



Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA

DETERMINACION DE LA EDAD Y EL RITMO DE
CRECIMIENTO DEL "PARGO CANANE" (*Ocyurus*
chrysurus, Bloch 1791) EN EL LITORAL DEL
ESTADO DE YUCATAN, MEXICO, 1980/81.

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

ENRIQUE CANTARELL ESPINOSA

MERIDA, YUCATAN

1 9 8 2



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.

A G R A D E C I M I E N T O S

Quiero agradecer de una manera muy especial a la M. en C. María Fernanda Ruíz Durá por su valiosa aportación en cuanto a la dirección y revisión crítica de este trabajo, ya que en ella siempre encontré - una palabra de apoyo y la disposición de aportar lo mejor de ella misma.

A la Biol. María del Refugio Suárez por su ayuda, colaboración y apoyo durante todo el proceso del presente trabajo.

Al personal del laboratorio de Vertebrados Acuáticos de la Facultad de Ciencias, por su participación en la limpieza y montaje de las escamas.

Al laboratorio de Microcine de la Facultad de Ciencias, por su valiosa aportación en cuanto se refiere a la proyección y fotografía de las escamas.

Al Lic. Gabino Puga Navarrete por su aportación a la redacción y formato en todas y cada una de las etapas de este trabajo, así como por su apoyo y motivación.

A mis compañeros Alicia, David y Carlos por el apoyo y cariño - incondicional que me ha servido de aliciente para mi superación personal.

A MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

C O N T E N I D O

RESUMEN

- I. INTRODUCCION
- II. OBJETIVOS
- III. ANTECEDENTES
 - 3.1 Estructura de las escamas de los peces Teleosteos.
 - 3.2 Diagn6sis de la familia Lutjanidae.
 - 3.3 Diagn6sis del g6nero Ocyurus.
 - 3.4 Determinaci6n de edad y crecimiento en la familia Lutjanidae.
 - 3.5 Criterio para determinaci6n de anillos de crecimiento en la familia Lutjanidae.
- IV. AREA DE ESTUDIO
 - 4.1 Ubicaci6n geogr6fica.
 - 4.2 Climatolog6a.
- V. MATERIALES Y METODOS.
 - 5.1 Trabajo de campo.
 - 5.2 Trabajo de laboratorio.
 - 5.3 Trabajo de gabinete.
- VI. RESULTADOS.
- VII. DISCUSION.
- VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.
- IX. MAPAS, TABLAS, FOTOGRAFIAS Y FIGURAS.
- X. LITERATURA.

RESUMEN

En este trabajo se analiza el crecimiento del pargo canané --- (Ocyurus chrysurus, Bloch 1791) en el litoral del estado de Yucatán, México, a partir de las marcas anuales presentes en las escamas de los ejemplares muestreados de febrero de 1980 a febrero de 1981.

Se tomaron muestras de escamas de 613 ejemplares y se usaron 486 (79.5%) para la determinación de edad, lo que representa cerca de 4000 escamas montadas.

Se calculó la regresión entre la longitud furcal y el radio de la escama para obtener el factor de corrección de Lee, con un valor de 8.32 mm. el cual aplicado a la fórmula de Lea permitió obtener -- las longitudes del pez a edades pasadas.

Se usó el método de incremento marginal para probar la validez de la marca anual y se encontró que ésta se forma una vez al año durante el período comprendido entre el mes de noviembre y el mes de enero.

Para calcular los parámetros de crecimiento se usaron los métodos de: Ford Walford, Incrementos anuales y la ecuación de Von Bertalanffy. Los parámetros de crecimiento encontrados como resultado del retrocálculo fueron: $L_{\infty} = 530.9$ mm.; $W_{\infty} = 2952.3$ grs.; $K = -0.0982$; $T_0 = -2.8597$.

Con la sustitución de estos valores en la ecuación de Von Bertalanffy se obtienen las ecuaciones de crecimiento en peso y longitud, que resultan ser: $L_t = 530.9 [1 - e^{0.0982(t + 2.8597)}]$ y $W_t = 2952.3 [1 - e^{0.0982(t + 2.8597)}]^{2.5613}$. Con los valores obtenidos de estas ecuaciones se trazaron las curvas de crecimiento.

Se realizó la regresión peso-longitud, con cambio de variable y se obtuvo la siguiente relación: $W = 3.9487 \times 10^{-4} L^2.5613$. Se encontró que las longitudes calculadas presentan un comportamiento más uniforme que los valores observados, de donde se deduce que el ajuste mediante la ecuación de Von Bertalanffy es en términos generales, correcto.

Del estudio se concluye que la composición de edad estudiada - para el pargo canané incluye 10 grupos de edad mientras que las mayores concentraciones de organismos de esta población, están constituidas principalmente por individuos de 4 años (21.2%) y 3 años de edad (19.2%) respectivamente. En orden de abundancia siguen los individuos de 2 años (16.7%), los de 5 años (16.0%), los de 1 año (10.9%), 0, 9 y 10 fueron poco representativas.

I - INTRODUCCION

Dentro de la gran variedad de recursos naturales con que cuenta México se encuentran los recursos pesqueros, que requieren de un aprovechamiento racional.

De acuerdo a sus características geográficas es importante señalar la gran fuente de recursos pesqueros con que cuenta México y lo que ello significa para la economía nacional. El país posee para desempeñar su actividad pesquera: 2.9 millones de kilómetros cuadrados de zona económica exclusiva, con 587 mil kilómetros cuadrados de plataforma continental, y 28 mil kilómetros cuadrados de aguas interiores, sin embargo, aún falta mucho por conocer en relación con el potencial real de este medio (Plan Nacional De Desarrollo Pesquero-1977-1982).

La producción pesquera mundial en 1976 fue de aproximadamente 70 millones de toneladas, donde el Japón aparece como el principal productor. México ocupó el vigésimo séptimo lugar, con una captura de cerca de 500 mil toneladas. La venta de esta captura representó un ingreso de 941 millones de pesos incluyendo los impuestos que se recaban por esta actividad (Anuario Estadístico Pesquero 1976).

La actividad pesquera en el área que corresponde al litoral de Yucatán se basa fundamentalmente en la explotación de la fauna localizada en las aguas del Océano Atlántico (Golfo de México) y del Mar de las Antillas, así como también de los cuerpos de aguas interiores.

La producción pesquera en Yucatán en 1976 fue de poco más de 20 mil toneladas, para el año de 1979 se registró un incremento local del 90%, lo que representa cerca de 38 mil toneladas más de productos del mar. El puerto de Progreso se ha mantenido como el de mayor producción en este Estado, sólomente ha sido superado por Celestún en los últimos tres años, donde la mayoría de su captura está representada por especies que se industrializan.

La actividad de la industria pesquera en el estado de Yucatán implica una importante fuente de trabajo lo que hace que aproximada-

mente 10,000 familias dependan de ella para obtener su diario sustento.

En el puerto de abrigo Yucalpetén, hay casi 300 barcos que se dedican a la pesca de especies de escama. Esta flota esta compuesta por embarcaciones tanto de madera (huachinangueros y zapatitos) como de metal (arrastreros), que tienen de 20 a 65 pies de eslora.

Además de este tipo de barcos a lo largo del litoral se encuentran distribuidas más de 1500 embarcaciones menores, esto es, lanchones que tienen de 12 a 18 pies de eslora, fabricados tanto de madera como de fibra de vidrio. Se encuentran agrupados en su mayoría en los puertos y a las personas que los operan se les denomina " pescadores ribereños".

La mayor parte de los pescadores ribereños de especies de escama usan como arte de pesca la línea de monofilamento de 80 a 100 mts. con una plomada y de dos a cuatro anzuelos como único instrumento para la captura de peces. Es necesario mencionar que día a día se usa más el palangre, lo que permite pensar en mejores capturas a futuro.

En el litoral del estado de Yucatán las principales especies marinas que se capturan para consumo humano son: Mero (Epinephelus sp.), Pulpo (Octopus maya), Huachinango (Lutjanus campechanus), Carito (Scomberomorus maculatus), Camarón (Peneus sp.), Caracol (Strombus gigas), Pargo canané (Ocyurus chrysurus) y Rubia (Lutjanus sinigris).

En el puerto de abrigo Yucalpetén, se desembarcan una gran diversidad de especies de peces, crustáceos y moluscos.

Los pargos (Familia Lutjanidae) forman un grupo de peces depredadores, de talla media y que son comunes en aguas tropicales y cálidas de la zona templada, con pocas excepciones su habitat son las aguas protegidas. Se alimentan básicamente de crustáceos y de ictiofauna de tallas pequeñas. Son peces de excelente calidad como alimento y forman pesquerías comerciales de importancia en varias regiones del país.

La captura de la especie que nos ocupa en este estudio (Ocyurus chrysurus) denominado comúnmente en la localidad con los nombres in-

distintos de pargo canané y rubia, representa un recurso de importancia regional por constituir una de las principales especies pesqueras que se aprovechan para consumo humano en la región; aunque su volumen de captura no ocupe uno de los primeros renglones de la producción total estatal. El pargo canané (Ocyurus chrysurus) en la mayoría de las congeladoras se recibe en conjunto con la rubia (Lutjanus sinagris) ya que las dos especies presentan tallas semejantes y ornamentación a rayas amarillas, lo que hace difícil su separación, por otra parte las características de sabor y textura de su carne son semejantes y además se cotizan al mismo precio. En consecuencia los dos géneros se venden mezclados bajo la denominación común de rubia y constituyen una sola pesquería.

Dado que la pesca es una de las actividades humanas más antiguas fundamentada en un régimen de explotación de recursos naturales, se debe aceptar que el estudio de la dinámica de las poblaciones de peces es uno de los medios fundamentales para lograr el conocimiento científico de los recursos pesqueros.

En nuestro país la mayor parte del esfuerzo científico se ha dirigido hacia la Biología Marina y no se ha dado la importancia que su aplicación a la Biología Pesquera tiene. La pesca se ha concebido como una actividad puramente empírica y las investigaciones relacionadas con ésta han sido muy escasas y limitadas, sobre todo en lo referente a la dinámica de las poblaciones de peces.

En la etapa que vivimos y tomando en cuenta las necesidades alimentarias del país, existe la imperiosa necesidad de realizar investigaciones que nos permitan conocer y evaluar nuestros recursos pesqueros, de tal forma, que podamos adecuar las pesquerías existentes para que su explotación sea racional y permita un rendimiento óptimo continuo, dirigir estos esfuerzos hacia la explotación de nuevos recursos o de aquellos subexplotados.

De acuerdo con Royce (1972) el estudio de una población como una unidad activa se denomina dinámica de poblaciones, debido a que el interés está enfocado fundamentalmente hacia los cambios que sufre dicha población en relación con la natalidad, el crecimiento y la mortalidad de sus individuos, más que por su composición estática.

En relación con el parámetro de crecimiento, una de las primeras preguntas que una persona de naturaleza curiosa hace a cerca de los peces es: ¿Cuántos años viven?. Obviamente la respuesta más acertada se encuentra por observación directa. Varias personas han mantenido peces en cautiverio por largo tiempo y existen varias marcas de longevidad en peces. Nigrelli en 1959 le otorga los máximos honores a un ejemplar de Anciper ruthenus que vivió 69 años en el acuario de Amsterdam y Svardson en 1949 reporta una anguila (Anguilla sp.) que vivió 88 años.

