



Universidad Nacional Autónoma de México

**Escuela Nacional de Estudios Profesionales
IZTACALA**

**ESTUDIO SOBRE ALGUNOS PARAMETROS BIOLÓGICOS
EN EL BAGRE Arius melanopus Gunther DE LA
LAGUNA DE SONTECOMAPAN, VER.**

Tesis Profesional

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

Ana Lilia Clayen Padrón



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTUDIC SOBRE ALGUNOS PARAMETROS BIOLOGICOS EN EL BAGRE
Arius Melanopus Gunther DE LA LAGUNA DE SONTECOMPAN, VER.

Quien no conoce nada, no ama nada. Quien no puede hacer nada, no comprende nada. Quien nada comprende, nada vale. Pero quien comprende también ama, observa, ve...

Cuanto mayor es el conocimiento inherente a una cosa, más grande es el amor... Quien cree que todas las frutas maduran al mismo tiempo que las frutillas nada saben acerca de las uvas.

Paracelso

A mis padres

Alfonso y Magdalena con amor,
respeto y admiración porque a ellos
les debo lo que soy.

A mis hermanos

Yolanda, Maricela, Silvia y Fernando
por su valiosa ayuda.

A Jonathan

Por su gran amor, paciencia y
comprensión.

A mi hijo

Por ser un motivo más de superación

A Carmen

Por ser la mejor de las amigas

Mi más sincero agradecimiento al Biol: Jonathan Franco López por su apoyo, sus enseñanzas, sus críticas, sus sugerencias y por todas las facilidades otorgadas en el laboratorio de Ecología y Biols de Campo de la ENEPI.

Al Biologo Enrique Kato Miranda por la dirección y ayuda para realizar este trabajo.

Al Biologo José A. Martínez por su colaboración en la revisión de este trabajo.

Al Ing. Jesús Aguilar Cornejo por sus consejos y estímulo constante para la terminación del presente trabajo.

Agradezco a todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de este trabajo.

CONTENIDO

INTRODUCCION	(1)
OBJETIVOS	(4)
ANTECEDENTES	(5)
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	(7)
TAXONOMIA	(9)
MATERIAL Y METODOS	(10)
RESLUTADOS	(11)
VARIACION ESTACIONAL	(12)
MATERIAL DE ESTUDIO	(14)
COMPOSICION Y PROPORCION DE SEXOS	(14)
SECUENCIA DE MADUREZ GONADICA	(14)
RELACION PESO-LONGITUD	(15)
FACTOR DE CONDICION	(17)
EDAD Y CRECIMIENTO	(18)
DISCUSION	(20)
DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA	(20)
COMPOSICION Y PROPORCION SEXUAL	(21)
SECUENCIA DE MADUREZ GONODICA	(21)
ESPECTRO TROFICO	(23)
RELACION PESO-LONGITUD	(24)
EDAD Y CRECIMIENTO	(25)
CONDICION	(26)

CONCLUSIONES	(27)
RECOMENDACIONES	(28)
BIBLIOGRAFIA	(29)
ANEXOS	(33)

INTRODUCCION

La República mexicana destaca por la gran extensión de sus litorales, los cuales cubren una superficie de 9,672 Km. así, tenemos que el litoral Occidental de México comprende costas altas y escarpadas (desde B.C. norte hasta Chiapas) que en su conjunto abarcan 6,709 Km, mientras que en la región Oriental destacan zonas litorales bajas y arenosas (desde Tamaulipas hasta Quintana Roo) con una extensión de 2,963 Km. Quedan comprendidos dentro de esta gran extensión litoral para nuestro país, los medios ambientes estuarinos, que se forman de la interacción de aguas continentales con el mar, esta interacción establece un conjunto de características propias para estos ambientes dentro de los cuales se pueden mencionar:

1. Regímenes fluctuantes de salinidades provocadas por los ritmos de circulación del agua marina y de las épocas de avenida y estiaje de las aguas continentales.

2. Elevada productividad biológica que en gran medida se debe al continuo aporte de nutrientes acarreados por las aguas continentales.

3. Vegetación circundante de tipo mangle, que consolida el sustrato y contribuye a elevar la productividad de éstos sistemas.

4. Cuerpos de agua someros con volúmenes variables que dependen de los regímenes de pluviosidad y secas.

5. Variabilidad en el tamaño de la zona de comunicación con el mar (bocas) que en algunos casos presentan un canal de flujo permanente y, en otros dicho canal se encuentra cerrado por lapsos considerables de tiempo. (Yañez-Arancibia, 1975).

Todos los puntos anteriormente señalados influyen de una manera determinante en el tipo de elementos que pueden habitar éstas lagunas, estuarios y/o esteros.

Se ha reconocido a la mayoría de los componentes ictiológicos en los ambientes lagunares-estuarinos de nuestro país, la siguiente fase del estudio de la ictiofauna estuarina se debe abordar a nivel biológico y de ecosistema, esto reditirá no solo en el conocimiento de las especies individuales sino en la totalidad de los organismos (comunidad estuarina) de un área determinada, que interactúan con el medio y determinan una estructura trófica, así como también la producción y consumo de cada uno de los elementos. Para el desarrollo de ésta fase, es necesario tomar en cuenta que en el transcurso de la evolución estos ambientes han sido utilizados como lugares de colonización tanto por especies dulceacuícolas (peces secundarios) p. ej. Cichlidae, Poecilidae, Lepisosteidae, Anablepidae, o bien, por peces marinos que entran regularmente o esporádicamente y que aprovechan los recursos existentes como alimento, refugio y/o crecimiento. Dentro de estos se pueden mencionar algunos de los propuestos como peces periféricos, posteriormente modificada por (Castro-Aguirre, 1978) bajo el nombre de Peces Marinos que penetran a las Aguas Continentales p. ej. Atherinidae, Ariidae, Belonidae, Elopidae, Engraulidae, Clupeidae, Chanidae, y algunos representantes de otras familias como Centropomidae, Carangidae, Guerreidae, Lutjanidae, Sciaenidae, Sparidae, Mugilidae, Gobiidae entre otros, (Yañez-Arancibia, 1975). Al mismo tiempo, estos ambientes han sido utilizados como escalas en las travesías que realizan los peces migrantes (Salmonidae, Anguillidae) principalmente.

Esta continua invasión tanto de especies dulceacuícolas como marinas sustentada básicamente por la elevada capacidad osmorreguladora de los mismos y la gran cantidad de recursos que proveen éstos ecosistemas permiten en la actualidad mantener una ictiofauna permanente en éstas zonas p. ej. Arius melanopus, Arius felis, Arius liropus, Lile stolifera, Anchoa mitchilli, Anchoa hepsetus, Melaniris guatemalensis, Membras martinica, Dormitator maculatus, Gobiomorus dormitor, Guavina guavina, etc., (Yañez-Arancibia, 1975).

A pesar de que se reconocen dos divisiones dentro de la fauna permanente (habitantes temporales y habitantes permanentes), no se conoce hasta la actualidad las características que determinan la presencia y el comportamiento de las especies anteriormente señaladas (excluyendo a la salinidad como factor limitante), el papel que desempeñan en la estructuración energética de éstos ambientes y de los ecosistemas adyacentes, y por último la dinámica poblacional de éstas especies.

El estudio de los sistemas Estuarino-Costero de nuestros litorales deberá contemplar las relaciones alimenticias entre diversos componentes, y al mismo tiempo evaluar la magnitud del aporte energético de éstos ecosistemas para el mantenimiento de los adyacentes (marinos y dulceacuícolas). También se tendrán que evaluar diversos atributos poblacionales de las especies que deban ser tomados en cuenta en futuras explotaciones pesqueras de las zonas estudiadas, (Day & Yañez A., 1982).

Las investigaciones que tienen relación con la fauna ictiológica de las costas de México no son pocas; sin embargo, por la disparidad de objetivos, no es mucha la relación existente entre ellos. Algunos estudios hacen referencia parcial a la costa mexicana, los menos estudian colecciones importantes de peces o hacen descripciones aisladas de especies y otros analizan más o menos exhaustivamente áreas en particular. No obstante, un análisis de ésta importante literatura permite precisar que sólo unos cuantos trabajos se refieren estrictamente a la biología de las especies en particular teniendo la mayor parte de ellos un enfoque casi estrictamente taxonómico y de consideraciones ecológicas relativamente vagas. Esto es más crítico para la Costa del Golfo que en el Pacífico.

OBJETIVOS

Con el objeto de conocer la biología de las especies de un sistema costero-estuarino y considerando los escasos conocimientos que se tienen sobre el mismo en las aguas costeras de nuestro país, el presente estudio permitirá obtener un panorama general de la biología de Arius melanopus.

Objetivo General

Conocer algunos aspectos biológicos de A. melanopus (hábitos alimenticios, reproductivos, poblacionales y ecológicos) en la laguna de Sontecomapan, Veracruz de octubre de 1980 a septiembre de 1981.

Objetivos Específicos

1. Analizar la alimentación de A. melanopus de manera temporal y estacional
2. Determinar la variación anual de los principales hábitos alimenticios de la especie.
3. Analizar la distribución y abundancia de A. melanopus en el área de estudio.
4. Determinar la composición y proporción sexual mensual y total.
5. Analizar la variación mensual en la proporción de cada estadio de madurez gonadal por mes y en forma global.
6. Encontrar las estimaciones de la edad y crecimiento por medio de retrocálculos (métodos de: Fraser, Ford Walfor y Von Bertalanffy).
7. Determinar la relación peso-longitud proporcionando información sobre el factor de condición y la obtención del modelo de Von Bertalanffy para crecimiento en peso.

ANTECEDENTES

Dentro de las aportaciones de mayor importancia para el conocimiento de la fauna de las costas mexicanas del Golfo, desde un punto de vista ecológico y biológico, tenemos el trabajo realizado por (Hildebrand, 1958) "Estudios Biológicos sobre la laguna madre de Tamaulipas". Laguna hiperhalina en la que el autor hizo un reconocimiento faunístico y de su pesquería, a cuyos componentes ubicó dentro de la fauna templada del N del Golfo de México. El trabajo de (Darnell, 1962) Peces del Río Tamesí y su relación con las lagunas del este central de México, cuyos estudios se llevaron a cabo principalmente sobre especies dulceacuícolas en uno de los afluentes del Río Tamesí, estando enfocado básicamente sobre el hábitat y distribución de 60 especies de esa región. Otro de los estudios es el de (Chávez, 1972) Notas acerca de la Ictiofauna del estuario del Río Tuxpan y sus relaciones con la temperatura y salinidad. Que es básicamente un resumen de la información recabada sobre los peces que habitan en el estuario del Río Tuxpan y la laguna de Tampamachoco, Ver. La contribución de (Yañez-Arancibia, 1975) sobre "Los estudios de peces en las lagunas costeras: Nota científica". Donde se destaca la importancia de las lagunas costeras en México y por las características altamente productivas del ambiente lagunar estuarino, enfatizando en los estudios ictiológicos desde un punto de vista sistemático, multidisciplinario e integral del ecosistema.

(Yañez-Arancibia 1977), estudia también el papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. Mencionando que en los estuarios y lagunas costeras los peces transforman energía desde fuentes primarias, conducen energía activamente a través de importación y exportación de ella, constituyen una forma de almacenamiento de energía dentro del ecosistema y finalmente constituyen un agente de regulación energética. Discute sobre el papel ecológico que juegan los peces en los ecosistemas considerando la fisiología ambiental de los estuarios y lagunas costeras y fundamentalmente de acuerdo a:

- 1) Los niveles tróficos
- 2) La trama trófica
- 3) La tendencia del flujo energético en el ecosistema.
- 4) La Biología de las especies en el sistema ecológico estuarino.

Otra aportación de (Yañez-Arancibia, 1977) es su estudio del desarrollo del otolito embrionario, patrón de crecimiento y comparación morfológica con otolitos juveniles y adultos del bagre marino Galeichthys caerulescens.

El estudio de (Yañez-Arancibia, 1976), prospección biológica y ecológica del bagre marino Galeichthys caeruleus en Guerrero discute la alimentación, relaciones tróficas, crecimiento, madurez, reproducción y relaciones ecológicas de esta especie. (González, 1972) estudia los aspectos biológicos y la distribución de algunas especies de peces de la familia Ariidae en las Lagunas del noroeste de México, tocando algunos puntos referentes a la taxonomía, distribución y biología del grupo. (Tomado de Hazarmabeth, 1985).

Una de las especies reconocidas más frecuentemente como habitantes de los ambientes Lagunares-estuarinos de la región oriental de México, es A. melanopus. En la mayoría de los trabajos realizados sobre estudios ictiofaunísticos lo reportan como uno de los componentes ictiológicos con mayor abundancia dentro de las costas orientales de México. Así, tenemos diversos estudios sobre ésta especie en particular como el de (García, 1982) y (Abarca, et,al. 1982) que estudian el contenido estomacal de algunas especies ícticas entre las cuales mencionan a A. melanopus. (González-Schaff, 1983) en su estudio de la histología de las gónadas durante el ciclo biológico de A. melanopus menciona la utilización de éste como carnada para la captura de otras especies, como es el caso de las jaibas Callinectes sp. (Mendez-Salceró, et. al., 1982) hacen un estudio de la edad y crecimiento en A. melanopus en el estero de Casitas Veracruz, en donde consideran tanto su papel depredador, así como su abundancia y la no explotación como un serio problema para las especies de importancia económica y la actividad pesquera. (Resendez, 1981) en su estudio de los peces de la laguna de Términos Campeche, hace patente que A. melanopus no es consumido como alimento más que en ocasiones excepcionales por los lugareños. Respecto a parásitos, sobresale el trabajo de Canales M. 1986, Estudio sobre Acantocefalos del "bagre" Arius melanopus del sistema estuarino de Tecolutla, Ver.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

Sontecomapan, es una laguna de forma irregular, conectada con el mar a través de un solo y angosto canal llamado Barra de Sontecomapan. Se encuentra localizada en la llamada región de los tuxtlas, al sur de Veracruz; entre los paralelos 18º 30' de latitud norte y 94º 02' de longitud oeste (Fig. 1). Su extensión aproximada se ha calculado en unos 12 Km. incluyendo las ensenadas, de 1.5 km. de anchura, lo que la sitúa entre las más pequeñas.

Los ríos y arroyos mas importantes que vierten sus aguas directamente a la Laguna son: el Sontecomapan, el Chuniapan, el Coscuapan, el Sábalo, el Yahualtajapan y la Palma, así como agua Agria, Basura y el Sumidero. De éstos, los de mayor caudal son el Coscuapan y la Palma; si bien, debe decirse que unos y otros aumentan considerablemente su caudal en la estación lluviosa (Fig. 2).

La vegetación que circunda la laguna es característicamente de manglar, aunque en algunas partes esta vegetación toma otro aspecto por la presencia de diversas especies propias de planicies costeras tropicales cálido-húmedas. La especie típica es Rizophora mangle o "mangle rojo" que con sus largas raíces de anclaje sobre el sustrato, ocupa la línea de costa, quedando incluso sumergida en el agua durante la bajamar. Entre esta vegetación pionera, se mezclan otras especies que con frecuencia acompañan al manglar, tales como Pachira aquatica, Acacia cornigera, Muellera frutescens, Pithecellobium belizense, Hibiscus tiliaceus, Randia aculeata, Dalbergia brownei y Mafchaerium falciforme. Todas estas especies parecen indicar la estrecha relación que mantienen con algunos parámetros ambientales, como la salinidad del agua, la temperatura, el tipo de sustrato, la influencia de mareas, etc.

Inmediatamente detras de la zona de mangle rojo, sigue otra que está influenciada por la pleamar, en donde predomina el "mangle negro" Avicenia germinans, al que se puede reconocer facilmente por los numerosos neumatóforos o raíces especializadas que emergen del suelo en forma vertical. Más adentro, es común encontrar el "mangle blanco" Laguncularia racemosa y el "botoncillo" Conocarpus erectus.

La zona litoral adyacente a la zona de manglar, está ocupada por los llamados "ceibadales", que constituyen manchones de vegetación sumergida que llega a quedar parcialmente descubierta en algunos sitios, durante la bajamar. Esos "ceibadales", estan representados en la Laguna por la Potamogetonácea Ruppia maritima, aparte de ésta, encontramos a

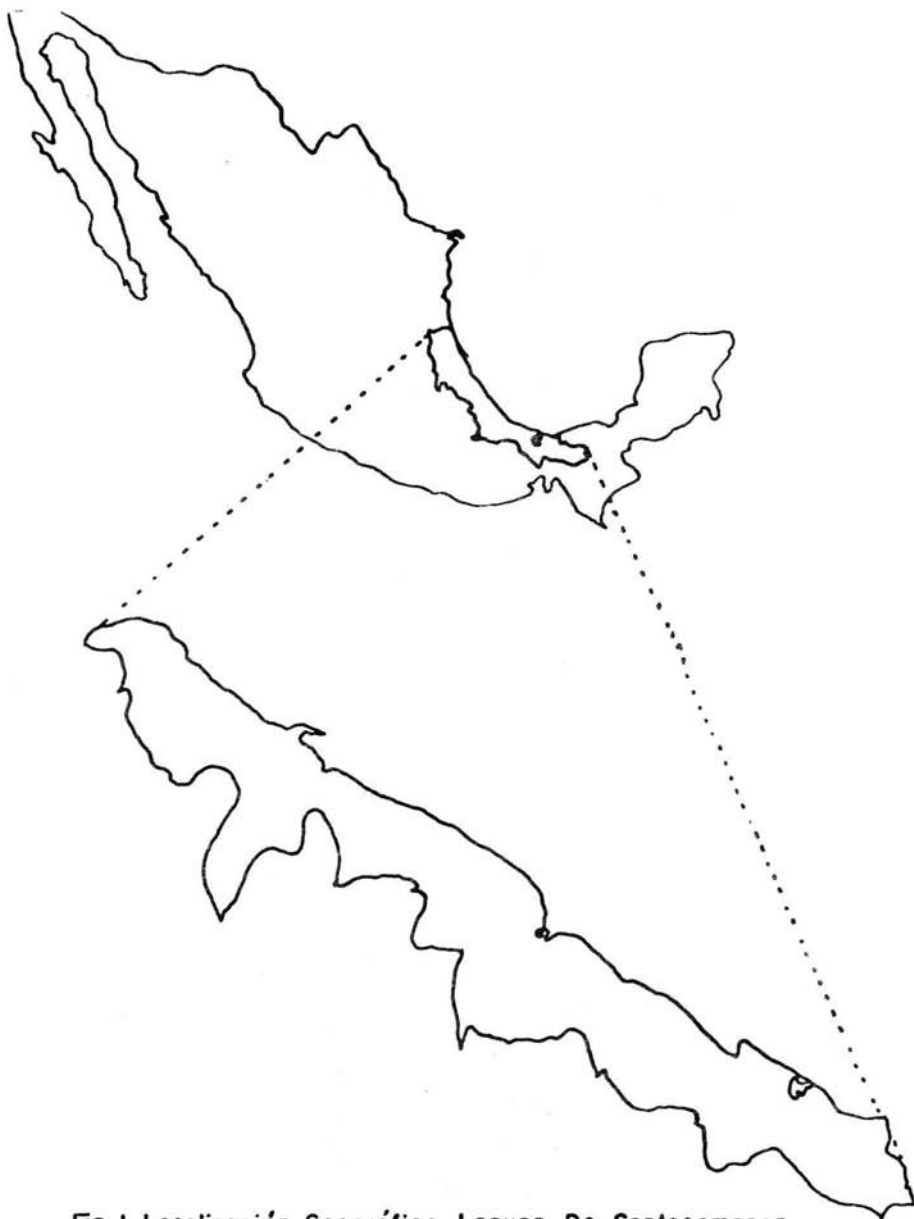


Fig.1 Localización Geográfica, Laguna De Sontecomapan

Lugar De Los 400 Rios, Veracruz. México.

