		73,40	2,231
feb	1,66	2,06			74,50	1,638
feb	1,66		1,83		54,12	0,677
feb		2,06	1,83		57,38	0,831
mar	5,12	5,54			55,02	1,009
mar	5,12		3,64		51,37	3,668 *
mar		5,54	3,64		81,78	5,159 **
abr	10,29	10,91			12,07	0,635
abr	10.29		8,64		28,98	1,865
abr		10,91	8,64		17,82	2,060

TABLA 16 (continuación)

Mes	HEMBRAS 1982 X	1983 $\bar{X}$	1984 $\bar{X}$	1985 $\bar{X}$	GL	G&H	
may	6,92	9,86			4,07	2,072	
may	6,92		13,61		4,31	4,764	**
may		9,86	13,61		12,34	3,243	*
Jun	7,16	8,31			6,47	0,947	
Jun	7,16		9,47		5,31	0,919	
Jun		8,31	9,47		4,81	0,477	
Jul	5,69	5,12			8,46	0,705	
ago	4,33	4,70			2,92	0,286	

TABLA 17

Test de Games y Howell de comparación de medias de la relación gonadosomática por mes para machos de las cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985. GL: Grados de libertad, G&H: valor del estadístico.
* significación al 0,05 ** significación al 0,01

	MACHOS					
	1982	1983	1984	1985		
Mes	X	X	X	X	GL	G&H
abr		1,79	0,85		41,58	2,457
may		1,56	1,32		66,16	0,690
Jun		3,03	0,97		62,12	6,615 **
Jun		3,03		0,75	42,41	8,224 **
Jun			0,97	0,75	49,29	1,403
Jul		2,62	1,48		124,43	4,667 **
Jul		2,62		1,25	124,35	5,914 **
Jul			1,48	1,25	123,90	1,107
aso		2,72	1,62		86,96	4,534 **
aso		2,72		1,59	87,97	3,319 *
aso			1,62	1,59	64,19	0,101
sep	2,54	2,95			184,40	2,105
sep	2,54		2,24		207,18	1,697
sep		2,95	2,24		183,10	3,712 *
oct	2,78	3,48			128,85	3,352 *
oct	2,78		3,06		157,48	1,513
oct		3,48	3,06		124,43	2,016
nov	4,62	5,36			138,14	3,626 *
dic	5,65	6,17			165,80	2,805 *
dic	5,65		6,68		174,30	5,323 **
dic		6,17	6,68		153,98	2,564
ene	6,71		7,50		138,40	3,850 **
feb	6,86	7,81			83,95	4,251 **
feb	6,86		7,54		68,19	2,850 *
feb		7,81	7,54		70,94	1,028
mar	5,61	6,15			85,46	2,485
mar	5,61		7,10		84,37	5,362 **
mar		6,15	7,10		84,98	3,578 *
abr	4,91	4,66			31,89	0,860
abr	4,91		6,25		43,66	4,205 **
abr		4,66	6,25		76,88	6,220 **

TABLA 17 (continuación)

	MACHOS					
Mes	1982 $\bar{X}$	1983 $\bar{X}$	1984 $\bar{X}$	1985 $\bar{X}$	GL	G&H
may	4,37	4,16			16,84	0,521
may	4,37		5,50		32,01	3,534 *
may		4,16	5,50		15,14	3,525 *
Jun	4,34	4,11			4,70	0,388
Jun	4,34		5,17		4,90	1,378
Jun		4,11	5,17		13,92	2,653
Jul	3,35	3,85			5,05	0,879
ago	4,37	4,56			2,83	0,344

TABLA 18

Porcentajes de hembras maduras a diferentes tallas (largo dorsal del manto en mm) observados desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.

LDM	No.total	No.inmad.	No.mad.	%madurac.
4	1	1	--	--
8	19	19	--	--
12	53	53	--	--
16	108	108	--	--
20	238	238	--	--
24	401	401	--	--
28	404	404	--	--
32	317	316	1?	0,31
36	200	196	4	2,00
40	144	136	8	5,56
44	124	97	27	21,77
48	100	69	31	31,68
52	77	26	51	66,23
56	65	17	48	74,24
60	46	3	43	93,48
64	43	--	43	100
68	15	--	15	100
72	8	--	8	100
76	2	--	2	100
80	1	--	1	100
84	1	--	1	100
Total	2367	2084	283	

TABLA 19

Porcentajes de machos maduros a diferentes tallas (largo dorsal del manto en mm) observados desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.

LDM	No. total	No.inmad.	No.mad.	%madurac.
8	24	24	--	--
12	55	55	--	--
16	102	102	--	--
20	197	197	--	--
24	412	412	--	--
28	398	394	4	0,99
32	354	318	36	10,08
36	235	163	72	30,64
40	202	63	139	68,81
44	149	13	136	91,28
48	122	6	116	95,08
52	114	--	114	100
56	106	--	106	100
60	84	--	84	100
64	48	--	48	100
68	10	--	10	100
72	2	--	2	100
Total	2614	1747	867	

TABLA 20

Porcentajes de hembras con ventosas asrandadas a diferentes tallas (largo dorsal del manto en mm) observados desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.

L.DM	No. total	NO	NO?	SI?	SI	% de asrandam.
4	1	1	--	--	--	--
8	16	16	--	--	--	--
12	50	50	--	--	--	--
16	102	102	--	--	--	--
20	193	193	--	--	--	--
24	251	251	--	--	--	--
28	254	248	1	2	3	1,97
32	208	149	15	23	21	21,15
36	168	82	9	23	54	45,83
40	112	20	17	24	51	66,96
44	111	6	3	15	87	91,89
48	90	1	1	7	81	97,77
52	62	--	--	2	60	100
56	60	--	--	2	58	100
60	41	--	--	1	40	100
64	42	--	--	--	42	100
68	14	--	--	--	14	100
72	8	--	--	--	8	100
76	2	--	--	--	2	100
80	1	--	--	--	1	100
84	1	--	--	--	1	100
Total	1787	1119	46	99	523	

TABLA 21

Porcentajes de machos con ventosas agrandadas a diferentes tallas (largo dorsal del manto en mm) observados desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.

LDM	No.total	NO	NO?	SI?	SI	% de agrandam.
8	24	24	--	--	--	--
12	54	54	--	--	--	--
16	98	98	--	--	--	--
20	182	182	--	--	--	--
24	278	277	1	--	--	--
28	235	220	6	3	6	3,83
32	218	170	14	16	18	15,60
36	167	68	20	20	59	47,31
40	171	42	10	21	98	69,90
44	141	10	13	16	102	83,69
48	118	5	2	13	98	94,07
52	109	--	--	5	104	100
56	106	--	--	4	102	100
60	84	--	--	1	83	100
64	47	--	--	3	44	100
68	10	--	--	--	10	100
72	2	--	--	--	2	100
Total	2044	1150	66	102	726	

TABLA 22

Número de hembras y machos de **Octopus tehuelchus** recolectados en Puerto Lobos desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.

	1982	1983	1984	1985
Enero	----	n= 164 nH= 76 nM= 88	----	n= 172 nH= 93 nM= 79
Febrero	----	n= 144 nH= 72 nM= 72	n= 85 nH= 39 nM= 46	n= 79 nH= 32 nM= 47
Marzo	----	n= 98 nH= 49 nM= 49	n= 128 nH= 54 nM= 74	n= 101 nH= 45 nM= 56
Abril	----	n= 118 nH= 57 nM= 61	n= 62 nH= 17 nM= 45	n= 133 nH= 43 nM= 90
Mayo	----	n= 117 nH= 53 nM= 64	n= 71 nH= 28 nM= 43	n= 97 nH= 39 nM= 58
Junio	----	n= 110 nH= 53 nM= 57	n= 98 nH= 46 nM= 52	n= 130 nH= 61 nM= 69
Julio	----	n= 179 nH= 83 nM= 96	n= 112 nH= 47 nM= 65	n= 162 nH= 88 nM= 74
Agosto	----	n= 241 nH= 113 nM= 128	n= 269 nH= 144 nM= 125	n= 89 nH= 42 nM= 47
Septiembre	n= 252 nH= 111 nM= 141	n= 238 nH= 117 nM= 121	n= 209 nH= 100 nM= 109	----
Octubre	n= 204 nH= 99 nM= 105	n= 125 nH= 61 nM= 64	n= 179 nH= 99 nM= 80	----
Noviembre	n= 152 nH= 76 nM= 76	n= 200 nH= 104 nM= 96	n= 140 nH= 70 nM= 70	----
Diciembre	n= 203 nH= 94 nM= 109	n= 146 nH= 73 nM= 73	n= 332 nH= 180 nM= 152	----

TABLA 23

Valores mensuales de Ji cuadrado calculados para 35 muestras de **Octopus tehuelchus**. Nivel de significación del 5%.

	1982	1983	1984	1985
Enero	----	0,7378	----	0,9825
Febrero	----	0	0,4235	2,4810
Marzo	----	0	2,8203	0,9900
Abril	----	0,0762	11,7580 **	15,9097 **
Mayo	----	0,8547	2,7605	3,3402
Junio	----	0,0818	0,2551	0,3769
Julio	----	0,8044	2,5803	1,0432
Agosto	----	0,8132	1,2044	0,1797
Septiembre	3,3372	0,0378	0,3062	----
Octubre	0,1224	0,0320	1,8100	----
Noviembre	0	0,245	0	----
Diciembre	0,9654	0	2,1957	----

TABLA 24

Número de hembras y machos discriminados por cohortes, muestreados desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.

	COHORTES							
	1982		1983		1984		1985	
MES	H	M	H	M	H	M	H	M
SEP:82	103	140						
OCT:82	89	104						
NOV:82	71	75						
DIC:82	91	109						
ENE:83	75	87						
FEB:83	68	72	47	--				
MAR:83	25	39	24	10				
ABR:83	11	19	37	32				
MAY:83	3	15	50	49				
JUN:83	4	4	49	53				
JUL:83	4	3	79	90				
AGO:83	4	1	85	110				
SEP:83	2	--	115	121				
OCT:83	1	--	60	64				
NOV:83	1	--	98	96				
DIC:83	--	--	73	73				
FEB:84	--	--	39	40	--	67		
MAR:84	--	--	43	60	11	14		
ABR:84	--	--	8	28	9	17		
MAY:84	--	--	5	9	23	34		
JUN:84	--	--	8	10	38	42		
JUL:84	--	--	5	3	42	62		
AGO:84	--	--	15	3	128	120		
SEP:84	--	--	3	--	97	109		
OCT:84	--	--	2	--	97	80		
NOV:84	--	--	3	--	67	70		
DIC:84	--	--	3	--	177	152		
ENE:85	--	--	--	--	92	79		
FEB:85	--	--	--	--	29	35	47	187
MAR:85	--	--	--	--	41	50	4	6
ABR:85	--	--	--	--	21	51	22	39
MAY:85	--	--	--	--	17	28	22	30
JUN:85	--	--	--	--	5	7	41	48
JUL:85	--	--	--	--	1	--	87	74
AGO:85	--	--	--	--	1	2	41	46

TABLA 25

Número de buches y estómagos analizados para calcular el coeficiente de vacuidad medio mensual total en hembras desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.

	n B y E analizados				n B y E llenos				n B y E vacíos			
año / mes	82	83	84	85	82	83	84	85	82	83	84	85
ENE	--	73	--	89	--	35	--	56	--	38		33
FEB	--	64	39	28	--	50	27	21	--	14	12	7
MAR	--	25	47	46	--	19	40	33	--	6	7	13
ABR	--	39	15	27		13	6	16	--	26	9	11
MAY	--	32	28	39	--	5	16	26	--	27	12	13
JUN	--	52	46	61	--	21	12	50	--	31	34	11
JUL	--	81	47	88	1	40	23	45	5	41	24	43
AGO	--	87	101	42	5	39	54	20	5	48	47	22
SEP	66	104	100	--	46	46	59	--	20	58	41	--
OCT	89	61	99	--	43	40	38	--	46	21	61	
NOV	63	103	70	--	30	76	40		33	27	30	
DIC	71	73	113	--	45	58	88		26	15	25	--
TOTAL	305	794	705	420	170	442	403	267	135	352	302	153
C O L E C T O R E S												
FEB	--	--	--	1	--	--	--	1	--	--	--	
ABR	--	--	5	3	--	--	4	2	--	--	1	1
MAY	--	--	4	9	--	--	4	2	--	--	--	7
JUN	--	--	21	1	--	--	4	1	--	--	17	--
AGO	--	--	8	--	--	--	--	--	--		8	--
TOTAL	--	--	38	14	--	--	12	6	--	--	26	8

TABLA 26

Número de buches y estómagos analizados para calcular el coeficiente de vacuidad medio mensual total en machos desde septiembre de 1982 a agosto de 1985.

	n B y E analizados				n B y E llenos				n B y E vacíos			
mes \ año	82	83	84	85	82	83	84	85	82	83	84	85
ENE	--	85	--	79	--	51		58	--	34		21
FEB	--	72	40	33	--	53	24	27	--	19	16	6
MAR	--	39	66	55	--	21	42	35	--	18	24	20
ABR	--	45	38	60	--	14	19	30	--	31	19	30
MAY	--	42	43	38	--	3	14	31		39	29	27
JUN	--	57	51	69	--	27	13	53	--	30	38	16
JUL	--	92	64	74	3	45	32	54	7	47	32	20
AGO	--	110	93	46	9	62	51	22	2	48	42	24
SEP	69	92	109	--	55	42	64		14	50	45	
OCT	95	61	79	--	51	38	32		44	23	47	--
NOV	52	96	70		28	67	45		24	29	25	
DIC	64	73	86	--	37	55	71		27	18	15	
TOTAL	301	864	739	474	183	478	407	310	118	386	332	164
					C O L E C T O R E S							
FEB	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ABR	--	--	2	4	--	--	1	2	--	--	1	2
MAY	--	--	--	2	--	--	--	1	--	--	--	1
JUN	--	--	5	2	--		1		--	--	4	2
AGO	--	--	--	--	--		--	--	--	--	--	--
TOTAL	--	--	7	8	--	--	2	3	--	--	5	5

TABLA 27

Número de buches y estómagos analizados para calcular el coeficiente de vacuidad medio mensual de las cohortes 1983 y 1984 en hembras.

	n B y E analizados						n B y E llenos						n B y E vacíos					
año	83		84		85		83		84		85		83		84		85	
mes	C83		C83	C84	C83	C84	C83		C83	C84	C84		C83		C83	C84	C83	C84
ENE	-		-		5	84			-	-	56		-			-	5	28
FEB	-		39	-	-	28			27	-	21				12	-	-	7
MAR	-		43	4	-	38			37	3	27		-		6	1	-	11
ABR	29		8	7		21	10		2	4	13		19		6	3	-	8
MAY	29		5	23	-	17	5		4	12	12		24		1	11	1 -	
JUN	48		8	38	-	5	21		1	11	1		27		7	27	-	4
JUL	79		5	42	-	1	40		2	21	-		39		3	21	-	1
AGO	85		15	86	-	1	39		1	53	-		46		14	33	-	1
SEP	102		-	100	-	-	46		-	59	-		56		-	41	-	-
OCT	60		2	97	-	-	40		-	38			20		2	59	-	
NOV	103		3	67		-	76		-	40	-		27		3	37	-	-
DIC	73		3	110	-	-	58		-	88	-		15		3	22	-	
TOTAL	608	131		574	5	195	335		74	329	130		273		57	255	5	65

TABLA 28

Número de buches y estómagos analizados para calcular el coeficiente de vacuidad medio mensual de las cohortes 1983 y 1984 en machos.

	n B y E analizados				n B y E llenos				n B y E vacíos			
año	83	84		85	83	84		85	83	84		85
mes	C83	C83	C84	C84	C83	C83	C84	C84	C83	C83	C84	C84
ENE	-	-	-	79	-		-	58	-	-	-	21
FEB	-	40	-	33	-	24	-	27		16	-	6
MAR	-	60	6	47	-	38	4	31	-	22	2	16
ABR	27	28	10	51	9	10	9	25	18	18	1	26
MAY	27	9	34	27	1	3	11	13	26	6	23	14
JUN	53	10	41	8	26	1	12	4	27	9	29	4
JUL	88	4	60	-	45		32		43	4	28	
AGO	109	3	90	2	62	1	50	-	47	2	40	2
SEP	91	-	109	-	42		64		49	-	45	-
OCT	61	-	79	-	38	-	32	-	23	-	47	
NOV	96		70		67		45	-	29	-	25	
DIC	73	-	86		55	-	71		18	-	15	-
TOTAL	625	154	585	247	345	77	330	158	280	77	255	89

TABLA 29

Autocorrelación en series de tiempo.
Grado de significación al 5%.

Periodo	Número de pares	Coeficiente de correlación en hembras	Coeficiente de correlación en machos	Mes
1	33	0,316	0,496 *	Septiembre
2	32	0,028	0,061	
3	31	0,038	-0,102	
4	30	-0,022	0,052	
5	29	-0,174	-0,018	
6	28	-0,287	-0,268	
7	27	-0,414 *	-0,451 *	Marzo
8	26	-0,414 *	-0,563 *	Abril
9	25	0,050	-0,127	
10	24	-0,053	0,040	
11	23	0,019	0,206	
12	22	0,311	0,298	
13	21	0,446 *	0,491 *	Septiembre
14	20	0,305	0,371	
15	19	0,315	0,217	
16	18	-0,099	-0,082	
17	18	0,086	-0,018	
18	17	0,141	0,002	
19	16	-0,283	-0,241	
20	16	-0,359	-0,502 *	Abril
21	15	-0,380	-0,626 *	Mayo
22	14	-0,294	-0,178	
23	13	0,066	0,293	
24	12	0,227	0,345	

TABLA 30

Número de hembras con huevos u ovarios extenuados halladas desde agosto de 1982 a agosto de 1985 y estado de repleción de sus buches y estómagos.

				buche			estómago		
FECHA	n total	n con huevos	n con ov.ext.	1	2	3	1	2	3
12-08-82	3	3	--	3	-	-	3		-
19-09-82	1	-	1	1			1		-
08-10-82	8	8		8		-	7	1	
09-11-82	5	5	--	5	-	-	5	-	-
09-12-82	2	1	1	2	-	-	2		-
06-01-83	3	2	1	3	-	-	3		-
02-02-83	2	2		2		-	2		-
18-03-83	1	1	--	1		-	1		-
25-04-83	4	3	1	4	-		4	-	-
26-05-83	3	3		3	-	-	3		-
16-06-83	4	4	--	4	-	-	4	-	-
14-07-83	2	2		2	-	-	2	-	-
12-08-83	2	2		2	-	-	2		-
12-09-83	2	2	--	2			2	-	
26-10-83	1	1	--	1	-	-	1	-	-
24-11-83	1	1	--	1	-	-	1	-	-
22-02-84	1		1	1	-	-	1	-	-
21-03-84	1		1 ?	1		-	-	1	-
18-04-84	2	2	--	2	-	-	1	1	-
31-05-84	4	4	--	4	-	-	1	2	1
12-06-84	7	7	--	6	1	-	6	1	-
05-07-84	5	5	--	4	1	-	3	1	1
02-08-84	15	14	1	15	-	-	14	1	
28-09-84	3		3	2	1	-	2		1
30-10-84	2	2		2	-	-	2	-	-

TABLA 30 (continuación)

FECHA	n total	n con huevos	n con ov.ext.	buche 1	buche 2	buche 3	estómago 1	estómago 2	estómago 3
27-11-84	3	1	2	3	-	-	3	-	-
26-12-84	4	3	1	4	-	-	4		-
24-01-85	6	5	1	6		-	6	-	-
10-05-85	7	7	--	5	2	-	3	3	1
24-06-85	3	3	--	2	1	-	2	1	
26-07-85	1	1	--	1	-	-	1	-	-
20-08-85	1	1	--	1	-	-	1	-	-
TOTAL	109	95	14	103	6	-	93	12	4
		C O L E C T O R E S							
31-05-84	3	3	--	1	2	-		2	1
12-06-84	20	20	--	18	1	-	16	3	1
02-08-84	8	8		8			8	-	-
11-04-85	1	1		1	-	-	1		
10-05-85	5	5	--	5			4	1	-
TOTAL	37	37		34	3	-	29	6	2

TABLA 31

Especies encontradas en la restinga de Puerto Lobos durante los meses de mayo de 1985 (infralitoral), diciembre de 1985 y enero de 1987 (mesolitoral).

Phylum PORIFEROS
- Porifero indeterminado

Phylum CELENTERADOS
- Antozoos indeterminados a y b

Phylum PLATELMINTOS
- Policlado indeterminado

Phylum NEMERTINOS
- Nemertino indeterminado

Phylum BRIOZOOS
- Briozoo indeterminado

Phylum MOLUSCOS

Clase PLACOFOROS
- Chaetopleura isabellei (d'Orbigny, 1841)
- Plaxiphora aurata (Spalowsky, 1795)

Clase GASTEROPODOS
- Crepipatella dilatata (Lamarck, 1822)
- Epitonium georgettina (Kiener, 1839)
- Fisurella radiosa tixierae (Metivier, 1969)
- Patinisera magellanica (Gmelin, 1790)
- Siphonaria lessoni (Blainville, 1824)
- Tegula orbignyana (Pilsbry, 1900)
- Trophon geversianus (Pallas, 1769)
- Trophon lamellosus (Gmelin, 1790)
- Turbonilla urugUayensis Pilsbry, 1897
- Turbonilla fasciata (d'Orbigny, 1885)

Clase PELECIPODOS
- Aulacomya ater ater (Molina, 1782)
- Brachidontes rodriguezi (d'Orbigny, 1846)
- Cardiramera plata (Ihering, 1907)
- Chlamys tehuelchus (d'Orbigny, 1846)
- Diplodonta patagonica (d'Orbigny, 1842)
- Lasaea miliaris (Philippi, 1845)
- Mytilus edulis platensis d'Orbigny, 1846
- Perumytilus purpuratus (Lamarck, 1797)
- Pododesmus rudis (Broderip, 1834)
- Almejas: Juveniles indeterminados

TABLA 31 (continuación)

Clase CEFALOPODOS
- Octopus tehuelchus d'Orbigny, 1846

Phylum ANELIDOS

Clase POLIQUETOS
- Eunice argentinensis (Treadwell, 1929)
- Halosydna sp.
- Harmothoe sp.
- Platynereis sp.
- Polynoide
- Spionidae
- Maldanidae
- Poliqueto indeterminado

Phylum ARTROPODOS

Clase INSECTOS
- Quironómido: larva

Clase CRUSTACEOS
- Austromegabalanus psittacus (Molina, 1788)
- Cyrtograpsus angulatus Dana, 1851 *
- Halicarcinus planatus (Fabricius, 1775)
- Leucippa pentagona Milne Edwards, 1833 **
- Pachycheles chubutensis Boschi, 1963
- Pagurus comptus (White, 1847) *
- Balanus sp.
- Betaeus sp.
- Exosphaeroma sp.
- Amphithoidae
- Atylidae
- Corophiidae
- Gammaridae
- Lysianassidae
- Melitidae
- Phoxocephalidae

Phylum EQUINODERMOS

Clase EQUINOIDEOS
- Arbacia dufresnei (Blainville, 1825)
- Pseudechinus magellanicus (Philippi, 1857)

Clase ASTEROIDEOS
- Anasterias minuta Perrier, 1875

Clase OFIUROIDEOS
- Ofiuro indeterminado

TABLA 31 (continuación)

Phylum CORDADOS

Clase ASCIDIACEOS
- Molgulidae
- Ascidia indeterminada

Clase OSTEICTIOS
- Tripterygion cunninghami Smith, 1898

Algas RODOFITAS
- Aphanocladia robusta Pujals
- Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth
- Ceramium rubrum (Huds.) C. Agardh
- Corallina officinalis L.
- Gigartina granulosa (Smith) Hamel
- Goniotrichum alsidii (Zan.) Howe
- Asterocystis sp.
- Callithamion sp.
- Chondria sp.
- Ectocarpus sp.
- Griffithsia sp.
- Hymenena sp.
- Lithothamnion sp.
- Polysiphonia sp.

Algas FEOFITAS
- Leathesia difformis (L.) Aresch
- Dictyota sp.
- Scytosiphon sp.

Algas CLOROFITAS
- Ulva rigida C. Agardh
- Cladophora sp.

* en infralitoral

** en meso e infralitoral

TABLA 32

Contenidos identificados en buche y estómago de *Octopus tehuelchus* de Puerto Lobos.

Phylum ARTROPODOS

Clase CRUSTACEOS
- *Exosphaeroma* sp.
- *Halicarcinus planatus* (Fabricius, 1775)
- *Leucippa pentagona* Milne Edwards, 1833
- Decápodo (*Betaeus* ?)
- Cangrejo (infralitoral)

Phylum MOLUSCOS

Clase PELECIPODOS
- Mitílidos
- Alaejas (Juveniles)
- *Chlamys tehuelchus* (d'Orbigny, 1846)

Clase GASTEROPODOS
- *Patinigera magellanica* (Gmelin, 1790)
- *Trophon geversianus* (Pallas, 1769)

Clase CEFALOPODOS
- *Octopus tehuelchus* d'Orbigny, 1846

Phylum ANELIDOS

Clase POLIQUETOS
- *Platynereis* sp.
- Poliqueto indeterminado

Phylum CORDADOS

Clase OSTEICTIOS
- Pez indeterminado (*Triptervsion cunninghami* ?)

OTROS
- *Gymnophallus* sp.? *Bucephallus* sp.?
- Huevos indeterminados
- *Elphidium* sp.
- *Polysiphonia* sp.
- *Ceramium* sp.
- *Cladophora* sp.
- Arena

TABLA 33

Especies encontradas en las 9 muestras de 1/8 de m2 (diciembre de 1985) del mesolitoral de Puerto Lobos y numero total de individuos. MA: muy abundante; A: abundante; F: frecuente; E: escaso; R: raro.

	En contenido digestivo	Frecuencia absoluta
- Platynereis sp.	*	138
- Aulacomya ater ater	*	36
- Patinigera magellanica	*	31
- Tegula orbignyana		27
- Arbacia dufresnei		22
- Halicarcinus planatus	*	20
- Atylidae		19
- Chaetopleura isabellei		17
- Brachidontes rodriguezi	*	16
- Fisurella radiosa tixierae		13
- Nemertinos		13
- Plaxiphora aurata		12
- Juveniles de almejas	*	11
- Ofiuros		10
- Octopus tehuelchus	*	9
- Pseudechinus magellanicus		8
- Ampithoidae		8
- Maldanidae		7
- Siphonaria lessoni		7
- Balanus sp.		6
- Exosphaeroma sp.	*	4
- Austromegabalanus psittacus		4
- Betaeus sp.	*	4
- Anémonas		3
- Trophon geversianus	*	3
- Turbonilla urugUayensis		2
- Lasaea miliaris		2
- Mytilus edulis platensis	*	2
- Epitonium georgettina		2
- Platelmintos		2
- Pododesmus rudis		2
- Polinoidae		2
- Sprionidae		2
- Halosydna		2
- Poliqueto indeterminado		2
- Tripterygion cunninghami		2
- Corophiidae		2
- Melitidae		2
- Crepipatella dilatata		1
- Turbonilla fasciata		1
- Ascidia		1
- Chlamys tehuelchus	*	1
- Perumytilus purpuratus	*	1
- Carditamera plata		1
- Briozoos		1
- Quironómido		1
- Lysianassidae		1
- Gammaridae		1
- Phoxocephalidae		1

TABLA 33 (continuación)

- Corallina officinalis		MA
- Polysiphonia sp.	*	A
- Dictyota sp.		A
- Ceramium rubrum	*	A
- Ectocarpus sp.		F
- Giffordia granulosa		E
- Aphanocladia robusta		E
- Ulva rigida		E
- Ceramium diaphanum	*	R
- Cladophora sp.	*	R
- Goniotrichum alsidii		R
- Callithamion sp.		R
- Griffithsia sp.		R
- Chondria sp.		R
- Lithothamnion sp.		R
- Asterocytis sp.		R
- Scytosiphon sp.		R

* Especies identificadas en los contenidos de buche y estómago.

TABLA 34

Composición estacional de la dieta de **Octopus tehuelchus**, indicando el porcentaje de presas y el indice de frecuencia relativa de una presa i en el total de presas. HEMBRAS.

	PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO				INVIERNO	
	%	IFR	%	IFR	%		IFR		%	IFR
					Gran.	Chic.	Gran.	Chic.		
Crustáceos	88,24	65,21	60,00	38,70	25,00	57,90	20,00	84,61	90,00	63,34
Exosphaeroma	70,59	52,17	30,00	19,35	8,33	26,32	6,67	38,46	40,00	26,67
Otros	17,65	13,04	30,00	19,35	16,67	31,58	13,33	46,15	55,00	36,67
Moluscos	41,17	30,44	50,00	32,27	66,67	===	53,33	===	30,00	20,00
Bivalvos	35,29	26,09	40,00	25,81	41,67	===	33,33	===	30,00	20,00
Gasterópodos	5,88	4,35	5,00	3,23	===	===	===	===	===	===
Cefalópodos	===	===	5,00	3,23	25,00	===	20,00	===	===	===
Anélidos	===	===	15,00	9,68	8,33	===	6,67	===	15,00	10,00
Poliquetos	===	===	15,00	9,68	8,33	===	6,67	===	15,00	10,00
Cordados	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===
Peces	===	===	===	===	===	===	===	===	===	
Otros	5,88	4,35	10,00	6,45	8,33	10,53	6,67	15,38	===	===
Indeterminados	===	===	20,00	12,90	16,67	===	13,33	===	10,00	6,67

TABLA 35

Composición estacional de la dieta de **Octopus tehuelchus**, indicando el porcentaje de presas y el índice de frecuencia relativa de una presa i en el total de presas. MACHOS

	PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO				INVIERNO	
	%	IFR	%	IFR	%		IFR		%	IFR
					Gran.	Chic.	Gran.	Chic.		
Crustáceos	58,82	41,66	57,89	28,21	7,69	66,67	6,25	63,16	100,00	62,51
Exosphaeroma	47,06	33,33	36,84	17,95	7,69	38,89	6,25	36,84	55,00	34,38
Otros	11,76	8,33	21,05	10,26	===	27,78	===	26,32	45,00	28,13
Moluscos	47,06	33,34	52,63	25,64	69,23	27,78	56,25	26,32	25,00	15,63
Bivalvos	41,18	29,17	47,37	23,08	38,46	27,78	31,25	26,32	25,00	15,63
Gasterópodos	5,88	4,17	===	===	7,69	===	6,25	===	===	===
Cefalópodos	===	===	5,26	2,56	23,08	===	18,75	===	===	===
Anélidos	5,88	4,17	31,58	15,38	7,69	5,56	6,25	5,26	20.00	12,50
Poliquetos	5,88	4,17	31,58	15,38	7,69	5,56	6,25	5,26	20.00	12,50
Cordados	===	===	5,26	2,56	===	===	===	===	5,00	3,13
Peces	===	===	5,26	2,56	===	===	===	===	5,00	3,13
Otros	===	==	42,11	20,51	7,69	===	6,25	===	10,00	6,25
Indeterminados	29,41	20,83	15,79	7,69	30,77	5,56	25,00	5,26	===	===

TABLA 36

Valores transformados de los porcentajes de alimento por estación del año promediados para hembras y machos (dentro de cada casilla), para cada estación (Y.j.) y para cada alimento (Yi..).

Est. / Dieta	O I	I I	P I	V I	O II	$\bar{Y}i..$
Exosphaeroma	34.72	43.55	50.24	35.29	16.44	36.05
Otros crust.	32.99	45.00	22.45	30.26	12.05	28.55
Bivalvos	15.90	31.62	38.18	41.36	39.27	33.26
Gasterópodos	0	0	14.03	6.46	8.05	5.71
Cefalópodos	0	0	0	13.09	29.36	8.49
Poliquetos	6.82	24.67	7.02	28.49	16.44	16.69
Y.j.	15.07	24.14	21.99	25.82	20.27	

TABLA 37

Porcentaje de ejemplares de cada especie hallados en la restinga de Puerto Lobos (dic. de 1985) y en contenido digestivo de **Octopus tehuelchus** (primavera, dic. de 1985 y verano).

ESPECIES	En restinga	En cont. digest.		
	Dic.85.	Prim.	Dic.	Ver.
Platynereis sp.	28.99	4.65	12.50	15.79
Mitílidos	11.55	30.23	37.50	26.31
Patinigera magellanica	6.51	-----	6.25	-----
Halicarcinus planatus	4.20	9.30	9.38	19.30
Algas	2.31	2.33	-----	1.75
Octopus tehuelchus	1.89	-----	-----	3.51
Exosphaeroma sp.	0.84	44.18	25.00	22.81
Betaeus sp.	0.84	2.33	-----	-----
Trophon geversianus	0.63	4.65	3.13	1.75
Tripterygion cunninghami	0.42	-----	3.13	1.75

TABLA 38

Valores del índice de Ivlev (1961) y Shorigin (1939) hallados para primavera, diciembre de 1985 y verano (arriba). Especies ordenadas de mayor a menor de acuerdo con los valores de los índices (abajo).

Especies	Ivlev			Shorigin		
	Prim.	Dic.	Ver.	Prim.	Dic.	Ver.
Platynereis sp.	-0.7235	-0.3974	-0.2947	0.1604	0.4311	0.5446
Mitílidos	0.4471	0.5290	0.3898	2.6173	3.2467	2.2779
Patinisera magellanica	----	-0.0203	------	------	0.9600	------
Halicarcinus planatus	0.3777	0.3814	0.6425	2.2142	2.2333	4.5952
Almejas	0.0043	------	-0.1379	1.0086	------	0.7575
Octopus tehuelchus	----	----	0.3000	------	------	1.8571
Exosphaeroma sp.	0.9626	0.9349	0.9289	52.5952	29.7619	27.1547
Betaeus sp.	0.4700	------	------	2.7738	------	------
Trophon geversianus	0.7613	0.6648	0.4705	7.3809	4.9682	2.7777
Tripterygion cunninghami	----	0.7633	0.6129	------	7.4523	4.1666

PRIMAVERA	DICIEMBRE	VERANO
Exosphaeroma sp.	Exosphaeroma sp.	Exosphaeroma sp.
Trophon geversianus	Tripterygion cunninghami	Halicarcinus planatus
Betaeus sp.	Trophon geversianus	Tripterygion cunninghami
Mitílidos	Mitílidos	Mitílidos
Halicarcinus planatus	Halicarcinus planatus	Octopus tehuelchus
Almejas		Trophon geversianus

Platynereis sp.	Patinisera magellanica	Almejas
	Platynereis sp.	Platynereis sp.

Patinisera magellanica	Almejas	Patinisera magellanica
Octopus tehuelchus	Octopus tehuelchus	Betaeus sp.
Tripterygion cunninghami	Betaeus sp.	

TABLA 39

Matriz de datos empleados en el análisis factorial de correspondencias para hembras de las cohortes 1983 (línea superior) y 1984 (línea inferior).

	jn3	jl3	ag3	se3	oc3	no3	di3	fe4	ma4	ab4	my4	jn4	jl4	ag4	se4	oc4	no4	di4
	ma5	ab5	my5	jn5	jl5	ag5	se5	oc5	no5	di5	en6	fe6	ma6	ab6	my6	jn6	jl6	ag6
CV1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
CV2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CV3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
TEM	10.2	7.0	8.0	9.5	11.2	13.0	14.5	15.0	16.5	12.0	10.5	9.2	7.8	8.5	9.1	12.0	16.0	16.2
	16.5	12.0	10.5	9.2	7.8	8.5	9.1	12.0	16.0	16.2	15.8	16.3	14.9	13.5	11.5	11.7	10.5	8.5
SAL	33.980	34.026	33.916	34.137	33.889	33.973	33.983	34.044	33.890	34.048	34.030	34.020	34.006	34.008	34.052	34.311	33.920	33.842
	36.890	34.048	34.030	34.020	34.006	34.008	34.052	34.311	33.920	33.842	33.886	34.005	33.974	33.944	33.958	33.949	33.953	33.890
FOT	896	885	817	734	648	566	523	620	698	796	856	896	885	817	734	648	566	523
	698	796	856	896	885	817	734	648	566	523	543	620	698	796	856	896	885	817
MAR	0.59	0.31	0.10	0.26	0.40	0.20	0.03	0.02	-0.13	-0.06	0.88	0.54	0.72	0.28	-0.20	0.52	0.29	0.42
	-0.13	-0.06	0.88	0.54	0.72	0.28	-0.20	0.52	0.29	0.42	0.56	0.64	-0.14	0.73	0.98	1.17	0.92	0.31
M00	100.00	98.73	98.82	100.00	98.33	94.90	89.04	12.82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	100.00	100.00	100.00	97.37	97.62	100.00	98.97	100.00	100.00	79.82	43.33	7.69	0	0	0	0	0	0
M11	0	1.27	1.18	0	1.67	3.06	9.59	74.36	23.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	2.38	0	0	0	0	16.51	47.78	57.69	29.27	0	0	0	0	0
M22	0	0	0	0	0	2.04	1.37	10.26	51.16	62.50	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	2.63	0	0	0	0	0	0	2.22	34.62	41.46	19.05	0	0	0	0
M33	0	0	0	0	0	0	0	0	23.26	12.50	20.00	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29.27	80.95	64.71	20.00	0	0
M4D	0	0	0	0	0	0	0	2.56	2.33	25.00	80.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	0	0	0	0	0	0	1.03	0	0	3.67	6.67	0	0	0	35.29	80.00	100.00	100.00

Diferencias:

Meses: jn3: JUNIO, jl3: JULIO, ag3: AGOSTO, se3: SEPTIEMBRE, oc3: OCTUBRE, no3:NOVIEMBRE, di3: DICIEMBRE DE 1983; fe4: FEBRERO, ma4: MARZO, ab4: ABRIL, my4: MAYO, jn4: JUNIO, jl4: JULIO, ag4: AGOSTO, se4: SEPTIEMBRE, oc4: OCTUBRE, no4: NOVIEMBRE, di4: DICIEMBRE DE 1984; ma5: MARZO, ab5: ABRIL, my5: MAYO, jn5: JUNIO, jl5: JULIO, ag5: AGOSTO, se5: SEPTIEMBRE, oc5: OCTUBRE, no5: DICIEMBRE, di5: DICIEMBRE DE 1984 PARA LA COHORTE NACIDA EN 1984; en6: ENERO, fe6: FEBRERO, ma6: MARZO, ab6: ABRIL, my6: MAYO, jn6: JUNIO, jl6: JULIO, ag6: AGOSTO DE 1985 PARA LA COHORTE NACIDA EN 1984.

Variables: CV1, CV2 Y CV3: COEFICIENTES DE VACUIDAD, TEM: TEMPERATURA, SAL: SALINIDAD, FOT: FOTOPERIODO, MAR: NIVEL DE LA MAREA BAJA, M00: ESTADIO M0, M11: ESTADIO M1, M22: ESTADIO M2, M33: ESTADIO M3, M4D: ESTADIO M4.

TABLA 40

Valores de asociación (en %.) hallados en hembras de las cohortes 1983 y 1984 entre las variables 'meses', estadío sexual, temperatura, salinidad, fotoperíodo y nivel de marea y los siete primeros ejes, según el ordenamiento dado por el AN.FA.CO. Las referencias se indican en la tabla 39.

