

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

ESTUDIO SOBRE LA REPRODUCCION Y ALIMENTACION  
DE LA "PARGUETA" Lutjanus argentiventris (LUTJANIDAE)  
LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE  
EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

MARTA EDITH FUNES ARGUETA  
IRMA MARINA MATAL ORANTES DE SANCHEZ

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA



CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, MARZO DE 1989

T  
597.58  
F981e

Ej. 2

I

UES BIBLIOTECA CENTRAL



INVENTARIO: 10117642

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

ESTUDIO SOBRE LA REPRODUCCION Y ALIMENTACION DE LA "PARGUETA"

Lutjanus argentiventris (LUTJANIDAE) EN LOS COBANOS,  
DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA.

MARTA EDITH FUNES ARGUETA  
IRMA MARINA MATA ORANTES DE SANCHEZ

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

1989

DECANO EN FUNCIONES :

  
ORALIA ESTHER ROMAN DE RIVAS

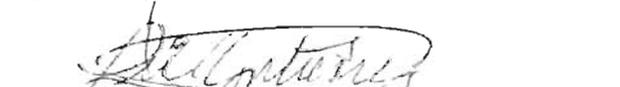
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO:

  
ERNESTO LOPEZ ZEPEDA

ASESOR :

  
NICOLAS F. JIMENEZ PEREZ

JURADO :

  
LILA AIDA GUTIERREZ ACREDA

  
OSMIN FOCASANGRE

  
JUANE JIMENEZ DURAN

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso : Que me dió la fortaleza necesaria para llegar a la meta propuesta, a Él sea la honra.

A mis queridos padres : Gonzalo y Esperancita, con gratitud, - por su ejemplo, su amor e incondicional apoyo.

A mis sobrinas : Sarita y Jenniffer con el deseo de que las estimule a superarse.

A mis hermanos y demás sobrinos con mucho cariño.

Marta Edith.

### III

- A Dios Todopoderoso : Que me dió la fortaleza necesaria para llegar a la meta propuesta.
- A mi madre : Con amor, como un reconocimiento a su es fuerzo.
- A mi esposo : Daniel con cariño por su apoyo y compren sión brindada.
- A mis hijos : Daniel, Débora y Roberto Enrique, con mu cha ternura, esperando les sirva de estí mulo en sus vidas.
- A mis queridos hermanos, sobrinos y demás familia, con especial a-  
precio.

Irma Marina

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos patentizar nuestros sinceros agradecimientos a los pescadores artesanales de Los Cóbanos, que tan gentilmente nos proporcionaron el producto de su ardua labor, para obtener la información requerida en el presente trabajo.

Al Lic. Bruno Arístides Urbina y Lic. Mauricio Calderón Rosa, Director y Sub-Director, respectivamente, del Centro de Desarrollo Pesquero en el período de estudio, por darnos las facilidades necesarias para su ejecución; lo mismo que a los compañeros de dicha Institución, que colaboraron directa o indirectamente en alguna de las fases de su desarrollo, especialmente a los señores: Orlando Azahar, Adán Méndez, Emilio Quiteño y Jorge Alberto Castro.

Al Instituto Salvadoreño de Turismo, especialmente al Lic. Hugo Ernesto Huevo, Jefe de la División de Turicentros y Parques Nacionales, por el apoyo brindado en todo momento.

Al Lic. Nicolás F. Jiménez Pérez, un especial reconocimiento por su orientación y acertados consejos.

A los señores Miembros del Jurado, por su interés y dedicación en la revisión del trabajo escrito y por sus valiosas sugerencias en mejorar la redacción del mismo.

Al señor Juan José Orellana Amador, investigador asociado del Museo de Historia Natural de Los Angeles, California, por compartir con nosotros sus experiencias en el área marina y su orientación en

la fase inicial del proyecto, lo mismo que en proporcionarnos infor  
mación bibliográfica sobre el tema.

A la señora Marta Morán de Salazar e Ing. Dennie Angélica Mar  
tínez de Larín quienes amablemente colaboraron en la elaboración de  
los gráficos.

A la Srta. María del Carmen Orellana por su fineza y eficien-  
cia en la mecanografía del trabajo y a la Sra. Ana Irma Sánchez de  
Orantes por su apoyo incondicional en diferentes aspectos.

A todos los amigos que nos brindaron palabras de aliento en el  
momento oportuno y que de una u otra forma nos proporcionaron su va  
liosa y espontánea ayuda para la culminación de esta obra.

## TABLA DE CONTENIDOS

	<u>Página</u>
RESUMEN .....	VII
LISTA DE CUADROS .....	VIII
LISTA DE FIGURAS .....	XIII
I - INTRODUCCION .....	1
II - REVISION DE LITERATURA .....	3
III - MATERIALES Y METODOS .....	8
IV - RESULTADOS .....	13
1. Estructura de la población .....	13
2. Comportamiento reproductivo .....	13
3. Hábitos alimenticios .....	18
V - DISCUSION .....	22
VI - CONCLUSIONES .....	29
VII - RECOMENDACIONES .....	30
VIII- CUADROS Y FIGURAS .....	32
IX - LITERATURA CITADA .....	59

## ANEXOS:

1. Lutjanus argentiventris, "pargueta". A- Morfología externa. B- Disposición de los dientes de la mandíbula superior. C- Dientes sobre la lengua. D- Detalle del 1er. arco branquial (Orellana, 1985).
2. Madurez sexual en peces. Tabla modificada - grupos de Meier. (Areche & Berenz, 1983).
3. Método volumétrico para el conteo de huevos, recomendado por Laevastú (1971).

## RESUMEN

Estudios sobre algunos aspectos de la reproducción y alimentación de la "pargueta" Lutjanus argentiventris se basaron en el análisis de 183 especímenes colectados en la zona de Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, en el período de Mayo de 1985 a Mayo de 1986.

La reproducción es cíclica, con 8 etapas; el desove ocurre una vez al año durante los meses de Septiembre a Febrero, con un potencial reproductivo de 41 a 166 huevos por gramo de peso corporal en peces con tallas entre 32 y 48 cms., alcanzando el índice gonosomático (I.G.S.) promedio de 2.1 para hembras y 1.48 para machos. Los organismos alcanzan su primera madurez sexual antes de los 25 cms. y solamente los que la alcanzan por primera vez, pasan por la etapa I después, reinician el ciclo a partir de la etapa II.

Respecto a la alimentación se encontró que es carnívora-polífaga, alimentándose en forma continua y a través del año preferentemente de crustáceos, independientemente de la talla y grado de madurez; periódicamente también se alimentan de peces y otros organismos, consumiendo mayor diversidad durante el período lluvioso.

VIII

LISTA DE CUADROS

	Página
1. Distribución por tallas, de los ejemplares de <u>Lutjanus argentiventris</u> capturados de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 en Los C6banos, Departamento de Sonsonate, El Salvador .....	32
2. Número de individuos de <u>L. argentiventris</u> encontrados en diferentes etapas de madurez sexual (según la tabla de Meier), en el período comprendido de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 en Los C6banos, Departamento de Sonsonate, El Salvador .....	33
3. Relación de los diferentes rangos de longitud (cms.) respecto a las etapas de madurez sexual, en <u>L. argentiventris</u> , capturados en la zona de Los C6banos, Departamento de Sonsonate, El Salvador, en el período de Mayo de 1985 a Mayo de 1986.....	34
4. Frecuencia de individuos de <u>L. argentiventris</u> , relacionados con las etapas de madurez sexual y rangos de talla (cms.) capturados en el período de Mayo de 1985 a Mayo de 1986, en Los C6banos, Departamento de Sonsonate, El Salvador .....	35

5. Frecuencia (%) de individuos de L. argentiventris en las diferentes etapas de madurez sexual, encontrados en muestreos realizados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador ..... 38
6. Frecuencia de individuos de L. argentiventris, - de cada sexo, en las diferentes etapas de madurez sexual, que fueron encontrados en muestreos realizados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador ..... 39
7. Valores promedios de longitud total (cms.) y peso corporal (grs.), longitud (cms) y peso (grs.) de las gónadas e Índice Gonosomático (I. G. S.), para cada sexo, en las diferentes etapas de madurez sexual, en ejemplares de L. argentiventris, capturados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador ..... 40
8. Valores de fecundidad absoluta y relativa en hembras maduras (E-VI) de L. argentiventris, colectados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador ..... 41

9. Estado del contenido estomacal de 183 muestras de L. argentiventris, en relación al "grado de llenado" y "grado de digestión"; que fueron - capturadas en la zona de Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador, de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 ..... 42
10. Abundancia (%) de los diferentes grupos de organismos identificados, con respecto al volumen total de alimento, en L. argentiventris, capturados de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador ..... 43
11. Frecuencia relativa (%) de los diferentes grupos alimentarios encontrados en estómagos de "pargueta" L. argentiventris agrupados según el grado de madurez sexual de las gónadas y la diversidad de estos grupos, en cada etapa, analizados de capturas efectuadas en el período comprendido de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 en - Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador..... 44

12.	Densidad relativa de los organismos macroscópicos identificados, obtenidos de muestras estomacales de <u>L. argentiventris</u> , en diferentes etapas de madurez sexual, colectados en Los Cóbanos, Departamento de Sonsonate, El Salvador; en el período comprendido de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 .....	45
13.	Frecuencia de grupos alimentarios presentes en muestras estomacales de <u>L. argentiventris</u> en diferentes tallas y la diversidad de estos grupos alimentarios, en cada rango. Los especímenes fueron colectados en Los Cóbanos, Departamento de Sonsonate, en el período comprendido de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 .....	46
14.	Densidad relativa de los grupos de organismos macroscópicos encontrados en muestras estomacales de <u>L. argentiventris</u> , en diferentes rangos de longitud, capturados en Los Cóbanos, Departamento de Sonsonate, en el período comprendido de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 .....	47

15. Índice de importancia de los grupos alimenticios macroscópicos, encontrados en muestras estomacales de L. argentiventris, en diferentes etapas de madurez sexual, colectados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador; en el período comprendido de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 ..... 48
16. Índice de importancia de los grupos alimenticios macroscópicos encontrados de muestras estomacales de L. argentiventris en diferentes rangos de longitud, que fueron capturados en la zona de Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador; en el período de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 ..... 49

## LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Ubicación de la zona Los Cóbano, localizada en el Departamento de Sonsonate, en donde se realizaron los muestreos en el período comprendido - de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 .....	50
2. Número de machos y hembras de <u>Lutjanus</u> - <u>argentiventris</u> en diferentes rangos de longitud, capturados de Mayo de 1985 a Mayo de 1986, en la zona de Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador .....	51
3. Porcentaje mensual de especímenes de - <u>L. argentiventris</u> en cada una de las etapas de madurez sexual, colectados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador, de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 .....	52
4. Variación de la longitud de gónadas en relación al grado de madurez sexual en hembras y machos de <u>L. argentiventris</u> , capturados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador, de Mayo de 1985 a Mayo de 1986 .....	53

5. Variación del peso de las gónadas en relación al grado de madurez sexual, en hembras y machos de L. argentiventris, capturados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador, desde Mayo de 1985 a Mayo de 1986 ..... 54
6. Valores mensuales de I.G.S. en machos y hembras de L. argentiventris, capturados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador, en el período de Mayo de 1985 a Mayo de 1986..... 55
7. Ocurrencia mensual de desove (ET-VI) en machos y hembras de L. argentiventris colectados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador, en el período de Mayo de 1985 a Mayo de 1986.... 56
8. Presencia de los diferentes grupos alimenticios en muestras estomacales de hembras de L. argentiventris capturados en Los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador, durante el período de Mayo de 1985 a Mayo de 1986..... 57

9. Presencia de los diferentes grupos alimenticios en muestras estomacales de machos de L. argentiventris, capturados en Los C6banos, Departamento de Sonsonate, El Salvador, durante el periodo de Mayo de 1985 a Mayo de 1986.

## I- INTRODUCCION

Son pocas las investigaciones que se han realizado sobre la biología reproductiva de los peces tropicales, especialmente sobre los que habitan en aguas marinas, que incluye a muchas especies de importancia comercial; a pesar de que Wakeman (1979) enfatiza, que estudios sobre desove, desarrollo y crecimiento son necesarios para establecer un manejo racional y adecuado de estos recursos.

Los peces del género Lutjanus son conocidos como pargos o "boca colorada" y se incluyen dentro de la familia Lutjanidae. Dentro de este género, cinco especies son mayormente explotadas en el país y que han sido reportadas en trabajo realizado en Los Cóbanos, por Orellana (1985): L. guttatus, L. argentiventris, L. colorado, L. novemfasciatus y L. aratus. Otras investigaciones llevadas a cabo por González y Matal (1983) destacan la presencia de Lutjanus sp. en río Banderas, Sonsonate y en la bocana del río Las Marías, en la zona de Los Cóbanos.

Los pargos tienen gran demanda en el mercado interno y como producto de exportación. El Centro de Desarrollo Pesquero (1986; 1987) reporta que los desembarcos de "pargo" en 1985, alcanzaron un total de 969,830 lbs. de las cuales, 109,767 lbs. fueron exportadas por un valor de \$120,767, distribuyéndose 860,063 lbs. en el mercado interno por un valor de ¢ 1,720.126. En 1986, la captura representó un total de 802,357.15 lbs. de las cuales se exportaron 11,329 lbs. por un valor de \$12,461.90 y en el mercado interno se

consumieron 791,028.15 lbs. por un valor de ¢ 1,779,813.30.

La especie Lutjanus argentiventris Peters, conocida como "parqueta" o "pargo amarillo" es una de las más apreciadas comercialmente, ya que su demanda al igual que la del "pargo flamenco" (Lutjanus guttatus) duplica la oferta sobre cualquier especie comercial de Los C6banos (Orellana, 1985). El tamaño y la calidad de su carne la ubican dentro de las especies de primera clase, constituyendo una fuente importante de ingresos para las familias de pescadores artesanales de la zona, quienes se dedican a esta actividad exclusivamente como medio de subsistencia.

Considerando la importancia y potencialidad de este recurso y que no existen estudios sobre su biología en el país, se realizó el presente trabajo, teniendo como objetivos, conocer algunos aspectos sobre el comportamiento reproductivo y hábitos alimenticios de L. argentiventris a través del año, y si éstos varían con el desarrollo; para lo cual se evaluó el índice gonosomático, características morfológicas de madurez y análisis de contenidos estomacales; información que suministrará una base para realizar investigaciones más detalladas sobre el tema, contribuyendo de esta forma en el manejo, regulación y conservación de esta especie.

## II - REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades.

Los pargos son peces de aguas cálidas encontrados en las regiones tropicales alrededor del mundo. Según Walford (1937), son conocidas aproximadamente 200 especies, de las cuales 9 se encuentran en la Costa Pacífica de América; pero en estudios posteriores realizados por Thomson et al. (1979), se reportan 23 géneros y 230 especies dentro de la familia Lutjanidae.

Lehtonen (1979), establece la distribución de Lutjanus colorado desde México a Panamá; Bartels et al. (1983), encontraron 4 especies de "pargo" en el Golfo de Nicoya, en Costa Rica. González et al. (1982), reportan la presencia de Lutjanus sp. en 8 sitios a través de toda la Costa Salvadoreña, en un rango de 17.5 a 40 brazas de profundidad, 30°C y 33 ‰ de salinidad. También González & Mátal (1983) encontraron ese género en río Banderas, Sonsonate, con tallas entre 1.9 y 13.3 cms., durante el período de Febrero a Julio y en la bocana del río Las Marfas en la zona de Los Cóbanos, con tallas de 6.1 a 20.5 cms., siendo más abundantes de Junio a Noviembre.