Más importante que las edades extremas de algunos peces es la estructura de edad de una población en su ambiente natural. La primera descripción de escamas se debe a Leuvenhook en el año de 1686 que trabajó con escamas de anguila. Fue Reamur en 1718 quién por primera vez estableció que los anillos presentes en las escamas indicaban diferentes grados de crecimiento. La primera determinación de edad reportada para peces Teleosteos, fue realizada en 1759 por un clérigo-suízo llamado Hans Hederström. El contó los anillos que aparecieron en las vertebras del Lucio (Essox lucius) y otras especies y obtuvo edades semejantes a las obtenidas mediante el empleo de métodos actuales. Sin embargo su trabajo fue olvidado por muchos y la metodología para la determinación de la edad en peces tuvo que ser redescubierta hacia el siglo XIX. Petersen (1892) estableció el método de grupos de frecuencias de longitud, donde cada una de las frecuencias representa una clase anual y por lo tanto también una edad. Huintzen 1888 estudió las escamas de carpas de edad conocida. Posteriormente Hoffbauer en 1898 usó las escamas como índices de la edad. En 1899 Reibisch usó otolitos y Heincke en 1905 usó varios tipos de huesos - (Ricker, W.E. en Gulland, J.A. 1977).

Sin embargo no fue hasta 1901 cuando Walter estableció la relación existente entre la longitud relativa y la amplitud de la zona de crecimiento en una escama con la intensidad relativa del crecimiento corporal del pez. Y fue Lea en 1910 quién por fin logró establecer la relación entre la longitud de la escama y la longitud del cuerpo del organismo. A partir de esta relación, con la fórmula de Lea es posible calcular el tamaño del organismo en edades anteriores a la de la captura.

En el presente trabajo, mediante un muestreo mensual de escamas, se aplica el método de lectura de escamas y se determina la edad individual del pargo canané. En base a estos resultados se prueba la validez de la marca de crecimiento y se determinan las longitudes individuales en los años anteriores y el ritmo de crecimiento; - también se determinan los parámetros de crecimiento por el método de Ford Walford (gráfico y analítico) y se sustituyen en la ecuación de Von Bertalanffy para obtener el modelo de crecimiento individual en longitud y peso de esta especie de importancia comercial en el litoral de Yucatán, México, como un aporte al estudio de la dinámica de poblaciones de este recurso.

Así los estudios relacionados con la determinación de edad de una población y su velocidad de crecimiento proporcionan datos en -- función a la integración de la biología de la especie, y en forma directa nos permiten determinar porcentajes de longevidad, disponibilidad y composición de la población en una zona determinada, efectos - de crecimiento sobre la variación de la densidad de la población, -- grados óptimos de captura y conocimientos sobre el efecto de las condiciones ambientales en la población (García Coll, I. 1978).

II - O B J E T I V O S

El propósito general de este trabajo es determinar la edad y el ritmo de crecimiento del pargo canané (Ocyurus chrysurus) en las aguas litorales del estado de Yucatán, México, en función de aportar información sobre la dinámica de poblaciones de esta especie y contribuir en esta forma a sentar las bases para una explotación adecuada del recurso.

En base a lo anterior los objetivos particulares del trabajo son:

i) Obtener un muestreo mensual de escamas durante un período anual (febrero de 1980 - febrero de 1981), a fin de aplicar el método de lectura de escamas y determinar la edad individual de los organismos en estudio.

ii) Determinar el ritmo de crecimiento de los organismos muestreados con la aplicación de la fórmula de Lea, la corrección de Lee y el uso del retrocálculo.

iii) Determinar los parámetros de crecimiento de la población del pargo canané en las aguas litorales de Yucatán con la aplicación de la ecuación de Ford-Walford.

iv) Aplicar la ecuación de Von Bertalanffy para calcular el modelo de crecimiento individual de la población del pargo canané.

III - ANTECEDENTES

Se conocen diversos métodos para la determinación de edad en peces, y se considera hasta el momento que la lectura de las marcas anuales en las partes duras de los organismos es uno de los más precisos. (A pesar de ello algunos autores (Gómez Larrañeta, 1972; Moffet, 1970) plantean ciertas reservas a su aplicación en peces de zonas -- tropicales y subtropicales, ya que ellos consideran a los descensos de la temperatura como la causa principal de la formación de la marca anual y, como se sabe, en las zonas tropicales las fluctuaciones de temperatura son mínimas.)

Existen estudios con especies marinas de zonas tropicales que plantean que los pequeños cambios que se registran en la temperatura en estas zonas, sí puede llegar a detener el crecimiento. Por ejemplo en 1933 Chevy planteó que una variación anual de solo 4° a 5° C parece suficiente para causar la detención o disminución del crecimiento en los peces. También Da Silva (1963) (en Ricker, 1975) observó que cambios anuales de temperatura de 6.5° C eran suficientes para provocar la formación de anillos en las escamas de Sphyaena barracuda en el sur de Florida.

El hecho de que entre los peces ecuatoriales marinos se observan anillos anuales como en las escamas de varios cupleidos, demuestra que las marcas anuales presentes en peces de zonas ecuatoriales y tropicales no se forman por la sola influencia directa de la temperatura (Nikolski, 1963). Se ha pensado entonces que otros procesos fisiológicos, como la época de reproducción, se reflejan también periódicamente en las estructuras isogónicas, alterando o interrumpiendo su crecimiento uniforme y formando por lo tanto marcas indiscriminadas.

Varios autores han determinado la edad y el ritmo de crecimiento de peces del pacífico por medio de la lectura de escamas: García-Coll, 1978 con la sardina crinuda (Opisthonema libertate); Demory, -- 1972 con el lenguado (Microstomus pacificus); Kennedy, 1970 con el bacalao del pacífico (Gadus macrocephalus). Entre algunos trabajos que se reportan para el océano Atlántico se encuentran los de Nakamura y Bullis, 1979 para la sierra del golfo (Scomberomorus maculatus);

Bruger, 1974 con Alvula vulpes y Marquez, 1974 con la lisa (Mugil cephalus).

Los criterios generales que estos autores emplearon para discriminar las marcas de crecimiento se pueden sintetizar de la siguiente manera:

i) Un anulli o anillo de crecimiento se define como una marca - que se forma cada año en un período definido del año y que se puede - discriminar de las otras marcas presentes en la escama del pez.

ii) La marca de crecimiento se forma por el acercamiento y ruptura de círculos en una banda concéntrica al foco, que generalmente presenta la mitad oscura y la mitad translúcida.

iii) Las marcas anuales se encuentran presentes en todas las escamas.

x. Por otra parte Doi (1975) propone que con frecuencia no puede - leerse de manera directa la edad de cada muestra examinada. Si se conoce la relación edad-longitud y edad-peso con base en observaciones - previas, es posible estimar las edades de los peces a partir de las - medidas de longitud o peso. Así la longitud y el peso cambian de manera - continua, por consiguiente las claves de edad no deben tabularse a - largo plazo sino para períodos cortos. Es por ello que los resultados - aquí obtenidos nos brindarán la información preliminar para continuar - los estudios de dinámica poblacional relacionados con esta especie.

3.1 Estructura de las escamas de los peces teleosteos.

Las escamas son estructuras exoesqueléticas derivadas de la dermis de los peces y están formadas por una placa basal ósea. En los peces óseos la placa es aplanada y se forma por la aposición de círculos concéntricos de osificación (Ruíz Durá, 1970).

Las escamas de los peces se clasifican en: cosmoideas, ganoideas o romboideas, placoideas, cicloideas y ctenoideas.

Los peces teleosteos poseen escamas que se diferencian por sus caracteres morfo-estructurales en:

i) Cicloideas.- Son ovaladas o circulares y se encuentran en -- los peces que presentan radios suaves en las aletas.

ii) Ctenoideas.- Presentan el margen posterior pectinado (con -- ctenidios) y son típicas de los grupos de peces que poseen radios espinosos en las aletas.

Dentro de esta diferenciación presentan variaciones en cuanto a su tamaño, forma y pigmentación, pero en términos generales puede aceptarse que ambas se desarrollan bajo un patrón estructural semejante.

Para utilizar las escamas en los estudios de edad y crecimiento de los peces es necesario describir y explicar ciertas regiones y estructuras que forman la escama, y para la exposición del trabajo considero conveniente abundar sobre algunos términos de referencia empleados en la descripción de las líneas o anillos de crecimiento (Ruíz Durá, 1970).

Foco.- Es la zona inicial o nuclear por ser la primera parte -- que se origina en la escama, a partir de la cual se iniciará el crecimiento concéntrico óseo. En la mayoría de las escamas ctenoideas y cicloideas es muy aparente, de forma circular u oval; generalmente se localiza en posición central. En algunas especies el crecimiento diferencial entre la parte anterior y posterior de la escama, determina -- que el foco sufra un ligero desplazamiento hacia el margen anterior -- o posterior.

Círculos o circulli.- Son pequeñas estructuras semejantes a -- crestas o líneas muy definidas que avanzan desde el borde anterior, -- por secuencias progresivas de crecimiento y se manifiestan hacia la -- superficie expuesta de la escama, en forma de líneas concéntricas.

Los círculos son el resultado del proceso de la calcificación -- de la escama, moldeados por la presión que produce el margen generatriz o borde anterior.

La formación y proyección regular de los círculos determinan -- que la escama aumente de tamaño. Cualquier factor que altere el comportamiento fisiológico normal del pez, provocará la distorsión o ausencia de los círculos; este proceso se denomina detención del crecimiento.

Zona de crecimiento.- Es un espacio o banda semicircular, concéntrico al foco. Esta representado por la disposición regular de los círculos y limitado entre dos líneas de interrupción de crecimiento.

La amplitud relativa de la zona de crecimiento estará determinada por el ritmo de crecimiento que presenta la especie. En la interpretación de escamas, los incrementos anuales se obtienen midiendo -- los espacios de separación resultantes desde el foco a cada uno de -- los anillos de crecimiento.

Líneas de interrupción de crecimiento o anillos de crecimiento.- Son anillos o bandas uniformemente espaciadas, que se proyectan periódicamente desde el margen anterior hacia la superficie de la escama.- Los anillos de crecimiento se forman por un fenómeno de reabsorción - producido en el margen de la escama que se manifiesta como resultado del receso en el incremento de la talla del pez, este proceso determina una correlación entre la longitud del espécimen y el número de anillos de crecimiento.

Se puede diagnosticar por la disposición de los círculos inmediatos discontinuos o irregulares, que se acercan entre sí y algunas veces forman entrecruzamientos proyectados a uno y otro lado de la -- banda. Al producirse un nuevo equilibrio en la síntesis de proteínas, nuevos círculos regulares empiezan a formarse en el margen de la escama.

Los criterios aceptados para la identificación de anillos de -- crecimiento o marcas anuales válidas, se basan en la disposición que presentan los círculos inmediatos a la detención del crecimiento y a su posible interpretación, como un espacio homogéneo más o menos translúcido, que puede aparecer continuo o interrumpido, como resultado del grado de distorsión de los círculos adyacentes.