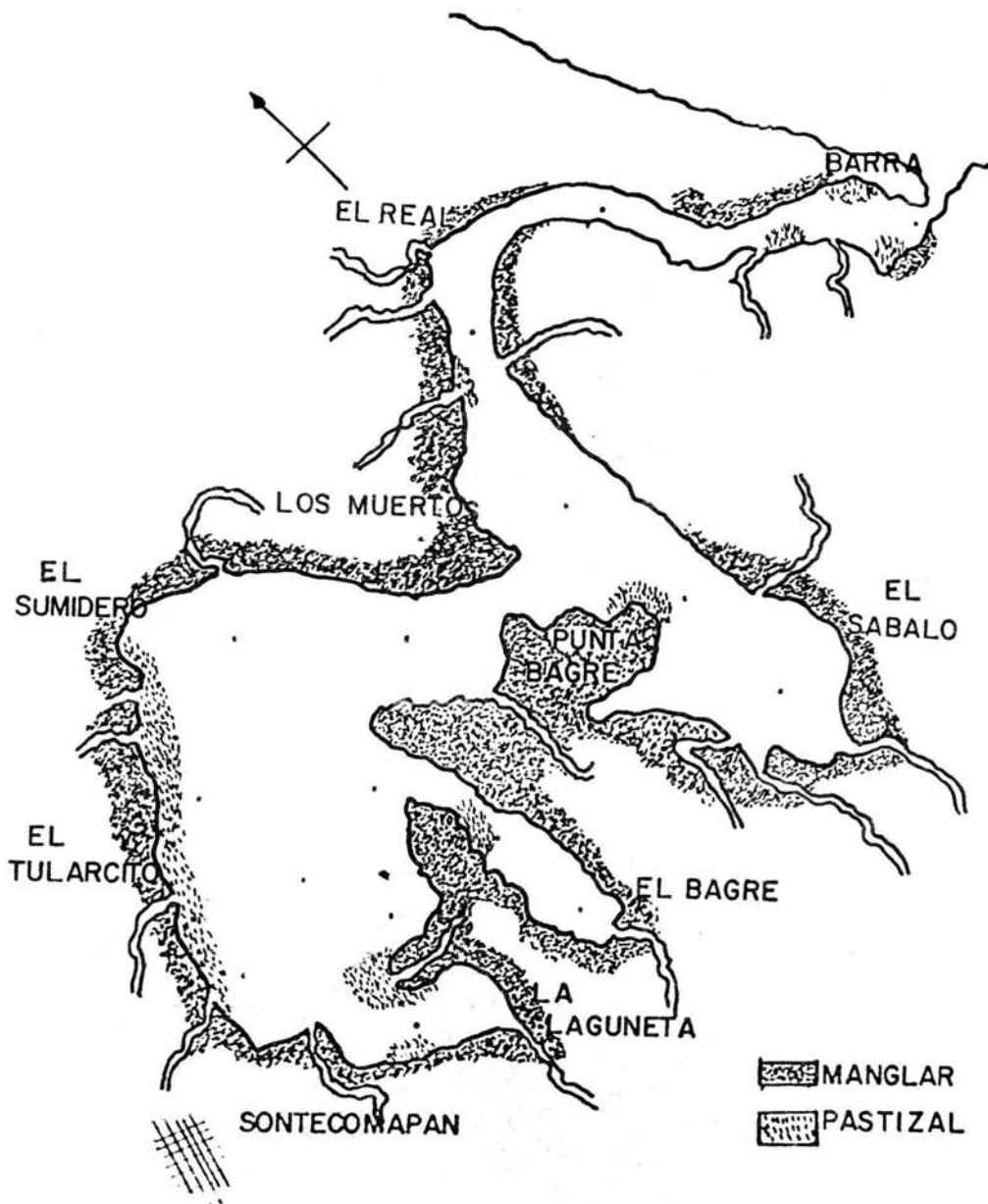


FIG. 2 VEGETACION Y AFLUENTES EN LA LAGUNA

menudo en las aguas dulces de la desembocadura de ríos y arroyos, "ceibadales" de otras fanerógamas menos importantes que la anterior, que complementan el paisaje ecológico. Así, encontramos por ejemplo algunas hidrófitas sumergidas en la desembocadura del río Coscuapan, destacando entre éstas por su abundancia, la ciperácea Lismatácea Sagita lancifolia y la Tifácea, Typha domingensis, esta última también presente en la desembocadura de otros ríos y arroyos de la laguna. De las hidrófitas de hojas flotantes hay solo una especie, Nymphacea amplia, presente en el Sontecomapan y el Chuniapan. En cuanto a las hidrófitas sumergidas, es importante mencionar dos especies muy comunes en los ríos y arroyos de aguas transparentes, la Ninfácea Cabomba aquatica y la Potamogetonácea, Potamogeton interruptus, pues ambas forman parte importante del hábitat de varias especies de pecílidos que solo se han encontrado en esta laguna.

Sontecomapan es una laguna de fondo muy somero. El promedio de su mayor profundidad es de 2.0 m y se localiza en la porción central de la laguna, entre el Fraile y el arroyo de agua Agría. En el resto de la laguna, las profundidades decrecen progresivamente hacia las orillas, con excepción del canal de desembocadura al mar, donde la profundidad aumenta poco a poco.

Aunque no se tienen datos directos por no existir una estación meteorológica en la zona de estudio, disponemos de una excelente publicación de García (1970), quien analiza los climas correspondientes a todo el estado de Veracruz. De acuerdo con dicha autora, el clima general de Sontecomapan corresponde al tipo denominado Am(f)i cálido húmedo con régimen de lluvias de verano y parte de otoño, con influencia de monzón y un alto porcentaje de lluvia invernal, entre 10.2 y 18mm, e isotermal. La precipitación total anual se encuentra entre 3000 y 4000 mm. Febrero y marzo son los meses más secos, con menos de 100 mm de precipitación, en tanto que septiembre suele ser el mes más lluvioso, con más de 600 mm. Esto último se debe a que los ciclones tropicales son más frecuentes a fines de verano y principios de otoño, aumentando considerablemente la cantidad de lluvias en aquel mes. El alto porcentaje de lluvia invernal es explicable, por la mayor intensidad de los "nortes" que se inician desde septiembre y se acentúan en ésta estación del año. Dichos "nortes", recogen humedad al pasar por el Golfo de México, aumentando el caudal de lluvia invernal en Sontecomapan, que es una zona directamente expuesta a los "nortes". Es también isotermal, porque la diferencia de temperatura media entre el mes más frío que es enero, con 22 GC y el más caliente que es mayo, con 26 GC, no llega a 5 GC.

Las características hidrológicas de la Laguna de Sontecomapan están determinadas por aguas que tienen un doble origen; por una parte, el agua marina que penetra permanentemente

por los estratos inferiores hacia la laguna, a través de la Barra de Sontecomapan, que se vuelve más acentuada, aun durante la época de primavera o temporada de sequía y por la otra, el flujo de agua dulce de arroyos y ríos hacia la laguna, el cual se ve incrementado considerablemente en la época de lluvia o de mayor pluviometría.

TAXONOMIA

La clasificación taxonómica correspondiente al bagre "boca chica", como es conocido vernacularmente Arius melanopus (Resendez, 1981). es:

Phyllum	Chordata
Subphyllum	Vertebrata
Superclase	Gnathostomata
Clase	Osteichthyes
Subclase	Actinopterygii
Infraclase	Teleostei
Superorden	Ostariophysi
Orden	Siluriformes (=Nematognathi)
Suborden	Siluroidei
Superfamilia	Siluroidae
Familia	Ariidae
Género	Arius
Especie	<u>Arius melanopus</u> Günther, 1964
Sinonimia	<u>Cathorops spixii</u> (Agassiz, 1829)

El superorden de los Ostarioficeos se originó monofiléticamente y que producto de un episodio cladogenético se originaron cuatro ramas: Caracínidos, Gimnótidos, Ciprinidos y Silúridos (bagres) (Kato y Romo, 1981). Los Siluroideos son los únicos miembros del superorden mencionado con familias bien establecidas en el medio marino (Ariidae y Plotosidae) (Kato y Romo, op. cit.)

En la familia Ariidae quedan comprendidos los bagres de aguas marinas que penetran a las aguas salobres y los ríos

(González, 1972). La especie A. melanopus fué descrita por primera vez en 1864, por Günther, con ejemplares del río Motagua de Guatemala.

El grupo de los Ostarioficeos comprende unas 5,000 especies, la mayoría dulceacuícolas. Según Bond, 1979 se reconocen un número variable (25 a 30) familias de bagres que incluyen aproximadamente 2,000 especies distribuidas en todos los continentes. La familia esta representada por cuatro géneros de distribución circumtropical Arius, Bagre, Netuma y Sciadeichthys. Del primer grupo se conocen en América unas 30 formas descritas, del total de aproximadamente las 50 que existen en el mundo. En el Golfo de México sólo existen 2 especies: A. melanopus y A. felis. En las costas occidentales de México A. melanopus (Cathorops spixii; FAO, 1978) ha sido capturado desde Tampico hasta Panamá, por lo que pertenece a la región biogeográfica del Atlántico Occidental tropical y a la provincia Caribeña tropical-subtropical. Esta última abarca desde el sur de Florida hasta el Brasil.

MATERIAL Y METODOS

Campo

Para la colecta de los ejemplares se realizaron muestreos mensuales a lo largo de un ciclo anual, que comprendió de octubre de 1980 a septiembre de 1981. Se establecieron 17 estaciones de muestreo distribuidas en todo el cuerpo lagunar; las zonas de colecta se determinaron considerando la heterogeneidad ambiental derivada de los afluentes continentales y la influencia marina. Una vez establecidos, se procedió a la triangulación de dichas estaciones con el objeto de tener una posible área de muestreo en cada una de ellas. (fig. 3). Se utilizó una lancha de fibra de vidrio de 21 pies de eslora, con motor fuera de borda de 40 H.P. Las capturas fueron realizadas utilizando dos tipos de chinchorro playero, el primero de 50 m. de largo con una abertura de malla de 1.75"; y el segundo de 30 m. de largo con abertura de malla de 0.5". En cada una de las estaciones se determinaron parámetros físico-químicos para lo cual, se establecieron 3 niveles (superior, medio y fondo) cuando la profundidad lo permitía. La temperatura y la salinidad se midieron con un salinómetro de inducción con termistor marca YSI modelo 33, y la cantidad de oxígeno disuelto con un oxímetro marca YSI modelo 33. La profundidad fue tomada con una sondaleza y la transparencia por medio del disco de secchi.

Laboratorio

Los bagres fueron identificados hasta especie utilizando las claves de (Castro-Aguirre, 1978 y FAO, 1978). Posteriormente, los peces fueron pesados con una balanza OHAUS de

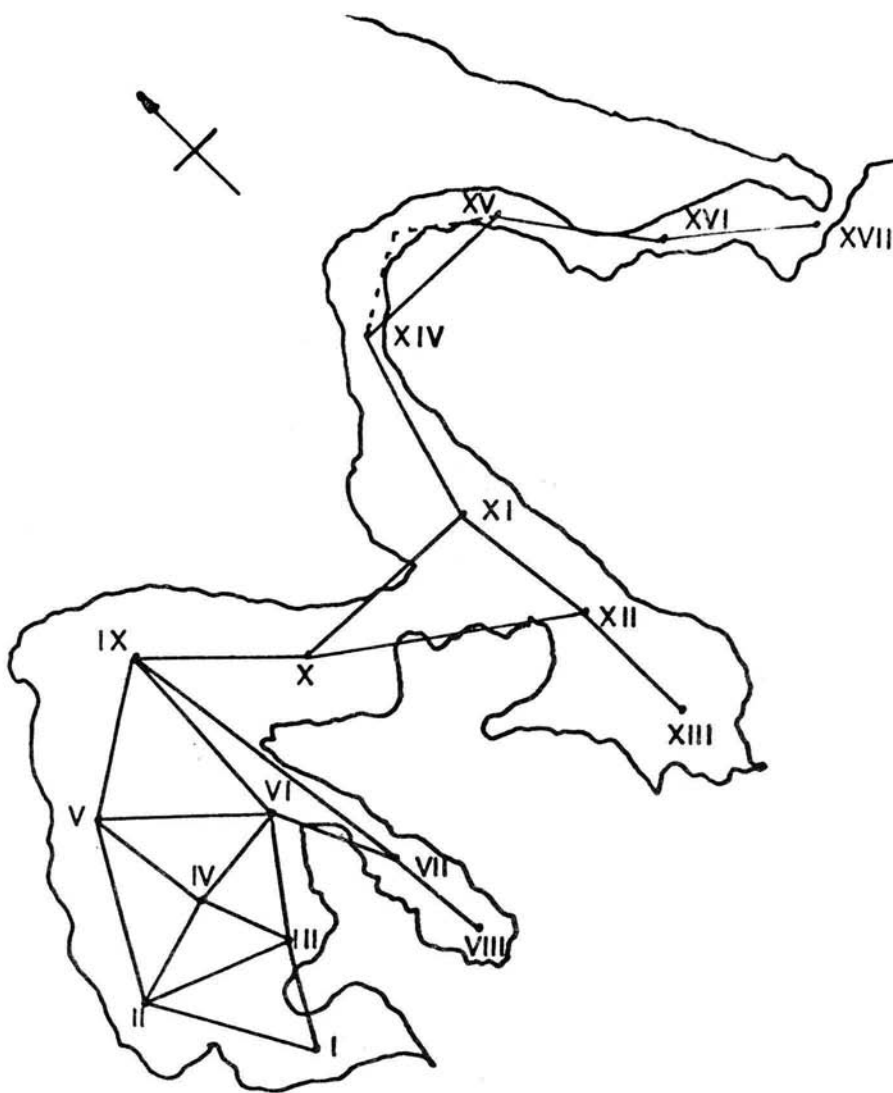


FIG.3 POSICIONAMIENTO Y TRIANGULACION DE ESTACIONES DE MUESTREO.

2.5 Kg. Se tomaron datos biométricos como: Longitud total (Lt), longitud patron (Lp), longitud furcal (Lf), longitud cefálica (Lc), con un ictiometro de aguja deslizante. Se extrajeron los otolitos a través de la abertura opercular con una pinza; y se incluyeron en yeso dental para pulirlos con un esmeril eléctrico manual durante un lapso de 1 a 2 minutos hasta que se empezaban a observar los anillos de crecimiento. Las vértebras también fueron extraídas y lavadas en una solución de hipoclorito de sodio y agua oxigenada, hasta que quedaron libres de materia orgánica para su fácil observación. Para la determinación del espectro trófico se analizaron los contenidos estomacales, identificando cada uno de los tipos alimenticios a nivel de grupo. Ajustando uno de los métodos propuestos por (T. Windell in Bagenal, 1978).

Para la determinación del sexo y madurez gonádica de los organismos se utilizaron las claves propuestas por (Nikolosky, 1963).

RESULTADOS

Se analizaron un total de 336 estómagos de A. melanopus (Cathorops spixii), de los cuales 2 se encontraron vacíos. Para el estudio del espectro trófico de esta especie se tomaron las cuatro estaciones del año, primavera-verano-otoño-invierno, que corresponden con las salidas del muestreo.

Primavera (tabla 1) (figs. 4a-e)

Se analizaron un total de 64 estómagos de los cuales 4 se presentaron vacíos. En esta estación del año el contenido alimenticio principal esta representado por los Tanaidáceos, Bivalvos, restos de Insectos, Detritus y Materia Orgánica Vegetal. Los Tanaidáceos son ingeridos con mayor abundancia por las tallas medianas en un (26%) y muy poco por las tallas pequeñas. Los Bivalvos sirven de alimento a las tallas pequeñas en un (31%), mientras que son poco consumidos por las tallas grandes, los restos de Insectos son el alimento principal de las tallas pequeñas, y para las medianas y grandes no son representativos. El Detritus lo ingieren en mayor proporción los individuos medianos ausentándose totalmente en las tallas pequeñas.

La Materia Orgánica Vegetal es ingerida en abundancia por las tallas pequeñas, mientras que los adultos no la ingieren. Las Algas solo fueron ingeridas por las tallas medianas. En general se observa que los Ostracodos, Tanaidáceos, Isopodos, Anfipodos, Portunidos, zooplancton, Peneidos, Larvas de Crustáceo, Meritina spp., Gasteropodos y restos de Insectos son ingeridos en una proporción homogénea tanto por los individuos pequeños como los medianos y adultos.

Verano (tabla 2) (figs. 5a-e)

El espectro trófico muestra que al menos 16 grupos alimenticios son ingeridos por los individuos capturados en esta estación. De éstos grupos destacan por su alto porcentaje los Anfípodos y Tanaidáceos los primeros son tomados como alimento en mayor proporción por las tallas medianas en un (49%), disminuyendo considerablemente para las tallas pequeñas. El segundo grupo lo ingieren con mayor abundancia las tallas pequeñas en un (49%) aunque es bastante aceptado por el resto de las tallas. Respecto a las Algas y restos de Peces, Insectos y Crustáceos son consumidos en muy baja proporción estando totalmente ausentes de la dieta las algas y los restos de peces en algunas tallas pequeñas y medianas los dos grupos restantes no forman parte de las tallas pequeñas. El resto de los grupos presenta un bajo porcentaje proporcional desde las tallas chicas a las medianas. Es notable la ausencia de ítems alimenticios en las tallas grandes.

Otoño (tabla 3) (figs. 6a-b)

El grupo alimenticio principal está representado por los Gasteropodos cuya ingestión sólo se presenta en las tallas medias en un (80%). En general se observa un bajo porcentaje de ingestión en todos los grupos alimenticios así como de una notable ausencia en los estómagos de individuos pequeños y grandes.

Invierno (tabla 4) (figs. 7a-e)

Para ésta estación del año se observa que el grupo alimenticio más abundante es el de los Tanaidáceos, encontrándose los máximos porcentajes en los estómagos de individuos adultos en un (52%). Los ítems alimenticios representados por los Isopodos, Anfípodos, Portunidos, Peneidos, Larvas de crustáceo y Neritina spp. Presentan un comportamiento homogéneo en los estómagos de individuos de tallas pequeñas hasta los adultos. Los restos de Insectos se presentan en proporciones bajas y sólo para tallas medias. En relación a las Algas, Materia Orgánica Vegetal y Detritus se presentan en bajas proporciones y están totalmente ausentes de los estómagos de individuos pequeños.

Variación estacional I (tallas de 4-8 cm) (tabla 5) (figs. 8a-c)

El espectro trófico está constituido de 14 ítems alimenticios. De éstos grupos los Tanaidáceos, Ostracodos, Isopodos, Anfípodos, Portunidos, Zooplancton, Peneidos, Larvas de Crustáceo, Neritina spp., Bivalvos y Gasteropodos presentan una proporción homogénea durante la primavera, verano e invierno, estando totalmente ausentes en el otoño. De éste grupo destacan por sus máximos valores con respecto a los demás los Tanaidáceos siendo muy abundantes en el verano.

Variación estacional II (tallas de 8.2-12.1 cm)
(tabla 6) (figs. 9a-c)

Los grupos alimenticios representativos para estas tallas son los Bivalvos y Gasteropodos, siendo para el primer caso el alimento principal durante la primavera; mientras que para el segundo caso lo es durante el invierno. En general el espectro trófico está constituido por los mismos grupos alimenticios que para las tallas de 4-8 cm, comportándose de igual manera.

Variación estacional III (tallas 12.1-16.0 cm)
(tabla 7) (figs. 10a-d)

El espectro trófico lo constituyen al menos 17 grupos alimenticios de los cuales predominan los Tanaidáceos, Anfípodos y Bivalvos presentando los porcentajes más altos. Los Tanaidáceos son más abundantes durante la primavera, presentándose en una proporción escasa durante el otoño. Los Anfípodos son el principal alimento durante el verano siendo menos importantes para el invierno; mientras que los Bivalvos son abundantes en el invierno. Sólo se registró un pequeño porcentaje de Algas durante el invierno.

Variación estacional IV (tallas 16.1-20.0 cm)
(tabla 8) (figs. 11 a-d)

Los grupos alimenticios representados por los Gasteropodos y Algas se encuentran presentes durante las cuatro estaciones del año. De éstos destaca el grupo de los Gasteropodos que representan el principal alimento durante la temporada de otoño. El espectro trófico está constituido de al menos 17 grupos alimenticios de los cuales los Ostracodos, Tanaidáceos, Isópodos, Anfípodos, Portunidos, Zooplancton, Peneidos, Larvas de Crustáceo, *Neritina spp.*, Bivalvos, restos de Insectos, Materia Orgánica Vegetal y Detritus, presentan un porcentaje más o menos homogéneo durante la primavera, verano e invierno; no siendo consumidos durante el otoño.

Variación estacional V (tallas 20.1-24.2 cm)
(tabla 9) (figs. 12a- b)

El espectro trófico muestra que se alimentan de al menos 15 ítems alimenticios diferentes en ésta etapa de su ciclo de vida. Predominan el grupo de los Tanaidáceos que son el alimento principal durante el invierno. Mientras que el resto de los grupos alimenticios presentan porcentajes homogéneos y sólo se presentan como alimento durante la primavera y el invierno, no siendo consumidos por éstas tallas en verano y otoño.