Yáñez (1978) considera que los pargos son frecuentes pero no abundantes, habitando en áreas que tienen fondos rocos y utilizan los esteros como zonas naturales de crianza, penetrando en estado adulto, ocasionalmente para alimentarse.

Ulloa (1984), menciona que los peces de la familia Lutjanidae frecuentan las zonas más cercanas a la costa en el período seco, - encontrándose a mayores profundidades en la época lluviosa.

Springer & Bullis (1956, citado por Moseley, 1966) en trabajos realizados en el norte del Golfo de México, reportaron que los rangos de profundidad para los pargos, estuvo entre las 7 y 100 brazas, en cambio Camber (1955, citado por el mismo autor) menciona que fueron más abundantes en aguas entre 20 y 80 brazas, en los bancos naturales de Campeche.

Entre las características distintivas de la familia, Eschmeyer et al. (1983), destaca una aleta dorsal continua, con la primera mitad espinosa; hocico y área alrededor de los ojos sin escamas y el resto de la cabeza y cuerpo cubierto por escamas ctenoideas; aleta caudal bifurcada y la parte posterior de la maxila superior ajustándose dentro de una ranura (escondida) cuando la boca está cerrada, Thomson et al. (1979), también menciona que las quijadas son fuertes y armadas con agudos dientes caninos. Walford (1937) describe las dos fosas nasales ubicadas en cada lado del hocico y que poseen dientes en el centro y ambos lados del paladar.

## 2.2. Biología de Lutjanus argentiventris.

### 2.2.1. Distribución.

Chirichigno (1982) reporta que L. argentiventris, ha sido encontrada desde México hasta el norte del Perú. Eschmeyer et al.

(1983) y Orellana (1985), la ubican desde California hasta Perú, in cluyendo Islas Galápagos.

#### 2.2.2. Habitat.

Según Thomson et al. (1979), la mayoría de especies de Lutjanus frecuentan los arrecifes en aguas poco profundas; algunas especies son de media agua y otras de profundidad, habitando los juveniles - de algunas especies los manglares estuarinos.

La "pargueta" es un pez bentónico de plataforma en fondos blan dos y duros (Chirichigno, 1982). Se encuentra ampliamente distri-- buida a través de la costa, frecuentando los juveniles, aguas de ba ja salinidad (esteros) y penetrando ocasionalmente a los ríos (Ore-- llana, 1985). Según Thomson et al. (1979), los adultos son encon-- trados comúnmente sobre fondos rocosos, cerca de cuevas y grietas.

#### 2.2.3. Hábitos alimenticios.

Walford (1937) y Ramírez (1965, citado por Yáñez, 1978), afir-- man que las especies de Lutjanus son de hábitos carnívoros, alimen-- tándose principalmente de organismos del zooplancton durante su vi da juvenil y como adultos, depredan preferentemente peces, moluscos y otros invertebrados.

Muy poco se conoce sobre los hábitos y ciclo de vida de - Lutjanus argentiventris. Thomson et al. (1979), encontró que esta especie, posee hábitos alimenticios nocturnos comiendo desde el atar

decer hasta el amanecer, consistiendo éstos de pulpos, pequeños peces y crustáceos. También Orellana (1985) reportó que la "pargueta" se alimenta de peces y numerosos invertebrados.

#### 2.2.4. Descripción morfológica.

El color amarillo dorado de la parte posterior del cuerpo; rojizo en la parte delantera y aleta caudal completamente amarilla, distingue a este "pargo" de las otras especies. El adulto es generalmente rosado en la parte media anterior del cuerpo y amarillo - pálido o dorado en la media posterior (Thomson et al., 1979). Sin embargo, Walford (1983) considera que hay cierta variación en el patrón de color; mostrando algunos, el color rosado sólo en las mejillas y alrededor de la aleta pectoral, con el lomo café bronceado o gris pálido o rosado; pero siempre la parte posterior del - cuerpo es amarillo o dorado.

Según la descripción de Orellana (1985), el cuerpo es ligeramente comprimido y alargado, su mayor altura está contenida casi tres veces en la longitud standard. La cabeza es muy grande, re--presentando casi un tercio del largo total del pez. La boca grande y ligeramente oblicua, está provista de una banda de dientes pequeños y puntiagudos, con 4 caninos anteriores grandes. Una característica distintiva son los dientes vomerinos agrupados en forma de ancla; también es notable la línea azul celeste bajo el ojo que atraviesa longitudinalmente la cabeza, siendo en realidad una serie de líneas cortas (Anexo 1). Según Thomson et al. (1979), esta

línea es más marcada en los peces jóvenes, desapareciendo generalmente con la edad. Orellana (1985) menciona además, que el cuerpo está cubierto por escamas ctencideas, el dorso de la cabeza y el hocico son desnudos; la aleta dorsal cuenta con 10 espinas y 14 radios; la anal, con 3 espinas y 8 radios; presentando de 6 a 9 branquioespinas y la línea lateral, 38 a 45 escamas.

#### 2.2.5. Reproducción.

La poca información relacionada con la actividad reproductiva de esta especie, está limitada a las observaciones realizadas por Thomson et al. (1979), en el Golfo de California, reportando que el cortejo se realiza probablemente durante el día, siendo ésto evidente durante los meses de invierno, cuando los adultos grandes se juntan, entrando y saliendo de pequeñas cuevas, apareciendo los juveniles a fines de la primavera.

## III- MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del área de Estudio.

Los Cóbanos se localiza 11 Kms. al oriente de Acajutla, y se encuentra comprendida entre Punta Remedios, ubicada a  $13^{\circ} 31' 26''$  Latitud Norte y  $89^{\circ} 48' 23''$  Longitud Oeste y Barra Salada localizada a  $13^{\circ} 32' 31''$  Latitud Norte y  $89^{\circ} 41' 32''$  Longitud Oeste; coordenadas que fueron calculadas utilizando un mapa geográfico - del Departamento de Sonsonate a escala 1: 100,000 y tomando como referencia los vértices geodésicos de Los Cóbanos y El Presidio encontrados en el Diccionario Geográfico (Instituto Geográfico Nacional, 1970) y complementado con cálculos matemáticos obtenidos en - CENDEPESCA (Somoza, comunicación personal) <sup>1/</sup>.

3.2. Reconocimiento del lugar.

Según Vidal & Rosetti (1971) esta área es parte de una faja - costera rocosa que va desde el Puerto de Acajutla en el Departamen- to de Sonsonate, hasta el Puerto La Concordia en el Departamento de La Paz, formando una saliente de hasta 17 millas hacia el sur oeste de Punta Remedios en la zona de Los Cóbanos (Fig. 1).

Gierloff-Emden (1959, citado por Orellana, 1985) menciona que frente a Los Cóbanos se encuentra una terraza marina de abrasión en

---

<sup>1/</sup> Somoza, E. 1986. Ing. Civil, Jefe del Departamento de Ingenie- ría CENDEPESCA, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

forma de una franja angosta que hacia Punta Remedios se ensancha a más de 1 km., en donde se han formado arrecifes de coral, siendo éste el único lugar en el país en donde existen; razón por la cual se seleccionó como área de estudio, ya que constituye el habitat preferente de la "pargueta".

### 3.3. Obtención de muestras.

Se realizaron 6 viajes previos al desarrollo de este estudio, para gestionar la obtención de las muestras, con la colaboración de los pescadores artesanales y al mismo tiempo probar y ajustar el método de campo seleccionado.

Las muestras fueron adquiridas del producto desembarcado por los pescadores del lugar, los cuales utilizaron para la captura anzuelos del N<sup>o</sup> 8 al N<sup>o</sup> 12 y ocasionalmente redes agalleras y tiburoneras; utilizándose atarralla, para la captura realizada en Mayo de 1985.

### 3.4. Muestreos.

Se realizaron dos muestreos mensuales durante 1 año. El número de muestra no fue constante sino que fluctuó dependiendo de la existencia del producto. A cada pez se le tomó la longitud total utilizando un ictiómetro de madera de 60 cms. de longitud; el peso - en estado fresco se calculó con una balanza de resorte con capacidad de 500 grs., marca Pesola, para los peces más pequeños y una balanza de resorte con capacidad de 55 lbs., para peces más grandes.

Para determinar si los ejemplares se encontraban sexualmente maduros se presionó la parte baja del abdomen para observar si había liberación de gametos (esperma o huevos). Se determinó el sexo de cada individuo por observación del gonoporo; a continuación se disectaron y se removieron las gónadas que confirmaron el sexo del pez y se extrajo el estómago sellándolo por ambos extremos. Las gónadas se pesaron en la balanza de resortes con capacidad de 500 grs. ubicando su etapa de madurez sexual en base a características morfológicas que presentan las gónadas; contenidas en la tabla de Meier (Anexo 2), complementada con algunos conceptos contenidos en la tabla recomendada por Laevastú (1971).

Las gónadas y estómagos removidos de cada espécimen fueron enviñetados y colocados en frascos rotulados conteniendo una solución de formalina al 4% y 8% respectivamente.

### 3.5. Análisis de gónadas.

El grado de desarrollo gonadal fue determinado en ambos sexos, calculando el Índice Gonosomático (IGS) de cada muestra, según la fórmula aplicada por Hyder (1970) y Ramírez (1979):

$$I G S = \frac{\text{Peso de las gónadas}}{\text{Peso Total}} \times 100$$

Para calcular la fecundidad se estimó el número de huevos contenidos en los ovarios de hembras maduras (EP-VI) aplicando el método volumétrico citado por Laevastú (1971. Anexo 3) y se calculó el

número total de huevos mediante la fórmula siguiente:

$$X : n = V : v$$

En donde:

X = Es el número total del lote desconocido

n = Es el número de huevos en la muestra

V = El volumen total de todos los huevos

v = El volumen de la muestra

La fecundidad relativa fue expresada como el número de huevos por gramo de peso corporal y la fecundidad absoluta, como el número de huevos por hembra (Peters & La Bar, 1980). El diámetro promedio de los huevos fue determinado midiendo 100 huevos en forma individual utilizando un microscopio compuesto marca Leitz, modelo Dialux al que se le adaptó un micrómetro ocular.

### 3.6. Identificación del contenido estomacal.

El examen y análisis del contenido estomacal se realizó según el método recomendado por Laevastú (1971), observándose los siguientes aspectos: grado de llenado, grado de digestión y tipo de alimento en el estómago. La identificación de los diferentes grupos de organismos macroscópicos presentes, se realizó utilizando como referencia a Lozano (1970) y Barnes (1985), determinándose la abundancia de cada uno en forma volumétrica según el método de Laevastú (1971).

La Densidad Relativa (Dr) y Frecuencia Relativa (Fr) de los diferen-

tes grupos de organismos encontrados, fueron calculados para determinar el Índice de Importancia (I.I.) aplicando las fórmulas citadas por Serrano & Henríquez (1985) y Smith (1966), en donde:

$$Dr = \frac{\text{Número de individuos de un grupo}}{\text{Número total de individuos}} \times 100$$

$$Fr = \frac{\text{Número de muestras en que aparece un grupo}}{\text{Número de muestras en que ocurren todos los grupos}} \times 100$$

$$I.I. = Dr + Fr$$

## IV- RESULTADOS

4.1. Estructura de la población.

Se analizaron 183 especímenes con rangos de longitud entre los 10 y 60 cms.; colectados en el período de Mayo de 1985 a Mayo de 1986, excepto en el mes de Marzo de 1985, en que no se obtuvieron muestras. La captura correspondiente a Mayo de 1985, se efectuó con atarraya y en la zona más próxima a la costa, método que fue diferente al utilizado en los demás muestreos.

En el Cuadro 1, se observa que de los 183 peces capturados, el 55.7% son machos (102 peces) y el 44.3% son hembras (81 peces) y que los rangos, en talla más frecuentes fueron: 25.1 a 30 cms.; 30.1 a 35 cms y de 35.1 a 40 cms., los que representan el 19.12%, 18.58% y 18.03% respectivamente; los menos frecuentes fueron aquellos ubicados en los rangos de 10.1 a 15 cms. y de 55.1 a 60 cms., ambos con el 1.09%. Tallas entre los 15.1 y 20 cms. no se encontraron durante el estudio.

En la Fig. 3, se presentan los rangos de longitud para hembras y machos, indicando que el mayor número de machos se encuentra de los 35 a 40 cms. y las hembras, de los 25 a 30 cms.

4.2. Comportamiento reproductivo.

## 4.2.1 Descripción de las etapas de madurez.

Se encontraron 8 etapas de madurez sexual, descritas en la Tabla de Meir, considerándose las etapas I a la IV, en proceso de madu

ración; etapa V, como pre-desove; VI, de desove; VII de post-desove y VIII, de reabsorción.

El 57% del total de individuos se concentró en las etapas de madurez V, VI y VIII (20.22%, 18.26% y 18.03% respectivamente) y - los menores porcentajes en las etapas I con 5.46%, III con 6.56% y VIII con el 5.46% (Cuadro 2), encontrándose valores intermedios en los estadios II y IV (12.57% y 13.1% respectivamente).

El Cuadro 3, muestra que peces en el rango de 10.1 a 15 cms. únicamente presentan etapa I; encontrándose individuos en todas las etapas de madurez a partir del rango de 20.1 a 25 cms., observando que en los mayores de 25 cms., ya no aparece la etapa I.

El Cuadro 4 presenta una relación de tiempo, con las etapas de madurez y rangos de talla, para obtener frecuencia de individuos relacionados bajo esos 3 parámetros. El rango de 20.1 a 25 cms., concentra el mayor número de individuos en las etapas I y II en los meses de Julio, Agosto y Septiembre; en el rango de 25.1 a 30 cms. los especímenes se encuentran entre la etapa II y la V, concentra-- dos en los meses de Junio a Septiembre; en el rango de 30.1 a 35 cms. se encontraron individuos en todas las etapas (excepto en la etapa I) ubicándose la mayoría de las muestras en las etapas de la IV a la VII y distribuidas mayormente en Julio, Diciembre y con un pico de mayor abundancia en Octubre. A partir de la talla de 35.1 cms. se observa una concentración de muestras en las etapas de la V a la VIII en los meses de Septiembre a Febrero.

La Fig. 4, muestra simultáneamente el comportamiento de madurez sexual de la especie a través del tiempo y la tendencia que presentaron ambos sexos por separado, en las diferentes etapas. En ésta se evidencia en general, la predominancia de las primeras etapas (de la I a la IV) en los meses de Mayo a Septiembre y de la etapa VI a la VIII, en el período de Septiembre a Abril. En cuanto a la etapa V, su mayor concentración ocurrió de Junio a Febrero, pero en las hembras estuvo presente todo el año, limitándose en los machos, al período de Junio a Noviembre. En esta misma Figura y Cuadro 5, se observa que la etapa I, se encuentra en el mes de Mayo y de Julio a Septiembre, con una mayor concentración en el mes de Agosto.

El Cuadro 6 presenta la frecuencia de individuos por sexo en las diferentes etapas de madurez, observándose que en las etapas VII y VIII se encontró la menor cantidad de hembras, en la etapa VII, - solamente en los meses de Octubre y Noviembre (un ejemplar por cada mes) y en la etapa VIII, una hembra en el mes de Septiembre. La frecuencia de machos fue mayor con respecto a las hembras en estas etapas, siendo en la etapa VII donde se encontró la mayor concentración (31 individuos).