Area anterior.- Es la zona comprendida desde el foco o área central hasta el margen anterior embebido de la escama. Se caracteriza -

por la presencia de surcos, determinando sus correspondientes sectores, y por la disposición de los círculos típicamente concéntricos y paralelos a los márgenes anterolaterales. En las escamas ctenoideas, esta zona se encuentra delimitada por los radios marginales.

Margen anterior.- Es la porción generadora o de síntesis de la escama. Corresponde al borde introducido o embebido en el cuerpo del espécimen y por lo tanto, está sometido a la presión de los tejidos dérmicos y musculares.

En las escamas ctenoideas y cicloideas se puede definir como la matriz a partir de la cual se forman y se proyectan los círculos calcificados y aparecen los surcos o fisuras.

Area posterior.- Es la región libre o expuesta de la escama. Limitada en su porción anterior por el foco o la zona de crecimiento, -marginada lateralmente por los bordes laterales y a nivel distal representada por el borde posterior de la escama.

En las escamas ctenoideas, el área posterior es totalmente pectinada. Esta formada por la disposición seriada de placas estratificadas, que generalmente terminan en estructuras más alargadas o denticulaciones denominadas ctenidios. La forma, número y disposición de estas formaciones escamosas, es típica y característica para cada familia.

Margen posterior.- Es el borde que corresponde a la porción libre de la escama. En términos generales el contorno del margen es curvo o semicircular, aunque presenta variaciones muy marcadas en la línea limitante expuesta, determinadas por la estructura que presenta el área posterior.

En las ctenoideas este borde puede terminar en placas alargadas o denticulos que determinan el carácter pectinado muy marcado. Si el área posterior de la escama presenta esta disposición, usualmente son definidas como escamas típicamente ctenoideas.

Areas laterales.- Son dos zonas o bandas que se inician simétricamente a uno y otro lado del foco y se proyectan hasta el borde anterior. En escamas ctenoideas que presentan una o varias marcas anuales, las áreas laterales quedarán demarcadas por la flexión que forma la -

línea de crecimiento en la región anterolateral.

El crecimiento de las escamas es continuo durante toda la vida del pez, y se realiza por agregación y depósito de materiales en la orilla o margen. Este hecho, sin embargo, no incrementa el grueso de la escama en relación a la edad del pez ni cambia sus características superficiales originales. Esta realidad hace posible la determinación de edad por medio de la lectura de escamas (Van Oosten, 1957).

De acuerdo con Ruiz Durá (1970), el uso de las escamas para determinar la edad y crecimiento en peces se basa en dos conceptos básicos establecidos por Hoffbauer (1898) y Lea (1910), ya que demostraron que las escamas de la mayoría de las especies presentan anillos anuales y que la separación entre dichos anillos es directamente proporcional al incremento en longitud del pez.

3.2 Diagnosís de la familia Lutjanidae.

Los peces de la familia Lutjanidae se encuentran ampliamente -- distribuidos tanto en aguas tropicales como subtropicales y se les localiza desde las aguas protegidas de poca profundidad hasta profundidades de 350 brazas. Cerca de 30 géneros y 150 especies se asignan a la familia. Muchos de estos organismos son importantes tanto para la pesca comercial como para la deportiva.

La mayoría de las especies viven en o cerca del fondo y están -- confinadas a la plataforma y talud continentales, pero algunas se introducen a los estuarios y aun al agua dulce. Algunas especies poseen huevos y larvas pelágicas que forman parte del ictiopláncton, pero la mayoría de las fases larvarias tempranas son todavía desconocidas.

Los lutjánidos del Atlántico oriental presentan las siguientes características taxonómicas; cabeza grande sin un soporte suborbital óseo, la boca de tamaño moderado a grande usualmente terminal, premaxilares de cierta protactilidad, maxilares largos sin huesos suplementarios, el vomer y el palatino son por lo común dentados. Con cuatro arcos branquiales, grandes pseudobranquias; las membranas branquiales -- libres del istmo. Aleta dorsal única, algunas veces profundamente es-

calonada o rara vez dividida en dos aletas, la aleta dorsal presenta generalmente de 10 a 12 espinas y de 10 a 14 radios suaves (X a XII, 10 a 14), la aleta anal con tres espinas y 7 a 9 radios suaves (III, 7 a 9); las aletas pectorales en general con 15 a 18 radios suaves -- (15 a 18); aletas pélvicas torácicas con una espina y 5 radios (1,5), aleta pélvica con una escama accesoria en la base, aleta caudal con 17 radios principales (9+8) y en general con 24 vértebras (10 precaudales y 14 caudales).

3.3 Diagnosis del género Ocyurus.

Radios de la aleta dorsal (X, 12 a 14), radios de la aleta anal (III, 8 a 9). aleta caudal (17) y con los lóbulos muy bifurcados en los ejemplares grandes, aleta pectoral (15 a 16), 18 a 22 branquiespinas, con 10 vértebras precaudales y 14 caudales y 46 a 49 esca-mas en la línea lateral.

Ocyurus chrysurus posee ojos más pequeños que otros peces que habitan zonas rocosas, tiene una boca terminal y el hocico más corto de la familia. Su dentición esta bien desarrollada. El maxilar superior presenta una fila externa de dientes cónicos alargados y una fila interna de dientes pequeños y casi viliformes. Cuatro de la fila externa están alargados como caninos, los laterales son más largos -- que los centrales. El maxilar inferior presenta también una fila de dientes alargados que disminuyen su tamaño posteriormente. Una fila interna de pequeños dientes casi viliformes se presenta en la parte anterior pero desaparece antes de un tercio de la fila externa. Presenta dientes viliformes en el vomer que se disponen en forma de ancla, palatinos pterigoideos y huesos hioideos. Los dientes faringeos están bien desarrollados y tienen la forma de los dientes pequeños de los maxilares.

El cráneo de Ocyurus chrysurus es muy ligero debido a sus pequeños dientes y débiles maxilares y difiere de Lutjanus en su gran extensión anterior a la cresta frontooccipital, carácter usado por Gill para separar los géneros.

Para integrar los aspectos biológicos de esta especie se hicieron dos consultas a los principales bancos de información (Oceanic - Abs.; Biological Abs.; Scie. Current Research; Biosis Previews), una en el año de 1979 a través de la terminal de la Universidad Internacional de Florida (Florida,U.S.A.) y la otra en el mes de enero de 1982 por medio del Secobi. El resultado de estas consultas confirmó el hecho de que es una especie poco estudiada y que el mayor acervo de datos obtenidos se encuentra en el trabajo de Starck y Schroeder (1971) por lo que la siguiente descripción está basada en las investigaciones realizadas por estos autores.

El color del pargo canané es verduzco claro con un tinte violeta en el dorso. A ambos lados del cuerpo presenta una línea de color amarillo brillante que se inicia en el hocico, corre al ojo y de ahí al pedúnculo caudal en donde incrementa su ancho hasta abarcar toda la cola. Sobre esta línea hay una serie de manchas amarillas y por debajo corren una serie de líneas más claras a lo largo de las filas de escamas (Fig.1).

En medio de estas líneas se encuentra una más ancha y de color rosa pálido; las aletas pectorales y pélvicas son transparentes; la parte ventral de la cabeza es rosa con manchas amarillas; el iris es rojo.

El pargo canané es activo tanto de día como de noche, por lo que bajo el agua es difícil aproximarse a los adultos. Esta especie tiene hábitos tróficos nocturnos pero no es estricto en este aspecto a diferencia de otros miembros de la familia.

Presenta hábitos alimenticios zooplanctónicos aún cuando los adultos de gran tamaño pueden consumir algunos animales pelágicos y bénticos.

De acuerdo con Randall (1967) su dieta esta constituida por aproximadamente un 50% de crustáceos, peces y fases larvarias; mientras que el otro 50% lo constituyen especies del zooplancton.

El género *Ocyurus* es similar en casi todos sus aspectos a *Lutjanus* y probablemente desciende de este género, aunque sus caracteres generales reflejan sus hábitos de nadador libre.

Ocyurus chrysurus es una especie que se encuentra tanto en el arrecife como en aguas protegidas del litoral yucateco. El habitat del pargo canané va desde los pequeños conjuntos de arrecifes hasta los grandes y profundos arrecifes y aparentemente está más diversificado en distintos tipos de fondo que los demás integrantes de la familia. En su etapa juvenil habita las praderas de Thalasia testudinum y sobre todo se le encuentra donde existe también zonas de coral Porites porites.

Entre los principales depredadores de esta especie se encuentra la gran barracuda (Sphyraena barracuda) y los demás carnívoros y en su etapa juvenil casi todos los habitantes típicos de las praderas de algas.

En vista de que no se dispone de datos particulares sobre esta especie y en base a la semejanza que presentan los lutjánidos y a la opinión de Starck y Schroeder (1971) de que Ocyurus chrysurus y Lutjanus griseus presentan un ciclo de vida muy semejante, a continuación se cita el ciclo de esta última especie.

Starck y Schroeder (1971) reportan para Lutjanus griseus el siguiente ciclo de vida: Los adultos próximos a desovar se congregan en zonas aledañas al arrecife en junio, julio y agosto. El desove ocurre cerca de la luna llena y probablemente desovan más de una vez en cada estación reproductora. Los huevos son demersales y el desarrollo larvario es rápido en apariencia (si bien se ha comprobado que los huevos demersales presentan un desarrollo embrionario más lento que los huevos pelágicos). Las poslarvas se adentran en los pastizales con talla de 10 mm; Los juveniles permanecen en los pastizales hasta alcanzar los 80 mm.

El abastecimiento o disponibilidad de crustáceos es importante para el incremento en talla. El primer anillo de crecimiento se forma en invierno cuando presentan una talla promedio de 68 mm. La primera madurez sexual se presenta cuando alcanzan los 175 y 180 mm. de longitud patrón o cerca de los tres años de edad.

3.4 Determinación de edad y ritmo de crecimiento en la familia Lutjanidae.

Los estudios de edad y ritmo de crecimiento en la familia Lutjanidae se realizan mediante la interpretación de las escamas ya que estas estructuras son buenos indicadores de la edad de estos peces.

El primer trabajo, del que tenemos noticia, para determinar la edad en la familia Lutjanidae corresponde a Croker (1962) que estudió a Lutjanus griseus en un parque nacional de Florida, U.S.A., el autor comparó sus lecturas de escamas con los resultados de las prácticas - de marcado y encontró valores similares entre ambos métodos.

Posteriormente Moseley, F.N. (1966) realizó un trabajo sobre la - biología de Lutjanus aya aunque solo trata someramente los aspectos - de edad, crecimiento y alimentación.

Entre la bibliografía consultada, sin duda alguna el trabajo -- más completo sobre lutjánidos es el presentado por Starck y Schroeder (1971) que estudian al parca gris Lutjanus griseus. En su tesis doctoral los autores abarcan, entre otros, los siguientes aspectos: distribución, habitat, temperatura óptima, depredadores, parásitos, enfermedades, abundancia, color, edad, crecimiento, morfometría, alimentación, reproducción, comportamiento y ciclo de vida de esa especie. Asimismo proporcionan información de otras especies de la familia y entre ellas de Ocyurus chrysurus. En cuanto a edad y crecimiento de la especie, emplean escamas y prueban la validez del método para esta familia.