MATERIAL DE ESTUDIO

De las 17 estaciones muestreadas sólo 13 resultaron representativas para el muestreo (tabla 10) puede apreciarse que en la estación XVII se encontró el mayor número de individuos correspondiendo al mes de julio; presentando un comportamiento más o menos homogéneo y de bajo porcentaje en los demás meses y, para cada una de las demás estaciones. Excepto en las estaciones I, IV y IX donde es escaso el número de individuos capturados durante todo el ciclo. El número total de individuos capturados a lo largo de todo el muestreo es de 346 ejemplares.

COMPOSICION Y PROPORCION DE SEXOS

De los 346 organismos analizados, el 48.8% correspondió a machos; 38.73% a las hembras y el 12% restante a los ejemplares de sexo indeterminado como se observa en la tabla (11).

La variación mensual en el porcentaje de cada sexo se muestra en la fig. 13, en la cual se puede observar que predominaron los machos durante el periodo de muestreo, con excepción de los meses de diciembre y julio en los que el porcentaje de hembras es notoriamente mayor que el de los machos.

La proporción sexual macho-hembra varía durante el periodo de muestreo, como se muestra en la tabla (11) Fig. B en la que se observa que durante el otoño e invierno se mantiene una relación macho-hembra de 2:1 en tanto que el resto del año se mantiene una relación cercana 1:1. De acuerdo con esto, la relación de sexos total se mantiene más o menos en equilibrio, siendo de: (1 machos y de 0.79 hembras); es decir, de aproximadamente 5 machos por cada 4 hembras.

SECUENCIA DE MADUREZ GONADICA

En la fig. (14), se muestra la variación mensual en la proporción de cada estadio de madurez gonadal. Observando el comportamiento por estadio tenemos que, para el estadio I, es más abundante durante los meses de febrero a abril; mientras que para el estadio II presenta la mayor abundancia durante todo el periodo de muestreo, estando mejor representada para los meses de septiembre, octubre y noviembre. El estadio III es más abundante en diciembre. Los estadios IV y V son relativamente abundantes para los meses de febrero a mayo; con el máximo de ocurrencia en abril.

Analizando las proporciones de los estadios gonádicos a lo largo del lapso de estudio (ver gráfica 14) se observa que el estadio más abundante fue el II; seguido en orden de importancia por los estadios III, I, y IV.

RELACION PESO-LONGITUD

Para la determinación de esta relación se consideraron un total de 276 organismos, de los cuales 172 corresponden a machos; 70 a hembras y 34 ejemplares de sexo indeterminado.

La determinación de la relación peso-longitud se hizo por separado para machos y hembras; así como para el total de datos incluyendo en éste apartado a los organismos indeterminados. El modelo que describe cada caso es:

MACHOS	$W = 0.02941 L^{2.7522}$	($r = 0.9517$)
HEMBRAS	$W = 0.0299 L^{2.7781}$	($r = 0.9576$)
TOTAL	$W = 0.0222 L^{2.8592}$	($r = 0.9743$)

Las expresiones logarítmicas y potenciales que describen la relación peso-longitud para los machos, hembras y totales se incluyen en la tabla (12).

Con la finalidad de probar la significancia de pendientes, para machos, hembras y totales se utilizó una prueba de "F" que muestra que para cada caso la pendiente obtenida es diferente de cero.

El modelo de crecimiento en peso se obtuvo calculando el peso máximo (W) a partir de la relación peso-longitud de la siguiente forma:

$$W = aL^b$$

Los resultados obtenidos para cada sexo, así como para el total de los organismos analizados se procesaron utilizando la L de los modelos de crecimiento ajustados a los retrocálculos de otolitos y vértebras, con la longitud patrón, obteniéndose las siguientes relaciones:

	W OTOLITOS	W VERTEBRAS	\bar{X}
Machos	1079.75 (gr)	1575.79 (gr)	1327.77
Hembras	1154.06 (gr)	1346.14 (gr)	1250.1
Totales	942.89 (gr)	1696.07 (gr)	1319.48

De acuerdo a los resultados obtenidos se ajustó el modelo de crecimiento de Von Bertalanffy para cada uno de los resultados del apartado anterior el cual nos dió lo siguiente:

$$\text{Machos } W_t = 1327.77 (1-e^{-0.1868(t+0.7314)}) 2.7522$$

$$\text{Hembras } W_c = 1250.1 (1-e^{-0.1988(t+0.908105)}) 2.7781$$

Para verificar la significancia de los valores de "r" se utilizó una prueba de "T" bajo la hipótesis de independencia de valores para machos, hembras y totales; encontrándose para todos los tratamientos una dependencia entre los valores analizados.

	SIGNIFICANCIA DE PENDIENTES Ho: b=0		SIGNIFICANCIA DE COEF. DE CORRELACION Ho: r=0	
Machos	F(0.05, 1° L, 170 L')		T(0.05, 170 L')	
	Fc	Ft	Tc	Tt
	1636.10875	3.8950	48.4449	1.654
Hembras	F(0.05, 1° ,68° L)		T(0.05, 68° L)	
	Fc	Ft	Tc	Tt
	751.516813	3.98	40.4489	1.668

Asimismo, se probó la significancia entre las pendientes obtenidas para machos y hembras con ayuda de un análisis de covarianza, encontrándose que no hay diferencias significativas entre las pendientes calculadas a un nivel de confianza del 95%.

$$F_c = 0.04129 \quad H_o : b_H = b_M \quad F_c < F_t : H_o$$

$$F_t = (1,238)_{0.05} = 3.88 \quad H_a : b_H \neq b_M \quad F_c > F_t : H_a$$

Utilizando la prueba de "t" para estas regresiones, se encontro que la relación peso-longitud corresponde a un comportamiento alométrico de dichas variables a una significancia de 0.05 para todos los casos.

$$\text{Totales } w_t = 1319.48 (1-e^{-0.1942(t+0.5933)}) 2.8592$$

TABLA 12
ECUACIONES DE LA RELACION PESO-LONGITUD

Sexo	expresión logarítmica	expresión potencial
Machos	$\log W = 3.5263 + 2.7523(\log L)$ $r = 0.9518$	$W = 0.02941 L^{2.7522}$
Hembras	$\log W = -3.5096 + 2.7783(\log L)$ $r = 0.9562$	$W = 0.0299 L^{2.7781}$
Totales	$\log W = 3.8068 + 2.8593(\log L)$ $r = 0.9743$	$W = 0.0222 L^{2.8593}$

FACTOR DE CONDICION

Para el estudio del factor de condición se utilizaron los mismos datos de la relación peso-longitud.

Con el objeto de conocer si los pesos anuales a una misma longitud de referencia eran significativamente diferentes entre sí, fue necesario aplicar la prueba de "t", a un nivel de significancia de 0.05.

Los resultados se muestran en la tabla (13) donde se observa que no hay diferencias significativas tanto para machos, hembras y totales para el factor de condición anual.

TABLA 13
FACTOR DE CONDICION

	MACHOS	HEMBRAS	TOTALES
	W=58.18	W=61.6271	W=55.1814
	L=15.256	L=15.1186	L=14.5801
K =	a=0.02941	a=0.0299	A=0.02222
- b			
aL	K=1.0942	K=1.0893	K=1.169

EDAD Y CRECIMIENTO

Se analizaron las vértebras y otolitos de 237 organismos. Para ambas estructuras se hicieron las lecturas de los anillos de crecimiento que aparecieron en cada uno, así como el radio total de la estructura (U.D.)

Se hizo un análisis de regresión lineal del promedio del radio para cada edad contra el promedio de longitud a esa edad de la siguiente forma:

$$\bar{Y} = a + b\bar{X}$$

Donde:

Y = longitud promedio para cada edad

X = promedio del radio para cada edad

a y b = constantes

Mediante el cálculo de ésta relación se procedió a calcular las longitudes anteriores cuando ocurrió la formación del anillo "N" con la ayuda de la fórmula propuesta por Fraser (1916) y LEA (1920) en Bagenal 1978.

$$ln - a = \frac{Sn}{s} (1 - a)$$

Donde:

ln = longitud del pez cuando el anillo "n" se formó.

Sn = radio del anillo "n".

S = radio total de la estructura (vértebra u otolito)

l = longitud del pez cuando se obtuvo la estructura

a = constante de la relación lineal de la longitud promedio vs el promedio de los radios.

Una vez obtenidos los retrocálculos se procedió a calcular las constantes del modelo de Von Bertalanffy. Posteriormente se aplicó el método de Ford Walford para la obtención de la Loc, por métodos gráficos y analíticos a partir de la siguiente ecuación.

$$L_{t+1} = a + b (L_t)$$

Donde:

L_t = longitud promedio para la edad "n"

L_{t+1} = longitud promedio para la edad n+1

a y b = constantes

El cálculo de T_0 y K se obtuvo a partir de la siguiente relación:

$$\ln \left(\frac{L_{oc} - L_t}{L} \right) = K T_0 - K t$$

Donde:

-K = pendiente

$$T_0 = \frac{a}{IKI}$$

T_0 = valor hipotético que representa el tiempo al cual la longitud es igual a cero

Las ecuaciones que nos representan el crecimiento para machos, hembras y totales obtenidas de los procedimientos referidos con anterioridad son los siguientes:

MACHOS

$$\begin{array}{l} \text{Otolitos } L_p=244.0715 \left(1 - e^{-0.2100 (t + 0.55143)} \right) \\ \text{Vértebras } L_p=280.0075 \left(1 - e^{-0.1636 (t + 0.9137)} \right) \end{array}$$

HEMBRAS

$$\begin{array}{l} \text{Otolitos } L_p=234.6196 \left(1 - e^{-0.2121 (t + 0.78171)} \right) \\ \text{Vértebras } L_p=247.9883 \left(1 - e^{-0.1855 (t + 1.03450)} \right) \end{array}$$

TOTALES

$$\begin{array}{l} \text{Otolitos } L_t=324.8867 \left(1 - e^{-0.1871 (t + 0.6770)} \right) \\ \text{Vértebras } L_p=289.0021 \left(1 - e^{-0.1640 (t + 0.70366)} \right) \end{array}$$

Las representaciones gráficas de éstas ecuaciones se muestran en las gráficas (15-20), en tanto que en la tabla (14)

se muestran los valores observados y calculados para cada tratamiento

DISCUSION

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA.

La fauna ictiológica de la Laguna de Sontecomapan esta compuesta por más de 70 especies, las cuales ocurren en el sistema lagunar, temporal o permanentemente. La alta productividad del ecosistema se ve favorecida por los aportes nutricios provenientes de los de los afluentes continentales y los altos contenidos de materia orgánica de los sedimentos provenientes principalmente del manglar (De la Cruz y Franco, datos no publicados). De acuerdo con éstos autores en la comunidad nectónica analizada A. melanopus representó el 5.66 % de la captura total, correspondiendo a una categoría 1B que corresponde a habitantes permanentes del componente estuarino.

La información acerca de la distribución y abundancia de A. melanopus en la Laguna de Sontecomapan durante el periodo de estudio se encuentra en la tabla 10, donde se observa que para la estación XIII (El Sábalo), tenemos la máxima abundancia de ésta especie en el cuerpo lagunar. Mientras que para las estaciones VI, VII y VIII que corresponden a la laguneta El Bagre se encuentra una distribución y abundancia regularmente homogénea de A. melanopus. Las estaciones que presentaron una distribución y abundancia poco representativa para ésta especie son la I y la IV, estando completamente ausente de este sistema lagunar en las estaciones II y V respectivamente, que corresponde a la zona de El Tularcito, como se puede observar, la distribución de esta especie se encuentra íntimamente ligada a las características del fondo en esta laguna, ya que las estaciones más cercanas al mar en donde predominan los sedimentos arenosos, la abundancia de A. melanopus fué escasa, en tanto que en las estaciones del cuerpo lagunar, influenciadas por los aportes continentales con sedimentos predominantemente areno-arcillosos, que se encuentran asociados a una mayor acumulación de materia orgánica proveniente fundamentalmente del manglar, la abundancia de esta especie fué mayor.

COMPOSICION Y PROPORCION SEXUALES.

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa una ligera variación en la relación macho-hembra para las temporadas Otoño-Invierno, mientras que para el resto del año se mantiene una relación cercana 1:1. De acuerdo con esto podemos suponer que dentro de la población estudiada existe un equilibrio en cuanto al número total de machos con respecto a las hembras. Concordando con lo propuesto por Nikolsky (1976), quien establece que la proporción de sexos en la mayor parte de las poblaciones de peces es uno a uno, si bien es factible observar una amplia variación a lo largo del año, como es el hecho de la variación mensual de sexos observada para esta especie, ya que se registro un porcentaje mayor de machos respecto a las hembras.

Para este caso se puede considerar como los meses de maduración gonadal de Diciembre a Febrero, que fué cuando se capturó el mayor número de hembras. Tenemos así que al haber un aumento del peso y volumen de las gonadas esto trae como consecuencia que las hembras fueran más fáciles de capturar. Se puede observar que los machos predominaron casi durante todo el período de muestreo, esto puede deberse a que son los machos quienes llevan los huevos en su boca y éste peso viene a ser hasta la cuarta parte del peso total de los individuos, esto puede ser un factor que aumente la probabilidad de su captura. Se observa también que los machos se localizaron en diferente lugar durante el muestreo con respecto a las hembras, esto es que migran o se desplazan a diferentes lugares dependiendo de su madurez dentro de las estaciones muestreadas y a lo largo del ciclo anual.

Lara (op. cit.), ha reportado que la migración de A. melanopus debida a estrategias reproductivas y alimenticias desplegadas durante su ciclo biológico es verificada en su totalidad en aguas lagunares, lo cual puede apoyar la existencia de los desplazamientos de cada sexo.

SECUENCIA DE MADUREZ GONADICA.

Con base en los estadios de madurez gonádica en peces reportada por Nikolsky (1963), adaptada para A. melanopus se observa que la fase de inmadurez (estadio I), se presenta de Febrero a Abril; la fase de reposo (estadio II), esta mejor representada de Septiembre a Noviembre, esta fase es la más abundante y la mejor representada durante el muestreo. La fase de maduración (estadio III) se registro principalmente en Diciembre, mientras que los estadios IV y V van de Febrero a Mayo, siendo el mes de Abril cuando se presentan estos estadios en mayor proporción, por lo que puede considerarse que es en este mes cuando se inicia la temporada de reproducción, concluyendose la misma para el siguiente mes. De acuerdo con esto podemos observar que A. melanopus presenta una sola temporada reproductiva anual.

que va de Febrero a Mayo. Cabe hacer mención que estos meses son los más secos y calurosos, con un comportamiento eurihalino de las masas de agua de la laguna. Este hecho puede ser una de las causas que influyan en esta especie para iniciar su proceso reproductivo. El estadio de desarrollo corresponde también con la época de secas mientras que para la etapa de reposo corresponde a la época de lluvias (mes de Septiembre) , esto se debe a que los ciclones tropicales son más frecuentes propiciando la formación de "Nortes" que se acentúan en esta estación del año.

ESPECTRO TROFICO.

Los contenidos de materia orgánica en los sedimentos determinan que la fauna bentónica en los sistemas estuarinos sea poco diversa. Sin embargo, las condiciones adversas del fondo determinan grandes abundancias en las pocas especies con características adaptativas, capaces de sobrellevar esas condiciones, tal es el caso de la biomasa macrobentónica existente en la Laguna de Sontecomapan, que se encuentra constituida fundamentalmente por los crustáceos siendo permanentes los tanaidáceos de la familia Apseudidae (De la Cruz y Franco, 1981).

La producción bentónica reflejada en las altas abundancias de Tanaidáceos, Portunidos, Palemonidos y Peneidos, se inicia en una cadena trófica que incluye a bacterias (Darnell, 1961). Microzoarios y microcrustáceos pasando posteriormente a través de esos macrocrustáceos y peces bentófagos pequeños hacia los consumidores superiores. Así mismo la producción planctónica, aunque menor que la bentónica, no deja de ser importante, de tal forma que a partir de los Copépodos y otros zooplanctones se constituye otra línea que pasa por los planctófagos para llegar a los mismos consumidores superiores, que en las condiciones lagunares de baja profundidad incursionan oportunísticamente en las partes pelágicas y bentónica del ecosistema (De la Cruz y Franco, 1981).

El análisis trófico realizado en éste estudio para *A. melanopus* destaca el hecho de que en general para las temporadas de (primavera, verano, otoño e invierno) los principales ítems alimenticios están constituidos por los grupos de Crustáceos, dentro de los cuales destacan: Ostracodos, Tanaidáceos, Anfípodos, Zooplancton y restos indeterminables. Moluscos como: Bivalvos y Gasteropodos, Restos indeterminados de Insectos, restos de Peces, Materia Orgánica Vegetal y Detritus. Se observa en general para las cuatro temporadas que los hábitos alimenticios de *A. melanopus* cambian con la edad, ya que los estadios juveniles se alimentan principalmente de (Bivalvos, Tanaidáceos, Ostracodos y Zooplancton) mientras que los adultos se alimentan de (Tanaidáceos y restos de Peces) principalmente.

Se observa que consume de manera continua Gasteropodos y Bivalvos, siendo éstos últimos el ítem alimenticio principal durante la mayor parte del año. Algunos otros tipos alimenticios importantes los constituyen los restos de Insectos, Peces, Materia de Origen Vegetal y Detritus. Sin embargo su participación dentro de los requerimientos alimenticios para ésta especie solo es evidente para algunas tallas en las distintas estaciones del año éste comportamiento resulta lógico si consideramos que aún cuando los niveles de producción secundaria en ésta laguna se mantienen más o menos constantes a lo largo del año, no son las mismas poblaciones las encargadas de mantener este ritmo de producción en éste sistema sino que se establece un reemplazo continuo de especies bentónicas en el tiempo, permitiendo que éste organismo

aproveche recursos bentónicos de diverso origen para suplir sus requerimientos alimenticios. Tomando como base el comportamiento trófico de ésta especie, en el año podemos catalogarla como una especie generalista u omnívora que utiliza a una amplia gama de poblaciones bentónicas para suplir sus necesidades alimenticias.

Este comportamiento concuerda con el reportado por Day, 1981 para los sistemas de Louisiana, en los cuales encontró que para los Aridos, los estadios larvales y juveniles se inician capturando individuos del Zooplancton y posteriormente de Anfípodos, Isópodos, Miscidaceos, Camarones, Cangrejos, Bivalvos y Gasteropodos, lo cual permite considerarlos como peces menos especializados (generalistas), u oportunistas que cambian su dieta de acuerdo a la abundancia y accesibilidad de la presa. (Yañez-Arancibia, 1978a, Whitfield, 1980b) (Yañez-Arancibia y Nugent, 1977).

RELACION PESO-LONGITUD

Los resultados obtenidos de esta relación por separado para machos, hembras e indeterminados estadísticamente nos muestra que las pendientes de las rectas logarítmicas (exponentes de las expresiones potenciales) son diferentes de cero, lo cual nos indica que el peso total depende de manera significativa de la longitud patrón.

De las ecuaciones de regresión R^2 tanto para (machos, hembras e indeterminados) tenemos que machos y hembras no presentan una diferencia significativa; variando relativamente con respecto a los organismos indeterminados, por lo tanto tenemos que para los machos la variación del peso total puede ser debida a la acumulación y asimilación de sus reservas de grasa y que con respecto a las hembras en las cuales la variación del peso total puede deberse al desarrollo gónadico y a un desove posterior no hay diferencias significativas. Para los organismos indeterminados la variación del peso total con respecto a la longitud patrón es mayor que para machos y hembras ya que éstos no presentan aún desarrollo gonádico, ni acumulación de reservas de grasa como preparación para el período de incubación. El valor cercano a 1 de R^2 sugiere que ambos factores no afectaron significativamente la dependencia del peso total, en relación a la L_p de los indeterminados.

De acuerdo con el análisis de "T" para (machos, hembras e indeterminados) de las regresiones de la relación peso-longitud son significativamente diferentes entre sí, y no son iguales al valor de 3, lo cual corresponde a una población con un comportamiento alométrico.

Royce 1972, establece que un exponente de 3 representa una relación isométrica, sin embargo, en este caso no se encontró

dicho valor. Por lo cual A. melanopus presenta un crecimiento alométrico; esto es que las proporciones de su cuerpo varían de forma distinta al peso corporal de los organismos.

EDAD Y CRECIMIENTO =

Del análisis hecho a partir de las ecuaciones de crecimiento se observa que tanto para machos, hembras y totales existe relativamente muy poca diferencia entre las Lp encontradas por otolitos y vértebras. Generalizando tenemos que los otolitos para este estudio presentan un valor más bajo para el crecimiento que el que arrojan las vértebras, esto puede ser debido al error intrínseco del tratamiento y a la lectura de ambas estructuras.