#### 4.2.2. Índice gonosomático (IGS).

El Cuadro 7 establece la relación de las etapas de madurez en individuos de cada sexo, con los valores promedios de talla (cms.) y peso del pez, (gramos); longitud (cms.) y peso de las gónadas -

(grs.) e Índice Gonosomático. El IGS de los machos osciló de 0.20 en la etapa I, a 1.38 en la etapa VI, en donde alcanza su mayor valor; fluctuando el de las hembras, de 0.17 en la etapa I, a un valor máximo de 1.99 en la etapa VI, disminuyendo en las siguientes etapas (VII y VIII) en ambos sexos, observado también en Fig.5 y 6.

En la Fig. 5 se observa que las gónadas, incrementan su longitud a medida que ocurren los diferentes estadios de madurez sexual, con un valor máximo en la etapa VI, después del cual, disminuye - hasta la etapa VIII; esta tendencia es más visible en las hembras.

La Fig. 6 nos muestra que el peso de las gónadas, tanto en machos como en hembras tiene la misma tendencia de crecimiento desde el estadio I al IV, pero a partir de este estadio, las hembras sufren un notable incremento de peso hasta alcanzar el máximo valor en el estadio VI, disminuyendo drásticamente en los siguientes estadios. En los machos, el peso se mantiene más o menos igual en - la etapa V, que las etapas anteriores, alcanzando un incremento de peso en la etapa VI, pero en menor proporción que en las hembras.

La Fig. 7, muestra la tendencia de los promedios mensuales de IGS para ambos sexos, notándose en términos generales, que presentan una tendencia similar a través del año. La curva correspondiente a las hembras muestra los valores más altos en los meses de Octubre, Febrero y Mayo, en cambio para los machos ocurrió en los meses de Octubre y Diciembre.

#### 4.2.3. Epoca de desove (Etapa VI).

La Fig. 8 indica el comportamiento de cada sexo, en el período de desove específicamente, lo cual también puede observarse en el Cuadro 6; notándose en ambos que el período de desove en el caso de las hembras se concentra más, en los meses de Febrero y Mayo, en porcentaje de 44% y 50% respectivamente; en el caso de los machos, se presentan los picos más altos en Noviembre, Diciembre, Enero y Mayo con 33.3%, 46.6%, 42.8% y 66.6% respectivamente.

#### 4.2.4. Fecundidad.

Como se observa en el Cuadro 2, de 81 hembras capturadas durante todo el año, 12 se encontraban en etapa de desove, de las cuales se muestreó el 33% (4 hembras) para conocer la fecundidad, cuyos valores se presentan en el Cuadro 8. El rango de Fecundidad Relativa osciló entre 41 y 166 huevos por gramo de peso corporal. Los ejemplares con tallas entre 32 y 34 cms., 690 y 736 gramos de peso respectivamente, mostraron un número estimado de huevos (Fecundidad Absoluta) entre los 30,000 a 68,000, mientras que un pez con longitud de 48 cms. y peso de 1932 grs., mostró una capacidad estimada de 320,000 huevos. También se observó que los huevos de L. argentiventris son ligeramente ovalados y transparentes, con un diámetro promedio de 0.72 X 0.78 mm.

### 4.3. Hábitos alimenticios.

#### 4.3.1. Análisis del contenido estomacal y grado de digestión.

El estado del contenido estomacal de los 183 peces capturados, se presenta en el Cuadro 9. En el 52.4% de las muestras, se encontró estómagos vacíos y el 47.53% tenía diferentes grados de llenado, de los cuales el 25.13% se encontró lleno; el 14.75% medio lleno y el 7.65% casi vacío. En el mismo cuadro, se observa que el 53% de los estómagos sólo contenía restos alimenticios no identificables, por el alto grado de digestión o estaban totalmente digeridos, en el 41%, el alimento estaba medio digerido y únicamente el 6% de las muestras, presentó el alimento fresco.

#### 4.3.2. Abundancia, densidad y frecuencia de los grupos alimenticios.

El Cuadro 10, se refiere a la abundancia de los diversos grupos de organismos alimenticios, con respecto al volumen total de alimento encontrado en 87 peces (47.53%). Fueron identificados 7 grupos de organismos: crustáceos, peces, cefalópodos, gastrópodos, poliquetos, nemátodos y turbelarios así como huevos de diferentes clases, que no fueron identificados; observándose que los crustáceos, con el 77.25% y los peces con el 20.27% fueron los grupos más abundantes.

En el Cuadro 11 se observó, que a través de los diferentes estadios de madurez sexual, los grupos alimenticios más frecuentes fueron los crustáceos principalmente y los peces; los 5 restantes

(gastrópodos, cefalópodos, poliquetos, nemátodos y turbelarios) y los huevos, se presentaron ocasionalmente en la dieta alimenticia. El grupo de los crustáceos fue el más frecuente en todos los estadios de madurez, con los valores más altos en las etapas I, IV, VI y VII con el 80%, 66.6%, 70% y 62% respectivamente, siendo en la I, el alimento predominante. La mayor cantidad de peces, se consumieron en las etapas V (37.9%) y VIII (41.6%). En todos los estadios (excepto el I) la alimentación estuvo constituida por 3 ó 4 grupos alimenticios, presentándose en 4 etapas de madurez, huevos de diferentes clases.

Los valores de Densidad Relativa (%) en que se presentaron - los 7 grupos alimenticios identificados y los huevos consumidos por Lutjanus argentiventris, en los diferentes estadios de madurez sexual (Cuadro 12), indican que la mayor densidad, correspondió al grupo de crustáceos, concentrándose en las etapas I, VI y VII, los porcentajes más altos (83%, 94.4% y 88.3% respectivamente), siguiéndole en importancia los peces, con el mayor porcentaje en la etapa III. Los otros grupos alimenticios fueron poco abundantes, presentando los turbelarios el menor porcentaje de densidad.

En el Cuadro 13 se registra la frecuencia alimenticia de la "pargueta" relacionada con los rangos de longitud, observándose que en peces entre 10 y 15 cms. solamente se encontraron crustáceos, - el rango entre 20-25 cms. presentó la mayor diversidad de organismos (todos los grupos excepto los peces), en aquellos entre 25.1 y

40 cms. el alimento estuvo constituido por 4 grupos diferentes y en los peces mayores de 40.1 cms., la diversidad de alimento estuvo limitada a 2 ó 3 grupos. Huevos de diferentes clases se encontraron en talla de 25.1 a 35.0 cms.

Los peces más pequeños (entre los 10 y 15 cms.) y los peces - mayores de 45.1 cms. mostraron mayor preferencia alimenticia por los crustáceos (Cuadro 14). El grupo peces ocupó el segundo lugar en abundancia, siendo consumido por especímenes de 25.1 a 60 cms.

Los valores del Índice de Importancia (I.I.), de los diferentes grupos de organismos encontrados en el análisis estomacal (Cuadro 15) muestran que los crustáceos fueron el grupo alimenticio - predominante, independientemente del grado de madurez sexual de la especie, siguiéndole en importancia los peces y las diferentes clases de huevos ocupó el 3er. lugar en la preferencia alimenticia. Se observó también, que el mayor valor de Índice de Importancia para los crustáceos ocurrió en la etapa I, (inmaduros) con un I.I. = 163, siguiéndole la etapa VI (de desove) con un I.I. = 152. Con respecto a los peces depredados el mayor índice (55.6) se encontró en la etapa VIII.

En el Cuadro 16, se relaciona el Índice de Importancia de los grupos alimenticios con las diferentes tallas de Lutjanus - argentiventris, encontrándose que los máximos valores de crustáceos estuvieron en los rangos de longitud de 10.1 a 15 cms. y 50.1 a 55 cms. (I.I. = 200 y 185.8, respectivamente) constituyendo también el grupo predominante, independientemente de la talla de los peces.

Con respecto a los peces consumidos, el mayor índice (53.5) se encontró en el rango de 55.1 a 60.0 cms.

La distribución de los diferentes grupos de organismos componentes de la dieta alimenticia de machos y hembras de L. argentiventris, a través del tiempo muestreado, se presentan en las Figs. 9 y 10 respectivamente. En ambas figuras se observa que los crustáceos estuvieron disponibles como alimento durante todo el año (excepto en el mes de Noviembre, para las hembras, en el cual, las muestras encontradas no presentaban alimento), aunque fluctuó su abundancia. En Mayo y Junio, tanto hembras como machos se alimentaron principalmente de crustáceos; lo mismo que en Diciembre y Enero (para los machos).

En los meses de Julio a Septiembre (comprendidos dentro del período lluvioso) se presentó una mayor diversidad de alimento en ambos sexos; mientras que en la estación seca estuvo limitado principalmente a crustáceos y peces.

## V- DISCUSION

La composición de tallas en las capturas estuvo concentrada en el rango entre los 20 y 55 cms. (Fig. 3); se consideró que fue debido a que éstas se realizaron mayormente con anzuelos del número 8 - al 12, que según Méndez y Yang (1978) es el único arte de pesca que presenta selectividad, siendo accesible sólo a la captura de determinadas tallas. También es probable que las tallas menos frecuentes (entre 10 y 15 cms. y de 55 a 60 cms.) o ausentes (entre 15 a 20 cms.) no hayan estado disponibles en la zona de muestreo, hecho que también fue observado por Pavez & Saa (1978) en investigaciones realizadas con "jurel". Al respecto Méndez y Yang (1978) opinan que la mayor o menor captura refleja en parte, el cambio de disponibilidad de esa especie, producto de sus movimientos y migración. En el caso de Lutjanus argentiventris, los juveniles frecuentan aguas de baja salinidad y penetran a los ríos; en cambio los adultos, son encontrados a profundidades mayores de 15 mts. sobre fondos rocosos (Orellana, 1985).

La frecuencia de machos fue menor que la de las hembras, en las tallas más grandes (Fig. 3) lo cual es similar a lo reportado por Camber (1955, citado por Moseley, 1966) en que la proporción de pargos machos, disminuyó con la edad, y en los peces pequeños fue mayor, presentándose mayor porcentaje de hembras en las tallas grandes. Esto puede estar relacionado con lo expresado por Nikolski (1968) quien afirma que en algunas especies, el promedio de tamaño de las hembras es un poco mayor, debido generalmente a la maduración temprana de los

machos y a su corta vida.

Según los resultados presentados en el Cuadro 3, Lutjanus argentiventris alcanza su primera madurez sexual antes de los 25 cms., ésto es similar a lo reportado por Moseley (1966) indicando que el promedio de longitud en el cual Lutjanus aya inicia su primer desove es a los 25 cms. y que en tallas anteriores a ésta, los peces son inmaduros.

Ninguno de los peces mayores de 25 cms. presentó la etapa I (Cuadro 3), ésto sugiere que los individuos que alcanzan por primera vez la madurez sexual, no reinician su ciclo con la etapa I sino que lo hacen con la etapa II. La escala de Meier (Anexo 2) usada para determinar el grado de madurez sexual, indica que después del estadio VIII se continúa de nuevo el ciclo, con la etapa II, - lo cual concuerda con nuestros resultados.

La concentración de muestras en las etapas de maduración de la V a VIII, ocurrió mayormente entre las tallas de 35 a 60 cms., en los meses de Septiembre a Febrero (Cuadro 4), período que coincide con el desove, lo cual podría deberse a que en la zona de captura hay formación de arrecifes coralinos, que según Thomson et al. (1979), es el habitat frecuentado sobre todo por los adultos para alimentarse y en el período de cortejo.

Según se observa en el Cuadro 7 y Fig. 7, el índice de madurez sexual (IGS) fue mayor en hembras que en machos, coincidiendo con lo reportado por varios autores como: Espinoza, 1972; Flores, 1977;

Gutiérrez, 1977 y Ramírez, 1979. Esto es debido al mayor peso de las gónadas femeninas en comparación con las gónadas de los machos, tal como lo afirma Espinoza (1972).

Existe una relación directa en el tamaño y peso de las gónadas con las etapas de madurez sexual, siendo más visible en las hembras (Cuadro 7). Con respecto a la longitud (Fig. 5), se observó en ambos sexos que el mayor incremento ocurrió en la etapa de desove (Estadio VI), en la cual las gónadas ocupan casi todo el largo de la cavidad abdominal y una vez producida la liberación de óvulos y esperma (post-desove) se comienza a reducir el tamaño de las gónadas (estadio VII) y luego se presenta un proceso de reabsorción (etapa VIII) en el que la longitud de la gónada se reduce aún más, este comportamiento es similar al reportado para la "sardina", por Areche y Berenz (1983). La reducción del tamaño de las gónadas en las etapas de post-desove y reabsorción fue más evidente en las hembras, ya que en los machos, la disminución en estas fases es mínima.

En cuanto al peso gonadal (Fig. 6) tanto machos como hembras tienen la misma tendencia de crecimiento hasta la etapa IV, sufriendo las hembras un mayor incremento a partir del estadio V, que alcanza su máximo valor en el estadio VI disminuyendo drásticamente en los siguientes estadios. Esto concuerda con Areche y Berenz (1983) quien explica que es debido a la hidratación que sufren las gónadas previo al desove, lo cual origina un aumento de volumen y en consecuencia, también de peso; en este estadio, en Lutjanus argentiventris, las gónadas son cristalinas y rollizas y por sus características de tamaño y peso, se diferencian de las demás etapas, tendencia que tam

bién fue observada en Tilapia leucosticta, por Hyder (1970). En cambio, las gónadas masculinas, están sujetas a una variación razonable en peso y volumen, pero en menor proporción que los ovarios, no observando diferencias tan marcadas como en las gónadas femeninas, durante el período de plena actividad reproductiva y de reposo sexual, lo cual también fue observado por Godinho en 1972.

En términos generales el I.G.S. se incrementó a medida que sucedió el proceso de maduración en las diferentes etapas, hasta la etapa de desove (Et. VI ) donde alcanza su máximo valor, que fue para las hembras 2.1 y para los machos 1.41 (Cuadro 7), que tiene similitud a lo planteado por Flores (1977) y Ramírez (1979), referente a que los cambios en el peso y longitud de las gónadas son debido fundamentalmente, no a la variación en el tamaño corporal de los individuos, sino a los distintos estadios de madurez sexual.

En la Fig. 7, se observa los mayores valores de IGS de Lutjanus argentiventris, tanto para machos como para hembras, que están comprendidos en el período de Septiembre a Febrero, coincidiendo esta tendencia con la época de desove (Fig. 8).

En el estudio se encontraron además individuos preparándose para el desove (etapa V ), durante todo el año, ésto mismo fue encontrado por Solís y Lozada (1971) en estudios realizados con la "cholga" (Aulacomya ater).

Camber (1955, citado por Moseley, 1969) reportó que el período de desove para los pargos en los bancos naturales de Campeche, México, fue de Julio a mediados de Septiembre, con picos de abundan--

cia en Julio y Agosto y Arnold et al. (1978), en estudios realizados en Texas, (Golfo de México) con Lutjanus campechanus en cautividad, observó que múltiples desoves ocurrieron en Mayo y Junio. Los períodos reportados por ambos autores no concuerdan con el desove encontrado en condiciones naturales para Lutjanus argentiventris, ya que éste ocurrió principalmente en el período de Septiembre a Febrero; en los restantes meses desarrollan las demás etapas, ya sea para continuar con el post-desove, o iniciarse con el período de maduración.

Godinho (1972) opina que las gónadas de los peces, tienen evolución cíclica, como todos los vertebrados, que los lleva periódicamente al estado de maduración, algunos realizan el desove de una sola vez y otros, emiten los gametos en forma intermitente, separados por intervalos más o menos largos; afirmaciones que están de acuerdo con el comportamiento mostrado por L. argentiventris ya que esta especie tiene reproducción cíclica, en abundancia variable, que como menciona el mismo autor, es característico de los peces tropicales y subtropicales. La fluctuación en la abundancia, según lo afirmado por Cuevas y Martínez (1979; citado por Pocasangre y Carranza, 1988) podría deberse, a que no todos los ejemplares de una población desovan simultáneamente, lo cual podría estar relacionado con la talla de los individuos, como lo afirma Solís y Lozada (1971).

