



**Universidad Nacional Autónoma
de México**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
I Z T A C A L A**

**" CRECIMIENTO Y ASPECTOS POBLACIONALES DE LA TRUCHA
PINTA Cynoscion nebulosus EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA,
VERACRUZ, MEXICO. "**

T E S I S

Que para obtener el Título de

B I O L O G O

p r e s e n t a

IGNACIO MILLAN TOVAR

Los Reyes Iztacala, Edo. de México

1988

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

DOMINGA Y ENRIQUE

Porque en ustedes encontré
la mano que me guió, la luz
que ilumino mi camino
nacida de sus consejos
cual si fueran
Padres y Amigos a la vez.
Porque ustedes dieron
calidad a mis inquietudes
producto de mi encuentro
con la vida.
Porque con sus sabias
experiencias y sus consejos
me indicaron el camino
al Respeto, a la Verdad
y a la Justicia.

A MIS HERMANOS:

ESTELA, ENRIQUE, MAGDALENA Y LOURDES

Porque soñamos juntos
que más allá del fin
hay otra orilla.
Porque vivimos juntos
sueños que poco a poco
se van cumpliendo.
Y para que esto sirva
de estímulo a ellos
mis hermanos.

A MI FAMILIA

Por todos los malos y
buenos momentos
compartidos durante
todos estos años.

AGRADECIMIENTOS

Agradesco de una manera muy especial al M. en C. Jonathan Franco Lopez, todo el apoyo y la asesoría brindada a lo largo de la realización de este trabajo.

A los Sinodales, M. en C. Norma Navarrete S., Biol. Mario Fernandez A., Biol. Jorge R. Gersnowies y al Biol. Arturo Rocha R., por sus sugerencias para el mejoramiento de este trabajo.

Agradesco a los integrantes del DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA Y BIOLOGIAS DE CAMPO DE LA E.N.E.P. IZTACALA todos su apoyo, en especial al Biol. Rafael Chávez Lopez, por la ayuda prestada para la elaboración de algunas figuras en la computadora.

Un reconocimiento a los Biólogos Bulmaro Cisneros, Miguel Martínez y Alejandra Sanchez del CINVESTAV I.P.N. DEPTO. DE GENETICA por las facilidades y asesoramiento en el uso y manejo de la computadora para la elaboración del escrito.

Por último agradezco a todas aquellas personas que de una forma u otra contribuyeron a la buena realización de este trabajo.

RESUMEN.

Se realizó un estudio sobre el crecimiento y aspectos poblacionales sobre la trucha pinta Cynoscion nebulosus para los años 1985 y 1986 en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, realizándose muestreos cada 40 días. Se determinaron los hábitos alimenticios estacionales de acuerdo al método numérico porcentual (Windell y Bowen, 1978) encontrándose para los dos años que esta especie sustenta su dieta alimenticia sobre Penaeus sp., Anfípodos y Peces, mostrando a su vez diferencias ontogenéticas en su alimentación, incidiendo sobre Anfípodos, Penaeus sp. e Hippolyte californiensis en tallas chicas, equilibrando después su dieta con peces y Penaeus sp., en tallas grandes tanto para 1985 como para 1986.

En base a la ecuación descrita por Le Cree (1951) en Bagenal (1978), se determinó la relación peso-longitud patrón estacional encontrándose que el crecimiento de esta especie es Isométrico, por otro lado la condición más favorable para C. nebulosus la tenemos en el verano con un valor de 0.0869 para 1985 y 0.0005 para 1986, este valor de factor de condición se determinó de acuerdo a lo propuesto por Fulton's en Bagenal y Tesch (1978).

Se establecieron VI clases de edad para el invierno, V para la primavera y verano por el método de Cassie., mediante la aplicación del método de Bhattacharya se establecieron V clases de edad para el invierno y el verano mientras que para la primavera se establecieron VII clases de edad., mediante la observación de los Otolitos se reconocieron III clases de edad para todas las estaciones del año, mientras que a través de la lectura de escamas se reconocieron IV clases de edad únicamente para el invierno.

Los valores más altos de L_{max} se obtienen en primavera (Cassie 58.6732, Bhattacharya 55.4449, Otolitos 62.4990 cm. L.P.) y el verano (Cassie 57.6940, Bhattacharya 58.2646, Otolitos 70.2460 cm. L.P.).

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
ANTECEDENTES	4
AREA DE ESTUDIO	6
MATERIAL Y METODO	8
TAXONOMIA	18
DIAGNOSIS DE LA ESPECIE	18
RESULTADOS	20
DISCUSION	66
CONCLUSIONES	73
BIBLIOGRAFIA	74
APENDICES	77

INTRODUCCION

Las lagunas costeras, por constituir una transición entre el ambiente marino y el continental, constituyen habitat muy peculiares afectados por numerosos factores y algunos influyen notablemente en la productividad biológica, tales como conformación y batimetría, régimen de mareas, corrientes, descarga de los ríos que aportan nutrientes (fosfatos, nitratos y materia orgánica en suspensión), temperatura, salinidad, vegetación circundante (en especial manglares) y sumergida. El conjunto de estos factores determinan las condiciones propicias para el desarrollo armónico de formas vivientes y la abundancia de las especies de interés económico (Day y Yeñez-Arancibia, 1981).

Lankford (1977), define a una laguna costera como una "depresión de la zona costera por debajo del promedio mayor de las mareas más altas, teniendo una comunicación con el mar permanente o efímera".

La utilidad de las lagunas costeras para beneficio de las sociedades humanas es diversa, importantes pesquerías de ostras, camarones y peces oseos existen en las lagunas costeras y en la plataforma adyacente.

Este ambiente es importante como área de crianza de una gran variedad de peces marinos costeros y camarones, muchas lagunas son importantes puertos, se utilizan para la navegación industrial y turística, sus costas son favorables para localizar construcciones de desarrollo urbano y turístico, en ciertas áreas los recursos hídricos de estos sistemas se utilizan para enfriar los generadores de plantas eléctricas, las cuales regresan a estos afluentes a una temperatura distinta a la natural.

La utilización del ambiente lagunar por las sociedades modernas, manipulando tecnológicamente el sistema, ha estado acompañado por efectos indeseables como la contaminación por pesticidas, desechos domésticos y variados contaminantes industriales como metales pesados, hidrocarburos, u otros.

El intenso uso del medio lagunar costero junto con los efectos negativos, fundamentan la necesidad de manejar adecuadamente estos ecosistemas para su utilización óptima en el futuro.

Entre los grupos faunísticos con mayor éxito biológico dentro de estos ambientes se encuentran los peces, sus adaptaciones y estrategias reproductivas, alimentarias y patrones de migración altamente integrados a los procesos físicos y heterogenidad de la laguna costera.

Los peces tienen buenas adaptaciones para contrarrestar los rigores del ambiente, por ejemplo, su piel, escamas y la capa de mucus minimizan los cambios osmóticos asociados con los

cambios de salinidad, temperatura y turbidez, su capacidad de movimiento activo les permiten evitar circunstancialmente, los efectos de las variaciones en salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, limos en suspensión, u otra variable ambiental. (Yañez-Arancibia, 1986.)

El papel ecológico de los peces en las zonas costeras, en términos energéticos, es particularmente significativo, y su capacidad de desplazamiento intra e interecosistema les permite actuar como reguladores energéticos (Yañez-Arancibia y Nugent, 1977.).

Se observa en las lagunas costeras que debido a las características morfológicas, fisiológicas y funcionales de los peces, desarrollan el siguiente papel ecológico:

- 1.- Transforman energía desde fuentes primarias.
- 2.- Conducen energía desde fuentes primarias.
- 3.- Intercambian energía con ecosistemas vecinos a través de importación y exportación.
- 4.- Constituyen una forma de almacenamiento de energía dentro del ecosistema.
- 5.- Funcionan como agentes de regulación energética.

El medio lagunar costero provee a los peces alimento, área de reproducción, crianza y protección, y sirve como área de ciertos patrones de migración.

México es un país donde existen numerosas lagunas costeras, variadas en origen, características y productividad, muchas están siendo afectadas por fenómenos de contaminación, los cuales abarcan grandes extensiones que aumentan correlativamente con el progreso industrial del país. Se han calculado aproximadamente 12555 Km² la superficie total de las lagunas costeras mexicanas (Cardenas, 1969.).

El estudio de las lagunas costeras de la república Mexicana, reviste en la actualidad una considerable importancia debido a que una gran parte de la producción pesquera nacional se extrae de estos ambientes, que por otra parte resultan más accesibles ya que no es necesario contar con equipo costoso para la extracción del recurso. (Yañez-Arancibia, op. cit.)

Dentro de estos ambientes costeros, la Laguna de Tamiahua en el estado de Veracruz presenta un particular interés debido a que es una de las tres Lagunas Costeras más extensas del litoral del Golfo de México.

El escaso aprovechamiento de los recursos costeros, hacen necesario el conocimiento integral del ecosistema con el fin de efectuar una evaluación real y concreta del potencial pesquero del sistema, tanto para especies de peces que actualmente son explotadas como aquellas que aún no sufren presión de pesca alguna y que representan un recurso económico potencial.

Tal es el caso de Cynoscion nebulosus que es una especie de importancia ecológica y económica dentro de este ambiente lagunar, ya que ecológicamente nos indica relaciones tróficas de las diferentes especies e indirectamente un aspecto del flujo de energía en la comunidad lagunar., mientras que económicamente es una especie de importancia comercial para este ambiente lagunar, así como para los estados Costeros de México, esto se debe en gran parte a su aceptable talla y su abundancia durante todo el año.

En el año de 1966 los volúmenes de captura de esta especie fueron de 33,163.5 Kg. en las cooperativas de las poblaciones de Tamiahua y Saladero (Resendez, 1970), mientras que para el año de 1971 los volúmenes de captura fueron de 36,482 Kg. para la Laja y 104,009 Kg. para Tamiahua (Loya, 1973), estas cifras muestran que los volúmenes de captura se van incrementando y que por lo tanto se hace necesario realizar estudios biológicos y pesqueros para el mejor aprovechamiento de dicha especie.

Debido a la importancia que juega la trucha pinta (C. nebulosus) dentro de este ambiente, el presente trabajo pretende contribuir al conocimiento de algunos aspectos poblacionales y ritmo de crecimiento de esta especie en la Laguna de Tamiahua, Veracruz, para lo cual se plantean los siguientes objetivos particulares:

1) Determinar la relación Peso-Longitud para los organismos capturados en las temporadas de 1985 y 1986.

2) Determinar el Factor de Condición de esta especie de forma estacional.

3) Determinar los Hábitos Alimenticios de la especie C. nebulosus en esta Laguna (estacional y por talla).

4) Determinar las Clases de Edad de esta especie en la Laguna por Métodos Estadísticos y Directos.

5) Determinar el Ritmo de Crecimiento de C. nebulosus en la Laguna de Tamiahua.

ANTECEDENTES

En años anteriores y aún en la actualidad los trabajos realizados para esta especie y muchas otras que se encuentran y se explotan dentro de la Laguna de Tamiahua son muy escasos, sobresaliendo para la especie en estudio los realizados por:

Resendez (1970), en su trabajo Estudio de los peces de la Laguna de Tamiahua, menciona los volúmenes de captura para el año de 1966 y dice que según Guest et. al. (1958) se trata de una especie de importancia comercial.

Por otro lado Loya (1973), da los volúmenes de captura para el año de 1971 y menciona también que se trata de una especie de importancia comercial en su trabajo Las Lagunas Litorales como Factor de Desarrollo en Mex. El Caso de la Laguna de Tamiahua.

Saldaña (1987), en su trabajo Algunas Consideraciones sobre la Ictiofauna de la Laguna de Tamiahua, Veracruz., menciona las variaciones ontogenéticas en su alimentación.

Otros estudios de esta especie, aunque no fueron realizados en el área de estudio son los siguientes:

Klima y Tabb (1958), en su trabajo Contribución a la Biología del Pez Americano Moteado (*C. nebulosus*), del noreste de Florida, reporta que se trata de una especie de importancia comercial y deportiva; da los volúmenes de captura para el periodo de julio de 1957 a junio de 1958; da la talla mínima de captura para las pesquerías del área de Florida; efectúa evaluaciones de crecimiento mediante la lectura de escamas y realiza los retrocálculos en base al Método de Lea, s (1910); realiza estudios de madurez sexual; da los hábitos alimenticios para esta especie, considera que esta especie es Eurihalina y que es de gran abundancia en Bahías y Lagunas Salobres, lo cual concuerda con lo reportado por Cable (1934); Person (1924); Moody (1950) y Tabb (1958) citados por Klima y Tabb op. cit..

Tabb (1966), reporta en su trabajo realizado en la parte este del centro de Florida la L_{max} obtenida para esta especie y las compara con las reportadas por Pearson (1929) y Welsh et. al. (1924); reporta para el periodo de octubre de 1955 a junio de 1957 como varían sus hábitos alimenticios las diferentes tallas; y por último señala que se trata de una especie que tiene gran importancia comercial para los E. U.

Wohlschlag y Wakeman (1978), reporta para las aguas de las costas de Texas, la salinidad óptima para el desarrollo de esta especie y señala que se trata de una especie de importancia comercial y deportiva.

Yañez-Arancibia y Lara (1983), en su trabajo Dinámica

Ambiental de la Boca del Estero Pargo, clasifica a esta especie como un visitante cíclico.

Vargas et. al. (1981), trabajando en la Laguna de Términos al sur del Golfo de México, clasifica a C. nebulosus dentro de las categorías Ictiotróficas como un consumidor de tercer orden.

Alvares et. al. (1986), realizó estudios en el Sistema Lagunar Teacapan Agua Brava, Nayarit y la clasifica como un visitante ciclico.

Por otro lado nose cuenta con trabajos para la determinación de edades en otolitos para este especie en particular, y unicamente se hace referencia a los realizados por Chavance et. al. (1984), en Bairdiella chrysoura y el de González (1977), en el que da algunos aspectos sobre la extracción y preparación de los otolitos para el estudio de edades en algunas especies del género Cynoscion.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

Tamiahua es una típica laguna costera que se ubica en el Golfo de México en la porción Norte del estado de Veracruz, al Norte limita con el río Pánuco, al Sur el río Tuxpan y la Laguna de Tampamachoco, al Este con la Barra de Cabo Rojo y al Oeste con una amplia zona de pastizales en la que se localizan las poblaciones de Cucharas y Saladero como las más importantes. Se extiende desde los 21° 06' hasta los 22° 00' de Latitud Norte y de los 97° 22' a los 97° 46' de longitud Oeste. (Fig. 1)

La morfología de la Laguna es irregular, alargada en sentido Norte-Sur, con una longitud de 85 Km. desde la boca de Tampachiche hasta la Boca de Corazones, en su parte mas ancha mide 23.7 Km. teniendo una superficie total de 750 Km² aproximadamente. En el interior de la Laguna existen varias Islas de las cuales sobresalen por su tamaño las de Juan A. Ramírez, la del Toro y la del Idoló.

En cuanto a la meteorología, la laguna se encuentra dentro de una zona tropical lluviosa con temperaturas superiores a los 18°C a lo largo del año, en donde las lluvias se atrasan y el invierno es seco, según García (1970), el clima de esta región es del tipo A(w2")(w)(i'), es decir cálido húmedo, con una época de secas largas y una época lluviosa bien definida para el verano.

Es una Laguna somera, su profundidad promedio es de 2 mts. en la cuenca de la misma. El rango de mareas es pequeño, en su mayoría diurno. La salinidad es típicamente salobre, controlada por las lluvias y descargas de los ríos que fluyen, en especial en verano; apesar de esas descargas estacionales, la salinidad se mantiene salobre ya que la circulación es restringida, debido a lo angosto, de la boca y poco rango de mareas. La circulación del agua es afectada por las mareas, el viento y escurrimiento de los ríos.

Los sedimentos de la Laguna son, en su mayoría, limos y arcillas; se encuentran arenas en la porción Norte cerca de la barrera arenosa, como consecuencia del transporte eólico.

Con respecto a la vegetación circundante a la Laguna y a la establecida en las islas ya sea de pantanos, marismas o de tierra firme, sobresalen la vegetación de manglar ampliamente distribuida y representada por: Rhizophora mangle, Avicennia nitida, Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus.

Además del manglar son significativos, el palmar Schoeleo sp.; la selva media que tiene como especie común a Brosimum allicastrum y otra especies como Bursea simaruba y Byrsenia crassifolia. (SARH, 1981)

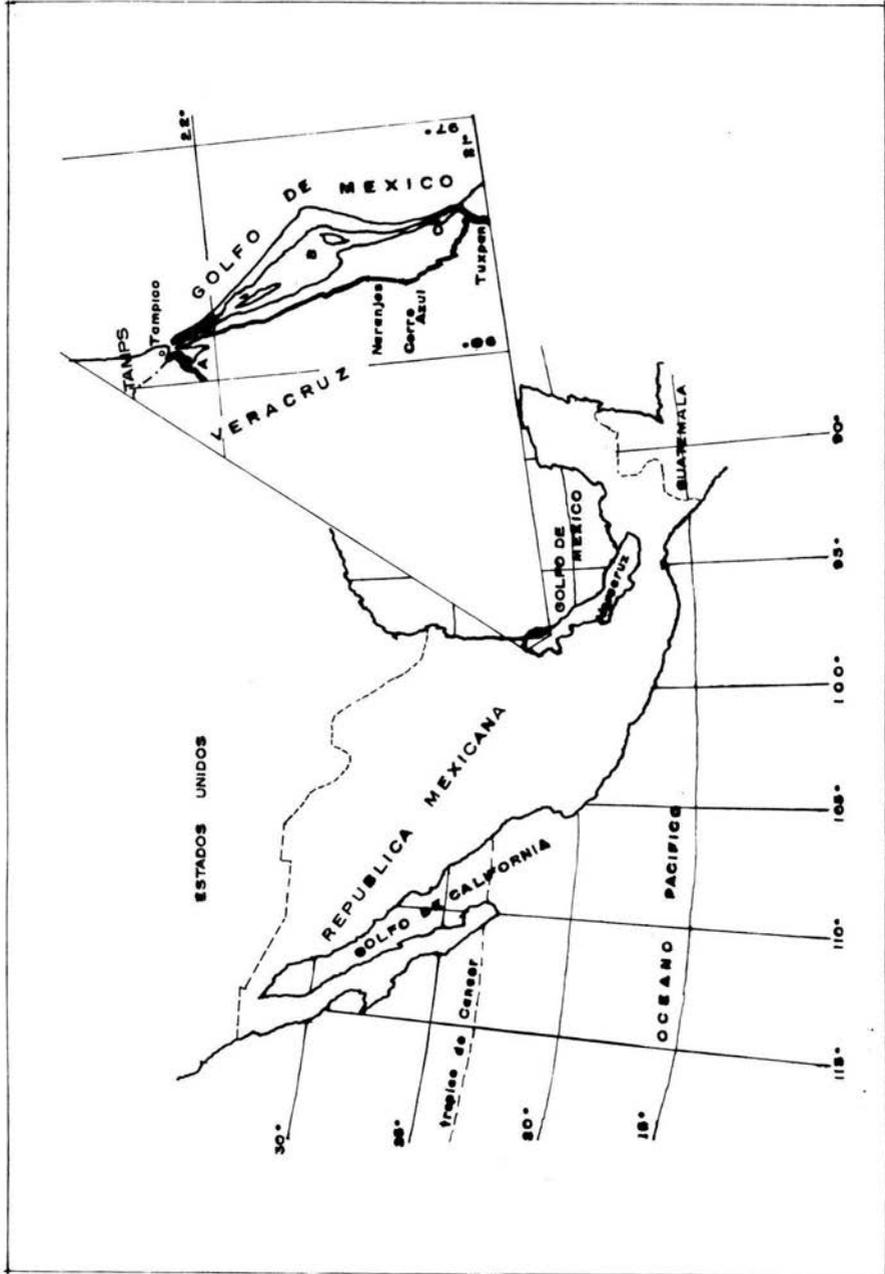


Fig. 1. Ubicación Geográfica de la Laguna de Temiahua con respecto al Estado de Veracruz y a la República Mexicana.