Variables	Eje I	Eje II	Eje III	Eje IV	Eje V	Eje VI	Eje VII
Jn3	0,719	0,192	0,024	0,006	0,054	0,002	0,001
Jl3	0,727	0,175	0,018	0,004	0,074	0,000	0,000
as3	0,766	0,178	0,015	0,003	0,031	0,001	0,000
se3	0,774	0,192	0,017	0,004	0,002	0,007	0,000
oc3	0,813	0,151	0,006	0,000	0,021	0,005	0,000
no3	0,823	0,090	0,001	0,003	0,079	0,002	0,000
di3	0,834	0,024	0,022	0,007	0,112	0,000	0,001
fe4	0,019	0,439	0,423	0,113	0,005	0,000	0,000
ma4	0,008	0,842	0,014	0,133	0,002	0,000	0,001
ab4	0,054	0,377	0,038	0,530	0,000	0,000	0,001
my4	0,859	0,021	0,057	0,053	0,006	0,001	0,005
Jn4	0,760	0,156	0,041	0,002	0,026	0,002	0,011
Jl4	0,758	0,157	0,041	0,001	0,028	0,002	0,009
as4	0,788	0,155	0,048	0,002	0,004	0,003	0,000
se4	0,785	0,152	0,053	0,001	0,000	0,002	0,001
oc4	0,777	0,146	0,060	0,001	0,015	0,000	0,000
no4	0,743	0,135	0,065	0,000	0,054	0,002	0,000
di4	0,726	0,130	0,067	0,000	0,072	0,003	0,000
ma5	0,770	0,165	0,011	0,002	0,033	0,005	0,001
ab5	0,765	0,191	0,019	0,005	0,007	0,004	0,000
my5	0,736	0,193	0,023	0,005	0,033	0,005	0,003
Jn5	0,729	0,151	0,028	0,024	0,065	0,001	0,001
Jl5	0,747	0,160	0,012	0,002	0,076	0,001	0,001
as5	0,755	0,185	0,021	0,004	0,010	0,023	0,000
se5	0,766	0,189	0,016	0,004	0,000	0,020	0,003
oc5	0,772	0,181	0,012	0,003	0,010	0,019	0,000
no5	0,740	0,151	0,007	0,001	0,097	0,000	0,000
di5	0,697	0,000	0,127	0,066	0,107	0,000	0,000
en6	0,099	0,262	0,455	0,181	0,003	0,000	0,000
fe6	0,010	0,709	0,276	0,003	0,001	0,000	0,000
ma6	0,006	0,954	0,017	0,021	0,000	0,000	0,001
ab6	0,036	0,286	0,602	0,074	0,002	0,000	0,000
my6	0,145	0,096	0,536	0,222	0,000	0,000	0,000
Jn6	0,848	0,021	0,058	0,052	0,011	0,000	0,008
Jl6	0,783	0,155	0,044	0,001	0,012	0,002	0,002
as6	0,788	0,155	0,048	0,002	0,004	0,003	0,000
CV1	0,173	0,261	0,001	0,080	0,234	0,156	0,053
CV2	0,127	0,123	0,004	0,011	0,281	0,420	0,029
CV3	0,601	0,050	0,023	0,041	0,043	0,016	0,184
TEM	0,013	0,154	0,097	0,012	0,665	0,014	0,002
SAL	0,043	0,023	0,168	0,010	0,741	0,002	0,001
FOT	0,034	0,042	0,160	0,013	0,743	0,006	0,000
MAR	0,061	0,014	0,014	0,192	0,022	0,096	0,184
M00	0,846	0,136	0,001	0,000	0,016	0,000	0,000
M11	0,024	0,511	0,386	0,079	0,000	0,000	0,000
M22	0,005	0,687	0,004	0,301	0,003	0,000	0,000
M33	0,064	0,278	0,552	0,102	0,004	0,000	0,000
M4D	0,825	0,121	0,045	0,000	0,010	0,000	0,000

TABLA 41

Matriz de datos empleados en el análisis factorial de correspondencias para machos de las cohortes 1983 (línea superior) y 1984 (línea inferior).

	jn3	jl3	as3	se3	oc3	no3	di3	fe4	ma4	ab4	my4	jn4	jl4	as4	---	---	---	---
	ma5	ab5	my5	jn5	jl5	as5	se5	oc5	no5	di5	en6	fe6	ma6	ab6	my6	jn6	jl6	as6
V1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	---	---	---	---
	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
V2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	---	---	---	---
	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
V3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	---		---	---
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
EM	10.2	7.0	8.0	9.5	11.2	13.0	14.5	15.0	16.5	12.0	10.5	9.2	7.8	8.5	---		---	
	16.5	12.0	10.5	9.2	7.8	8.5	9.1	12.0	16.0	16.2	15.8	16.3	14.9	13.5	11.5	11.7	10.5	8.5
AL	33.980	34.026	33.916	34.137	33.889	33.973	33.983	34.044	33.890	34.048	34.030	34.020	34.006	34.008	---		---	---
	36.890	34.048	34.030	34.020	34.006	34.008	34.052	34.311	33.920	33.842	33.886	34.005	33.974	33.944	33.958	33.949	33.953	33.890
OT	896	885	817	734	648	566	523	620	698	796	856	896	885	817			---	---
	698	796	856	896	885	817	734	648	566	523	543	620	698	796	856	896	885	817
AR	0.59	0.31	0.10	0.26	0.40	0.20	0.03	0.02	-0.13	-0.06	0.88	0.54	0.72	0.28	---	---	---	---
	-0.13	-0.06	0.88	0.54	0.72	0.28	-0.20	0.52	0.29	0.42	0.56	0.64	-0.14	0.73	0.98	1.17	0.92	0.31
NM	80.85	80.24	30.61	19.17	9.37	1.04	0	0	0	0	0	0	0	0	---		---	---
	100.00	83.33	93.94	93.02	77.05	72.04	66.06	37.50	7.14	1.15	0	0	0	0	0	0	0	0
AD	19.15	19.75	69.39	74.17	81.25	75.00	54.05	2.50	0	0	0	0	0	0	---	---	---	---
	0	16.66	6.06	6.98	22.95	27.96	33.94	62.50	90.00	71.26	21.52	0	2.00	0	0	0	0	0
SP	0	0	0	6.67	9.37	23.96	45.95	97.50	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00				
	0	0	0	0	0	0	0	0	2.86	27.59	78.48	100.00	98.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

eferencias:

Meses: IDEM TABLAXIV

Variables: CV1, CV2 y CV3: COEFICIENTES DE VACUIDAD, TEM: TEMPERATURA, SAL: SALINIDAD, FOT: FOTOPERIODO, MAR: NIVEL DE LA MAREA AS BAJA, INM: MACHOS INMADUROS, MAD: MACHOS EN MADURACION, ESP: MACHOS CON ESPERMATOFOROS.

TABLA 42

Valores de asociación (en %.) hallados en machos de las cohortes 1983 y 1984 entre las variables "meses", estadio sexual, temperatura, salinidad, fotoperiodo y nivel de marea y los siete primeros ejes, según el ordenamiento dado por el AN.FA.CO. Las referencias se indican en la tabla 41.

Variables	Eje I	Eje II	Eje III	Eje IV	Eje V	Eje VI	Eje VII
jn3	0,703	0,280	0,008	0,007	0,002	0,000	0,001
jl3	0,707	0,272	0,014	0,005	0,000	0,002	0,000
as3	0,578	0,359	0,044	0,004	0,015	0,001	0,000
se3	0,367	0,586	0,038	0,007	0,000	0,002	0,000
oc3	0,232	0,761	0,004	0,001	0,001	0,001	0,000
no3	0,085	0,912	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000
di3	0,001	0,944	0,053	0,000	0,000	0,002	0,001
fe4	0,914	0,001	0,082	0,000	0,002	0,001	0,000
ma4	0,933	0,009	0,049	0,000	0,006	0,000	0,003
ab4	0,950	0,019	0,001	0,020	0,003	0,006	0,001
my4	0,925	0,025	0,024	0,019	0,007	0,000	0,000
jn4	0,902	0,029	0,046	0,022	0,001	0,001	0,000
jl4	0,896	0,029	0,051	0,022	0,001	0,000	0,000
as4	0,936	0,024	0,015	0,017	0,004	0,002	0,002
ma5	0,479	0,451	0,065	0,000	0,002	0,001	0,001
ab5	0,695	0,292	0,010	0,002	0,001	0,000	0,001
my5	0,547	0,445	0,002	0,001	0,000	0,004	0,000
jn5	0,553	0,442	0,000	0,002	0,001	0,002	0,000
jl5	0,752	0,223	0,018	0,006	0,001	0,000	0,000
as5	0,857	0,134	0,000	0,003	0,003	0,000	0,001
se5	0,939	0,046	0,004	0,003	0,004	0,003	0,001
oc5	0,699	0,274	0,000	0,013	0,011	0,002	0,000
no5	0,228	0,768	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001
di5	0,062	0,917	0,019	0,000	0,002	0,000	0,000
en6	0,649	0,172	0,168	0,000	0,004	0,001	0,005
fe6	0,906	0,005	0,085	0,000	0,001	0,003	0,001
ma6	0,946	0,004	0,039	0,000	0,009	0,000	0,001
ab6	0,956	0,018	0,001	0,024	0,001	0,001	0,000
my6	0,935	0,025	0,016	0,020	0,000	0,004	0,000
jn6	0,914	0,027	0,029	0,019	0,000	0,010	0,000
jl6	0,912	0,027	0,036	0,019	0,005	0,000	0,001
as6	0,928	0,023	0,019	0,021	0,001	0,007	0,001
CV1	0,078	0,095	0,575	0,090	0,117	0,042	0,002
CV2	0,000	0,006	0,164	0,785	0,025	0,020	0,000
CV3	0,197	0,010	0,175	0,438	0,145	0,034	0,001
TEM	0,019	0,235	0,692	0,007	0,015	0,004	0,030
SAL	0,004	0,445	0,520	0,000	0,009	0,012	0,007
FOT	0,000	0,431	0,534	0,001	0,008	0,003	0,003
MAR	0,049	0,000	0,133	0,010	0,334	0,442	0,032
INM	0,687	0,301	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000
MAD	0,271	0,729	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
ESP	0,987	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000

TABLA 43

Cantidad de alimento tomado en relación con el peso total de la presa y del pulpo. $\bar{X}$: valores promedio; ES: error estandar de la media.

Ejemplar No.	Sexo	PT Pulpo (g)	PT Cangrejos		Alimento Inserido			o T
			g	% de Pulpo	g	% Cang.	% Pulpo	
1	H	16,0	3,8	23,75	1,17	30,79	7,31	15,0
2	H	16,1	4,8	29,81	1,81	37,71	11,24	15,5
3	H	16,3	4,2	27,77	1,30	30,95	7,97	15,0
4	H	17,4	4,7	27,01	0,90	19,15	5,17	--
5	H	17,4	7,1	40,80	0,89	12,54	5,11	14,2
6	H	17,4	5,3	30,46	0,95	17,92	5,46	15,0
7	H	17,4	5,0	28,74	1,46	29,20	8,39	--
8	M	30,61	4,2	13,72	1,30	30,95	4,25	14,0
9	M	30,85	5,4	17,50	2,13	39,44	6,90	14,5
10	M	34,06	4,6	13,51	1,08	23,48	3,17	15,0
11	M	36.64	5,0	13,65	2,43	48,60	6,63	16,5
12	H	37,43	4,4	11,76	2,00	45,45	5,34	16,5
13	M	38,16	4,0	10,48	1,66	41,50	4,35	14,5
14	M	38,30	6,6	17,23	2,05	31,06	5,35	15,0
15	H	38,37	4,1	10,68	1,09	26,58	2,84	14,5
16	M	40,55	4,1	10,11	1,71	41,71	4,23	14,0
17	M	43,20	4,1	9,49	1,73	42,20	4,00	15,0
18	M	44,24	4,9	11,08	1,88	38,37	4,25	14,0
19	M	47,42	6,9	14,55	2,94	42,61	6,20	16,0
1 á 7								
n		7	7	7	7	7	7	
$\bar{X}$		16,86	4,99	29,76	1,21	25,46	7,24	
ES		0,36	0,40	2,00	0,13	3,37	0,84	
8 á 19								
n		12	12	12	12	12	12	
$\bar{X}$		38,32	4,86	12,81	1,83	37,66	4,79	
ES		1,47	0,28	0,77	0,16	2,26	0,38	

TABLA 44

Evolución ponderal y tintorial del alimento en el tracto digestivo durante la digestión de una comida a 15ºC en Octopus tehuelchus.

Hora de sacrif.	o T	Peso del Octopus g	Peso cangrejo g	Peso cangrejo %Z Octopus	Alimen.Inserido (AI) g	Alimen.Inserido (AI) %Z Cang.	Alimen.Inserido (AI) % Oct.	Alimento Diserido g	Alimento Diserido % AI	Alimento Diserido %Z Oct.	Veloc.de digestión g	Veloc.de digestión % AI	Veloc.de digestión %Z Oct.	Ciego	Tasa de dig.
3	14,5	38,16	4,0	10,48	1,66	41,50	4,35	—	—	—	—	—	—	blanco amarillento	0,17
6	14,5	38,38	4,1	10,68	1,09	26,58	2,84	0,14	12,84	0,36	0,02	2,14	0.06	blanco amarillento	0,11
6	15,0	43,20	4,1	9,49	1,73	42,20	4,00	0,32	18,50	0,74	0,05	3,08	0,12	amarillento	0,15
10	14,2	40,55	4,1	10,11	1,71	41,71	4,23	0,87	50,88	2,15	0,09	5,09	0,22	amarillo oscuro a marrón claro	0,16
11	15,0	38,30	6,6	17,23	2,05	31,06	5,35	1,64	80,00	4,28	0,15	7,27	0,39	amarillento	0,21
14	15,0	34,06	4,6	13,51	1,08	23,48	3,17	1,02	94,44	2,99	0,07	6,75	0,21	blanco amarillento	0,12
14	16,0	37,43	4,4	11,76	2,00	45,45	5,34	1,87	93,50	5,00	0,13	6,68	0,36	amarillo ocre	0,21
18	14,2	30,85	5,4	17,50	2,13	39,44	6,90	1,78	83,57	5,77	0,10	4,64	0,32	amarillento y parte inter. muy oscura	0,27
18	16,5	36,64	5,0	13,65	2,43	48,60	6,63	2,38	97,94	6,50	0,13	5,44	0,36	amarillo ocre	0,26
22	15,5	47,42	6,9	14,55	2,94	42,61	6,20	2,87	97,62	6,05	0,13	4,44	0,28	marrón claro	0,24
26	13,8	44,24	4,9	11,08	1,88	38,37	4,25	1,88	100,0	4,25	0,07	3,85	0,16	amarillento	0,16
30	13,8	30,61	4,2	13,72	1,30	30,95	4,25	1,30	100,0	4,25	0,04	3,33	0,14	amarillento	0,16

TABLA 45

Duración de la digestión en el canal alimentario de algunos cefalópodos, tiempo máximo de permanencia del alimento en cada órgano y tasa de digestión promedio.

Especie	°T	Durac. de la digest. (h)	Ingestión (h)	Buche (h)	Estom. (h)	Ciego (h)	Intest. (h)	Tasa de digest.	Autor
Octopus vulgaris	14	16	Variable	---	----	---	-----	-----	Boucaud-C., Boucher-R. y Mangold(1976)
	18-19	12	1/2 1 y1/2	6	9	12	-----	-----	Boucher-R. y Mangold(1977)
	23	14-15	Variable	+ de 7	----	14	24	-----	Bidder (1957)
Octopus cyanea	30	12	----	---	----	---	-----	0,24* 0,37** 0,52***	Boucher-R. (1973)
Eledone cirrosa	10	30	+ de 1	15-20	30	30	-----	0,14 ES:0,01	Boucher-R. (1975)
	15	20	1/2-1	9-10	20	20	-----	0,19 ES:0,01	Boucher-R. (1975)
	20	15	- de 1/2	7-8	15	15	-----	0,28 ES:0,02	Boucher-R. (1975)
Octopus tehuelchus	15	24-26	Variable	11	22	26	30	0,19 ES:0,02	Presente trabajo

* 1 hora de alimento disponible
** 3 horas de alimento disponible
*** 5 horas de alimento disponible

TABLA 46

Valores de eficiencia de asimilación hallados para varias especies de octópodos, temperaturas a las cuales se realizaron las experiencias y los autores correspondientes.

Especie	°C T	Eficiencia de asimilación %	Autor
Octopus vulgaris	14 á 27	25,0-55,0 ($\bar{x}$: 46,0)	Nixon (1966)
	10-15 y 20	50,0	Mangold y Boletzky (1973)
	18,5 á 21,0	57,5-61,0	Mangold y Boucher-Rodoni (1973)
Octopus briareus	18 á 29	45,0-68,0	Hanlon (1977)
Octopus maya	25	39,5	Van Heukelem (1976)
Octopus cyanea	25	38,3	Van Heukelem (1976)
Octopus tetricus	16,5 á 24,2	11,0-76,0 ($\bar{x}$: 46,8)	Joll (1977)
Eledone cirrosa	18,5 á 21,0	44,2-45,0	Mangold y Boucher-Rodoni (1973)
Eledone moschata	18,5 á 21,0	51,6-52,0	Mangold y Boucher-Rodoni (1973)

TABLA 47

Test de homogeneidad de las varianzas mensuales de la RHS1 y RHS2 para las cohortes nacidas en 1983 y 1984. α 0,05. El asterisco indica no homogeneidad.

Meses	Hembras		Machos	
	RHS1	RHS2	RHS1	RHS2
Abr. 83-84	1,0790	1,2681	1,2619	1,6892
Mayo 83-84	1,2900	1,1677	1,2731	1,0698
Jun. 83-84	1,1893	1,2959	2,5233 *	2,2428 *
Jul. 83-84	1,8040	1,6667	1,4267	1,2313
Ago. 83-84	1,3117	1,1817	1,3423	1,1564
Sep. 83-84	1,3964	1,0763	1,0476	1,3604
Oct. 83-84	1,2303	1,0476	1,2686	1,2253
Dic. 83-84	1,4517	1,8351 *	1,4518	1,6257
Feb. 84-85	1,3432	1,2569	1,2731	1,4017
Mar. 84-85	1,0479	1,1327	1,2230	1,3690
Abr. 84-85	2,4666	2,1202	1,9593	2,2372 *
Mayo 84-85	3,0055	1,7627	4,5967 *	5,1254 *
Jun. 84-85	14,4163 *	14,4639 *	7,0503 *	7,0036 *

TABLA 48

Test de diferencia de medias de las RHS1 y RHS2 en machos de las cohortes 1983 y 1984.

Meses	RHS	S^2	G.L.	Grado de significación al 5 %
Abr. 83-84	1	2,1815	22	S
	2	2,4838	27	S
Mayo 83-84	1	0,7989	52	NS
	2	1,4821	52	NS
Jul. 83-84	1	1,0191	134	NS
	2	1,9739	145	NS
Ago. 83-84	1	1,1816	165	NS
	2	2.0590	176	S
Sep. 83-84	1	1,3590	184	NS
	2	2,4213	192	S
Oct. 83-84	1	1,1469	136	NS
	2	2,4317	137	S
Dic. 83-84	1	2.0163	153	S
	2	4,4284	152	SS
Feb. 84-85	1	1,5882	72	NS
	2	3,6649	72	SS
Mar. 84-85	1	1,1978	105	NS
	2	2,3833	104	SS
Abr. 84-85	1	0,9420	74	NS

TABLA 49

Test de diferencia de medias de las RHS1 y RHS2 en hembras de las cohortes 1983 y 1984.

Meses	RHS	S^2	G.L.	Grado de significación al 5 %
Abr. 83-84	1	1,2982	35	NS
	2	2,5172	27	S
Mayo 83-84	1	1,5608	48	NS
	2	2,4078	47	S
Jun. 83-84	1	1,5690	83	NS
	2	2,2561	84	S
Jul. 83-84	1	1,2693	116	NS
	2	2,5038	116	S
Ago. 83-84	1	1,3847	141	NS
	2	2,7145	156	SS
Sep. 83-84	1	1,5226	188	NS
	2	2,4944	183	S
Oct. 83-84	1	1,1676	150	NS
	2	2,1858	148	S
Dic. 83-84	1	2,1106	173	S
Feb. 84-85	1	1,3401	62	NS
	2	3,4843	62	SS
Mar. 84-85	1	1,4095	81	NS
	2	2,9993	80	SS
Abr. 84-85	1	3,1385	27	SS
	2	7,3767	28	SS
Mayo 84-85	1	4,8932	19	SS
	2	14,7415	21	SS

TABLA 50

Porcentajes de parasitosis por coccidios del género **Aggregata** en **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos.

MES	COHORTE 1983		COHORTE 1984		COHORTE 1985	
	%	n	%	n	%	n
Mayo	---	---	1,75	57	0,00	54
Junio	---	---	20,00	80	0,85	118
Julio	---	---	19,42	103	2,26	133
Agosto	---	---	32,95	176	3,49	86
Septiembre	2,44	205	46,83	205	---	---
Octubre	17,21	122	48,02	177	---	---
Noviembre	13,50	200	53,62	138	---	---
Diciembre	19,86	146	77,66	197	92,45	115
Enero	---	---	91,18	170	---	---
Febrero	---	---	98,36	61	---	---
Marzo	---	---	93,41	91	---	---
Abril	63,89	36	90,28	72	---	---
Mayo	---	---	100,00	44	---	---
Junio	55,56	18	100,00	12	---	---
Julio	88,89	9	100,00	1	---	---
Agosto	100,00	18	100,00	3	---	---
Total	43,17	754	67,09	1587	19,81	506

FIGURAS

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación geográfica de la localidad de muestreo. 205

Figura 2: Ejemplar hembra de **Octopus tehuelchus** dentro de un colector, con puesta. 206

Figura 3: **Octopus tehuelchus** extraído de un colector con gancho. 206

Figura 4: Estatolito de un ejemplar de 42 mm de largo dorsal del manto. a: vista lateral, b: vista anterior. La escala indica 1 mm. 207

Figura 5: Picos dorsales (a y d) y ventrales (b y c) de **Octopus tehuelchus**. Los picos a, b y c corresponden a un ejemplar de 14 mm de largo dorsal del manto y 0,93 g de peso; el pico d a un ejemplar de 54,3 mm y 52,64 g a, b y d: vistas laterales, c: vista ventral.
La escala representa 1 mm, las flechas indican las marcas de las alas, no visibles en el pico d 208

Figura 6: Distribución de las frecuencias relativas mensuales del largo dorsal del manto de hembras (columnas 1 a 7) desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. 209

Figura 7: Distribución de las frecuencias relativas mensuales del largo dorsal del manto de machos (columnas 1 a 7) desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. 211

Figura 8: Representación gráfica sobre papel probabilístico (Método de Cassie) de la distribución del largo dorsal del manto de hembras (izquierda) y machos (derecha) para el mes de abril de 1983. Se indican las frecuencias acumuladas totales (●), las recalculadas para cada grupo modal (x) y los valores de las medias proyectados sobre el eje X. 213

Figura 9: Crecimiento en largo dorsal del manto de hembras de **Octopus tehuelchus** (cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985) en Puerto Lobos. x: valores medios observados, ●: valores medios calculados (Von Bertalanffy ajustada para estacionalidad), o---o: valores medios calculados (Von Bertalanffy no ajustada para estacionalidad). 214

Figura 10: Crecimiento en largo dorsal del manto de machos de **Octopus tehuelchus** (cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985) en Puerto Lobos. x: valores medios observados, ●: valores medios calculados (Von Bertalanffy ajustada para estacionalidad), o---o: valores medios calculados (Von Bertalanffy no ajustada para estacionalidad). 215

Figura 11: **Octopus tehuelchus** macho (superior) y hembra (inferior). B:branquias, H:glándula digestiva, I:intestino, N:saco de Needham, Od:oviducto, Ov:ovario, P:pene, S:sifón, T:testículo, V:ventosas agrandadas. Largo dorsal del manto: 54 y 49 mm respectivamente. 216

Figura 12: Relación gonadosomática mensual de hembras (●) y machos (o) de **Octopus tehuelchus** desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. Se indica el intervalo de confianza y el n empleado. 217

Figura 13: Relación gonadosomática mensual de machos de **Octopus tehuelchus** nacidos en 1982, 1983, 1984 y 1985. Se indica el intervalo de confianza y el n empleado. 218

Figura 14: Relación gonadosomática mensual de hembras de **Octopus tehuelchus** nacidas en 1982, 1983, 1984 y 1985. Se indica el intervalo de confianza y el n empleado. 219

Figura 15: Porcentajes mensuales de estadios de madurez en el total de machos de **Octopus tehuelchus** muestreados desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. P: presencia de 'pulperos'. 220

Figura 16: Porcentajes mensuales de estadios de madurez en el total de hembras de **Octopus tehuelchus** muestreadas desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. P: presencia de 'pulperos', Mo:inmadurez virginal, M1:madurez incipiente, M2:madurez media, M3:madurez avanzada a total, M4:post-puesta. 221

Figura 17: Porcentajes de estadios de madurez de hembras (superior) y machos (inferior) de **Octopus tehuelchus** nacidos en 1982. Se indica la frecuencia absoluta mensual para cada sexo en los márgenes superior e inferior. Referencias: idem fig. 15. Se indica el n considerado para cada mes. 222

Figura 18: Porcentajes de estadios de madurez de hembras (superior) y machos (inferior) de **Octopus tehuelchus** nacidos en 1983. Se indica la frecuencia absoluta mensual para cada sexo en los márgenes superior e inferior. Referencias: idem fig. 15. Se indica el n considerado para cada mes. 223

Figura 19: Porcentajes de estadios de madurez de hembras (superior) y machos (inferior) de **Octopus tehuelchus** nacidos en 1984. Se indica la frecuencia absoluta mensual para cada sexo en los márgenes superior e inferior. Referencias: idem fig. 15. Se indica el n considerado para cada mes. 224

Figura 20: Curva de maduración de hembras (superior) y machos (inferior) de **Octopus tehuelchus.** ●:Porcentajes observados. 225

Figura 21: Curva de agrandamiento de ventosas en hembras (superior) y machos (inferior) de **Octopus tehuelchus.** ●:Porcentajes observados. 226

Figura 22: Distribución de frecuencias de las fecundidades absolutas (superior) y relativas (inferior) de **Octopus tehuelchus.** =:Huevos por eclosionar, ▥:Huevos en estadio intermedio, ■:Huevos recién puestos, //:Sin datos. 227

Figura 23: Relación entre el peso total (superior) y el largo dorsal del manto (inferior) y la fecundidad absoluta en hembras de **Octopus tehuelchus.** ■:Huevos por eclosionar, *:Huevos en estadio intermedio, ■:Huevos recién puestos, □:Sin datos. 228

Figura 24: Relación entre el peso total (superior) y el largo dorsal del manto (inferior) y la fecundidad relativa en hembras de **Octopus tehuelchus.** ■:Huevos por eclosionar, *:Huevos en estadio intermedio, ■:Huevos recién puestos, □:Sin datos. 229

Figura 25: Razón sexual mensual de **Octopus tehuelchus** hallada desde septiembre de 1982 hasta agosto de 1985. 230

Figura 26: Razón sexual mensual hallada para las cohortes de **Octopus tehuelchus** nacidas en 1982, 1983, 1984 y 1985. 231

LAMINA I. 232

Fig. 1: Corte transversal de bulbo bucal. Epitelio de la cavidad bucal. H y E. 400 x.

Fig. 2: Corte transversal de bulbo bucal. Epitelio glandular replegado relacionado con el pico superior. H y E. 100 x.

Fig. 3: Corte transversal de bulbo bucal. Glándula submandibular. H y E. 100 x.

Fig. 4: Glándula salivar anterior. Acinos repletos de secreción. H y E. 400 x
e: epitelio
b: becublastos
u: cutícula
p1: capa quitinosa del pico superior
p2: capa quitinosa del pico inferior
m: tejido muscular
gs: glándula submandibular

LAMINA II. 233

Fig. 5: Glándula salivar posterior. Vista general. H y E. 100 x.

Fig. 6: Glándula salivar posterior. Corte transversal de túbulo de tipo 2 y corte longitudinal de túbulo con células de tipo 2 y 3. H y E. 400 x.

Fig. 7: Corte transversal de esófago. H y E. 400 x.

Fig. 8: Corte transversal de estómago. H y E. 400 x.
t2: túbulos de tipo 2
t3: túbulos de tipo 3
o: estructuras acidófilas con forma de ovillo
u: cutícula
e: epitelio
m: tejido muscular
mc: tejido muscular circular
ml: tejido muscular longitudinal

LAMINA III. 234

Fig. 9: Ciego intestinal. H y E. 160 x.

Fig. 10: Ciego intestinal. Epitelio con células ciliadas y vacuolares. H y E. 400 x.

Fig. 11: Ciego intestinal. Láminas y acinos glandulares. H y E. 160 x.

Fig. 12: Ciego intestinal. Acinos glandulares. H y E. 1000 x.
w: pared cecal
l: lámina cecal
cc: célula ciliada
cv: célula vacuolar
g: acinos glandulares
q: quiste producido por el coccidio **Aggregata** sp.

LAMINA IV. 235

Fig. 13: Intestino medio. Vellosidad ciliada y no ciliada. H y E. 400 x.

Fig. 14: Intestino posterior. Vellosidad. H y E 400 x.

Fig. 15: "Hígado" y "páncreas" Vista general de los túbulos. H y E. 160 x.

Fig. 16: "Hígado" H y E. 400 x.
cc: célula ciliada
cs: célula secretora
h: "hígado"
p: "páncreas"
cp: cuerpo pardo
v: vellosidad

Figura 27: Coeficiente de vacuidad mensual total y de ejemplares de colectores. HEMBRAS. 236

Figura 28: Coeficiente de vacuidad mensual total y de ejemplares de colectores. MACHOS. 237

Figura 29: Coeficiente de vacuidad mensual para las cohortes 1983 y 1984. HEMBRAS. 238

Figura 30: Coeficiente de vacuidad mensual para las cohortes 1983 y 1984. MACHOS. 239

Figura 31: Indice de repleción bimensual. HEMBRAS. 240

Figura 32: Indice de repleción bimensual. MACHOS. 241

Figura 33: Indice bimensual de abundancia de una presa. HEMBRAS. 242

Figura 34: Indice bimensual de abundancia de una presa. MACHOS. 245

Figura 35: Indice de abundancia de una presa. HEMBRAS de colectores. 248

Figura 36: Indice de abundancia de una presa. MACHOS de colectores. 249

Figura 37: Indice de frecuencia relativa de aparición de presas por estación. HEMBRAS. Otoño (a): ejemplares de más de un año; Otoño (b): ejemplares de menos de un año. 250

Figura 38: Indice de frecuencia relativa de aparición de presas por estación. MACHOS. Otoño (a): ejemplares de más de un año; Otoño (b): ejemplares de menos de un año. 251

Figura 39: Valores del logaritmo del índice de Shorisin hallados para cada presa en primavera (noviembre de 1983 y 1984), diciembre de 1985 y verano (febrero de 1984 y enero de 1985). 252

Figura 40: Análisis Factorial de Correspondencias para las hembras de las cohortes 1983 y 1984 según los ejes I y II. Con 1 se indican: JN4, JL4, JL6, AG4, AG6, SE4, OC4, NO4, DI4; con 2 se indican: MA5, AB5, MY5, JN3, JN5, JL3, JL5, AG3, AG5, SE3, SE5, OC3, OC5, NO3, NO5. 253

Figura 41: Análisis Factorial de Correspondencias para los machos de las cohortes 1983 y 1984 según los ejes I y II. Con i se indican: FE4, FE6, MA4, MA6, AB4, AB6, MY4, MY6, JN4, JN6, JL4, JL6, AG4, AG6. 254

Figura 42: Porcentaje del alimento digerido en relación con el tiempo de ingestión (en horas), para **Octopus tehuelchus** mantenido a 15°C. La hora cero corresponde al momento de captura de la presa. 255

Figura 43: Variación tintorial del ciego en el curso de la digestión en **Octopus tehuelchus** mantenido a 15°C. BA: blanco-amarillento, A: amarillento, MC: marrón claro, O: ocre. 255

Figura 44: Relación hepatosomática mensual para las cohortes 1983 (arriba) y 1984 (abajo) en machos de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. Se indica el intervalo de confianza y el número de ejemplares considerados. RHS1: ----- RHS2: -X-X- 256

Figura 45: Relación hepatosomática mensual para las cohortes 1983 (arriba) y 1984 (abajo) en hembras de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. Se indica el intervalo de confianza y el número de ejemplares considerados. RHS1: ----- RHS2: -X-X- 257

Figura 46: Relaciones eviscerosomáticas, hepatosomáticas y gonadosomáticas halladas en hembras de las cohortes 1983 y 1984, empleadas en las determinaciones químicas. 258

Figura 47: Relaciones eviscerosomáticas, hepatosomáticas y gonadosomáticas halladas en machos de las cohortes 1983 y 1984, empleados en las determinaciones químicas. 259

Figura 48: Variaciones mensuales del contenido de lípidos y glucógeno en glándula digestiva, gonadas y carne de hembras de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. (Arriba). 260

Figura 49: Variaciones mensuales del porcentaje de humedad en glándula digestiva, gonadas y carne de hembras de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. (Abajo). 260

Figura 50: Variaciones mensuales del contenido de lípidos y glucógeno en glándula digestiva, gonadas y carne de machos de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. (Arriba). 261

Figura 51: Variaciones mensuales del porcentaje de humedad en glándula digestiva, gonadas y carne de machos de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. (Abajo). 261

Figura 52: Parásito localizado en glándula submandibular de **Octopus tehuelchus**: probablemente larva de cestode. 262

Figura 1: Ubicación geográfica de la localidad de muestreo.

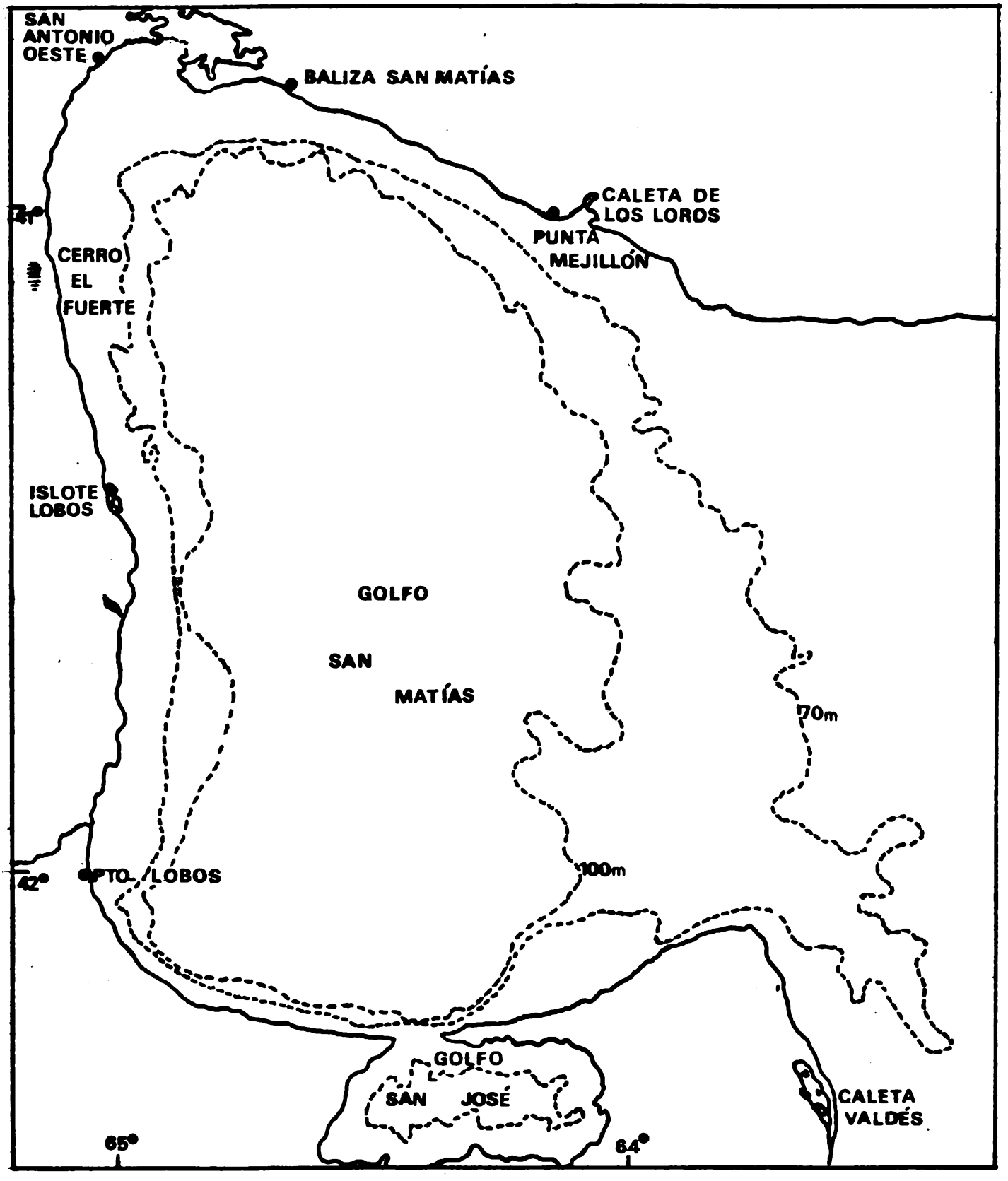
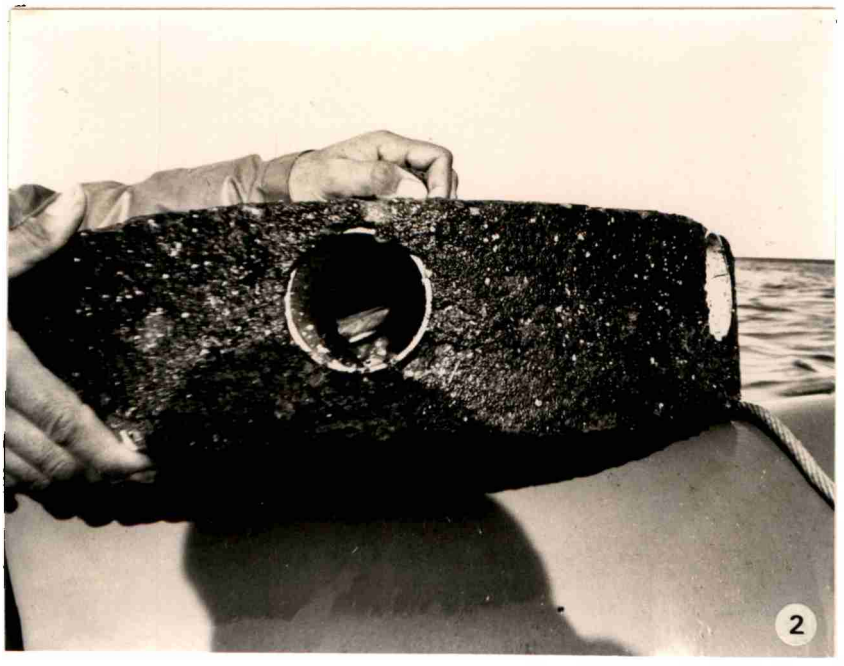

SAN
ANTONIO
OESTE
BALIZA SAN MATÍAS
CALETA DE
LOS LOROS
PUNTA
MEJILLÓN
41°
CERRO
EL
FUERTE
ISLOTE
LOBOS
GOLFO
SAN
MATÍAS
70m
100m
42°
PTO. LOBOS
GOLFO
SAN JOSÉ
CALETA
VALDÉS
65°
64°

Figura 2: Ejemplar hembra de **Octopus tehuelchus** dentro de un colector, con puesta.

Figura 3: **Octopus tehuelchus** extraído de un colector con gancho.


2

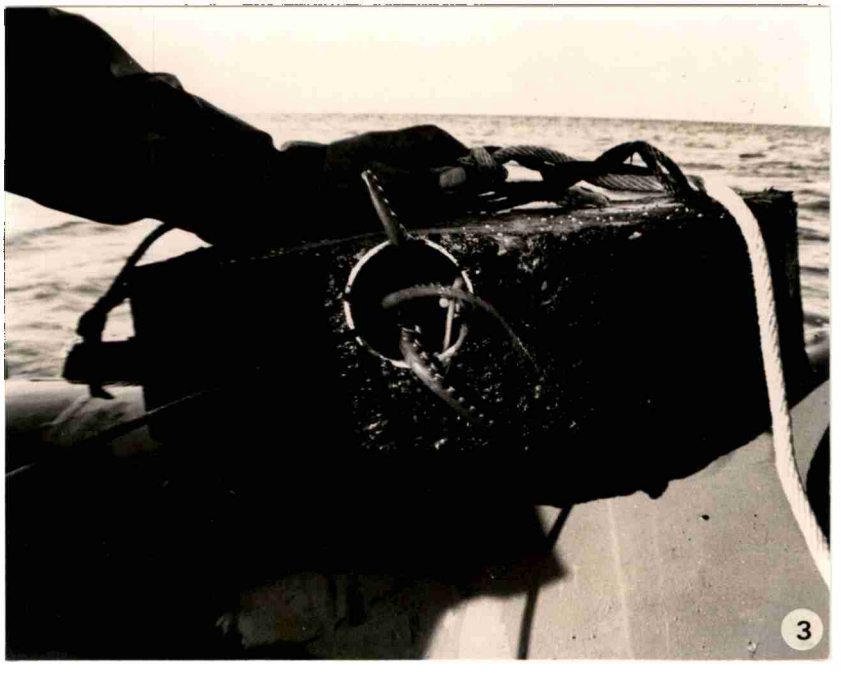

3

Figura 4: Estatolito de un ejemplar de 42 mm de largo dorsal del manto. a: vista lateral, b: vista anterior. La escala indica 1 mm.