El Cuadro 8 indica, en términos generales, que la fecundidad de L. argentiventris tiende a incrementarse a medida que aumenta la longitud, tal como lo reporta Nikolski (1968) afirmando también que

el número de huevos en los primeros desoves se incrementa con la edad y generalmente comienza a disminuir con la senilidad, en la mayoría de los peces. El diámetro promedio encontrado en los huevos de esta especie fue de 0.72 x 0.78 mm., que es similar al diámetro de los huevos de Lutjanus campechanus (0.8 mm.) en el trabajo realizado por Arnold et al. (1978).

Con respecto a la alimentación, se observó que la "pargueta", en las tallas estudiadas fue carnívora-polífaga\*, alimentándose preferentemente y en forma continua a través del año, de crustáceos, siendo el grupo alimenticio con mayor Índice de Importancia, el cual estuvo constituido por: camarones brujos (Squilla sp.) camarones, cangrejos y jaibas, pero periódicamente también comieron peces y en menor proporción, según su importancia, se alimentaron de turbelarios, nemátodos, poliquetos, gastrópodos y cefalópodos; consumiendo también huevos de diferentes clases, coincidiendo con Orellana (1985) quien menciona que Lutjanus argentiventris se alimenta de peces y numerosos invertebrados y con Moseley (1969) que encontró que Lutjanus aya se alimenta principalmente de crustáceos y en menor densidad, de peces, pulpos y cangrejos, alimentándose los juveniles más pequeños mayormente de zooplancton (incluyendo larvas de crustáceos y peces) y los más grandes, de macroanimales (pulpos, cangrejos y juveniles de camarones y peces).

---

\* Carnívora-polífaga = que se alimenta de variedad de animales.

En la alimentación de la "pargueta" se observó que el género Squilla sp. fue uno de los crustáceos más frecuentes, que podría deberse a que este grupo se esconde en sus madrigueras en el día y sale de noche, siendo accesible a la alimentación predominantemente nocturna de la "pargueta". Esto también fue encontrado por Moseley (1969), en estudios sobre los hábitos alimenticios de - Lutjanus aya.

## VI - CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos al realizar el estudio del comportamiento reproductivo y alimenticio de Lutjanus argentiventris establecen que posee un ciclo reproductivo de 8 etapas de maduración, pero que solamente los juveniles que alcanzan por primera vez la madurez sexual, pasan por la etapa I, después reinician el ciclo a partir de la etapa II.
- Los valores de IGS, al igual que las gráficas que representan las etapas con los valores de tiempo y rangos de talla, indican que el período de desove se realiza principalmente en el período de Septiembre a Febrero; el resto del tiempo lo utilizan para desarrollar las otras etapas ya sea para el post-desove o para iniciarse en el proceso de maduración.
- Respecto a la alimentación, se estableció que la "pargueta" es carnívora-polífaga, para las tallas estudiadas, que se alimenta principalmente de crustáceos y en segundo lugar, de peces, encontrándose que consumen mayor diversidad de organismos, durante el período lluvioso.
- El grado de madurez sexual y la talla de los peces analizados no presentaron una visible variación en los hábitos alimenticios de L. argentiventris.

## VII - RECOMENDACIONES

El presente trabajo aporta datos básicos que contribuyen al conocimiento de la biología de la especie, especialmente sobre algunos aspectos de su reproducción y alimentación, sin embargo es necesario continuar con estudios más detallados, por lo cual se recomienda lo siguiente:

- 1<sup>a</sup> Profundizar en las investigaciones del ciclo reproductivo para confirmar los meses de mayor intensidad de desove y determinar al mismo tiempo áreas de desove.
- 2<sup>a</sup> Realizar muestreos con diferentes artes de pesca y utilizar mayor diversidad de número de anzuelos, para tener accesibilidad a organismos con rangos de longitud más amplios.
- 3<sup>a</sup> Realizar un programa extenso que contemple muestreos en dife--rentes ambientes a través de la costa y en mar afuera así como en esteros y ríos, para poder determinar el comportamiento migratorio.
- 4<sup>a</sup> Estudiar los parámetros ambientales que puedan influir en el comportamiento reproductivo, migratorio y alimenticio de la especie.
- 5<sup>a</sup> Que se realicen investigaciones para determinar la cantidad de esperma producido por los machos, estableciendo la cantidad óptima de fertilización, con el fin de utilizar al máximo el po-

tencial seminal y de esta forma obtener una eficiente producción de crías, necesaria para la implementación de futuros cultivos.

- 6<sup>a</sup> Continuar con los análisis estomacales en las tallas no consideradas para observar si existe variación en sus hábitos alimenticios.
- 7<sup>a</sup> Respecto a la dinámica poblacional es necesario realizar estudios sobre: edad, crecimiento, abundancia, densidad, reclutamiento y mortalidad natural de la especie, información que posteriormente permitirá manejar en forma adecuada este recurso.

CUADRO 1. DISTRIBUCION POR TALLAS, DE LOS EJEMPLARES DE Lutjanus argentiventris CAPTURADOS DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986 EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR.

TALLA SEXO	10.1	15	15.1-20	20.0-25	25.1-30	30.1-35	35.1-40	40.1-45	45.1-50	50.1-55	55.1-60	TOTAL	%
HEMERAS	0	0	0	11	16	14	11	9	10	9	1	81	44.3
MACHOS	2	0	0	14	19	20	22	16	5	3	1	102	55.7
TOTAL	2	0	0	25	35	34	33	25	15	12	2	183	100
%	1.09	0	0	13.66	19.12	18.58	18.03	13.66	8.19	6.55	1.09	--	100

CUADRO 2. NUMERO DE INDIVIDUOS DE L. argentiiventris ENCONTRADOS EN DIFERENTES ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL (SEGUN TABLA DE MEIER) EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986 EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR.

Etapas/ Sexo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL	%
HEMBRAS	3	15	6	13	29	12	2	1	81	44.3
MACHOS	7	8	6	11	8	22	31	9	102	55.7
TOTAL	10	23	12	24	37	34	33	10	183	100
%	5.46	12.57	6.56	13.1	20.22	18.6	18.03	5.46	—	100

CUADRO 3. RELACION DE LOS DIFERENTES RANGOS DE LONGITUD (cms.) RESPECTO A ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL DE L. argentiventris, CAPTURADOS EN LA ZONA DE LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR; EN EL PERIODO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

ETAPA RANGOS LONGITUD (cms)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL
10.1 - 15.0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
15.1 - 20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.1 - 25.0	8	7	1	2	1	0	4	2	25
25.1 - 30.0	0	10	6	7	7	3	1	1	35
30.1 - 35.0	0	3	2	8	6	6	7	2	34
35.1 - 40.0	0	1	1	6	6	7	10	2	33
40.1 - 45.0	0	0	2	1	6	11	4	1	25
45.1 - 50.0	00	0	0	0	7	2	5	1	15
50.1 - 55.0	0	2	0	0	3	5	2	0	12
55.1 - 60.0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
TOTAL	10	23	12	24	37	34	33	10	183

CUADRO 4. FRECUENCIA DE INDIVIDUOS DE L. argentiventris, RELACIONADOS CON LAS ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL Y RANGOS DE TALLA (cms.) CAPTURADOS EN EL PERIODO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986, EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR. (EL RANGO DE 15.1 - 20.0, NO SE CONSIDERA POR NO HABER ENCONTRADO ORGANISMOS DE ESA TALLA).

RANGO ETAPAS TIEMPO	10 - 15 cms.								20.1 - 25 cms.								25.1 - 30 cms								TO- TAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
M	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	4	1	2	0	0	0	13
J	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	0	5	0	1	0	2	0	0	0	5
A	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	1	0	1	0	8	0	0	1	1	1	0	0	3
S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	5	0	2	1	3	1	1	0	9
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M																									
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3	0	1	0	0	0	1	0	2
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2	0	0	0	0	0	0	2	8	7	1	2	1	0	4	2	25	0	10	6	7	7	3	1	35

CUADRO 4. (continuación)

PANGO ETAPAS TIEMPO	30.1 - 35 cm								35.1 - 40 cm								40.1 - 45 cm										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TO- TAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TO- TAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TO TAL
M	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
J	0	0	1	4	1	0	0	0	6	0	1	0	3	2	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	2	
A	0	2	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
O	0	0	1	2	0	4	4	2	13	0	0	0	0	1	1	2	4	0	0	0	0	1	1	2	0	4	
N	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	1	1	0	3	
D	0	1	0	1	1	2	2	0	7	0	0	0	1	0	0	4	5	0	0	1	0	2	3	0	0	6	
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	7	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
M																											
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	
M	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	
TOTAL	0	3	2	8	6	6	7	2	34	0	1	1	6	6	7	10	2	33	0	2	1	6	11	4	1	25	

CUADRO 4. (continuación)

RANGO ETAPAS TIEMPO	45.1 - 50 cm								50.1 - 55 cm								55.1 - 60 cm.											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TO- TAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TO- TAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TO- TAL	
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
N	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	3	0	4	1	8	0	0	0	0	1	1	2	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
M																												
A	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	0	0	0	7	2	5	1	15	0	2	0	0	3	5	2	0	12	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2

CUADRO 5. FRECUENCIA (%) DE INDIVIDUOS DE L. argentiventris EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL, ENCONTRADOS EN MUESTREOS REALIZADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR; DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

MES	ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL								% por Mes
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
M	20	4.34	0	0	2.7	0	0	0	2.18
J	0	34.7	33.3	12.5	10.8	0	0	0	10.38
J	20	13.04	8.33	41.6	18.9	0	3.03	0	13.11
A	50	8.7	0	8.33	8.1	2.9	3.03	0	7.65
S	10	17.4	8.33	20.8	8.1	14.7	6.06	20	12.56
O	0	0	25	8.33	10.8	17.6	24.2	30	14.2
N	0	0	0	0	5.4	5.8	12.12	0	4.37
D	0	4.34	8.33	8.33	13.5	23.5	18.1	0	12.56
E	0	8.7	8.33	0	2.7	11.7	6.06	10	6.01
F	0	0	8.33	0	13.5	11.7	18.1	10	9.28
M									
A	0	8.7	0	0	2.7	2.9	6.06	30	4.91
M	0	0	0	0	2.7	8.8	3.03	0	2.73
% Total	5.46	12.56	6.56	13.11	20.2	18.57	18.03	5.46	

CUADRO 6. FRECUENCIA DE INDIVIDUOS DE L. argentiventris, DE CADA SEXO, EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL, QUE FUERON ENCONTRADOS EN MUESTREOS REALIZADOS EN LOS COBANCS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR; DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

MESES	SEXO	ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL																TOTALES		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	%	%	%	%	%	%	%	%			
MAYO	H	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	M	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
JUNIO	H	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8
	M	0	6	2	1	2	2	1	9.10	18.2	18.2	0	0	0	0	0	0	0	0	11
JULIO	H	0	2	0	4	5	4	36.4	45.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	M	2	1	1	6	2	2	46.10	15.40	0	0	0	0	1	7.70	7.70	0	0	0	13
AGOSTO	H	3	2	0	1	2	1	12.50	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8
	M	2	0	0	1	1	1	16.66	16.66	1	1	1	1	1	16.66	16.66	0	0	0	6
SEPT.	H	0	4	1	3	2	3	23.07	15.38	2	2	2	2	2	15.38	15.38	0	1	7.69	13
	M	1	0	0	2	1	2	20.00	10.00	3	3	3	3	3	30.00	30.00	2	20.00	1	10.00
OCT.	H	0	0	2	2	3	2	20.00	30.00	2	2	2	2	2	20.00	20.00	1	10.00	0	10
	M	0	0	1	0	1	0	6.25	6.25	4	4	4	4	4	25.00	25.00	7	43.75	3	18.75
NOV.	H	0	0	0	0	1	0	0	50.00	0	0	0	0	0	0	0	1	50.00	0	2
	M	0	0	0	0	1	0	0	16.66	2	2	2	2	2	33.33	33.33	3	50.00	0	6
DIC.	H	0	0	1	1	5	1	12.50	62.50	1	1	1	1	1	12.50	12.50	0	0	0	8
	M	0	1	0	1	0	1	6.66	0	7	7	7	7	7	46.66	46.66	6	40.00	0	15
ENERO	H	0	2	0	0	1	0	0	25.00	1	1	1	1	1	25.00	25.00	0	0	0	4
	M	0	0	1	0	0	0	14.28	0	3	3	3	3	3	42.8	42.8	2	28.57	1	14.28
FEB.	H	0	0	0	0	5	0	0	55.55	4	4	4	4	4	44.44	44.44	0	0	0	9
	M	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	75.00	1	12.50
MARZO	H																			
	M																			
ABRIL	H	0	2	0	0	1	0	0	25.00	1	1	1	1	1	25.00	25.00	0	0	0	4
	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	40.00	3	60.00
MAYO	H	0	0	0	0	1	0	0	50.00	1	1	1	1	1	50.00	50.00	0	0	0	2
	M	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	66.66	66.66	1	33.33	0	3
TOTALES	H	3	15	6	13	29	13	54.1	78.4	12	12	12	12	12	35.3	35.3	2	5.9	1	10.0
	M	7	8	6	11	8	11	45.8	21.6	22	22	22	22	22	64.7	64.7	31	93.9	9	90.0

CUADRO 7. VALORES PROMEDIOS DE LONGITUD TOTAL (cms.) Y PESO CORPORAL (grs.), LONGITUD (cms.) Y PESO DE LAS GONADAS (grs.), E INDICE GONOSOMATICO (I.G.S.), PARA CADA SEXO EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL EN EJEMPLARES DE L. argentiventris, CAPTURADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

ETAPA	SEXO	LONG PEZ (cms)	PESO PEZ (grs)	LONG. GONADAS (cms.)	PESO GONADAS (grs.)	I. G. S.
I	HEMBRAS	23.6	211.6	2.5	0.36	0.17
	MACHOS	20.1	152	2.8	0.31	0.20
	X GLOBAL	21.8	181.8	3.4	0.33	0.18
II	HEMBRAS	30.8	528.1	3.87	3.75	0.71
	MACHOS	27.3	296.2	4.33	1.54	0.52
	X GLOBAL	29.0	412.5	4.1	2.64	0.64
III	HEMBRAS	29.5	449	3.85	3.16	0.70
	MACHOS	33.2	660.6	5.6	4.83	0.73
	X GLOBAL	31.3	554.8	4.7	3.99	0.72
IV	HEMBRAS	33.2	624.7	5.18	6.5	1.04
	MACHOS	31.3	680.9	6.12	4.4	0.65
	X GLOBAL	32.1	652.8	5.65	5.45	0.83
V	HEMBRAS	41.4	1326	7.2	24.0	1.81
	MACHOS	31.0	505.2	5.4	4.12	0.81
	X GLOBAL	36.2	915.7	6.3	14.01	1.53
VI	HEMBRAS	43.7	1648.3	8.0	32.8	1.99
	MACHOS	38.7	1033.5	8.07	14.24	1.38
	X GLOBAL	41.2	1340.9	8.03	23.5	1.75
VII	HEMBRAS	40.0	1311	7.5	20.0	1.52
	MACHOS	37.4	974.2	7.2	8.1	0.83
	X GLOBAL	38.7	1142.6	7.35	14.05	1.23
VIII	HEMBRAS	23.0	195	3.8	2.0	1.02
	MACHOS	37.5	1054	7.5	10.5	0.99
	X GLOBAL	30.2	624.5	5.65	6.25	1.0

CUADRO 8. VALORES DE FECUNDIDAD ABSOLUTA Y RELATIVA EN HEMBRAS MADURAS (E-VI) DE L. argentiventris, COLECTADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR; EN EL PERIODO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

FECHA CAPTURA	LONGITUD TOTAL cms.	PESO TOTAL grs.	PESO DE GONADAS grs.	FECUNDIDAD ABSOLUTA N°huevo/hem.	FECUNDIDAD RELATIVA N°huevo/grs. peso
26/X/85	32	690	20	48,485	70
26/X/85	33	736	15	30,000	41
26/X/85	34	736	25	68,687	93
22/II/86	48	1932	15	320.000	166

CUADRO 9. ESTADO DEL CONTENIDO ESTOMACAL DE 183 MUESTRAS DE L. argentiventris, EN RELACION AL "GRADO DE LLENADO" Y "GRADO DE DIGESTION"; QUE FUERON CAPTURADAS EN LOS COBANCS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR, DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

CONTENIDO ESTOMACAL MUESTRAS	GRADO DE LLENADO				GRADO DE DIGESTION		
	LL	MLL	CV	V	F	MD	D
NUMERO DE INDIVIDUOS	46	27	14	96	11	75	97
%	25.13	14.75	7.65	52.46	6	41	53

LL = Lleno

MLL = medio Lleno

CV = casi vacío

V = vacío

F = fresco

MD = medio dirigido

D = digerido

CUADRO 10. Abundancia (%) de los diferentes grupos de organismos identificados, con respecto al volumen total de alimento, en Lutjanus argentiventris, capturados de mayo de 1985 a mayo de 1986 en Los Cóbano, departamento de Sonsonate, El Salvador.