En 1975 aparece el trabajo de René J. Buesa que estudia varios aspectos sobre la edad y crecimiento de un gran número de peces de la plataforma continental de Cuba y entre ellos reporta varios lutjánidos. Aunque en sus resultados se presentan valores de longitud-edad, longitud-peso y talla máxima, no describe los métodos ni los criterios usados para llegar a los los mismos.

En el año de 1979 Castro emplea las escamas para determinar la edad del huachinango (Lutjanus peru), encontró una relación lineal entre el radio de la escama-longitud del pez y aplicó con éxito los -

métodos descritos por Cassie, Ford-Walford y Von Bertalanffy. En el mismo año Pozo usa el hueso urohial para determinar la edad de Lutjanus analis, define los anillos de crecimiento y halla una relación lineal entre la longitud del pez-longitud del hueso. Han Lin Lai (1979), trabaja con el cuerpo de la décimocuarta vértebra y sus resultados -- concuerdan con los estudios anteriores.

3.5 Criterios para la determinación de anillos de crecimiento en la familia Lutjanidae.

Orden Perciformes.

En forma general para el orden Perciformes, el criterio aceptado para la determinación de anillos de crecimiento verdaderos, se basa en la disposición característica que presentan los círculos adyacentes a esa zona. En términos generales el patrón de organización de estas estructuras, se puede interpretar por la evidencia de un marcado acercamiento entre los círculos inmediatos a la zona de interrupción de crecimiento en la porción marginal anterior. Dicha aproximación determina la formación de una doble línea continua, oscura, que delimita el espacio de interrupción, que es lo que se toma como punto de referencia para la lectura y medición de las escamas (Ruíz Durá, 1970). -

El autor (Ruíz Durá 1970) señala que la banda clara, que puede -- ser completa o parcialmente interrumpida, se adelgaza gradualmente -- hacia los bordes laterales. En esta forma la marca de crecimiento se proyecta hacia los lados de la escama como una línea oscura determinada por la convergencia de los círculos a este nivel. Los extremos de la línea terminan en el área focal o límite anterior del área ctenoidea.

Familia Lutjanidae.

Las escamas de esta familia son de tamaño regular, ctenoideas -- (Meek y Hildebrand, 1923). El borde anterior es lobulado y los laterales son lisos. Los círculos en toda la superficie de la escama son --

concéntricos al foco.

Cuando se va a formar un anillo verdadero a nivel de los bordes laterales, los círculos se acercan en forma paralela y hacia la región anterior se aproximan entre sí, provocando la formación de una zona sin círculos que se produce por la retracción de los mismos.

Así el anillo de crecimiento se observa como una banda oscura en los márgenes laterales y se proyecta hacia el margen anterior en forma de anillo más o menos hialino, arqueado entre los radios, con su concavidad dirigida hacia el foco.

Género Lutjanus.

Varios investigadores han empleado peces correspondientes a este género como material para sus estudios de determinación de edad y crecimiento. Para lograr sus objetivos han establecido los siguientes criterios para la identificación de los anillos de crecimiento.

Starck, (1971) trabajó con Lutjanus griseus y para discriminar un anillo de crecimiento o marca anual establece como criterio que las diferentes propiedades refractivas dan un sombreado a la marca y que ésta es más clara o más oscura dependiendo de las condiciones de la luz. El autor plantea que los círculos en la marca están rotos y presentan irregularidades significativas con frecuencia se ramifican los radios en esta marca y el anillo es concéntrico al foco en todos los casos. Croker, (1962) trabajó con Lutjanus griseus y sus criterios son los mismos que los enunciados por Starck, (1971).

Castro, (1979) trabajó con Lutjanus aya y en su estudio plantea que la línea o anillo de crecimiento, los círculos sufren un engrosamiento y acercamiento paralelo a la vez que se forma una banda oscura con espacios claros adyacentes.

Género Ocyurus.

Después de la consulta bibliográfica a los bancos de informa---

ción, se llegó a la conclusión que sobre el género Ocyurus no existen a la fecha, trabajos sobre edad y ritmo de crecimiento, así como tampoco sobre los aspectos de su biología básica. Sin embargo Ocyurus -- chrysurus ha sido sujeto a otros estudios.

Pagan-Font, (1974) hace mención de que en Puerto Rico se aplican técnicas (sin describirlas) a fin de lograr el crecimiento de O. chrysurus en condiciones controladas.

Glosova, (1976) determinó las características hematológicas de O. chrysurus y 4 Lutjánidos y reporta que no hay variación en la composición de la sangre en cuanto a edad, sexo, peso o área de pesca.

En 1976 Nunes Et.Al. determinaron la composición química de la carne de varias especies de Lutjánidos, entre ellos O. chrysurus y en sus resultados lo catalogan como un pez de primera categoría de acuerdo a (Stansby y Olcott (1968) con alta concentración de grasa.

Weistein (1977) trabaja con Ocyurus chrysurus a fin de determinar su relación parásito-hospedero con Cymothoa exisa. Wallace, (1977) estudia la tolerancia de los juveniles a temperaturas extremas y menciona que Starck (1971) trata algunos aspectos de su biología.

Por otra parte, Carpenter y Nelson (1979) evaluaron los artes y las profundidades de pesca para Serranidos (mero) y Lutjánidos (par go) en el Caribe y asimismo estiman el potencial de pesca de este recurso en un volumen disponible aproximado a 41,000 tons.

En 1980 Fischthal, utiliza a O. chrysurus como organismo huésped para determinar el crecimiento alométrico del tremátodo Metadena globosa.

IV - AREA DE ESTUDIO

4.1 Ubicación Geográfica.

El Estado de Yucatán ocupa la parte norte de la península del mismo nombre y sus límites son: al norte el Golfo de México, al suroeste el estado de Campeche y al sureste el estado de Quintana Roo.

El litoral del estado con una extensión de 440 kms. abarca el puerto de Celestún situado a $20^{\circ}51'00''$ N. y $90^{\circ}24'20''$ W.G., pasa por Progreso principal puerto de Yucatán y centro de la actividad pesquera que se sitúa a $21^{\circ}17'$ N. y a $89^{\circ}39'30''$ W.G. y termina en el Cabo Catoche que es la punta más saliente del extremo N.E. ubicado a $21^{\circ}36'45''$ N. y a $87^{\circ}04'$ W.G.

El área de pesca de los barcos que descargan en el puerto de Yucalpetén corresponde respectivamente a la plataforma continental y al talud que se encuentran frente al litoral Yucateco. Esta plataforma continental tiene $250,000\text{km}^2$ que se extienden al norte de la península paralelos a la costa formando bajos de 5 a 10 kms. de ancho, conocidos con el nombre de Banco o Sonda de Campeche. Están cubiertos de arena, conchuela y fragmentos de coral. La profundidad va en aumento gradual a partir de la costa: las aguas se muestran agitadas en las orillas exteriores del banco y sobre él son tranquilas.

En torno a la península de Yucatán, las costas sin ser altas son acantiladas y se observa la erosión marina sobre el carso del continente: existen además formaciones de origen coralino en sus diversas fases de bajo islote. En estas costas y en las islas situadas enfrente y cerca de ellas, la elevación media de las mareas vivas es de 0.46 a 0.64 m.

A partir de la punta Boxcohuo se perfila en el litoral una convexidad casi circular que viene a terminar en el puerto de Progreso. Aquí la línea de costa es continua sin escotaduras o salientes y el banco de Campeche se reduce, teniendo un promedio de 2 kms. de ancho.

Los accidentes relativamente más notables en esta porción son: las puntas de Palma, de Chan Polac, Bas, de Piedra, de Yaxquin: el -- puerto de Sisal: la punta de Xopte, Xtuul y finalmente el puerto de - Progreso.

Desde Progreso toma una dirección ESE formando un litoral en el que no se observan escotaduras o recortes pronunciados: en cambio, se encuentran frecuentes albúfenas y depósitos de agua que constituyen - una serie casi continua de marismas hasta llegar a punta Arenas.

En este tramo, el banco de Campeche tiene 3 kms. de anchura en su mayor parte: cerca de punta Arenas alcanza 4 kms. y la plataforma continental es sumamente amplia al grado que la isobata de 10m de profundidad, que es paralela a la costa, se presenta a 10 km. de distancia.

En punta Arenas la costa da un quiebre en dirección NE para formar una albúfena de 25 km. de largo, cerrada por varios islotes entre ellos se abre la boca de Dzilam. En Yalkubul la costa nuevamente toma la dirección ENE hasta encontrar la península que termina en la punta Holohit.

El litoral es de costa baja, sin medanos, con escasa vegetación y muestra al descubierto las rocas cárcicas. Por último, llegamos al término de la costa del Golfo de México con una saliente hacia el norte en forma de cuerno, que limita un seno abierto llamado laguna de - Yalahau donde enfrente se sitúa la isla de Holbox en la que se encuentra el Cabo Catoche. (Mapa 1).

4.2 Climatología.

El clima de la zona litoral de Yucatán es de acuerdo al sistema de Kööpen modificado por Enríqueta García: BS h'a'w' que corresponde a un clima seco de estepa caliente con temperatura media del mes más frío superior a 18°C., con lluvias escasas pero torrenciales.

V - M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

En cualquier tipo de investigación el método de análisis que se elija debe de estar correlacionado con los datos disponibles y la exactitud deseada en los resultados. Los datos básicos para el análisis poblacional son los que se conocen como estadísticas de captura o estadísticas pesqueras (DOI,1975).

En todo muestreo lo primero que debe hacerse es definir la población que se va a estudiar, para que este sea representativo. Para esto, mejor que referirse al lugar en donde se han realizado las operaciones pesqueras es casi siempre más práctico atenerse a los lugares donde se desembarcan los peces o se pesan y registran por primera vez. Lo más sencillo suele ser basar la pesquería en un cierto número de lugares de desembarco, que pueden ser considerados como una unidad (Gulland,1966).

En el presente trabajo se determina la edad y el ritmo de crecimiento de la población del Pargo Canané que habita la plataforma continental situada frente al litoral yucateco. Esta pesquería está controlada, por lo que a su captura se refiere, por los pescadores ribereños con lanchones y los barcos arrastreros; y todos ellos entregan sus capturas en el puerto de abrigo de Yucalpetén. Entre estas dos categorías de pescadores se cubre la mayor parte del litoral localizado frente a Yucatán.

5.1 Trabajo de campo.

El trabajo de campo consistió básicamente en la obtención de las muestras de escamas y los datos merísticos de los individuos sometidos a estudio para el posterior desarrollo del trabajo.