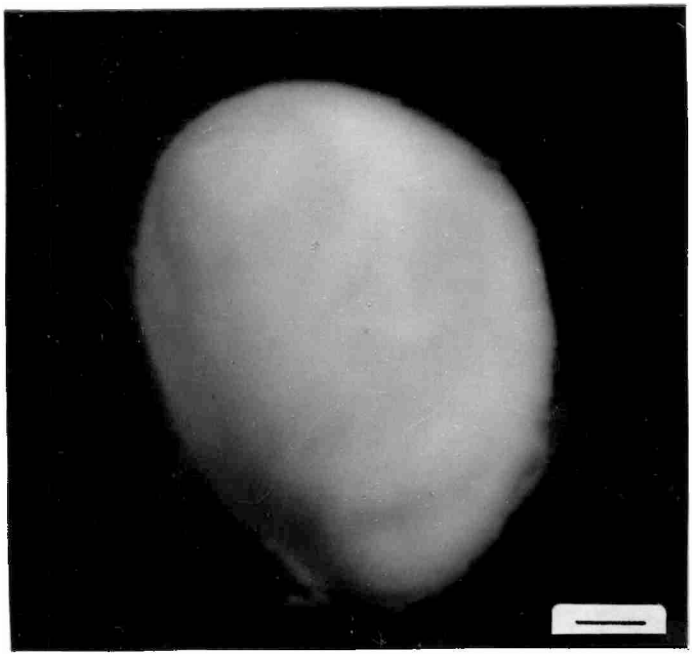
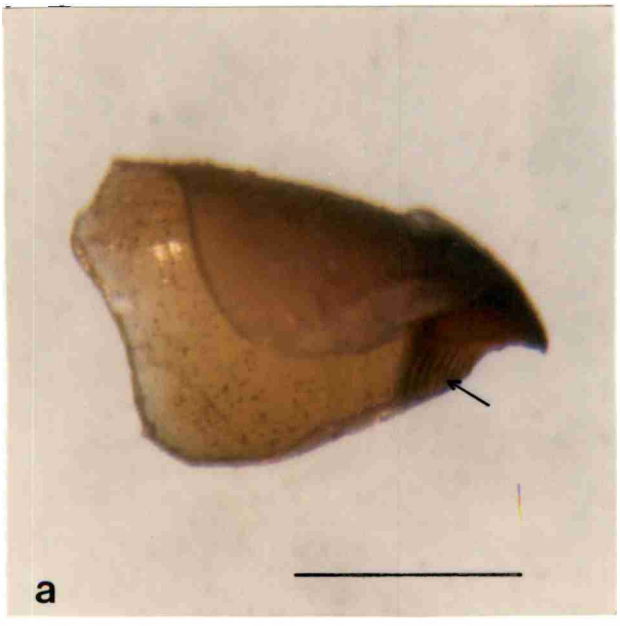
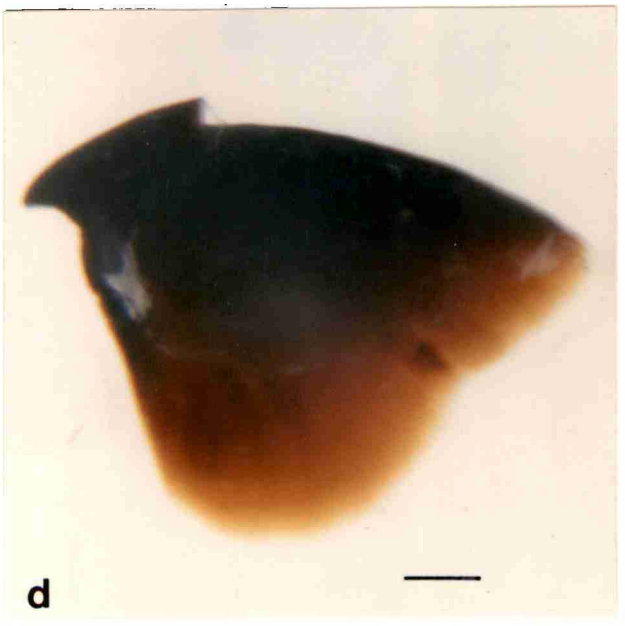
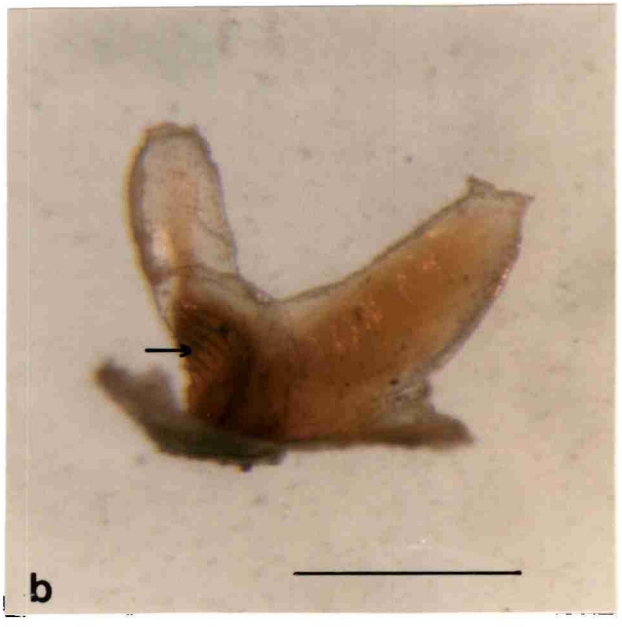




Figura 5: Picos dorsales (**a** y **d**) y ventrales (**b** y **c**) de ***Octopus tehuelchus***. Los picos **a**, **b** y **c** corresponden a un ejemplar de 14 mm de largo dorsal del manto y 0,93 g de peso; el pico **d** a un ejemplar de 54,3 mm y 52,64 g. **a**, **b** y **d**: vistas laterales, **c**: vista ventral. La escala representa 1 mm, las flechas indican las marcas de las alas, no visibles en el pico **d**.


a


d


b

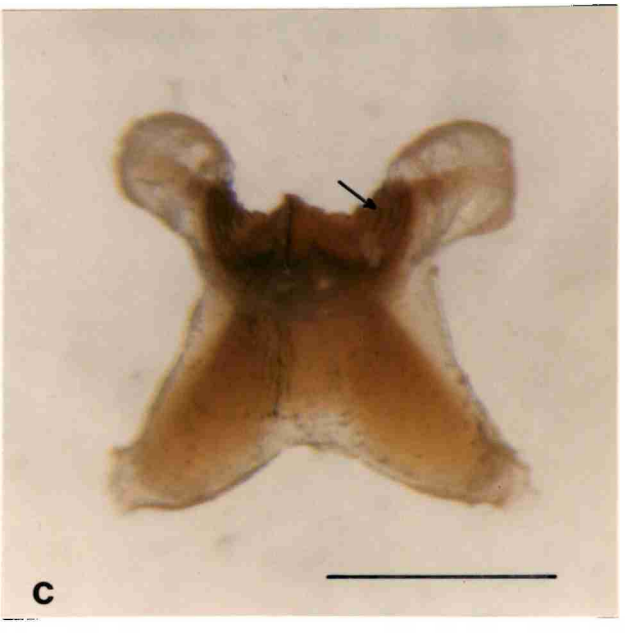
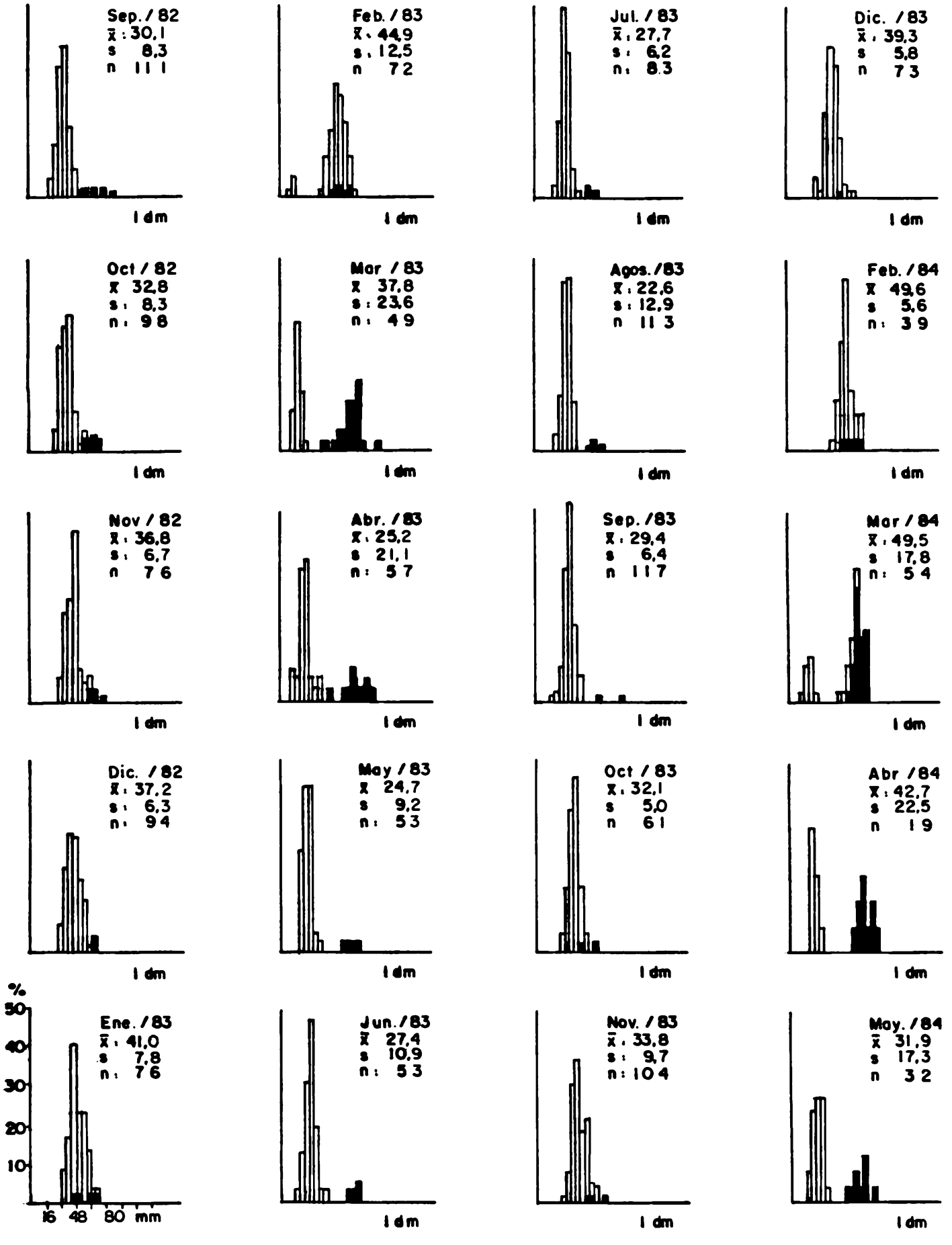

c

Figura 6: Distribución de las frecuencias relativas mensuales del largo dorsal del manto de hembras (columnas 1 á 7) desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.


Sep. / 82
x̄ : 30,1
s 8,3
n 11 1
1 dm
Feb. / 83
x̄ . 44,9
s . 12,5
n 72
1 dm
Jul. / 83
x̄ . 27,7
s : 6,2
n : 8.3
1 dm
Dic. / 83
x̄ . 39,3
s 5,8
n 73
1 dm
Oct / 82
x̄ 32,8
s : 8,3
n : 98
1 dm
Mar / 83
x̄ 37,8
s : 23,6
n : 49
1 dm
Agos. / 83
x̄ : 22,6
s : 12,9
n 11 3
1 dm
Feb. / 84
x̄ 49,6
s 5,6
n : 39
1 dm
Nov / 82
x̄ . 36,8
s : 6,7
n 76
1 dm
Abr. / 83
x̄ . 25,2
s 21,1
n : 57
1 dm
Sep. / 83
x̄ . 29,4
s 6,4
n 117
1 dm
Mar / 84
x̄ . 49,5
s 17,8
n : 54
1 dm
Dic. / 82
x̄ . 37,2
s : 6,3
n : 94
1 dm
May / 83
x̄ 24,7
s 9,2
n : 53
1 dm
Oct / 83
x̄ . 32,1
s 5,0
n 61
1 dm
Abr / 84
x̄ : 42,7
s 22,5
n 19
1 dm
%
50
40
30
20
10
Ene. / 83
x̄ . 41,0
s 7,8
n : 76
16 48 80 mm
Jun. / 83
x̄ 27,4
s 10,9
n : 53
1 dm
Nov. / 83
x̄ . 33,8
s : 9,7
n : 104
1 dm
May. / 84
x̄ 31,9
s 17,3
n 32
1 dm

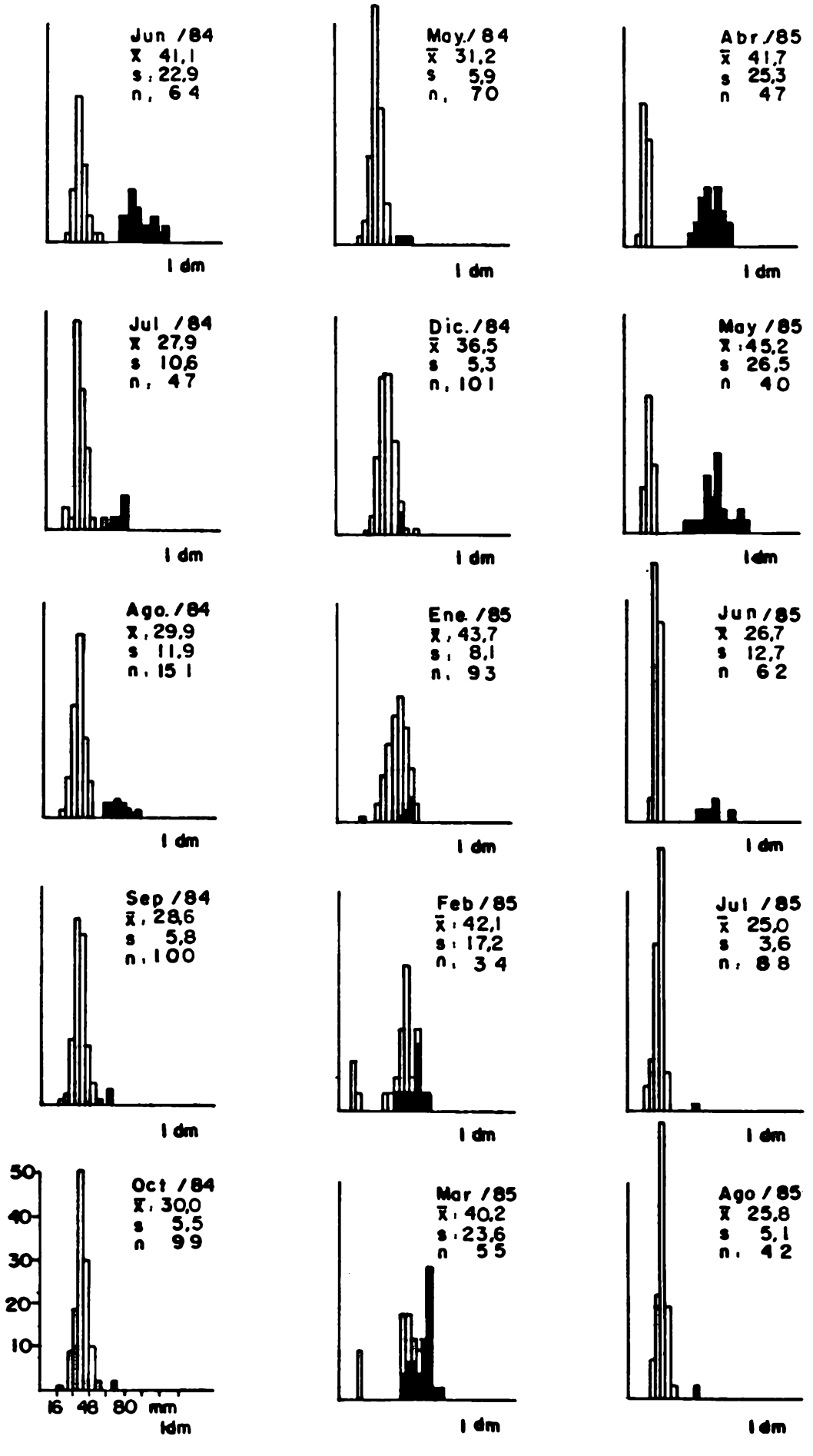
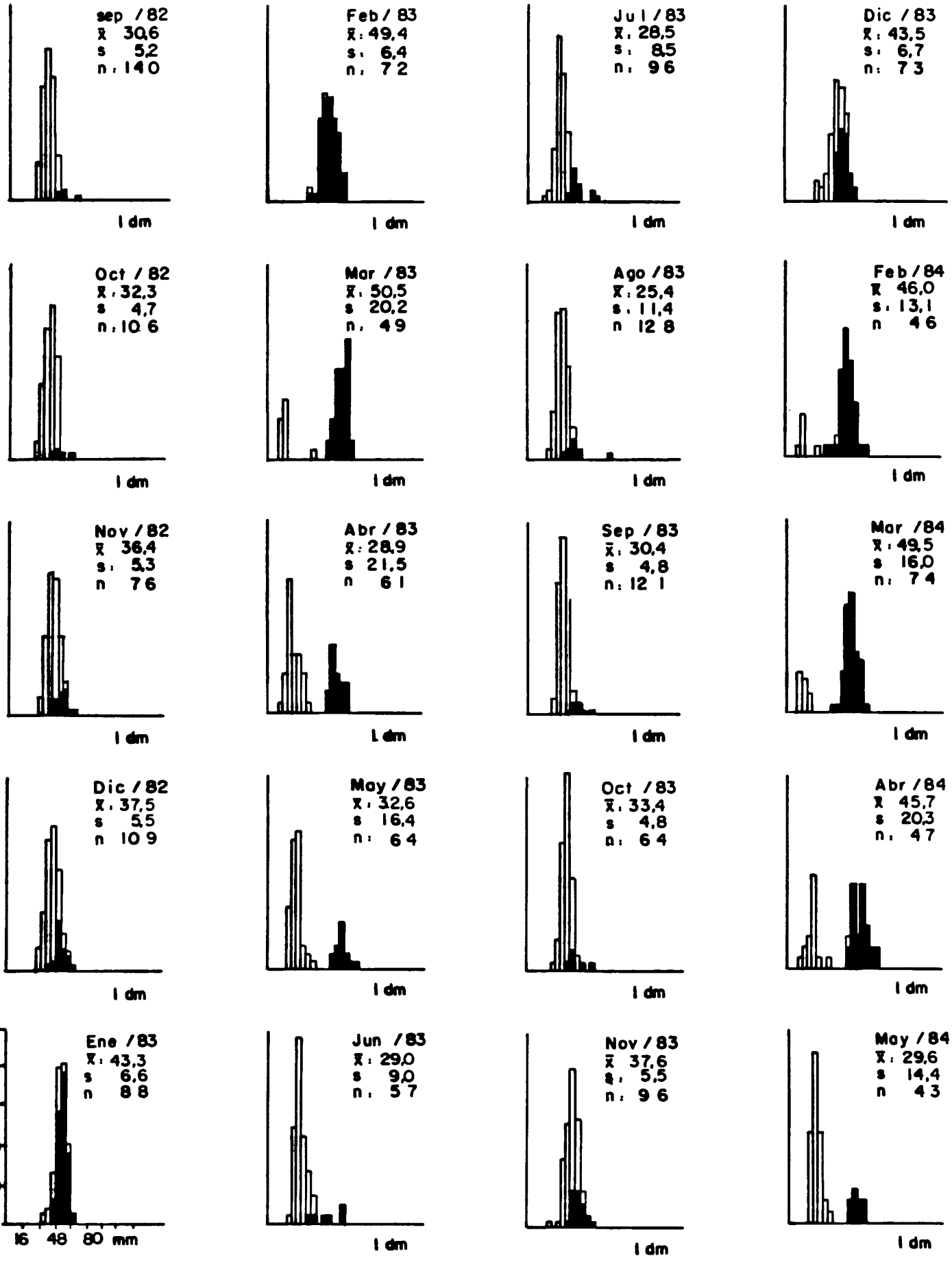

Jun /84
x̄ 41,1
s : 22,9
n , 64
1 dm
May./84
x̄ 31,2
s 5,9
n , 70
1 dm
Abr /85
x̄ 41,7
s 25,3
n 47
1 dm
Jul /84
x̄ 27,9
s 10,6
n , 47
1 dm
Dic./84
x̄ 36,5
s 5,3
n , 101
1 dm
May /85
x̄ : 45,2
s 26,5
n 40
1 dm
Ago./84
x̄ , 29,9
s 11,9
n , 151
1 dm
Ene. /85
x̄ , 43,7
s : 8,1
n , 93
1 dm
Jun /85
x̄ 26,7
s 12,7
n 62
1 dm
Sep /84
x̄ , 28,6
s 5,8
n , 100
1 dm
Feb /85
x̄ : 42,1
s : 17,2
n , 34
1 dm
Jul /85
x̄ 25,0
s 3,6
n , 88
1 dm
50
40
30
20
10
Oct /84
x̄ : 30,0
s 5,5
n 99
15 48 80 mm
1dm
Mar /85
x̄ : 40,2
s : 23,6
n 55
1 dm
Ago /85
x̄ 25,8
s 5,1
n , 42
1 dm

Figura 7: Distribución de las frecuencias relativas mensuales del largo dorsal del manto de machos (columnas 1 á 7) desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.


sep /82
x̄ 30,6
s 5,2
n: 140
1 dm
Feb/83
x̄: 49,4
s: 6,4
n: 72
1 dm
Jul/83
x̄: 28,5
s: 8,5
n: 96
1 dm
Dic /83
x̄: 43,5
s: 6,7
n: 73
1 dm
Oct /82
x̄: 32,3
s 4,7
n: 106
1 dm
Mar /83
x̄: 50,5
s 20,2
n: 49
1 dm
Ago /83
x̄: 25,4
s: 11,4
n 128
1 dm
Feb/84
x̄ 46,0
s: 13,1
n 46
1 dm
Nov /82
x̄ 36,4
s: 5,3
n 76
1 dm
Abr /83
x̄: 28,9
s 21,5
n 61
1 dm
Sep /83
x̄: 30,4
s 4,8
n: 121
1 dm
Mar /84
x̄: 49,5
s 16,0
n: 74
1 dm
Dic /82
x̄: 37,5
s 5,5
n 109
1 dm
May /83
x̄: 32,6
s 16,4
n: 64
1 dm
Oct /83
x̄: 33,4
s 4,8
n: 64
1 dm
Abr /84
x̄ 45,7
s 20,3
n: 47
1 dm
50
40
30
20
10
16 48 80 mm
Ene /83
x̄: 43,3
s 6,6
n 88
Jun /83
x̄: 29,0
s 9,0
n: 57
1 dm
Nov /83
x̄ 37,6
s: 5,5
n: 96
1 dm
May /84
x̄: 29,6
s 14,4
n 43
1 dm

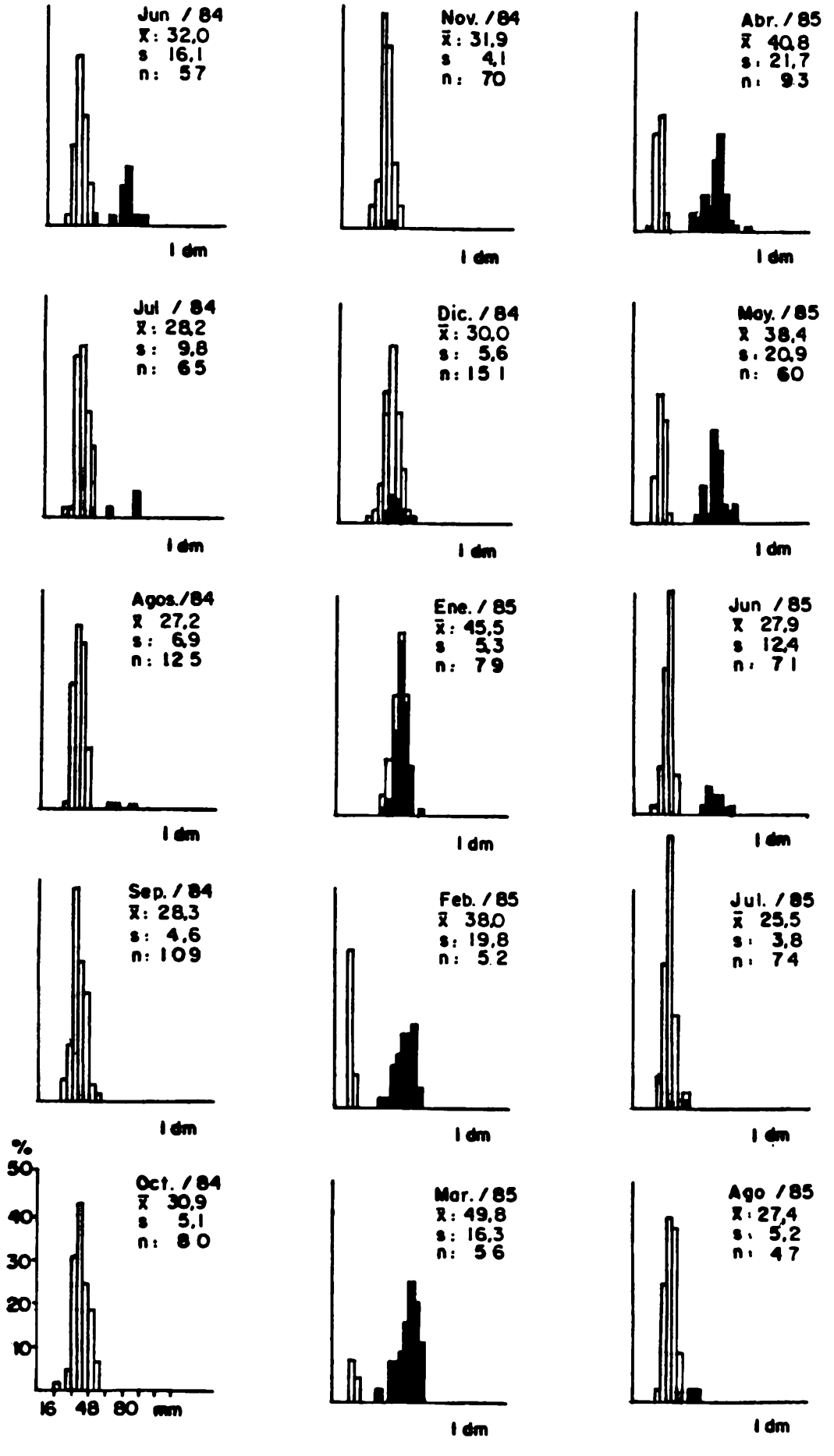

Jun / 84
x̄: 32,0
s 16,1
n: 57
1 dm
Nov. / 84
x̄: 31,9
s 4,1
n: 70
1 dm
Abr. / 85
x̄ 40,8
s: 21,7
n: 93
1 dm
Jul / 84
x̄: 28,2
s: 9,8
n: 65
1 dm
Dic. / 84
x̄: 30,0
s: 5,6
n: 151
1 dm
May. / 85
x̄ 38,4
s: 20,9
n: 60
1 dm
Agos. / 84
x̄ 27,2
s: 6,9
n: 125
1 dm
Ene. / 85
x̄: 45,5
s 5,3
n: 79
1 dm
Jun / 85
x̄ 27,9
s 12,4
n: 71
1 dm
Sep. / 84
x̄: 28,3
s: 4,6
n: 109
1 dm
Feb. / 85
x̄ 38,0
s: 19,8
n: 52
1 dm
Jul. / 85
x̄ 25,5
s: 3,8
n: 74
1 dm
%
50
40
30
20
10
Oct. / 84
x̄ 30,9
s 5,1
n: 80
16 48 80 mm
Mar. / 85
x̄: 49,8
s: 16,3
n: 56
1 dm
Ago / 85
x̄: 27,4
s: 5,2
n: 47
1 dm

Figura 8: Representación gráfica sobre papel probabilístico (Método de Cassie) de la distribución del largo dorsal del manto de hembras (izquierda) y machos (derecha) para el mes de abril de 1983. Se indican las frecuencias acumuladas totales (o), las recalculadas para cada grupo modal (x) y los valores de las medias proyectados sobre el eje X.

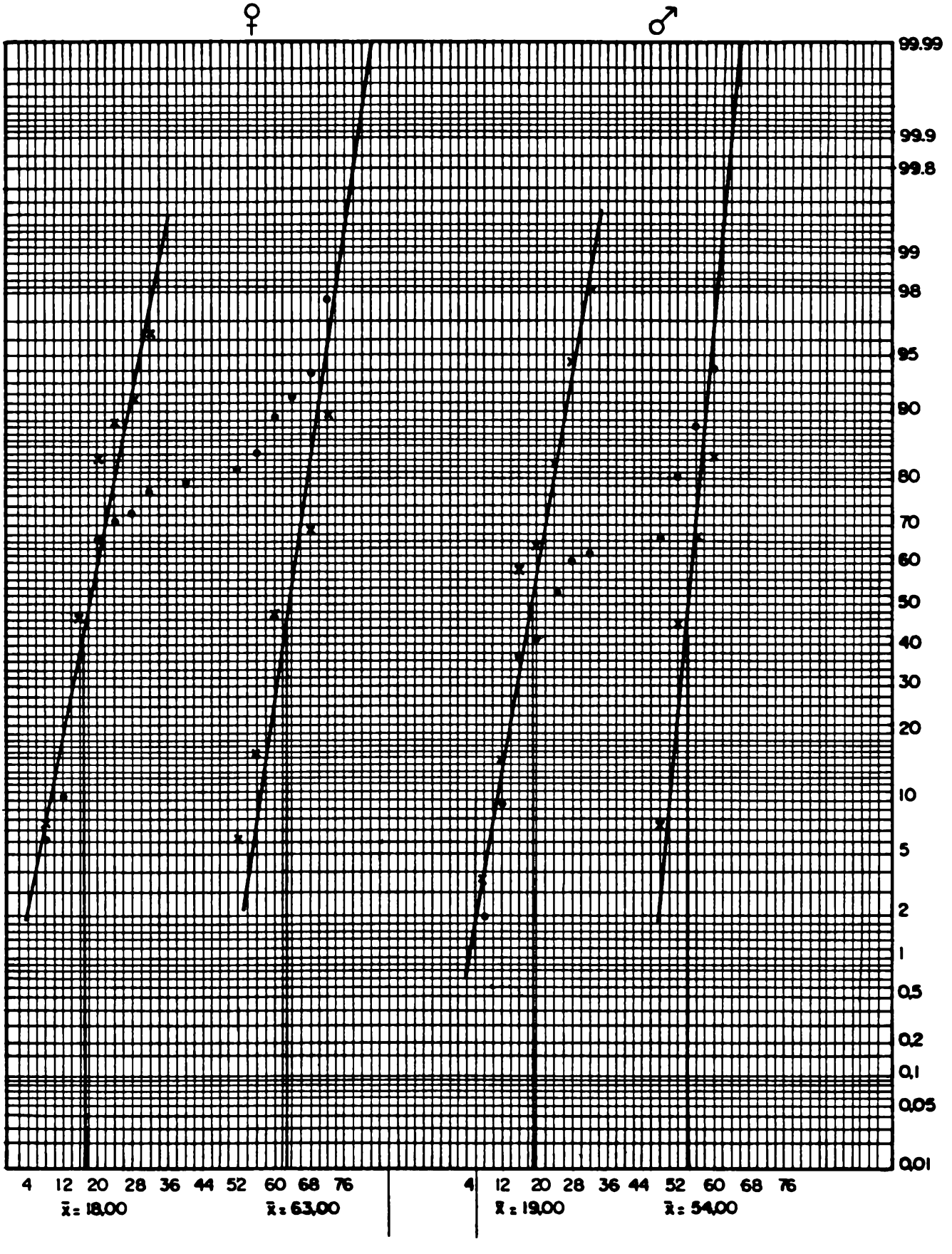

♀
♂
99.99
99.9
99.8
99
98
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
5
2
1
0,5
0,2
0,1
0,05
0,01
4 12 20 28 36 44 52 60 68 76
x̄ = 18,00
x̄ = 63,00
4 12 20 28 36 44 52 60 68 76
x̄ = 19,00
x̄ = 54,00

Figura 9: Crecimiento en largo dorsal del manto de hembras de **Octopus tehuelchus** (cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985) en Puerto Lobos. x: valores medios observados, e: valores medios calculados (Von Bertalanffy ajustada para estacionalidad), o---o: valores medios calculados (Von Bertalanffy no ajustada para estacionalidad).

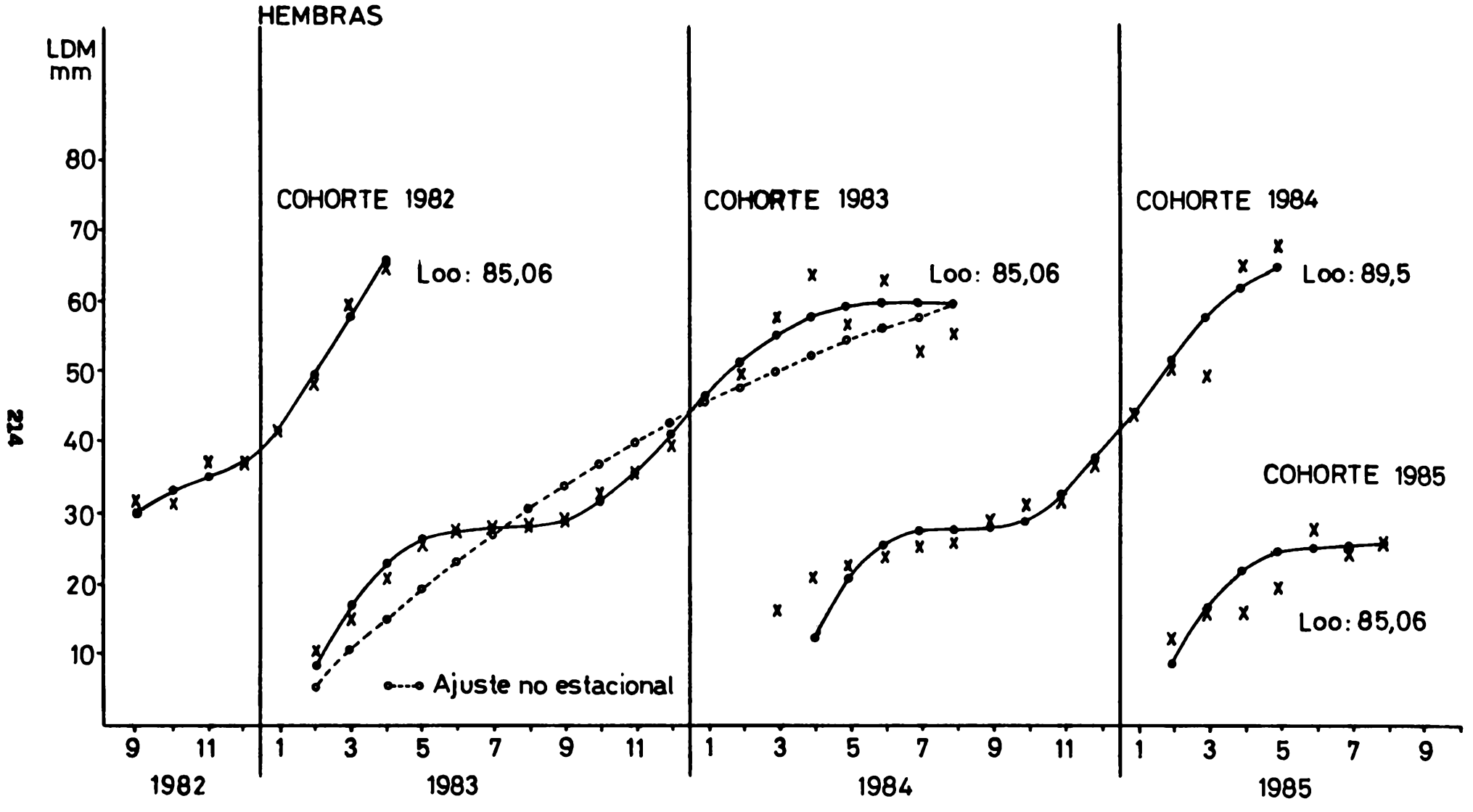

HEMBRAS
LDM
mm
80
70
60
50
40
30
20
10
COHORTE 1982
Loo: 85,06
COHORTE 1983
Loo: 85,06
COHORTE 1984
Loo: 89,5
COHORTE 1985
Loo: 85,06
Ajuste no estacional
9
11
1
3
5
7
9
11
1
3
5
7
9
11
1
3
5
7
9
1982
1983
1984
1985

Figura 10: Crecimiento en largo dorsal del manto de machos de **Octopus tehuelchus** (cohortes 1982, 1983, 1984 y 1985) en Puerto Lobos. x: valores medios observados, ●: valores medios calculados (Von Bertalanffy ajustada para estacionalidad), o---o: valores medios calculados (Von Bertalanffy no ajustada para estacionalidad).

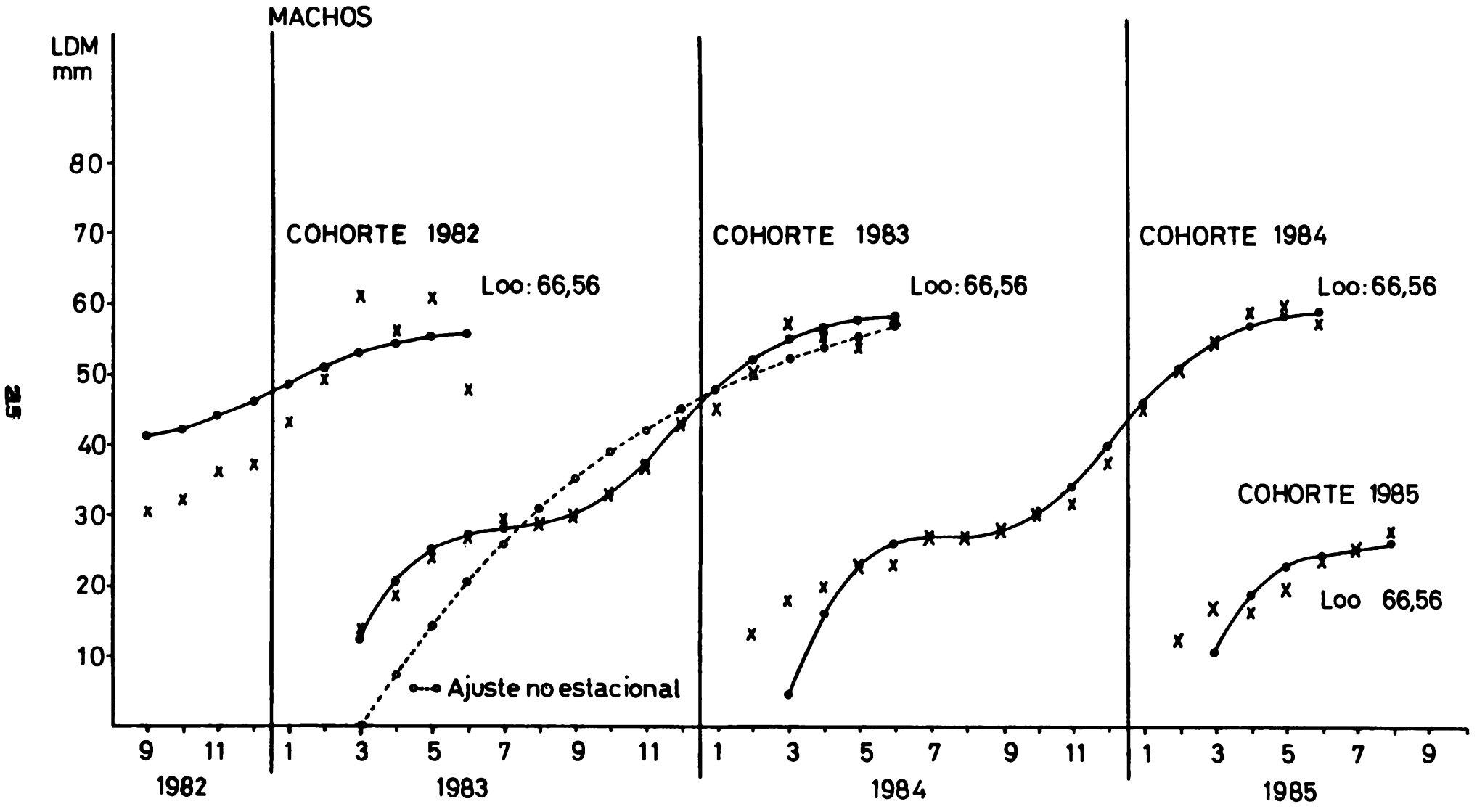

MACHOS
LDM
mm
80
70
60
50
40
30
20
10
COHORTE 1982
Loo: 66,56
COHORTE 1983
Loo: 66,56
COHORTE 1984
Loo: 66,56
COHORTE 1985
Loo 66,56
Ajuste no estacional
9
11
1
3
5
7
9
11
1
3
5
7
9
11
1
3
5
7
9
1982
1983
1984
1985

Figura 11: **Octopus tehuelchus** macho (superior) y hembra (inferior). B:branquias, H:glándula digestiva, I:intestino, N:saco de Needham, Od:oviducto, Ov:ovario, P:pene, S:sifón, T:testículo, V:ventosas agrandadas. Largo dorsal del manto: 54 y 49 mm respectivamente.

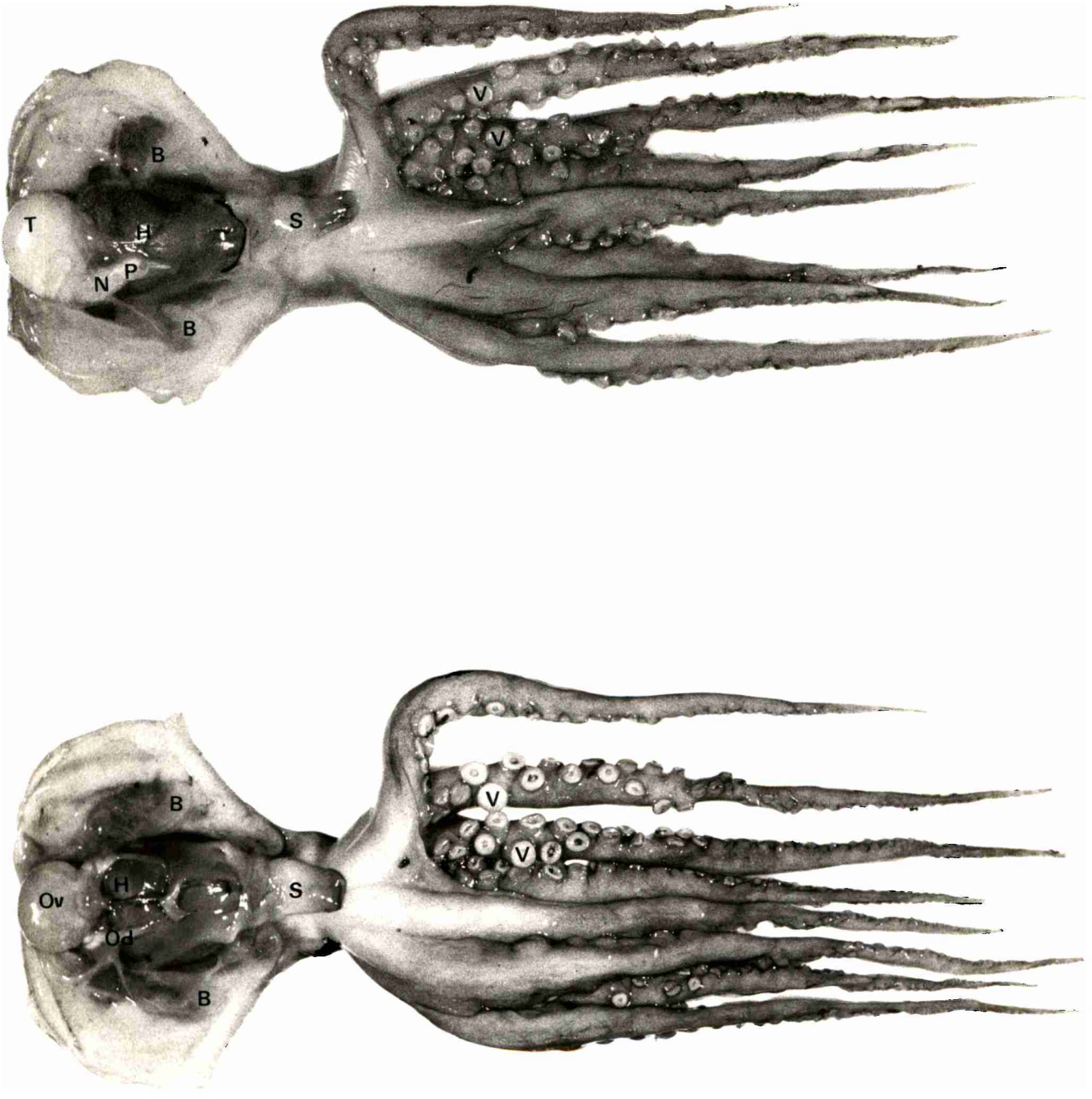

V
V
B
T
H
S
P
N
B
B
V
V
H
S
Ov
Od
B

Figura 12: Relación gonadosomática mensual de hembras (●) machos (○) de **Octopus tehuelchus** desde septiembre de 1982 á agosto de 1985. Se indica el intervalo de confianza y el n empleado.