MATERIAL Y METODO

El material biológico para el desarrollo del presente trabajo fue proporcionado por la Asignatura de Ecología y Biologías de Campo de la E.N.E.P. "IZTACALA" de su proyecto de investigación titulado "Estudio Sinecológico de la Laguna de Tamiahua, Ver.", durante el periodo comprendido por los años 1985 y 1986.

Los peces fueron colectados durante el día con un chinchorro playero de las siguientes dimensiones; 50 mts. de largo, 2.5 mts. de caída, con una luz de malla de 3/4 de pulgada en los alares y 1/2 pulgada en el copo, se realizaron dos lances por estación. En el manejo de esta arte de pesca participarán de 5 a 6 personas.

La distribución de las estaciones se observa en la fig. 2, para el traslado a las estaciones de muestreo se empleó una lancha con motor fuera de borda de 40 hp de 21 pies de eslora y 7 pies de manga, los muestreos se realizaron con una periodicidad de 40 días.

El material colectado fué fijado en el lugar de muestreo con formol al 10% el cual era inyectado en la cavidad abdominal del pez, para evitar la descomposición, en seguida eran colocados en bolsas de plástico con formol al 40% previamente etiquetadas con el nombre de la estación, número de salida, lugar y fecha de colecta, para su posterior estudio en el laboratorio de Ecología de la E.N.E.P. IZTACALA.

Para el año de 1986, específicamente para los meses de Enero, Marzo, Abril y Mayo, también se trabajó en las cooperativas pesqueras de Saladero y Cucharas, donde eran separados e identificados los peces de la especie en estudio, con las claves de identificación de la FAO (1978), al mismo tiempo se registrarón en tablas la longitud patrón en cm. con la ayuda de un Ictiómetro graduado a 0.1 cm. y el peso en gr. con una balanza granataria marca Ohaus, 0.1 aproximación y capacidad de 2610 gr., de la muestra total se tomaba una fracción representativa al azar para la extracción de escamas con la finalidad de determinar las clases de edad de la muestra, las escamas eran tomadas o extraídas de la zona de la parte inferior o superior de la línea lateral por detrás de la aleta pectoral, el número de escamas colectadas eran de entre 20 y 30 por ejemplar, estas eran colocadas en bolsitas de papel encerado, las cuales estaban previamente etiquetadas con la longitud patrón en cm., el peso en gr., nombre de la especie, lugar y fecha de colecta (Levasteu, 1968).

Ya en el laboratorio, todos los ejemplares fueron identificados con las claves de la FAO (1978), posteriormente se registraron en tablas la longitud patrón en cm. con un ictiómetro graduado a 0.1 cm y el peso en gr. con una balanza granataria

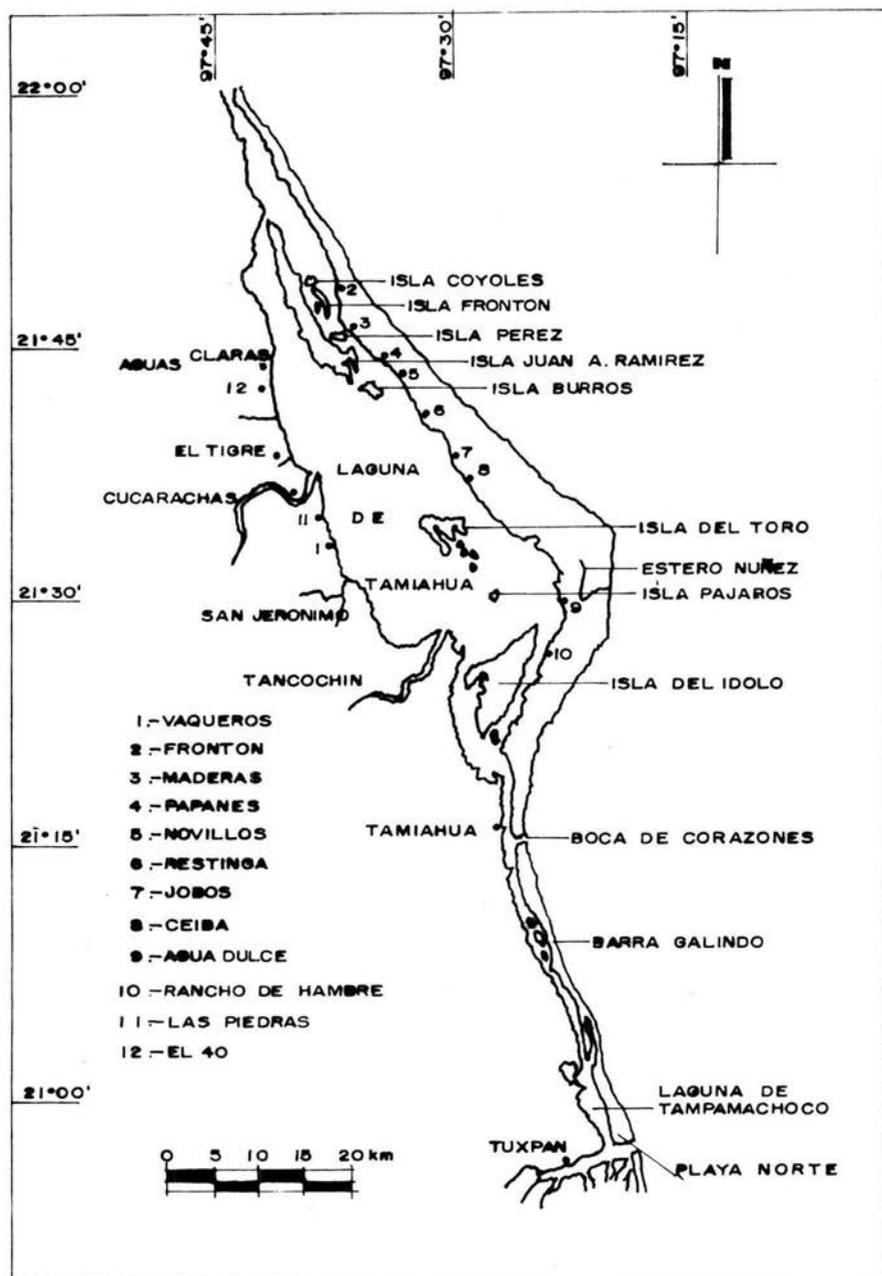


Fig. 2. Distribución y Localización de las Estaciones de Muestreo en la Laguna de Tamiahua, Ver.

marca Ohaus, 0.1 gr. de aproximación y 2610 gr. de capacidad.

La relación Peso-Longitud, se calculó de manera estacional (Invierno, Primavera, Verano y Otoño) tanto para el año de 1985 como para el año de 1986. En base a la ecuación descrita por Le Creen (1951), citado por Bagenal (1978) y Gulland (1974), expresada matemáticamente como una función potencial del Peso (gr.) contra la Longitud (cm.) según la ecuación:

$$W = a L^b$$

Donde las constantes a y b se determinarán con la regresión del tipo:

$$\ln W = \ln a + b \ln L.$$

El factor de condición que se empleó es el propuesto por Fulton's en Bagenal y Tesch (1978), conocido como Factor de Condición de Fulton's (K) y cuya expresión matemática es la siguiente:

$$K = \frac{100 W}{L^b}$$

Los hábitos alimenticios de la especie se determinarán realizando análisis estomacales de tipo Numérico Porcentual (Windell y Bowen, 1978.).

En el análisis numérico de elementos de un tipo de alimento particular en todos los estómagos en que se encontró, es expresado como un porcentaje de la suma de todos los grupos tróficos en la alimentación, esto es conocido como la composición por número porcentual expresado en la fórmula:

$$N = \frac{nee}{Nee} (100) \quad \text{donde:}$$

N = % numérico de un grupo trófico dado.

nee = suma de los elementos de este grupo en todos los estómagos.

Nee = Suma de los elementos de los grupos tróficos en todos los estómagos.

la identificación de los grupos alimenticios se realizó hasta el nivel taxonómico posible, con la ayuda de los trabajos de Rodríguez (1978), Meglitsch (1978), Mc. Connaughey (1974) y Castro (1987). El número de estómagos revisados fue de 124 para 1985 y 159 para 1986.

Los resultados anteriores se agruparon por estaciones del año (invierno, primavera, verano y otoño) y por intervalo de talla de 2cm.

La determinación de las clases de edad de esta especie tanto por métodos estadístico como directos únicamente se realizaron para el año de 1986, por ser el más completo.

El primero de los dos métodos estadísticos para establecer las clases de edad para esta especie, que se emplearon fue el propuesto por Cassie (1954) en Bagenal y Tesch (1978), también conocido como Método de Papel Probabilidad.

Este método consiste en la determinación de las clases de edad a través de realizar un gráfico en papel probabilidad de las frecuencias relativas acumuladas (FRA) contra la talla promedio (longitud patrón en cm.), este gráfico nos dará por resultado una curva donde los puntos de inflexión nos representan las diferentes clases de edad existentes en la muestra.

Para calcular cada una de las variables se realizó de la siguiente manera;

La frecuencia relativa acumulada se obtuvo de la elaboración de la siguiente tabla;

Intervalo	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada.
	(fi)	(fr)	(FRA)

Donde:

Intervalo = se estableció en base a las talla existentes en las muestra, el intervalo de talla fue de 2 cm.

Frecuencia (fi) = el número de peces que quedarán comprendidos en cada uno de los intervalos de talla.

$$\text{Frecuencia Relativa (fr)} = \frac{fi}{\sum fi} \times 100$$

Frecuencia Relativa Acumulada (FRA) = a la suma de la fr hasta cada intervalo de talla.

El otro método estadístico que empleara es el de Bhattacharya (1967), este método consiste en graficar el punto medio de los intervalos de talla contra DY, de esto se obtuvo una serie de rectas, la gráfica se realizó en papel milimétrico.

DY se calculó apartir de la siguiente tabla:

Intervalo	Frecuencia (fi)	log de Frecuencia (Y)	DY
-----------	--------------------	--------------------------	----

Donde;

Intervalo se estableció de la misma forma que el método anterior.

fi = a el número de peces que quedan comprendidos en cada uno de los intervalos de talla.

$$DY = Y - Y + 1$$

Cada línea que se formó corresponde a una clase de edad y se enumeraron en orden creciente a partir de la más cercana a cero. La talla promedio que correspondió a cada clase de edad se calculó analíticamente, esto fue mediante la realización de una regresión lineal de los valores de la recta de cada una de las clases de edad;

$$Y = a + b x \quad \text{donde;}$$

a = ordenada al origen

b = pendiente

El punto de la talla promedio fue cuando ;

$$Y = 0 \quad \text{por lo tanto;}$$

$$0 = a + b x \quad \text{despejando x queda;}$$

$$x = \frac{a}{b} \quad \text{por lo tanto;}$$

x = talla promedio.

Los métodos Directos para la determinación de la edad estan basados en la interpretación de las capas calcareas del pez, casi todas las estructuras esqueléticas han sido usadas para determinar la edad de los peces, de éstas las escamas y los otolitos son las que se emplean con más frecuencia, esto se debe a que son fáciles de obtener y conservar (Williams y Bedford, 1974 en FAO, 1982.).

El primero de los dos métodos directos que se aplicaron fue el de las escamas, que fueron tratadas y seleccionadas en base al siguiente criterio propuesto por FAO op. cit..

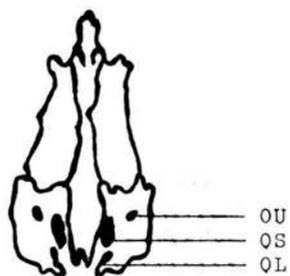
Primeramente se lavaron con una solución jabonosa frotandolas suavemente con las yemas de los dedos índice y pulgar para eliminar los residuos de materia orgánica, en algunos casos se empleó un cepillo dental, una vez lavadas se seleccionaron 10 escamas por pez basandose en el siguiente criterio;

- 1) Que las líneas o anillos de crecimiento continuen en toda la periferia de la escama.
- 2) Las líneas deberan ser claramente definidas y no cruzarse en ningun punto,
- 3) Deberan ser siempre concéntricas al foco.

Despues de ser lavadas y seleccionadas las escamas se colocaron entre dos porta objetos unidos con una cinta adhesiva y etiquetados de la siguiente forma; nombre científico de la especie, longitud patrón (cm.), peso (gr.), lugar y fecha de colecta, una vez cubiertos estos puntos se procedio a la lectura de las escamas para establecer las clases de edad, con la ayuda de un microscopio Estereoscopico marca Zeiss West Germany 45,50,22 ocular de 10x y 7 aumentos (1; 1.2; 1.6; 2; 2.5; 3.2 y 4). Se revisaron un total de 122 peces.

Para la preparación de los otolitos para el estudio de edades en Sciaenidos se recomienda sólo el sagita (Chavance, et. al 1984), por ser el mas grande de los tres otolitos, esta estructura se encuentra localizada en la cápsula auditiva del oido interno del pez (fig. 3).

El tratamiento de los otolitos que se empleó es una combinación de lo propuesto por Gonzalez (1977) y FAO (1982), el



OU : Otolito Lápila
OS : Otolito Sagita
OL : Otolito Asteriscus

Fig. 3. Localización de los Otolitos en el Neurocráneo (vista lateral). (Gonzalez, 1977)

cual quedó dividido en las siguientes etapas:

Extracción.

Los otolitos se extrajeron rompiendo la cápsula auditiva con unas pinzas de relojero, la cápsula auditiva quedó expuesta al levantar las branquias o agallas, se tuvo cuidado de no dañar el otolito, se extrajeron tanto el izquierdo como el derecho, al momento de ser extraídos fueron lavados con agua corriente para después colocarlos en frascos de vidrio convenientemente codificados con alcohol al 70%.

Preparación.

En la preparación de los otolitos se tomó en consideración la concreción calcarea presente en la superficie de la cara externa y en base a esto se tomó la decisión de pulirlos, el pulido se realizó con una lija de textura fina.

Para el fácil manejo de los otolitos por iniciativa propia, se incluyeron en pequeños bloques de yeso dental, el tiempo de pulido fue de acuerdo al tamaño del otolito oscilando entre 5 y 20 minutos, constantemente se verificó la presencia de anillos, en el pulido se emplearon tanto el otolito izquierdo como el derecho.

Para observar mejor la presencia de los anillos se tomó la decisión de tratarlos de acuerdo al método de Von Kossa's o Nitrato de plata (ver apéndice 1).

Lectura.

Una vez cubiertos los dos puntos anteriores, los otolitos se colocaron y revisaron uno por uno en un Petri de vidrio con agua destilada sobre fondo oscuro y con luz transmitida variando el ángulo de incidencia para obtener un mayor contraste de los anillos.

La lectura se realizó preferentemente en el otolito derecho a fin de evitar posibles errores motivados por las pequeñas diferencias que pueda haber con el izquierdo, quedando este último como testigo, la lectura se hizo con un microscopio Estereoscópico marca Zeiss West Germany 45,50,22 con oculares 10x y 7 aumentos (1; 1.2; 1.6; 2; 2.5; 3.2 y 4). Se revisaron un total de 118 otolitos Derechos y un número igual de otolitos izquierdos.

Los resultados obtenidos tanto por los métodos Directos como por los Estadísticos se agruparon por estaciones del año (invierno, primavera, verano y otoño) y se elaboraron tablas que contienen la talla promedio (cm.) y la clase de edad correspondiente.

Una vez que se determinaron las clases de edad se

procedió a determinar el ritmo de crecimiento estacional, en base al modelo propuesto por Von Bertalanffy (1938) en Bagenal y Tesch (1978), dicho modelo propone que el crecimiento disminuye con la edad hasta un punto llamado Lmax, que es la longitud para la tasa de crecimiento es nula, lo anterior significa que mientras más cerca sea Lt de Lmax, menor será la tasa de crecimiento, es decir;

$$\frac{dL}{dt} = K (L_{max} - L_t)$$

Y su integral da;

$$L_t = L_{max} (1 - a^{-K(t - t_0)})$$

Donde;

Lmax = al tamaño máximo que el pez alcanzaría si llega a una edad infinita.

K = tasa de crecimiento.

t0 = edad teórica del pez cuando su tamaño es cero.

Lt = longitud que alcanza el pez desde el tiempo inicial t0 hasta un tiempo dado t.

Para calcular cada una de las variables del modelo se procedió de la siguiente manera;

Priméramente Lmax se calculó analíticamente mediante el método de Ford-Waldford (Bagenal, 1978.), que se basa en la relación lineal entre la longitud al tiempo "t" (Lt) con respecto a la longitud al tiempo "t+1" (Lt + 1), y entonces:

$$L_{max} = \frac{a}{1 - b}$$

a = ordenada al origen.
b = pendiente.

Los parametros K y t0 se calcularon a partir de la expresion linealizada de la ecuación de Von Bertalanffy :

$$\ln \left(\frac{L_{\max} - L_t}{L_{\max}} \right) = Kt_0 - Kt \quad \text{por lo tanto;}$$

$$\ln \left(\frac{L_{\max} - L_t}{L_{\max}} \right) \text{ vs edad}$$

siendo la pendiente de esta relacion la tasa de crecimiento "K" y la ordenada al origen "Kt₀", de donde se deduce que:

$$a = Kt_0 \quad \text{por lo tanto} \quad t_0 = \frac{a}{K}$$

Obteniendose así el modelo de crecimiento en longitud.

TAXONOMIA Y DIGNOSIS DE LA ESPECIES.

La siguiente posición taxonómica es de acuerdo a los criterios de Linderberg (1971) en Lagler et. al. (1984) para categorías supragenéricas y de Cuvier (1830) en FAO (1978) para las categorías genéricas y específicas.

PHYLUM	CHORDATA
CLASE	OSTEICHTHYES
SUBCLASE	ACTINOPTERYGII
ORDEN	PERCIFORME
SUBORDEN	PERCOIDEI
FAMILIA	SCIAENIDAE
GENERO	CYNOSCION
ESPECIE	<u>Cynoscion nebulosus</u> (Cuvier, 1830)

Diagnosis de Cynoscion nebulosus (Cuvier, 1830).