Los pasos que se siguieron se enumeran a continuación:

- i.- Traslado al lugar de desembarco y muestreo.
- ii.- Selección de la muestra de peces.
- iii.- Obtención del peso total individual (W) de los ejemplares muestreados.

iv.- Medición individual de la longitud (LF) de los ejemplares - del muestreo.

v.- Obtención y conservación de las escamas.

i.- Con el fin de que la muestra representara toda la gama de - tallas presentes en la captura de pargo canané (O. chrysurus) se ob-- tuvieron individuos capturados mediante diversos artes de pesca, en - función de que la muestra no presentara los efectos de la selectivi-- dad propia de cada arte de pesca. Para lograr este objetivo se selec-- cionaron los siguientes lugares para realizar los muestreos:

a) El centro de recepción de Productos Pesqueros de Yucalpetén, lugar donde entregan directamente las capturas tanto los barcos arrastreros y palangreros como de los pescadores ribereños. b) El taller de recep-- ción de Productos Marinos de la Escuela Técnica Pesquera, donde se -- captura con el chinchorro playero y la línea de mano, en esta forma - se obtienen las tallas más pequeñas. c) Capturas en pastizales de --- Thalasia sp. por medio de la atarraya para la obtención de individuos juveniles.

ii.- El muestreo de pescados se hizo en el Centro de recepción - de Productos Pesqueros de Yucalpetén y en el taller de recepción de - Productos Marinos de la Escuela Técnica Pesquera, tomando una muestra al azar, esto es, se seleccionaron cajas de distintos momentos de la-- descarga de pargo canané buscando siempre representatividad de las -- distintas tallas presentes en la captura.

iii.- Se pesaron cada uno de los ejemplares a los que se les tomó la muestra de escamas, con una báscula marca Oken con capacidad de -- 25 kilos y escala mínima de 10 gramos, anotando en las Formas de Re-- gistro el peso total (W) individual.

iv.- Todos los ejemplares de la muestra se midieron con un icti^o metro graduado en centímetros, anotando la longitud furcal (LF) al -- centímetro más cercano.

v.- Se obtuvo un total de 613 muestras de escamas. Las escamas-

se tomaron de aquellos ejemplares que eran representativos de las diversas tallas encontradas en la muestra. De cada ejemplar se obtuvieron de 40 a 50 escamas del lado izquierdo por arriba de la línea lateral y abajo de la aleta dorsal (Ruíz Durá, 1970). En caso de no tener escamas en esta zona se tomaron del mismo lugar pero del lado contrario. Para su conservación hasta llegar al laboratorio las escamas se guardaron en libretas ad hoc debidamente rotuladas con los datos del muestreo.

5.2 Trabajo de laboratorio.

Durante esta actividad se trataron las escamas muestreadas para su posterior uso en la lectura de edad. Este trabajo se realizó íntegramente en el laboratorio y constó de cuatro etapas:

- i.- Limpieza.
- ii.- Selección.
- iii.- Montaje.
- iv.- Conservación y rotulación.
- v.- Lectura.

i.- Se extrajeron del librito las escamas de cada ejemplar y por separado se remojaron en cajas petri con detergente amoniacal. Se frotaron y cepillaron para eliminar las adherencias de materia orgánica.

ii.- Una vez limpias con la ayuda de un microscopio estereoscópico se seleccionaron las escamas mejores, esto es las más regulares; se eliminaron aquellas que estaban regeneradas. Una vez seleccionadas se pasaron por una solución de fenol al 5% para su adecuada conservación.

iii.- Las escamas se montaron en seco entre dos porta objetos --- limpios, y se sellaron con cinta adhesiva. Cada muestra montada contenía de 8 a 10 escamas.

iv.- Finalmente se rotularon con el número de muestreo y de ejem

plar. Para evitar prejuicios al momento de hacer las lecturas se omitieron los datos de peso del ejemplar (W) y de longitud furcal (LF).

v.- La lectura de las escamas se realizó en el laboratorio de - Vertebrados Acuáticos de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Para ello se usó un microproyector marca Ken-A-Vision Modelo X-1000-1 con objetivo de 2.5 y aumento total de 15X.

La interpretación de las marcas anuales se realizó simultáneamente con un segundo y hasta con un tercer lector, tratando a través de la discusión, de unificar los criterios para la determinación de la edad.

Para la identificación y determinación de los anillos de crecimiento los criterios usados fueron los siguientes:

1).- Los anillos de crecimiento verdadero penetran hasta la porción posterior de la escama o área ctenoidea (foto 4).

2).- Un anillo de crecimiento verdadero se encuentra presente en todas las escamas de un mismo pez.

3).- Los anillos de crecimiento verdadero están formados por -- una banda cuya línea interna es medio difusa o no perfectamente definida y el margen externo corresponde a espacios claros o translúcidos.

Una vez identificados los anillos anuales y determinada la edad individual de cada espécimen, se midieron la distancia del foco a cada marca anual (st), del foco al margen (Sm), y del último anillo al margen o sea el incremento marginal (Im). Para realizar estas mediciones sobre la proyección de la escama se usó una reglilla de papel milimétrico. La escama se colocó con la cara rugosa hacia abajo. Se tomó como punto de medición de la marca anual el límite del anillo en su parte externa por la porción de la flexión anterolateral (foto 3).

Las medidas se tomaron al milímetro más cercano, y se anotaron en las formas de registro para lectura de escamas (Tabla 3) en la cual

no se incluyó ni el peso (W) ni la longitud (LF) para evitar posibles vicios en la lectura.

Los datos obtenidos se convirtieron a su longitud real y se anotaron en la libreta para el análisis del retrocálculo junto con los datos de: número de muestra, número de ejemplar, longitud furcal, peso, Sm y Lt (Tablas 4 a 17).

Finalmente de las escamas más representativas se tomaron fotografías con un Fotomicroscopio II Carl Zeiss en el laboratorio de Microcine de la Facultad de Ciencias, UNAM. Para obtener el total de aumentos al negativo se emplearon objetivos de 1X y 2.5X respectivamente, objetivo de 1.6 y un ocular de proyección de 3.2X (fotos 1 y 2).

5.3 Trabajo de gabinete.

Los cálculos se realizaron con la calculadora programable marca Texas Instruments, modelo 59 y la impresora modelo P-100 de la misma marca.

Con los datos obtenidos en la libreta para el retrocálculo se hizo una regresión de la relación longitud furcal y el radio de la escama para obtener el factor de corrección de Lee, el cual dió un valor de 8.32 mm.

Una vez obtenido el factor de corrección de Lee se aplicó a la fórmula de Lea, que se basa en la premisa de que el órgano sobre el que se forman los anillos de crecimiento y el animal completo tienen crecimientos proporcionales y se expresa así:

$$Lt - c = \frac{st}{Sm} (L - c)$$

En donde:

Sm = Radio total de la escama.

st = Radio del foco al anillo t.

L = Longitud actual del pez.

Lt = Longitud a la formación del anillo t.

c = Factor de corrección de Lee.

Con los datos obtenidos la fórmula quedo así:

$$L_t - 8.32 = \frac{st}{Sm} (L - 8.32)$$

Con la aplicación de esta fórmula se obtuvieron las longitudes a cada uno de los anillos de las escamas y las medias de estos valores nos representan la longitud promedio a cada edad.

Antes de determinar en ritmo de crecimiento, se procedió a probar la validez de la marca anual y para ello se usaron los valores -- del incremento marginal ya que segun Weatherley, (1972) sí se muestran con suficiente frecuencia, las escamas de una población determinada, la supuesta marca anual si es confiable aparecerá en el margen creciente durante un corto período cada año. Así que al continuar su crecimiento el margen que rodea al anillo aumentará su amplitud hasta que el próximo aparezca. Este método para probar la validez de la marca anual es ampliamente usado y requiere de muestras de escamas de -- por lo menos un período anual de muestreo.

Robert, A. Croker (1962) aplicó este método al crecimiento del pargo gris (Lutjanus griseus) en un parque nacional de la Florida, -- U.S.A. La metodología empleada por el autor propone tomar las medidas del incremento marginal, esto es, la distancia del último anillo de -- crecimiento al borde de la escama. Se grafican las distribuciones de frecuencias del incremento marginal para cada grupo de edad y para un período anual en forma mensual; y en el análisis de estas gráficas se observan modas en el incremento marginal que van avanzando hasta un -- valor máximo. Las modas se trasladan de nuevo a los valores mínimos -- del incremento marginal, y es en esta época que se forma la marca anual.

Una prueba adicional de la validez del anillo o anillo de crecimiento se obtiene de la comparación entre las longitudes retrocalculadas y las observadas o reales. Cuando se comparan las longitudes calculadas para cada anillo con las longitudes observadas para cada anillo, si las diferencias son pequeñas se puede atribuir al crecimiento desde la formación del anillo.

Para describir el crecimiento se han elaborado varios tipos de curvas así como los métodos de ajuste estadístico. En biología pesquera el método aceptado y que se usa más es el de Von Bertalanffy y --- existen varios métodos descritos para lograr su ajuste.

Para Gulland (1971) la ecuación de Von Bertalanffy satisface -- los dos criterios más importantes que debe tener una ecuación de crecimiento, ya que se ajusta a la mayoría de los datos observados de -- crecimiento de peces, y puede incorporarse con facilidad a modelos pa -- ra evaluaciones de poblaciones.

En el modelo de Von Bertalanffy la longitud a cualquier tiempo- t está dada por:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K (t - t_0)}]$$

En donde:

L_{∞} = Longitud máxima hacia la cual tiende el crecimiento del pez.

K = Medida de la tasa a la cual la longitud se - aproxima a L_{∞} .

t_0 = Tiempo hipotético en el cual el pez tuvo longitud cero considerando que siempre hubiera - crecido de acuerdo a este modelo.

Para obtener la curva de crecimiento en peso se estableció en - principio la relación peso-longitud por medio de la fórmula:

$$W = a \cdot L^n$$

Para obtener estos valores se hizo una regresión con cambios de variables de los datos de peso y longitud individual.

Así que para obtener la curva de crecimiento en peso se usó la misma ecuación de Von Bertalanffy; se relacionó con la fórmula peso-longitud y se obtuvo la siguiente relación:

$$W_t = W_{\infty} [1 - e^{-K (t - t_0)}]^n$$

Para obtener el valor de L_{∞} se aplicó el método de Ford-Walford (Gulland, 1971) para lo que se usó la relación L_t vs $L(t+1)$. Se determinó su intersección con la diagonal a 45° en forma gráfica y analítica (regresión) ya que en ese punto $L_t = L(t+1)$. De igual forma se usó la relación L_t vs $L(t+1) - L_t$ y se determinó su intersección con el eje L_t en forma gráfica y analítica (regresión).

Una vez obtenido el valor de L_{∞} se despejó la ecuación de Von Bertalanffy y tomó esta forma:

$$t = t_0 - \frac{1}{K} \ln \frac{L_{\infty} - L_t}{L_{\infty}}$$

Y de la regresión por mínimos cuadrados se obtienen: la pendiente de la recta que es igual a $1/K$ y la intersección al eje t que es el valor de t_0 .

Para obtener el valor de W_{∞} se usó la relación peso-longitud, se determinó de manera gráfica y a partir de la ecuación:

$$W_{\infty} = a \cdot L_{\infty}^n$$

Ya con los valores de L_{∞} , K y t_0 sustituimos estos valores en las ecuaciones de Von Bertalanffy para cada peso y longitud y así se obtuvieron las longitudes calculadas (L_t) para cada edad y los pesos calculados (W_t) para cada edad; estos se graficaron para obtener las curvas de crecimiento en peso y en longitud.

VI - R E S U L T A D O S

Las muestras originales abarcaron del mes de febrero de 1980 al mes de febrero de 1981, en el mes de diciembre de 1980 no fue posible obtener el muestreo por la significativa disminución en la captura de bido al mal tiempo. El total de ejemplares de los que se obtuvo la muestra de escamas fue de 613. En la tabla 1 se presenta un resumen de esta actividad.