N° MUESTREO	VOLUMEN TOTAL ALIMENTO	GRUPO ORGANISMO IDENTIFICADO	VOLUMEN (ml)	ABUNDANCIA %
1	6.3	crustáceos	6.3	100
2	2.0	crustáceos	2.0	100
3	0.3	crustáceos	0.3	100
4	37.5	crustáceos peces gastropodos	31.5 5.0 1.0	84.0 13.3 2.7
5	114.3	crustáceos peces cefalópodos huevos	33.8 65.0 15.0 0.5	29.6 56.9 13.1 0.4
7	31.5	crustáceos gastropodos poliquetos turbelarios huevos	28.7 0.5 0.7 0.3 1.3	91.1 1.6 2.2 1.0 4.1
8	28.2	crustáceos peces poliquetos nemátodos	2.9 24.0 1.0 0.3	10.3 85.1 3.5 1.1
9	8.6	crustáceos peces nemátodos	0.2 8.0 0.4	2.3 93.0 4.6
10	9.0	crustáceos peces	5.0 4.0	55.5 4.4
11	121.1	crustáceos peces poliquetos huevos	5.5 103.5 0.1 12.0	4.5 85.5 0.1 9.9
12	5.0	Peces	5.0	100
13	1.5	crustáceos	1.5	100
14	53.9	crustáceos peces	17.9 36.0	33.2 66.8
15	10.9	crustáceos	10.9	100
16	10.5	Crustáceos peces	5.5 5.0	52.4 41.6
17	30.9	crustáceos	30.9	100
19	801.1	crustáceos peces cefalópodos	792.1 5.5 3.5	98.9 0.7 0.4
20	37.4	crustáceos Peces gastropodos	21.3 15.2 0.9	57.0 40.6 2.4
21	207.7	crustáceos peces	176.2 31.5	84.8 15.2
TOTALES	1517.7	crustáceos Peces cefalópodos huevos gastropodos poliquetos nemátodos turbelarios	1172.5 307.7 18.5 13.8 2.4 1.8 0.7 0.3	77.25 20.27 1.22 0.90 0.16 0.12 0.04 0.02

CUADRO 11. FRECUENCIA RELATIVA (%) DE LOS GRUPOS ALIMENTARIOS ENCONTRADOS EN ESTOMAGOS DE "PARGUETA" -

L. argentiventris AGRUPADOS SEGUN EL GRADO DE MADUREZ DE LAS GONADAS Y LA DIVERSIDAD DE ESTOS GRUPOS, EN CADA ETAPA, ANALIZADOS DE CAPTURAS EFECTUADAS EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986 EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR.

ETAPAS MADUREZ	GRUPOS ALIMENTARIOS																		SUMATORIA DE MUES- TRAS C/ ALIMENTO	Nº GRU- POS PRE- SENTES P/ETAPA
	Crustáceos		Peces		Gastrópodos		Cefalópodos		Poliquetos		Nemátodos		Turbelarios		Huevos					
	# mues- tra.	%	# mues- tra	%	# mues- tra	%	# mues- tra	%	# mues- tra	%	# mues- tra	%	# mues- tra	%	# mues- tra	%				
I	8	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20	10	1		
II	4	50	2	25	0	0	0	0	1	12.5	1	12.5	0	0	0	0	8	4		
III	2	50	1	25	0	0	0	0	0	0	1	25	0	0	0	0	4	3		
IV	10	66.6	1	6.6	2	13.3	0	0	0	0	1	6.6	0	0	1	6.6	15	4		
V	15	51.7	11	37.9	0	0	1	3.5	0	0	0	0	1	3.5	1	3.5	29	4		
VI	14	70	5	25	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	20	3		
VII	13	62	4	19	0	0	2	9.5	2	9.5	0	0	0	0	0	0	21	4		
VIII	5	41.6	5	41.6	1	8.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.3	12	3		

CUADRO 12. DENSIDAD RELATIVA DE LOS ORGANISMOS MACROSCOPICOS IDENTIFICADOS, OBTENIDOS DE MUESTRAS ESPONCALES DE L. argentiventris, EN DIFERENTES ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL, COLECTADOS EN LOS CCBANCOS, DEPARTAMEN

TO DE SONSONATE, EL SALVADOR; EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

GRUPO ALIMENTO ETAPA MADUREZ	crustáceos		peces		gastropodos		cefalópodos		poliquetos		nematodos		turbelarios		Inuevos	
	# In- div.	Dr %														
I	10	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17
II	15	79	2	11	0	0	0	0	1	5	1	5	0	0	0	0
III	2	50	1	25	0	0	0	0	0	0	1	25	0	0	0	0
IV	33	56	1	1.7	2	3.4	0	0	0	0	1	1.7	0	0	22	37.3
V	155	77	20	10	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	9	4
VI	119	94.4	6	4.76	0	0	0	0	1	0.8	0	0	0	0	0	0
VII	83	88.3	6	6.38	0	0	2	2.1	3	3.2	0	0	0	0	0	0
VIII	16	37	6	14	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	20	47



CUADRO 14. DENSIDAD RELATIVA DE LOS GRUPOS DE ORGANISMOS MACROSCOPICOS ENCONTRADOS EN MUESTRAS ESTOMACALES DE L. argentiventris, EN DIFERENTES RANGOS DE LONGITUD; CAPTURADOS EN LOS COBANCS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

GRUPO/ALIMENTO TALLA (cms.)	Crustáceos		Peces		Gastrópodos		Cefalópodos		Poliquetos		Nemátodos		Turbelarios		Huevos	
	Nº INDIV.	Dr %	Nº INDIV.	Dr %	Nº INDIV.	Dr %	Nº INDIV.	Dr %	Nº INDIV.	Dr %	Nº INDIV.	Dr %	Nº INDIV.	Dr %	Nº INDIV.	Dr %
10.1 - 15	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.1 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.1 - 25	14	46.6	0	0	2	6.6	1	3.3	1	3.3	1	3.3	9	30	0	0
25.1 - 30	39	50	4	5.1	0	0	0	0	1	1.3	2	2.5	1	1.3	24	33.8
30.1 - 35	29	43.3	13	19.4	1	1.5	0	0	1	1.5	0	0	0	0	20	31.2
35.1 - 40	21	65.6	4	12.5	0	0	4	12.5	1	3.12	0	0	0	0	0	0
40.1 - 45	48	65	6	8.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45.1 - 50	110	87.3	9	7.1	0	0	1	0.8	1	0.8	0	0	0	0	0	0
50.1 - 55	114	98.3	2	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55.1 - 60	55	96.5	2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CUADRO 15. INDICE DE IMPORTANCIA DE LOS GRUPOS ALIMENTICIOS MACROSCOPICOS ENCONTRADOS EN MUESTRAS ESTOMACALES DE L. argentiventris, EN DIFERENTES ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL, COLECTADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR; EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

ETAPAS	INDICE DE IMPORTANCIA DEL CONTENIDO ESTOMACAL									
	Crustáceos	Peces	Huevos	Poliquetos	Cefalópodos	Nemátodos	Gastrópodos	Turbelarios		
I	163	0	37	0	0	0	0	0	0	0
II	129	36	0	17.5	0	17.5	0	0	0	0
III	100	50	0	0	0	50	0	0	0	0
IV	122.6	8.3	43.9	0	0	8.3	16.7	0	0	0
V	128.7	48	9.5	0	5.5	0	0	0	7.5	0
VI	152	29	13	6	0	0	0	0	0	0
VII	149.3	25.3	0	12.65	11.6	0	0	0	0	0
VIII	78.6	55.6	55.3	0	0	0	10.3	0	0	0

CUADRO 16. INDICE DE IMPORTANCIA DE LOS GRUPOS ALIMENTICIOS MACROSCOPICOS ENCONTRADOS DE MUESTRAS ESTOMACALES DE L. argentiventris, EN DIFERENTES RANGOS DE LONGITUD, QUE FUERON CAPTURADOS EN LA ZONA DE LOS COBANCS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR; EN EL PERIODO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

RANGOS DE LONGITUD cms.	INDICE DE IMPORTANCIA DE LOS GRUPOS DE ORGANISMOS DEL CONTENIDO ESTOMACAL									
	crustáceos	peces	gastropodos	cefalópodos	poliquetos	nematodos	turbelarios	huevos		
10.1-15.0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.1-20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.1-25.	116.6	0	18.24	9.07	9.12	9.12	37.65	0		
25.1-30	102.7	29.2	0	0	7.32	14.66	0	45.6		
30.1-35	99.4	49.56	5.66	0	5.66	0	0	39.5		
35.1-40	123.8	44.1	0	21	11	0	0	0		
40.1-45	153.5	46.4	0	0	0	0	0	0		
45.1-50	151.6	42.5	0	5.83	0	0	0	0		
50.1-55	185.8	14.2	0	0	0	0	0	0		
55.1-60	146.5	53.5	0	0	0	0	0	0		