De los valores de Lp calculados por la ecuación de Von Bertalanffy con respecto a los valores observados para machos, hembras y totales tanto de otolitos como de vértebras encontramos que no hay diferencias significativas pues varían relativamente poco, de una respecto a la otra, lo cual se muestra en las gráficas correspondientes. Se encontraron cinco grupos de edad lo cual también concuerda con las edades observadas.

Edad mn.	Estero Casitas	E	L.Tampamachoco	E	L.Sontecomapan	
					0.	V.
0	51	0	1.01	1	66.42	70.44
I	63	I	82.40	II	100.39	103.50
II	133.60	II	138.24	III	127.53	131.56
III	193.78	III	176.54	IV	149.21	155.37
IV	237.97	IV	202.82	V	166.33	175.59

Cuadro de comparación de las Lp Calculadas para A. melanopus en el Estado de Veracruz.

Comparando la Loc del presente estudio con los trabajos reportados por (Méndez-Salceró, 1982); para A. melanopus en el estero de Casitas, Ver. tenemos que para la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy se determinaron las edades por el método de Cassie y la lectura de otolitos encontrando diez grupos de edad (0-IX), y el trabajo reportado también para Arius melanopus por (Hazarmabeth, 1985), en el sistema lagunar de Tampamachoco, Ver. Se ve claramente en el cuadro de comparación que las Loc son mayores en el estero de casitas y relativamente menores para la laguna de Sontecomapan, quedando entre estos dos el sistema lagunar de Tampamachoco.

CUADRO DE COMPARACION DE Loc ,K Y To. Arius melanopus EN EL ESTADO DE VERACRUZ.

ESTERO CASITAS LAGUNA TAMPAMACHOCO LAGUNA SONTECOMAPAN

L = 360 mm.	L = 260.2193	L = 235.3536
K = 0.309	K = 0.3769	K = 0.2245
to = 0.501	to = 0.0103	to = 0.4770

De acuerdo con esto tenemos que para el estero de casitas el ritmo de crecimiento es ligeramente mayor que para las lagunas de tampamachoco y Sontecomapan. Concluyendose así que en general el crecimiento de A. melanopus presenta un ritmo de crecimiento bajo.

CONDICION

De acuerdo con los resultados estadísticos el factor de condición (K) no muestra diferencias significativas entre machos, hembras y totales a lo largo del ciclo anual. Así tenemos que para éstos el factor de condición fue alto (K 1). Esta tendencia relacionada con las condiciones hidrológicas de la laguna y las biológicas de los especímenes esclarece sus causas.

También se debe tomar en cuenta la cantidad de alimento como factor que interviene (directa o indirectamente) en la condición, ya que grupos de organismos zooplanctónicos, intervienen como elementos importantes en su dieta alimenticia (Lara op.cit.; García y Mendoza 1982). La disponibilidad de alimento entre otros factores influye en la acumulación de grasa en las vísceras de los machos, así como en el desarrollo (crecimiento y maduración) de los ovarios en las hembras (Nikolsky op.cit.).

CONCLUSIONES

Se encontraron 5 clases de edad que ajustadas al modelo de Bon Bertalanffy mostraron una correspondencia adecuada, la cual nos permitió representar adecuadamente el crecimiento en éste organismo. Para *A. melanopus* (*C. spixii*) se encontró que el uso de estructuras óseas (otolitos, y vértebras) en la determinación de edad y crecimiento es adecuado, no manifestandose diferencias notorias entre el empleo de una estructura y otra.

En relación a la ecuación de peso-longitud se tiene que éste organismo presenta un crecimiento de tipo alométrico el cual, se corroboró estadísticamente mediante la prueba de "t".

El factor de condición calculado para *A. melanopus* en la laguna de Sontecomapan mostró valores mayores que 1, lo cual sugiere que ésta especie cuenta con los recursos adecuados (alimenticios-hidrológicos) para su desarrollo en éste sistema.

De acuerdo a los resultados de abundancia por mes y a los trabajos reportados por diversos autores tenemos que la especie *A. melanopus* es un elemento permanente de la comunidad ictiológica de la laguna de Sontecomapan.

Por otro lado, tenemos que ésta especie se distribuye preferentemente hacia las zonas interiores de la laguna, en las lagunetas el Sábalo y el Bagre, lugares que presentan sedimentos de tipo areno-arcilla y arcillo-arenoso.

Respecto al comportamiento trófico de ésta especie podemos catalogarla como una especie generalista u omnívora que utiliza una amplia cantidad de poblaciones bentónicas para suplir sus necesidades alimenticias en su desarrollo ontógeno.

La proporción sexual registrada para *A. melanopus* en la laguna de Sontecomapan es cercana a la relación 1:1. Presentándose variaciones estacionales en ésta proporción.

El desarrollo sexual de ésta especie, sugiere que es en los meses de febrero a mayo cuando se presenta el período de reproducción y que corresponde a la temporada de secas, junto con un incremento en la salinidad de la laguna.

RECOMENDACIONES

Es recomendable desarrollar métodos más finos para la determinación de edad en éste organismo, ya que aún cuando las estructuras empleadas representaron de forma adecuada el crecimiento de *A. melanopus* pueden existir errores involuntarios por falta de un entrenamiento adecuado en la lectura de los registros de edad.

Se sugiere que en la determinación taxonómica de esta especie se empleen los otolitos como una alternativa más confiable para la diferenciación de la especie, que las meras proporciones anatómicas o el conteo de estructuras.

También es recomendable que este tipo de estudios se desarrollen en las especies de peces con importancia económica y/o ecológica que incursionan en los ambientes estuarinos de nuestro país, lo cual ayudaría a caracterizar o a evidenciar el papel de cada una de éstas en la organización bioenergética de éstos ambientes.

BIBLIOGRAFIA

- Anónimo, (1980). A simple method for staining the centra of Teleost vertebras northeast gulf science vol. 3 No. 2
- Alonso, C. (1978). Estudio del contenido gástrico de *Pimelodus clarias maculatus* (Lacepedae, 1803) (Pisces:Pimelodidae). IHERINGIA, Ser. Zool. Porto Alegre (51):47-61.
- Abarca, A.L.G.M, del Razo, F, Castro y F, Abarca. (1982). Estudio sobre los hábitos alimenticios de la ictiofauna dominante en el Estero de Casitas, Ver. IV. Congr.Nal. de Zool. Mazatlan, Sin. 6-12. Dic.
- Buen, F.De. (1946). Ictiografía Continental Mexicana (I,II,III). Rev. Soc. Mex. de Hist. Nac. Tomo VIII. (1-4):87-138.
- Brothers, E.B.Matews,C.P. and Lasker,R. (1976). Daily growth increments in otholiths from larval and adult fishes, Fishery Bulletin: Vol 74.No.1. 1-18.
- Bagenal, T. (1978) ed. Methods for assessment of fish production in freshwaters. IBP. No. 3. Blackwell Scientific Pub.
- Bond, C.E. (1979). Biology of fishes saunders college publishing, Philadelphia. 514p.
- Cassie, R.M. (1954). some uses of probability paper in the analysis or size frecuency distributions (manuscript received march, 12, 1954). Fishery research laboratory marine department wellington, N.Z. 513-522.
- Castro, A.J.L. (1978). Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dir. Gra. Inst. Nal. De Pesca. Ser. Cient. 19:288p.
- Canales, M. (1986). Estudio sobre acantocefalos del "bagre" *Arius melanopus* del sistema estuarino de Tecolutla Ver. Tesis profesional. ENEP IZTACALA UNAM.
- Clugston, J.P. and Cooper, E.L. (1980). Growth of the common eastern madton, *notures insignis* in central pensylvania Copeia, No. 1. 9-16.

- Chavez, E.A. (1972). Notas acerca de la Ictiofauna del estuario del río Tuxpan y sus relaciones con la temperatura y salinidad. Esc. Nal. de Ciencias Biol. I.PN.México 177-199
- De la Cruz, A.G. y J. Franco L. (1981). Relaciones tróficas de la ictiofauna de la laguna de Sontecomapan, Ver. México. VII Simp. Lat. sobre Ocean. Biol. 15-19. Nov. 1981. Acapulco México.
- De la Cruz, A.G. y Franco, L.J. (1981). Ecología de las comunidades neotónicas y bentónicas de la Laguna de Sontecomapan, Ver, Méx. Ecol. y Biols. de Campo ENEPI.
- Day, Jr. W. y A. Yañez a. (1982). Coastal lagoons and estuaries ecosystem approach. Ciencia Interamericana (Mar.Sc) OEA Washington D.F. 22(1-2):11-26.
- Darnell, R.M. (1961). Trophic spectrum of an estuarine community based in studies of lake pont chartrain, Louisiana, ecology, 42(3):55-568.
- Ellod, J.H. (1974). Abundance, growth, survival and maturation of channel catfish in lake Sharpe, south Dakota, Trans. Amer. Fisch. Soc. No.1. 53-58.
- Figueras, A. (1956). consideraciones sobre la preparación y utilidad de los otolitos en el estudio de la edad y crecimiento de los peces. Inv. Pesq. tomo IV. 25-45.
- Fisher, W. (ed). (1978). FAO. Species identification sheets for fishery purposes. Western central Atlantic (Fishing. Area 31). FAO Roma. Vols. I-IV.
- Godinho, H.M. Medeiros, L.O. e Barker, J.M.B. (1974). Morphological changes in the ovary of pimelodus maculatus (Lacepedae:1003) (Pisces Siluriformes) Related to the reproductive cycle. Rev. Brasil, Biol. 34(4):581-588.
- García, G.J.D. y Mendoza, V.E. (1982). Estudio del contenido estomacal de algunas especies icticas (Arius melanopus Gunther; bairdiella ronchus Cuvier y Valenciennes; Centropomus undecimalis Black, Lutjanus griseus Linnaeus), de la Laguna de tampamachoco Tuxpan, Ver. Univ. Autónoma. Sin. y Soc. Mex. Zool. (eds) Resúmenes IV Congr. Nal. de Zool. Mazatlan, Sin. México, Dic. 6-10.79.
- González, Schaff, A.E. (1983). Histología de las gónadas durante el ciclo biológico de Arius melanopus Gunther (Siluriformes: Ariidae) y bairdiella ronchus Cuvier y Valenciennes (perciformes: Sciaenidae) del canal y la laguna de tampamachoco, Tuxpan, Ver. Tesis profesional ENEP Zaragoza. Univ. Nal. de Méx. 46p.

- González, U.L.I. (1972). Aspectos biológicos y distribución de algunas especies de peces de la familia Ariidae de las lagunas litorales del noroeste de México. Tesis profesional Fac. de Cienc. Univ. Autón. de Méx. 88p.
- Hazarmabeth, S.V.I. (1985). Algunos aspectos biológicos del bagre *Arius melanopus* (Gunther) (Osteichthyes:Ariidae). en el sistema lagunar de tampachoco, Tuxpan, Ver. Tesis profesional ENEP Zaragoza. Univ. Nal. Autón. de Méx. 108p
- Kato, E y Romo, M.E. (1981). Algunos aspectos biológicos del bagre dulceacuicola nativo *Istaiarius balsanus* (Jordan y Snyder), en el rio Amacuzac Morelos. Tesis profesional ENEP Iztacala. I-96p.
- Kelly, Jr. (1968). Growth of blue catfish *Ictalurus furcatus* (le sur) in the Tombigbee river of Alabama. Reprinted from the procesons of 22 ann. conf. of. S.L. Assoc. game fish commors. 248-255.
- Kermitt, E. Sneed and Clemens, H.P. (1963). The morphology of the testes and accessory reproductive glands of the catfish (Ictaluridae). Copeia. No.4. 606-611.
- Lara, D.A.L. (1980). Biología y ecología del bagre *Arius melanopus* Gunther. en la laguna de Términos Campeche. Tesis profesional. Fac. de Cienc. Univ. Nal. Autón de Méx. 103p.
- Larrañeta, G.M. (1980). Dinámica de poblaciones de recursos pesqueros. Cen. de Cien. del mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México.
- Lluch, B.D. (). Manual para la determinación de edad, crecimiento y mortalidad de peces a partir de tablas de frecuencia por tallas (26).
- Magnin, E. (et) Fradette, C. (). Croissance de la barbu (*Ictalurus punctatus*) au fluve Saint-Laurent près de Québec. Department des sciences biologiques, Université de Montreal, Que. Vol. 32 (10).
- Méndez-Salcerro, B.L.L.M. Bozada-Roblez y Z.Chávez. Alarcon. (1982) Edad y crecimiento en *Arius melanopus* (Gunther, 1864). del estero de Casitas, Municipio Tecolutla, Ver. Univ.Nal.Autón. de Méx.Sin. y Soc. Méx. Zool. (eds). Resúmenes IV Congr. Nal. de Zool. Mazatlán, Sin., Méx. 6-10 Dic.

- Nikolsky, G.V. (1963). The ecology fishes Academic. press. London an New York. 352p.
- Resendez, (1981). Estudio de los peces de la laguna de Terminos, Campeche, Méx. (parte I) Biotica 6/3):239-291.
- Resendez, M.A. (1980) Hidrología e ictiología de la laguna de Sontecomapan, Ver. Méx.
- Yañez, A. (1975). Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras. Nota científica. An.Centro Cienc. del mar. y Limnol.Univ. Nal. Autón. de México 2(1):53-60.
- Yañez, a. Curiel,G.J. de Yañez V.L. (1976). Prospección biológica y ecológica del bagre marino *Galeichtys caerulescens* (Gunther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México. (Pisces:Ariidae) Univ.Nal. Autón. de Méx. Cen. de Ciencias. del mar y limnol. laboratorio de ictiología. 3(1):125-180).
- Yañez,A. y Díaz, G.G. (1977). Ecología trofodinámica de *Dormitator latifrons* (Richardson) (Pisces:Eleotridae). Cen de Cien. del mar y limnol. Univ.Nal. Autón de Méx.4(1):125-140.
- Yañez,A.L.A. y V.Leyton (1977). Desarrollo del otolito embrionario, patrón de su crecimiento y comparación morfológica con otolitos juveniles y adultos del bagre marino *Galeichtys caerulescens* (Gunther) An. Cienc. del mar y limnol. Univ.Nac.Autón. de Méx. 4(1):115-124
- Yañez, A. (1976). Observaciones sobre *Mugil curema* Valenciennes, en áreas naturales de crianza, México. Alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. Cen. de Cien. del mar y limnol. Univ. Nal. Autón. de Méx. 3(1): 93-124.
- Yañez, A. (1978). Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de Peces en lagunas costeras con bocas efimeras del pacífico de México. Cen. de Cien. del mar y lomnol. Univ. Nac. Autón. de México. Publ.Esp. 2:306p.

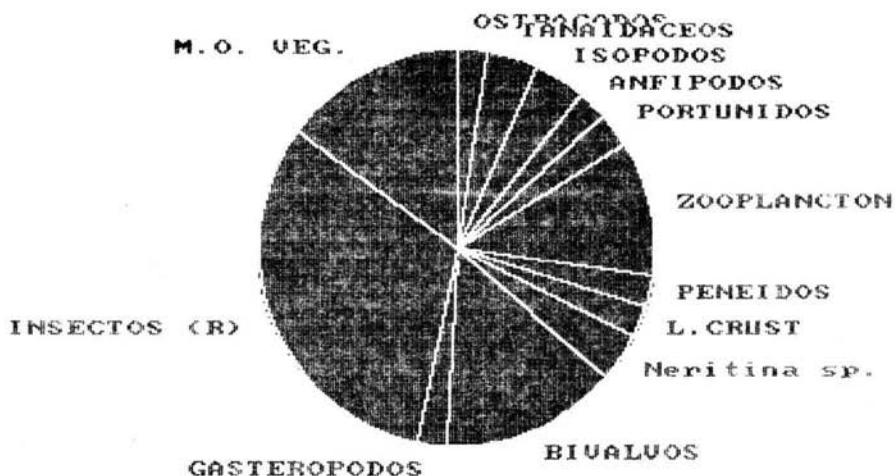


FIG. 4a.- VARIACION ESTACIONAL (PRIMAVERA) A. melanopus TALLA 4-8 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

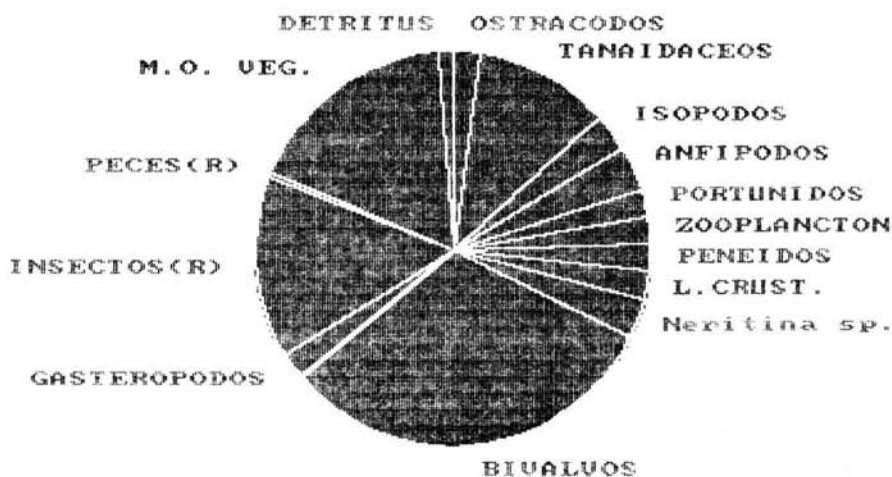


FIG. 4b.- VARIACION ESTACIONAL (PRIMAVERA) A. melanopus TALLA 8.1-12 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

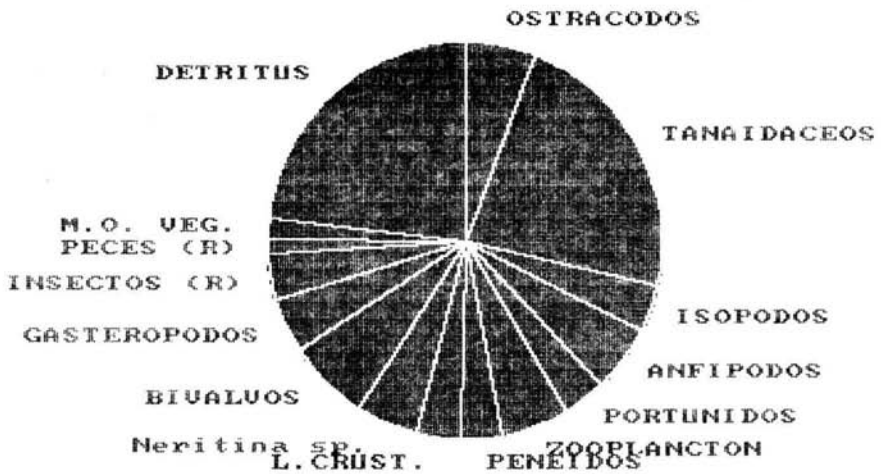


FIG. 4c.- VARIACION ESTACIONAL (PRIMAVERA) A. melanopus TALLA 12.1-16cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

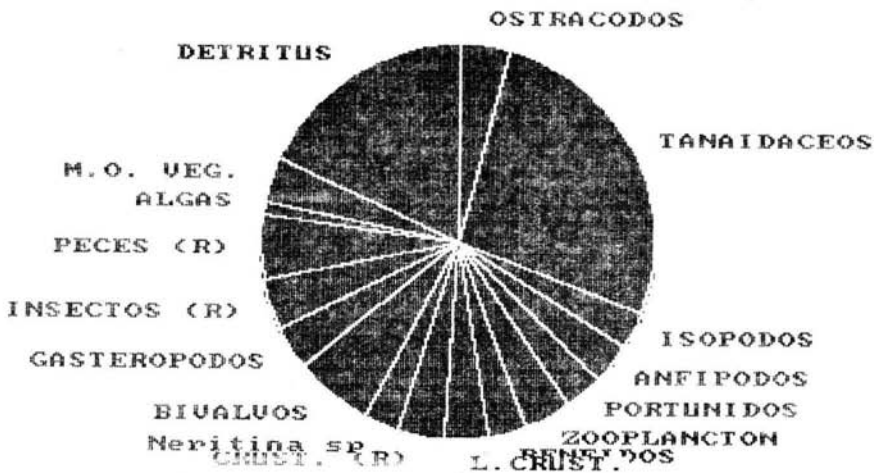


FIG. 4d.- VARIACION ESTACIONAL (PRIMAVERA) A. melanopus TALLA 16.1-20 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