En un principio se empleó KOH al 10% para remojar las escamas, de la acción del álcali resultó la pérdida de 98 ejemplares que comprendían las muestras I, II, V; por lo que en promedio se manejaron durante la limpieza de las escamas cerca de 25,000 de las cuales se montaron casi 4,000 correspondientes a 515 ejemplares.

Durante el proceso de selección se eliminaron 20 ejemplares pues todas sus escamas resultaron regeneradas. En la segunda lectura de las escamas se eliminaron 9 ejemplares más por no coincidir los valores de edad; por lo tanto de las 613 muestras originales, se les determinó la edad y se aplicó el cálculo de crecimiento al 79.5% de los individuos colectados.

De los valores transformados del incremento marginal se gráfico la distribución de frecuencias presentada en la figura 4 y se calcularon los promedios mensuales del incremento marginal (tabla 2 y fig.3). De el análisis de estos valores se desprende que la marca anual o anillo de crecimiento se forma una vez al año durante el período de noviembre a enero.

Una vez probada la validez de la marca anual y determinada la época de formación de anillos de crecimiento se elaboraron las tablas 4 a 17 donde se consignan las longitudes retrocalculadas a cada edad. De estas tablas se obtuvo el promedio de longitud a cada edad: edad 0 = 116.0; edad 1 = 176.3; edad 2 = 194.7; edad 3 = 227.9; edad 4 = 258.8; edad 5 = 283.5; edad 6 = 308.5; edad 7 = 336.8; edad 8 = 355.9; edad 9 = 364.9; edad 10 = 372.4 (tabla 20).

Del estudio sobre determinación de edad se demuestra que las concentraciones de pargo canané durante la temporada 1980/81 estaban-

constituidas fundamentalmente por ejemplares de 4 años (21.2%) y de 3 años (19.2%) respectivamente. En orden de abundancia siguen los individuos de 2 años (16.7%), de 5 años (16.0%), de 1 año (10.9%), de 6 años (8.4%), de 7 años (3.5%), de 8 años (2.5%), las edades 0,9 y 10 fueron poco representativas. Las tablas 18, 19 y la figura 5 demuestran la composición de edad que presenta la captura de pargo canané durante esta temporada.

A partir de los datos de la lectura y medición de las escamas se realizó la regresión longitud furcal-radio de la escama, para obtener el factor de corrección de Lee (figura 2). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Ordenada al origen, b	$= 8.3184$ mm.
Pendiente, m	$= 42.2399$
Coefficiente de correlación, r	$= 0.92642$
Longitud promedio, L_t	$= 247.0$ mm.
Radio promedio, S_m	$= 5.7$ mm.

Sucede con frecuencia que no puede leerse de manera individual la edad de los ejemplares que componen la captura de una temporada; si se cuenta con una clave edad-longitud calibrada para esa temporada, se puede determinar la composición de edad de toda la captura con una muestra relativamente pequeña (Doi, 1975).

Ya con los promedios de longitud se procedió a calcular los parámetros de crecimiento. para calcular L_{∞} se usaron dos métodos: el de Ford-Walford que se presenta en la tabla 21 y la figura 6; y el de los incrementos anuales que se presenta en la tabla 22 y la figura 7. Con la aplicación de ambos métodos se obtuvo que $L_{\infty} = 530.9$ mm.

Con el valor obtenido para L_{∞} se sustituyó en la ecuación peso-longitud y se obtuvo el valor de $W_{\infty} = 2952.3$ grs., de igual forma resultó la sustitución gráfica.

Una vez obtenido el valor de L_{∞} se procedió a calcular los valores de los parámetros K y t_0 . En las tablas 23 y 24 se presentan los

datos utilizados para obtener estos parámetros y en la figura 8 se reportan gráficamente. Los valores obtenidos son los siguientes:

$$\begin{array}{ll} \text{Coeficiente de correlación } r & = - 0.9952 \\ \text{Pendiente} & m = - 10.1817 = \frac{1}{K} \\ \text{Intersección eje Y} & t_0 = - 2.8583 \\ & K = - 0.0982 \end{array}$$

En la tabla 25 se muestran los parámetros de crecimiento obtenidos, su sustitución en las ecuaciones de Von Bertalanffy y la ecuación de la relación peso-longitud.

En la figura 9 se presenta la relación peso-longitud y los valores de L_{∞} y W_{∞} .

A partir de las ecuaciones de Von Bertalanffy se calcularon las longitudes a cada edad mismas que se presentan en la tabla 26, y los pesos a cada edad se consignan en la tabla 27.

Mediante la aplicación merística (LF) se representa una comparación entre las curvas de crecimiento en longitud a partir de las longitudes calculadas y las observadas realmente (figura 10).

La figura 11 representa la comparación de las curvas de crecimiento en peso a partir de los pesos calculados y los obtenidos durante el trabajo de campo.

Como parte de los resultados se presenta una comparación entre las longitudes calculadas, las reales y los incrementos observados entre cada grupo de edad de un año a otro (tabla 28).

VII - D I S C U S I O N

A pesar de que el método de lectura de escamas ha sido usado en una gran variedad de especies para determinar la edad individual de los peces con gran precisión, algunos autores como Gómez Larrañeta -- (1972) plantean ciertas reservas de veracidad para especies de las zonas tropicales y subtropicales, pues consideran que el factor fundamental que determina las marcas anuales son las grandes variaciones de la temperatura.

Otros autores como De Silva (1963) y Chevey (1963) (en Ricker -- 1975), han comprobado que pequeños cambios en la temperatura producen marcas verdaderas en las escamas de peces de zonas tropicales y subtropicales.

El pargo canané es considerado como una especie típica de zonas tropicales y a pesar de ello el presente estudio del análisis de sus escamas permitió discriminar e identificar con cierta claridad los -- anillos de crecimiento.

Para la identificación de los anillos de crecimiento los criterios usados estuvieron basados en las descripciones realizadas por: -- Van Oesten, (1957); Tesch (1957); Rufz Durá, (1970) y de Starck, --- (1971), cuyas consideraciones más útiles se resumen a continuación:

- i.- Los anillos verdaderos se encuentran presentes en todas las escamas del pez.
- ii.- Los anillos pueden seguir en toda la periferia de la escama, están claramente definidos, no se cruzan en ningún punto y son siempre concéntricos al foco.
- iii.- Los anillos de crecimiento verdadero penetran hasta la porción posterior de la escama o área ctenoidea.
- iv.- Los anillos de crecimiento verdadero están formados por una banda cuyo contorno interno es difuso y no perfectamente definido mientras que por su lado externo esta banda es muy -- precisa, oscura y con puntos claros o translúcidos.

Durante el proceso de lectura de escamas se encontraron en forma regular otras marcas que no cumplían los criterios establecidos, --

éstas se debían probablemente a procesos fisiológicos, que se reflejan también de manera periódica. La presencia de estas marcas hace difícil la interpretación de los anillos de crecimiento verdaderos y es factible que en algunos casos se pueda producir cierta confusión si no se analizan con sumo cuidado.

En este trabajo se usó el incremento marginal, que es la distancia del último anillo al margen de la escama, para probar la validez del método de lectura de escamas; esto es, determinar la época de formación de la marca y si se forma una o varias veces al año. En el análisis de las gráficas mensuales (fig.4) se observó un aumento en el valor del incremento marginal hasta llegar a un máximo en el mes de noviembre para sufrir una caída y empezar de nuevo el aumento del valor. Los resultados de este análisis nos permiten afirmar que la marca del anillo de crecimiento se forma una vez al año y durante el período de noviembre a enero.

La aplicación de la fórmula de Lea con la corrección de Lee a las medidas del radio de la escama y la obtención de las longitudes a edades pasadas, nos permite tener un mayor número de valores de longitud a cada edad, lo que aumenta el tamaño de muestra y por lo tanto la validez de los resultados.

Del método de lectura y medición de las escamas se encontró que la población estudiada de pargo canané, incluye 10 grupos de edad y que las frecuencias mayores se presentan en los ejemplares entre 2 a 5 años de edad.

Las tablas 21 y 22 presentan los datos empleados para la determinación de L_{∞} a partir del método de Ford-Walford y el de los incrementos anuales. El valor encontrado gráficamente fue de 530 mm. Se comprobó mediante el desarrollo de las ecuaciones de regresión y en ambos casos se obtuvo el valor de 530.9 mm. por lo que se concluyó que es correcto para el caso analizado.

En las tablas 23 y 24 se presentan los datos usados para calcular K y t_0 . Para este cálculo solo se tomaron las edades de uno a ---

siete años, pues la poca representatividad de los otros grupos tendía a disminuir el coeficiente de correlación y a variar los valores.

El valor de t_0 nos aproxima la talla a la que el pez nace, esto es mientras es más negativo es mayor la talla al nacimiento.

Se obtuvo el valor de $K = -0.0982$ o sea una tasa de crecimiento bajo para esta especie. Esto quiere decir que su tendencia a alcanzar la longitud infinita es lenta. Esto concuerda con la cantidad de clases anuales encontradas y evidentemente con el hecho de que sean peces típicos de zonas tropicales y subtropicales.

En la tabla 28 se presentan las longitudes observadas y las calculadas así como los valores de sus incrementos. Los valores de la longitud tanto la real como la calculada son muy semejantes y no se observan diferencias significativas excepto en la edad 1 y 0. En cuanto a los incrementos calculados y los observados la situación es la misma.

En el caso de la edad 0 la diferencia entre las longitudes observadas y calculadas, se atribuye a la poca representatividad que tuvo este grupo de edad en las muestras, no así en el caso de la edad 1 a 2 que indica que el ritmo de crecimiento calculado es mayor en los valores observados o reales, en tanto que en las siguientes edades -- tienden a estabilizarse.

A partir de los resultados del ajuste efectuado con el modelo de Von Bertalanffy a las longitudes observadas para cada edad, se desprende que los valores de las longitudes calculadas siguen una curva más uniforme que los valores observados o reales.

VIII - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo al trabajo realizado y a los resultados obtenidos sobre la determinación de edad y ritmo de crecimiento del pargo canané (Ocyurus chrysurus, Bloch 1791), en el litoral del estado de Yucatán, México, 1980-1981, creemos que se han cumplido de manera satisfactoria los objetivos planteados; resultados que nos conducen a las siguientes conclusiones:

- i.- Es posible identificar los anillos de crecimiento en las escamas del pargo canané y a su vez también se comprobaron como válidos los criterios propuestos para este fin.
- ii.- Se probó la anualidad de la marca de crecimiento en esta especie lo que implica que es una especie de crecimiento alométrico.
- iii.- La medición de las escamas y la obtención de las longitudes a edades pasadas mediante el método de Lea con la correc---ción de Lee presenta la ventaja de obtener un mayor número de longitudes para cada edad, aumentando de esta manera el tamaño de la muestra y por tanto la validez de los resultados.
- iv.- La composición de edad de la población estudiada del pargo canané incluyó 10 grupos de edad y las mayores concentraciones de organismos estaban constituidas principalmente por -ejemplares de 2 a 5 años de edad.
- v.- Las longitudes promedio encontradas a través del retrocálculo concuerdan con las longitudes calculadas por el modelo -de crecimiento de Von-Bertalanffy.
- vi.- El parámetro L_{∞} obtenido fue de 530.9 mm. como no existen antecedentes sobre este valor se consideró correcto, ya que se obtuvo mediante la aplicación de dos métodos diferentes (métodos gráfico y analítico).