Es un pez largo, alargado y moderadamente comprimido; boca grande; mandíbula inferior oblicua y proyectada hacia el frente; la mandíbula se extiende más allá del margen trasero del ojo; un par de dientes caninos en la punta de la mandíbula superior; pequeños dientes cónicos remanentes, colocados en bandas estrechas con una orientación suavemente hacia afuera en la mandíbula superior y los de la mandíbula inferior colocados más adentro con longitudes dispares; los dientes de la mandíbula inferior aumentan en tamaño gradualmente en sentido posterior; mentón con barbas o poros; hocico con sólo dos poros marginales; espinas branquiales pequeñas y delgadas, de 9 a 12 en el primer arco branquial; margen del preopérculo pequeño; porción anterior de la aleta dorsal con 9 o 10 espinas, porción posterior con 1 espina y de 25 a 28 radios; aleta anal con 2 espinas y de 10 a 11 radios, segunda espina delgada o pequeña; aleta caudal truncada a emarginada en adultos; vejiga natatoria con un par de apéndices de mediano tamaño, estrechos o en forma de cuerno; otolito Sagita (mas grande de los tres otolitos) moderadamente delgado y alargado; otolito Lapillus (el mas pequeño de los tres otolitos) rudimentario; escamas grandes Ctenoideas en el cuerpo; la porción suave de la aleta dorsal sin escamas; línea lateral se extiende más allá del margen de la aleta caudal. color, gris obscuro en

la parte superior con reflejos azules y numerosas manchas negras redondas irregularmente distribuidas en la parte trasera y en los lados superiores, también se extienden a la parte suave de la aleta dorsal y caudal; porción espinosa de la aleta dorsal de color sucio las otras aletas de color pálido a amarillento; tamaño máximo 70 cm., común 36 cm. (FAO, 1978.).

Nombres comunes; Corvinata, Pintada, Pez Americano Moteado, Trucha Marina, Trucha Pinta, etc.

Distribución Geográfica y Comportamiento; Se le encuentra en el Golfo de México, desde la Laguna Madre México a Florida, Costas del Atlántico, de U.S.A, de Florida a New York. Usualmente se encuentran en ríos estuarios y lagunas costeras no muy profundas, sobre fondos arenosos, frecuentemente asociados con cama de pastos marinos también a altas salinidades, se alimentan principalmente de peces y crustáceos.

RESULTADOS

Habitos Alimenticios.

Al analizar los contenidos estomacales de C. nebulosus para el invierno, primavera y verano de 1985 y el invierno, primavera, verano y otoño de 1986 se muestran diferencias tanto cuantitativas como cualitativas como se observa en las tablas 1 y 2, teniendo como principal alimento a Penaeus sp., Anfípodos y peces principalmente y en algunas estaciones del año a Palaemonetes sp. (verano de 1986) e Hippolyte californiensis (verano y otoño de 1986.).

Del comportamiento estacional de esta especie para el invierno de 1985 tenemos que los Anfípodos (47.3%), Penaeus sp. (39.92%) y restos de pez (11.11%, donde a poecilodos le corresponde el 2.78%) conforman su alimento principal; en primavera encontramos a Penaeus sp. (55.06%), Anfípodos (15.78%), H. californiensis (11.72%) y restos de pez (9.59%) como grupos principales que soportan la dieta alimenticia de C. nebulosus para esta estación y por último tenemos que en el verano a Penaeus sp. (39.97%), Isopodos (13.57%), Anfípodos (12.06%), H. californiensis (12.06%) y restos de pez (12.51%) como los grupos con mayor ocurrencia dentro de los contenidos gástricos (Fig. 4a-4c).

Por lo que respecta a los hábitos alimenticios por talla se observa que esta especie presenta variaciones ontogenéticas en su alimentación (Fig. 5a-5k), de tal manera que en la tabla 3 se distinguen 3 comportamientos bien marcados; el primero que corresponde al intervalo de talla comprendido de 1-2.9 a 5-6.9 cm L.P. en el cual se observa una preferencia en orden porcentual de mayor a menor por Penaeus sp., Anfípodos, Isopodos, H. californiensis, Palaemonetes sp. y pastos; el segundo comprendido por el intervalo de talla de 7-8.9 hasta 13-14.9 cm. L.P. por penaeus sp., Anfípodos, y restos de pez como su principal alimento aunque se sigue presentando H. californiensis; y por último el intervalo de 15-16.9 hasta 23- 24.9 cm. L.P. en el cual los peces son el principal alimento seguido de Penaeus sp..

Para 1986 observamos una mayor variabilidad de grupos alimenticios en su dieta, aunque básicamente son los mismos grupos del año anterior los que soportan la dieta alimenticia de esta especie, así pues en el invierno encontramos una preferencia por Penaeus sp. (29.54%), Anfípodos (28.49%), Palaemonetes sp. (12.39%) y restos de pez (10.91%); en primavera tenemos como principal elemento alimenticio a Penaeus sp. (52.47%), restos de pez (11.49%, dentro de los cuales queda comprendido a Gobidos (6.79%), Engraulidos (1.56%), Bairdiella chrysoura (1.56%) y el resto corresponde a peces que no fue posible determinar.), Tanaidáceos (10.07%) y Anfípodos (7.56%); en verano Penaeus sp. (30.16%) es el principal soporte de la dieta alimenticia siguiéndole en proporción Anfípodos (22.82%), Palaemonetes sp.

Tabla 1. Porcentajes del Espectro Trófico Estacional de *C. nebulosus* para el año de 1985.

ESTACIONES DEL AÑO. (cm.)	PORCENTAJES DE LOS TIPOS ALIMENTICIOS		
	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
ANFIPODOS.	47.30	15.78	12.06
MYSIDACEOS.	-	0.69	-
<u>Penaeus</u> sp.	39.92	55.06	39.97
ISOPODOS.	-	4.34	13.57
<u>Hippolyte</u> <u>californiensis</u> .	-	11.72	12.06
<u>Palaemonetes</u> sp.	-	-	5.87
TANAIDACEOS.	-	0.17	3.96
POECILIDAE.	2.78	-	-
RESTOS DE PEZ.	8.33	9.59	12.51
PASTOS.	1.67	2.65	-
TOTAL DE ESTOMAGOS REVISADOS.	21	95	8
ESTOMAGOS VACIOS.	3	10	0

Tabla. 2. Porcentajes del Espectro Trófico Estacional de C. nebulosus para el año de 1986.

PORCENTAJES DE LOS TIPOS ALIMENTICIOS.				
ESTACIONES DEL AÑO.	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
ANFIPODOS.	28.49	7.56	22.82	13.12
<u>Penaeus</u> sp.	29.54	52.47	30.16	46.27
ISOPODOS.	5.29	2.78	5.58	-
TANAIDACEOS.	0.95	10.07	4.67	-
CUMACEOS.	0.06	-	0.06	-
<u>Callinectes</u> sp.	0.47	0.11	-	1.25
<u>Palaemonetes</u> sp.	12.39	6.36	13.06	-
<u>Hippolyte californiensis</u> .	5.72	7.16	11.88	15.36
GOBIDAE.	-	0.79	-	-
ENGRAULIDAE.	-	1.56	-	-
<u>Bairdiella chrysuora</u> .	-	1.56	-	-
<u>Anchoa</u> sp.	-	-	2.56	10.00
RESTOS DE PEZ.	10.91	7.58	7.95	-
PASTOS.	6.18	2.00	0.66	14.00
TOTAL DE ESTOMAGOS REVISADOS	37	68	42	12
ESTOMAGOS VACIOS.	4	4	3	4

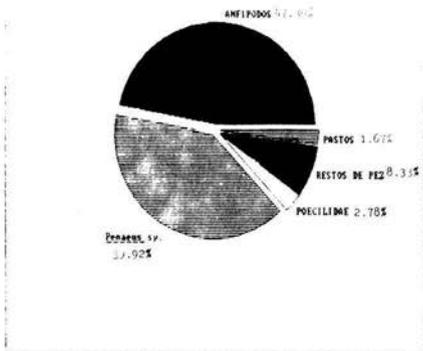


Fig. 4a. Espectro Trófico de *C. nebulosus* para el Invierno de 1985 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

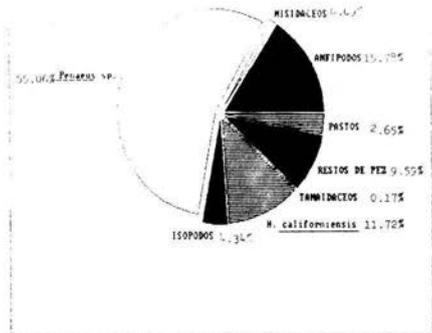


Fig. 4b. Espectro Trófico de *C. nebulosus* para la Primavera de 1985 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

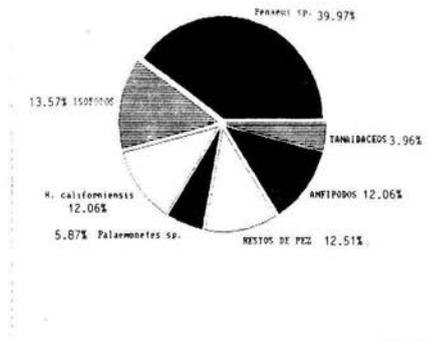


Fig. 4c. Espectro Trófico de *C. nebulosus* para el Verano de 1985 en la laguna de Tamiahua, Ver.

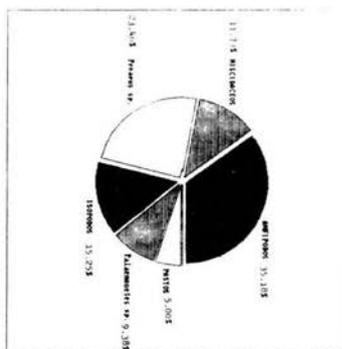


Fig. 54. Espectro Tráfico de C. melitensis para el intervalo de talla 1.0 - 2.9 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbulza, Ver.

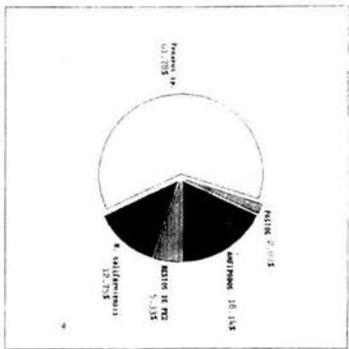


Fig. 56. Espectro Tráfico de C. melitensis para el intervalo de talla 3.0 - 4.9 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbulza, Ver.

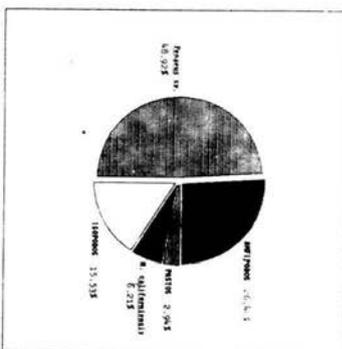


Fig. 55. Espectro Tráfico de C. melitensis para el intervalo de talla 5.0 - 6.9 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbulza, Ver.

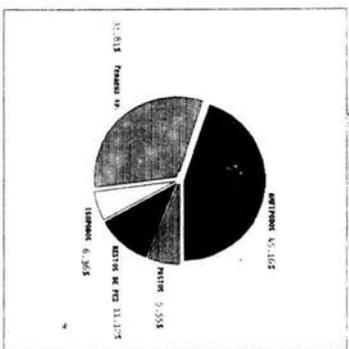


Fig. 56. Espectro Tráfico de C. melitensis para el intervalo de talla 7.0 - 8.9 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbulza, Ver.

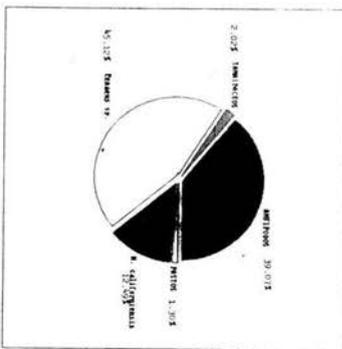


Fig. 56. Espectro Tráfico de C. melitensis para el intervalo de talla 11.0 - 12.9 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbulza, Ver.

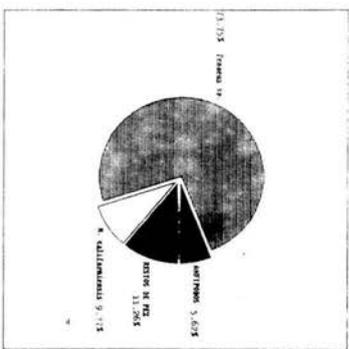


Fig. 57. Espectro Tráfico de C. melitensis para el intervalo de talla 13.0 - 14.9 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbulza, Ver.

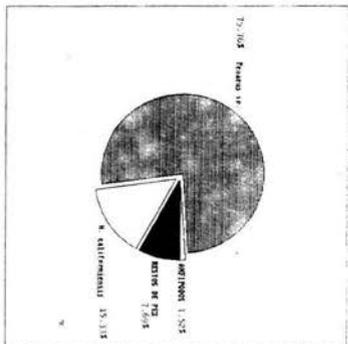


Fig. 5b. Espectro tridico de C. amblyopus para el intervalo de talla de 14.1.0 - 14.9 cm TL en el año de 1985 en la Laguna de Tumbuca, Ver.

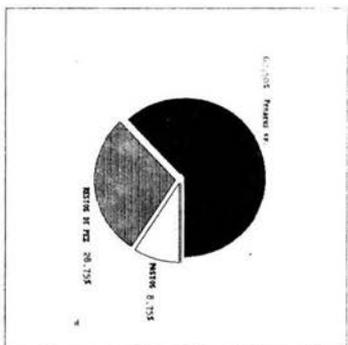


Fig. 5c. Espectro tridico de C. amblyopus para el intervalo de talla de 15.0 - 16.9 cm TL en el año de 1985 en la Laguna de Tumbuca, Ver.



Fig. 5d. Espectro tridico de C. amblyopus para el intervalo de talla de 16.0 - 16.9 cm TL en el año de 1985 en la Laguna de Tumbuca, Ver.

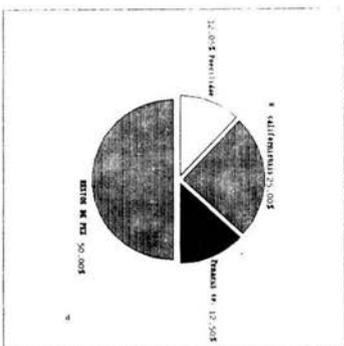


Fig. 5e. Espectro tridico de C. amblyopus para el intervalo de talla de 17.0 - 17.9 cm TL en el año de 1985 en la Laguna de Tumbuca, Ver.



Fig. 5f. Espectro tridico de C. amblyopus para el intervalo de talla de 18.0 - 18.9 cm TL en el año de 1985 en la Laguna de Tumbuca, Ver.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

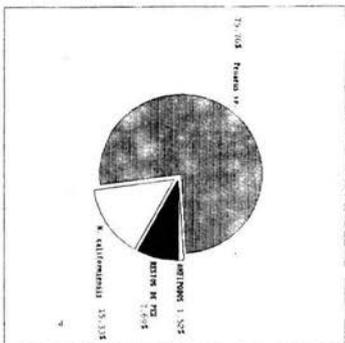


Fig. 59. Espectro trifásico de C. mabulosa para el intervalo de talla de 11.0 - 14.9 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbuca, Ver.

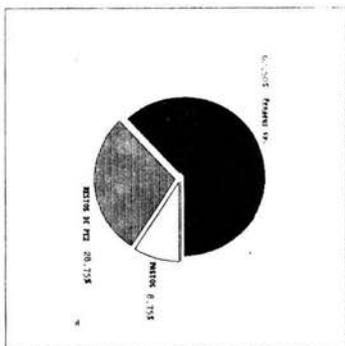


Fig. 58. Espectro trifásico de C. mabulosa para el intervalo de talla de 15.0 - 16.9 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbuca, Ver.

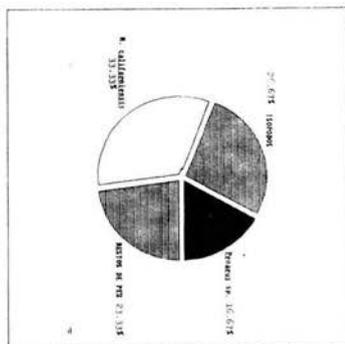


Fig. 57. Espectro trifásico de C. mabulosa para el intervalo de talla de 17.0 - 18.9 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbuca, Ver.



Fig. 55. Espectro trifásico de C. mabulosa para el intervalo de talla de 20.00 - 25.00 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbuca, Ver.



Fig. 54. Espectro trifásico de C. mabulosa para el intervalo de talla de 25.00 - 30.00 cm L.P. en el año de 1985 en la Laguna de Tumbuca, Ver.

Tabla 3. Porcentajes de las Variaciones Ontogenéticas del Espectro Trófico de *C. nebulosus* en el año de 1985.

INTERVALO DE TALLA (cm.)	PORCENTAJES DE LOS TIPOS ALIMENTICIOS					
	1-2.9	3-4.9	5-6.9	7.8.9	9-10.9	11-12.9
ANFIPODOS.	35.18	26.40	39.07	18.14	45.16	5.62
MYSIDACEOS.	11.73	-	-	-	-	-
<i>Penaeus</i> sp.	23.46	48.92	45.12	61.78	31.81	73.75
ISOPODOS.	15.25	15.53	-	-	6.36	-
<i>Hippolyte californiensis</i> .	-	6.21	12.49	12.75	-	9.37
<i>Palaemonetes</i> sp.	9.38	-	-	-	-	-
TANAIDACEOS.	-	-	2.02	-	-	-
POECILIDAE.	-	-	-	-	-	-
RESTOS DE PEZ	-	-	-	5.33	11.12	11.26
PSATOS	5.00	2.94	1.30	2.00	5.55	-
TOTAL DE ESTOMAGOS REVISADOS.	5	22	25	16	9	12
ESTOMAGOS VACIOS.	0	5	2	1	0	0

Tabla 3. continuación.

PORCENTAJES DE LOS TIPOS ALIMENTICIOS					
INTERVALO DE TALLA (cm.).	13-14.9	15-16.9	17-18.9	19-20.9	23-24.9
ANFIPODOS	1.52	-	-	-	-
MYSIDACEOS	-	-	-	-	-
<u>Penaeus</u> sp.	75.76	62.50	16.67	12.50	25.00
ISOPODOS.	-	-	26.67	-	-
<u>Hippolyte</u> <u>californiensis.</u>	15.13	-	33.33	25.00	-
<u>Palaemonetes</u> sp.	-	-	-	-	-
TANAIDACEOS.	-	-	-	-	-
POECILIDAE.	-	-	-	12.05	-
RESTOS DE PEZ	7.69	28.75	23.33	50.00	75.00
PASTOS.	-	8.75	-	-	-
TOTAL DE ESTOMAGOS REVISADOS.	17	8	4	4	2
ESTOMAGOS VACIOS.	4	0	1	0	0

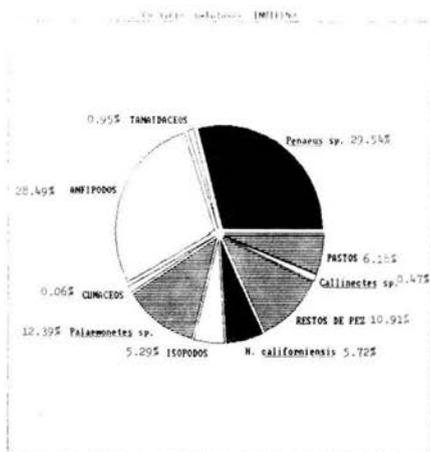


Fig. 6a. Espectro Trófico de *C. nebulosus* para el Invierno de 1986 en la Laguna de Taniahuá, Ver.



Fig. 6b. Espectro Trófico de *C. nebulosus* para la Primavera de 1986 en la Laguna de Taniahuá, Ver.