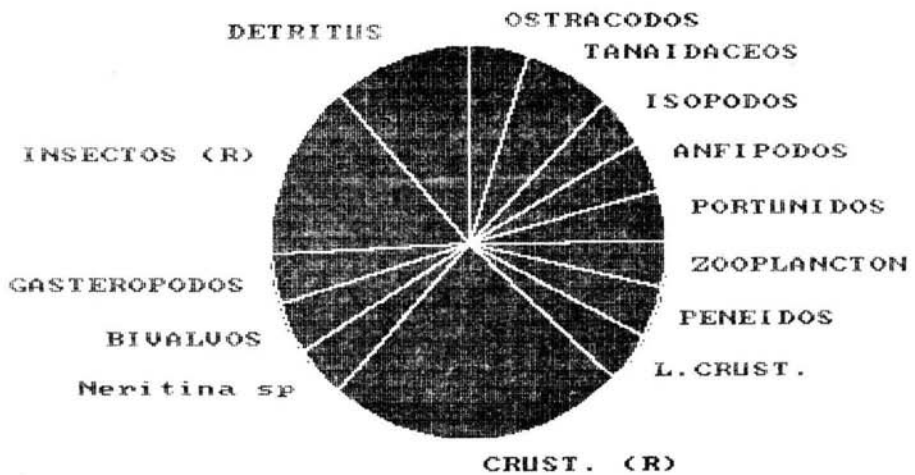


FIG. 4e.- VARIACION ESTACIONAL (PRIMAVERA) A. melanopus TALLA 20.1-24 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

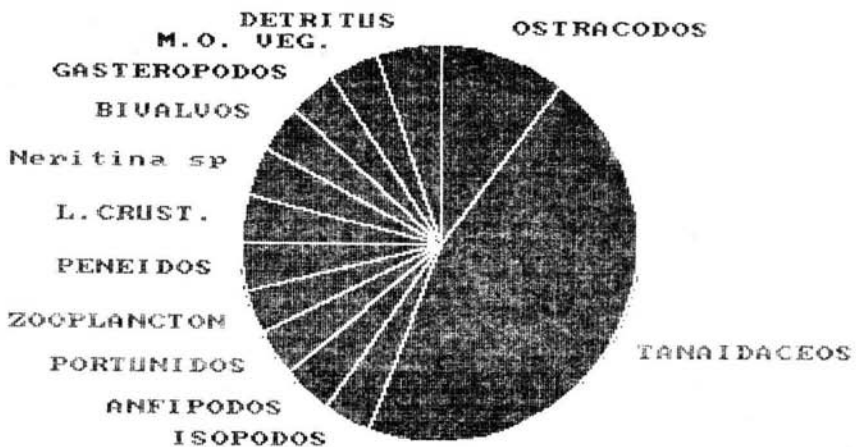


FIG. 5a.- VARIACION ESTACIONAL (VERANO) A. melanopus TALLA 4-8 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

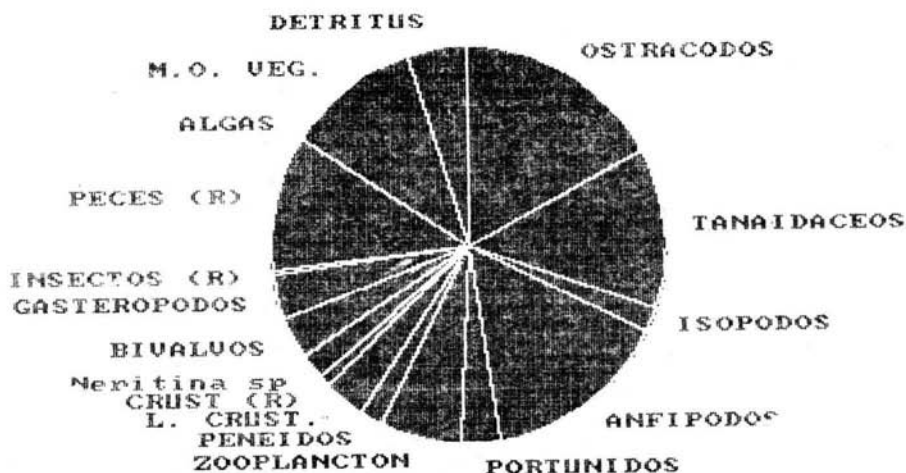


FIG. 5b.- VARIACION ESTACIONAL (VERANO) A. melanopus TALLA 8.1-12 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

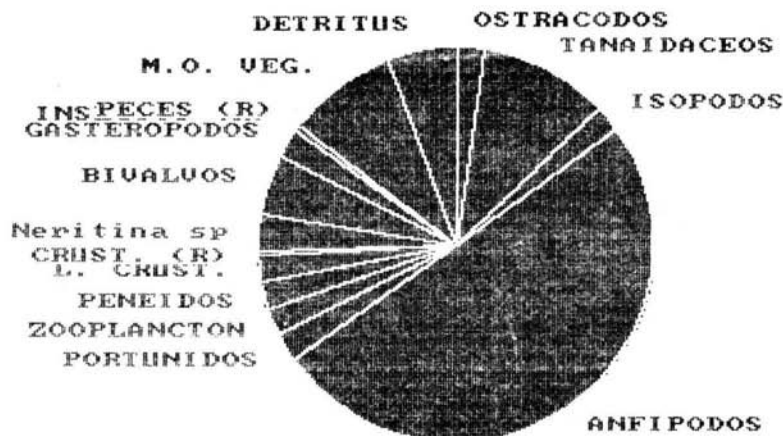


FIG. 5c.- VARIACION ESTACIONAL (VERANO) A. melanopus TALLA 12.1-16 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

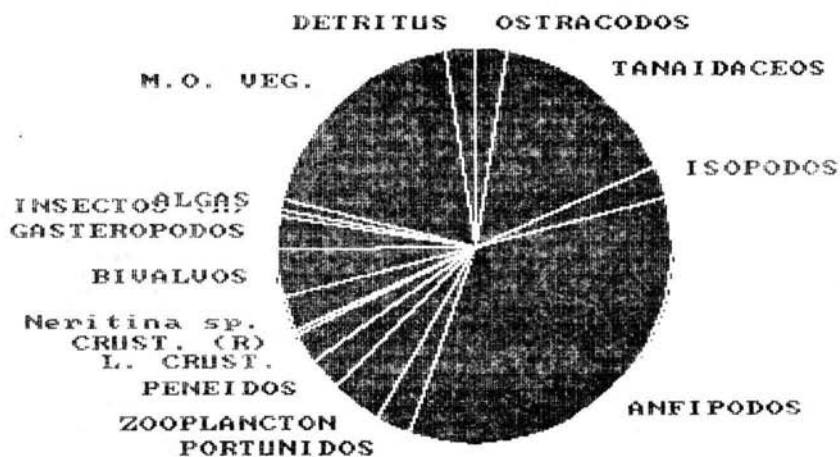


FIG. 5d.- VARIACION ESTACIONAL (VERANO) *A. melanopus* TALLA 16.1-20 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

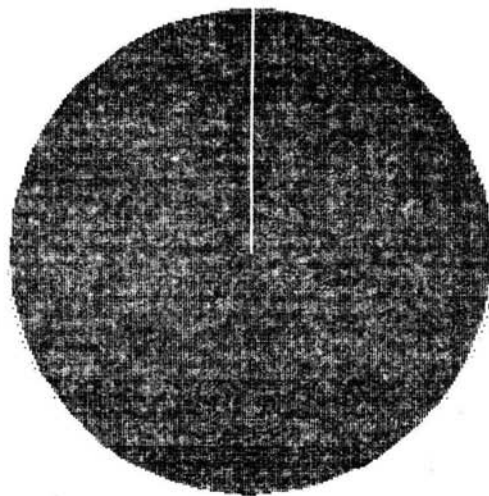


FIG. 5e.- VARIACION ESTACIONAL (VERANO) *A. melanopus* TALLA 20.1-24 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

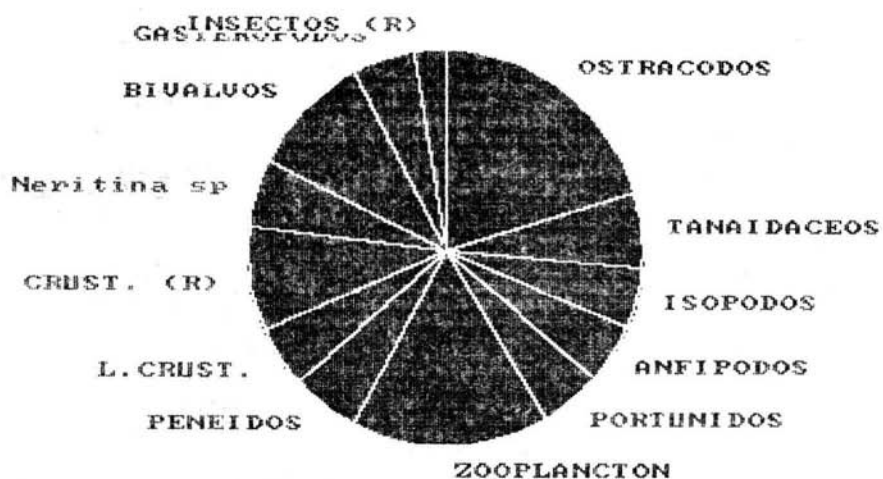


FIG. 6a.- VARIACION ESTACIONAL (OTOÑO) A. melanopus TALLA 12.1-16 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

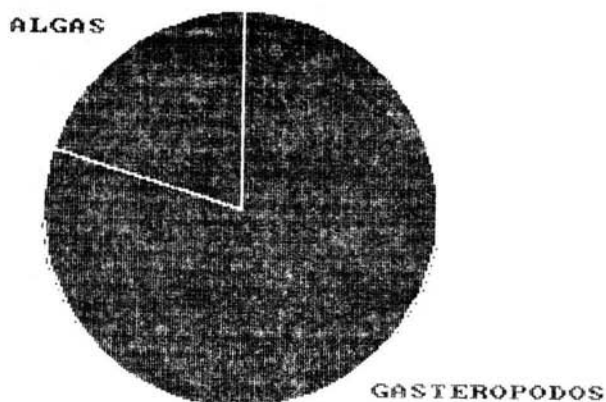


FIG. 6b.- VARIACION ESTACIONAL (INVIERNO) A. melanopus TALLA 16.1-20 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

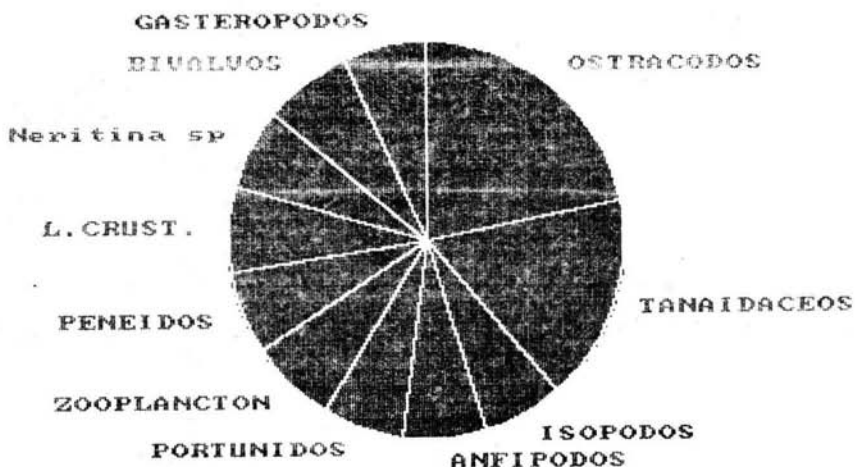


FIG. 7a.-VARIACION ESTACIONAL (INVIERNO) *A. melanopus* TALLA 4-8 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

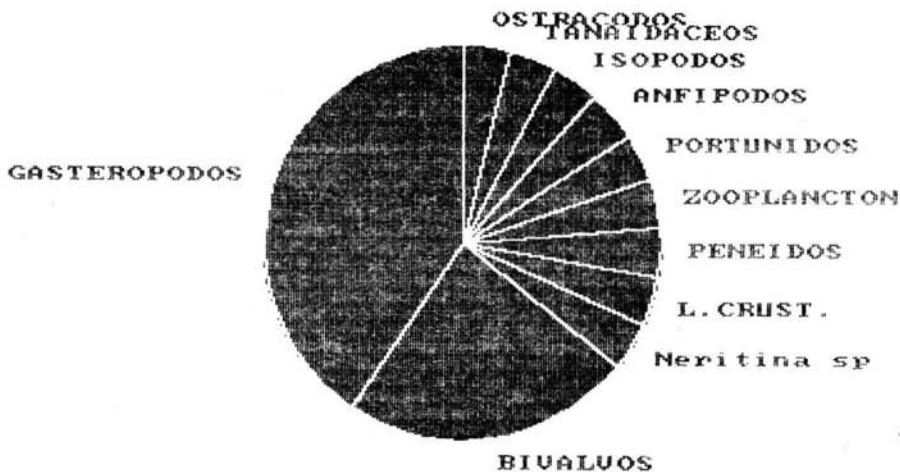


FIG.7b.- VARIACION ESTACIONAL (INVIERNO) *A. melanopus* TALLA 8.1-12 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

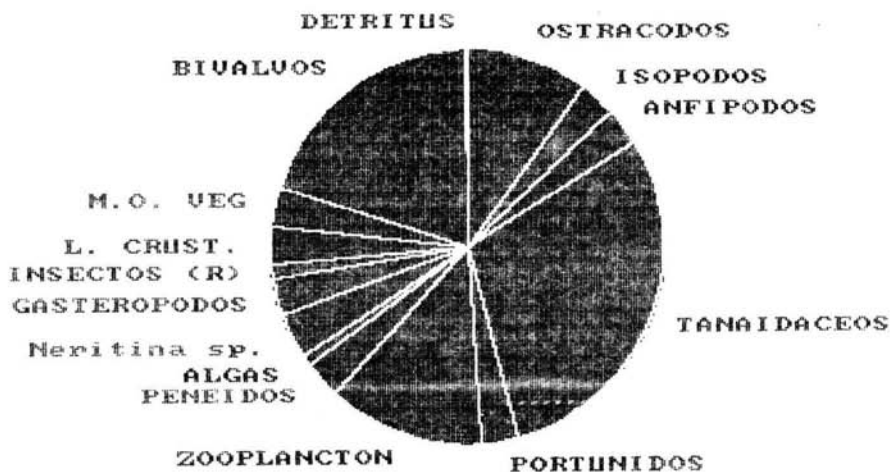


FIG. 7c.- VARIACION ESTACIONAL (INVIERNO) A. melanopus TALLA 12.1-16 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO

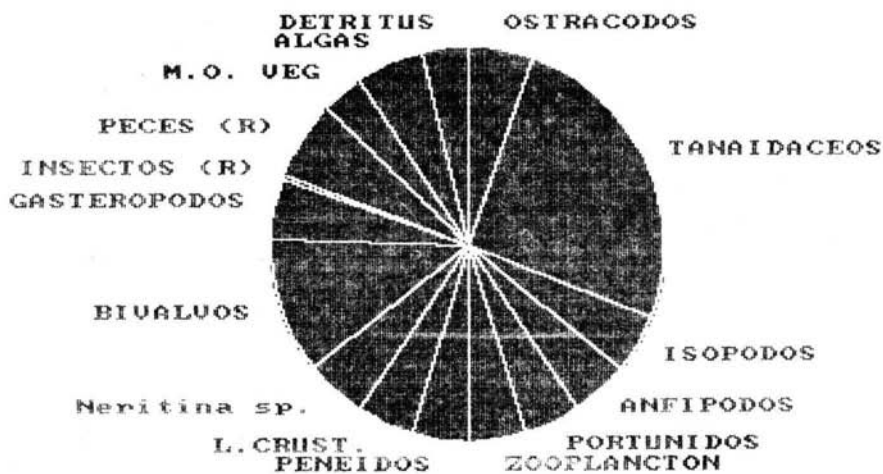


FIG. 7d.- VARIACION ESTACIONAL (INVIERNO) A. melanopus TALLA 16.1-20 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

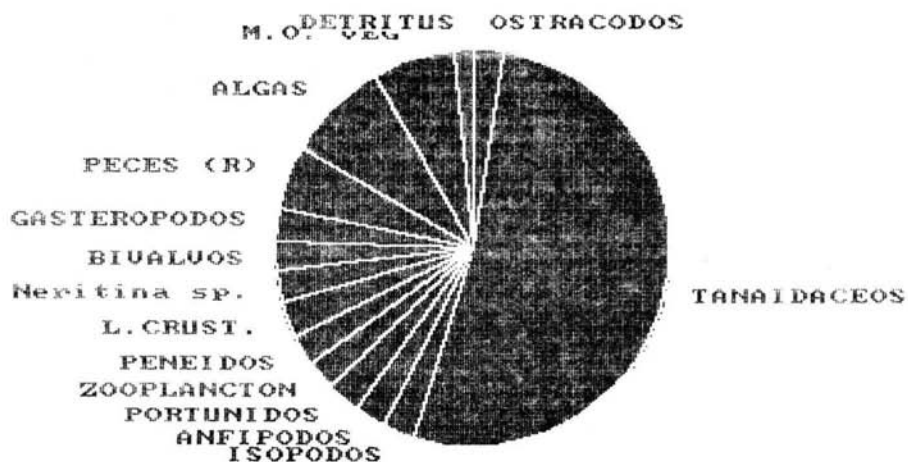


FIG. 7e.- VARIACION ESTACIONAL (INVIERNO) A. melanopus TALLA 20.1-24 cm. NUMERICO ESPECTRO TROFICO.

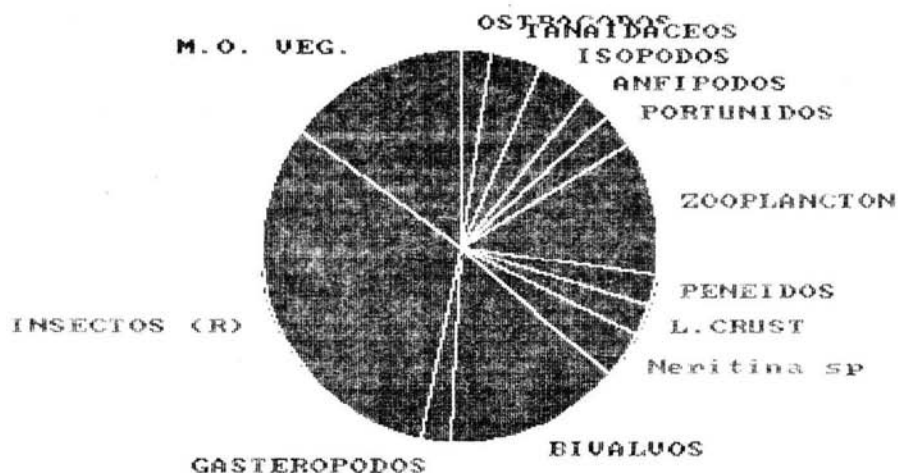


FIG. 8a.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE A. melanopus. (PRIMAVERA) TALLA 4-8 cm.

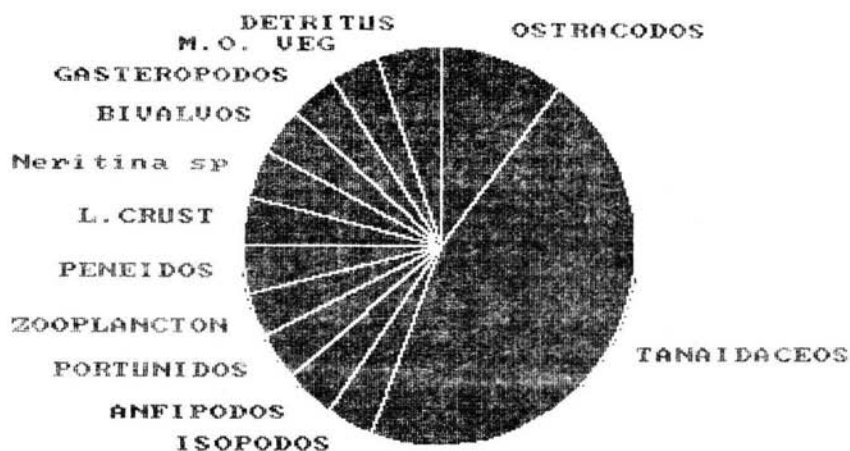


FIG. 8b.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*.
(VERANO) TALLA 4-8 cm.