- vii.- Los parámetros K y t_0 se obtuvieron excluyendo los valores de longitud a las edades 0, 8, 9 y 10, por considerarse poco representativas.
- viii.- El valor de $K = -0.0982$ nos indica que la especie es de crecimiento lento y su tendencia a alcanzar L_{∞} es reducida.
- ix.- Los valores de las longitudes calculadas siguen una curva más uniforme que los valores observados o reales, por lo que el ajuste mediante la ecuación de Von Bertalanffy, es en términos generales, correcto.
- x.- No es posible concluir que los parámetros de crecimiento obtenidos sean válidos para la especie, por no contar con antecedentes que permitan comprobar estos valores.

En el presente estudio no se pretende dar conclusiones definitivas acerca del análisis efectuado, sino más bien contribuir con resultados preliminares al inicio de los estudios de dinámica poblacional del pargo canané.

La continuación del estudio sobre esta especie implica la necesidad de que se realicen estudios programados y sistemáticos para ampliar los hasta ahora, tan escasos conocimientos sobre la biología en general y en particular sobre la composición de edad y el ritmo de crecimiento del pargo canané en el litoral del estado de Yucatán.

En función a alcanzar algunos de estos logros se recomienda:

- i.- Llevar un registro sistemático de tallas y pesos de los especímenes capturados, a fin de contar con información confiable para realizar cálculos de edad y crecimiento de la población aplicando el método de la relación edad-longitud y/o edad-peso.
- ii.- Obtener de una manera sistemática los parámetros de crecimiento, para poder comparar la información de años sucesivos.

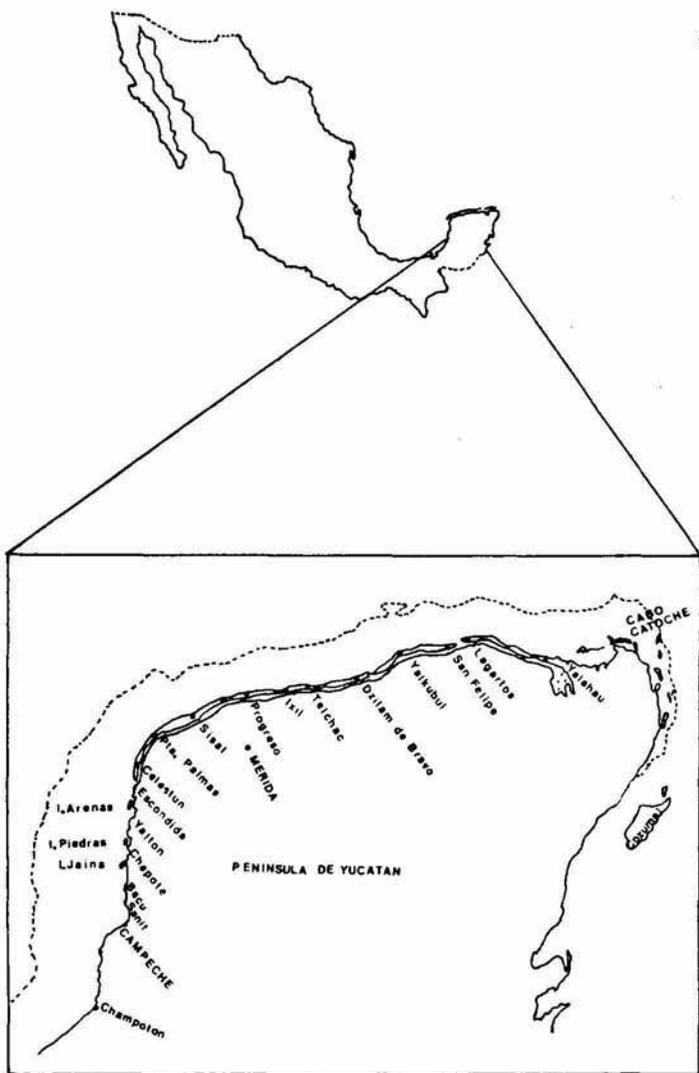
vos, a fin de que los resultados sean consistentes y permitan concluir qué valores se ajustan mejor al crecimiento de la especie.

- iii.- Hacer un análisis detallado de escamas, otolitos, huesos, etc., para probar los criterios que permitan identificar -- los anillos de crecimiento y discriminarlos de otras marcas accesorias.
- iv.- También a partir de las capturas comerciales muestrear mensualmente algunos individuos a fin de aplicar los criterios de las tablas empíricas de maduración gonádica, realizar -- cálculos de fecundidad, estipular la talla de la primera madurez sexual e investigar época y número posible de desoves.
- v.- Ubicar a la especie en la comunidad que habita, nivel trófico que ocupa y sus posibles relaciones interespecíficas e intraespecíficas.

Para finalizar considero que gran parte de la información requerida para los estudios propuestos, podría recabarse, analizarse e integrarse en proyectos de investigación para el desarrollo de trabajos de tesis profesional.



ESCUELA NACIONAL DE PESQUERÍA Y ACUICULTURA DE LA CIUDAD DE MEXICO



MAPA N° 1 LOCALIZACION DE LAS ÁREAS DE PESCA Y PUERTOS DE DESEMBARCO

TABLA 1 .- RESUMEN DEL MUESTREO DE ESCAMAS.

Muestra	Fecha	Lugar de captura	Nº Ejem/ muestreados	Nº de Ejem/ capturados
1	21-II-80	Fte. Dzilam	31*	-
2	27-III-80	Fte. Dzilam	35*	-
3	29-IV-80	Fte. Dzilam	20	-
4	18-V-80	Fte. Yalkubul	29	-
5	22-VI-80	Fte. Dzilam	32*	-
6	26-VII-80	Dzilam a Lagartos	20	-
7	21-VIII-80	Norte de Dzilam	100	-
8	23-IX-80	Norte de Dzilam	100	-
9	28-X-80	Fte. Dzilam	31	-
10	28-XI-80	Dzilam a Yalkubul	93	990
11	13-I-81	Fte. Yalkubul	49	924
12	20-II-81	Fte. Yalkubul	73	392
T O T A L			613	2306

* Muestras destruidas durante el proceso de la limpieza.

TABLA 2 . - PROMEDIOS MENSUALES DEL INCREMENTO MARGINAL.

Muestra	Mes	Promedio Im	Nº de ejemplares
III	abril	0.23	20
IV	mayo	0.23	29
VI	julio	0.21	20
VII	agosto	0.26	97
VIII	septiembre	0.30	100
IX	octubre	0.42	26
X	noviembre	0.43	89
XI	enero	0.20 *	48
XII	febrero	0.23 *	59

* período de formación de la marca anual.

TABLA 3 .- LECTURA Y MEDICION DE ESCAMAS.

ESPECIE: Ocyurus chrysurus

MES: JULIO

TODAS LAS MEDIDAS SON EN MILIMETROS.

MUES.	EJEM.	Sm	st I	st II	st III	st IV	st V	st VI	st VII	st VIII	st IX	st X
6	1	440	320	420								
6	2	453	327	420								
6	3	720	340	433	520	580	640	687				
6	4	720	347	433	500	560	607	713				
6	5	527	367	460	520							
6	6	653	347	453	540	613	647					
6	7	567	327	440	500	560						
6	8	780	367	440	527	600	660	713	760			
6	9	633	327	427	520	573	613					
6	10	713	327	460	527	620	667	707				
6	11	613	447	527	587							
6	12	733	367	507	580	647	713					
6	13	833	347	447	507	567	647	700	767	827		
6	14	507	340	440	493							
6	15	533	347	433	507							
6	16	567	353	447	520							
6	17	733	333	433	500	573	633	680	727			
6	18	547	360	473	533							
6	19	467	320	427								
6	20	667	340	460	527	593	633	660				

TABLA 4 - Retrocálculo.

Especie Ocyurus chrysurus

M	Ej	LF mm.	W gr.	Sm mm.	Lt I	Lt II	Lt III	Lt IV	Lt V	Lt VI	Lt VII	Lt VIII	Lt IX	Lt X	Im.
3	1	150	90	3.73	140.1										0.26
3	2	150	90	3.67	147.3										0.07
3	3	150	90	3.80	132.5										0.47
3	4	140	70	3.87	126.4										0.06
3	5	160	100	3.73	157.6										0.33
3	6	160	100	3.73	151.9										0.20
3	7	160	100	4.47	123.7	150.8									0.27
3	8	160	100	4.00	142.2										0.47
3	9	170	120	3.73	167.4										0.06
3	10	170	130	3.40	166.7										0.07
3	11	160	120	4.60	120.4	151.1									0.27
3	12	170	130	3.67	161.2										0.20
3	13	180	140	4.53	132.3	172.8									0.20
3	14	180	140	4.20	142.0	174.7									0.13
3	15	150	90	3.80	135.1										0.40
3	16	220	270	4.87	133.1	179.1	217.0								0.07
3	17	290	600	6.33	156.5	201.0	227.7	260.6	278.4						0.26
3	18	200	180	4.60	147.1	188.8									0.27
3	19	300	670	6.40	181.5	227.1	260.4	278.6	294.1						0.13
3	20	250	380	6.00	134.4	180.3	209.7	233.9							0.40
4	1	230	290	5.60	142.9	185.3	216.9								0.33
4	2	240	310	4.93	164.8	209.0	237.2								0.06
4	3	240	310	5.60	160.2	198.6	226.4								0.33
4	4	220	270	4.80	158.3	208.1									0.27
4	5	220	250	5.40	138.9	178.1	212.2								0.20
4	6	230	290	5.80	148.6	186.8	212.0								0.47
4	7	230	290	5.13	155.2	195.4	221.4								0.20
4	8	220	230	5.07	141.9	186.6	211.7								0.20
4	9	220	220	5.20	141.4	179.3	209.0								0.27
4	10	230	290	5.13	155.2	192.8	221.4								0.20
4	12	270	220	5.27	167.2	220.4	250.1								0.40
4	13	290	240	5.73	178.9	221.2	254.1	277.2							0.26
4	15	270	230	5.27	170.7	223.3	263.1								0.14
4	16	270	430	6.20	160.3	205.4	233.3	261.6							0.20
4	18	280	230	5.53	169.0	218.1	240.7	270.2							0.20

TABLA 5 .- Retrocálculo.