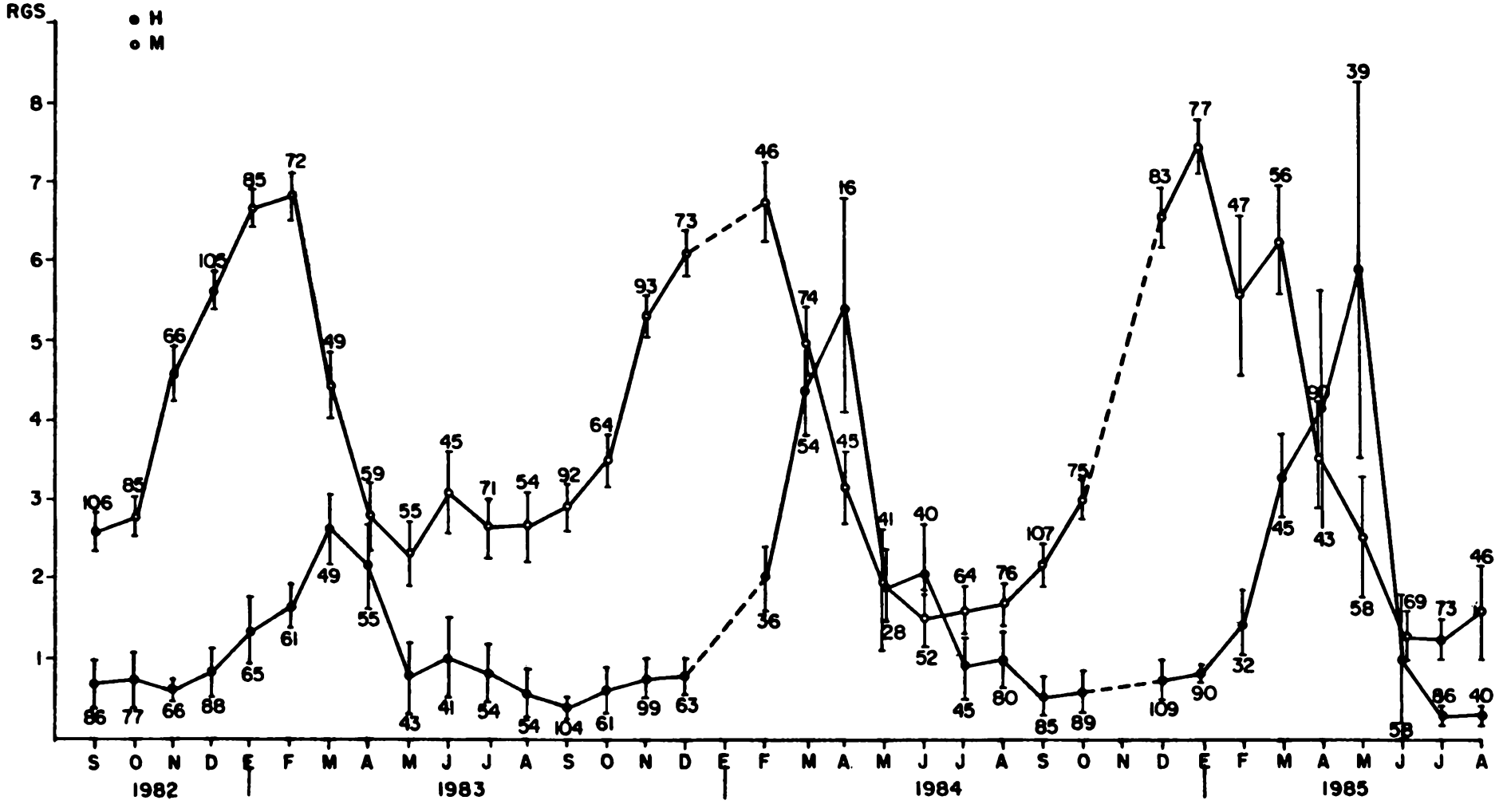

RGS
• H
○ M
1
2
3
4
5
6
7
8
S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A
1982
1983
1984
1985

Figura 13: Relación gonadosomática mensual de machos de **Octopus tehuelchus** nacidos en 1982, 1983, 1984 y 1985. Se indica el intervalo de confianza y el n empleado.

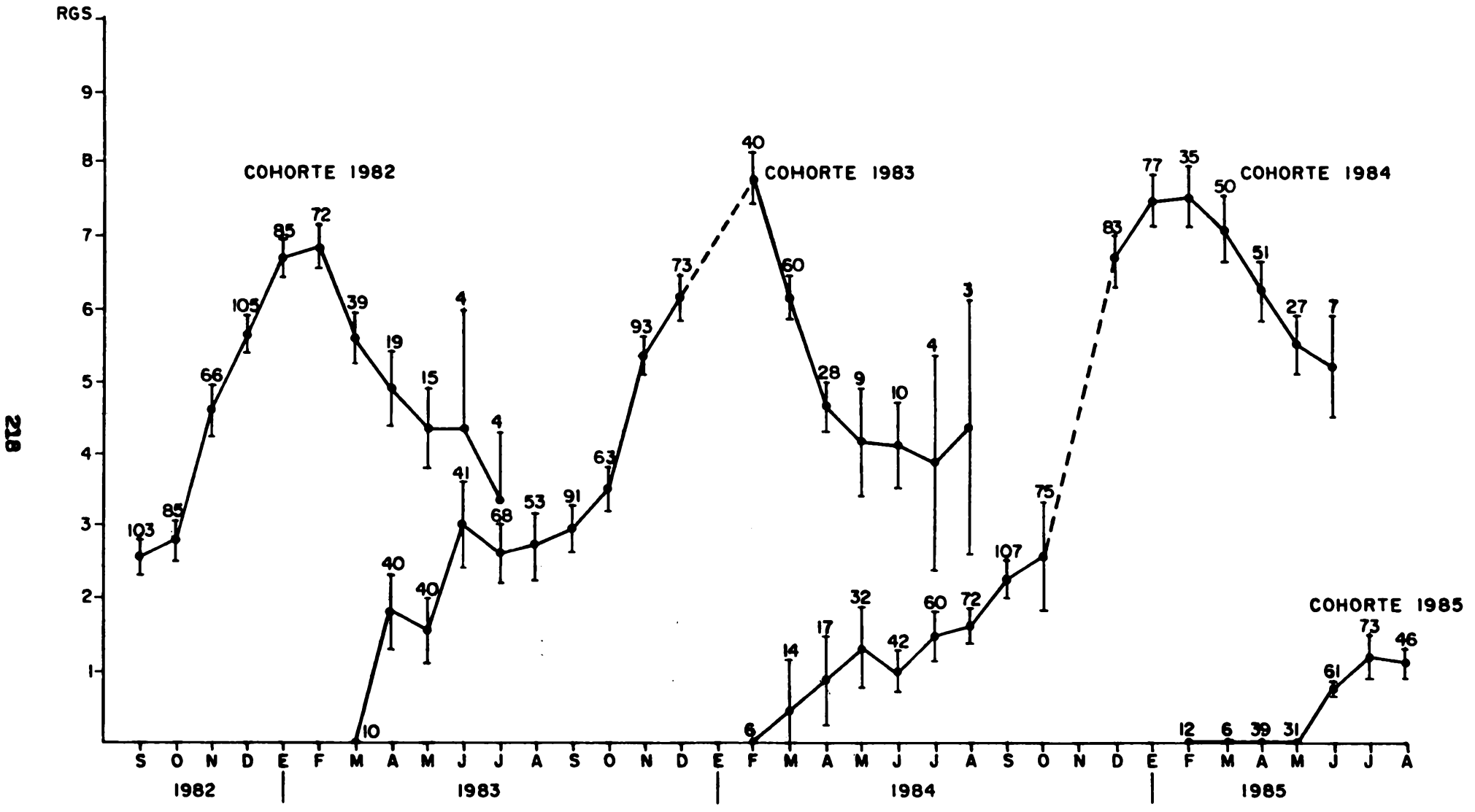

RGS
218
COHORTE 1982
COHORTE 1983
COHORTE 1984
COHORTE 1985
1982
1983
1984
1985
S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A

Figura 14: Relación gonadosomática mensual de hembras de **Octopus tehuelchus** nacidas en 1982, 1983, 1984 y 1985. Se indica el intervalo de confianza y el n empleado.

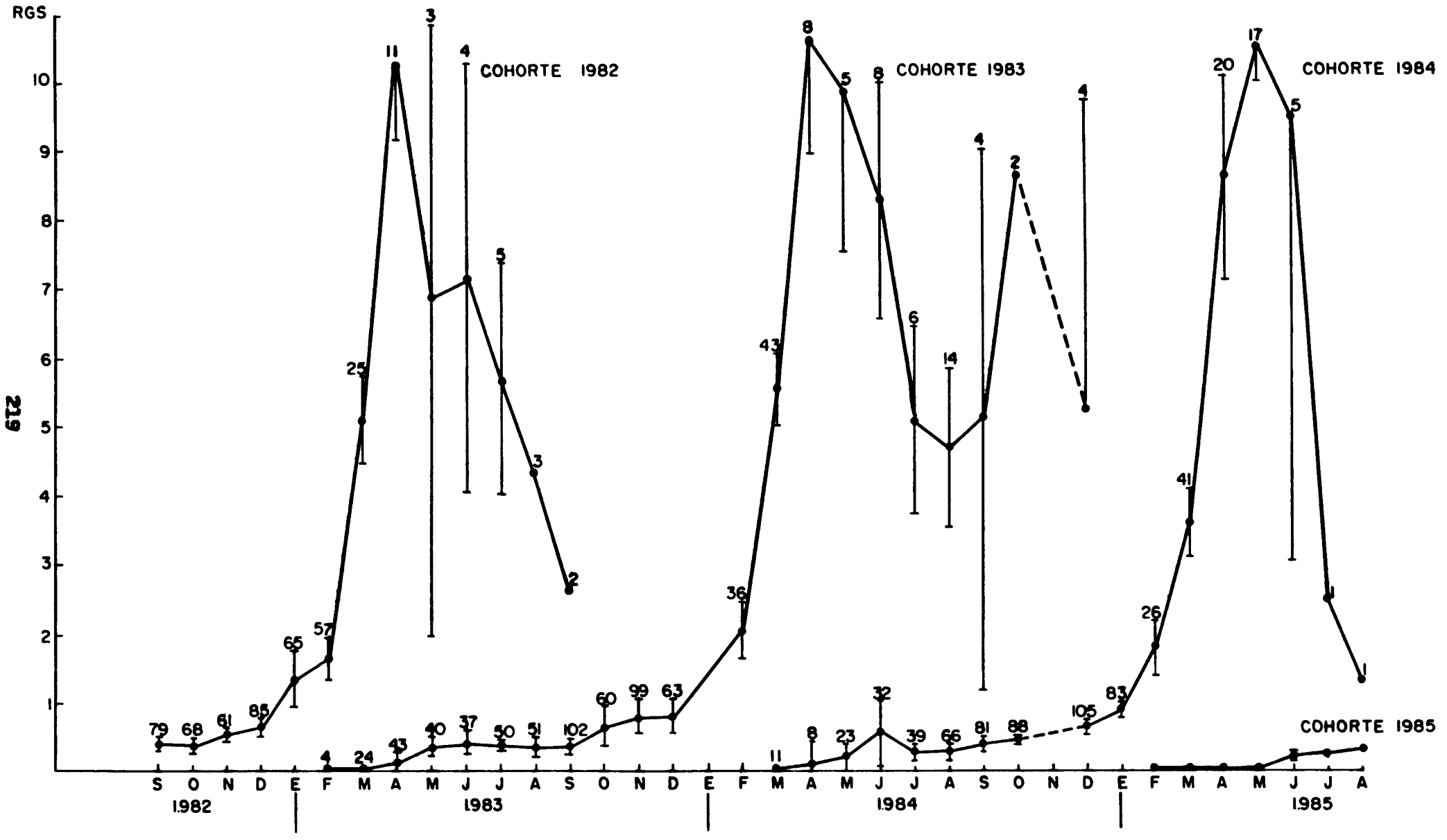

RGS
219
COHORTE 1982
COHORTE 1983
COHORTE 1984
COHORTE 1985
S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A
1.982
1983
1984
1985

Figura 15: Porcentajes mensuales de estadíos de madurez en el total de machos de **Octopus tehuelchus** muestreados desde septiembre de 1982 á agosto de 1985. P: presencia de 'pulperos'.

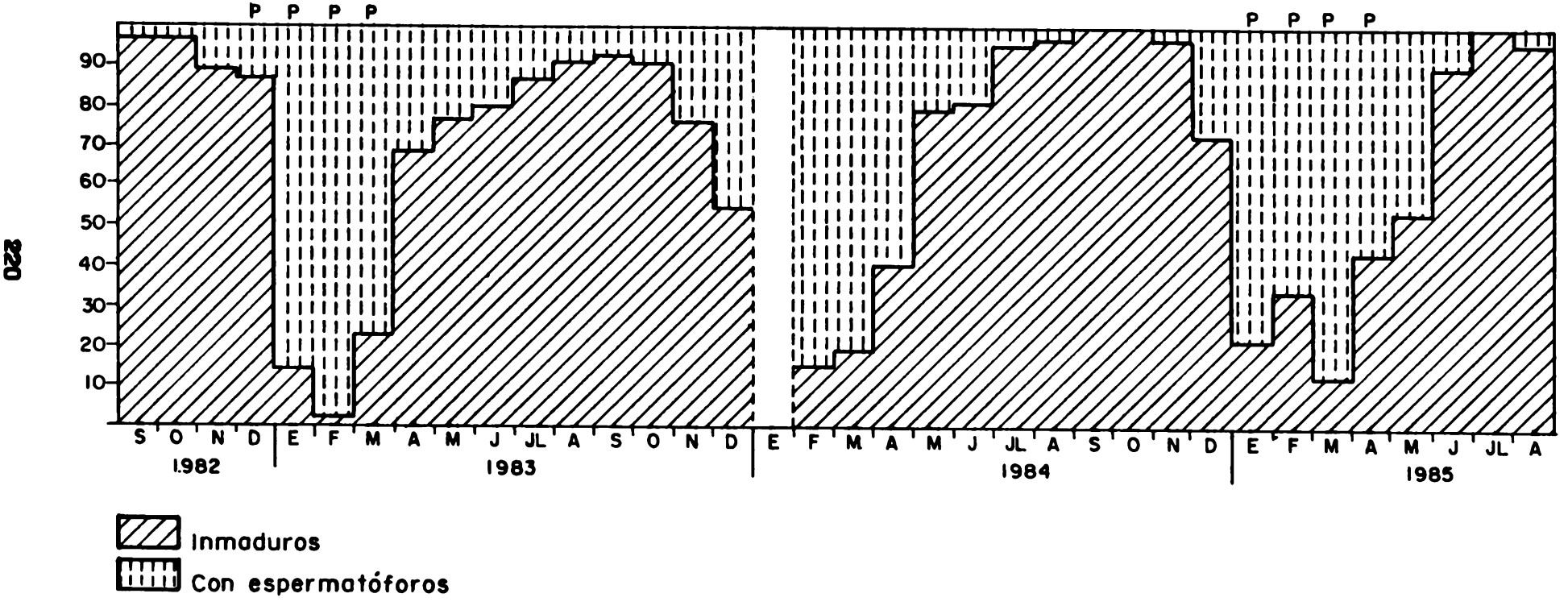

P P P P
P P P P
90
80
70
60
50
40
30
20
10
S O N D E F M A M J JL A S O N D E F M A M J JL A S O N D E F M A M J JL A
1982
1983
1984
1985
Inmaduros
Con espermatóforos

Figura 16: Porcentajes mensuales de estadios de madurez en el total de hembras de **Octopus tehuelchus** muestreadas desde septiembre de 1982 á agosto de 1985. P:presencia de "pulperos", M0:inmadurez virginal, M1:madurez incipiente, M2:madurez media, M3:madurez avanzada a total, M4:post-puesta.

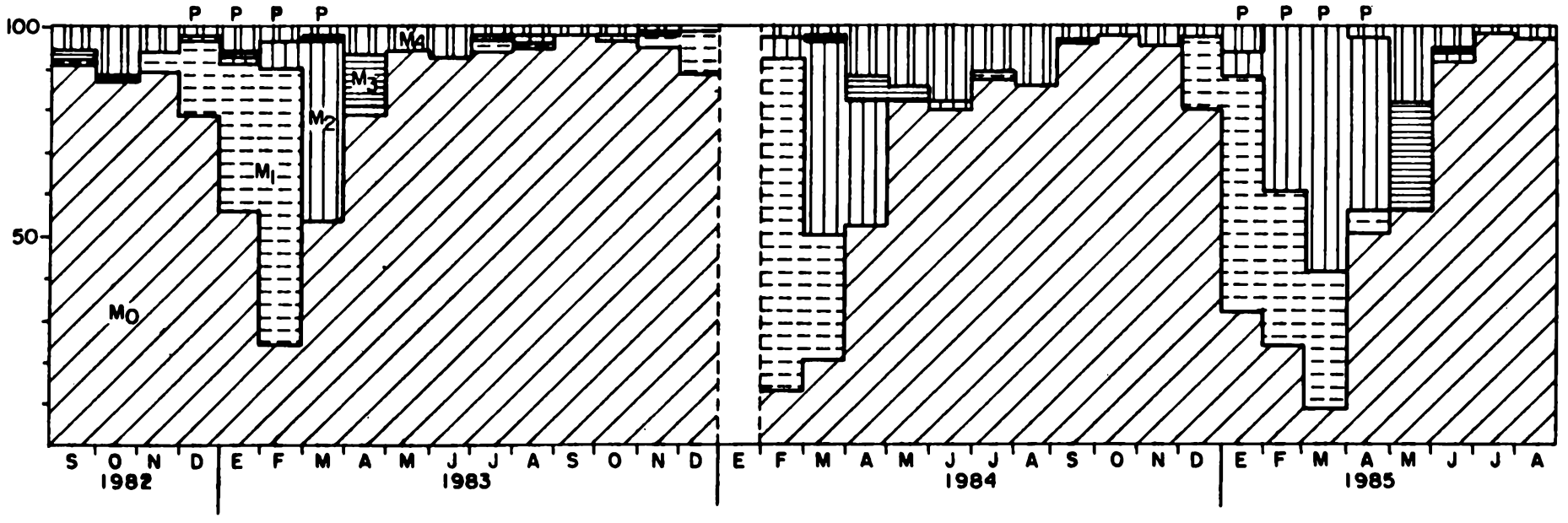

100
50
P P P P
P P P P
M0
M1
M2
M3
M4
S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A
1982
1983
1984
1985

Figura 17: Porcentajes de estadios de madurez de hembras (superior) y machos (inferior) de **Octopus tehuelchus** nacidos en 1982. Se indica la frecuencia absoluta mensual para cada sexo en los márgenes superior e inferior. Referencias: idem fig.15. Se indica el n considerado para cada mes.

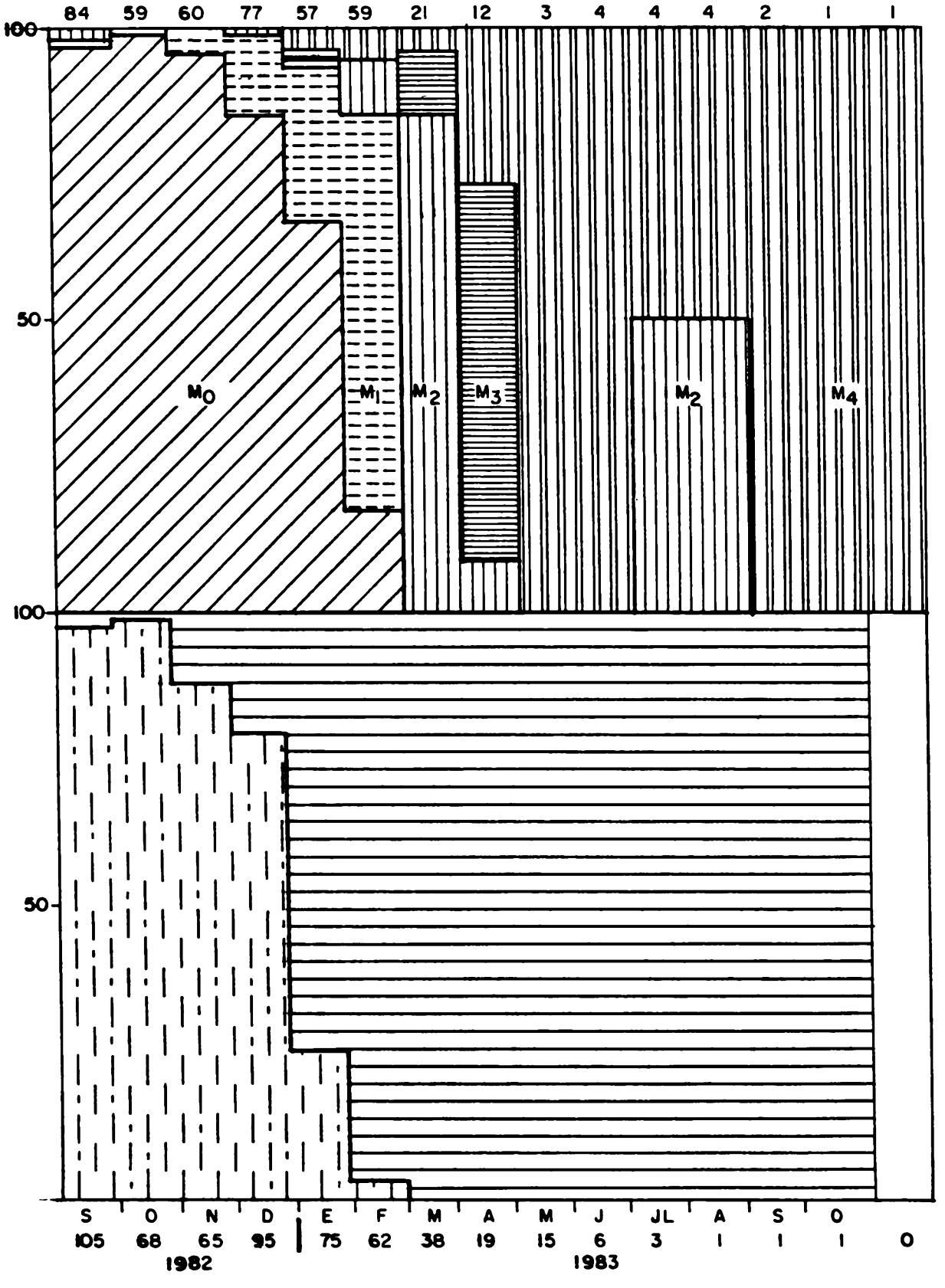

84 59 60 77 57 59 21 12 3 4 4 4 2 1 1
100
50
100
50
M0
M1
M2
M3
M2
M4
S O N D E F M A M J JL A S O
105 68 65 95 75 62 38 19 15 6 3 1 1 1 0
1982
1983
Inmaduros
Con espermatoforos

Figura 18: Porcentajes de estadios de madurez de hembras (superior) y machos (inferior) de **Octopus tehuelchus** nacidos en 1983. Se indica la frecuencia absoluta mensual para cada sexo en los márgenes superior e inferior. Referencias: idem fig.15. Se indica el n considerado para cada mes.

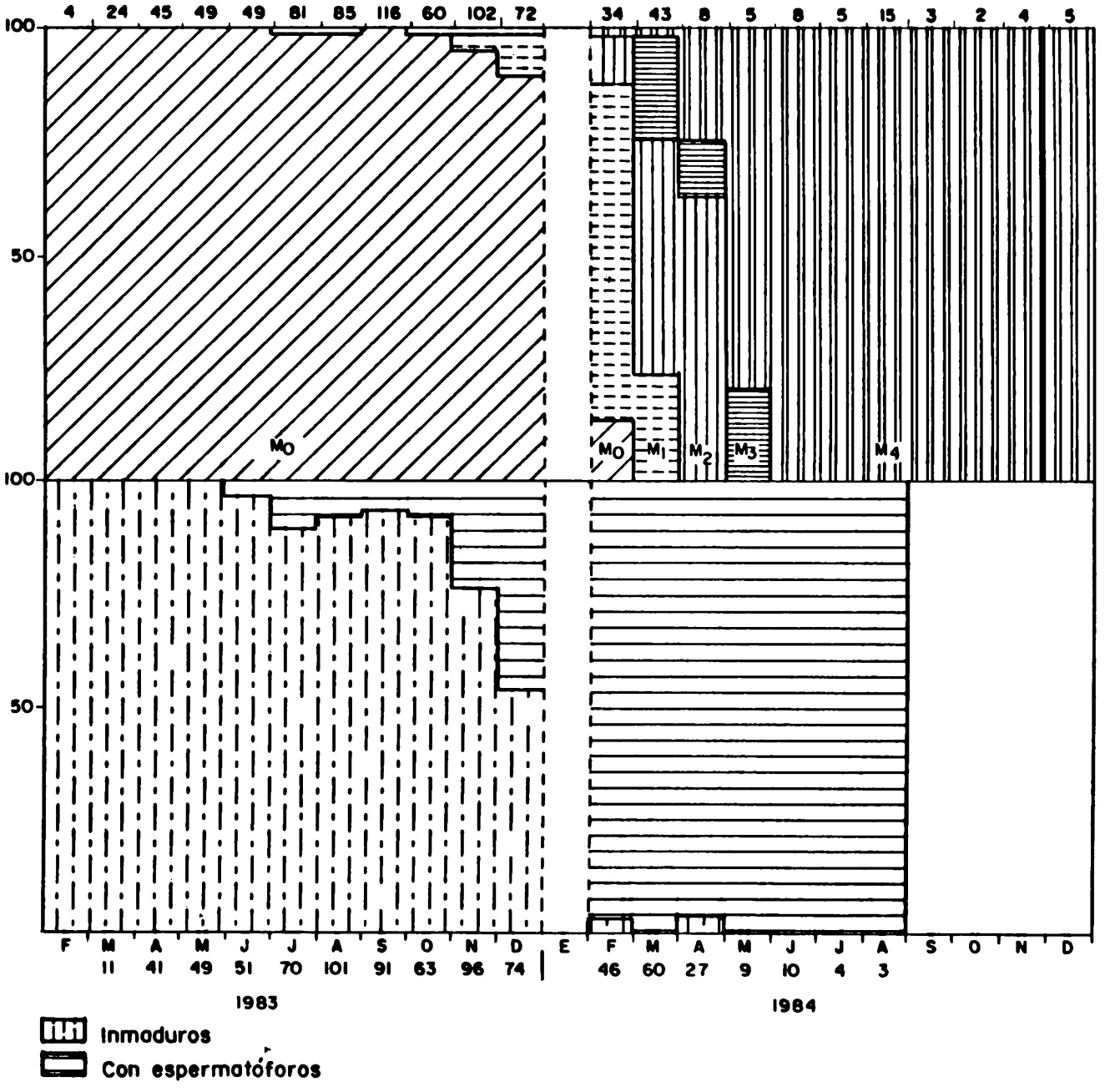

4 24 45 49 49 81 85 116 60 102 72
34 43 8 5 8 5 15 3 2 4 5
100
50
100
50
M0
M0
M1
M2
M3
M4
F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D
11 41 49 51 70 101 91 63 96 74
46 60 27 9 10 4 3
1983
1984
Inmaduros
Con espermatóforos

Figura 19: Porcentajes de estadios de madurez de hembras (superior) y machos (inferior) de **Octopus tehuelchus** nacidos en 1984. Se indica la frecuencia absoluta mensual para cada sexo en los márgenes superior e inferior. Referencias: idem fig.15. Se indica el n considerado para cada mes.

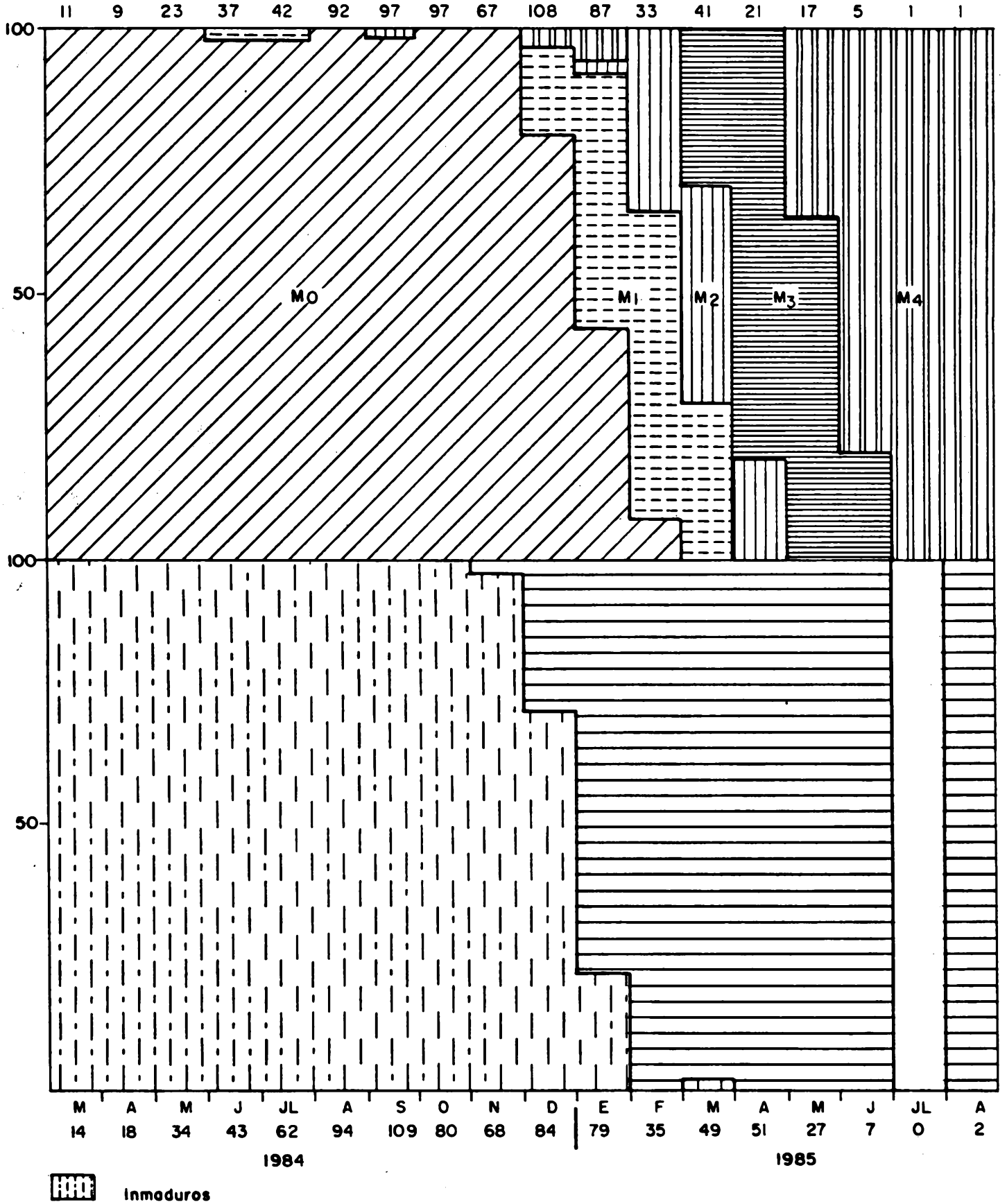
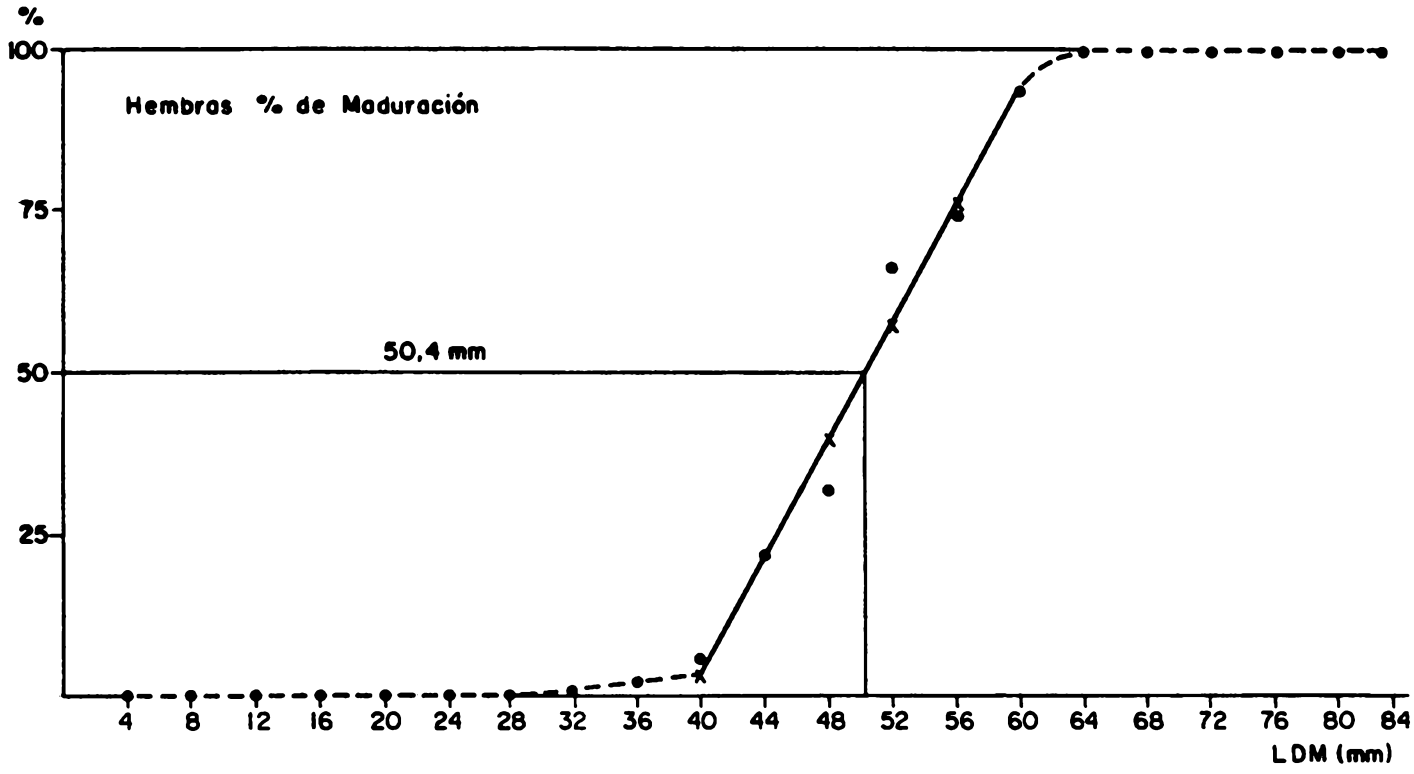

11 9 23 37 42 92 97 97 67 108 87 33 41 21 17 5 1 1
100
50
100
50
M0
M1
M2
M3
M4
M A M J JL A S O N D E F M A M J JL A
14 18 34 43 62 94 109 80 68 84 79 35 49 51 27 7 0 2
1984
1985
Inmaduros
Con espermatóforos

Figura 20: Curva de maduración de hembras (superior) y machos (inferior) de **Octopus tehuelchus.** ●:porcentajes observados.


%
100
75
50
25
Hembras % de Maduración
50,4 mm
4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76 80 84
LDM (mm)

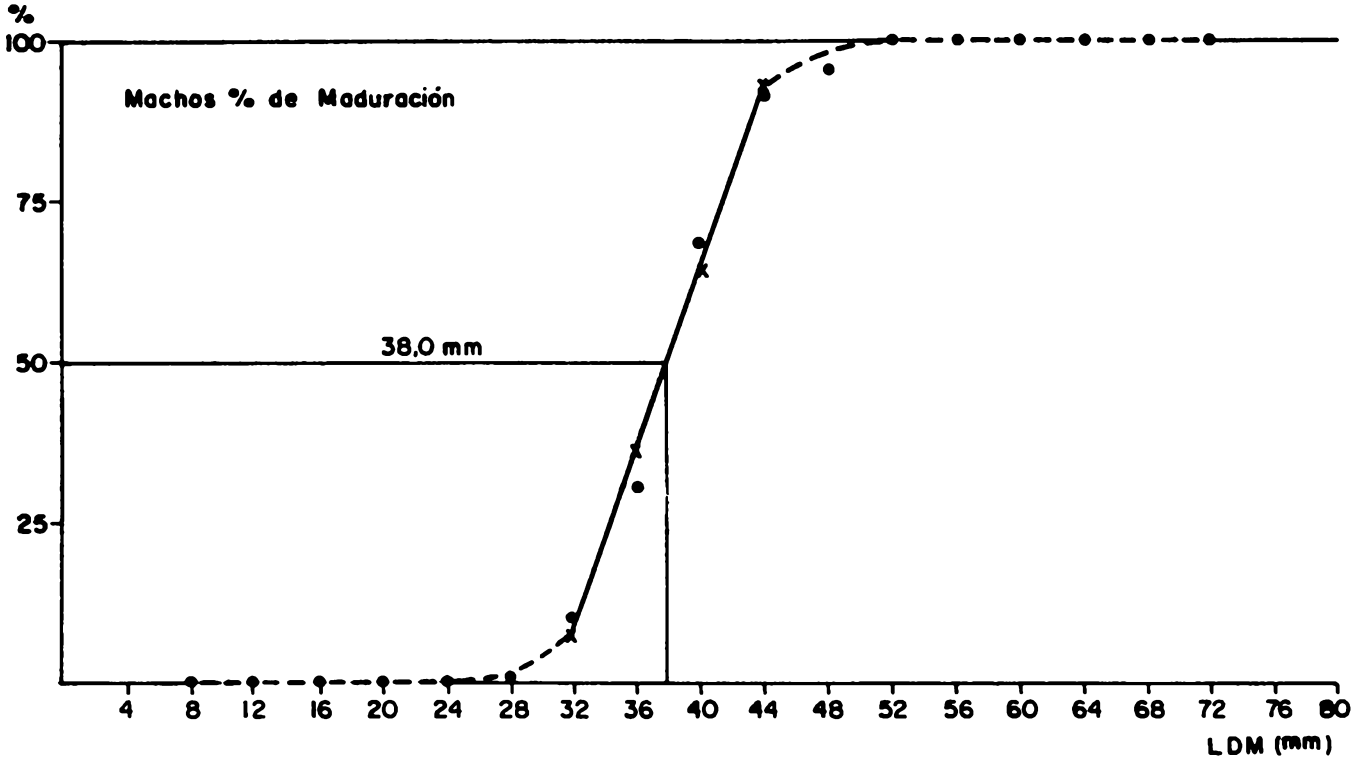
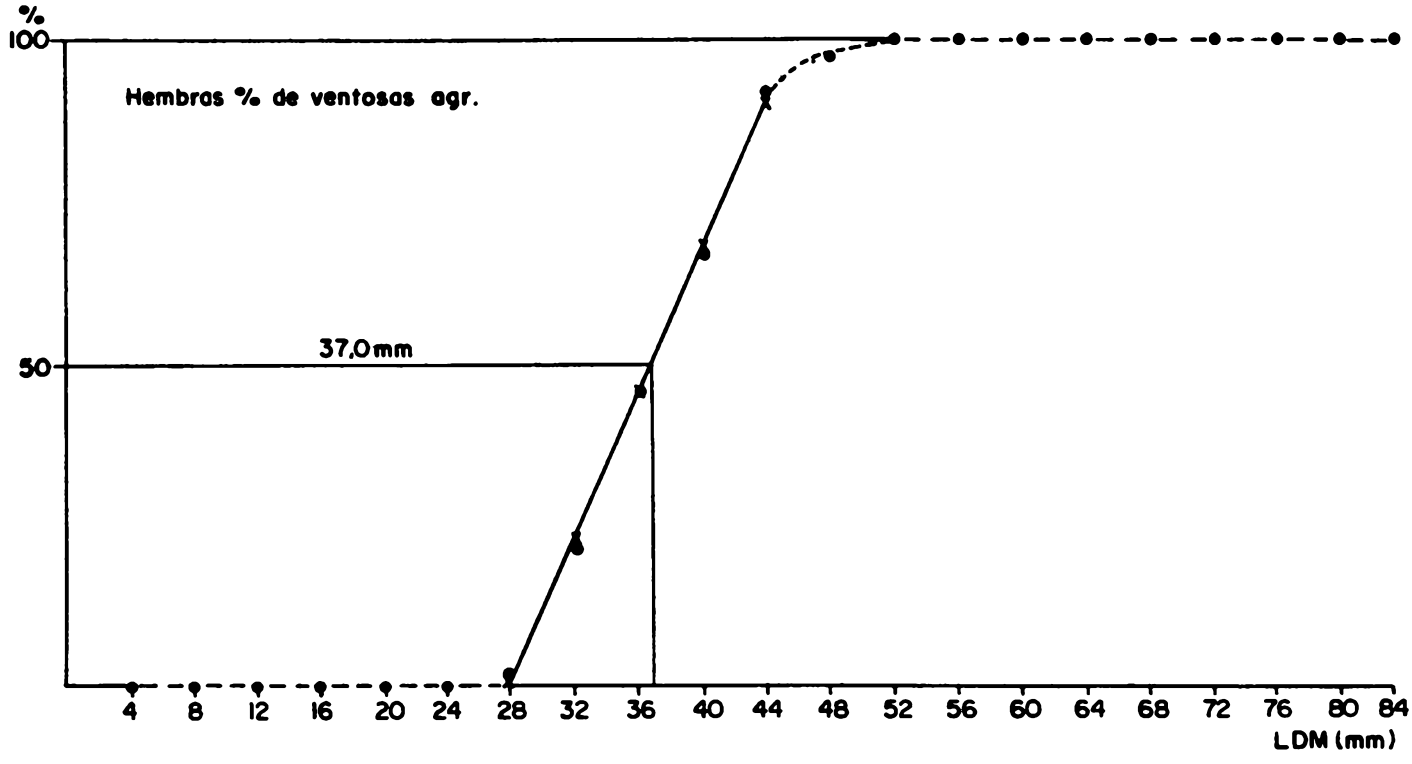

%
100
75
50
25
Machos % de Maduración
38,0 mm
4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76 80
LDM (mm)

Figura 21: Curva de agrandamiento de ventosas en hembras (superior) y machos (inferior) de **Octopus tehuelchus.** o:porcentajes observados.