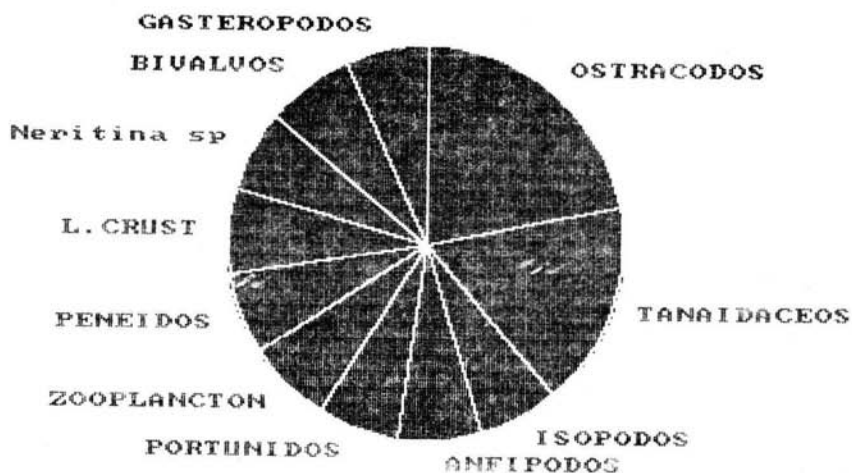


FIG. 8c.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*.
(INVIERNO) TALLA 4-8 cm.

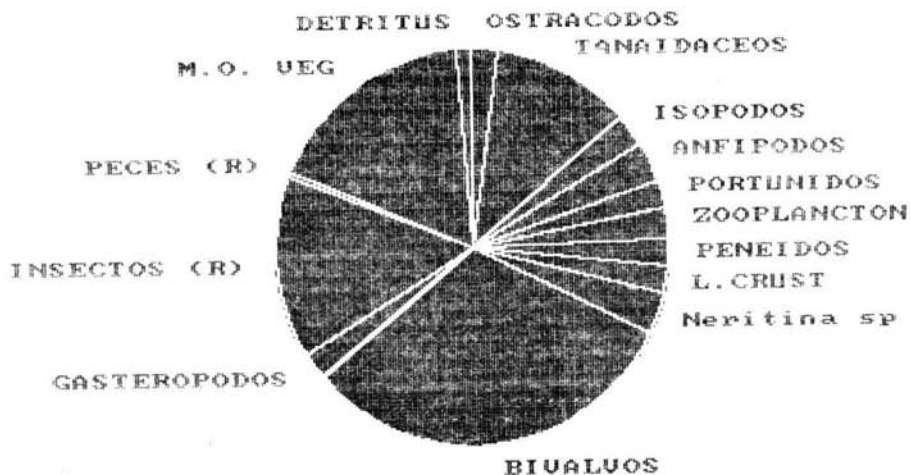


FIG. 9a.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*.
(PRIMAVERA) TALLA 8.1-12 cm.

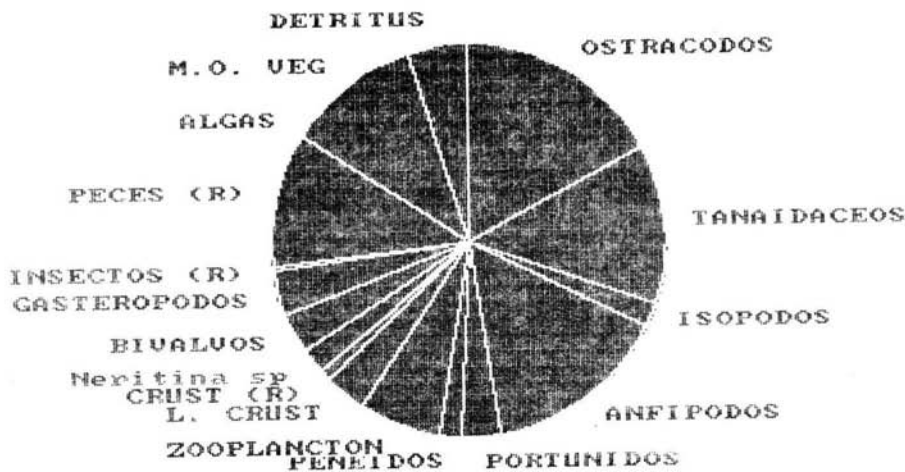


FIG. 9b.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*.
(VERANO) TALLA 8.1 -12 cm.

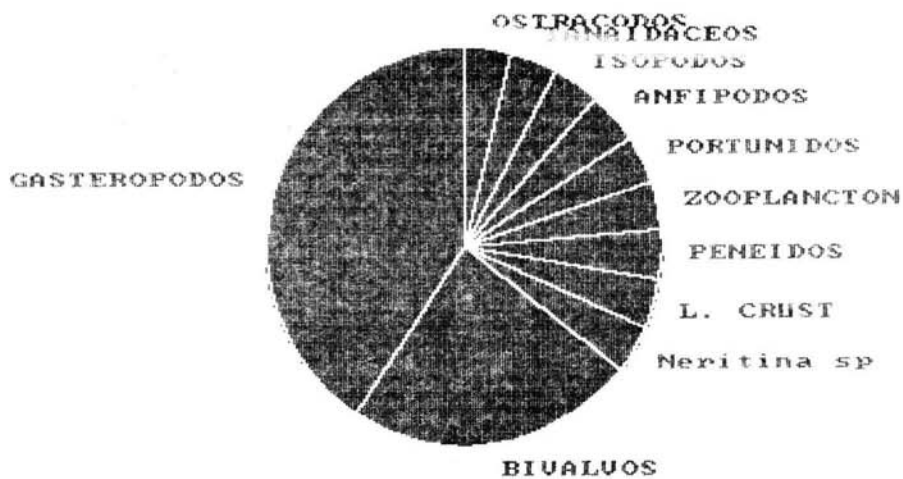


FIG. 9c.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*.
(INVIERNO) TALLA 8.1-12 cm.

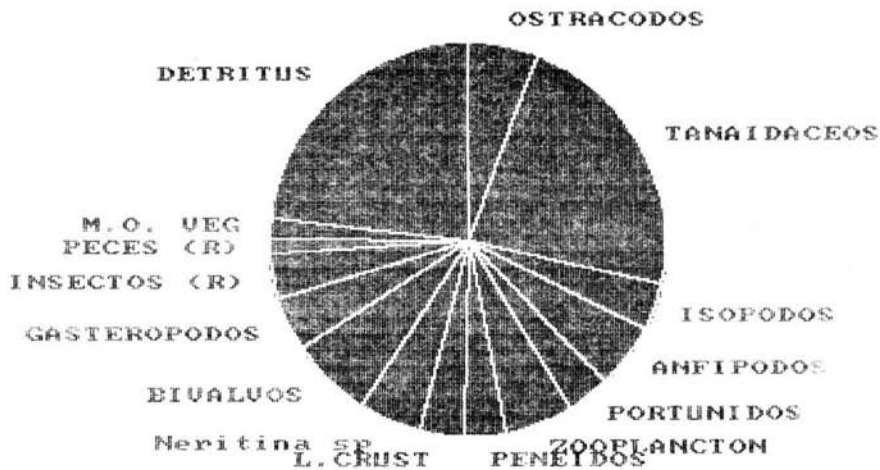


FIG. 10a.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*.
(PRIMAVERA) TALLA 12.1-16 cm.

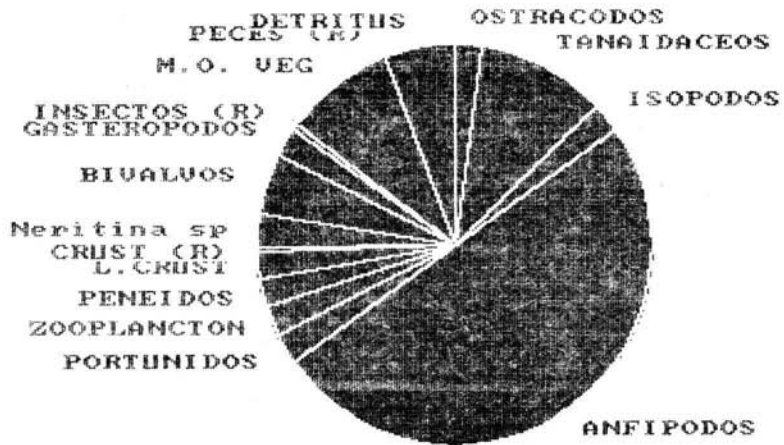


FIG. 10b.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE A. melanopus (VERANO) TALLA 12.1-16 cm.

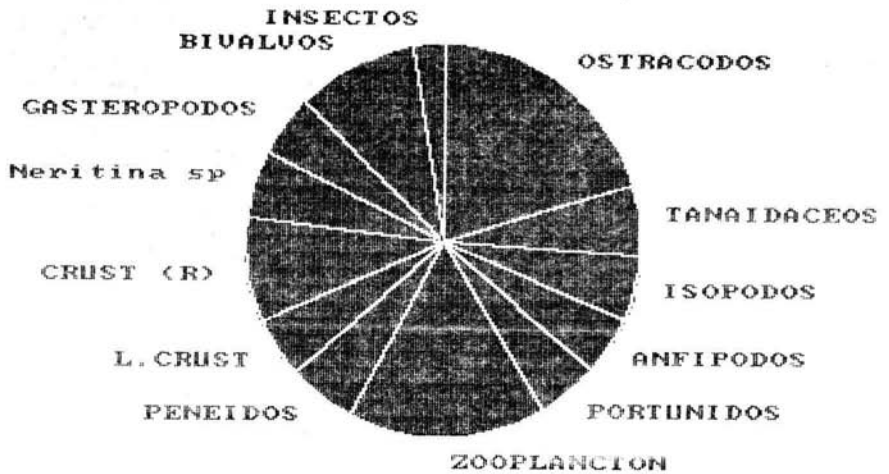


FIG. 10c.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE A. melanopus. (OTONO) TALLA 12.1-16 cm.

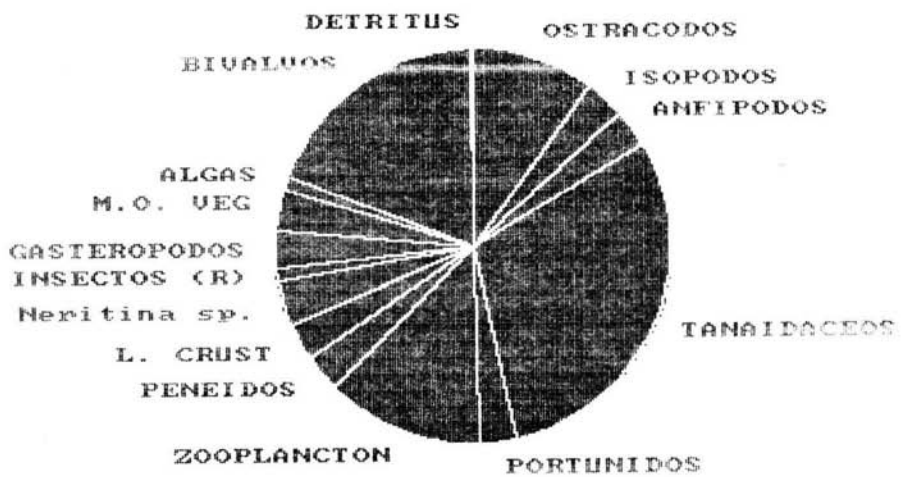


FIG. 10d.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*.
(INVIERNO) TALLA 12.1-16 cm.

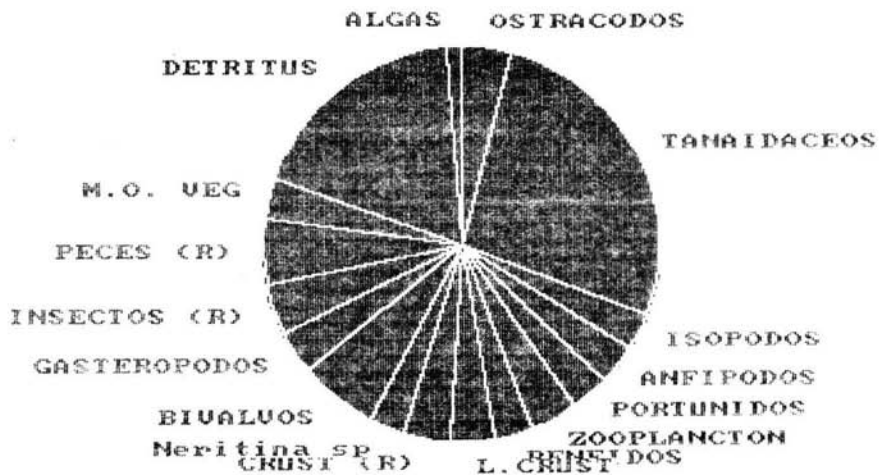


FIG. 11a.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*.
(PRIMAVERA) TALLA 16.1-20 cm.

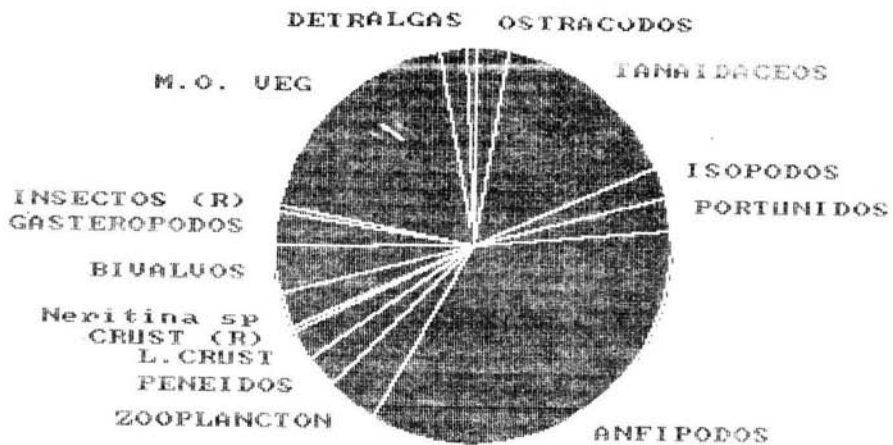


FIG. 11b.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*.
(VERANO) TALLA 16.1-20 cm.

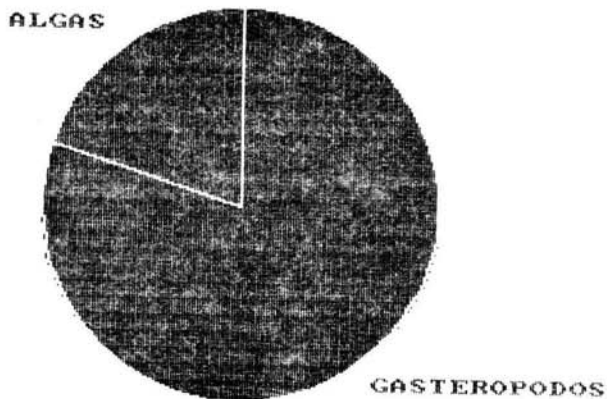


FIG. 11c.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*.
(OTOÑO) TALLA 16.1-20 cm.

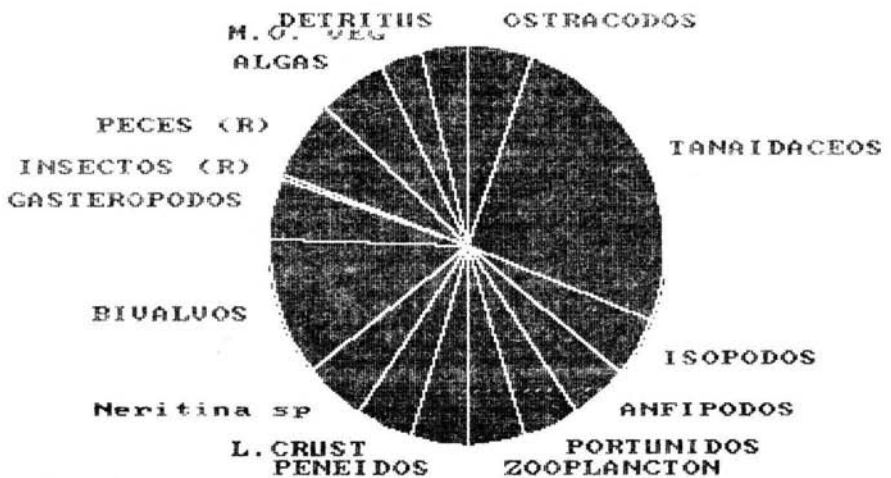


FIG. 11d.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus*. (INVIERNO) TALLA 16.1-20 cm.

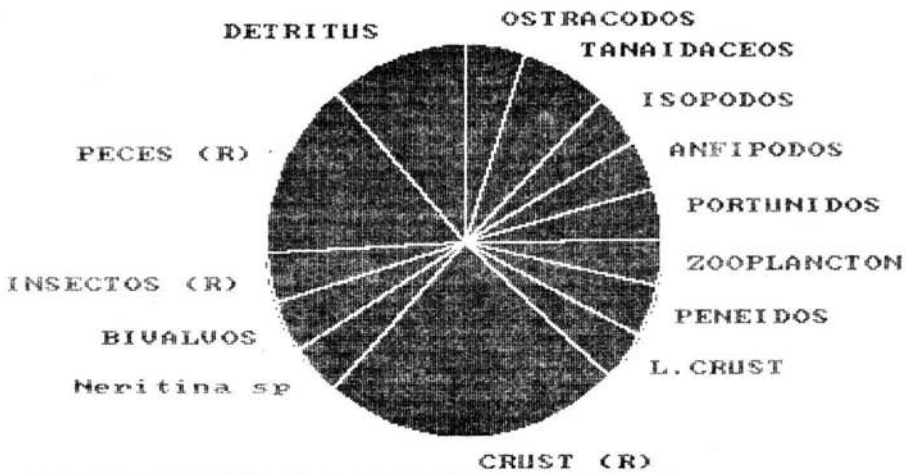


FIG. 12a.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus* (PRIMAVERA). TALLA 20.1-24 cm.

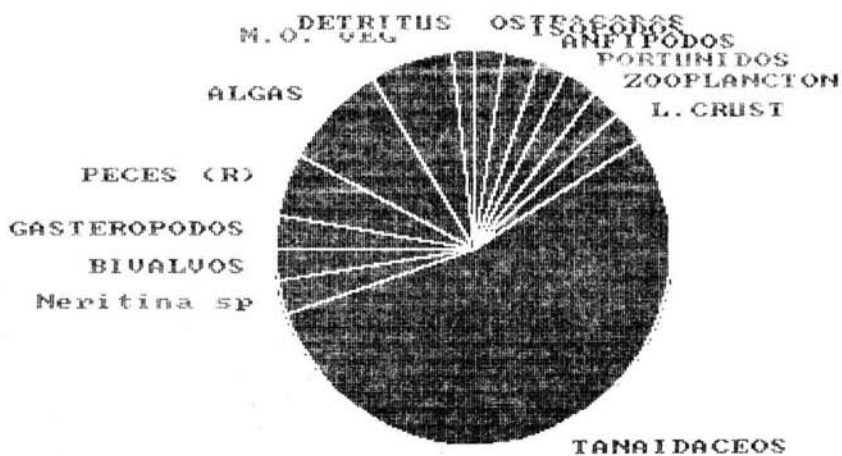


FIG. 12b.- VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE *A. melanopus* (INVIERNO). TALLA 20.1-24 cm.