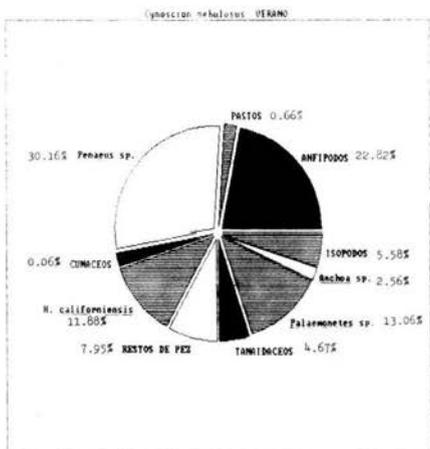


Fig. 6c. Espectro Trófico de *C. nebulosus* para el Verano de 1986 en la Laguna de Taniahuá, Ver.

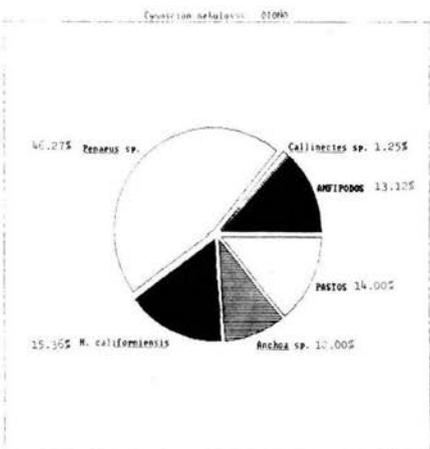


Fig. 6d. Espectro Trófico de *C. nebulosus* para el Otoño de 1986 en la Laguna de Taniahuá, Ver.

(13.06%), H. californiensis (11.88%) y restos de pez (10.51% dentro de éstos tenemos a Anchoa sp. con 2.56%.) y por último el otoño de igual forma que la estación anterior tenemos a Penaeus sp. (46.27%) como principal alimento seguido de H. californiensis (15.36%), Anfípodos (13.12%) y pez Anchoa sp. (10%) (Fig. 6a-6d.).

De la misma manera que el año anterior para 1986 observamos variaciones ontogenéticas en su alimentación (Fig.7a-7k), estas variaciones presentes en la tabla 4 las podemos agrupar dentro de 3 intervalos de talla, el primero queda comprendido por el intervalo de talla de 1-2.9 a 5-6.9 cm. L.P. dentro de este intervalo tenemos como soporte alimenticio a Anfípodos, Tanaidaceos, Penaeus sp., Palaemonetes sp., H. californiensis, Isopodos, restos de pez (dentro de éstos tenemos a Gobidos, Engraulidos y Anchoa sp.), pastos y Cumaceos; el segundo de 7-8.9 a 13-14.9 cm. L.P. están presentes Penaeus sp., Anfípodos, restos de pez, Palaemonetes sp. y H. californiensis como su principal alimento y el tercero comprendido por el intervalo de 15-16.9 a 27-28.9 cm. L.P. donde los peces son el principal alimento seguido de Penaeus sp..

Relación Peso-Longitud.

Con los registros de longitud (cm.) y peso (gr.) se estableció la relación peso-longitud promedio estacional representada para 1985 por:

Invierno	3.1118	
W = 0.0116 L		(r = 0.9829) Fig.8a
Primavera	2.8062	
W = 0.0149 L		(r = 0.9371) Fig.8b
Verano	2.7908	
W = 0.0228 L		(r = 0.9828) Fig.8c

mientras que para 1986 los resultados fueron:

Invierno	3.0179	
W = 0.0136 L		(r = 0.9901) Fig.9a
Primavera	2.8457	
W = 0.0205 L		(r = 0.9960) Fig.9b
Verano	2.9767	
W = 0.0140 L		(r = 0.9393) Fig.9c
Otoño	2.6099	
W = 0.0355 L		(r = 0.9988) Fig.9d

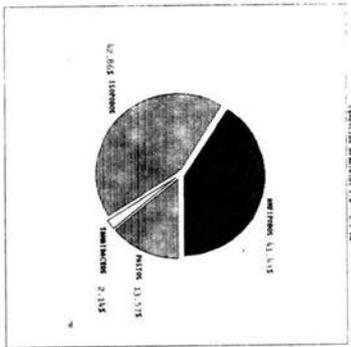


Fig. 74. Espectro isotópico de C. radiactivo para el intervalo de energía de 1.0 - 2.9 cm. [C.P.] en el año de 1986 en la Laguna de Tanchahu, Ver.

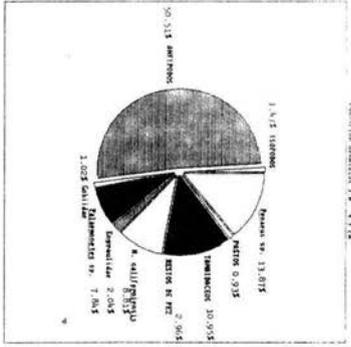


Fig. 75. Espectro isotópico de C. radiactivo para el intervalo de energía de 3.0 - 4.9 cm. [C.P.] en el año de 1986 en la Laguna de Tanchahu, Ver.

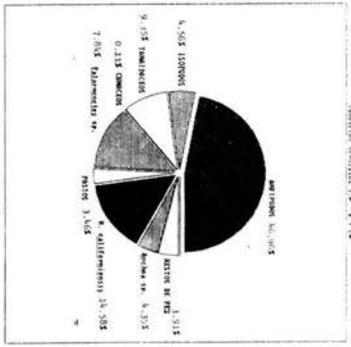


Fig. 76. Espectro isotópico de C. radiactivo para el intervalo de energía de 5.0 - 6.9 cm. [C.P.] en el año de 1986 en la Laguna de Tanchahu, Ver.

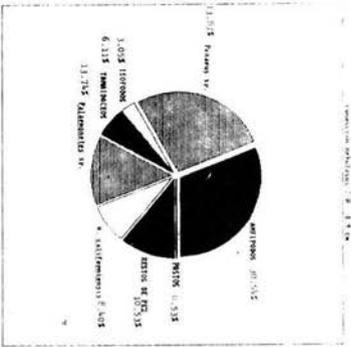


Fig. 74. Espectro isotópico de C. radiactivo para el intervalo de energía de 7.0 - 8.9 cm. [C.P.] en el año de 1986 en la Laguna de Tanchahu, Ver.

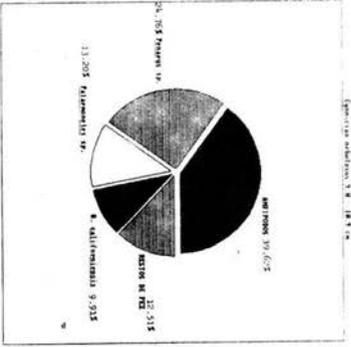


Fig. 75. Espectro isotópico de C. radiactivo para el intervalo de energía de 9.0 - 10.9 cm. [C.P.] en el año de 1986 en la Laguna de Tanchahu, Ver.

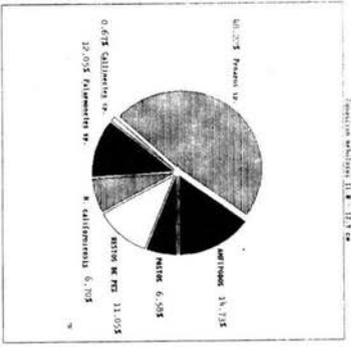


Fig. 76. Espectro isotópico de C. radiactivo para el intervalo de energía de 11.0 - 12.9 cm. [C.P.] en el año de 1986 en la Laguna de Tanchahu, Ver.

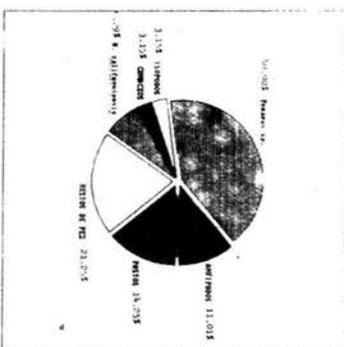


Fig. 19. Espectro trifásico de *C. melibionis* para el intervalo de latitud de 12.0 - 14.9° en el Año de 1986 en la Laguna de Tancitará, Ver.

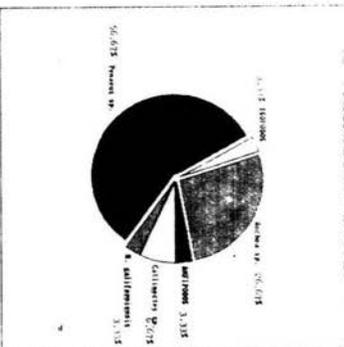


Fig. 20. Espectro trifásico de *C. melibionis* para el intervalo de latitud de 15.0 - 16.9° en el Año de 1986 en la Laguna de Tancitará, Ver.

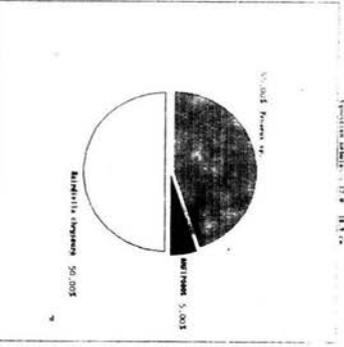


Fig. 21. Espectro trifásico de *C. melibionis* para el intervalo de latitud de 17.0-18.9° en el Año de 1986 en la Laguna de Tancitará, Ver.

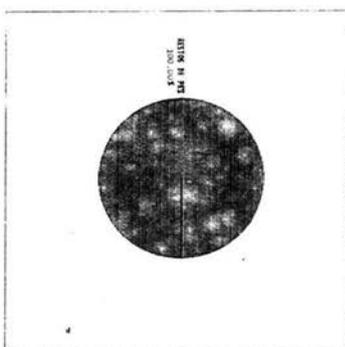


Fig. 22. Espectro trifásico de *C. melibionis* para el intervalo de latitud de 19.0 - 20.9° en el Año de 1986 en la Laguna de Tancitará, Ver.

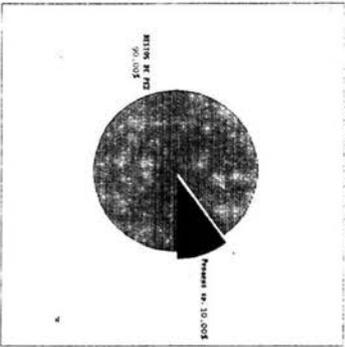


Fig. 23. Espectro trifásico de *C. melibionis* para el intervalo de latitud de 22.0 - 23.9° en el Año de 1986 en la Laguna de Tancitará, Ver.

Tabla 4. Porcentajes de las Variaciones Ontogenéticas de los Hábitos alimenticios, de C. nebulosus para el año de 1986.

INTERVALO DE TALLA (cm.)	PORCENTAJES DE LOS TIPOS ALIMENTICIOS					
	1-2.9	3-4.9	5-6.9	7-8.9	9-10.9	11-12.9
ANFIPODOS.	41.43	50.61	46.96	30.54	39.62	14.73
<u>Penaeus</u> sp.	-	13.87	-	7.10	24.76	48.22
ISOPODOS.	42.86	1.47	4.56	3.05	-	-
TANAIDACEOS.	2.14	10.95	9.35	6.11	-	-
CUMACEOS.	-	-	0.11	-	-	-
<u>Callinectes</u> sp.	-	-	-	-	-	0.67
<u>Palaemonetes</u> sp.	-	7.84	12.72	13.74	13.20	12.05
<u>Hippolyte</u> <u>californiensis</u> .	-	8.81	14.58	8.40	9.91	6.70
GOBIDAE.	-	1.02	-	-	-	-
ENGRAULIDAE.	-	2.04	-	-	-	-
<u>Bairdiella</u> <u>chryssoura</u> .	-	-	-	-	-	-
<u>Anchoa</u> sp.	-	-	4.35	-	-	-
RESTOS DE PEZ.	-	2.96	3.91	10.53	12.51	11.05
PASTOS.	13.57	0.93	3.46	0.53	-	6.58
TOTAL DE ESTOMAGOS REVISADOS.	7	51	29	19	14	22
ESTOMAGOS VACIOS.	0	2	6	0	2	3

Tabla 4. Continuación.

INTERVALO DE TALLA. (cm.)	PORCENTAJES DE LOS TIPOS ALIMENTICIOS				
	13-14.9	15-16.9	17-18.9	19-20.9	27-28.9
ANFIPODOS.	11.01	3.33	5.00	-	-
<u>Penaeus</u> sp.	40.90	56.67	45.00	-	10.00
ISOPODOS.	3.15	3.33	-	-	-
TANAIDACEOS.	-	-	-	-	-
CUMACEOS.	3.15	-	-	-	-
<u>Callinectes</u> sp.	-	6.67	-	-	-
<u>Palaemonetes</u> sp.	-	-	-	-	-
<u>Hippolyte</u> <u>californiensis</u> .	6.29	3.33	-	-	-
GOBIDAE.	-	-	-	-	-
ENGRAULIDAE.	-	-	-	-	-
<u>Bairdiella</u> <u>chrysourea</u>	-	-	50.00	-	-
<u>Anchoa</u> sp.	-	26.67	-	-	-
RESTOS DE PEZ.	21.25	-	-	100.00	90.00
FASTOS.	14.25	-	-	-	-
TOTAL DE ESTOMAGOS REVISADOS.	10	3	2	1	1
ESTOMAGOS VACIOS.	2	0	0	0	0

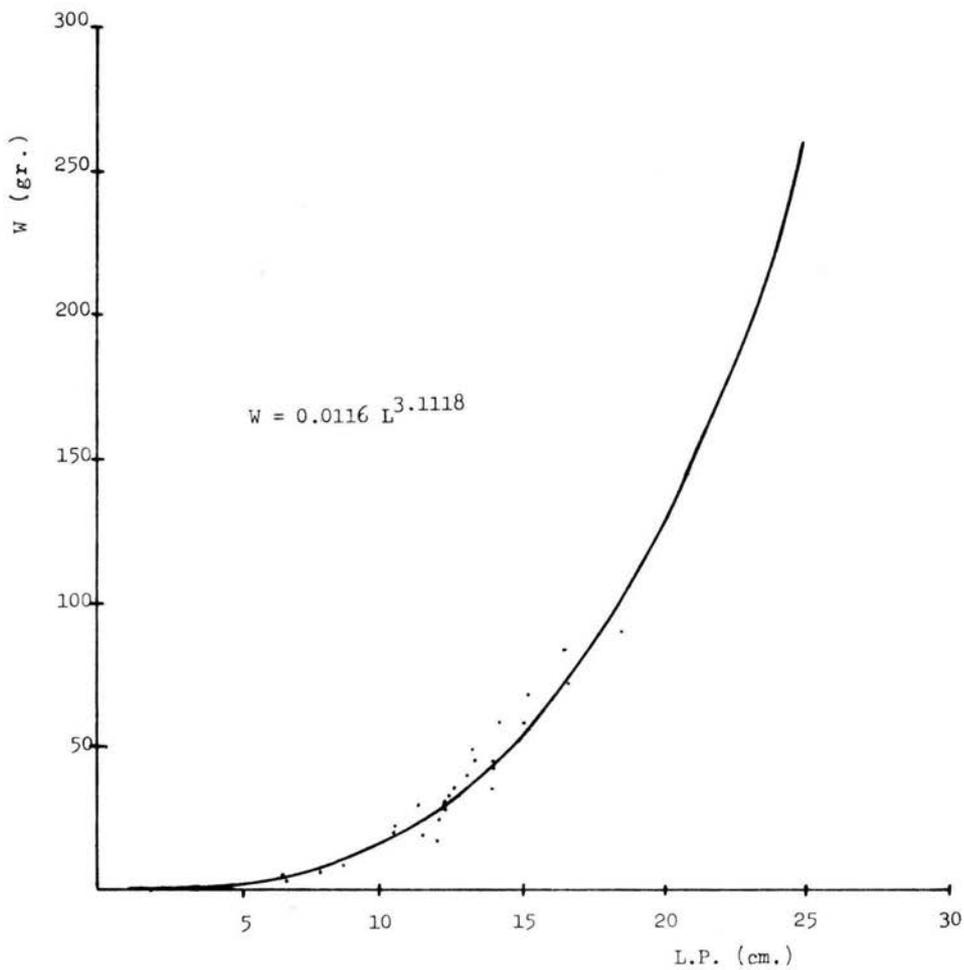


Fig. 8a. Relación Peso-Longitud de *C. nebulosus* para el Invierno de 1985 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

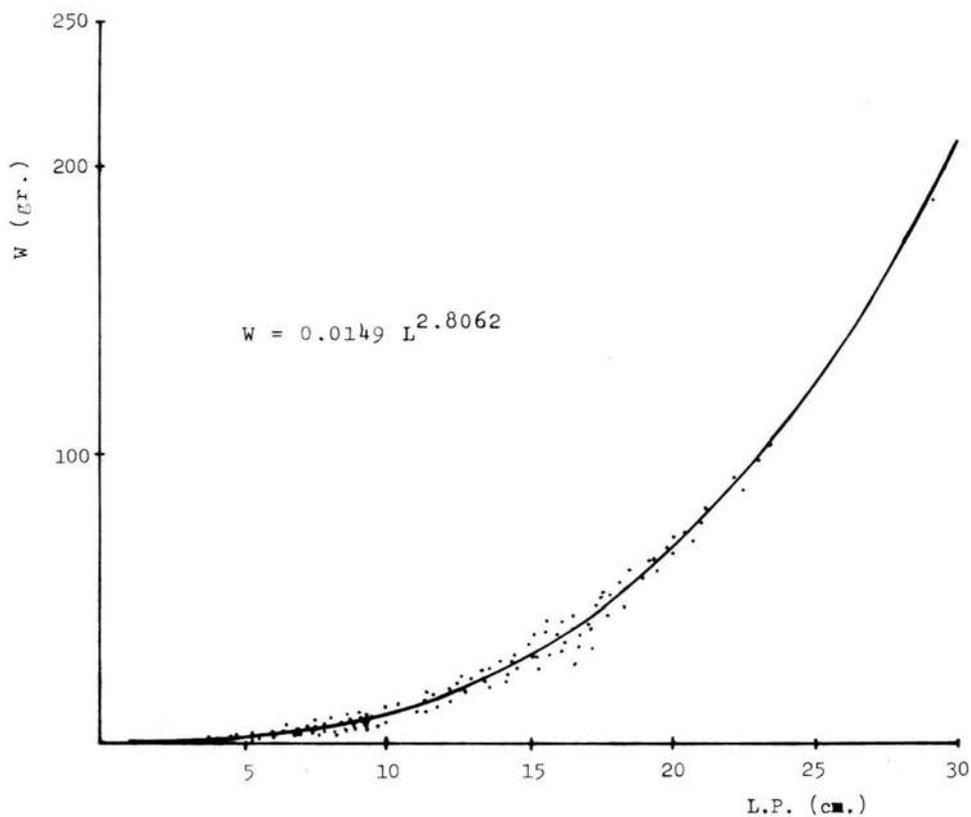


Fig. 8b. Relación Peso-Longitud de *C. nebulosus* para la Primavera de 1985 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