%
100
Hembras % de ventosas agr.
37,0mm
50
4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76 80 84
LDM (mm)

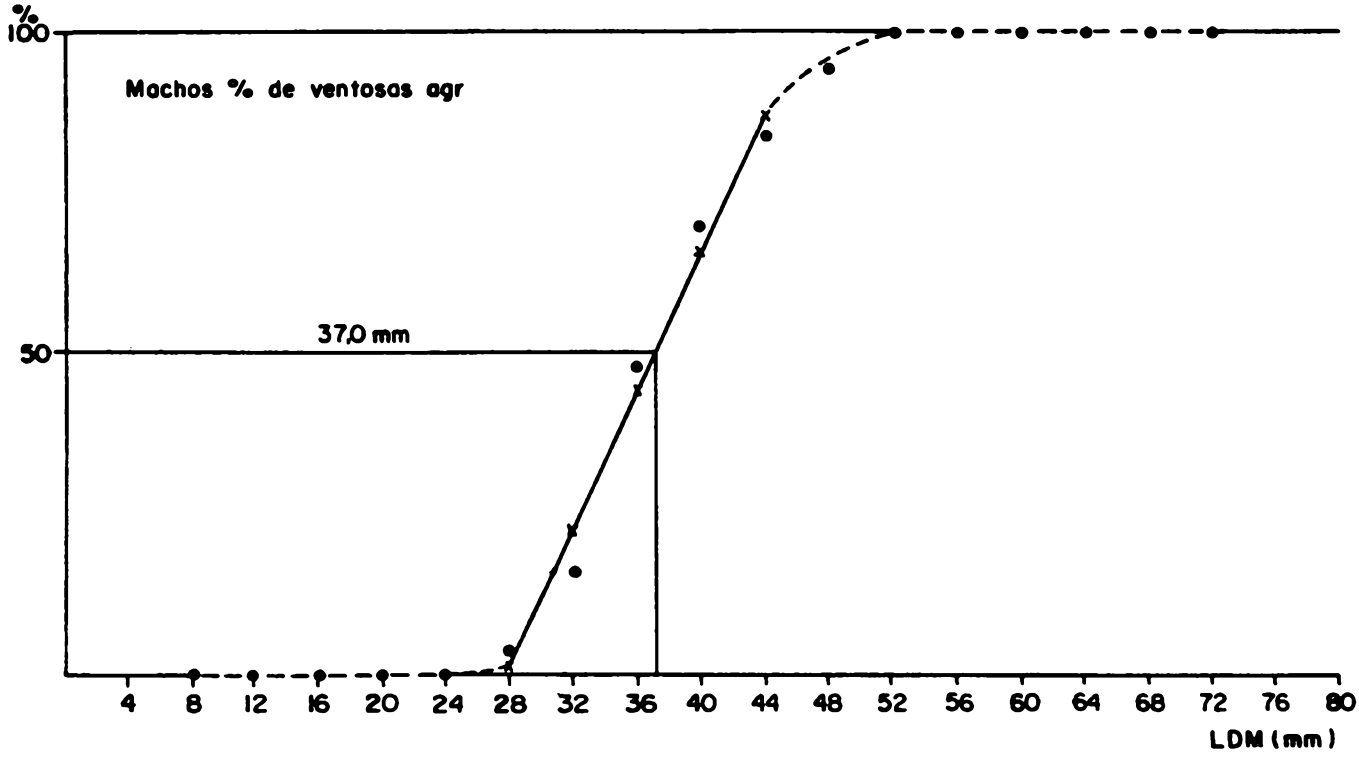
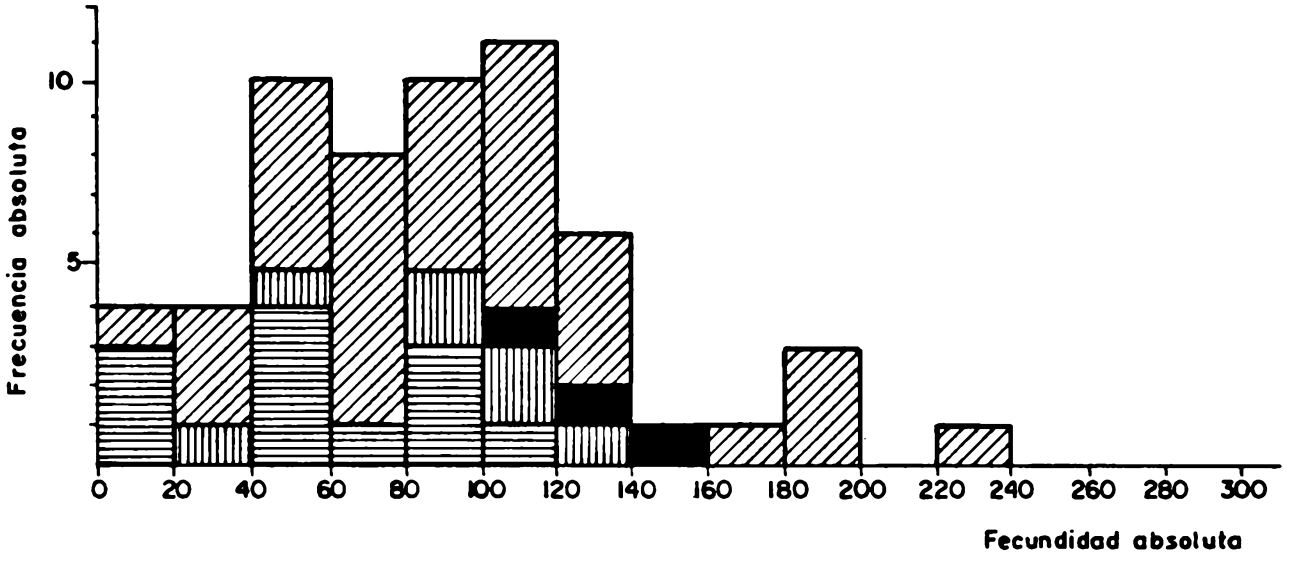

%
100
Machos % de ventosas agr
37,0 mm
50
4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 44 48 52 56 60 64 68 72 76 80
LDM (mm)

Figura 22: Distribución de frecuencias de las fecundidades absolutas (superior) y relativas (inferior) de **Octopus tehuelchus**. =:Huevos por eclosionar, ||:Huevos en estadio intermedio, @:Huevos recién puestos, //:Sin datos.


Frecuencia absoluta
10
5
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
Fecundidad absoluta

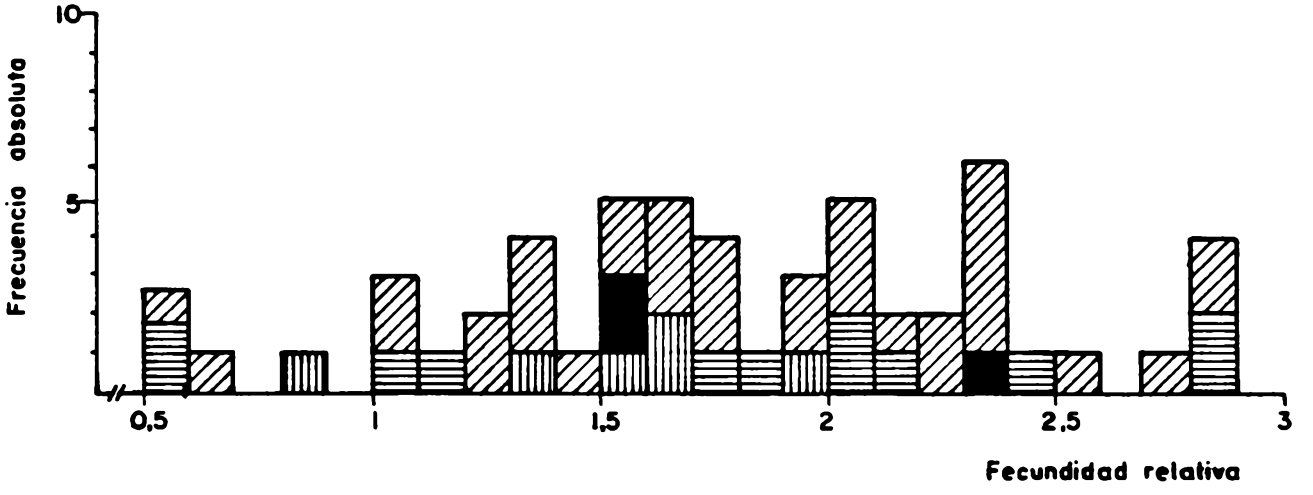
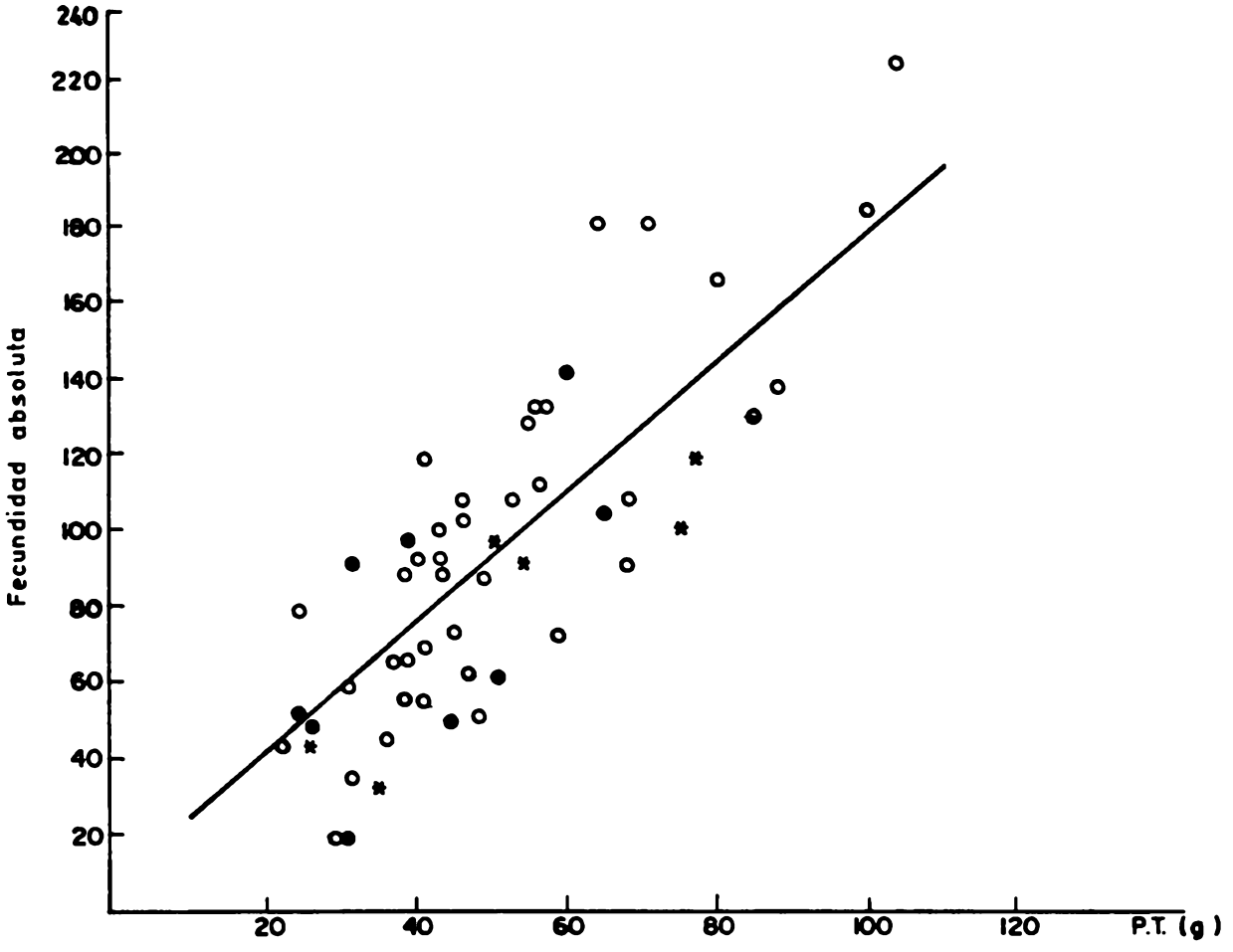

Frecuencia absoluta
10
5
0,5
1
1,5
2
2,5
3
Fecundidad relativa

Figura 23: Relación entre el peso total (superior) y el largo dorsal del manto (inferior) y la fecundidad absoluta en hembras de **Octopus tehuelchus.** ●:Huevos por eclosionar, ▲:Huevos en estadío intermedio, ■:Huevos recién puestos, ○:Sin datos.


Fecundidad absoluta
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
20
40
60
80
100
120
P.T. (g)

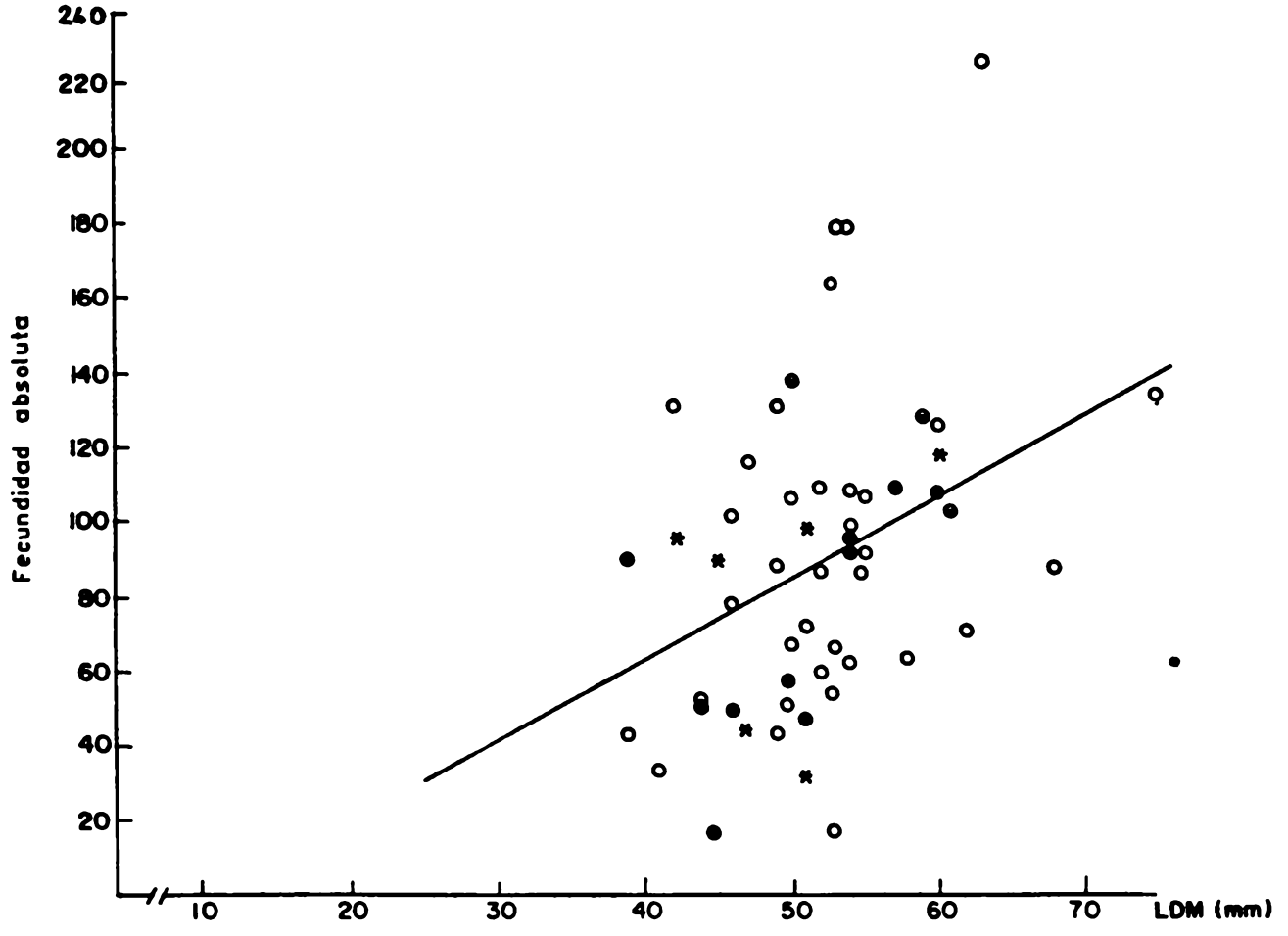
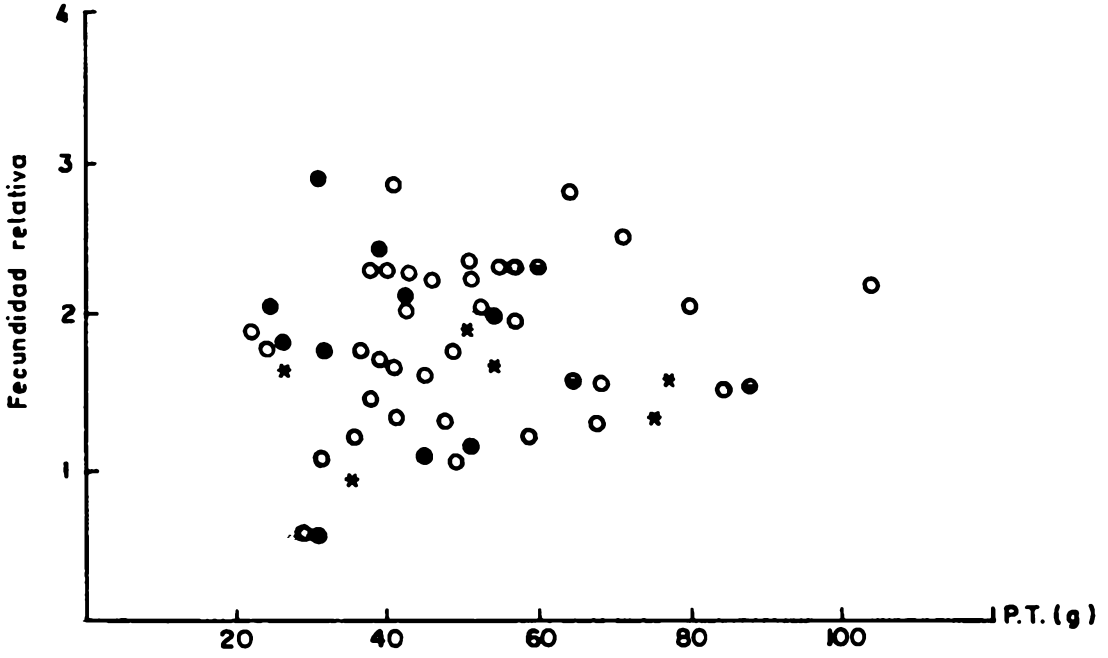

Fecundidad absoluta
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
10
20
30
40
50
60
70
LDM (mm)

Figura 24: Relación entre el peso total (superior) y el largo dorsal del manto (inferior) y la fecundidad relativa en hembras de **Octopus tehuelchus**. ■:Huevos por eclosionar, ♦:Huevos en estadio intermedio, ▲:Huevos recién puestos, □:Sin datos.


Fecundidad relativa
4
3
2
1
20
40
60
80
100
P.T. (g)

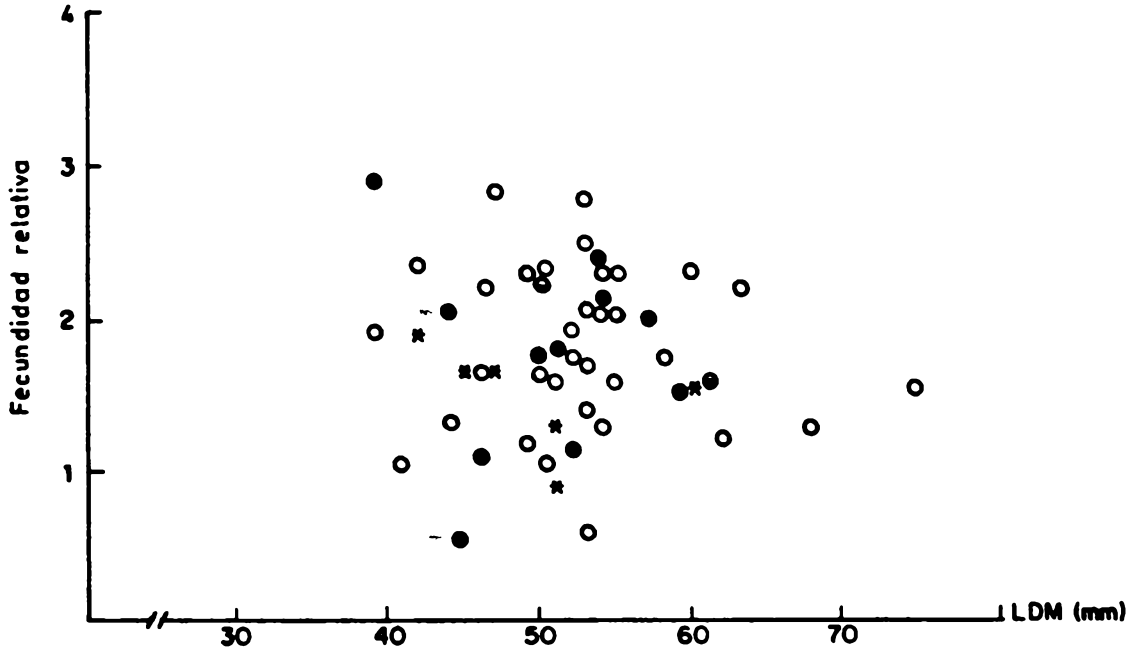

Fecundidad relativa
4
3
2
1
30
40
50
60
70
LDM (mm)

Figura 25: Razón sexual mensual de **Octopus tehuelchus** hallada desde septiembre de 1982 á agosto de 1985.

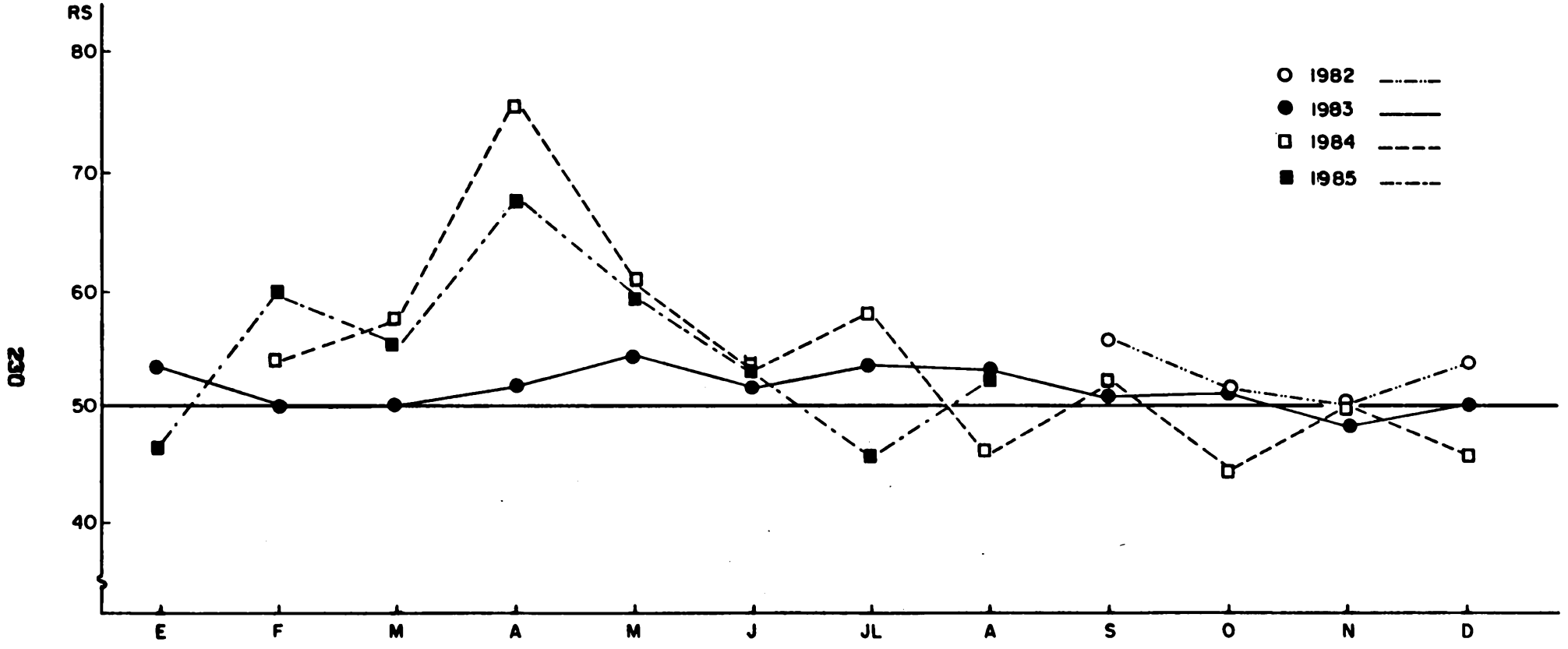
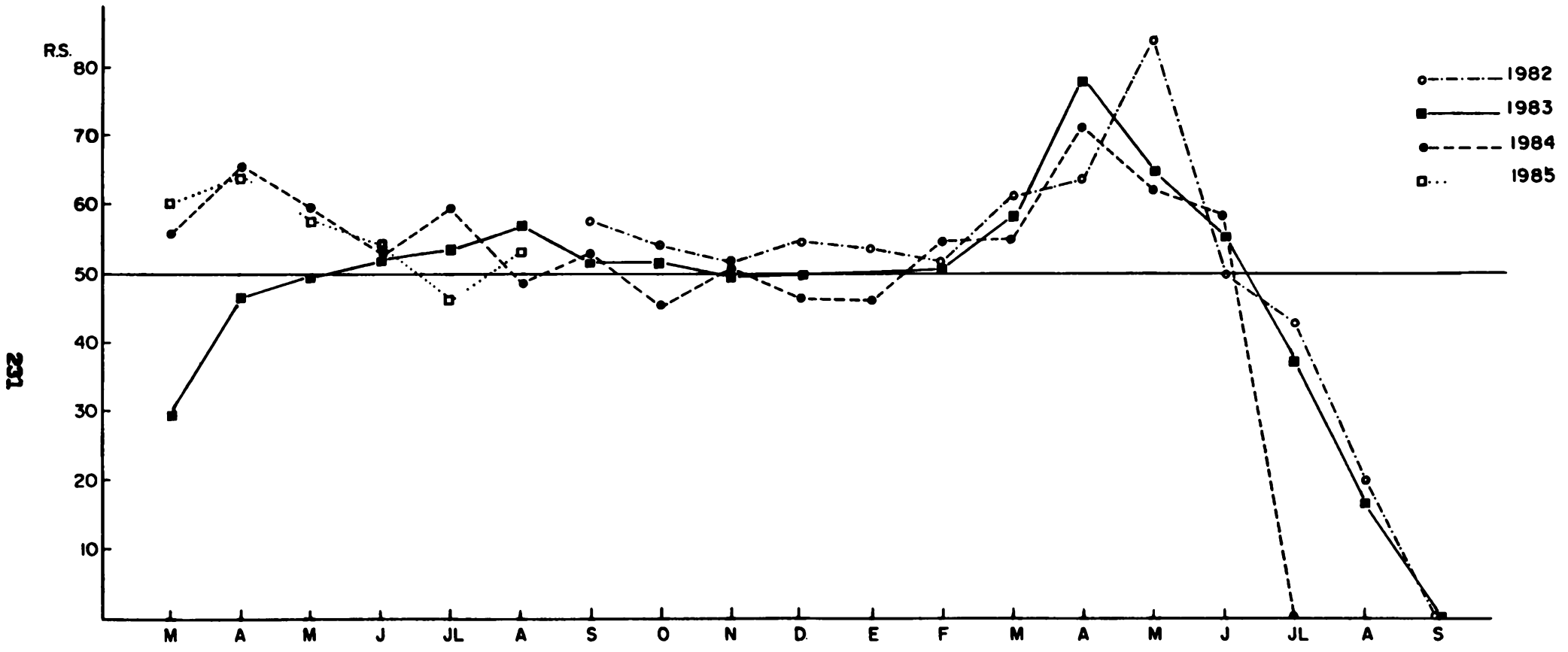
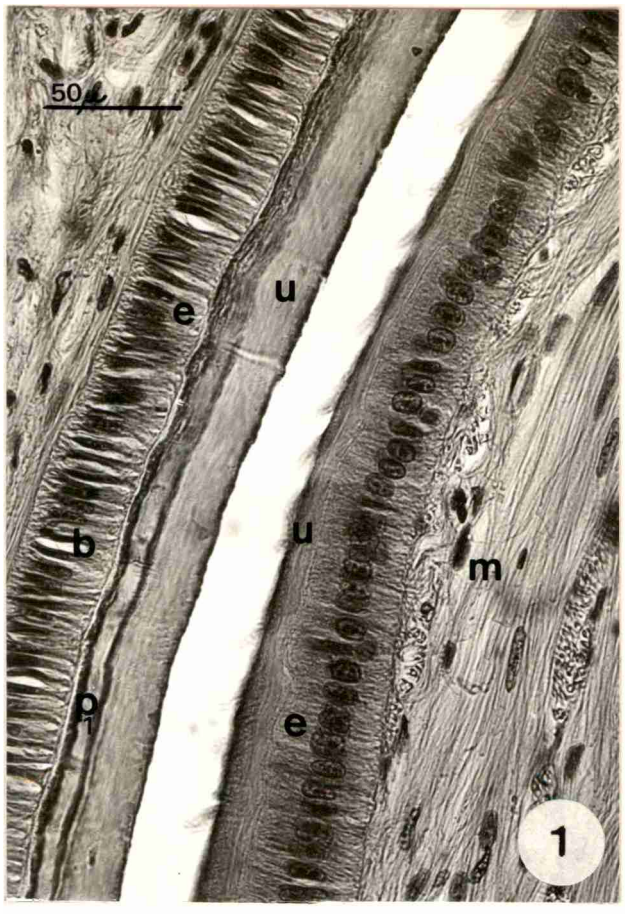

RS
80
70
60
50
40
230
1982
1983
1984
1985
E
F
M
A
M
J
JL
A
S
O
N
D

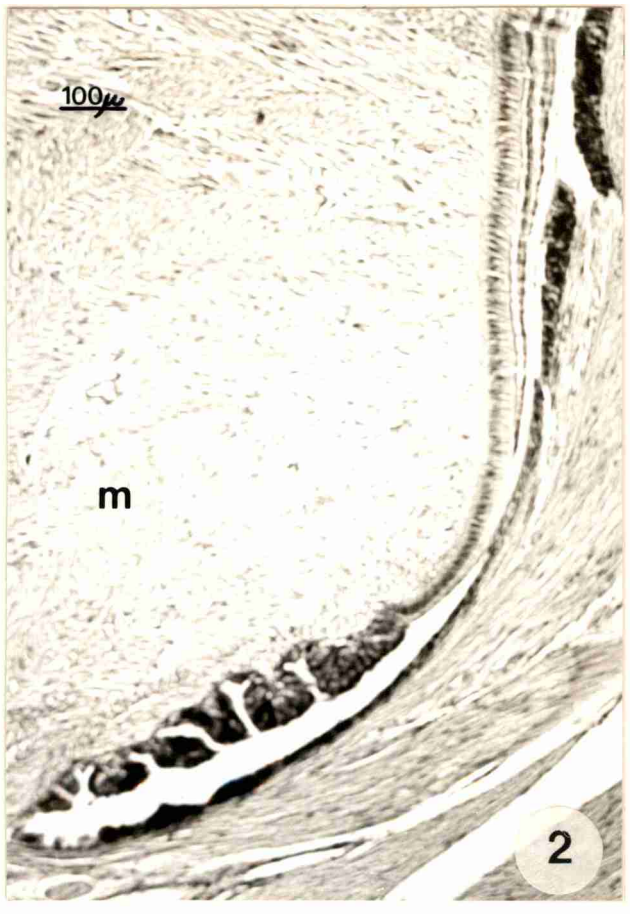
Figura 26: Razón sexual mensual hallada para las cohortes de **Octopus tehuelchus** nacidas en 1982, 1983, 1984 y 1985.

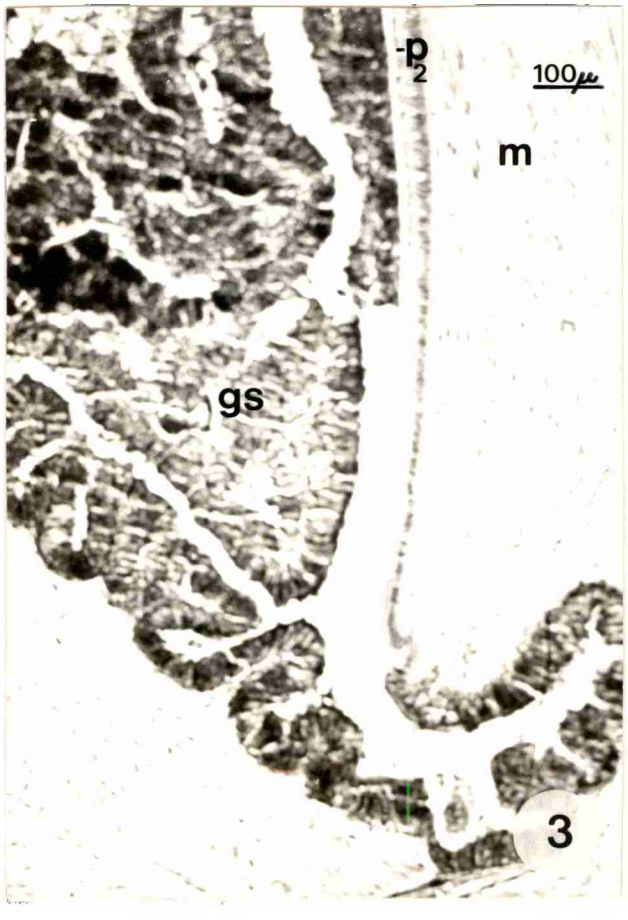

R.S.
80
70
60
50
40
30
20
10
M
A
M
J
JL
A
S
O
N
D
E
F
M
A
M
J
JL
A
S
1982
1983
1984
1985

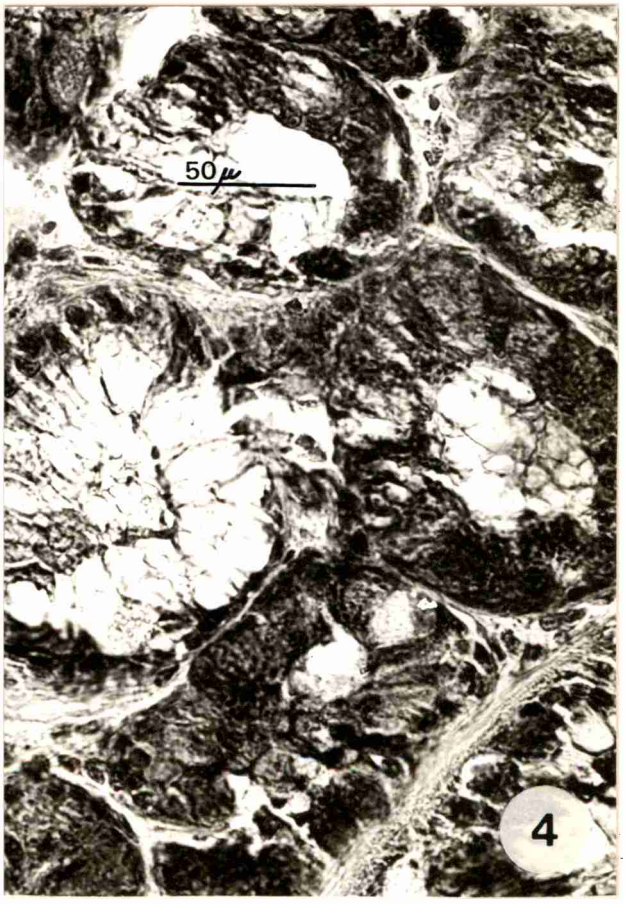
LAMINA I

Fig. 1: Corte transversal de bulbo bucal. Epitelio de la cavidad bucal. H y E. 400 x.
Fig. 2: Corte transversal de bulbo bucal. Epitelio glandular replegado relacionado con el pico superior. H y E. 100 x.
Fig. 3: Corte transversal de bulbo bucal. Glándula submandibular. H y E. 100 x.
Fig. 4: Glándula salivar anterior. Acinos repletos de secreción. H y E. 400 x
e: epitelio
b: becublastos
u: cutícula
p1: capa quitinosa del pico superior
p2: capa quitinosa del pico inferior
m: tejido muscular
gs: glándula submandibular


50μ
e
u
b
u
m
p_1
e
1


100μ
m
2

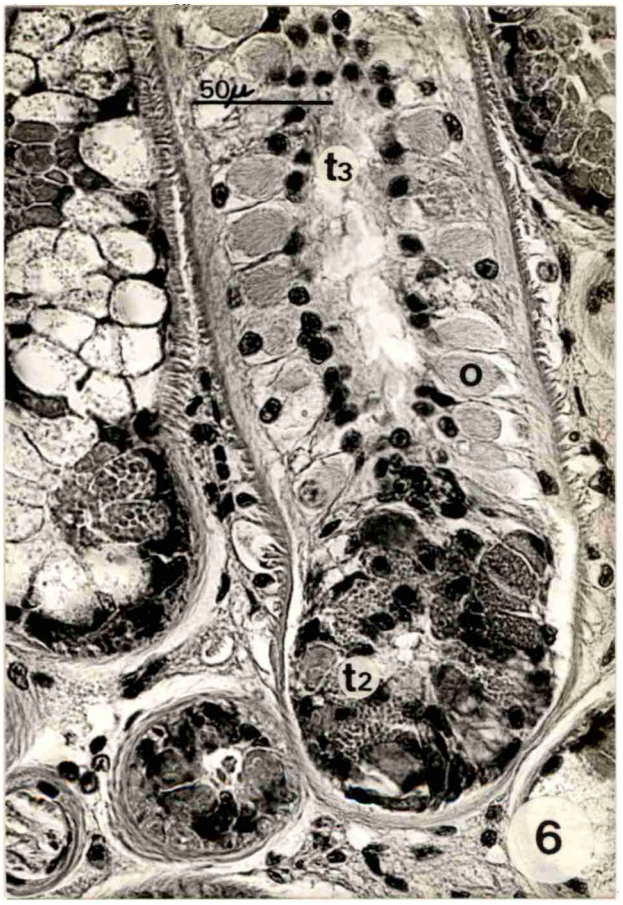

p_2
100μ
m
gs
3

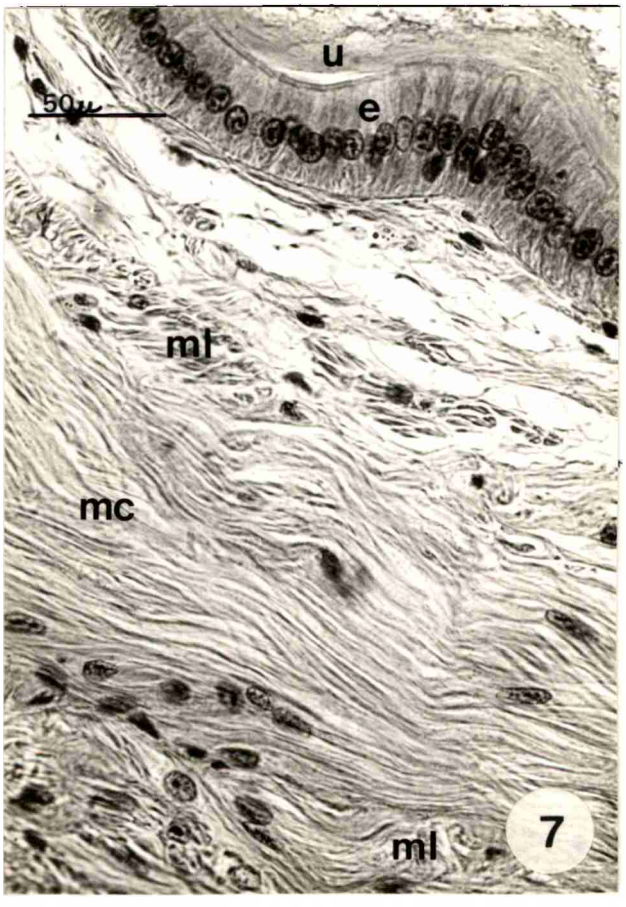

50μ
4

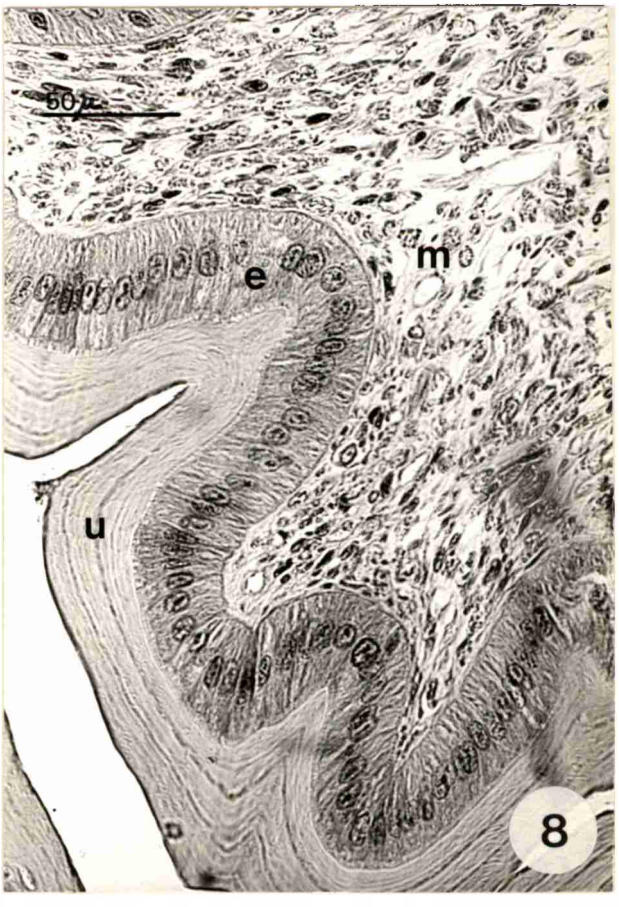
LAMINA II

Fig. 5: Glándula salivar posterior. Vista general. H y E. 100 x.
Fig. 6: Glándula salivar posterior. Corte transversal de túbulo de tipo 2 y corte longitudinal de túbulo con células de tipo 2 y 3. H y E. 400 x.
Fig. 7: Corte transversal de esófago. H y E. 400 x.
Fig. 8: Corte transversal de estómago. H y E. 400 x.
t2: túbulos de tipo 2
t3: túbulos de tipo 3
o: estructuras acidófilas con forma de ovillo
u: cutícula
e: epitelio
m: tejido muscular
mc: tejido muscular circular
ml: tejido muscular longitudinal