PROPORCION MACHOS-HEMBRAS *A. melanopus* MENSUAL

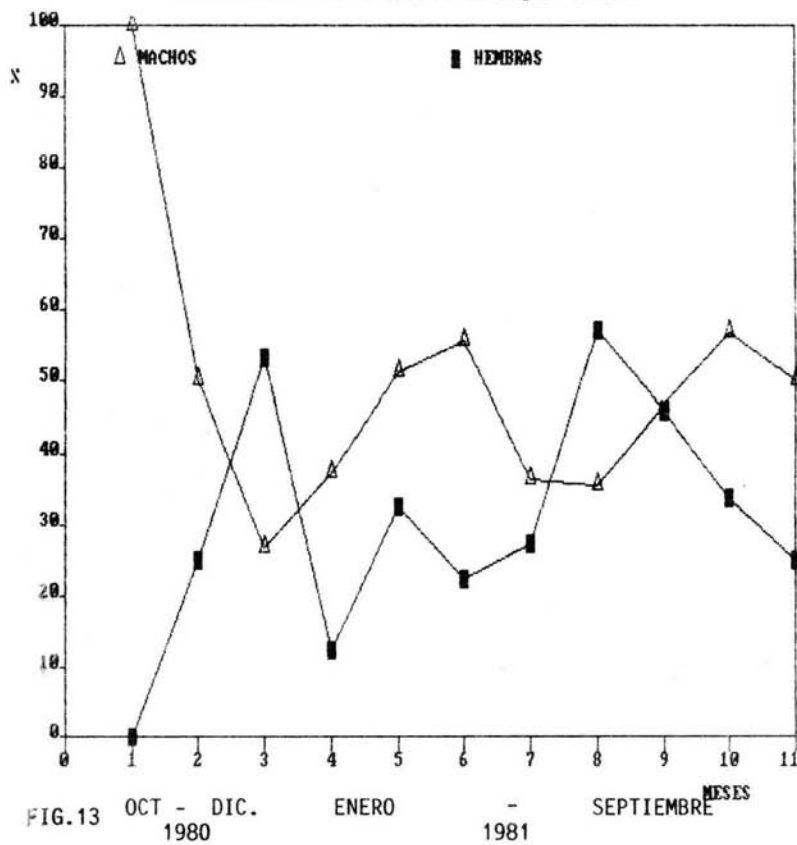


FIG. 13

OCT - DIC.
1980

ENERO

-
1981

SEPTIEMBRE

MESES

PROPORCIÓN SEXUAL *A. melanopus* MENSUAL

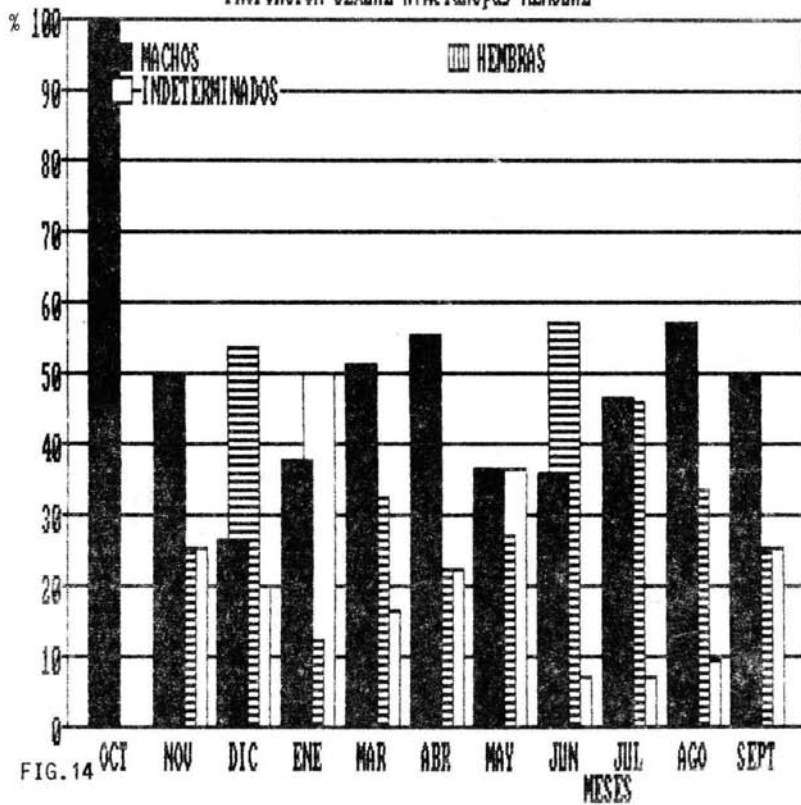


FIG. 14

CRECIMIENTO *A. melanopus* (OTOLITOS) Machos

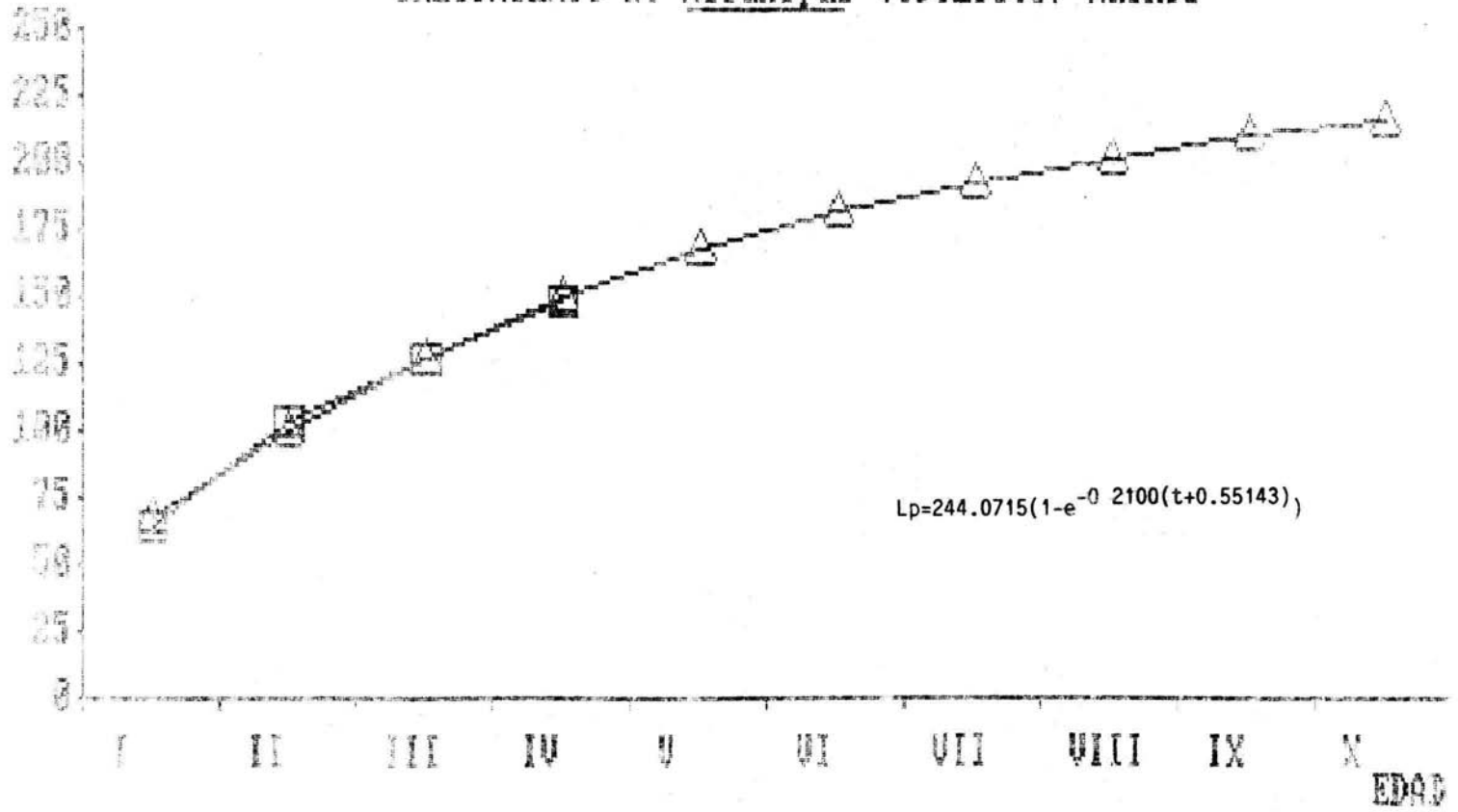


FIG. 15

□ Lt OBS △ Lt CALC

CRECIMIENTO *A. melanopus* (VERTEBRAS) Machos

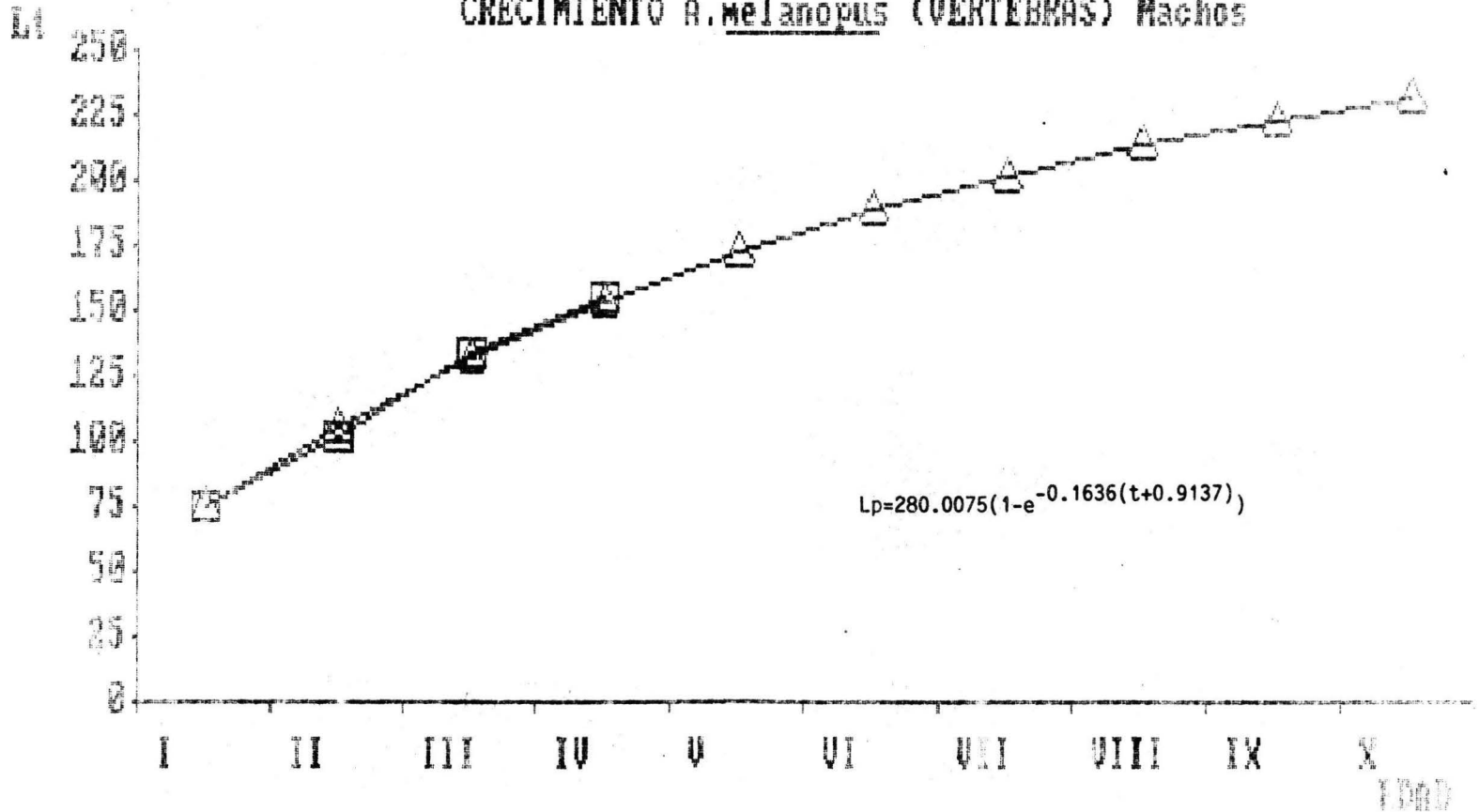


FIG. 16

□ Lt OBS △ Lt CALC

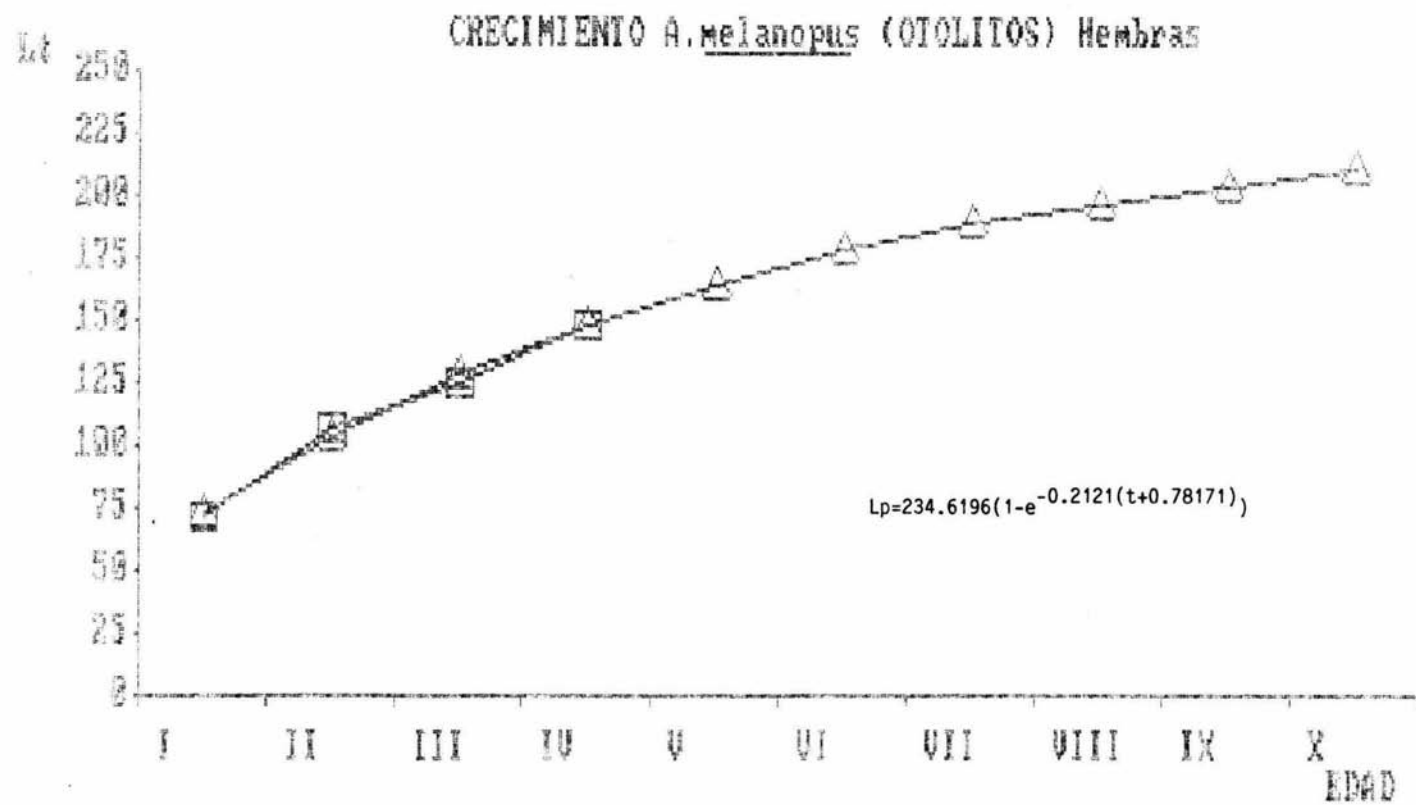


FIG. 17

CRECIMIENTO *A. melanopus* (VERTEBRAS) Hembras

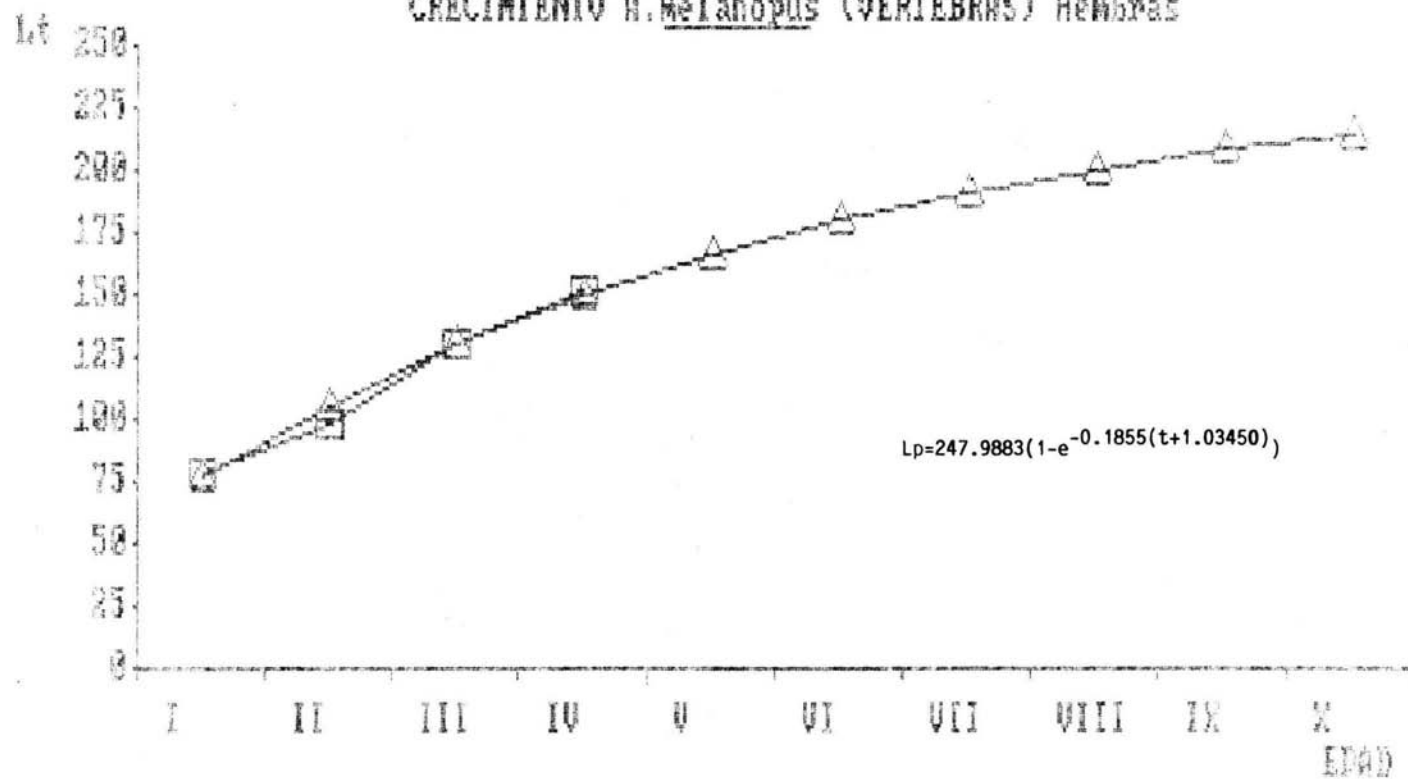


FIG. 18

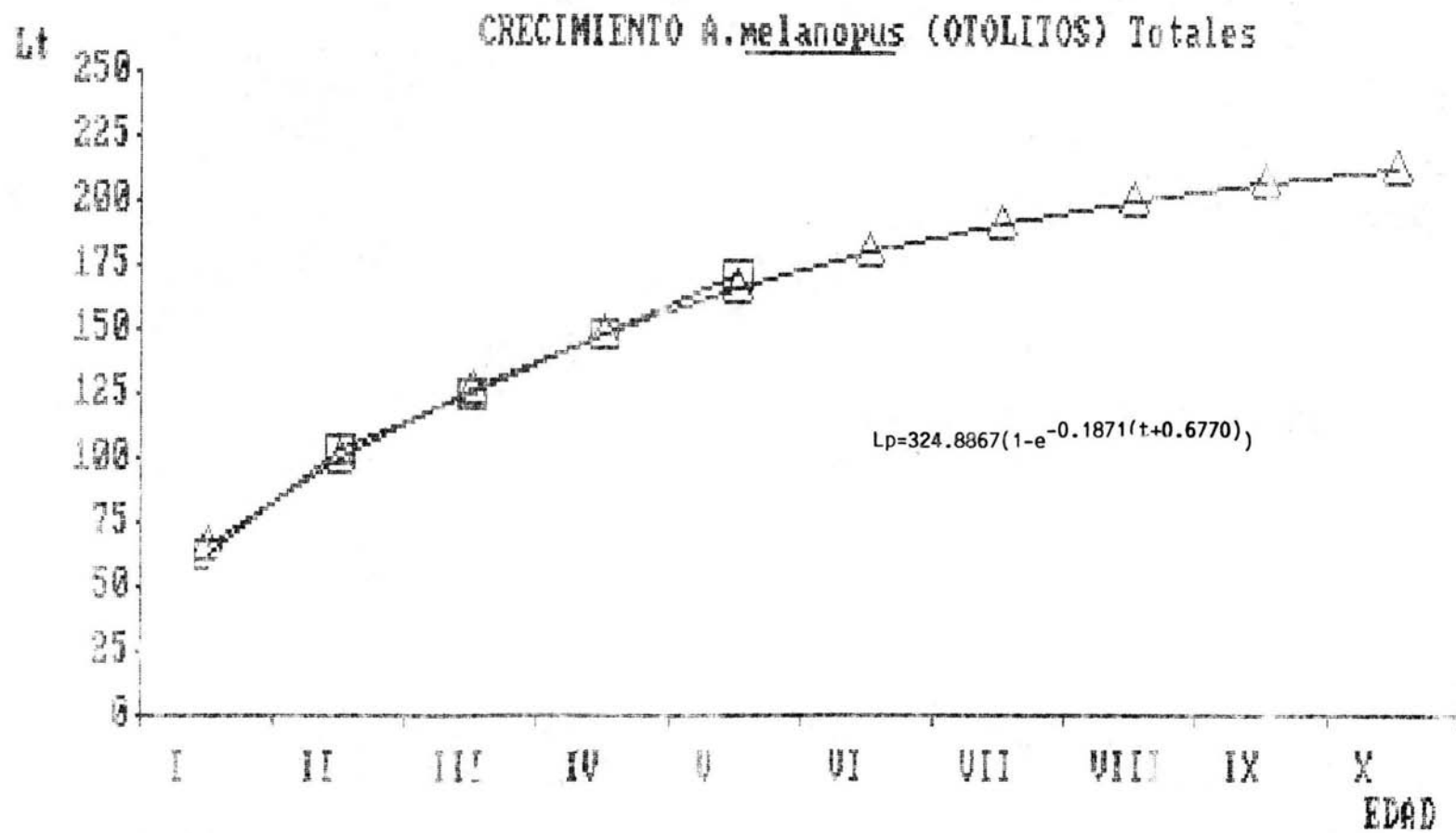


FIG. 19

E. S. ALTALIC

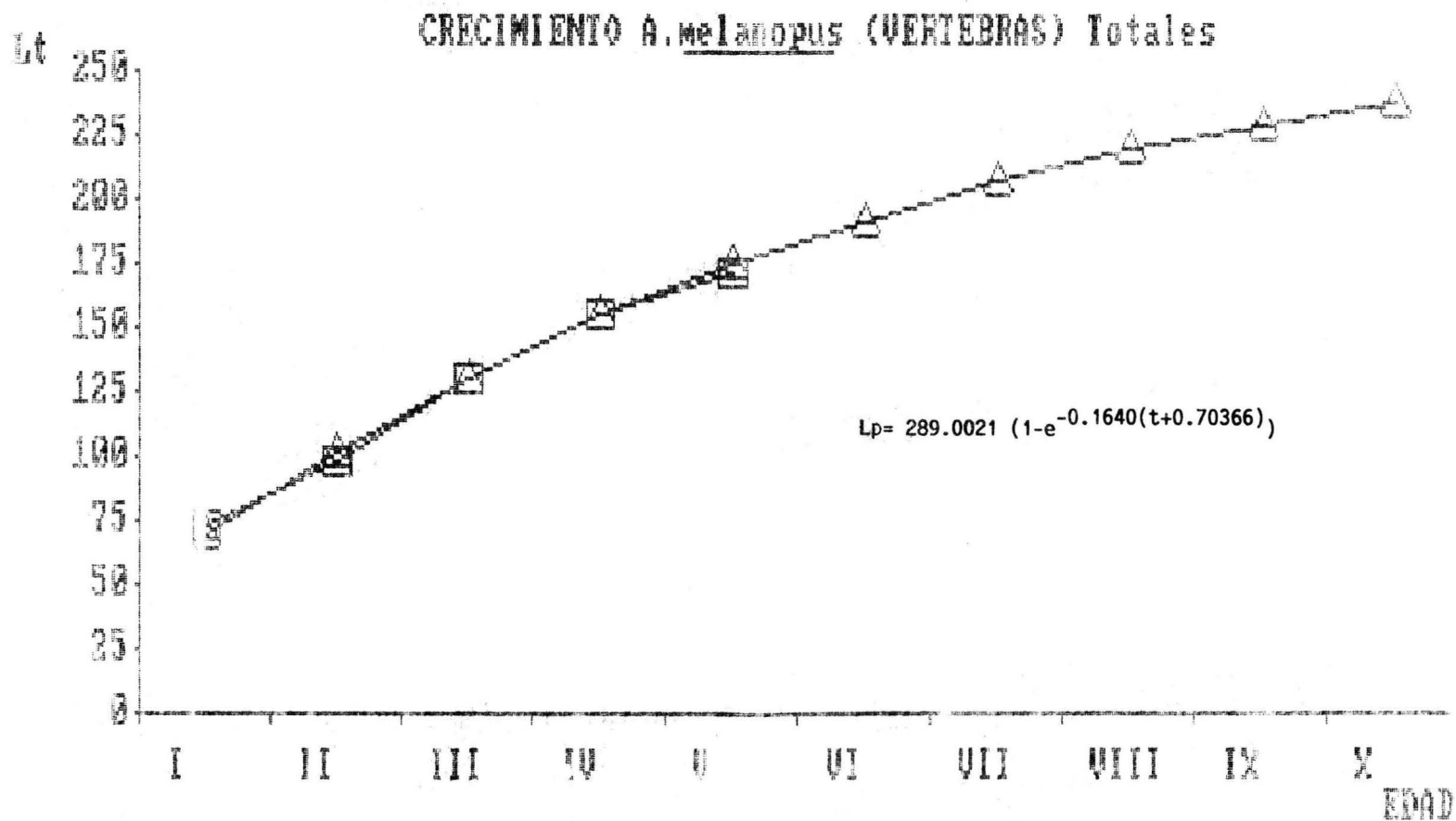


FIG.20

□ Lt OBS △ Lt CALC

TABLA 1

Espectro trófico de Arius melanopus para la primavera (numérico)

Clase de Talla	I	II	III	IV	V
Organismo/Talla (cm)	4.0-8.0	8.1-12.0	12.1-16.0	16.1-20.0	20.1-24.0
CRUSTACEA					
Ostracodos	2.6	2.3	5.8	4.42	5.00
Tanaidaceos	4.2 *	11.36	22.77	26.89	7.00
Isopodos	4.2	2.83	3.91	3.0	4.00
Anfípodos	2.6	3.63	5.1	3.36	4.00
Portunidos	2.6	2.3	3.7	3.0	4.00
Zooplancton	11.1	2.36	5.3	4.00	4.00
Peneidos	2.6	2.3	3.7	3.1	4.00
Larvas de crustáceos	2.6	2.3	3.7	4.05	4.00
Restos Indeterminados	---	---	---	3.73	24.00
MOLLUSCA					
Meritina spp.	4.2	3.23	4.9	3.0	4.00
Bivalvos	14.26	31.63	6.55	6.26	4.00
Gasteropodos	2.6	2.3	4.41	3.78	4.00
INSECTA					
Restos indeterminados	31.66	15.06	3.57	3.94	4.00
PECES					
Restos Indeterminados	---	0.06	1.5	5.52	14.0
ALGAS					
Material Org. vegetal	15.0	17.33	1.4	3.47	---
DETRITUS					
	---	1.26	22.85	18.15	11.0
No. Estomagos Analizados	64				
No. Estomagos vacios	4				

TABLA 2

Espectro trófico de Arius melanopus para el verano (número)

Clase de Talla	I	II	III	IV	V
Organismo/Talla (cm)	4.0-8.0	8.1-12.0	12.1-16.0	16.1-20.0	20.1-24.0
CRUSTACEA					
Ostracodos	11.12	17.42	2.2	2.84	--
Tanaidaceos	49.3	13.42	10.5	15.77	--
Isopodos	4.2	1.9	2.25	2.62	--
Anfípodos	4.2	15.32	49.55	35.02	--
Portunidos	4.2	3.47	2.23	2.67	--
Zooplancton	4.2	6.58	2.23	4.25	--
Peneidos	4.2	2.03	2.2	2.6	--
Larvas de crustáceos	4.2	3.3	2.19	2.6	--
Restos Indeterminados	---	1.06	0.27	0.24	--
MOLLUSCA					
Neritina spp.	4.2	2.15	2.82	2.94	--
Bivalvos	4.2	3.3	5.1	3.75	--
Gasteropodos	4.2	3.74	2.2	2.84	--
INSECTA					
Restos indeterminados	---	0.37	0.35	0.67	--
PECES					
Restos Indeterminados	---	11.06	0.16	---	--
ALGAS					
Materia Org. vegetal	4.5	10.95	8.7		100%
DETRITUS					
	5.45	4.87	5.64	2.40	--
No. Estomagos Analizados	247				
No. Estomagos vacios	7				

TABLA 3

Espectro trófico de Arius melanopus para el otoño (numérico)

Clase de Talla	I	II	III	IV	V
Organismo/Talla (cm)	4.0-8.0	8.1-12.0	12.1-16.0	16.1-20.0	20.1-24.0
CRUSTACEA					
Ostracodos	---	---	21.55	---	---
Tanaidaceos	---	---	6.3	---	---
Isópodos	---	---	5.3	---	---
Anfípodos	---	---	5.3	---	---
Fortunidos	---	---	5.3	---	---
Zooplancton	---	---	17.42	---	---
Peneidos	---	---	5.92	---	---
Larvas de crustáceos	---	---	5.3	---	---
Restos Indeterminados	---	---	9.05	---	---
MOLLUSCA					
Neritina spp.	---	---	5.67	---	---
Bivalvos	---	---	10.3	---	---
Gasteropodos	---	---	5.3	80.0	---
INSECTA					
Restos Indeterminados	---	---	2.87	---	---
ALGAS					
	---	---	---	20.0	---
No. Estomagos Analizados	12				

TABLA 4

Espectro trófico de Arius melanopus para el invierno (numérico)

Clase de Talla	I	II	III	IV	V
Organismo/Talla (cm)	4.0-8.0	8.1-12.0	12.1-16.0	16.1-20.0	20.1-24.0
CRUSTACEA					
Ostracodos	21.81	4.0	10.26	5.53	2.6
Tanaidaceos	16.81	4.0	29.93	26.03	52.6
Isopodos	6.81	4.0	3.10	4.7	2.6
Anfipodos	6.81	4.0	3.10	4.7	2.6
Portunidos	6.81	4.0	3.10	4.7	2.6
Zooplancton	6.81	4.0	13.1	4.86	2.6
Peneidos	6.81	4.0	3.10	4.7	2.6
Larvas de crustáceos	6.81	4.0	3.10	4.7	2.6
MOLLUSCA					
Neritina spp.	6.81	4.0	3.43	5.03	2.6
Bivalvos	6.81	24.00	18.93	11.36	2.6
Gasteropodos	6.81	40.66	3.10	5.1	2.6
INSECTA					
Restos Indeterminados	---	---	1.16	0.2	---
PECES					
Restos Indeterminados	---	---	---	6.33	5.0
ALGAS					
	---	---	1.0	5.66	8.33
MATERIA ORG. VEGETAL					
	---	---	3.33	3.4	6.66
DETRITUS					
	---	---	0.16	3.73	1.66

No. Estomagos Analizados 24

Tabla 5VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE ARIUS MELANOPUS (númeroico)

CLASE DE TALLA I (4-8 cm)

Organismo/Temporada	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
CRUSTACEA	2.6	11.12	---	26.81
Tanaidaceos	4.2	49.3	---	16.81
Isopodos	4.2	4.2	---	6.81
Anfípodos	2.6	4.2	---	6.81
Portunidos	2.6	4.2	---	6.81
Zooplancton	11.1	4.2	---	6.81
Peneidos	2.6	4.2	---	6.81
Larvas de crustáceos	2.6	4.2	---	6.81
MOLLUSCA				
Neritina spp.	4.2	4.2	---	6.81
Bivalvos	14.26	4.2	---	6.81
Gasteropodos	2.6	4.2	---	6.81
INSECTA				
Restos Indeterminados	31.66	---	---	---
MATERIA ORGANICA VEGETAL	15.00	4.5	---	---
DETRITUS	---	5.45	---	---
No. Estomagos Analizados	18			

Tabla 6

VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE ARIUS MELANOPUS (número)

CLASE DE TALLA II (8.1-12.0 cm)

Organismo/Temporada	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
CRUSTACEA				
Ostracodos	2.3	17.42	---	4.0
Tanaidaceos	11.36	13.42	---	4.0
Isopodos	2.83	1.9	---	4.0
Anfípodos	3.36	15.32	---	4.0
Portunidos	2.3	3.47	---	4.0
Zooplancton	2.36	6.58	---	4.0
Peneidos	2.3	2.03	---	4.0
Larvas de crustáceos	2.3	3.3	---	4.0
Restos indeterminados	---	1.06	---	---
MOLLUSCA				
Neritina spp.	3.23	2.15	---	4.0
Bivalvos	31.63	3.3	---	24.00
Gasteropodos	2.3	3.74	---	40.66
INSECTA				