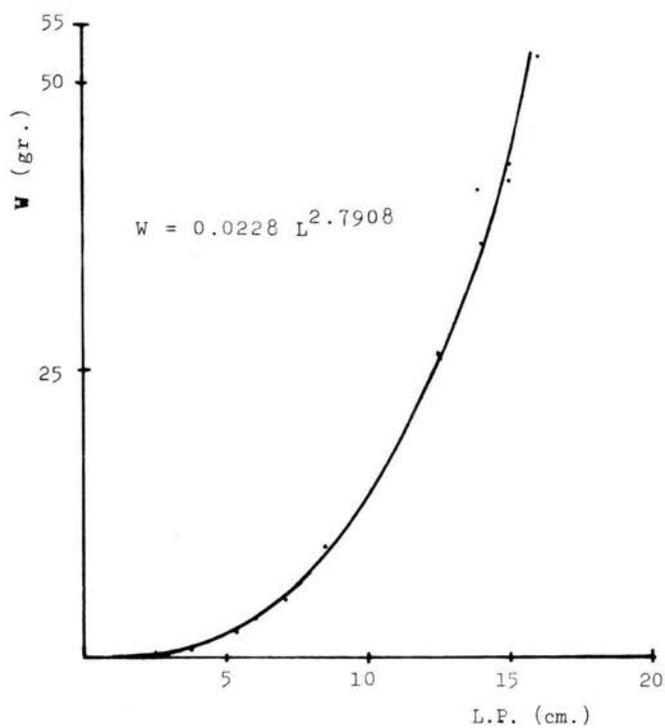


Fig. 8c. Relación Peso-Longitud de *C. nebulosus* para el Verano de 1985 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

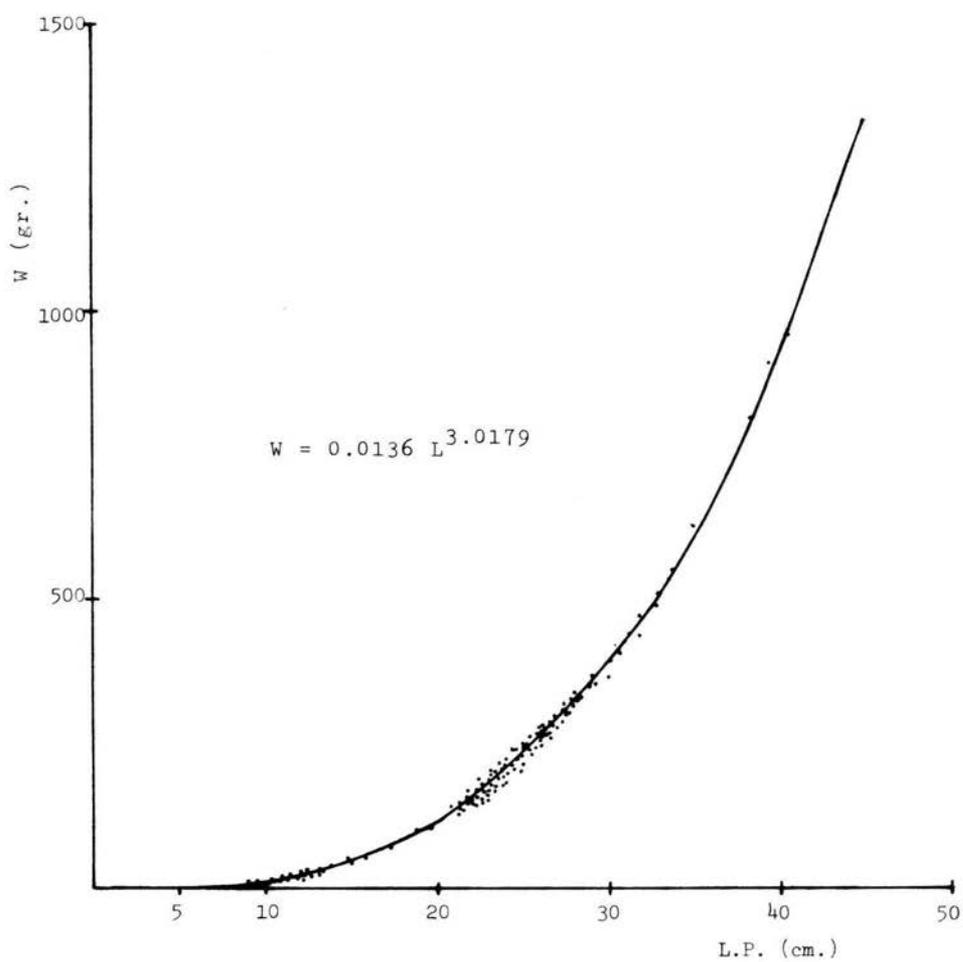


Fig. 9a. Relación Peso-Longitud de *C. nebulosus* para el Invierno de 1986 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

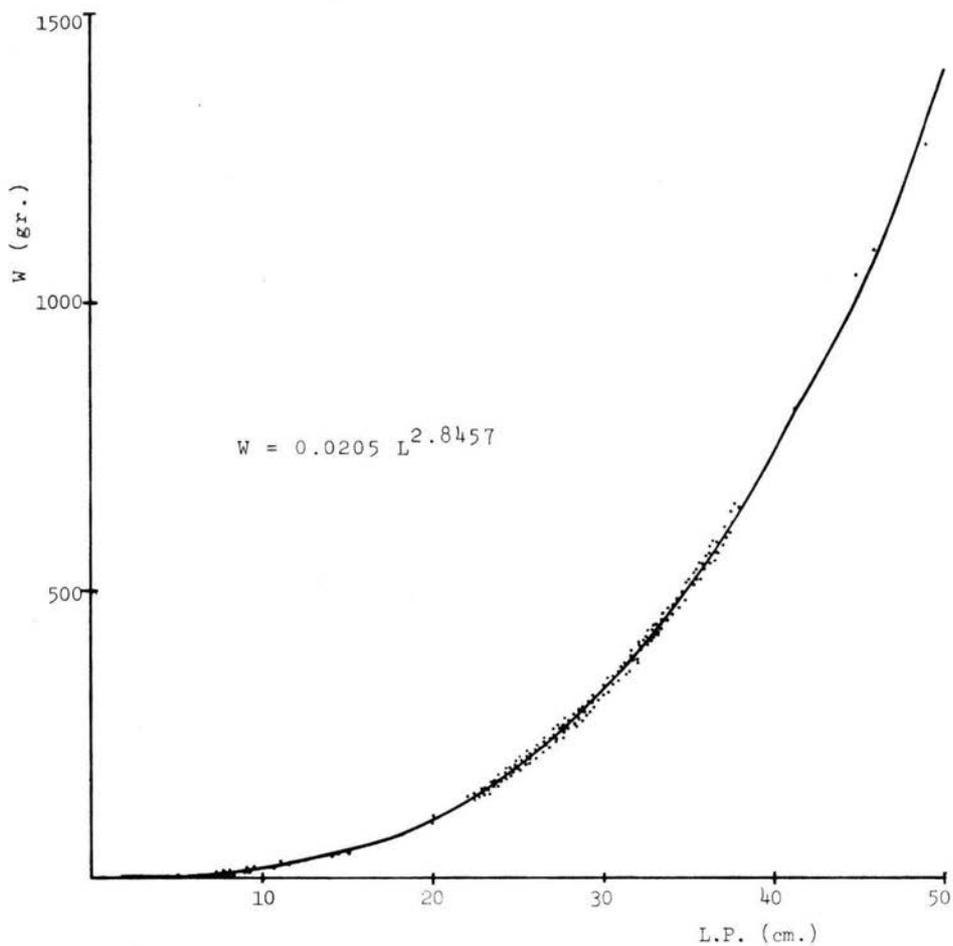


Fig. 9b. Relación Peso-Longitud de *C. nebulosus* para la Primavera de 1986 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

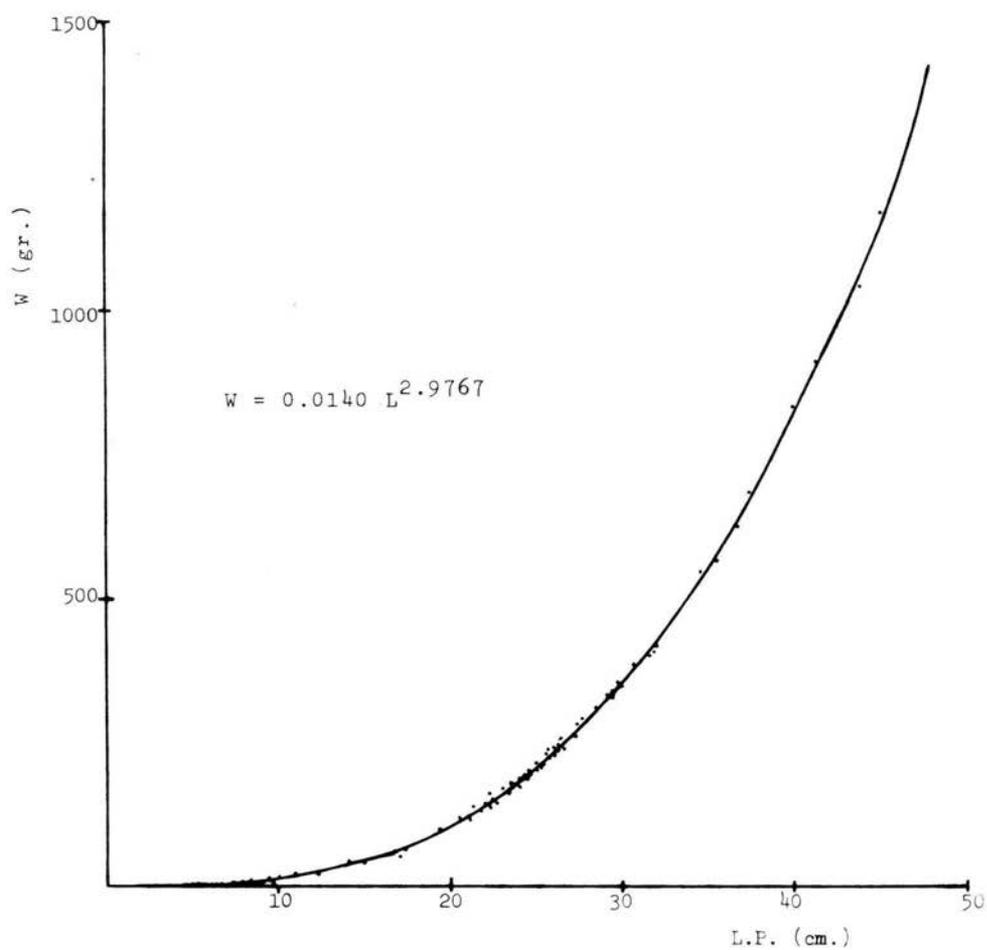


Fig. 9c. Relación Peso-Longitud de *C. nebulosus* para el Verano de 1986 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

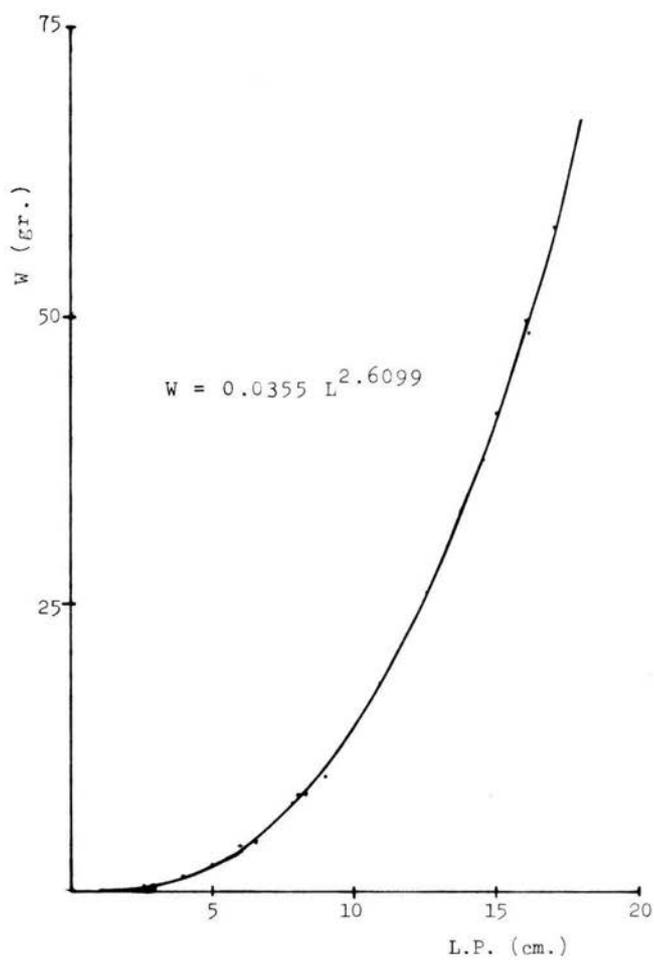


Fig. 9d. Relación Peso-Longitud de *C. nebulosus* para el Otoño de 1986 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

Factor de Condición.

Los valores calculados del Factor de Condición de Fulton's para *C. nebulosus* se muestra en la tabla 5 para 1985 y 1986 donde se observa que tanto para el año de 1985 como para 1986 el valor más alto se registra en el verano con valores de 0.0869 y 0.0005 respectivamente (fig. 10).

Clases de Edad.

Para la determinación de las clases de edad y ritmo de crecimiento únicamente se tomaron en cuenta los datos del año 1986 por ser más completo.

Métodos Estadísticos.

Por el método estadístico de Cassie se establecieron 6 clases de edad para el invierno, 5 para la primavera y verano (Fig. 11a - 11c).

En las figuras 12a - 12c, se observan las clases de edad determinadas mediante la aplicación del método estadístico de Bhattacharya, en el cual se establecieron 5 clases de edad para el invierno y el verano mientras que para la primavera se establecieron 7 clases de edad.

En la tabla 6 se muestran los valores de la longitud patron correspondiente a cada clase de edad, tanto la observada como la calculada por métodos estadísticos.

Métodos Directos.

Mediante la observación de los otolitos se reconocieron 3 clases de edad para todas las estaciones del año (Fig. 13); mientras que a través de la lectura en escamas se reconocieron 4 clases de edad únicamente para el invierno (Fig. 14), las demás estaciones del año no se pudieron determinar por carecer de muestras, por problemas internos en las cooperativas durante el muestreo, en la tabla 7 se muestran los valores de la longitud patron correspondiente a cada clase de edad, tanto la observada como la calculada por métodos directos.

Ritmo de Crecimiento.

Mediante los valores de las clases de edad determinados tanto por métodos estadísticos como por métodos directos se construyeron las ecuaciones del Ritmo de Crecimiento en Longitud de acuerdo al modelo de Vón Bertalanffy, los resultados fueron:

INVIERNO

Cassie Lt=58.1717 (1-e^{-0.1714(t - 0.9649)}) (r=0.9853) Fig.15a

Bhattacharya Lt=55.1523 (1-e^{-0.2030(t - 0.3473)}) (r=0.9461) Fig.16a

Otolitos Lt=60.9865 (1-e^{-0.1093(t - 0.2260)}) (r=1.0000) Fig.17a

Escamas Lt=51.2504 (1-e^{-0.1137(t + 0.5506)}) (r=0.9896) Fig.18a

PRIMAVERA

Cassie Lt=58.6732 (1-e^{-0.2456(t - 0.7060)}) (r=0.9853) Fig.15b

Bhattacharya Lt= 55.4449 (1-e^{-0.1680(t - 0.7786)}) (r=0.9118) Fig.16b

Otolitos Lt=62.4909 (1-e^{-0.1084(t - 0.2832)}) (r=1.0000) Fig.17b

VERANO

Cassie Lt=57.6940 (1-e^{-0.1777(t + 0.1970)}) (r=0.9979) Fig.15c

Bhattacharya Lt=58.2646 (1-e^{-0.2090(t - 0.1694)}) (r=0.9667) Fig.16c

Otolitos Lt=70.2460 (1-e^{-0.0981(t - 0.3761)}) (r=1.0000) Fig.17c

OTOÑO

Otolitos Lt=62.3456 (1-e^{-0.0972(t + 0.1893)}) (r=1.0000) Fig.17d

Tabla 5. Valores obtenidos del Factor de condición de Fulton's Estacional de *C. nebulosus* para los años 1985 y 1986.

ESTACION	FACTOR DE CONDICION DE FULTON'S	
	1985	1986
INVIERNO	0.0021	0.00002
PRIMAVERA	0.0002	0.0002
VERANO	0.0869	0.0005
OTOÑO		0.0920

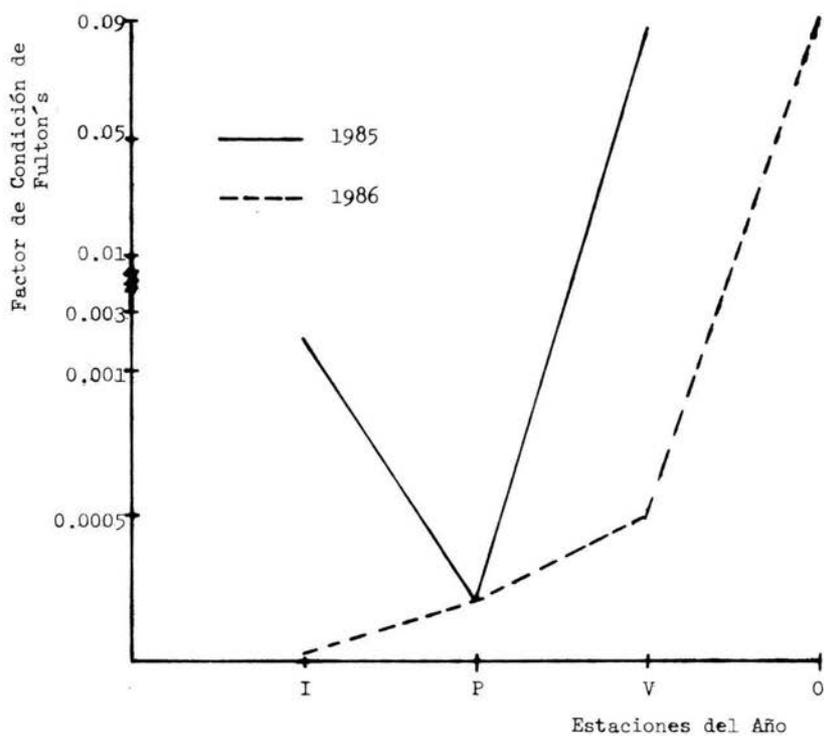


Fig. 10. Factor de Condición de Fulton's estacional de *C. nebulosus* para los años de 1985 y 1986 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