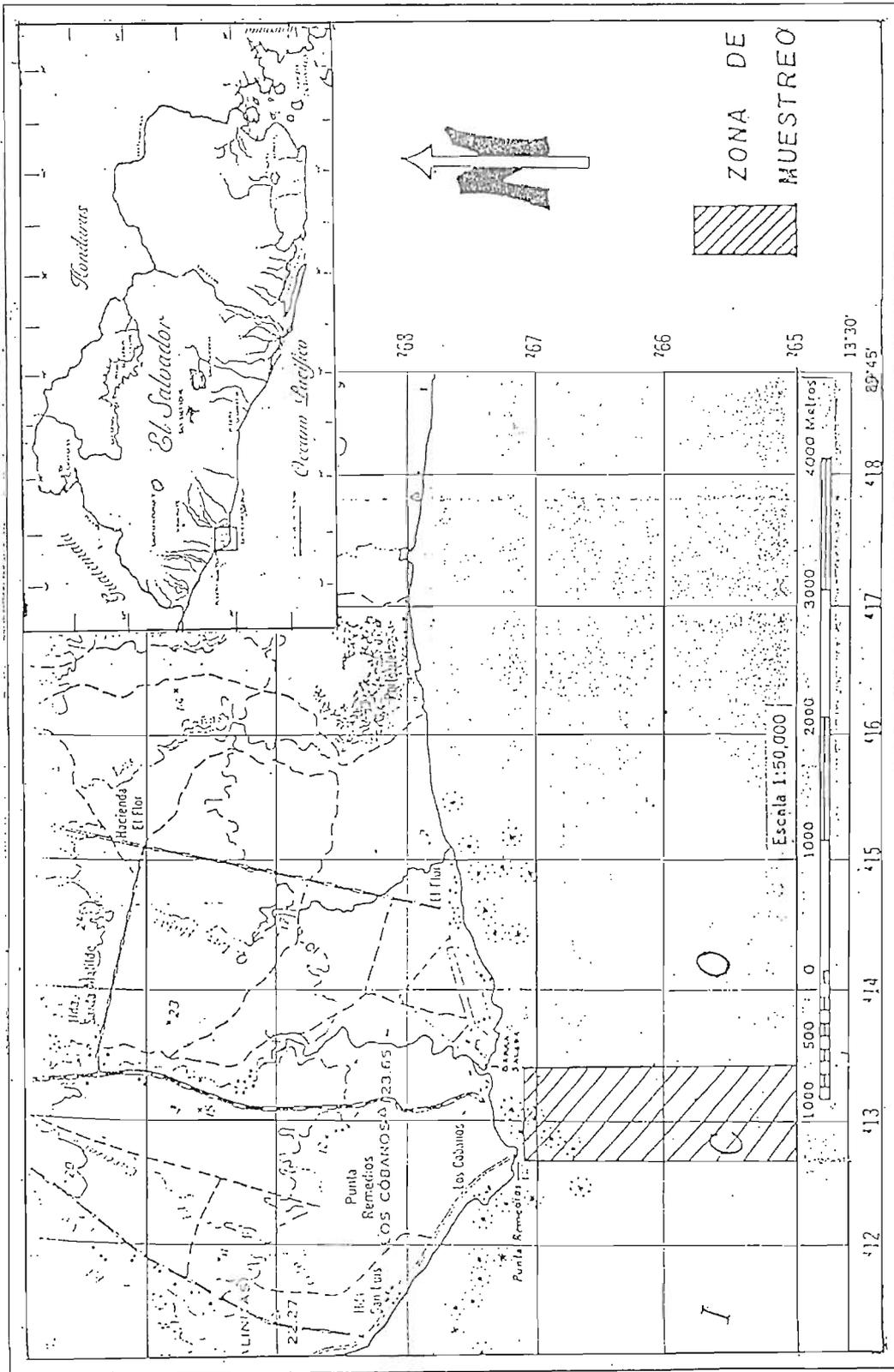
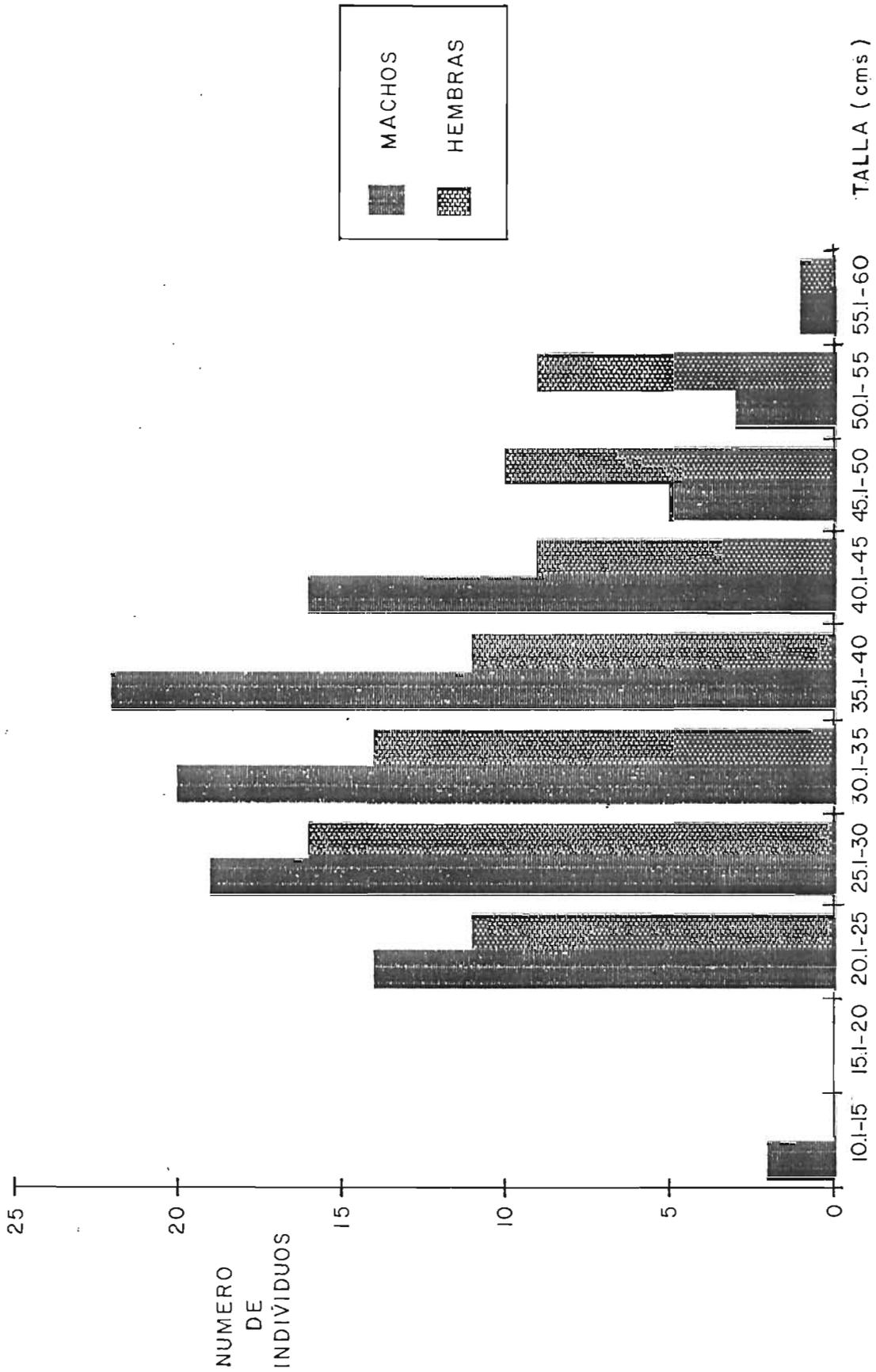
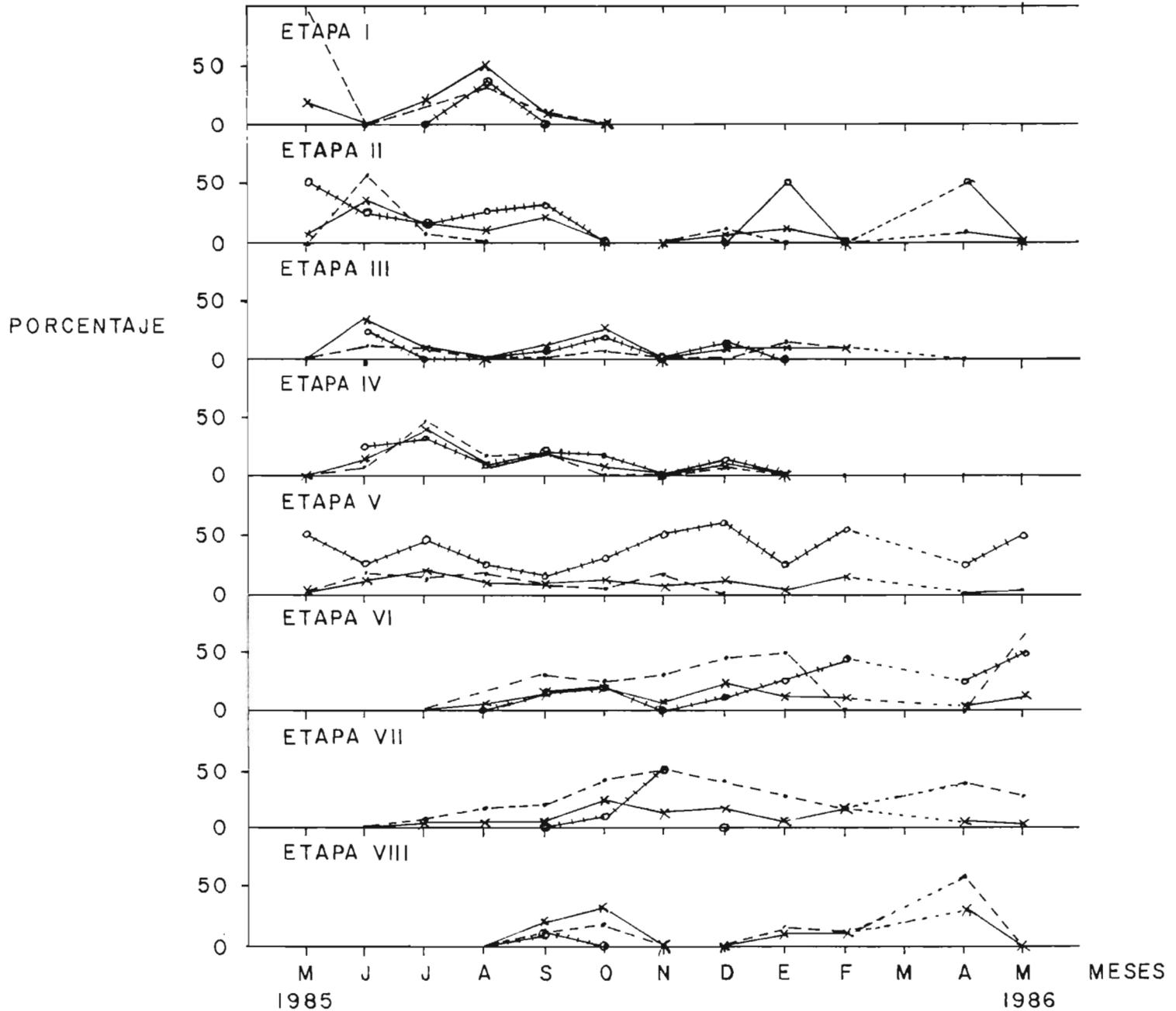


FIGURA 1. UBICACION DE LA ZONA LOS COBANOS, LOCALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EN DONDE SE REALIZARON LOS MUESTREOS EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986. (INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL, 1970)



**FIGURA 2. NUMERO DE MACHOS Y HEMBRAS DE L. argentiventris EN DIFERENTES RANGOS DE LONGITUD, CAPTURADOS DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986, EN LA ZONA DE LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR.**



**FIGURA 3. PORCENTAJE MENSUAL DE ESPECIMENES DE *L. argentiventris*, EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DE MADUREZ, COLECTADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR, DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986. (x) COMPORTAMIENTO GENERAL DE LA ESPECIE. (+) FRECUENCIA DE LAS HEMBRAS. (---) FRECUENCIA DE MACHOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS. (-.-.-) NO SE MUESTREO.**

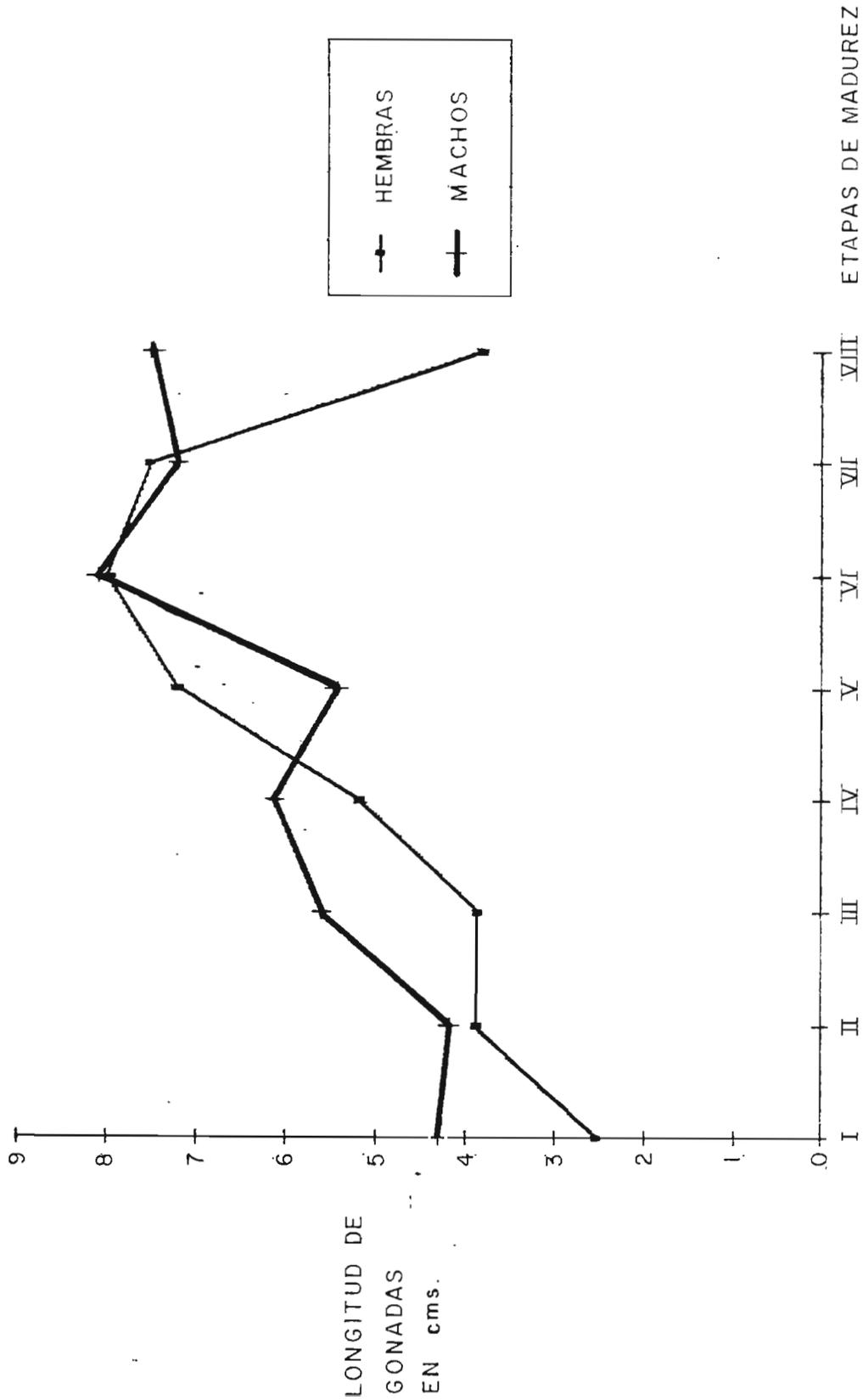


FIGURA 4. VARIACION DE LA LONGITUD DE GONADAS EN RELACION AL GRADO DE MADUREZ SEXUAL EN HEMBRAS Y MACHOS DE L. argentiventris, CAPTURADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR; DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

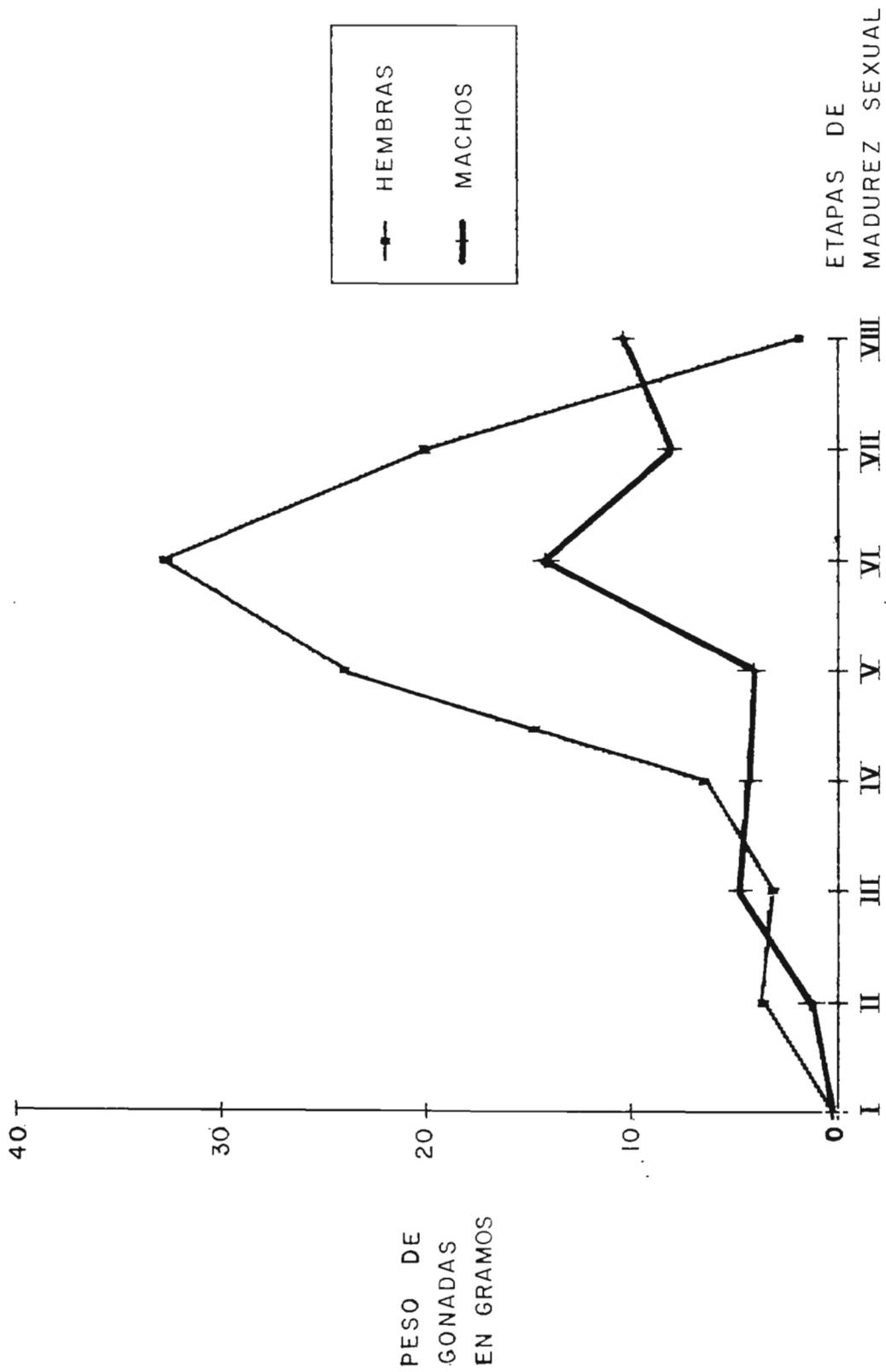


FIGURA 5: VARIACION DEL PESO DE LAS GONADAS EN RELACION AL GRADO DE MADUREZ SEXUAL, EN HEMBRAS Y MACHOS DE L. argentiventris, CAPTURADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR, DESDE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