	15.06	0.37	---	---
PECES				
Restos Indeterminados	0.06	11.06	---	---
ALGAS				
	---	0.06	---	---
MATERIA ORG. VENETAL				
	17.33	10.95	---	---
DETRITUS				
	1.26	4.87	---	---

No. Estomados Analizados 37

TABLA 7

VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE ARIUS MELANOPUS PARA LA

CLASE DE TALLA III (12.1-16.0 cm)

Organismo/Temporada	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
CURSTACEA				
Ostracodos	5.8	2.2	21.55	10.26
Tanaidaceos	22.77	10.5	6.3	29.93
Isopodos	3.91	2.25	5.3	3.10
Anfípodos	5.1	49.55	5.3	3.10
Portunidos	3.7	2.23	5.3	3.10
Zooplankton	5.3	2.23	17.42	13.1
Peneidos	3.7	2.2	5.92	3.1
Larvas de crustáceos	3.7	2.19	5.3	3.10
Restos Indeterminados	---	0.27	9.05	---
MOLLUSCA				
Neritina spp.	4.9	2.82	5.67	3.43
Bivalvos	6.55	5.10	10.3	18.93
Gasteropodos	4.41	2.2	5.3	3.1
INSECTA				
Restos Indeterminados	3.57	0.35	2.87	1.16
PECES				
Restos Indeterminados	1.5	0.16	---	---
ALGAS				
	---	---	---	1.0
MATERIA ORG. VEGETAL				
	1.4	8.70	000	3.33
DETRITUS				
	22.85	5.64	---	0.16
No. Estomagos Analizados	161			
No. Estomagos vacios	4			

TABLA 8

VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROFICO DE ARIUS MELANOPUS PARA LA

CLASE DE TALLA IV (16.1-20.0 cm)

Organismo/Temporada	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
CRUSTACEA				
Ostracodos	4.42	2.84	---	5.53
Tanaidaceos	26.89	15.77	---	26.03
Isopodos	3.0	2.62	---	4.7
Anfípodos	3.36	35.02	---	4.7
Portunidos	3.0	2.67	---	4.7
Zooplancton	4.0	4.25	---	4.86
Peneidos	3.1	2.6	---	4.7
Larvas de crustáceos	4.05	2.6	---	4.7
Restos Indeterminados	3.73	0.24	---	---
MOLLUSCA				
Neritina spp.	3.0	2.94	---	5.03
Bivalvos	6.26	3.75	---	11.36
Gasteropodos	3.78	2.84	80.0	5.1
INSECTA				
Restos Indeterminados	3.94	0.67	---	0.2
PECES				
Restos Indeterminados	5.52	---	---	6.33
ALGAS				
	1.26	0.67	20.0	5.66
MATERIA ORG. VEGETAL				
	3.47	18.86	---	3.4
DETRITUS				
	18.15	2.4	---	3.73
No. Estomagos Analizados	123			
No. Estomagos vacios	7			

TABLA 9

VARIACION ESTACIONAL EN EL ESPECTRO TROPICO DE ARIUS MELANOPUS PARA LA

CLASE DE TALLA V (20.1-24.0 cm)

Organismo/Temporada	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
CRUSTACEA				
Ostracodos	5.0	---	---	2.6
Tanaidaceos	7.0	---	---	52.6
Isopodos	4.0	---	---	2.6
Anfipodos	4.0	---	---	2.6
Portunidos	4.0	---	---	2.6
Zooplanton	4.0	---	---	2.6
Peneidos	4.0	---	---	2.6
Larvas de crustáceos	4.0	---	---	2.6
Restos Indeterminados	24.0	---	---	---
MOLLUSCA				
Neritina spp.	4.0	---	---	2.6
Bivalvos	4.0	---	---	2.6
Gasteropodos	4.0	---	---	2.6
INSECTA				
Restos Indeterminados	4.0	---	---	---
PECES				
Restos Indeterminados	14.0	---	---	5.0
ALGAS	---	---	---	8.33
MATERIA ORGANICA VEGETAL	---	---	---	6.66
DETRITUS	11.0	---	---	1.66
No. Estomagos Analizados 8				

TABLA 10

NUMERO DE INDIVIDUOS CAPTURADOS CADA MES POR ESTACION

AÑO	MES	ESTACION										
		I	III	IV	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
1980	OCTUBRE						1				1	
1980	NOVIEMBRE					1		1			1	
1980	DICIEMBRE		2	3	1	6	1					1
1981	FEBRERO				1	2					2	3
1981	MARZO	1			16	11	2	2	1	5		5
1981	ABRIL	1				3	5					
1981	MAYO					1			7	3		
1981	JUNIO		1				9	2		1		2
1981	JULIO				1		6		1	4	1	
1981	AGOSTO	1	13		3		3		9	8	8	60
1981	SEPTIEMBRE				3	3	1	1				
TOTALES		3	16	3	25	27	28	6	18	21	13	71

CONTINUACION

TABLA 10

INDIVIDUOS CAPTURADOS CADA MES POR ESTACION

MES	E S T A C I O N		
	XIV	XVI	XVII
1981			
OCTUBRE			
NOVIEMBRE			1
DICIEMBRE			
FEBERO			
MARZO			
ABRIL		1	
JUNIO			
JULIO	1		112
SEPTIEMBRE			
TOTALES	1	1	113

TABLA 11

NUMERO Y PORCENTAJE DE INDIVIDUOS DE CADA SEXO

AÑO	MES	MACHOS		HEMBRAS		INDETERMINADOS		TOTAL		RELACION
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
1980	OCTUBRE	2	100	0	0	0	0	2	0.58	2:0
1980	NOVIEMBRE	2	50	1	25	1	25	4	1.16	2:1
1980	DICIEMBRE	4	26.67	8	53.33	3	20	15	4.34	1:2
1980	FEBRERO	3	37.50	1	12.50	4	50	8	2.31	3:1
1980	MARZO	22	51.16	14	32.56	7	16.28	43	12.43	1.57:1
1980	ABRIL	5	55.56	2	22.22	2	22.22	9	2.60	2.5 :1
1980	MAYO	4	36.36	3	27.27	4	36.36	11	3.18	1.33:1
1980	JUNIO	5	35.71	8	57.14	1	7.14	14	4.05	1:1.33
1980	JULIO	64	46.72	63	45.99	10	7.30	137	39.60	1.01:1
1980	AGOSTO	54	56.84	32	33.68	9	9.47	95	27.46	1.68:1
1980	SEPT	4	50.00	2	25.00	2	25.00	8	2.31	2:1
TOTAL		169	48.84	134	38.73	43	12.43	346	100	

OTOLITOS PARA:

EDAD	MACHOS		HEMBRAS		TOTALES	
	Lp obs.	Lp calc.	Lp obs.	Lp calc.	Lp obs.	Lp calc.
I	65.19	67.8631	71.56	73.8348	63.54	66.4243
II	104.32	101.2398	108.87	104.5634	104.43	100.3934
III	128.50	128.2944	126.76	129.4192	129.48	127.5318
IV	149.44	150.2244	149.99	149.5247	148.91	149.2131
V	172.44	168.0005	170.37	165.7877	171.59	166.5346
VI		182.4095		178.9426		180.3730
VII		194.0893		189.5834		191.4288
VIII		203.5567		198.1905		200.2614
IX		211.2308		205.1527		207.3179
X		217.4514		210.7843		212.9554

VERTEBRAS PARA:

EDAD	MACHOS		HEMBRAS		TOTALES	
	Lp obs.	Lp calc.	Lp obs.	Lp calc.	Lp obs.	Lp calc.
I	76.49	75.1916	76.03	77.9571	73.47	70.4494
II	102.28	106.1021	110.35	106.7453	99.71	103.5072
III	133.98	132.3476	128.51	130.6593	131.26	131.5648
IV	156.76	154.6322	150.85	150.5244	156.39	155.3785
V	172.1622	173.5537	170.82	167.0261	171.58	175.5901
VI		189.6195		180.7339		192.7446
VII		203.2607		192.1209		207.3043
VIII		214.8432		201.5798		219.6617
IX		224.6777		209.4373		230.1500
X		233.0280		215.9644		239.0519

TABLA (14) valores de Lp calculados por la ecuación de Von Bertalanffy y los observados para machos, hembras y totales para otolitos y vértebras respectivamente.