50µ
t2
o
t3
5

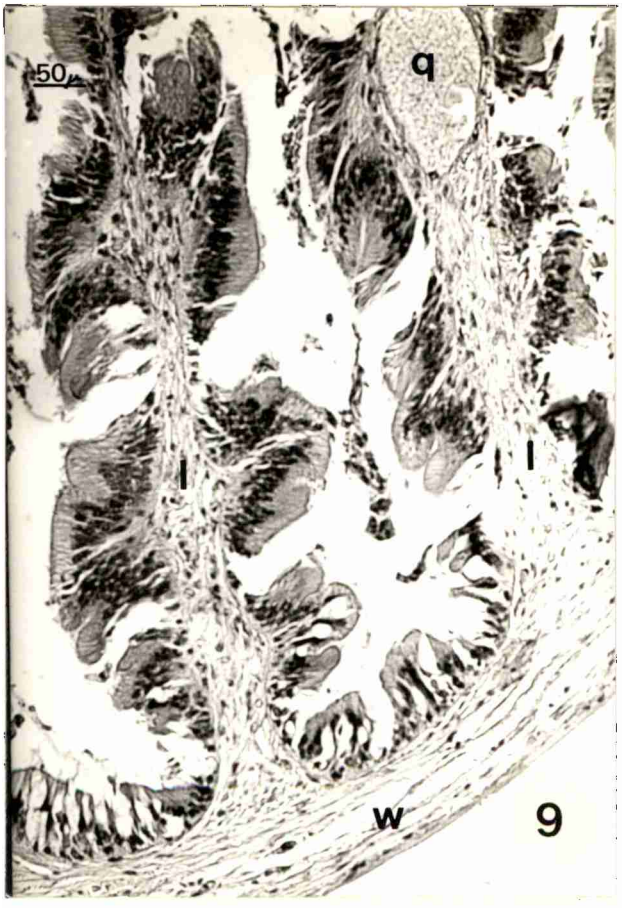

50µ
t3
o
t2
6


u
50µ
e
ml
mc
ml
7

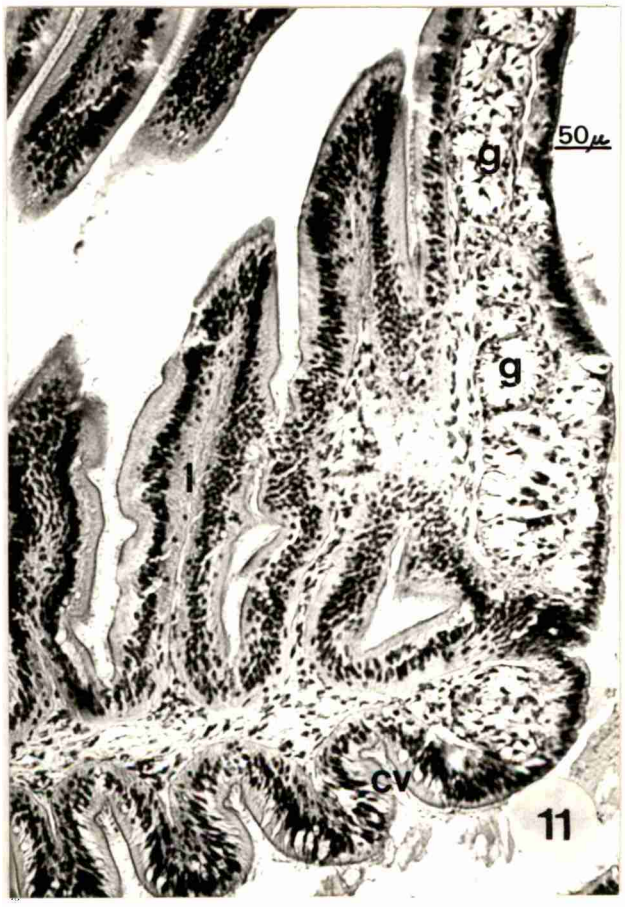

50µ
e
m
u
8

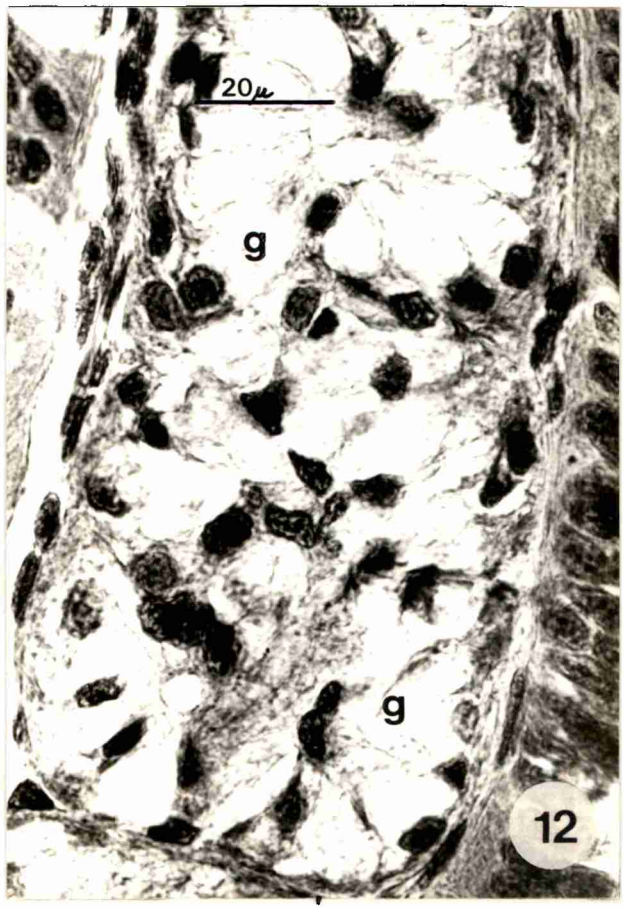
LAMINA III

Fig. 9: Ciego intestinal. H y E. 160 x.
Fig. 10: Ciego intestinal. Epitelio con células ciliadas y vacuolares. H y E. 400 x.
Fig. 11: Ciego intestinal. Láminas y acinos glandulares. H y E. 160 x.
Fig. 12: Ciego intestinal. Acinos glandulares. H y E. 1000 x.
w: pared cecal
l: lámina cecal
cc: célula ciliada
cv: célula vacuolar
g: acinos glandulares
q: quiste producido por el coccidio **Aggregata** sp.


50μ
q
l
l
w
9

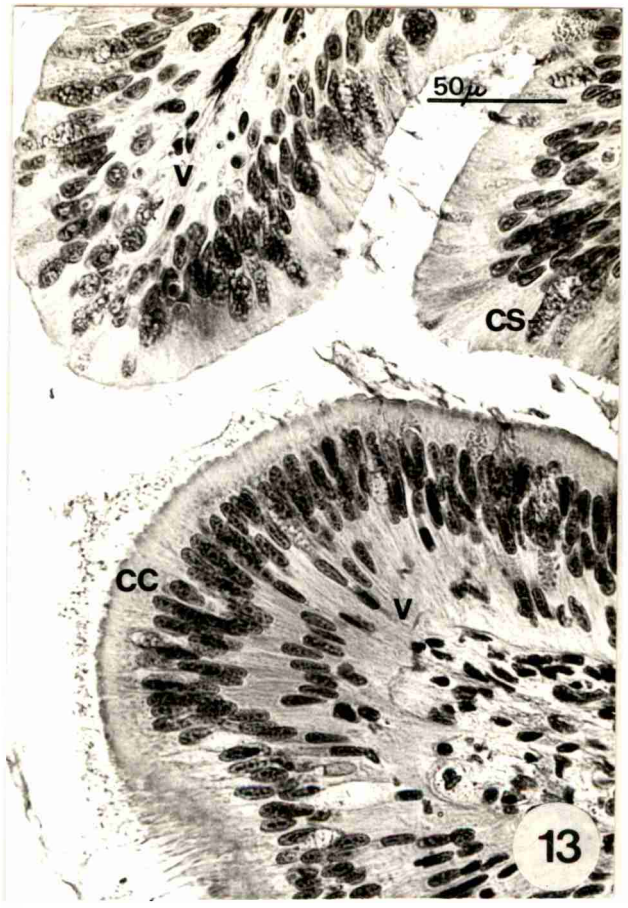

50μ
cv
cc
10


50μ
g
g
l
cv
11

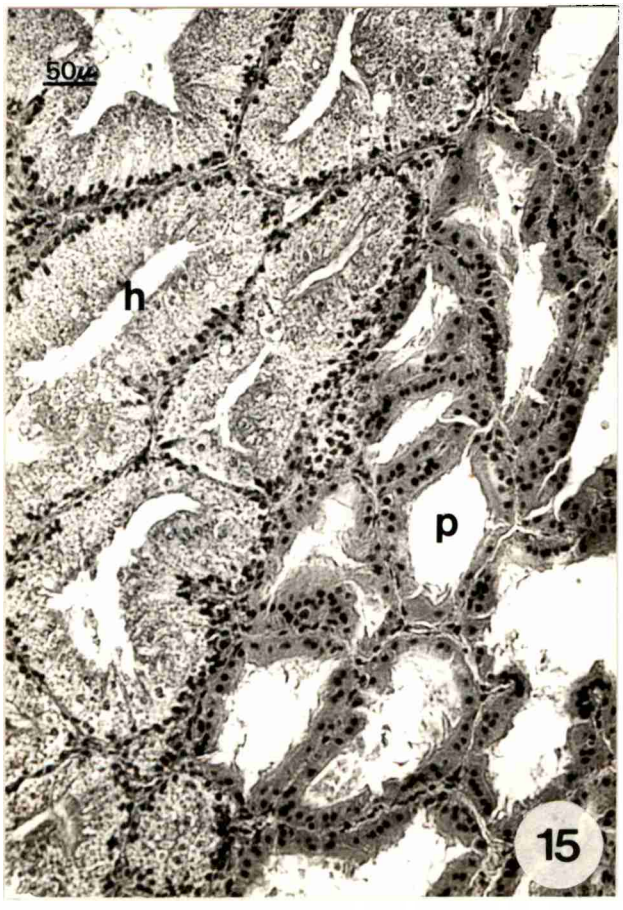

20μ
g
g
12

LAMINA IV

Fig. 13: Intestino medio. Vellosidad ciliada y no ciliada. H E 400 x.
Fig. 14: Intestino posterior. Vellosidad. H y E 400 x.
Fig. 15: 'Hígado' y 'páncreas'. Vista general de los túbulos. H y E. 160 x.
Fig. 16: 'Hígado'. H y E. 400 x.
cc: célula ciliada
cs: célula secretora
h: 'hígado'
p: 'páncreas'
cp: cuerpo pardo
v: vellosidad


50μ
v
cs
cc
v
13


50μ
cs
14


50μ
h
p
15

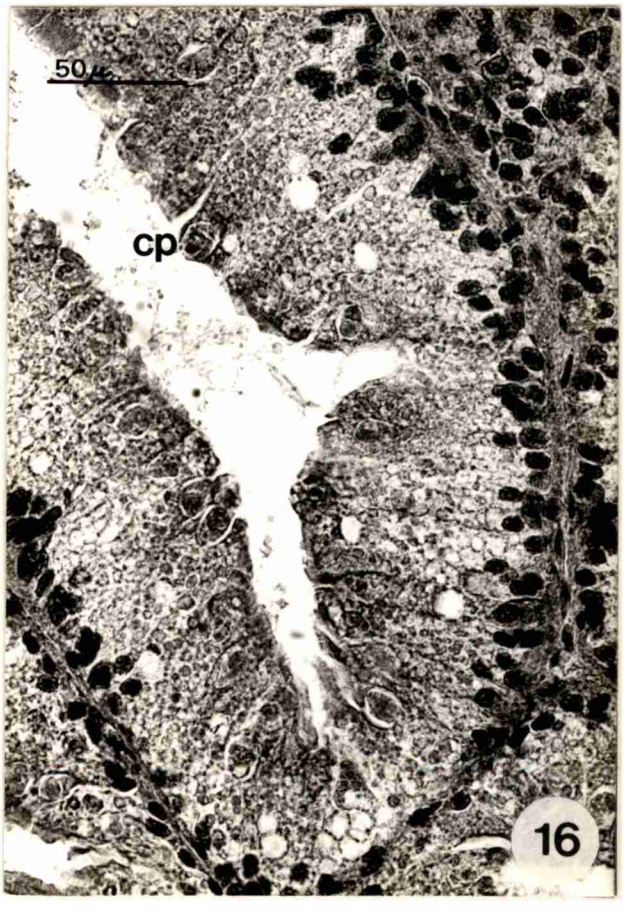
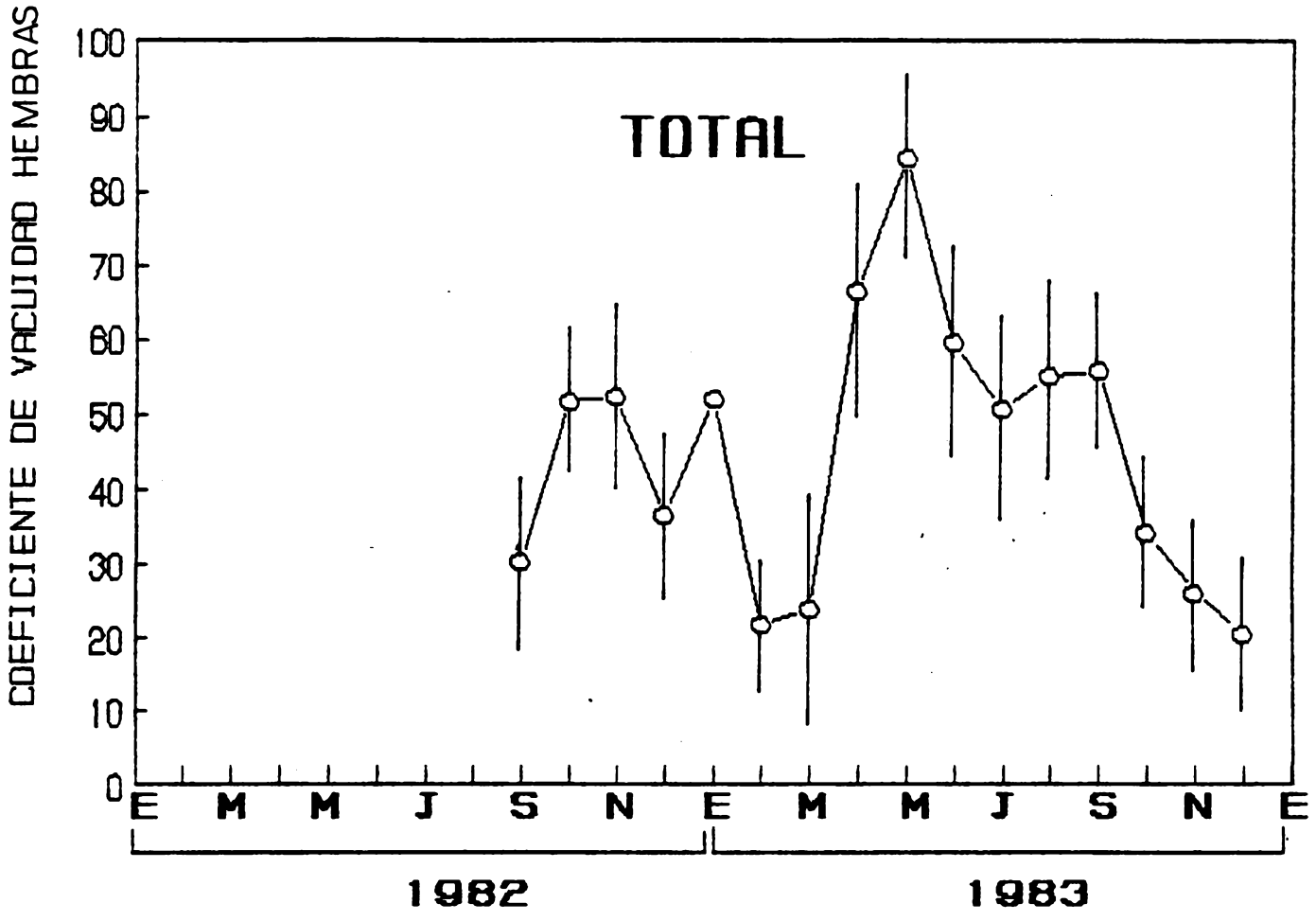

50μ
cp
16

Figura 27: Coeficiente de vacuidad mensual total y de ejemplares de colectores. HEMBRAS.


COEFICIENTE DE VACUIDAD HEMBRAS
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
TOTAL
E M M J S N E M M J S N E
1982
1983

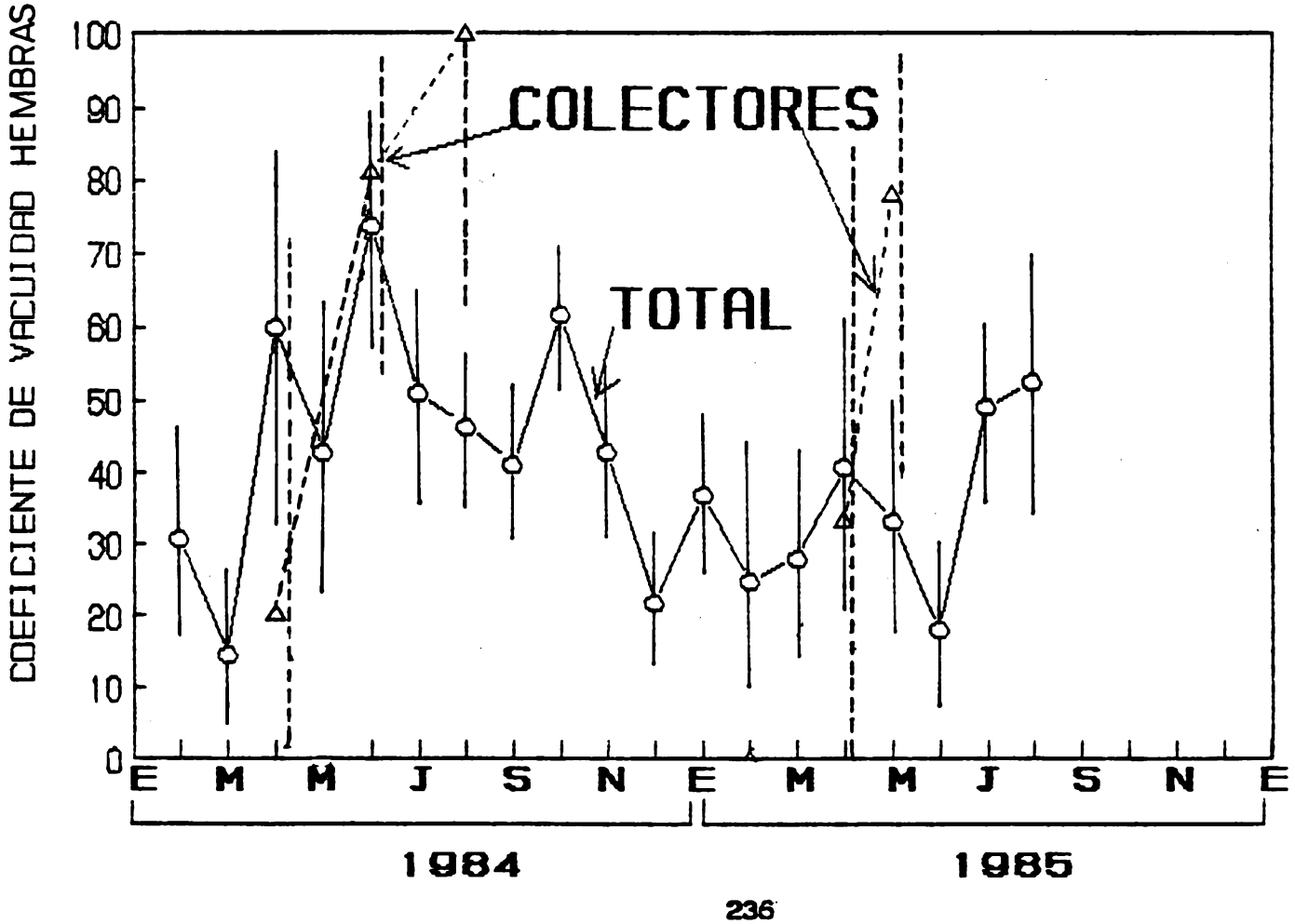
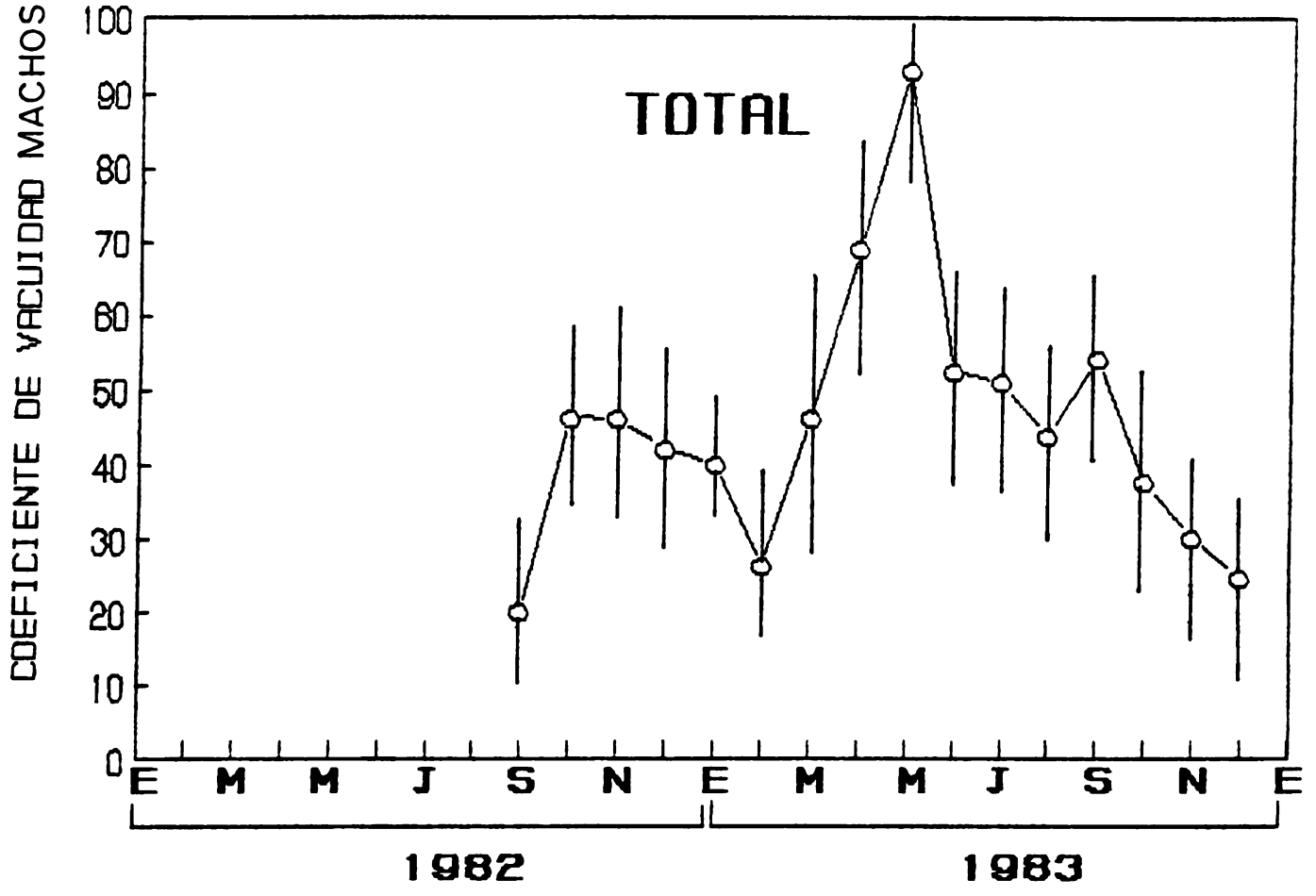

COEFICIENTE DE VACUIDAD HEMBRAS
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
COLECTORES
TOTAL
E M M J S N E M M J S N E
1984
1985

Figura 28: Coeficiente de vacuidad mensual total de ejemplares de colectores. MACHOS.


COEFICIENTE DE VACUIDAD MACHOS
TOTAL
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
E M M J S N E M M J S N E
1982
1983

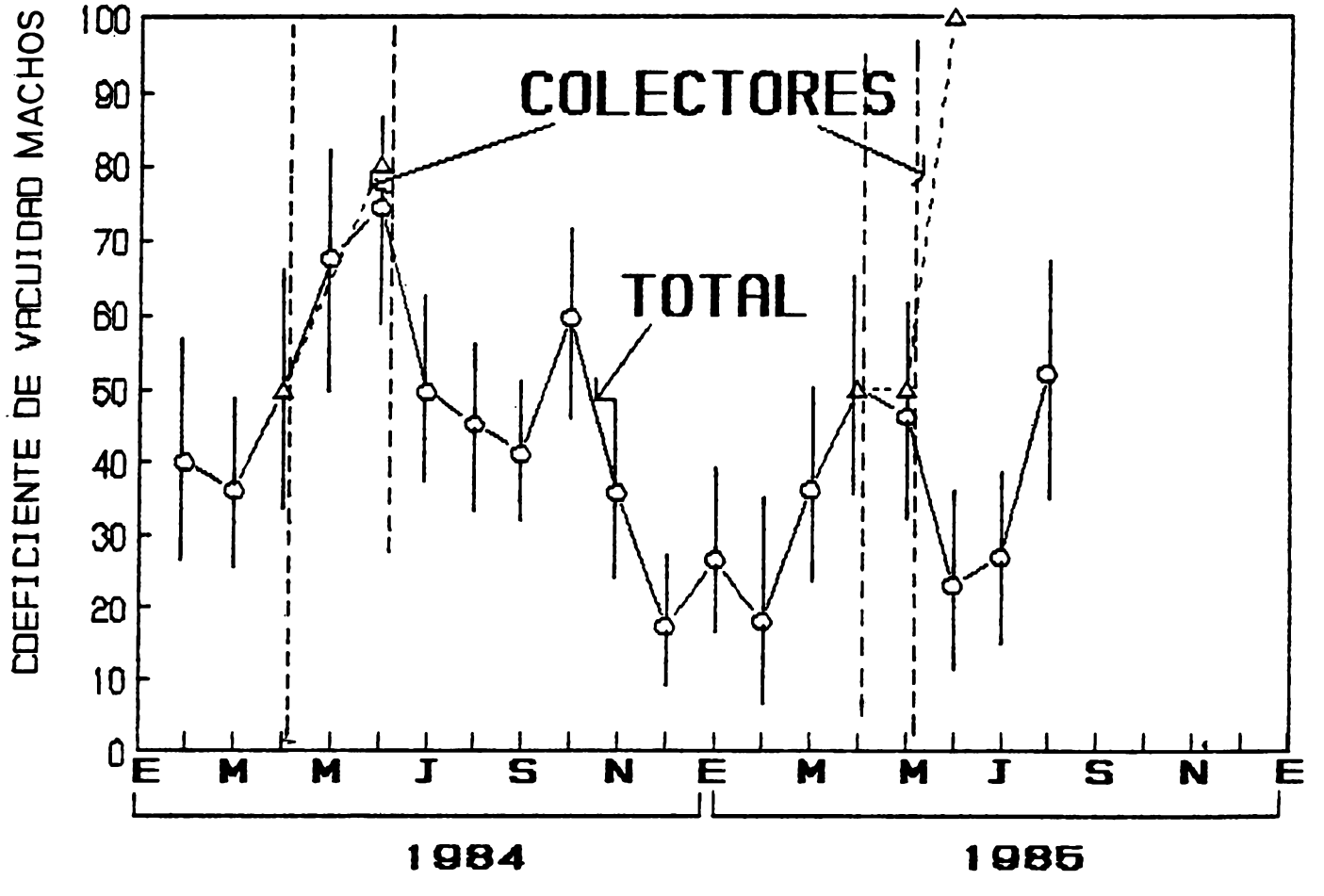

COEFICIENTE DE VACUIDAD MACHOS
COLECTORES
TOTAL
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
E M M J S N E M M J S N E
1984
1985

Figura 29: Coeficiente de vacuidad mensual para las cohortes 1983 1984. HEMBRAS.

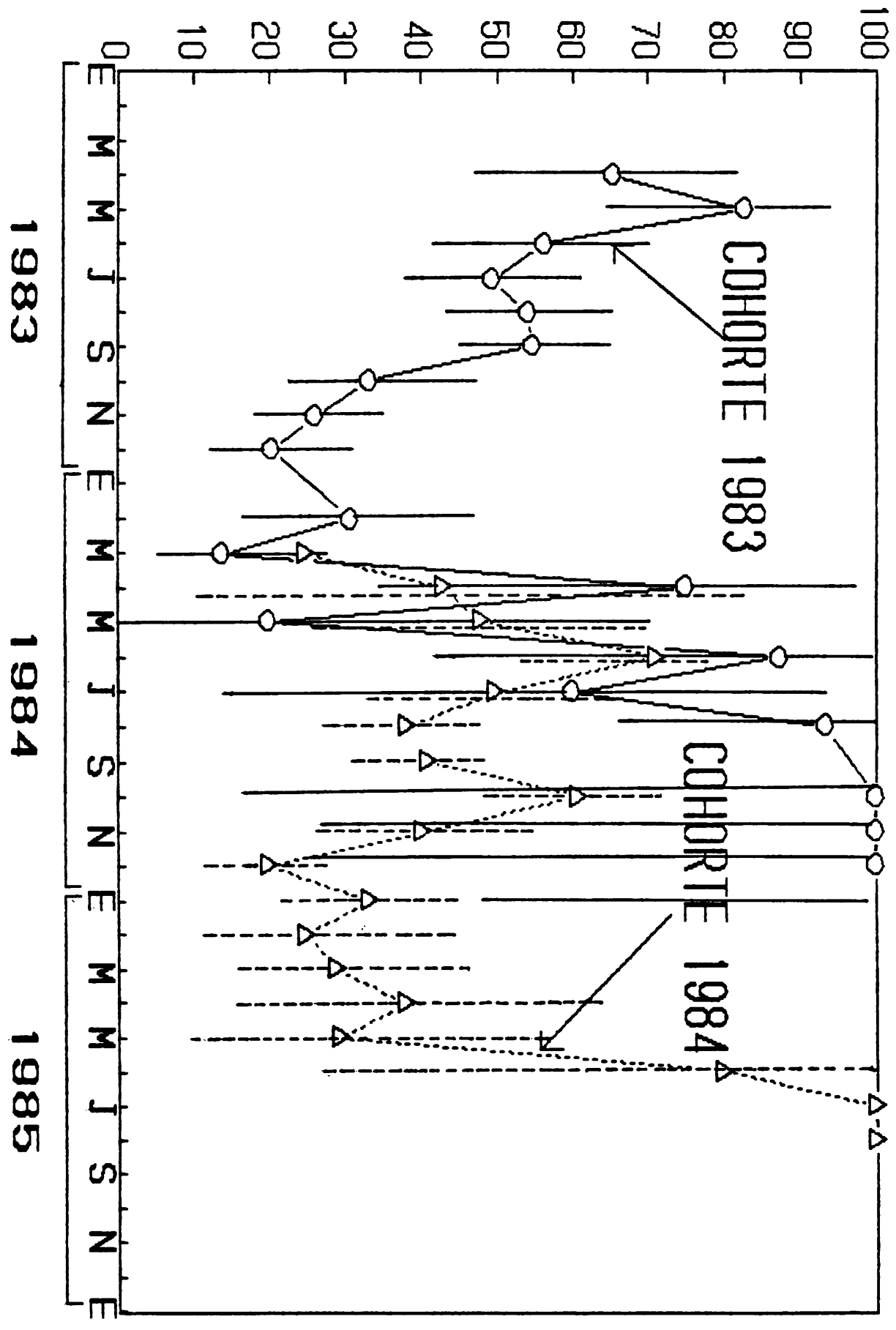

COEFICIENTE DE VACUIDAD HEMBRAS
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
E M M J S N E M M J S N E M M J S N E
1983
1984
1985
COHORTE 1983
COHORTE 1984

Figura 30: Coeficiente de vacuidad mensual para las cohortes 1983 y 1984. MACHOS.

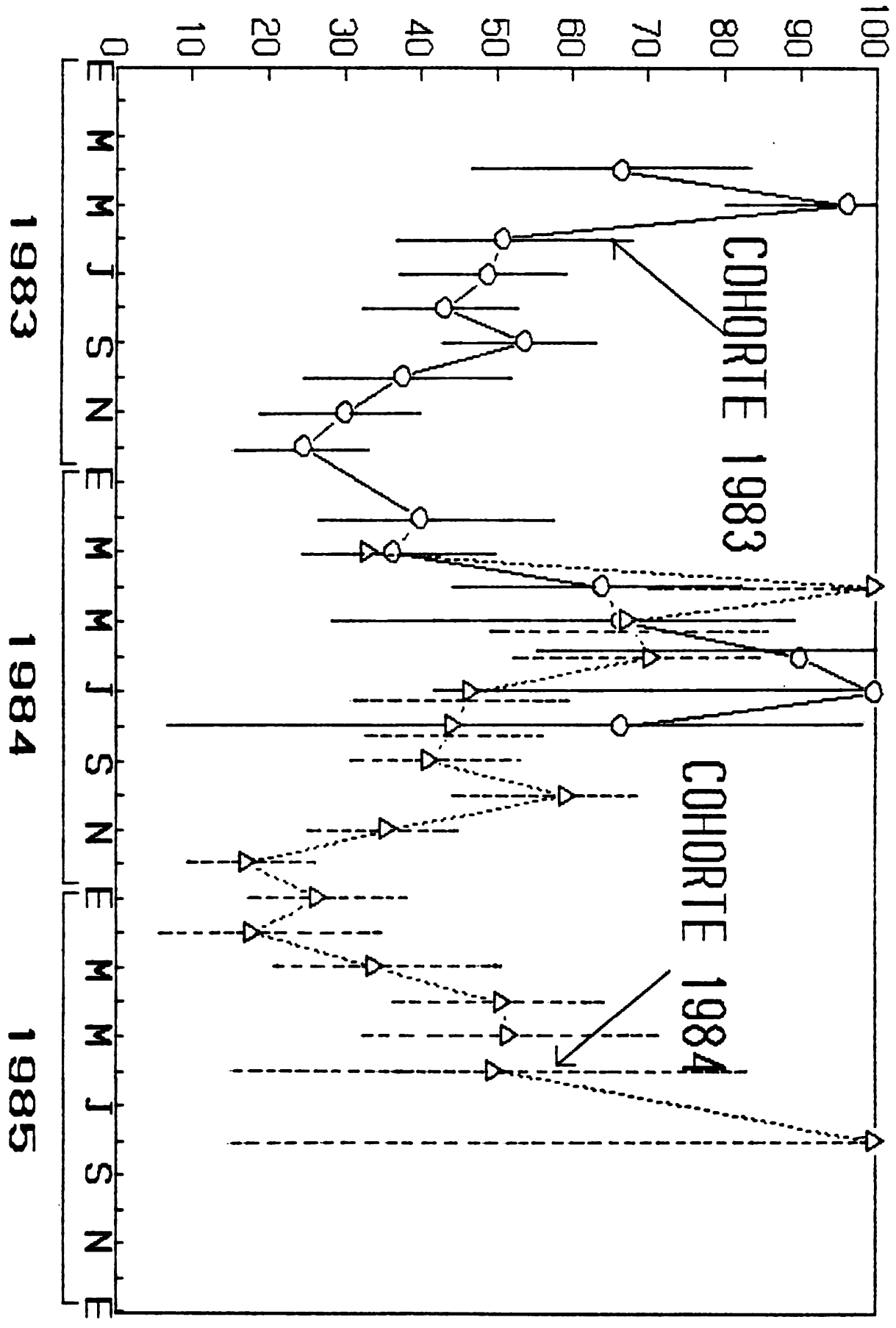

COEFICIENTE DE VACUIDAD MACHOS
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
E
M
M
J
S
N
1983
1984
1985
COHORTE 1983
COHORTE 1984

Figura 31: Indice de repleción bimensual. HEMBRAS.

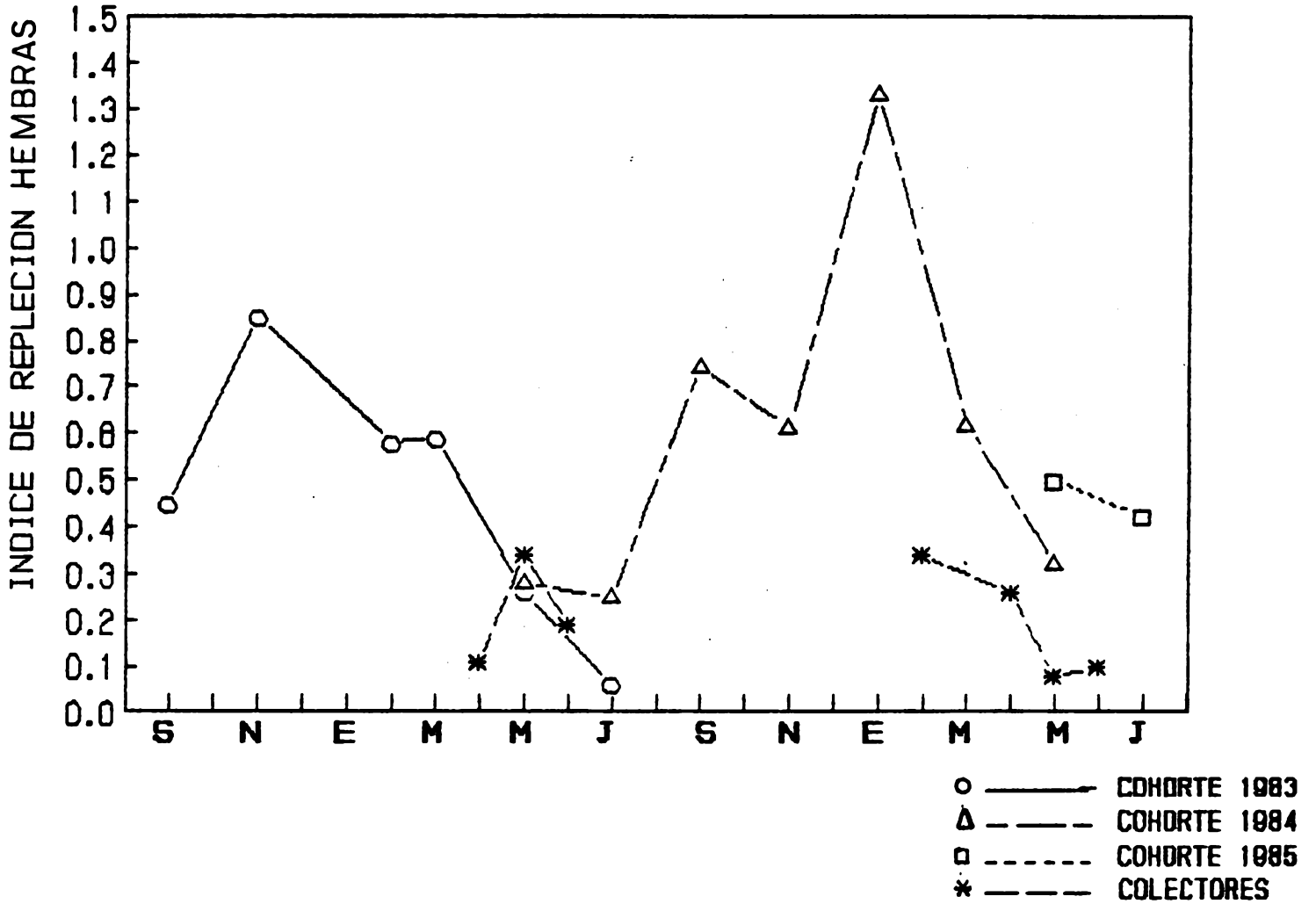

INDICE DE REPLECION HEMBRAS
1.5
1.4
1.3
1.2
1 1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
S N E M M J S N E M M J
COHORTE 1983
COHORTE 1984
COHORTE 1985
COLECTORES

Figura 32: Indice de repleción bimensual. MACHOS.