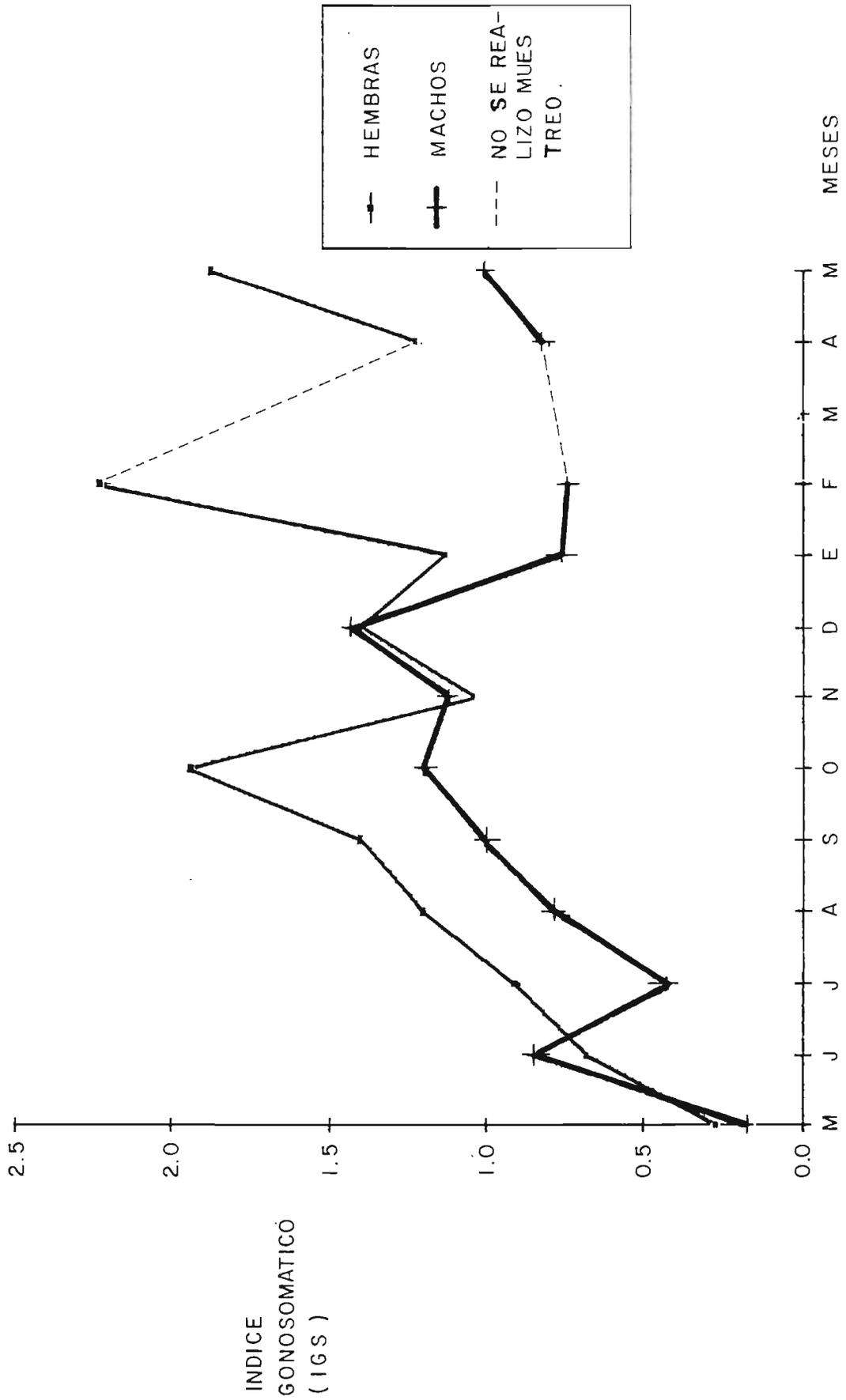


FIGURA 6 . VALORES MENSUALES DE IGS EN MACHOS Y HEMBRAS DE *L. argentiventris*, CAPTURADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR, EN EL PERIODO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986 .

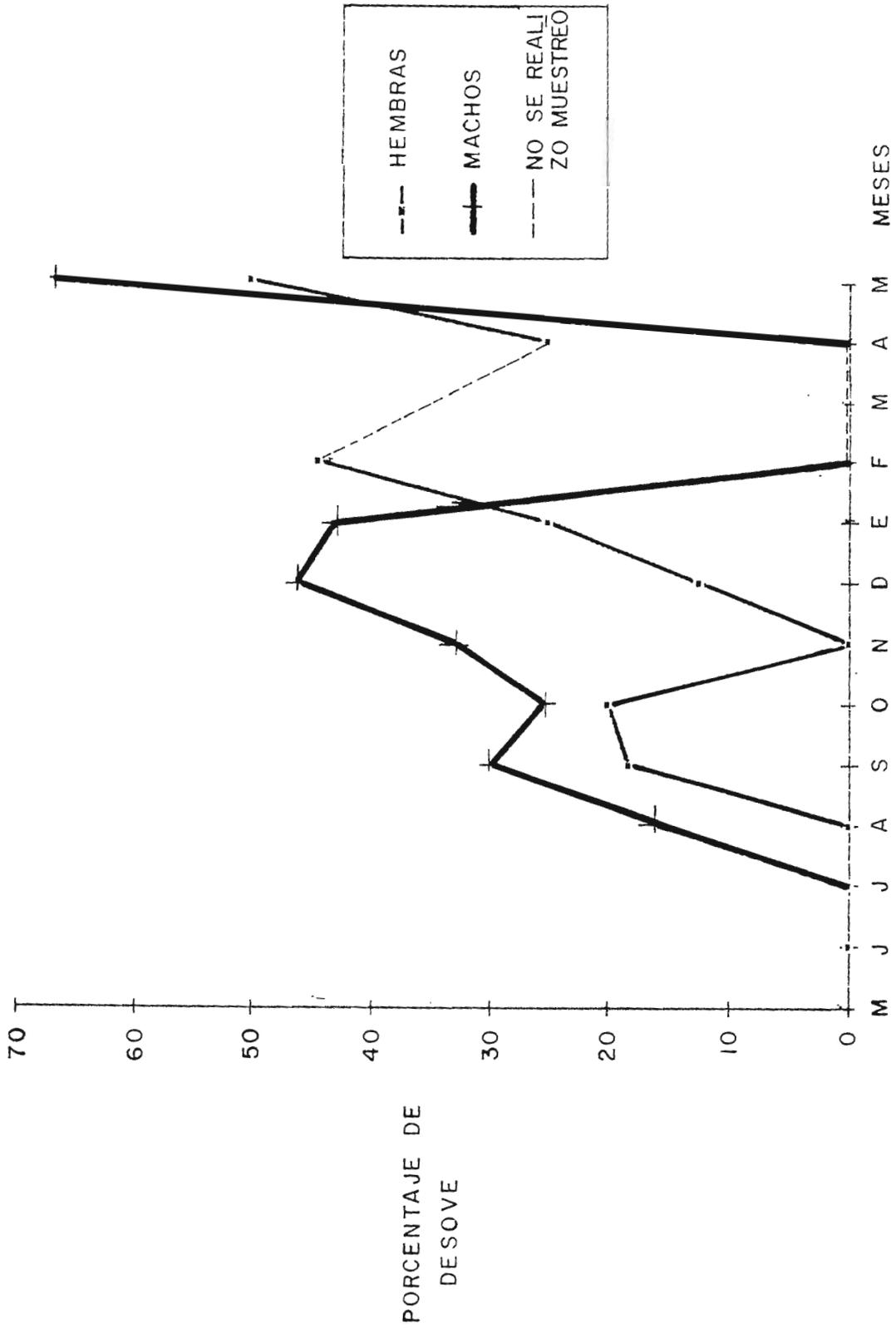
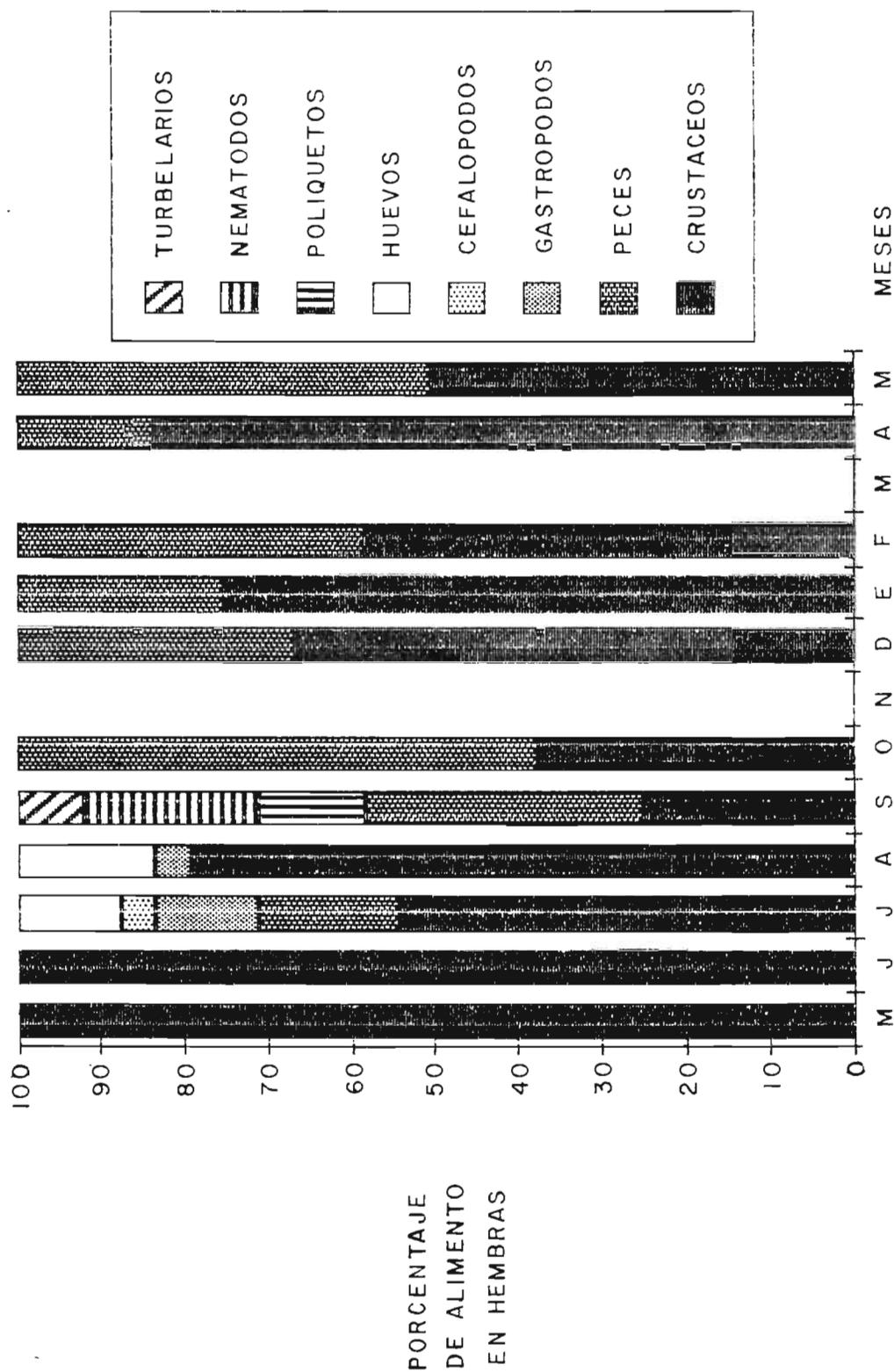


FIGURA 7. OCURRENCIA MENSUAL DE DESOVE (ET - VI) EN MACHOS Y HEMBRAS DE *L. argentiventris* COLECTADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR; EN EL PERIODO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986 .



**FIGURA 8. PRESENCIA DE LOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTICIOS EN MUESTRAS ESTOMACALES DE HEMBRAS DE *L. argentinis* CAPTURADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR, DURANTE EL PERIODO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.**

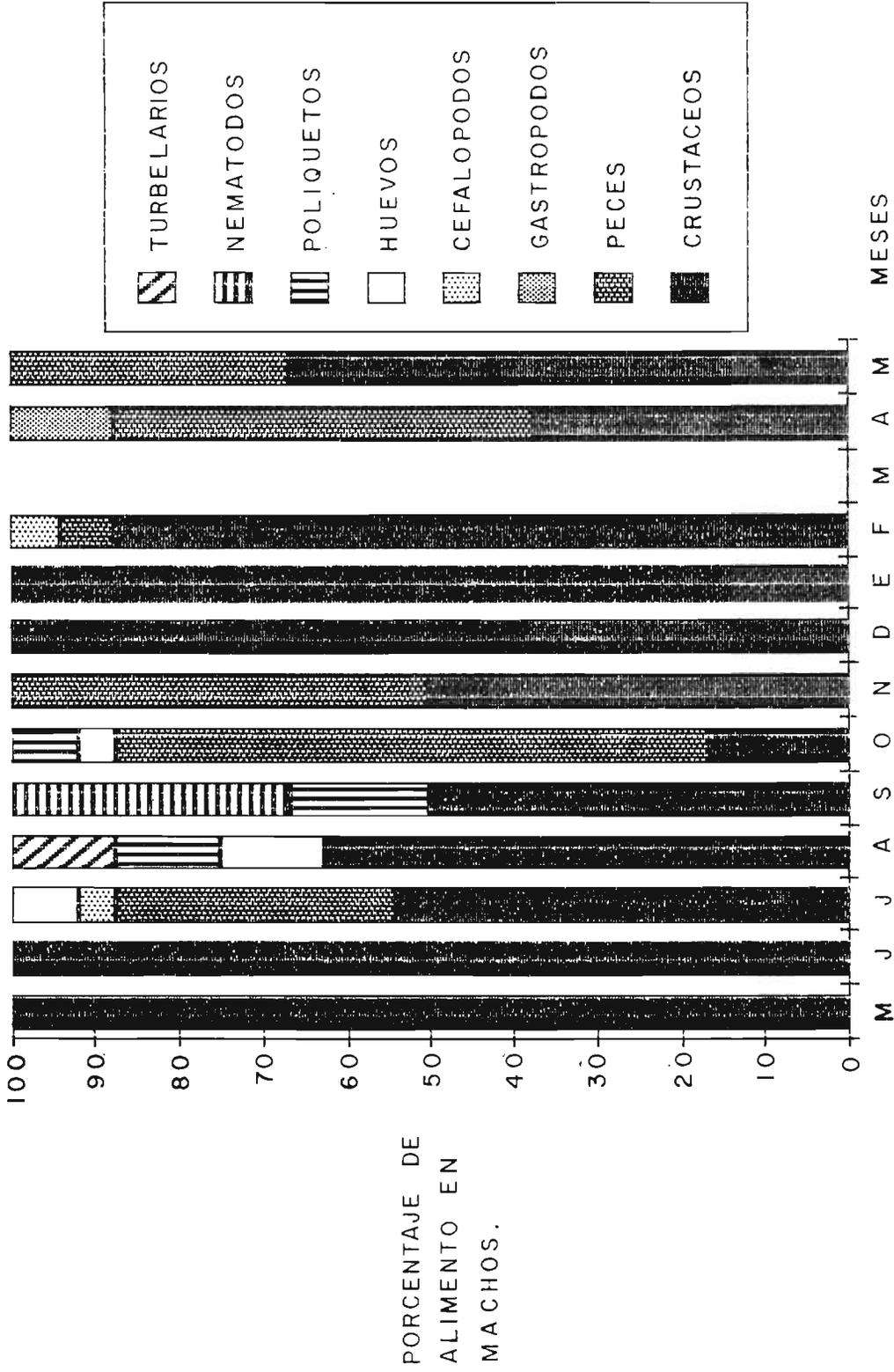


FIGURA 9. PRESENCIA DE LOS DIFERENTES GRUPOS ALIMENTICIOS EN MUESTRAS ESTOMACALES DE MACHOS DE *L. argentiventris*, CAPTURADOS EN LOS COBANOS, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR, DURANTE EL PERIODO DE MAYO DE 1985 A MAYO DE 1986.