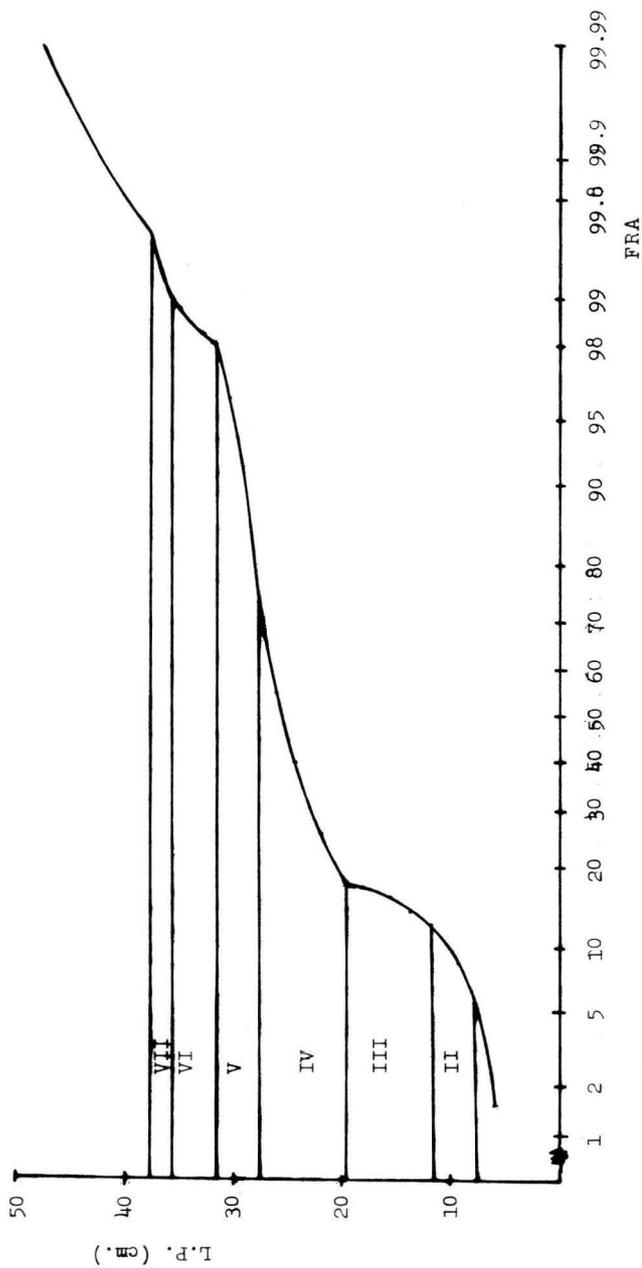


Fig. 11a. Determinación de las clases de edad de *C. nebulosus* por Métodos Estadísticos (Cassie) para el Invierno de 1986 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

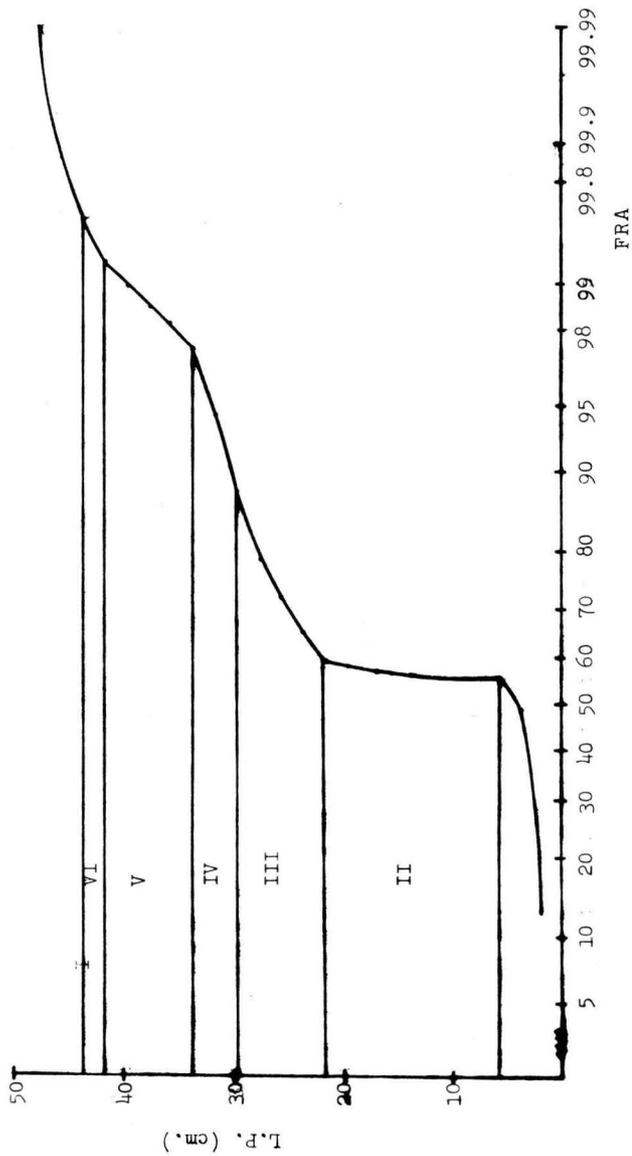


Fig. 11b. Determinación de las clases de edad de *C. nebulosus* por Métodos Estadísticos (Cassie) para la Primavera de 1986 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

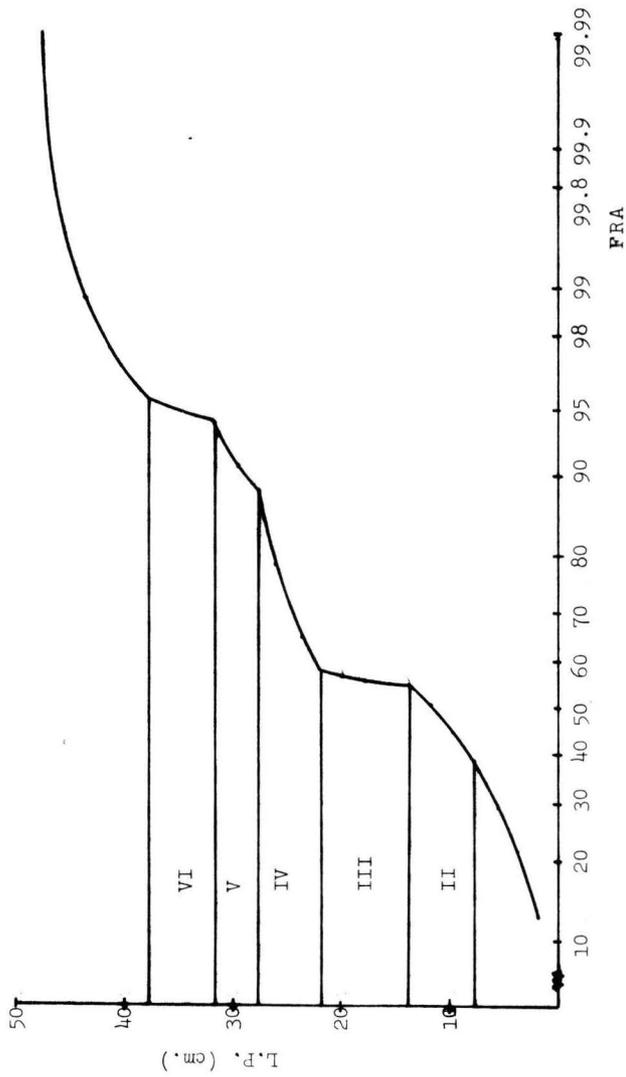


Fig. 11c. Determinación de las clases de edad de *C. nebulosus* por Métodos Estadísticos (Cassie) para el Verano de 1966 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

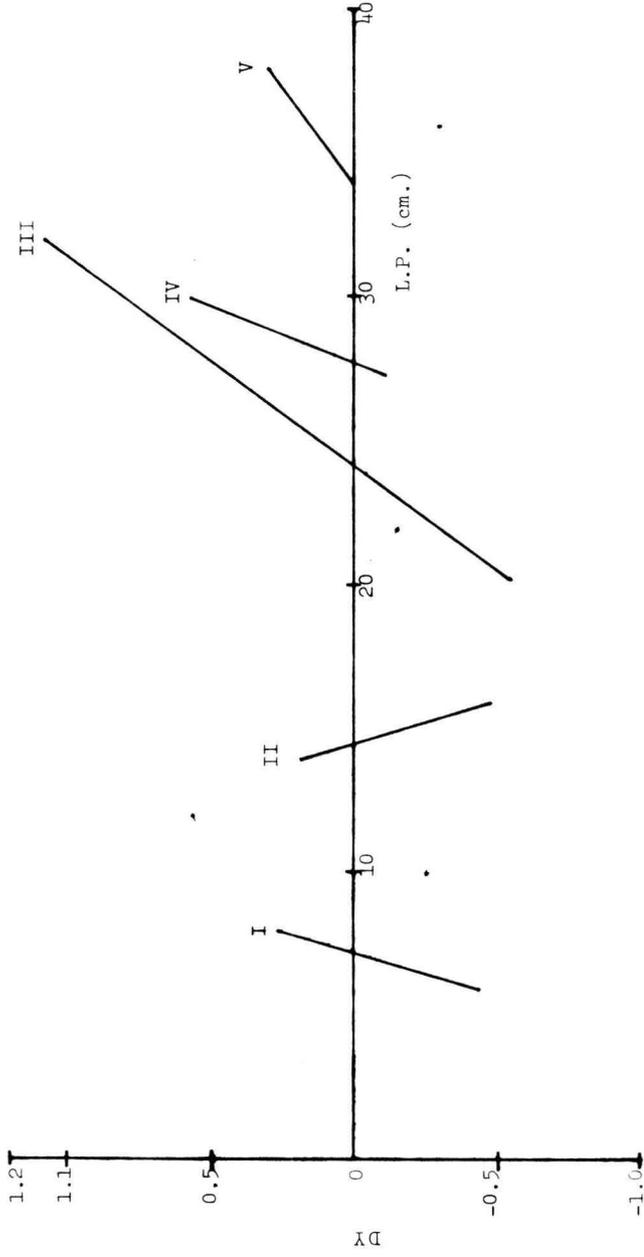


Fig. 12a. Determinacion de las clases de edad de *C. nebulosus* por Métodos Estadísticos (Batacharya) para el Invierno de 1986 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

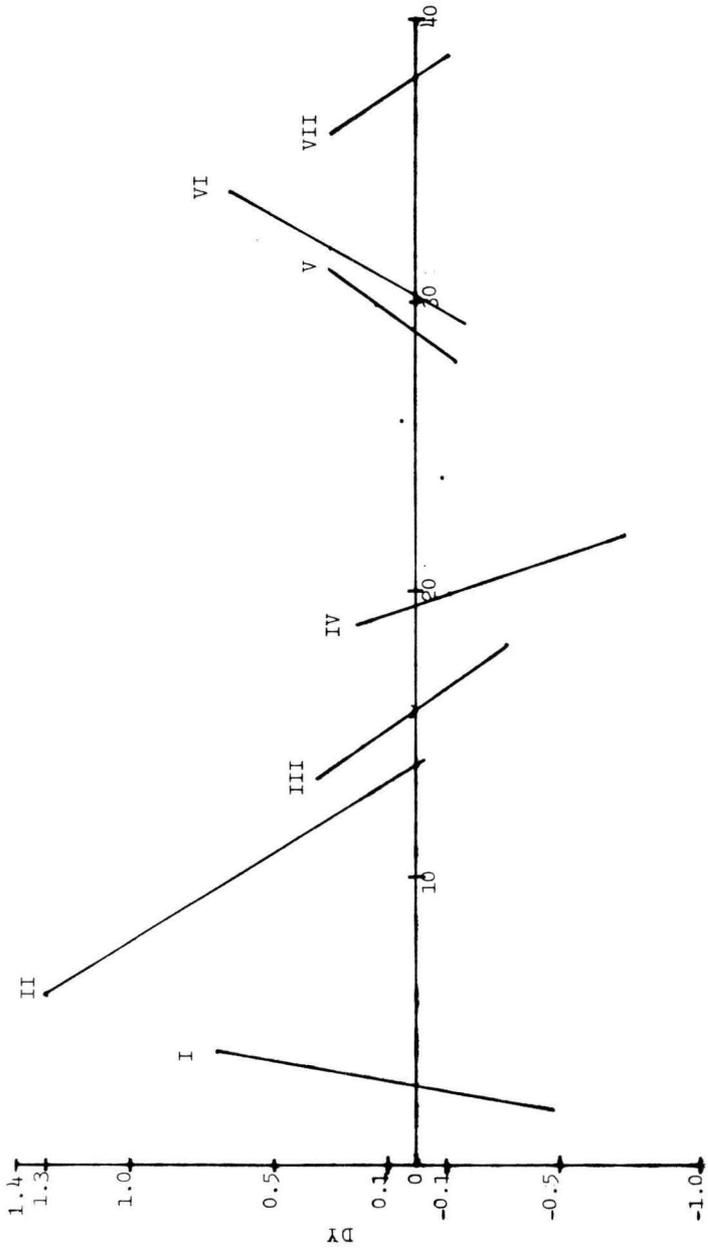


Fig. 12b. Determinación de las clases de edad de *C. nebulosus* por Métodos Estadísticos (Batacharya) para la Primavera de 1986 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

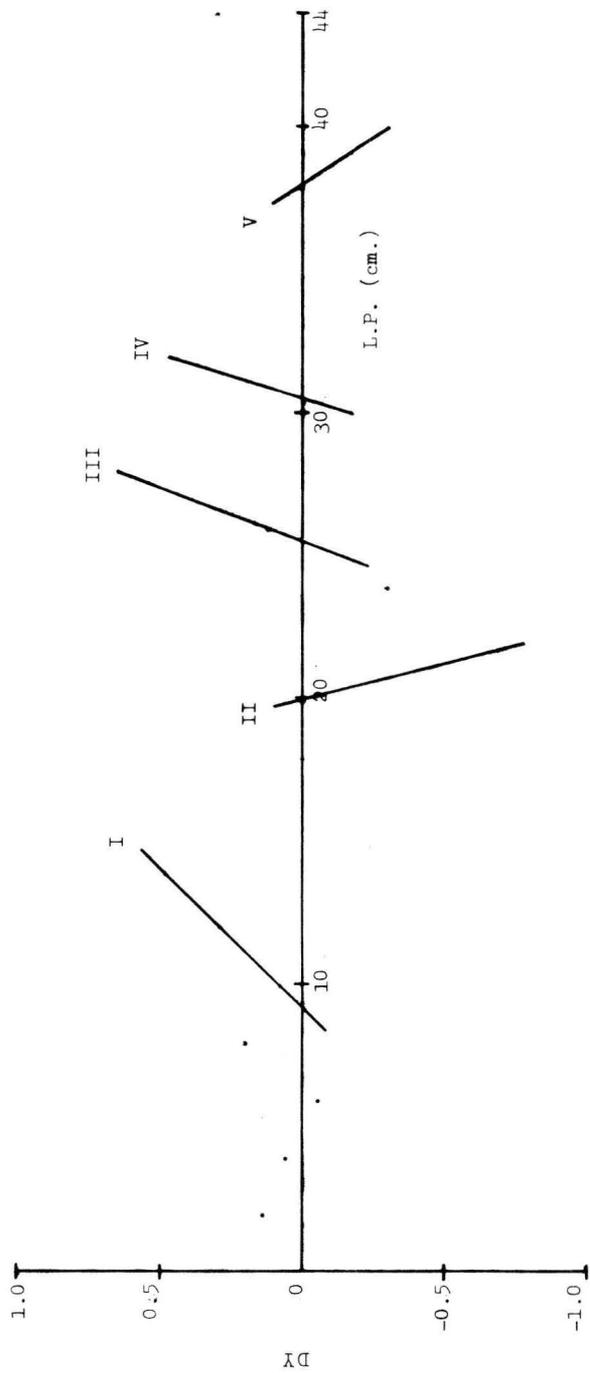


Fig. 12c. Determinación de las clases de edad de *C. nebulosus* por Métodos Estadísticos (Batacharya) para el Verano de 1986 en La Laguna de Tamiahua, Ver.

Tabla 6. Valores Estacionales de L.P.(cm.) Observada (OBS) y Calculada para C. nebulous en el año de 1986 por Métodos Estadísticos.

CLASE DE EDAD	INVIERNO		PRIMAVERA		VERANO	
	L.P OBS	L.P CAL	L.P OBS	L.P CAL	L.P OBS	L.P CAL
CASSIE						
II	9.9500	9.4569	15.9500	15.9741	10.9500	18.6478
III	15.4500	17.0302	25.9500	25.2725	18.9500	25.0047
IV	23.9500	23.5949	31.9500	32.5460	24.9500	30.3267
V	29.9500	29.0412	37.9500	38.2356	29.9500	34.7823
VI	33.9500	33.6298	42.9500	42.6862	34.9500	38.5125
VII	36.9500	37.4655		46.1676		41.6354
BATACHARYA						
I	7.2015	6.8441	2.7526	2.0244	9.0783	9.2852
II	14.2897	15.7194	13.9500	10.2857	19.9500	18.5230
III	24.8586	22.9641	15.9502	17.2694	25.4767	26.0184
IV	27.7043	28.8778	19.3134	23.1731	30.4893	32.1002
V	33.9500	33.7050	28.9500	28.1638	37.9500	37.0349
VI		37.6453	30.2397	32.3827		41.0389
VII		40.8617	37.9500	35.9492		44.2878



A



B



C

Fig. 13. Fotografía de otolitos Sagita derechos de *C. nebulosus*, en A) se observan 3 líneas de crecimiento, B) se observan - 2 líneas de crecimiento y en C) se observa 3 líneas de - crecimiento. la longitud patron es de 13.4, 13.5, 12.4 - cm. , respctivamente.

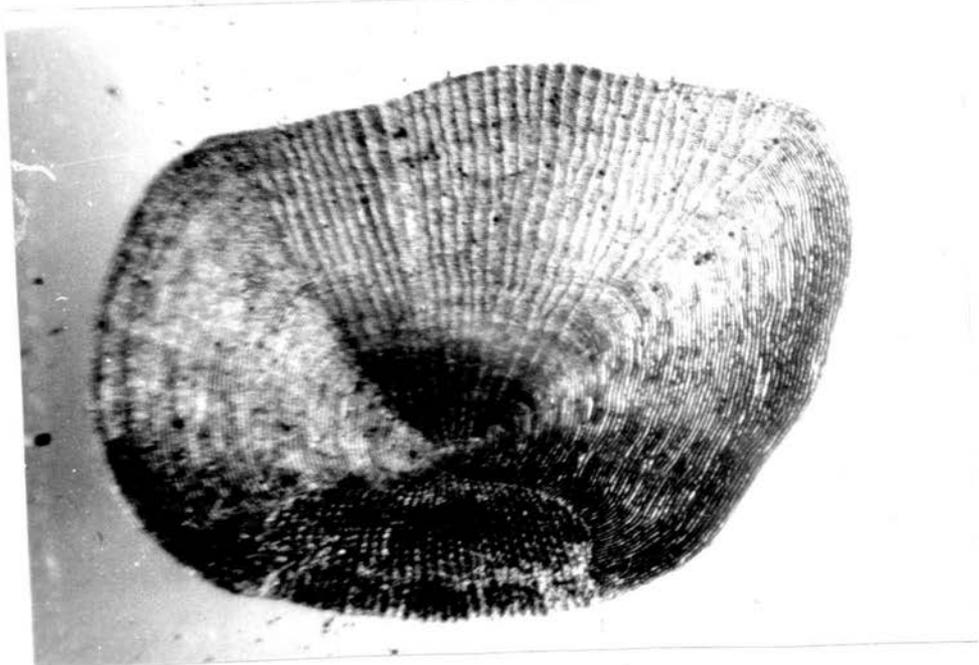


Fig. 14. Fotografía de escamas de *C. nebulosus* en la cual se observan 7 líneas de crecimiento.

Tabla 7. Valores e Estacionales de L.P. (cm) Observada (OBS) y Calculada (CAL) para *C. nebulosus* en el año de 1986 por Métodos Directos.