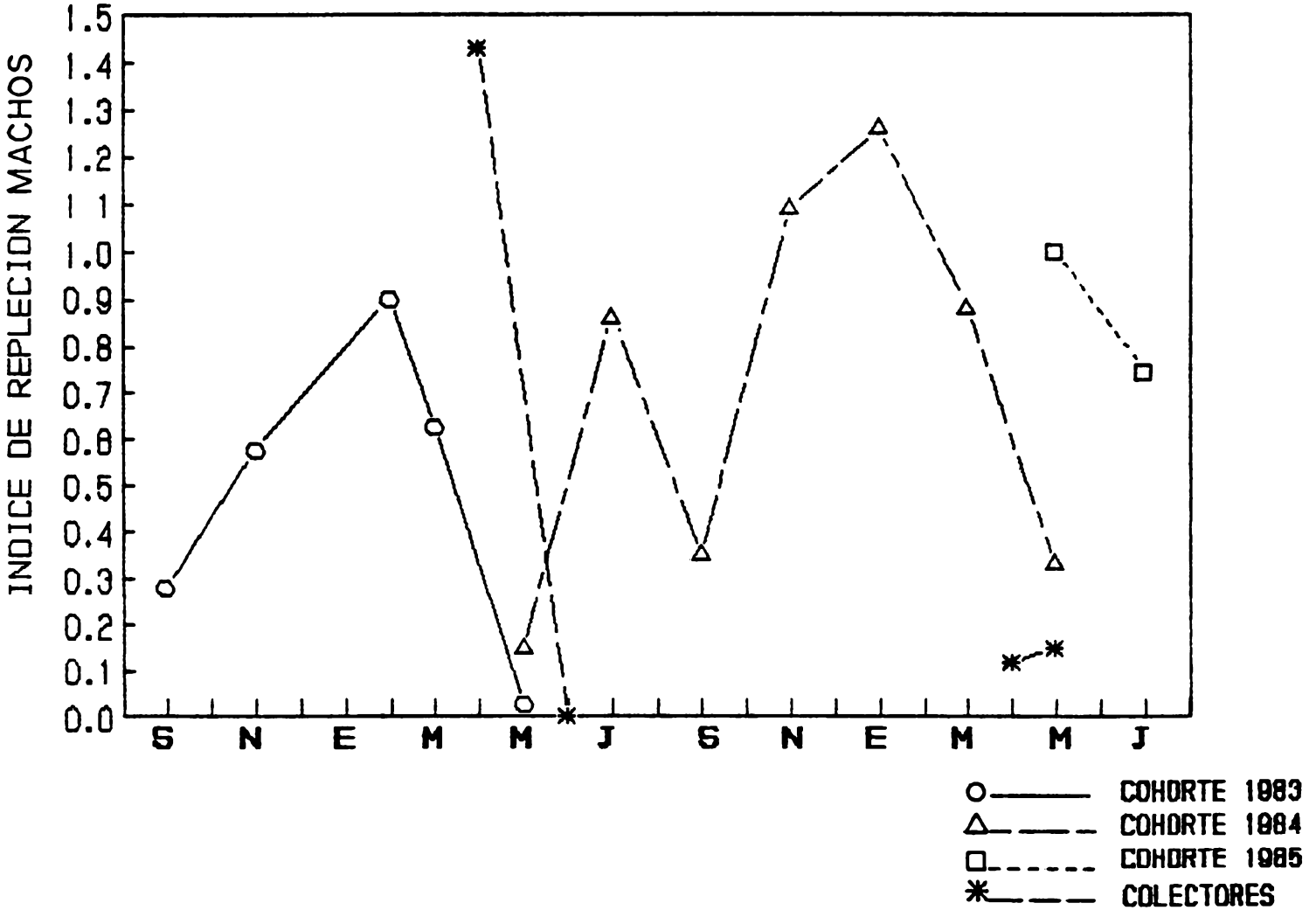
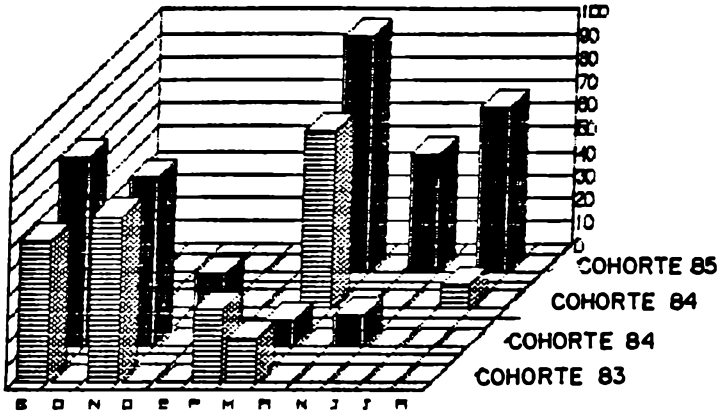
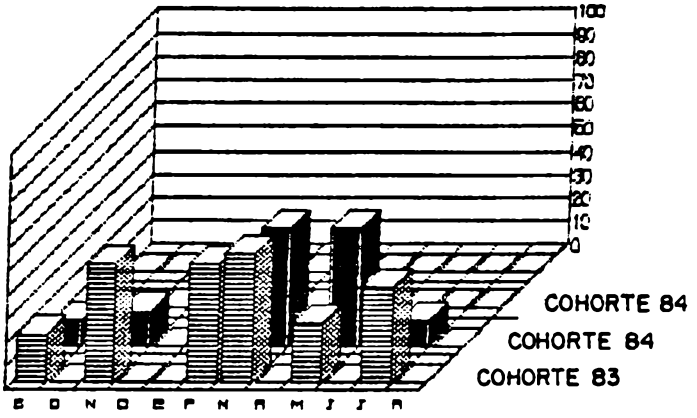

INDICE DE REPLECION MACHOS
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
S
N
E
M
M
J
S
N
E
M
M
J
COHORTE 1983
COHORTE 1984
COHORTE 1985
COLECTORES

Figura 33: Indice bimensual de abundancia de una presa. HEMBRAS.

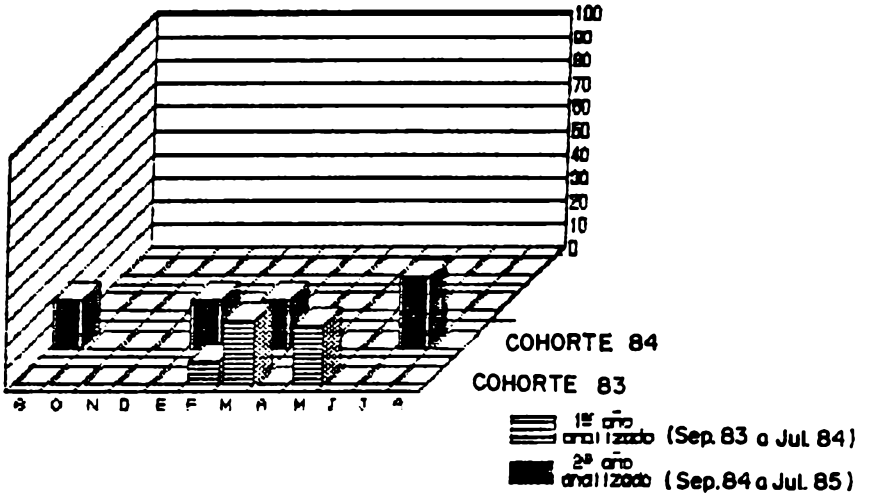
EXOSPHAEROMA

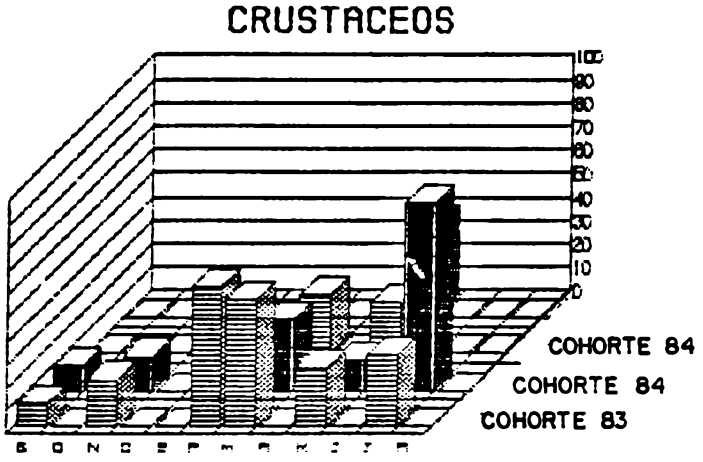


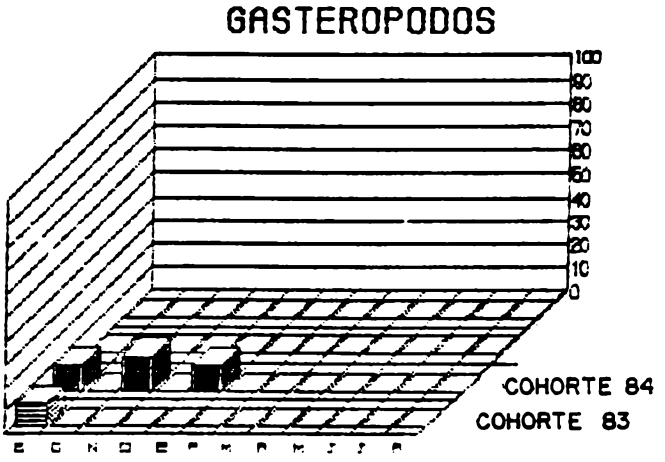
BIVALVOS

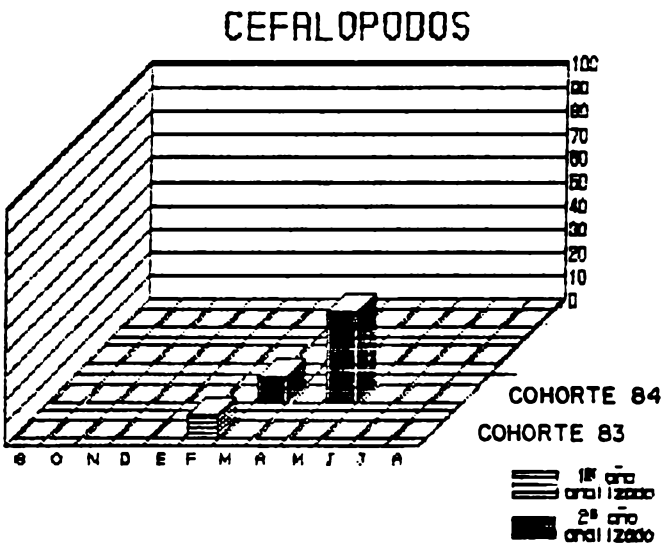


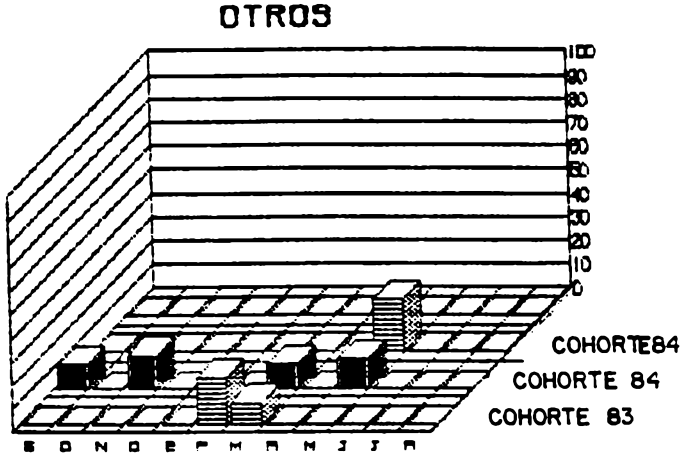
POLIQUETOS




CRUSTACEOS
COHORTE 84
COHORTE 84
COHORTE 83


GASTEROPODOS
COHORTE 84
COHORTE 83


CEFALOPODOS
COHORTE 84
COHORTE 83


OTROS
COHORTE84
COHORTE 84
COHORTE 83

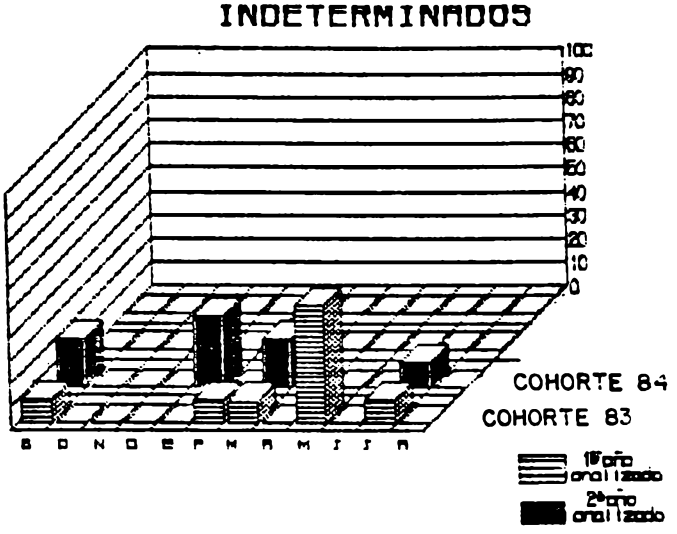
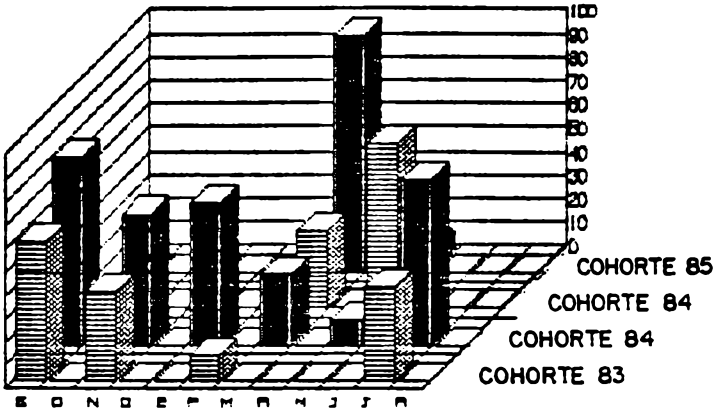
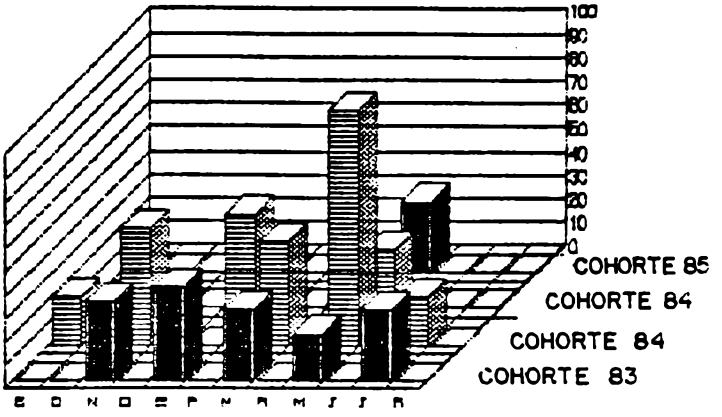

INDETERMINADOS
COHORTE 84
COHORTE 83
1º año analizado
2º año analizado

Figura 34: Indice bimensual de abundancia de una presa. MACHOS.

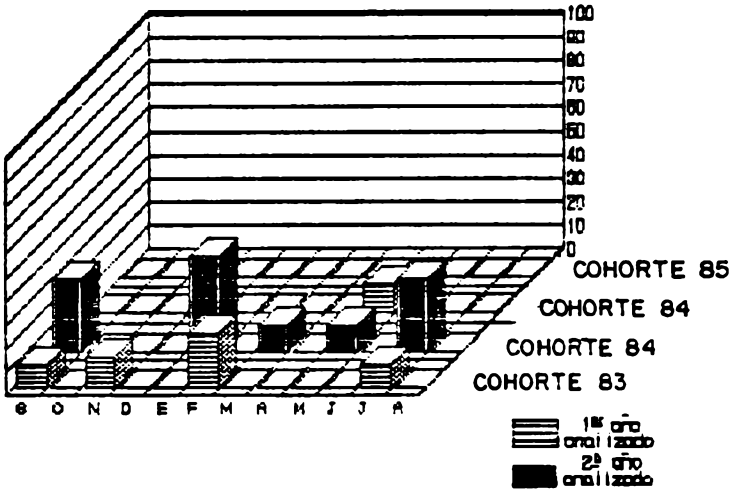
EXOSPHAEROMA

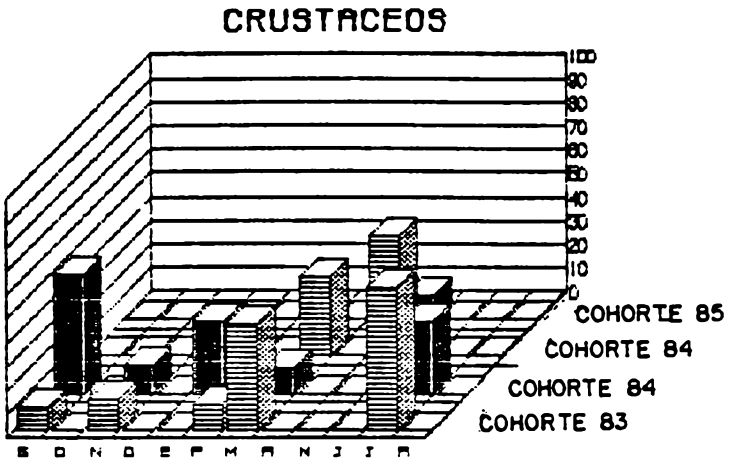


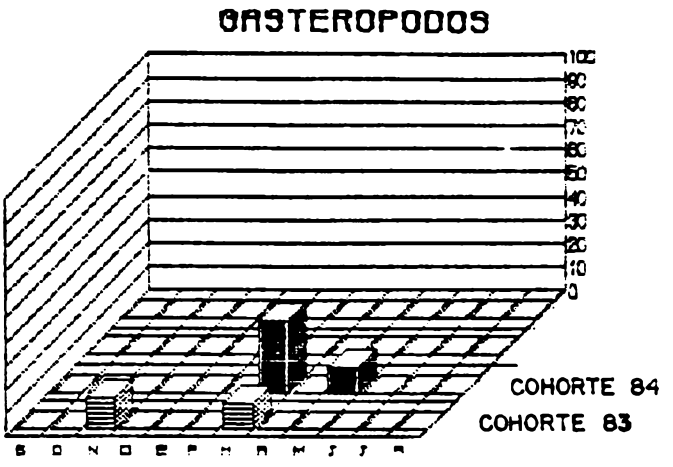
BIVALVOS

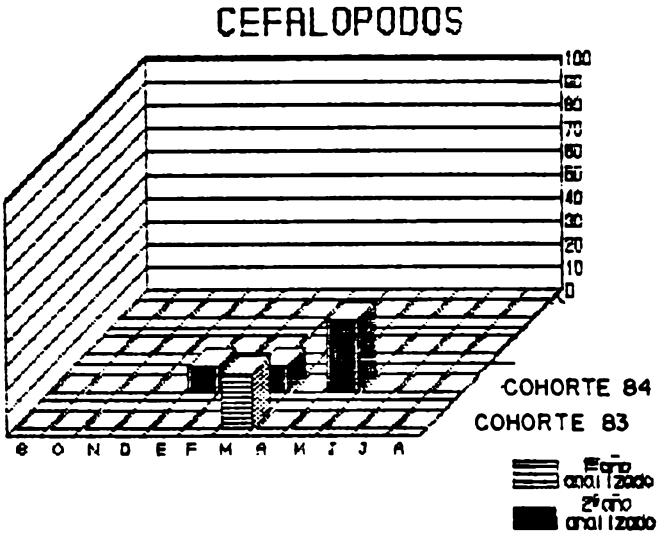


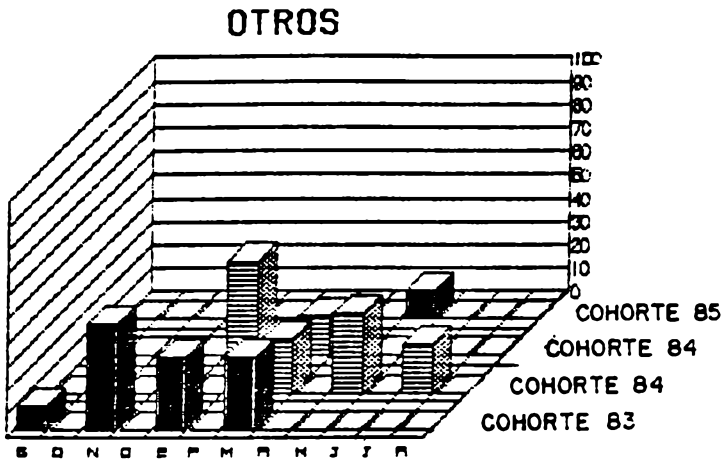
POLIQUETOS

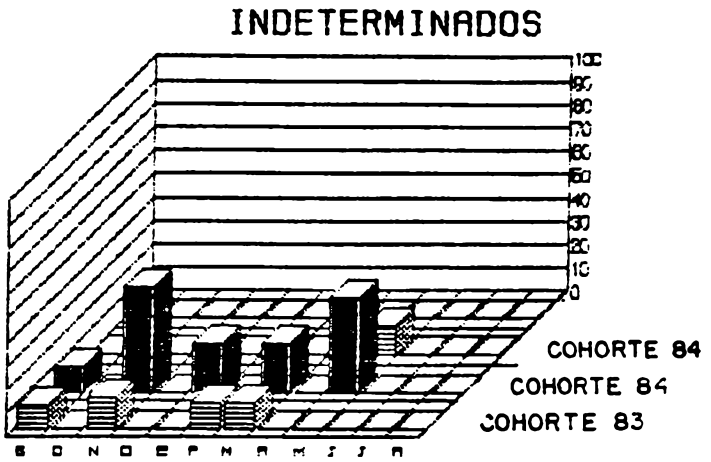



CRUSTACEOS
COHORTE 85
COHORTE 84
COHORTE 84
COHORTE 83


GASTEROPODOS
COHORTE 84
COHORTE 83


CEFALOPODOS
COHORTE 84
COHORTE 83
1er año analizado
2º año analizado


OTROS
COHORTE 85
COHORTE 84
COHORTE 84
COHORTE 83


INDETERMINADOS
COHORTE 84
COHORTE 84
COHORTE 83

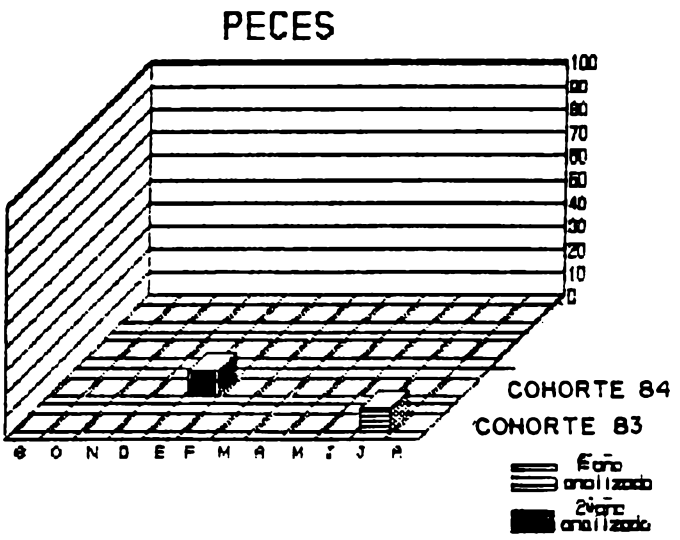

PECES
COHORTE 84
COHORTE 83

Figura 35: Indice de abundancia de una presa. HEMBRAS de colectores.

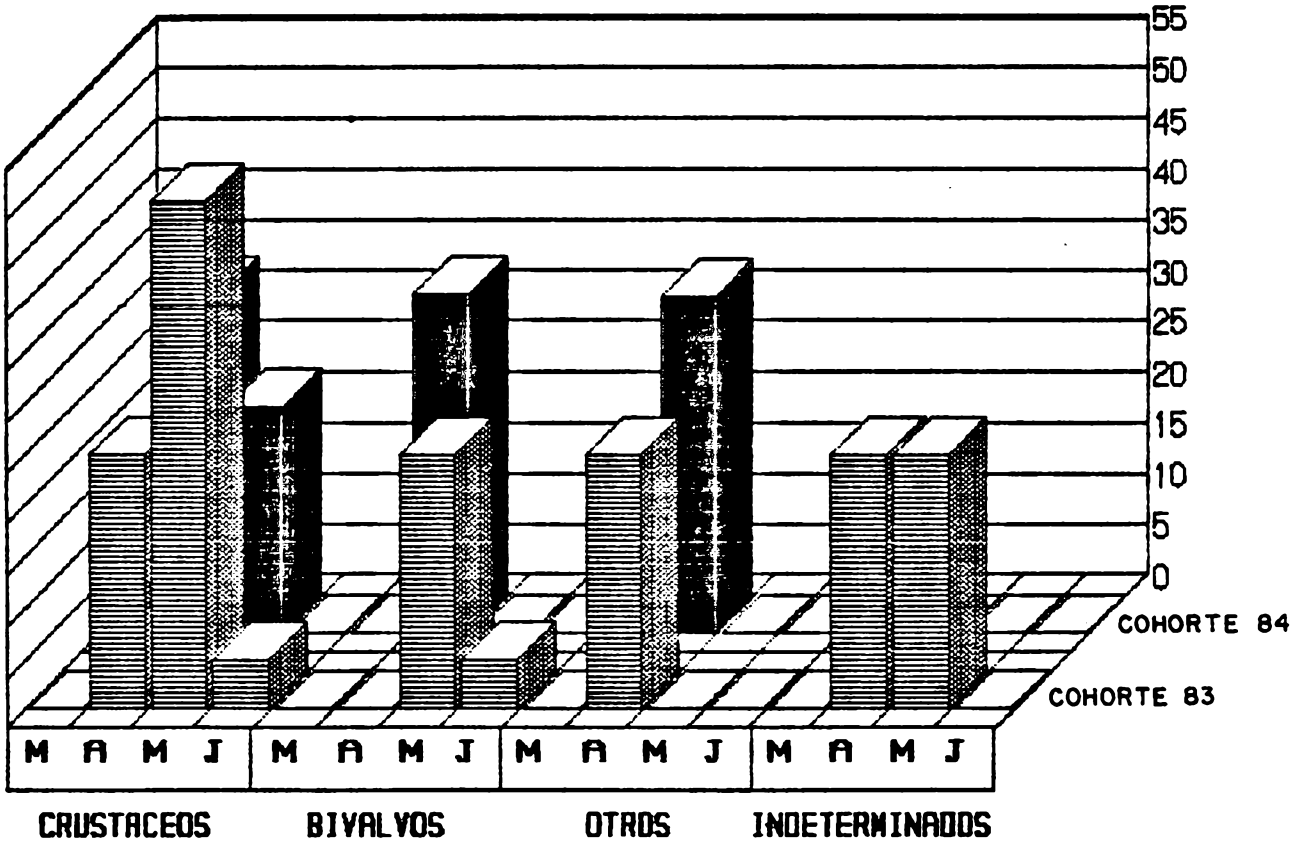

55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
COHORTE 84
COHORTE 83
M A M J M A M J M A M J M A M J
CRUSTACEOS
BIVALVOS
OTROS
INDETERMINADOS

Figura 36: Indice de abundancia de una presa. MACHOS de colectores.

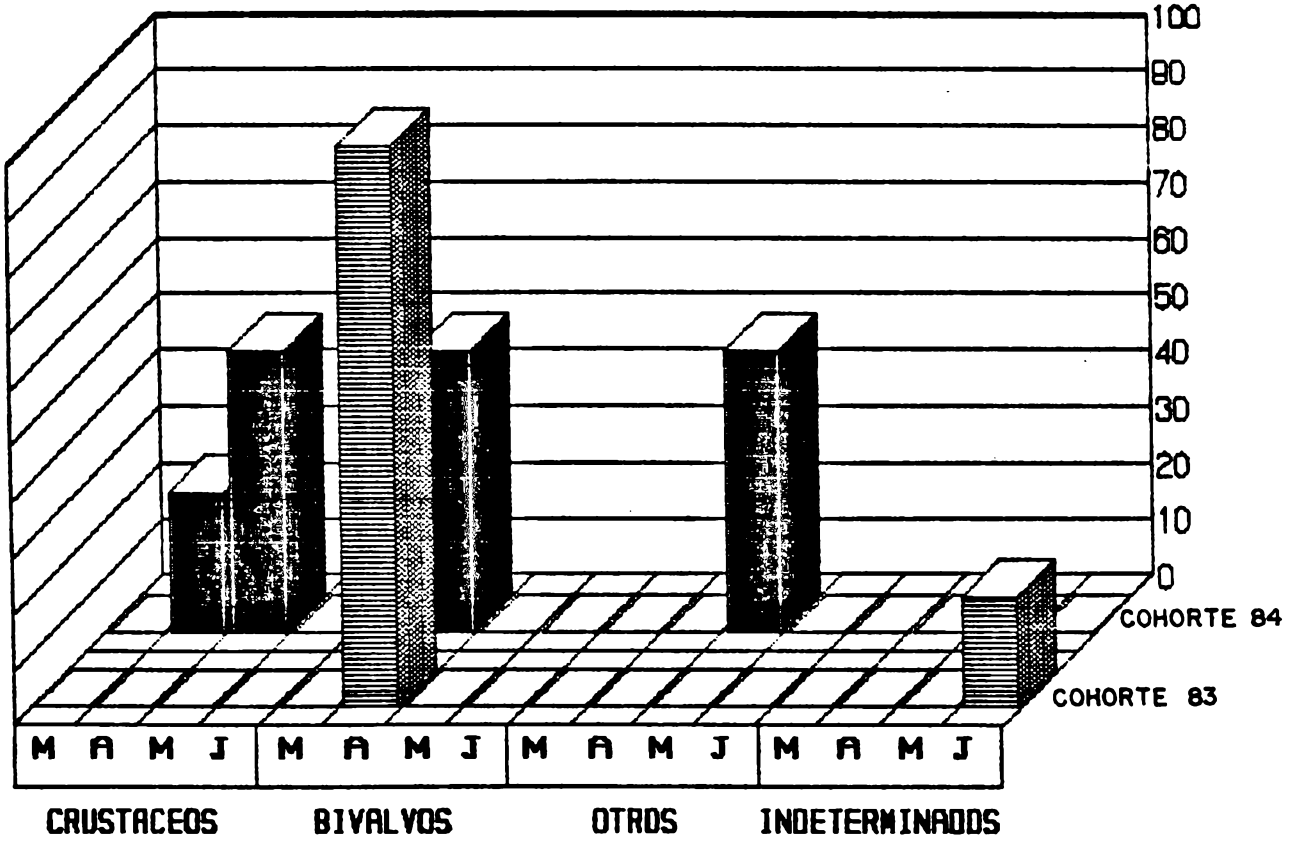
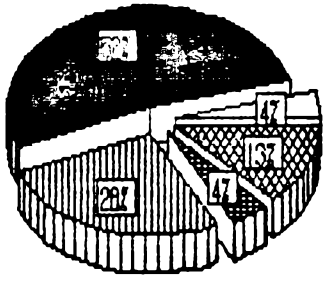
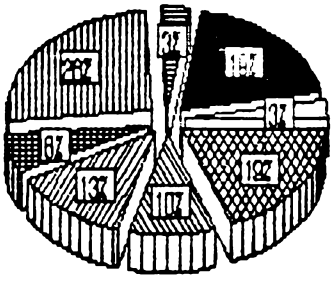

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
COHORTE 84
COHORTE 83
M A M J
M A M J
M A M J
M A M J
CRUSTACEOS
BIVALVOS
OTROS
INDETERMINADOS

Figura 37: Indice de frecuencia relativa de aparición de presas por estación. HEMBRAS. Otoño (a): ejemplares de más de un año; Otoño (b): ejemplares de menos de un año.

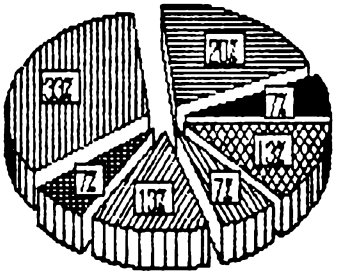
Figura 38: Indice de frecuencia relativa de aparición de presas por estación. MACHOS. Otoño (a): ejemplares de más de un año; Otoño (b): ejemplares de menos de un año.



PRIMAVERA
(noviembre)

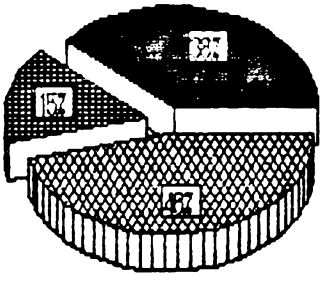


VERANO
(enero - febrero)

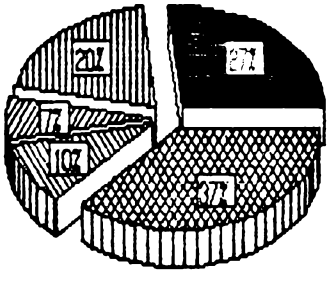


OTOÑO (a)
(mayo)

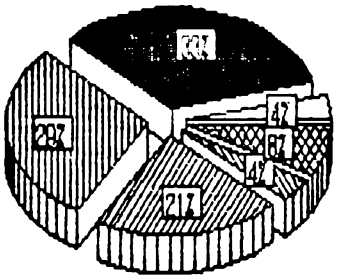




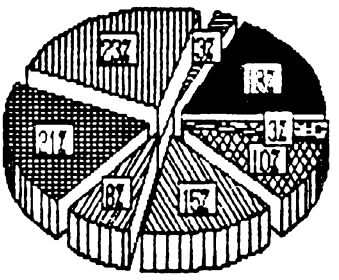
OTOÑO (b)
(mayo)



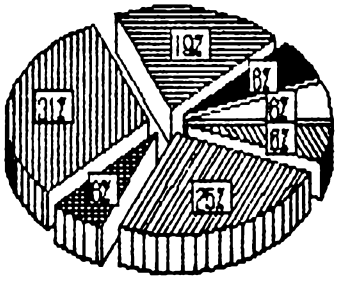
INVIERNO
(julio)



PRIMAVERA
(noviembre)



VERANO
(enero febrero)



OTOÑO (a)
(mayo)

OTROS CRUSTACEOS

POLIQUETOS

INDETERMINADOS

OTROS

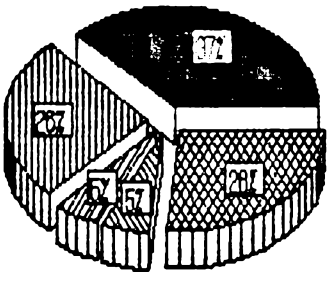
BIVALVOS

CEFALOPODOS

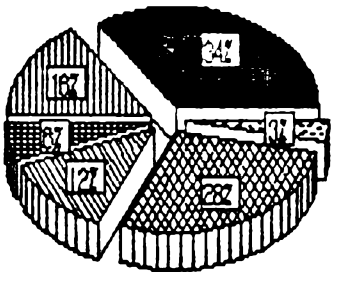
EXOSPHAEROMA

GASTEROPODOS

PECES



OTOÑO (b)
(mayo)



INVIERNO
(julio)

Figura 39: Valores del logaritmo del índice de Shorigin hallados para cada presa en primavera (noviembre de 1983 y 1984), diciembre de 1985 y verano (febrero de 1984 y enero de 1985).

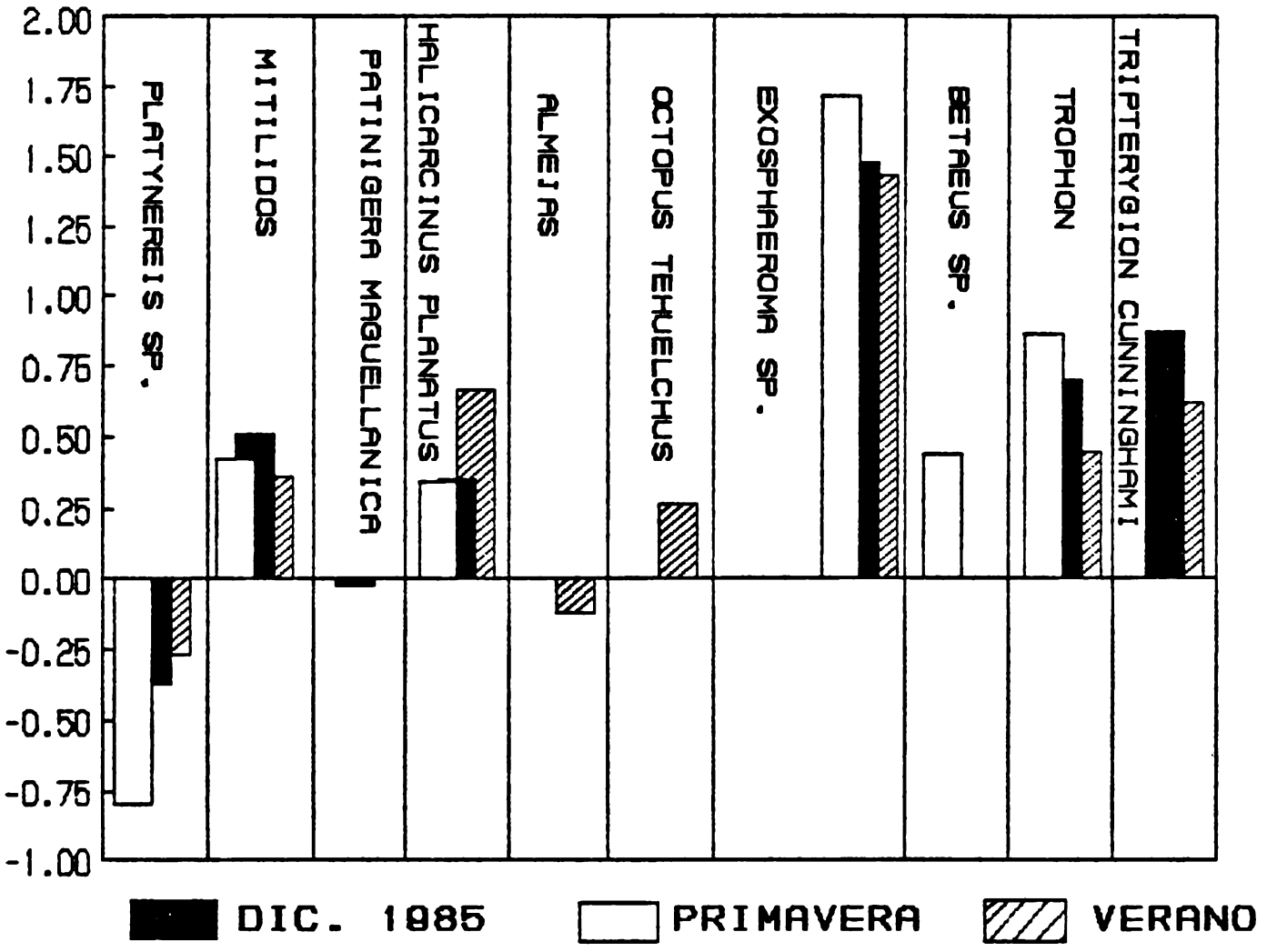

2.00
1.75
1.50
1.25
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
-0.25
-0.50
-0.75
-1.00
PLATYNEREIS SP.
MITILIDOS
PATINIGERA MAGUELLANICA
HALICARCINUS PLANATUS
ALMEJAS
OCTOPUS TEHUELCHUS
EXOSPHAEROMA SP.
BETAEUS SP.
TROPHON
TRIPTERYGION CUNNINGHAMI
DIC. 1985
PRIMAVERA
VERANO

Figura 40: Análisis Factorial de Correspondencias para las hembras de las cohortes 1983 y 1984 según los ejes I y II. Con 1 se indican: JN4, JL4, JL6, AG4, AG6, SE4, OC4, NO4, DI4; con 2 se indican: MA5, AB5, MY5, JN3, JN5, JL3, JL5, AG3, AG5, SE3, SE5, OC3, OC5, NO3, NO5.