## IX- LITERATURA CITADA

- ARECHE, N. & Z. BERENZ. 1983. Contenido de grasa y grado de madurez sexual de la sardina, (Sardinops sapax sagax). Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. Boletín de Investigación I (1): 59-69.
- ARNOLD, C.R.; J.M. WAKEMAN; T.D. WILLIAMS & G.D. TREECE. 1978. Spawning of red snapper (Lutjanus campechanus) in captivity. Aquaculture 15: 301-302.
- BARNES, R.D. 1985. Zoología de los Cordados. 4a. Ed. Editorial Interamericana, México. 1157 pp.
- BARTELS, C.E.; K.S. PRICE, M.I. LOPEZ & W.A. BUSSING. 1983. Occurrence, distribution, abundance and diversity of fishes in the gulf of Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 31 - (1): 75-101.
- CENTRO DE DESARROLLO PESQUERO. 1986. Anuario de Estadísticas Pesqueras, año 1985. Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador. 67 pp.
- \_\_\_\_\_ . 1987. Anuario de Estadísticas Pesqueras, año 1986. Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador. Vol. 13, 61 pp.

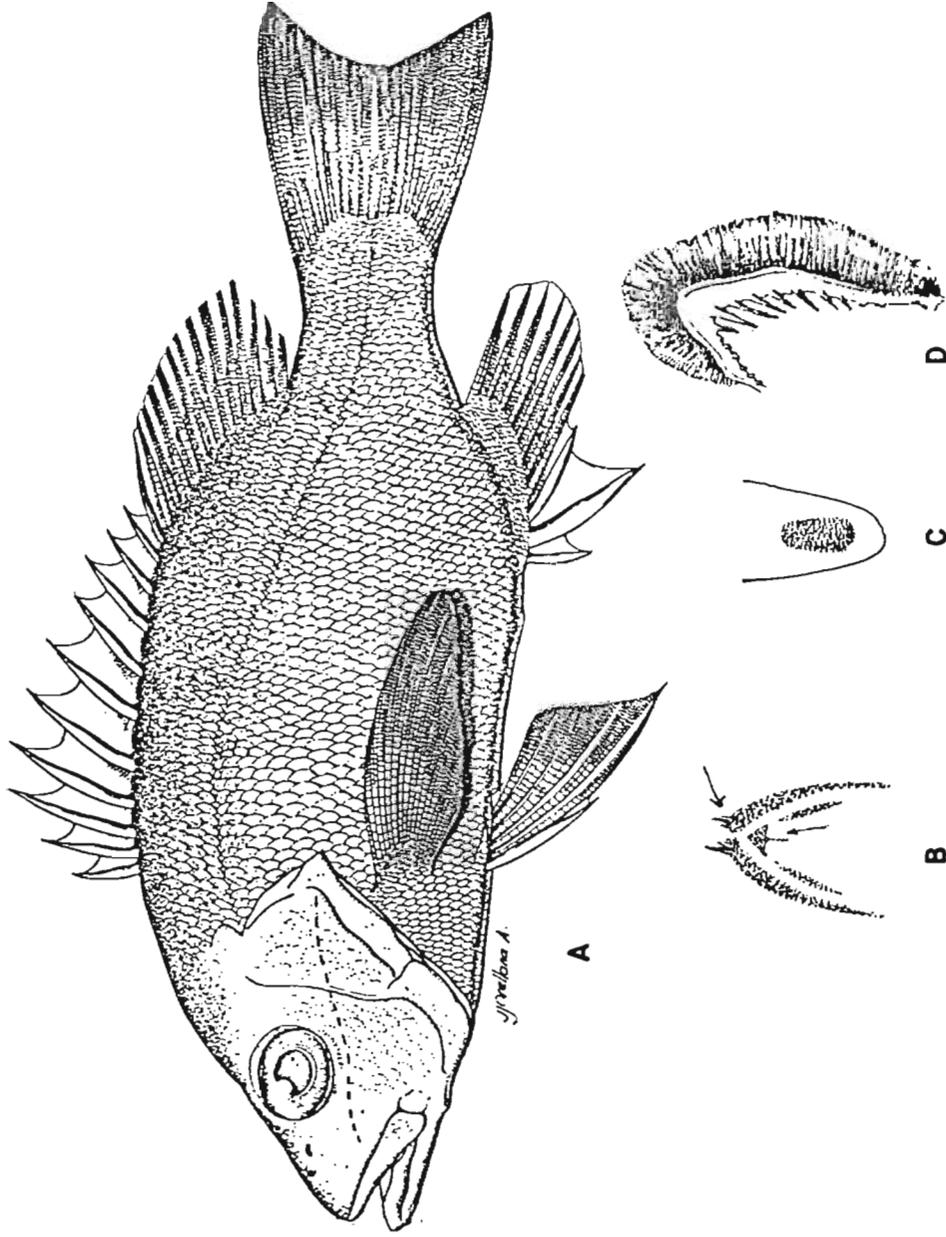
- CHIRICHIGNO, N. 1982. Catálogo de Especies Marinas de Interés Económico Actual o Potencial para América Latina. Parte II - Pacífico Centro y Suroriental. F.A.O. 587 pp.
- ESCHMEYER, W.N., E.S. HERALD & HAMMAN. 1983. A field guide to Pacific coast fishes of North America from the gulf of Alaska to Baja California Houghton Mifflin Company. Massachusetts. 14: 215.
- ESPINOZA, V. DE. 1972. La Biología y Pesca de la Curvina Cynoscion maracaiboensis, del Lago de Maracaibo. Ministerio de Agricultura y Cría, Venezuela. Serie Recursos y Explotación Pesqueros. Vol. 2. N<sup>o</sup> 3, 40 pp.
- FLORES, J.A. 1977. Algunos aspectos de la reproducción del cuatro ojos Anableps dowi en condiciones naturales. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura). 44 pp.
- GODINHO, H.M. 1972. Consideracoes gerais sobre anatomia dos peixes. In: Poluicao e Piscicultura. Comissao Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai. pp. 113-136.
- GONZALEZ, M.O.; I.M. MATA & O. VILLATORO. 1982. Crucero de Evaluación en la Pesca de Camarones y Peces demersales en la Zona de Bajura. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Centro de Desarrollo Pesquero. 14 pp.

- GONZALEZ, M.O. & I.M. MAFAL. 1983. Estudio Preliminar de la Fauna Pesquera de la Bocana del Río Banderas y Los Cóbano. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Centro de Desarrollo Pesquero. 13 pp.
- GUTIERREZ, L.A. 1977. Datos sobre la biología reproductiva del "filín" (Rhamdia guatemalensis Günther). Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura). 35 pp.
- HYDER, M. 1970. Gonadal and reproductive patterns in Tilapia leuconotus (Teleostei: Cichlidae) in an equatorial lake, Lake Naivasha (Kenya). J. Zool. Lond. 162: 179-195.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1970. Diccionario Geográfico de El Salvador. Ministerio de Obras Públicas. Tomo I. p. 197.
- LAEVASTU, T. 1971. Manual de métodos de biología pesquera. Edit. Acribia, España. pp. 213-220.
- LEHTONEN, P.B. 1979. Colorado snapper (Lutjanus colorado) taken near morro bay adds new family (Lutjanidae) to California marine fish and game, 65 (2): 120-122.
- LOZANO, F. 1970. Oceanografía, Biología Marina y Pesca. Tomo II. Cuarta Parte: La Flora y la Fauna Marina. Paraninfo. Madrid. 276 pp.

- MENDEZ, R. & G. YANG. 1978. La pesquería del jurel (Trachurus - murphyi, Nichols, 1920) en Chile. *Inv. Mar.* 6 (6): 101-124.
- MOSELEY, F.N. 1966. Biology of the red snapper, Lutjanus aya - Bloch, of the northwestern gulf of México. Publications of the Institute of Marine Science. University of Texas. 11: 90-101.
- NIKOLSKY, G.V. 1968. The Ecology of Fishes. Academic Press. London and New York. 3a. Edic. 352 pp.
- ORELLANA, J.J. 1985. Peces de El Salvador. Peces Marinos de Los Cóbancos. División de Parques Nacionales y Vida Silvestre de El Salvador. Fundación Sigma. 126 pp.
- PAVEZ, P. & C. SAA. 1978. Determinación de edad y crecimiento del jurel, Trachurus murphyi. Nichols, 1920. Valparaíso, Chile. *Inv. Marz.* 6 (6): 89-100.
- PETERS, CH. E. & G.W. LA BAR. 1980. Fecundity of an unexploited - population of circoes in three areas of lake champlain. *Fish and Journal, New York.* 27 (1): 73-78.
- POCASANGRE, O. & O.A. CARRANZA. 1988. Biología y evaluación de población de "cangrejos de agua dulce" (Pseudothelphura magna) del lago de Coatepeque. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura). 111 pp.

- RAMIREZ, M.A. 1979. Biología reproductiva del bagre, Arius -  
guatemalensis (Pisces: Ariidae) en El Salvador, América Cen-  
tral. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Huma-  
nidades, Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura).  
40 pp.
- SERRANO, L. & G. HENRIQUEZ. 1985. Guía de laboratorio de entomolo-  
gía I (Práctica N° 9). 3a. Edic. Facultad de Ciencias Agronó-  
micas, Universidad de El Salvador. p. 264.
- SMITH, R.L. 1966. Ecology and field biology. Harper & Row, New -  
York. p. 618.
- SOLIS, I. & E. LOZADA. 1971. Algunos aspectos biológicos de la -  
Cholga de Magallanes, Aulacomya ater Mol. Biología Pesquera.  
Servicio Agrícola y Ganadero. Chile. N° 5. pp. 109-144.
- THOMSON, D.A., L.T. FINDLEY & A.A. KERSTITCH. 1979. Reef Fishes of  
the Sea of Cortez, The Rocky-Shore Fishes of the Gulf of Cali-  
fornia. Wiley & Sons, New York. 302 pp.
- ULLOA APARICIO, J.B. 1984. Rendimiento en la pesca del camarón y  
su fauna de acompañamiento durante el período de julio de -  
1983 a febrero de 1984 en El Salvador. Centro de Investiga--  
ción y Desarrollo Pesquero, Ministerio de Agricultura y Gana-  
dería. 48 pp.

- VIDAL, J. & ROSETTY. 1971. Resumen de las explotaciones demersales en el Pacífico de Centro América. Proyecto Regional de Desarrollo Pesquero en Centro América, El Salvador. 5 (6): 7-45.
- WAKEMAN, J.M.; C.R. ARNOLD; D.E. WOHLSCHLANG & S.C. RABALAIS. 1979. Oxygen consumption, energy expenditure and growth of the red snapper (Lutjanus campechanus). In Transactions of the American Fisheries Society. 108 (3): 288-292.
- WALFORD, L.A. 1937. Marine game fishes of the Pacific coast from Alaska to the Equator. University of California. pp. 83-89.
- YAÑEZ A., A. 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma, México. 2: 1-36.



ANEXO I. *Lutjanus argentiventris*, "PARGUETA". A. MORFOLOGIA EXTERNA . B. DISPOSICION DE LOS DIENTES DE LA MANDIBULA SUPERIOR. C. DISPOSICION DE LOS DIENTES SOBRE LA LENGUA . D. DETALLE DEL PRIMER ARCO BRANQUIAL . (ORELLANA, 1985)

## A N E X O 2

### MADUREZ SEXUAL EN PECES

#### TABLA MODIFICADA GRUPOS DE MEIER

Testículo	Ovario
I Testículos pequeños, vidriosos, transparentes, sin color o algo grisáceos. Organos sexuales muy pequeños cerca y debajo de la columna vertebral.	I Ovario vidrioso, transparente, pequeño y con paredes tirantes. Los óvulos no se pueden ver a simple vista; bajo el microscopio se les puede ver como pequeñas células transparentes y poligonales, de tamaño diversos. bajo la lupa; paredes ováricas internas homogéneas.
II Testículos pequeños, turbios, ligeramente rojizos, transparentes Organos sexuales, la mitad o poco más, de la longitud de la cavidad ventral.	II Ovario turbio pero transparente, rojizo o rojo-grisáceo, de paredes tirantes y pequeño. Los óvulos se pueden reconocer con la lupa como células redondeadas y transparentes pero todavía hay óvulos como en I.
III Testículos pequeños, rojizos, con vasos sanguíneos, opacos. Organos sexuales ocupan aproximadamente la mitad de la cavidad ventral.	III Ovario casi opaco, rojo-grisáceo o anaranjado, con bastantes vasos sanguíneos. Algunos óvulos se pueden reconocer a simple vista, se hacen algo opacos y toman color anaranjado por el vitelo que comienza a formarse al microscopio.
IV Testículos pequeños, rojo blanquicos, tirantes, con pocos vasos sanguíneos. Cuando se les aprieta no sale líquido. Organos sexuales ocupan las dos terceras partes de la cavidad ventral	IV Ovario totalmente opaco, naranja a rojo-blanquico, relativamente pequeño (La mitad del tamaño definitivo), muy rollizo Ovulos que se pueden notar a simple vista con vitelo que les comunica un color naranja o rojo-blanquico. Por estar muy pegados unos con otros, pueden tomar la forma poligonal.
V Testículos totalmente opacos, blancos con la longitud definitiva, rollizo tirante, libera líquido blanco cuando se le aprieta. Organos sexuales llenan la cavidad ventral.	V Ovario opaco, naranja o rojo-blanquico; ha alcanzado el tamaño y peso definitivo Los óvulos como en IV, pero nuevamente bien redondeados, algunos traslúcidos y maduros.

## Testículos

## Ovario

VI Igual al anterior, pero libera líquido lechoso, las paredes bien estiradas.

VI Ovario rojo-grisáceo, habiéndose algo transparente, con algunos puntos naranja. La misma longitud que en V. La mayor parte de los óvulos se han hecho transparentes y se deslizan con facilidad.

VII Testículos opacos, blancos con algo rojizo, liberan todavía esperma, algo acortado y con paredes distendidas.

VII Ovario gris a rojo oscuro, transparente, algo acortado. Las paredes se arrugan y tienen algunos vasos sanguíneos. Ningún ovulo opaco.

VIII Testículo rojo o gris rojizo muy corto, no sale esperma, paredes muy suaves y con muchos vasos sanguíneos. Luego continúa como el II y siguiente.

VIII Ovarios de color rojo y transparente claramente acortado. Paredes muy suaves, rugosas con vasos sanguíneos. De los óvulos blancos quedan muy poco estando algo aplastado y en reabsorción. Continuar luego con el II y demás.

Tanto para el caso del macho como de la hembra, los estadios VII y VIII indican que se ha liberado esperma u óvulo y que se reinicia un período de maduración.

### ANEXO 3

#### METODO VOLUMETRICO PARA EL RECUESTO DE HUEVOS

Para estimar el número total de huevos contenidos en las gónadas de hembras de L. argentiventris, que se encontraban en etapa de desove (ET-VI) se utilizó el método volumétrico recomendado por Laevastú (1971) que consiste en contar cien huevos y medir el volumen por desplazamiento de agua. Si los huevos son pequeños, será tal vez conveniente contar 200 o aún 300 huevos y obtener el volumen. Luego puede medirse toda la muestra por desplazamiento y calcularse el número total de huevos mediante la fórmula:

$$X : n = V : v$$

Donde X es el número total del lote desconocido

n es el número en la muestra

V es el volumen total de todos los huevos

v es el volumen de la muestra