OTOLITOS	CLASES DE EDAD				
	I	II	III	IV	V
INVIERNO					
L.P OBS.	4.9500	10.7500	15.9500		
L.P CAL.	4.9471	10.7493	15.9506	20.6135	24.8726
PRIMAVERA					
L.P OBS.	4.6722	10.6167	15.9500		
L.P CAL.	4.6724	10.6130	15.9433	20.7260	25.0174
VERANO					
L.P OBS.	4.1722	10.3500	15.9500		
L.P CAL.	4.1704	10.3436	15.9460	21.0216	25.6229
OTOÑO					
L.P OBS.	6.8071	11.9500	16.6167		
L.P CAL.	6.8062	11.9505	16.6184	20.8539	24.6971
ESCAMAS					
	III	IV	V	VI	VII
INVIERNO					
L.P OBS.		23.9500	27.0928	29.3250	31.9500
L.P CAL.	20.7017	23.9849	26.9153	29.5307	31.8650

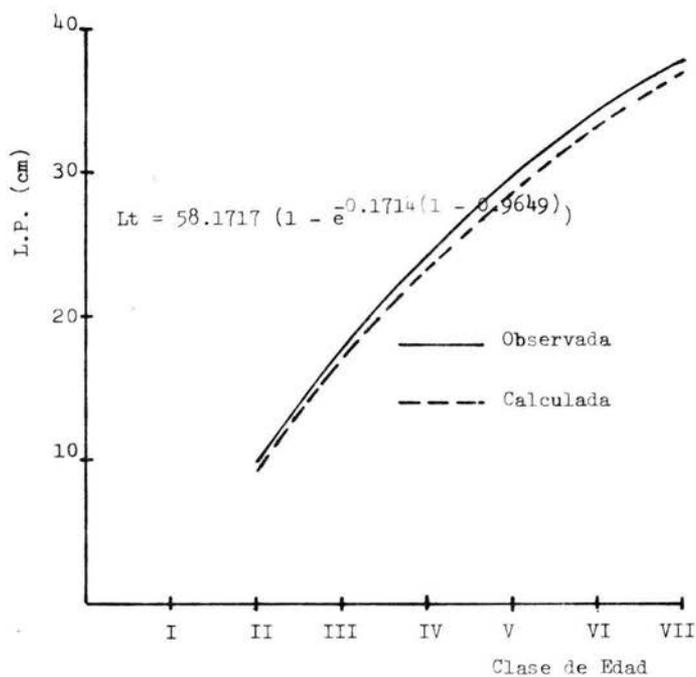


Fig. 15a. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Estadísticos (Cassie) para el Invierno de 1986.

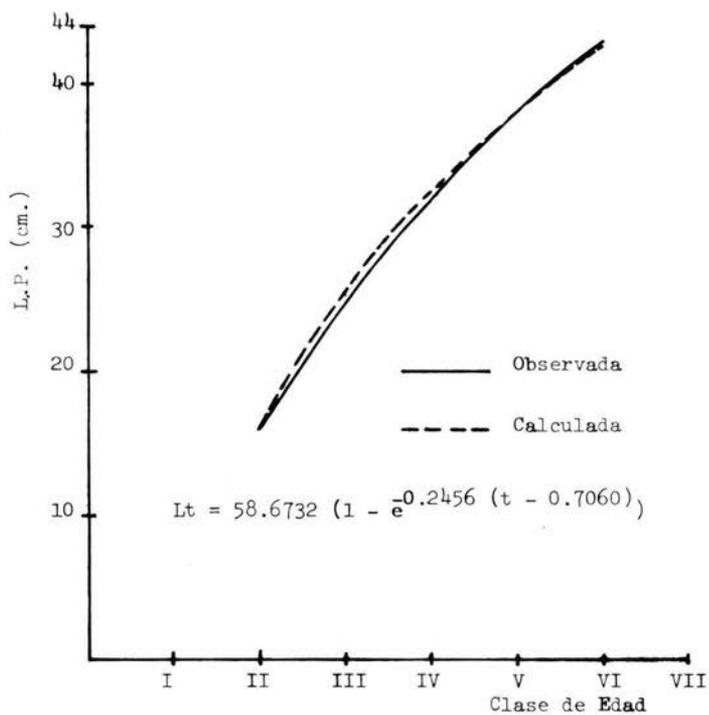


Fig. 15b. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Estadísticos (Cassie) para la Primavera de 1986.

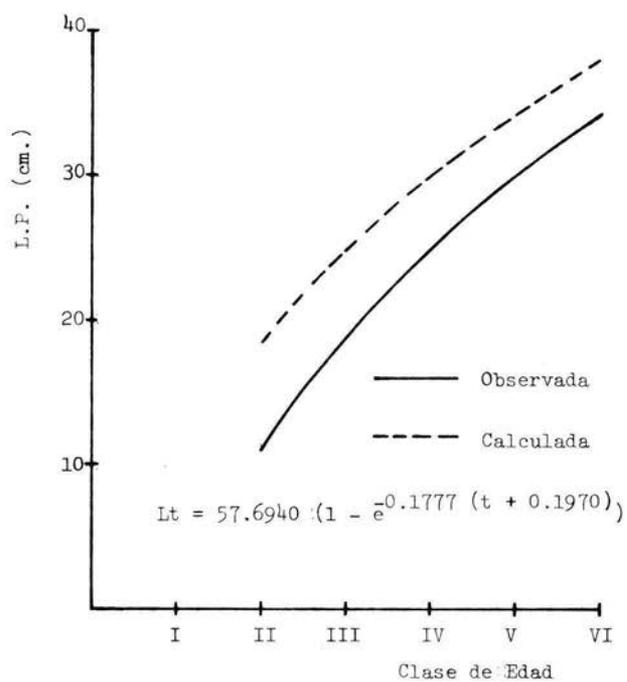


Fig. 15c. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Estadísticos (Cassie) para el Verano de 1986.

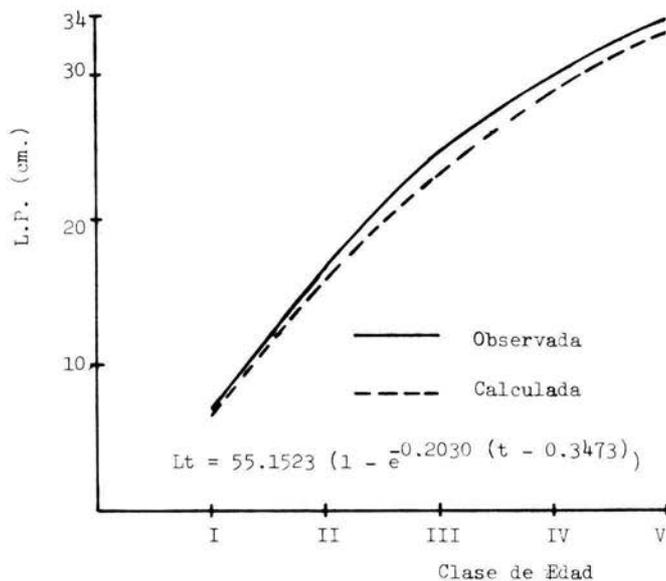


Fig. 16a. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Estadísticos (Batacharya) para el Invierno de 1986.

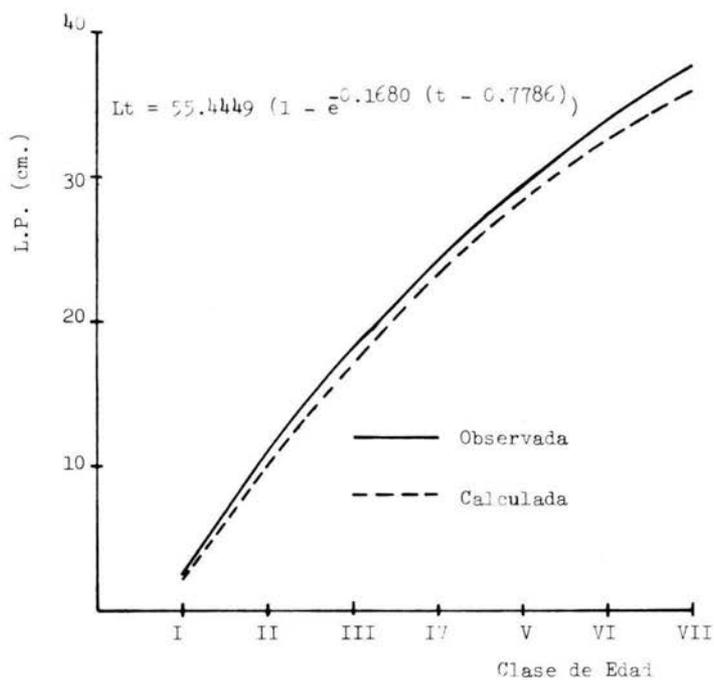


Fig. 16b. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Estadísticos (Batacharya) para la Primavera de 1986.

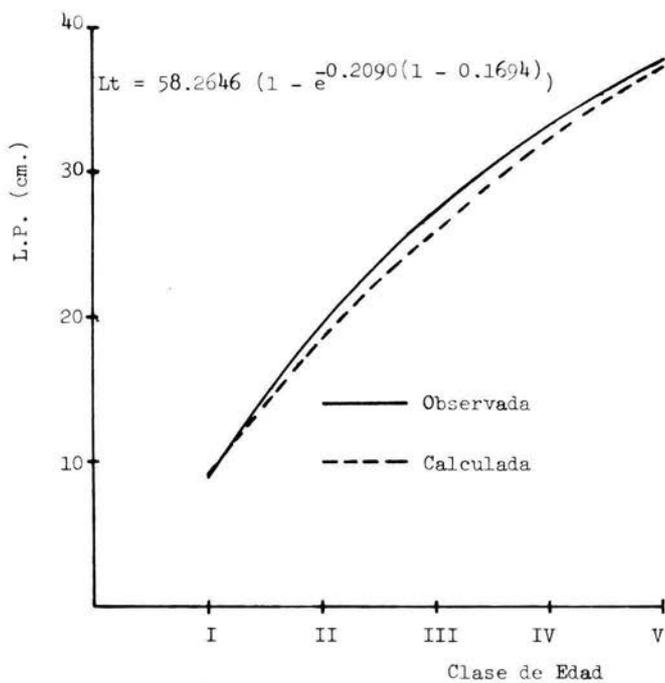


Fig. 16c. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Estadísticos (Batacharya) para el Verano de 1986.

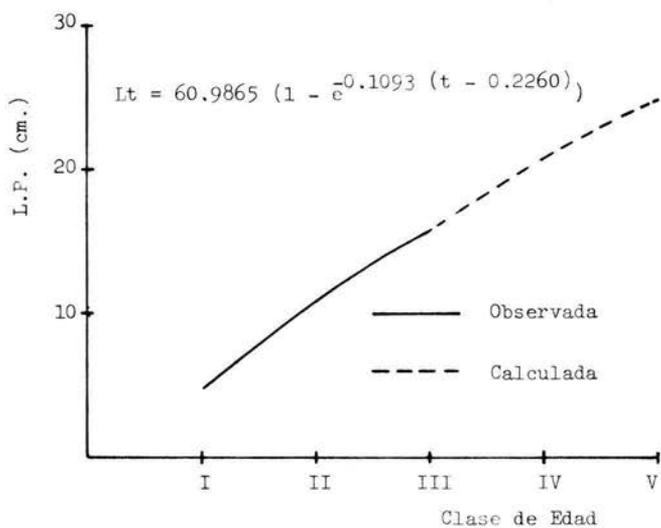


Fig. 17a. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Directos (Otolitos) para el Invierno de 1986.

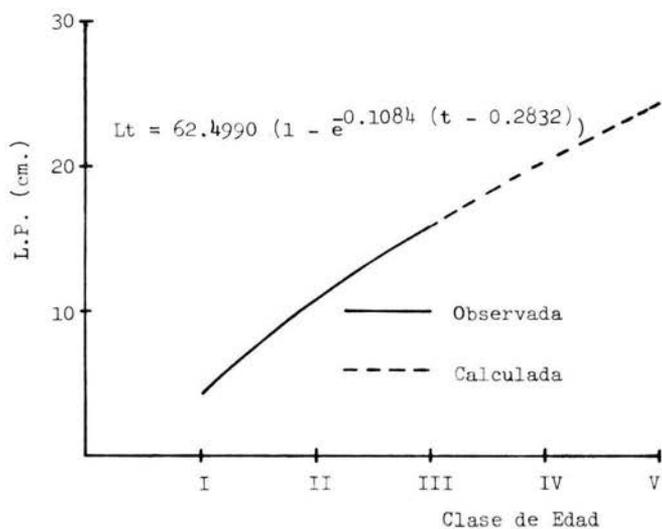


Fig. 17b. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Directos (Otolditos) para la Primavera de 1986.

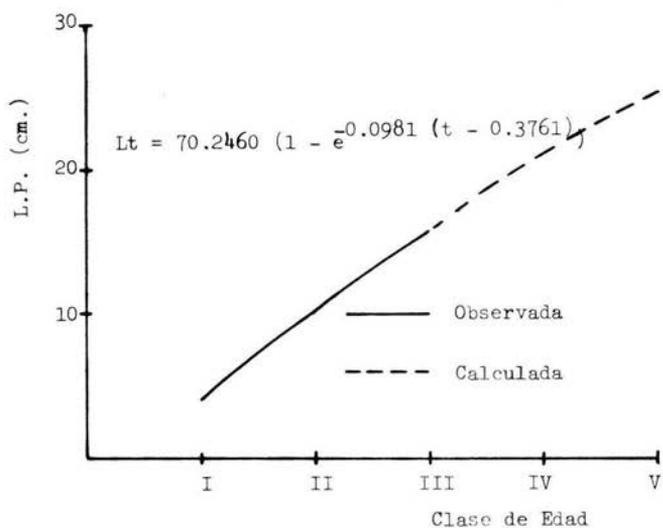


Fig. 17c. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Directos (Otolitos) para el Verano de 1986.

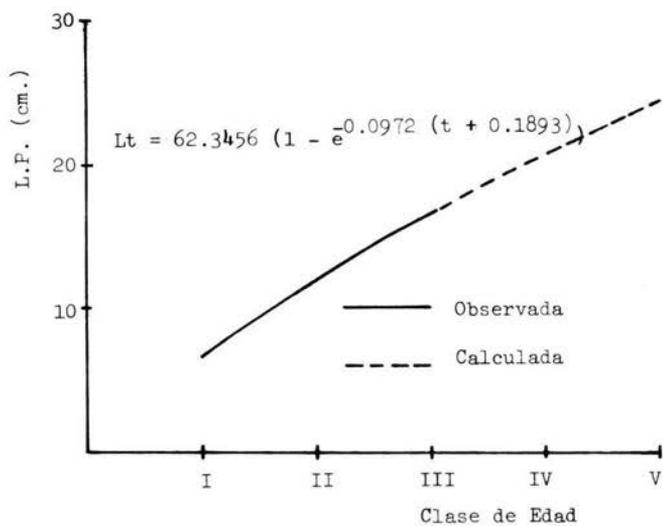


Fig. 17d. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Directos (Otolitos) para el Otoño de 1986.

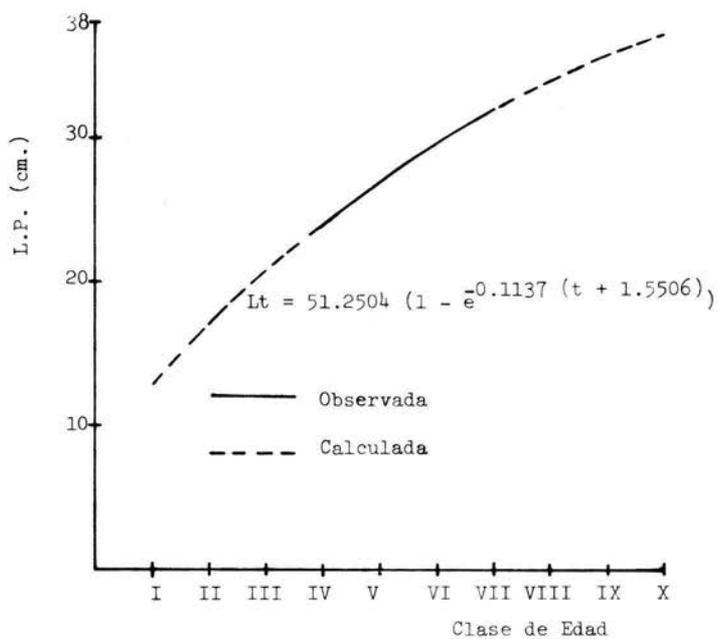


Fig. 18a. Curva de Crecimiento en Longitud por Métodos Directos (Escamas) para el Invierno de 1986.

DISCUSION

Hábitos alimenticios.

Uno de los problemas fundamentales en ecología acuática, es el problema del entendimiento de la nutrición en la comunidad, diversos autores han intentado distinguir y aclarar las relaciones nutricionales fundamentales en la comunidad Lagunar-Estuarina, ya sea de manera general o basadas en el análisis de especies individuales. Estos estudios han revelado que la mayoría de los consumidores ingieren alimento sobre la base de una asociación ecológica más que de una asociación taxonómica. (Darnell, 1961)

En el presente estudio encontramos que en primavera y verano tenemos la mayor variabilidad de grupos alimenticios dentro de los contenidos estomacales, esto resulta lógico en sistemas subtropicales como es el caso de la Laguna de Tamiahua dado que los mayores florecimientos primarios e incrementos en las densidades del zooplancton se desarrollan en estas dos épocas del año, como producto de las interacciones de los diversos componentes ambientales y biológicos, los que se reflejan en las mayores densidades de consumidores donde se presentan en esta laguna (Franco, com. per.), lo que es aprovechado por esta especie.

Cabe resaltar que tanto para la primavera como el verano de 1985 y 1986 tenemos a Penaeus sp. con los porcentajes más altos (55.06% y 39.97% para 1985 y 52.47% y 30.16% para 1986), esto resulta lógico si tomamos en cuenta que en estas dos estaciones del año se tienen registradas las mayores cantidades de organismos de esta especie (Penaeus sp.), además de que en la primavera es cuando Penaeus sp. entra al sistema (Gonzalez, com. per.), y al reunirse en grupos numerosos es fácil presa de C. nebulosus.

En el otoño de 1986 observamos que Penaeus sp. presenta nuevamente el porcentaje más alto dentro de los contenidos estomacales, esto se explica porque es en esta época cuando Penaeus sp. sale del sistema (Gonzalez, com. per.), y al reunirse en grupos numerosos es nuevamente fácil presa de C. nebulosus.

Darnell op. cit. menciona que la mayoría de las especies tienen la habilidad de utilizar diversas alternativas alimenticias dependiendo de la disponibilidad en un momento o lugar determinado, mostrando incluso oportunismo por un recurso ya sea que se encuentre en la superficie del agua o en el fondo, este hecho explica el porque tenemos porcentajes tan variables dentro de los grupos alimenticios en los contenidos estomacales y el porque de un año a otro (1985) a otro (1986) se presenta una mayor variabilidad de los grupos alimenticios dentro de los contenidos estomacales.

La presencia de pastos dentro de los contenidos

estomacales, se puede deber a que se ingirieron de manera accidental al consumir organismos del fondo como Penaeus sp. por que como lo señala Darnel, op. cit., es común encontrar en los contenidos estomacales, una considerable presencia de detritus y/o pastos, ya que su consumo ocurre de manera accidental por ejemplo, cuando existe una gran cantidad de pastos al ingerir organismos del fondo o bien de manera directa por su valor nutricional (no estudiado) aún entre especies carnívoras.