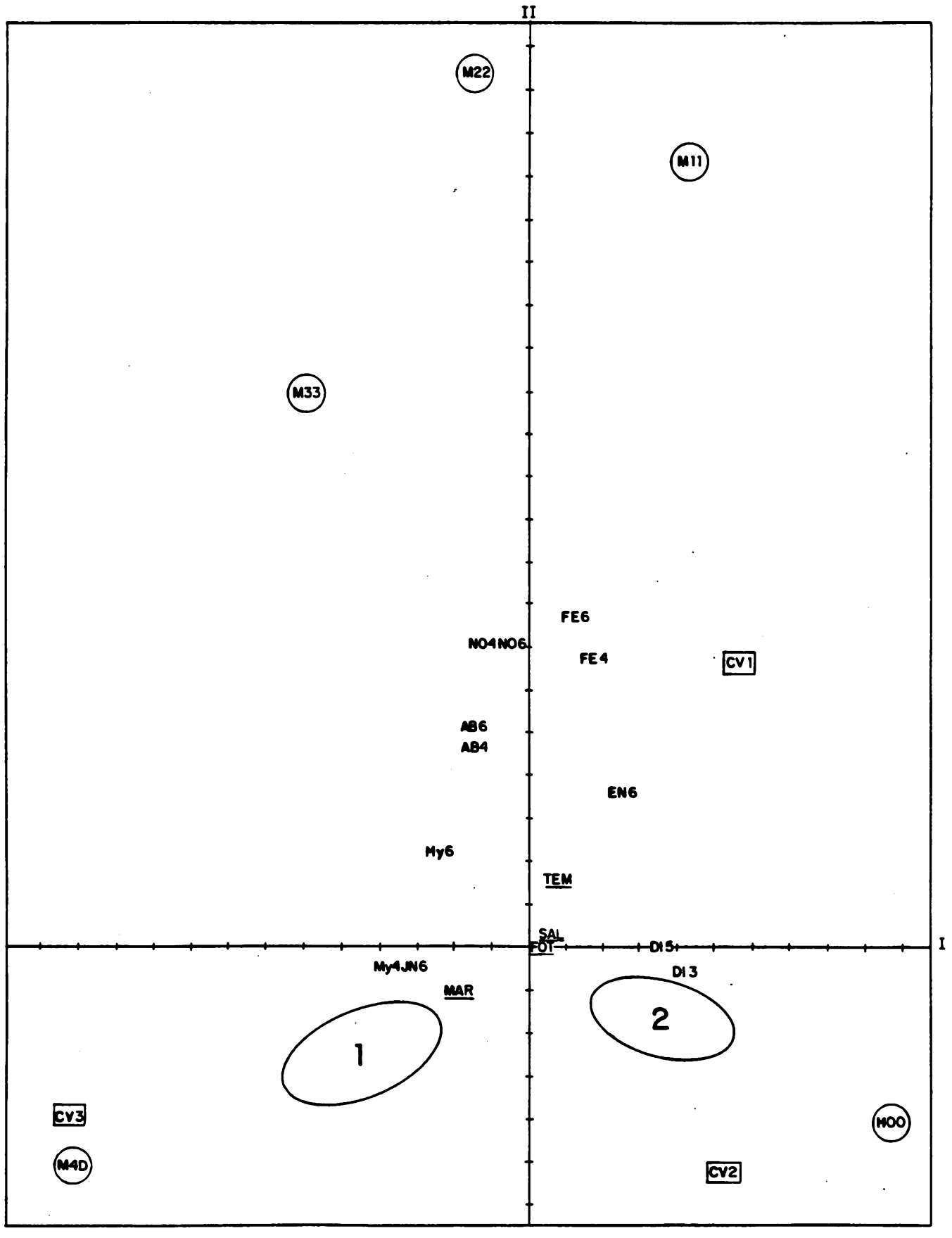

II
I
M22
M11
M33
FE6
NO4NO6
FE4
CV1
AB6
AB4
EN6
My6
TEM
SAL
FOT
DI5
My4JN6
DI3
MAR
2
1
CV3
M4D
M00
CV2

Figura 41: Análisis Factorial de Correspondencias para los machos de las cohortes 1983 y 1984 según los ejes I y II. Con 1 se indican: FE4, FE6, MA4, MA6, AB4, AB6, MY4, MY6, JN4, JN6, JL4, JL6, AG4, AG6.

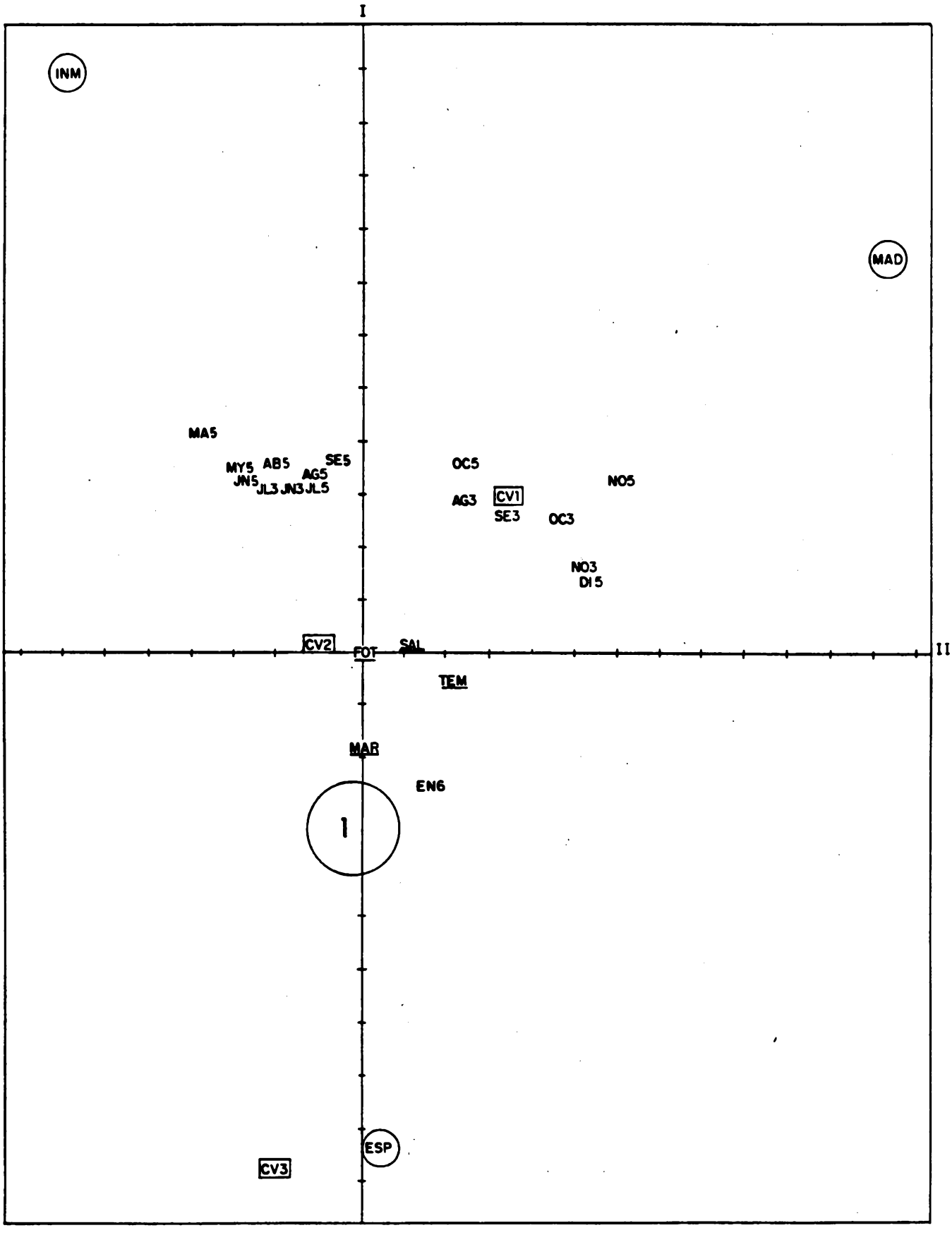
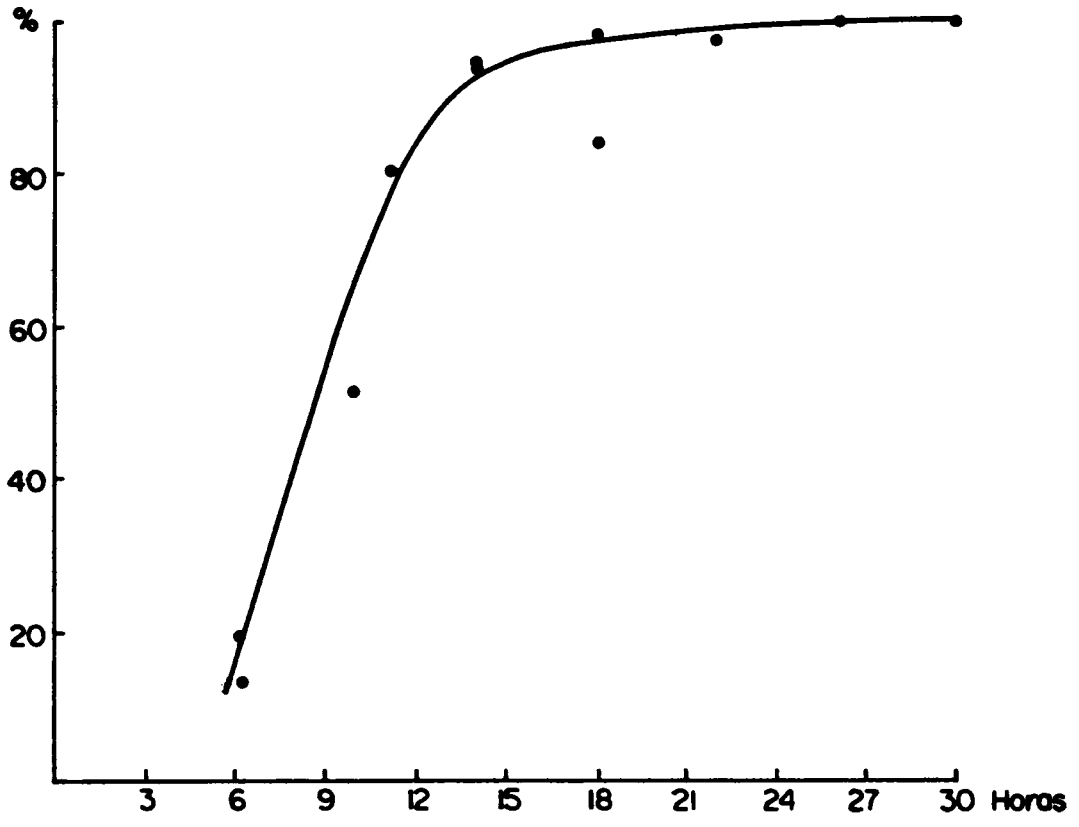

I
II
INM
MAD
MA5
MY5
AB5
SE5
AG5
JN5
JL3
JN3
JL5
OC5
NO5
AG3
CV1
SE3
OC3
NO3
DI5
CV2
FOT
SAL
TEM
MAR
EN6
1
ESP
CV3

Figura 42: Porcentaje del alimento digerido en relación con el tiempo de ingestión (en horas), para **Octopus tehuelchus** mantenido a 15°C. La hora cero corresponde al momento de captura de la presa.

Figura 43: Variación tintorial del ciego en el curso de la digestión en **Octopus tehuelchus** mantenido a 15°C. BA: blanco-amarillento; A: amarillento; MC: marrón claro; O: ocre.


%
80
60
40
20
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
Horas

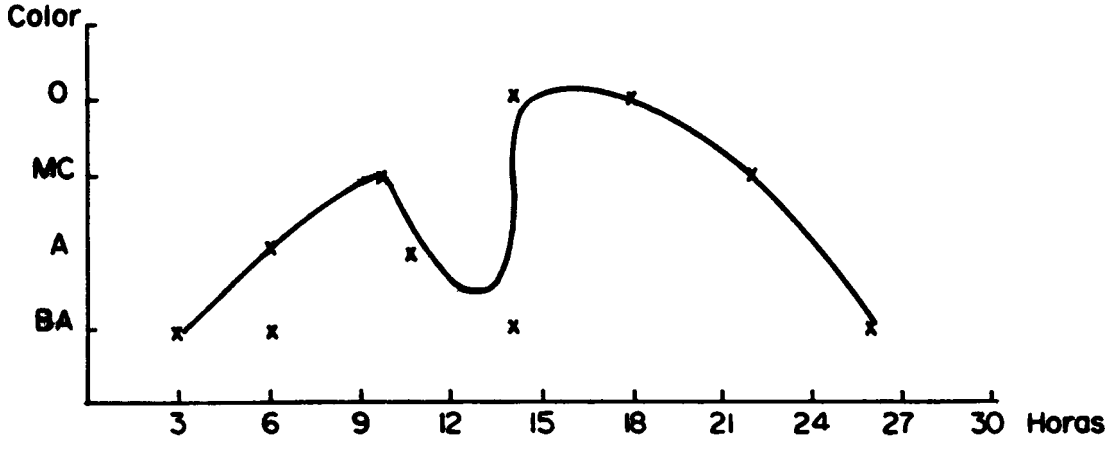
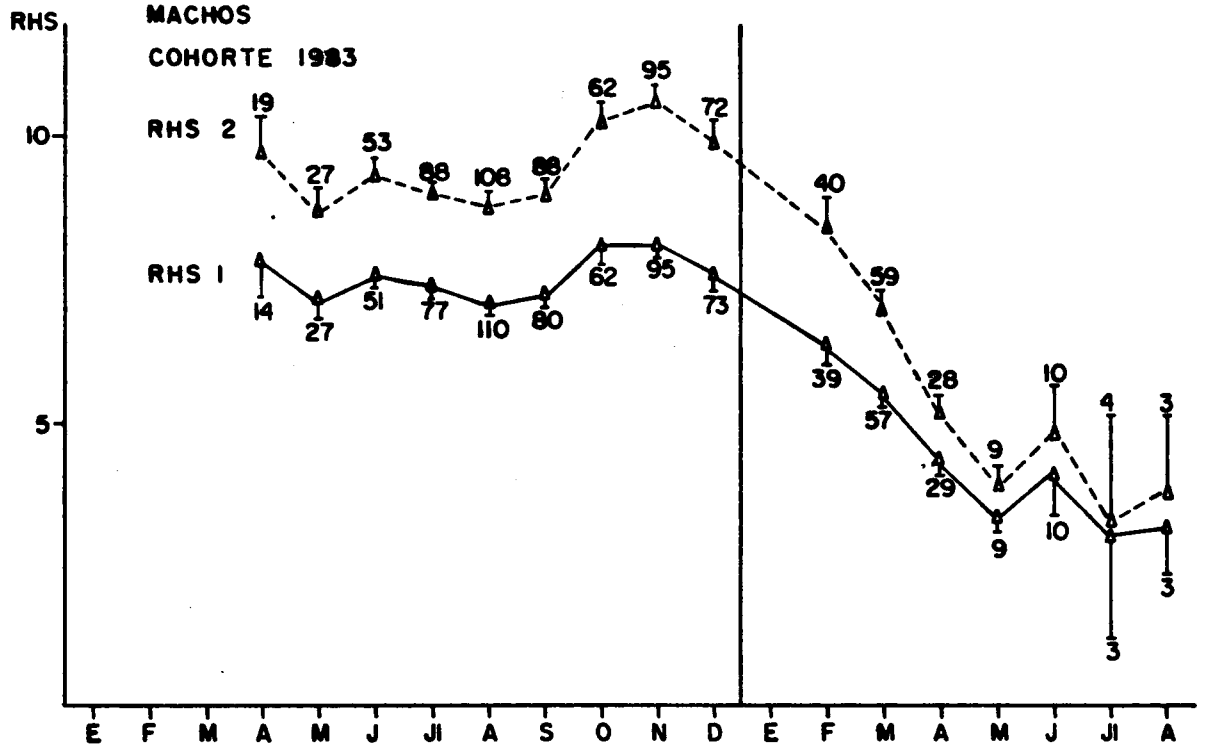

Color
O
MC
A
BA
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
Horas

Figura 44: Relación hepatosomática mensual para las cohortes 1983 (arriba) y 1984 (abajo) en machos de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. Se indica el intervalo de confianza y el número de ejemplares considerados.

RHS1: ----- RHS2: -X-X-


RHS
MACHOS
COHORTE 1983
RHS 2
RHS 1
10
5
19
27
53
88
106
88
62
95
72
40
59
28
9
10
4
3
14
27
51
77
110
80
62
95
73
39
57
29
9
10
3
E F M A M J JI A S O N D E F M A M J JI A

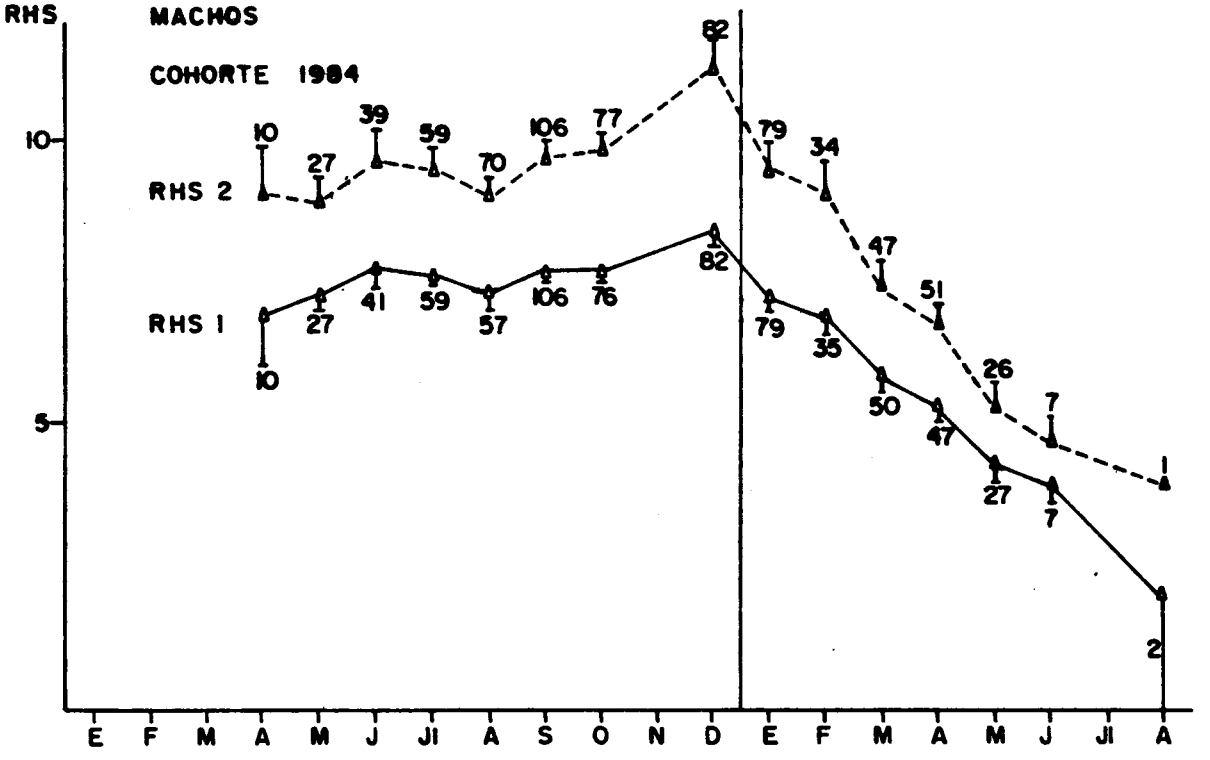
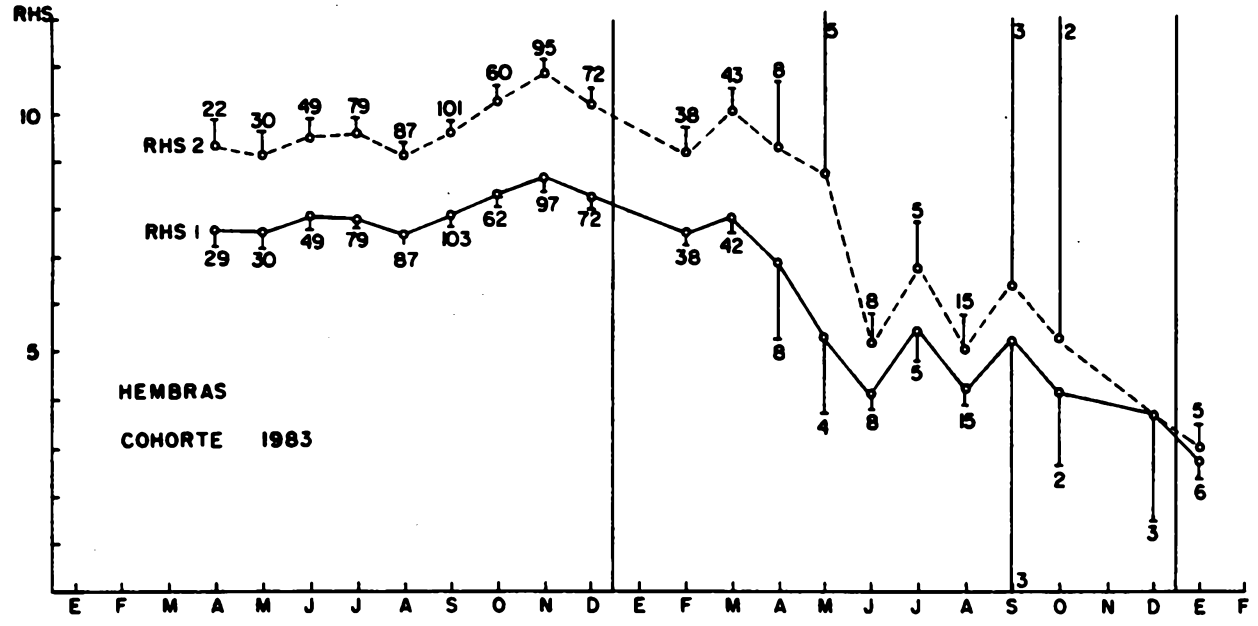

RHS
MACHOS
COHORTE 1984
RHS 2
RHS 1
10
5
10
27
39
59
70
106
77
82
79
34
47
51
26
7
1
10
27
41
59
57
106
76
82
79
35
50
47
27
7
2
E F M A M J JI A S O N D E F M A M J JI A

Figura 45: Relación hepatosomática mensual para las cohortes 1983 (arriba) y 1984 (abajo) en hembras de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. Se indica el intervalo de confianza y el número de ejemplares considerados.

RHS1: ----- RHS2: -X-X-


RHS
10
5
RHS 2
RHS 1
HEMBRAS
COHORTE 1983
E F M A M J J A S O N D E F

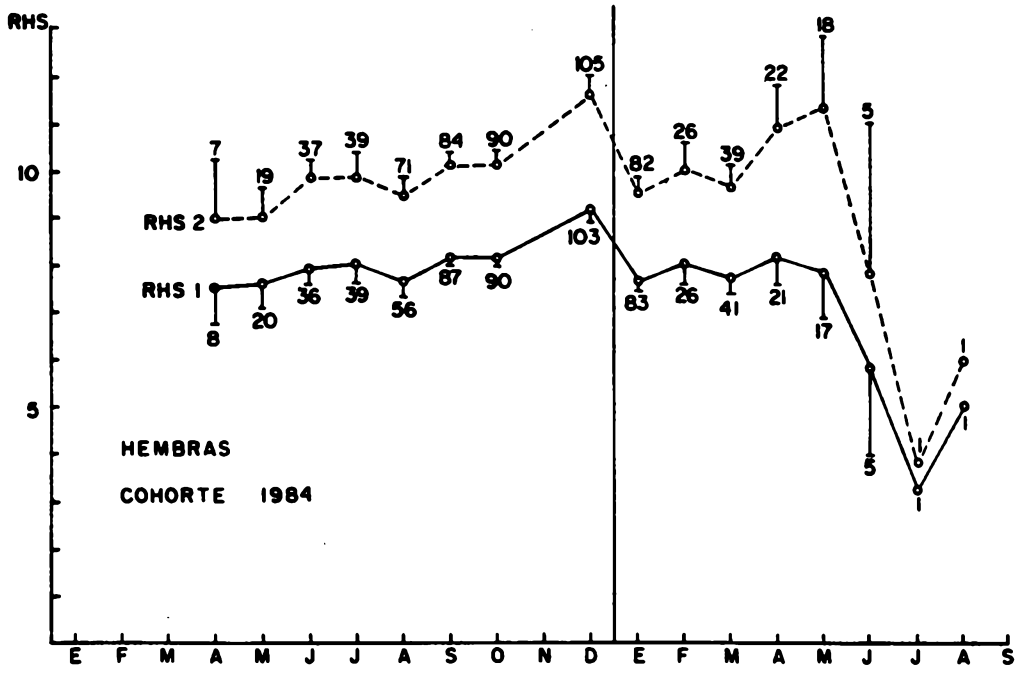

RHS
10
5
RHS 2
RHS 1
HEMBRAS
COHORTE 1984
E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S

Figura 46: Relaciones eviscerosomáticas, hepatosomáticas y gonadosomáticas halladas en hembras de las cohortes 1983 y 1984, empleadas en las determinaciones químicas.

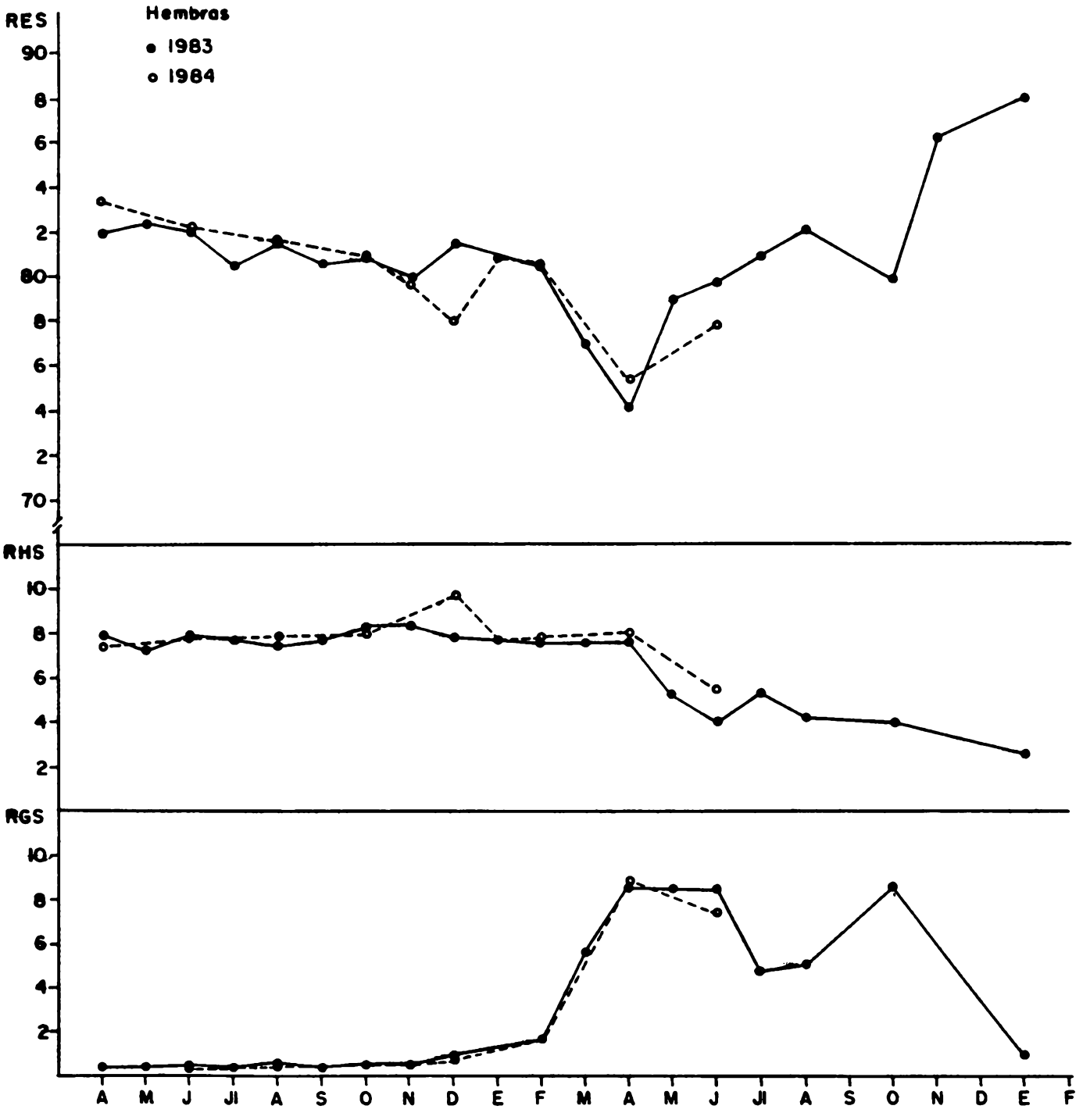

Hembras
• 1983
o 1984
RES
90
8
6
4
2
80
8
6
4
2
70
RHS
10
8
6
4
2
RGS
10
8
6
4
2
A M J JI A S O N D E F M A M J JI A S O N D E F

Figura 47: Relaciones eviscerosomáticas, hepatosomáticas y gonadosomáticas halladas en machos de las cohortes 1983 y 1984, empleados en las determinaciones químicas.

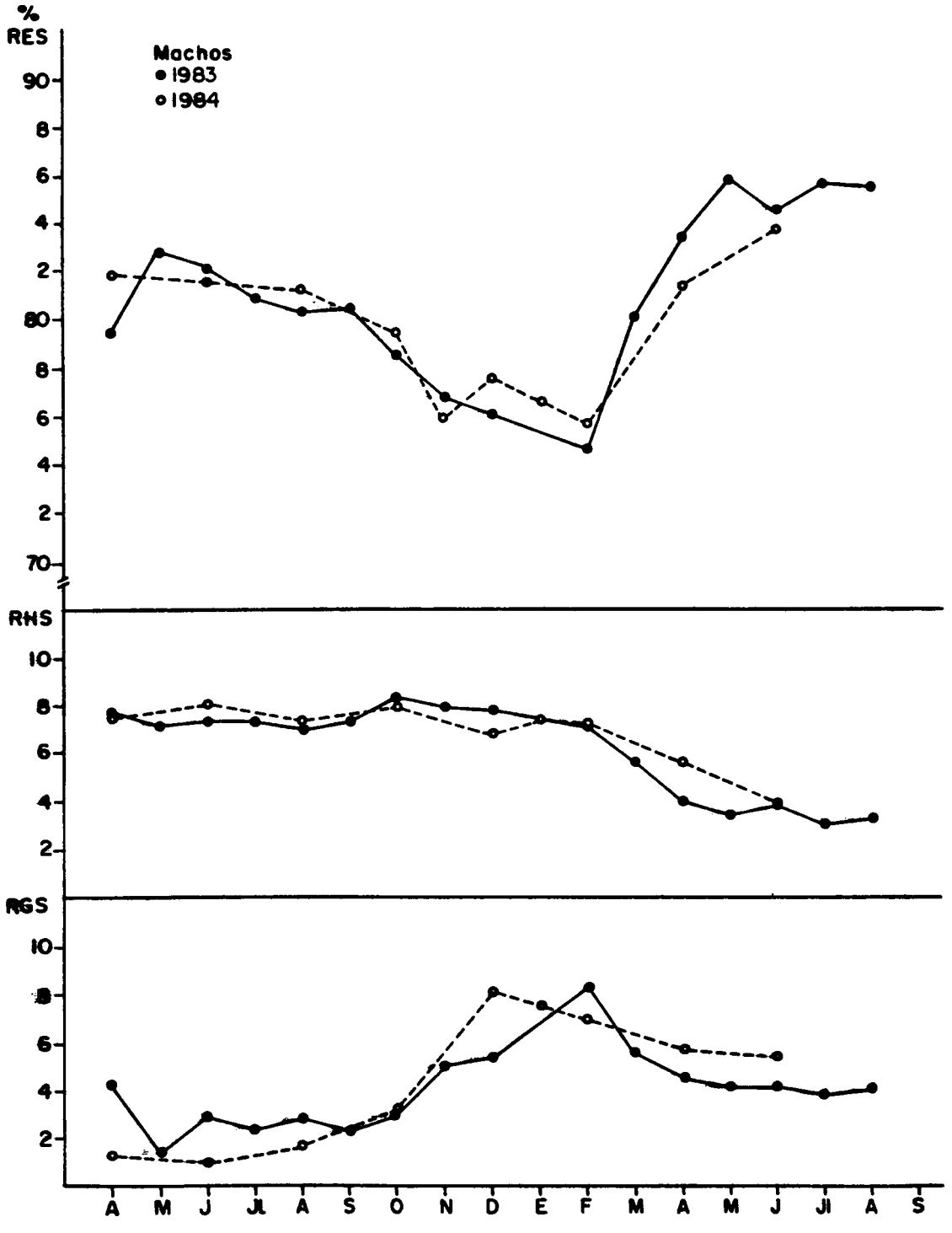

%
RES
Machos
• 1983
○ 1984
90
8
6
4
2
80
8
6
4
2
70
RHS
10
8
6
4
2
RGS
10
8
6
4
2
A
M
J
Jl
A
S
O
N
D
E
F
M
A
M
J
Jl
A
S

Figura 48: Variaciones mensuales del contenido de lípidos y glucógeno en glándula digestiva, gonadas y carne de hembras de ***Octopus tehuelchus*** de Puerto Lobos. (Arriba)

Figura 49: Variaciones mensuales del porcentaje de humedad en glándula digestiva, gonadas y carne de hembras de ***Octopus tehuelchus*** de Puerto Lobos. (Abajo)

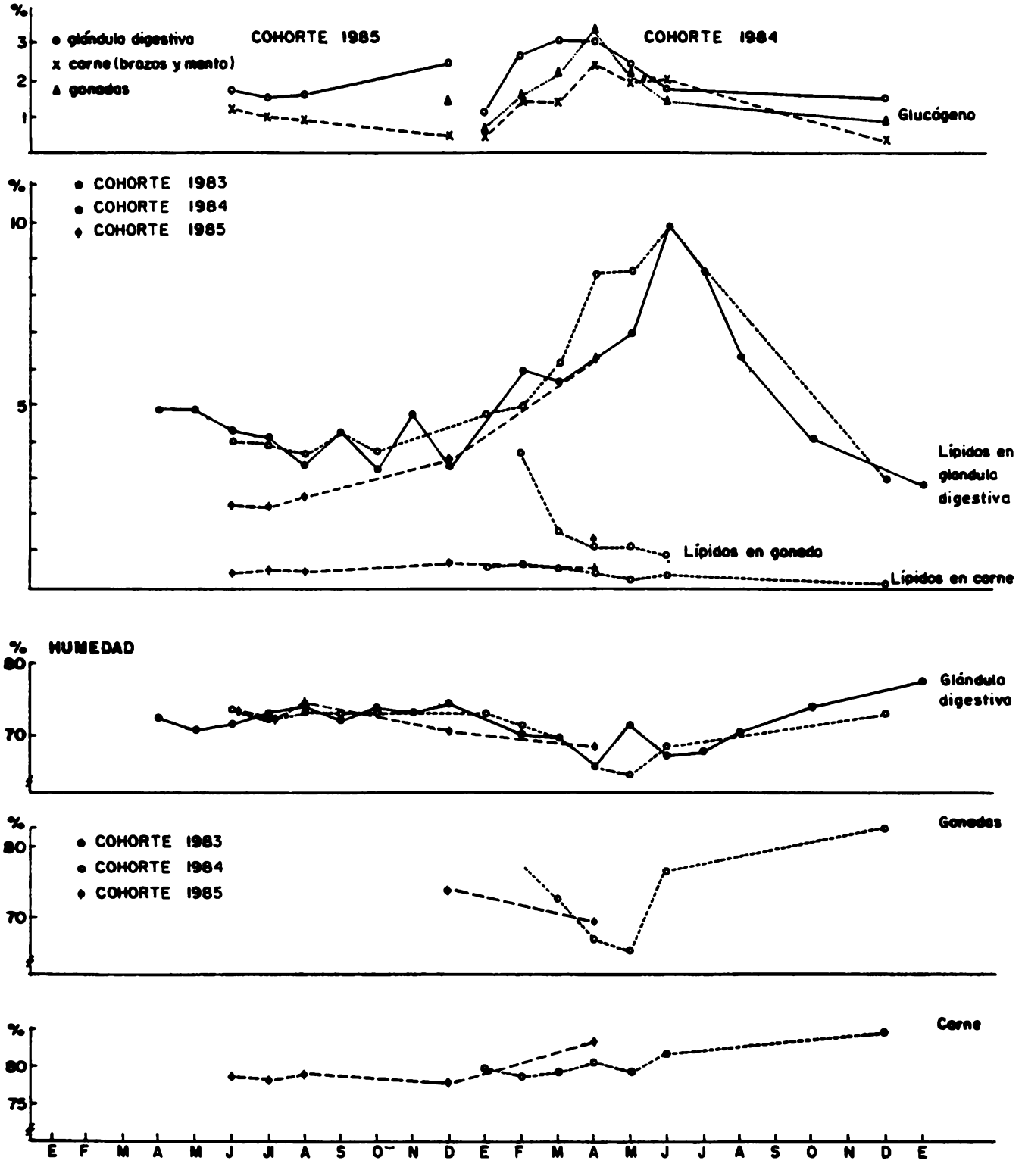

%
3
2
1
● glándula digestiva
x carne (brazos y manto)
▲ gonadas
COHORTE 1985
COHORTE 1984
Glucógeno
%
10
5
● COHORTE 1983
● COHORTE 1984
♦ COHORTE 1985
Lípidos en glándula digestiva
Lípidos en gonada
Lípidos en carne
% HUMEDAD
80
70
Glándula digestiva
%
80
70
● COHORTE 1983
● COHORTE 1984
♦ COHORTE 1985
Gonadas
%
80
75
Carne
E F M A M J Jl A S O N D E F M A M J J A S O N D E

Figura 50: Variaciones mensuales del contenido de lípidos y glucógeno en glándula digestiva, gonadas y carne de machos de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. (Arriba)

Figura 51: Variaciones mensuales del porcentaje de humedad en glándula digestiva, gonadas y carne de machos de **Octopus tehuelchus** de Puerto Lobos. (Abajo)

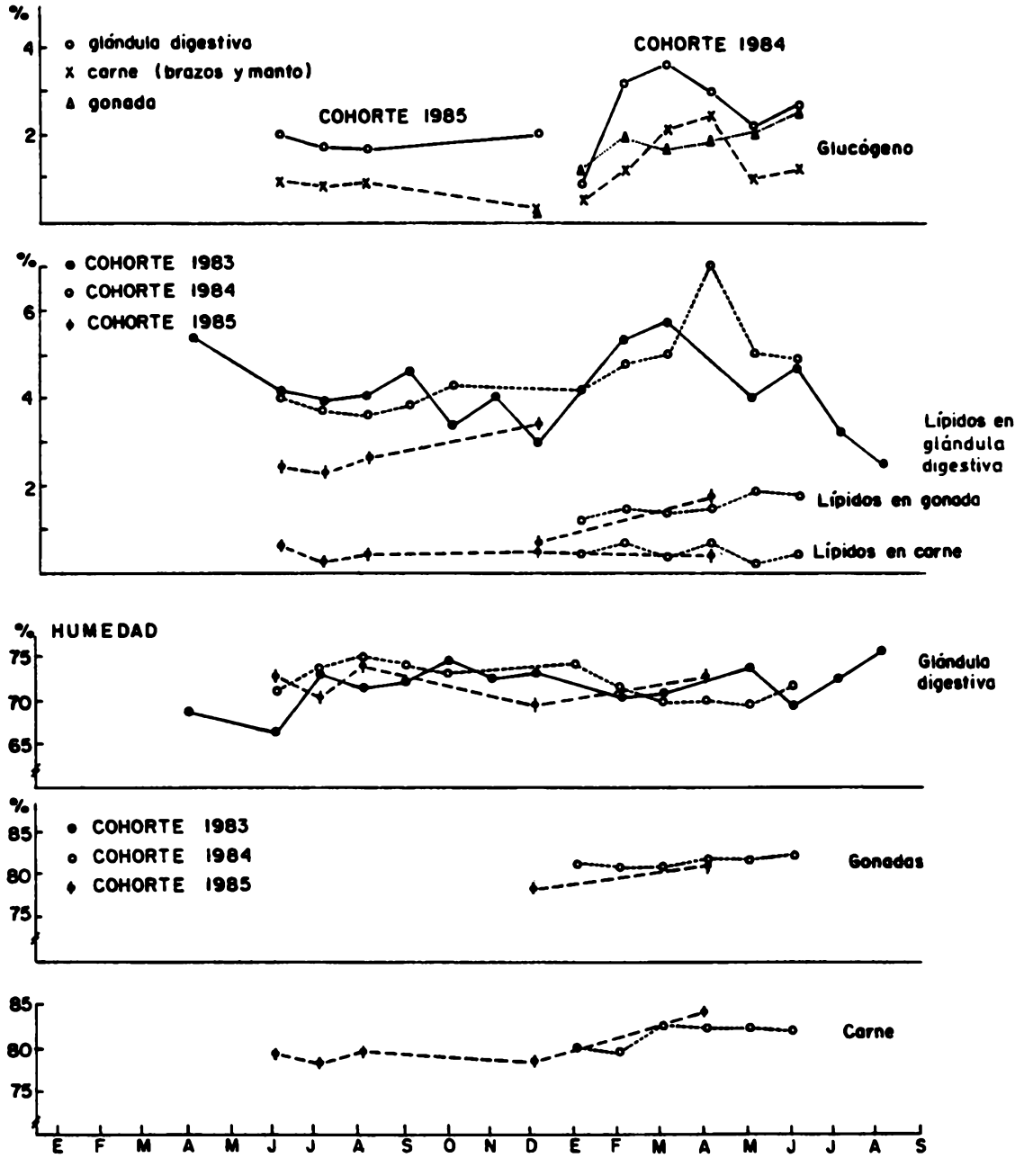

%
4
2
o glándula digestiva
x carne (brazos y manto)
▲ gonada
COHORTE 1985
COHORTE 1984
Glucógeno
%
6
4
2
● COHORTE 1983
o COHORTE 1984
♦ COHORTE 1985
Lípidos en glándula digestiva
Lípidos en gonada
Lípidos en carne
% HUMEDAD
75
70
65
Glándula digestiva
%
85
80
75
● COHORTE 1983
o COHORTE 1984
♦ COHORTE 1985
Gonadas
85
80
75
Carne
E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S

Figura 52: Parásito localizado en glándula submandibular de ***Octopus tehuelchus*:** probablemente larva de cestode.



17 DE ABRIL DE 1939

Maria Adelaide L. Lde Costa Soares