En el presente estudio, se encontró que C. nebulosus queda comprendida dentro de las categorías Ictiótróficas propuestas por Yañes-Arancibia (1977), como consumidor de tercer orden carnívoro, esto es por que su dieta alimenticia está conformada por organismos zooplanctónicos, lo cual concuerda con lo reportado por Saldaña (1987) y Vargas et. al. (1981).

Las variaciones ontogenéticas en su alimentación tanto para 1985 como para 1986 presentan un comportamiento similar, es por ello que la discusión está generalizada.

En el presente estudio encontramos diferencias en las variaciones ontogenéticas en su alimentación con lo reportado por otros autores, de tal manera que, aquí se reporta para tallas pequeñas (1-6.9 cm. L.P.) como su principal alimento en orden porcentual de mayor a menor a Anfípodos, Penaeus sp., Isópodos y H. californiensis, mientras que Moody (1950) en Klima y Tabb (1959) reporta para esta talla a los Copepodos como su principal alimento.; para tallas medianas (7-14.9 cm. L.P.) tenemos a Penaeus sp., Anfípodos y restos de pez en orden porcentual de mayor a menor como su principal alimento, para esta talla Klima y Tabb op. cit. y Tabb (1966), reportan a larvas de Penaeus duorarum y P. astecus como grupos principales en su alimentación.; y por último tallas grandes (15 cm. L.P. en adelante) observamos como principal alimento a restos de pez dentro de los cuales tenemos a Poecilidae, Bairdiella chrysoura y Anchoa sp., aunque se presentan con menores porcentajes a Penaeus sp. y H. californiensis, lo cual concuerda de manera general con lo reportado por Baughman (1949), Tabb (1958) en Klima y Tabb op. cit. y Tabb (1966) que su principal alimento lo constituyen los peces como Mugil cephalus, C. nebulosus, B. chrysoura, Gobiosoma robustum, etc., y en menor porcentaje a Penaeus sp..

No se cuenta con reportes sobre el horario de alimentación de esta especie, pero en el presente estudio se encontró que los estómagos revisados presentaban un alto porcentaje de estómagos llenos y con una condición relativamente fresca que permitió diferenciar con cierta facilidad entre un grupo y otro y puesto que los muestreos se realizaron en el transcurso de la mañana (8:30 A.M. a 2:30 P.M. en promedio), además de que las mayores capturas de organismos de C. nebulosus se obtuvieron de la 8:30 A.M. a las 10:30 A.M. (Franco, com. per.), nos sugiere que la actividad alimenticia de esta especie ocurre durante la noche, esto se ve reforzado con lo que reporta Rondall (1969) de que las especies de hábitos carnívoros tienen su

actividad alimenticia durante la noche.

Relación Peso-Longitud y Factor de Condición.

Los valores de los exponentes de la relación peso-longitud, son diferentes al valor teórico de 3 estando por debajo o por encima de este valor, el valor más alto de esta relación para 1985 se presenta en el invierno (3.1118) y el más bajo en el verano (2.7908), mientras que para 1986 el valor más alto en el exponente lo tenemos también en el invierno (3.0179) y el más bajo en el otoño (2.6099).

El valor teórico de 3 en el exponente de dicha relación señala que el crecimiento es Isométrico, ya que sus cambios en forma, tamaño y peso específico, permanecen uniformes a través del tiempo (Bagenal y Tesch, 1978), cuando este exponente es diferente de 3, se dice que el crecimiento es Alométrico, produciéndose cambios en las proporciones del cuerpo.

Esta relación peso longitud no varía erráticamente en una temporada o de un año a otro, o dentro de una clase de edad, sin embargo existe una dificultad obvia de comparar índices basados en diferentes regiones (Lagler, 1956 en Abarca, 1986).

En base a esto, podríamos pensar que las variaciones en los valores del exponente a lo largo del periodo de estudio nos indican que el crecimiento de los organismos es Alométrico, sin embargo, al aplicar la prueba estadística de "t" a estos valores (Tabla 8), se encontró que no existe diferencia significativa entre los valores de los exponentes obtenidos y el valor teórico de 3 y que por lo tanto el crecimiento individual de C. nebulosus es Isométrico.

Por otro lado en la naturaleza el factor de condición no es constante para un individuo, una especie o una población, sino que más bien esta sujeto a una amplia variación como disponibilidad de alimento y actividad reproductiva (Lagler, 1956 en Abarca, op.cit.), debido a esto las poblaciones de peces a menudo presentan cambios en su condición.

De los resultados obtenidos del factor de condición de Fulton's (tabla 1), tenemos que tanto para 1985 como para 1986 presentan en el verano sus valores más altos (0.0869 y 0.0005 respectivamente) y el valor más bajo en la primavera de 1985 (0.002) e invierno de 1986 (0.00002), estos cambios se piensa están relacionados con la disponibilidad de alimento ya que como se mencionó anteriormente tanto en primavera como en verano es cuando este sistema lagunar alcanza los mayores florecimientos primarios e incrementos en las densidades del zooplancton el cual es consumido por esta especie (Franco, com. per.), el valor alto obtenido para el otoño de 1986 (0.0920), se cree de igual forma está influenciado por el comportamiento del sistema ya que en esta época el florecimiento primario e incrementos en el

Tabla 8. Prueba de "t" aplicada a los valores de "b" en la relación Peso-Longitud de *C. nebulosus*.

TEMPORADA	b	sb	Tc	Tt 0.05% (n - 2)

1985				
-----	-----	-----	-----	-----
INVIERNO.	3.1118	9.3118	0.0120	1.7177
PRIMAVERA.	2.8062	0.5438	-0.3563	1.6450
VERANO.	2.7908	4.3977	-0.0476	1.8946

1986				
-----	-----	-----	-----	-----
INVIERNO.	3.0179	14.1068	0.0013	1.6450
PRIMAVERA.	2.8457	11.7447	-0.0131	1.6450
VERANO.	2.9767	20.9998	-0.0011	1.6641
OTOÑO.	2.6099	3.4376	-0.1135	1.8125

zooplancton se comporta de manera similar a la primavera y el verano (Franco, com. per.).

Ritmo de Crecimiento

El crecimiento se expresa fundamentalmente como la variación de una dimensión cualquiera del individuo o de la población, en función del tiempo, dicha función corresponde a una curva asintótica por lo cual es una magnitud susceptible de aumentar gradualmente, cada vez con mayor lentitud, hasta aproximadamente su máximo (Margalef, 1974), el crecimiento se suele representar por una curva que corresponde a dimensiones medidas en tiempos sucesivos sobre una muestra de la población, es por eso que la curva de crecimiento es una característica del individuo.

La determinación de las clases de edad a partir de los métodos Estadísticos empleados en este estudio no presentaron problema alguno, ya que se pudieron establecer fácilmente, no así para los métodos Directos (otolitos y escamas), en especial los otolitos, en el cual fué difícil establecer una técnica y criterio claramente definido y adecuado para determinar la edad mediante la lectura de anillos de crecimiento.

Los resultados obtenidos para la determinación de la longitud promedio que corresponde a cada clase de edad tanto por métodos Directos (otolitos y escamas) como por métodos Estadísticos (Cassie y Bhattacharya) presentan variaciones, sin embargo al comparar los parámetros de crecimiento de Von Bertalanffy en especial a L_{max} , tenemos que presentan valores muy similares entre si, teniendo el valor más bajo de L_{max} en el invierno (Cassie 58.1717, Bhattacharya 55.1523, Escamas 51.2504 y Otolitos 60.9865 cm. L.P.) y los valores más altos en la primavera y el verano (primavera: Cassie 58.6732, Bhattacharya 55.4449 y Otolitos 62.4990 cm. L.P. y para el verano: Cassie 57.6940, Bhattacharya 58.2646 y Otolitos 70.2460), este comportamiento resulta lógico porque como se mencionó anteriormente es en la primavera y el verano cuando se presentan las condiciones más favorables para el desarrollo de esta especie.

Las L_{max} determinadas en este estudio se consideran aceptables y cercanas a la realidad, ya que si tomamos en cuenta que durante el muestreo se llegaron a medir organismos de hasta 47 cm. L.P. y la L_{max} aquí reportadas son superiores a este valor.

En cuanto a los valores obtenidos de longitud media para cada clase de edad en este estudio (Tabla 6 y 7) no presentan relación exacta con lo reportado Breder (1924), Person (1929) y Tabb (1958) en Klima y Tabb (1958); Klima y Tabb op. cit. y Tabb (1966) (tabla 9), se cree que estas variaciones están dadas por diversas causas como su dinámica poblacional y su

Tabla 9. Valores de Longitud Patron en cm., reportados por varios autores para *C. nebulosus*.

CLASE DE EDAD	PUNTA GORDA FLORIDA WELSH AND BREDER 1924	CORPUS CHRISTI TEXAS PERSON 1929	COCOA FLORIDA TABB 1958	NORTHWEST FLORIDA KLIMA AND TABB 1958	INDIANA RIVER FLORIDA TABB 1966
I	11-12	14.7	16.5	11.6	16.5
II	23	23.9	24.5	19.0	24.8
III	31	30.4	31.7	25.5	31.7
IV	36	35.2	38.4	31.2	38.4
V	40	39.7	45.7	36.9	45.7
VI	43	44.0	53.3	42.2	53.3
VII	--	48.7	56.1	43.7	56.1
VIII	--	51.8	62.4	--	62.4

adaptabilidad a los distintos habitat.

Por último, aunque mucho se ha discutido por diversos autores la validez de usar métodos Directos y/o Estadísticos para determinar las clases de edad para especies trópicas y subtropicales, consideramos que por todo lo anteriormente expuesto para C. nebulosus en la Laguna de Tamiahua, Ver., cualquiera de estos métodos que se aplique arrojaran resultados muy confiables.

CONCLUSIONES

-C. nebulosus es típicamente un consumidor de tercer orden carnívoro prefiriendo predominantemente a Penaeus sp., Anfípodos y peces.

-Esta especie muestra variaciones ontogenéticas en su alimentación incidiendo más sobre Anfípodos, Penaeus sp. e Hippolyte californiensis en tallas chicas, equilibrando después su dieta con peces en las tallas grandes.

-C. nebulosus es una especie que realiza su actividad alimenticia durante la noche.

-El crecimiento individual de esta especie es Isométrico.

-La Condición más favorable para esta especie se presenta en el verano.

-La determinación de las clases de edad se pueden establecer tanto por métodos Directos como por métodos Estadísticos

-Los valores más altos de longitud máxima se obtienen en primavera (Cassie 58.6732, Bhattacharya 55.4449, Otolitos 62.4990 cm. L.P.) y verano (Cassie 57.6940, Bhattacharya 58.2646, Otolitos 70.2460 cm. L.P.).

BIBLIOGRAFIA

- Abarca Gonzales Fco. J., 1986. Algunos Aspectos de la Biología de las Anchovetas (Pisces: Engraulidae) en el Estuario de Tecolutla, Ver.. Tesis Profesional. E.N.E.P. Iztacala U.N.A.M. México.
- Alvares Rubio, M.; Amescua Linares y Yáñez-Arancibia., 1986. Ecología de las Comunidades de Peces en el Sistema Lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. An. Inst. Cienc. del Mar y limnol. UNAM. 13(1):185-246
- Bagenal, T. B. and F. W. Tesch., 1978. Age and Growth. In: Bagenal, T. B. (Ed). Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. I. B. P. Handbook No. 3 Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Bhattacharya, C. G. (1967). A Simple Method of Resolution of distribution into Gaussian Components. Biometric 23(1): 115-136.
- Cardenas, F. M., 1969. Pesquería de las Lagunas Litorales de México. In: Lagunas Costeras: Un Simposion. Mem. Simp. Inter. Lagunas Costeras, UNAM-UNESCO, Nov. 28-30, 1967, Mexico, D. F. : 645-652.
- Castro Aguirre, Jose Luis., 1978. Catálogo Sistemático de los Peces Marinos que Penetran a las Agua Continentales de México con Aspectos Zoogeográficos y Ecológicos. Departamento de Pesca. Serie Científica No. 19.
- Chavance, P., D. Flores Hernandez., A. Yáñez-Arancibia y F. Amescua Linares., 1984. Ecología, Biología y Dinámica de las Poblaciones de Bairdiella chrysoura en la Laguna de Términos, Sur del Golfo de Mex. (Pisces: Scianidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 11(1):123-162.
- Darnell, R. M., 1961. Tropic Spectrum of an Estuarine Cumunite Based on Studies of Lake Pontchartrain. Ecology 42(3):553-568.
- Day, Jr. J. D. and Yáñez-Arancibia A., 1981. Coastal Lagoons and Estuaries Ecosystem Aproach. Ciencia Interamericana (Mar. Sci.), OEA. Washington DC. Vol. 22 No. 1-2 p.p. 123-162.
- FAO., 1978. Species Identification Sheets for Fishery Porposes Vol. IV. Edited by W. Fischer. Marine Resources Service. Fishery Resources and Enviromet Division. FAO. Fisheries Departament. Rome.
- FAO., 1982. Métodos de Recolección y Análisis de Datos de Talla y

Edad para la Evaluación de Poblaciones de Peces. FAO. Cir. Pesca. 736. p.p. 101.

- González Cabellos L. W., 1977. Aspectos Técnicos de Preparación de Otolitos para Estudio de Edades en Algunas Especies del Género Cynoscion. (Pisces: Scianidae). Lagenal. N. 39-40:43-48.
- Gulland, J. A., 1974. Manual de Métodos para la Evaluación de Peces. Ed. Acribia, Zaragoza. 164 p.
- Klima, E. F. and Tabb., 1959. A Contribution to the Biology of the Spotted Weakfish, Cynoscion nebulosus, (Cuvier) From North-West Florida, With a Description of the Fishery, Fla. State Bd. Conserv. Mar Lab. Tech. Ser. 30:1-25.
- Lankford, R. R., 1977. Coastal Lagoons of Mexico. Their Origin and Classification. In: Wiley, M. (ed) Estuarine Processes. Estuarine Research Federation Conference, Galveston, Texas, Dec. 6-9. Academic Press Inc.
- Lagler, K. T., Bardach, J. E., Miller, R. R., Passina, D. R.M., 1984. Ictiología. 1ra ed. Ed. AGT editor S. A. Mexico.
- Levasteu, T. 1968. Manual de Métodos en Biología Pesquera, Manual FAO. Ed. Acribia, España 250 p.p.
- Loya Lopategui, Carlos Manuel., 1973. Las Lagunas Litorales como Factor de Desarrollo en México. El Caso de la Laguna de Tamiahua. Tesis. UNAM. Economía, 103 p.p.
- Margalef, R., 1974. Ecología. Ed. Omega, Barcelona. España 951 P.P.
- Mc. Connaughey Bayard H., 1974. Introducción a la Biología Marina. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- Meglitsch, P. A., 1978. Zoología de los Invertebrados. 2da. ed. Ed. Blume, Madrid.
- Resendez, M. A., 1970. Estudio de los Peces de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, Mex. An. Inst. Biol. Ser. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 41(1):79-146.
- Rodriguez de la Cruz Ma. Concepcion., 1987. Crustáceos Decápodos del Golfo de California. 1ra. ed. Secretaría de Pesca.
- Rondall, J.E., 1969. Food Habits of reef Fishes of the West Indies. Proc. Int. Conf. Trop. Oceanogr. Univ. Miami, Stud. In Trop. Oceanogr. 5:665-847.
- Saldaña Fabela Ma. del Pilar., 1987. Algunas Consideraciones sobre la Ictiofauna de la Laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis Profesional. ENEP. Iztacala. UNAM. México.

- SARH., 1981. Estudio de la Calidad del Agua y su Evaluación para la Certificación Sanitaria en Zonas de Explotación y los Recursos Marinos y Lacustres. Laguna de Tamiahua, Pueblo Viejo y Alvarado. Dir. Gral. de Protección y Ordenación Ecológica. Sria. de Planeación.
- Tabb, D. C., 1961. A Contribution to the Biology of the Spotted Seatrout, Cynoscion nebulosus (Cuvier) of East-Central Florida. Fla. State Bd. Conserv. Mar Lab. Tech. Ser. 35:1-22.
- Vargas Maldonado, I., A. Yáñez-Arancibia y F. A. Amezcua Linares., 1981. Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Areas de Rhizophora mangle y Thalassia testudinum de Isla del Carmen, Laguna de Términos, Sur del Golfo de México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 8(1):241-266.
- Windell, John T. and Stephen H. Bowen., 1978. Methods for Study of Fish Diets Based on Analysis of Stomach Contents. In: Bagenal, T. B. (Ed). Methods for assessment of Fish Production in Fresh Waters. I. B. P. Handbook No. 3 Blackwell Scientific Publication. Oxford.
- Wohlschlang Donal E. and Jonh M. Wakeman., 1978. Salinity Stresses, Metabolic Responed and Distribution of the Coastal, Spotted Seatrout, Cynoscion nebulosus. Contr. Mar Sci. Vol. 21:171-185.
- Yáñez-Arancibia, A., 1986. Ecología de las Zonas Costeras. Ed. AGT. Editor, S. A. México, D., F. 189 p.p.
- Yáñez-Arancibia, A., y R. Nugent., 1977. El Papel Ecológico de de los Peces en Estuarios y Lagunas Costeras. An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 4(1):107-114.
- Yáñez-Arancibia, A, y Lara Domínguez., 1983. Dinámica Ambiental de la Boca del Estero Pargo y Estructura de sus Comunidades de Peces en Cambios Estacionales y Ciclo de 24 hrs. (Laguna de Términos, Sur del Golfo de México). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. 10(1):85-116.

Apendice 1. Método de Nitrato de Plata.

METODO DE NITRATO DE PLATA
O
TECNICA DE VON KOSSA'S

- 1.- Nitrato de Plata al 1% ----- 60 - 180seg.
- 2.- Lavar con Agua Destilada.
- 3.- Tiosulfato de Sodio al 5% ----- 15 - 60seg.
- 4.- Alcohol al 70%.

Apendice 2. Formulas para la Estimación de la Prueba Estadística de "t".

$$"t" = \frac{bc - bt}{sb}$$

de Donde: bc = Pendiente Calculada.

bt = Pendiente Teórica.

$$sb = \frac{sy^2}{x} - \frac{(x)^2}{n}$$

$$\frac{sy^2}{x} = \frac{(y - yc)^2}{n - 2}$$

de Donde: x = Longitud.

y = Peso.

yc = Peso Calculado.

n = Número de Datos.

Apendice 3. Frecuencia de Tallas de *C. nebulosus* para el año de 1986 en la Laguna de Tamiahua, Ver.

INTERVALO DE TALLA (cm.).	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
	fi	fi	fi
1.0-2.9	0	34	11
3.0-4.9	0	100	8
5.0-6.9	4	20	7
7.0-8.9	11	0	8
9.0-10.9	6	0	5
11.0-12.9	11	0	6
13.0-14.9	3	1	3
15.0-16.9	2	1	0
17.0-18.9	0	1	1
19.0-20.9	6	2	1
21.0-22.9	24	3	1
23.0-24.9	34	16	6
25.0-26.9	39	20	12
27.0-28.9	52	18	9
29.0-30.9	45	25	2
31.0-32.9	12	18	3
33.0-34.9	1	9	0
35.0-36.9	1	2	0
37.0-38.9	2	1	1
39.0-40.9	1	1	1
41.0-42.9	0	1	0
43.0-44.9	0	1	2
47.0-48.9	1	1	1