Especie *Ocyurus chrysurus*

M	Ej	LF mm.	W gr.	S m mm.	Lt I	Lt II	Lt III	Lt IV	Lt V	Lt VI	Lt VII	Lt VIII	Lt IX	Lt X	Im.
4	22	250	370	4.60	176.5	222.2	246.3								0.07
4	23	260	230	4.80	169.3	218.1	249.5								0.20
4	24	290	620	5.07	182.2	226.7	256.7	282.2							0.14
4	25	280	500	5.07	186.8	204.4	272.5								0.14
4	26	220	250	4.87	156.1	190.9	217.0								0.07
4	27	240	320	5.87	145.3	182.0	208.4	234.5							0.14
4	28	220	260	5.13	154.0	192.8	214.6								0.13
4	29	210	230	4.67	152.1	195.3									0.34
6	1	220	290	4.40	162.3	210.4									0.20
6	2	210	250	4.53	153.9	195.3									0.33
6	3	270	460	7.20	131.9	165.7	197.3	219.1	240.9	258.0					0.33
6	4	280	500	7.20	139.3	171.7	197.0	219.6	137.4	277.4					0.07
6	5	220	250	5.27	155.7	193.1	217.2								0.07
6	6	290	570	6.53	158.0	203.7	241.3	272.8	287.4						0.06
6	7	240	310	5.67	141.9	188.1	212.6	237.1							0.07
6	8	310	700	7.80	150.3	178.5	212.2	240.4	263.6	284.1	302.3				0.20
6	9	310	700	6.33	164.2	211.8	256.2	281.4	300.5						0.20
6	10	300	610	7.13	142.1	196.5	223.9	262.0	281.2	297.6					0.06
6	12	310	640	7.33	159.4	217.0	247.0	274.6	301.8						0.20
6	13	330	750	8.33	142.3	180.9	204.1	227.3	258.2	278.6	304.5	327.7			0.06
6	14	220	260	5.07	150.3	192.0	214.2								0.14
6	15	230	290	5.33	152.6	188.4	219.2								0.26
6	16	210	200	5.67	133.9	167.3	193.3								0.47
6	17	310	700	7.33	145.4	186.5	214.1	244.2	268.8	288.2	307.5				0.06
6	18	230	270	5.47	154.2	200.0	224.3								0.14
6	19	210	230	4.67	146.5	192.7									0.40
6	20	270	550	6.67	141.7	188.8	215.1	241.0	256.7	267.3					0.07
7	1	320	820	7.73	153.5	199.0	226.1	253.1	279.7	301.5	314.8				0.13
7	2	330	860	7.40	173.5	222.6	251.8	277.8	300.9	318.3					0.27
7	3	270	470	6.00	153.6	197.2	229.4	255.6							0.33
7	4	330	830	7.53	165.1	207.8	242.0	273.2	293.3	310.4	324.5				0.13
7	5	290	580	6.73	145.2	189.6	223.0	248.2	273.3	287.5					0.06
7	6	310	730	7.07	147.9	187.5	230.2	261.4	287.0	304.0					0.14
7	7	270	570	5.87	163.0	201.4	231.2	263.8							0.14
7	8	310	720	7.33	131.8	184.1	227.7	266.4	291.1	307.5					0.06

TABLA 6 .- Retrocálculo.

Especie *Ocyurus chrysurus*.

M	Ej	LF mm.	W gr.	Sm mm.	Lt I	Lt II	Lt III	Lt IV	Lt V	Lt VI	Lt VII	Lt VIII	Lt IX	Lt X	Im.
7	9	320	800	6.80	176.5	234.3	261.8	283.3	301.7	316.8					0.07
7	10	310	720	5.93	177.7	228.6	259.1	289.7	307.0						0.06
7	11	260	510	5.73	154.6	198.5	231.0	254.3							0.13
7	12	270	460	5.73	154.5	200.1	236.6	264.1							0.13
7	13	280	580	7.00	140.3	184.1	225.7	254.0	275.0						0.13
7	14	300	570	6.00	163.9	212.5	254.8	284.0	296.6						0.07
7	15	260	420	6.07	157.6	196.2	235.1	257.1							0.07
7	16	300	680	6.07	168.3	213.5	248.6	271.2	293.3						0.14
7	17	280	600	6.53	152.7	199.7	233.0	258.0	274.6						0.13
7	18	260	490	6.07	157.6	202.0	232.2	257.1							0.07
7	19	260	440	6.20	162.6	200.3	224.7	249.0							0.27
7	20	300	580	6.80	157.2	194.1	222.8	260.1	279.8	297.0					0.07
7	21	290	570	7.13	139.9	184.9	218.9	245.4	269.1	287.6					0.06
7	22	270	550	6.53	133.8	176.6	216.7	251.6							0.46
7	23	270	520	6.47	148.7	191.5	221.5	248.2	264.3						0.14
7	24	250	420	5.93	163.2	198.7	225.6	247.6							0.06
7	25	270	480	6.80	157.3	198.0	234.2	265.0							0.13
7	26	310	650	6.53	168.6	220.8	254.6	282.3	307.2						0.06
7	28	300	680	7.27	160.8	208.9	235.8	270.3	292.0						0.20
7	29	350	1090	7.27	164.8	227.8	268.2	299.7	321.8	343.4					0.14
7	30	350	1060	7.33	166.8	222.8	256.8	284.7	316.0	340.7					0.20
7	31	380	1310	8.00	172.3	222.0	253.2	290.3	318.2	336.8	355.4	370.7			0.20
7	32	360	1100	8.20	157.1	202.6	231.3	265.7	291.4	314.1	337.3	354.4			0.13
7	33	260	580	5.67	180.1	212.5	244.9								0.34
7	34	250	390	6.73	135.1	173.5	202.2	226.3	245.3						0.13
7	35	270	500	5.87	156.8	201.4	231.2	261.1							0.20
7	36	350	1070	8.27	157.1	212.0	278.1	308.7	333.5	341.7					0.20
7	37	360	1200	9.40	130.7	175.6	207.7	232.8	257.9	280.3	302.8	322.6	337.6	357.6	0.07
7	38	400	1510	8.47	165.7	211.8	252.0	291.8	332.0	263.0	387.5				0.27
7	39	290	650	5.80	170.0	208.9	244.8	276.9							0.27
7	40	310	640	6.73	163.9	217.6	247.2	271.5	292.1	307.3					0.06
7	41	360	1150	8.73	158.6	201.7	233.9	263.3	285.1	303.6	325.4	349.5			0.26
7	42	380	1320	8.80	171.8	222.5	256.3	290.0	315.4	340.7	357.6	374.5			0.13
7	43	360	1300	7.60	162.4	208.7	239.7	286.0	317.0	344.7	356.8				0.07
7	44	340	970	7.80	158.4	206.9	237.9	272.0	297.5	320.0	337.0				0.07
7	45	250	460	6.40	139.4	184.7	212.2	245.1							0.13
7	46	320	760	8.27	146.6	189.2	222.0	249.5	274.8	297.4	317.4				0.07
7	47	360	1140	7.87	163.4	217.0	249.6	276.4	303.3	326.9	353.7				0.14

TABLA 7 .- Retrocálculo

Especie Ocyurus chrysurus.

M	Ej	LF mm.	W gr.	Sm mm.	Lt I	Lt II	Lt III	Lt IV	Lt V	Lt VI	Lt VII	Lt VIII	Lt IX	Lt X	Im.
7	48	390	1390	8.80	152.8	222.2	274.2	308.9	332.3	352.3	372.7	387.0			0.07
7	49	380	1410	8.53	165.2	231.9	229.9	316.4	333.8	353.9	371.3				0.20
7	50	330	900	7.87	158.3	201.7	234.4	264.6	297.3	324.3					0.14
7	51	340	970	7.00	166.1	216.8	245.2	277.0	305.4	330.5					0.20
7	52	290	640	6.67	165.8	205.5	233.4	261.7	284.1						0.14
7	53	310	760	5.93	181.3	232.2	266.3	296.8							0.26
7	54	280	590	7.13	153.1	191.2	214.1	239.6	262.5	277.7					0.06
7	55	270	630	6.93	134.1	179.4	214.9	239.8	262.5						0.20
7	56	280	470	5.73	166.2	223.1	254.9	277.2							0.06
7	57	300	760	5.93	185.4	234.6	267.5	297.1							0.06
7	58	400	1660	9.80	157.4	213.4	245.3	272.1	301.3	328.1	354.8	376.0	386.8		0.33
7	59	380	1400	8.27	173.3	224.1	260.0	290.1	319.8	349.9	373.7				0.14
7	60	360	1250	9.00	159.5	211.5	240.0	266.2	294.7	318.2	339.3	357.3			0.07
7	62	290	660	6.53	152.0	203.7	235.7	264.1	287.4						0.06
7	63	380	1290	8.93	171.9	224.8	263.5	291.4	316.3	341.3	360.9	377.5			0.06
7	64	230	340	5.33	141.4	188.4	219.2								0.26
7	65	240	400	5.93	156.8	206.4	234.9								0.13
7	66	250	420	5.07	167.1	211.9	246.7								0.07
7	67	230	340	6.47	124.8	163.5	188.9	216.3							0.40
7	68	280	620	5.20	189.6	238.1	273.2								0.13
7	69	280	700	6.67	160.3	203.8	231.1	255.6	277.2						0.07
7	71	270	590	5.93	155.3	199.4	232.1	261.2							0.20
7	72	310	820	5.53	190.0	244.5	281.1								0.53
7	74	270	570	6.33	148.9	190.2	215.0	245.2	267.5						0.06
7	75	270	580	6.27	166.9	203.2	239.1	261.7							0.20
7	76	320	810	8.47	136.0	187.5	226.5	253.8	275.8	297.9	314.9				0.06
7	77	310	800	7.93	147.9	211.1	249.1	282.2	305.1						0.13
7	78	310	770	6.80	176.9	239.0	280.3	304.2							0.13
7	79	290	640	7.07	146.3	212.5	243.2	273.4	298.3						0.07
7	80	320	870	7.20	172.8	221.7	262.4	288.4	314.4						0.13
7	81	300	660	7.20	154.2	210.9	248.6	272.9	297.2						0.07
7	82	290	590	7.20	149.2	201.2	230.1	253.6	277.1						0.33
7	83	280	570	7.13	145.5	188.6	214.1	239.6	259.8						0.53
7	84	300	740	6.67	165.8	215.2	244.5	270.7	296.9						0.07
7	85	270	520	5.53	175.4	216.5	251.1								0.40
7	86	270	580	5.93	149.5	202.5	234.7	258.5							0.26
7	87	270	570	6.07	157.9	203.6	235.5	261.4							0.20

TABLA 12.- Retrocálculo.

Especie Ocyurus chrysurus.

M	Ej	LF m.m.	W gr.	Sm m.m.	Lt I	Lt II	Lt III	Lt IV	Lt V	Lt VI	Lt VII	Lt VIII	Lt IX	Lt X	Im.
10	11	160	120	4.93	90.5	147.7									0.40
10	12	170	160	4.27	106.8	159.8									0.27
10	13	210	220	4.80	139.8	176.4	201.6								0.20
10	14	200	200	3.73	183.0										0.33
10	15	310	750	7.33	142.9	200.5	227.7	252.4	266.4	280.0					0.73
10	16	190	180	5.60	94.9	144.6	168.3	185.8							0.13
10	17	180	150	3.93	130.6	171.3									0.20
10	18	250	260	7.80	91.1	171.6	194.2	215.0	233.6						0.53
10	19	170	130	4.00	116.2	159.1									0.27
10	20	310	740	6.30	136.2	186.9	232.0	263.6	279.8						0.63
10	21	290	510	7.13	134.7	190.0	218.9	248.1	269.1						0.53
10	22	170	140	4.47	121.5	160.2									0.27
10	23	150	90	4.33	130.4										0.40
10	24	260	430	6.20	167.9	214.1	240.9								0.47
10	26	170	130	4.60	125.4	158.4									0.23
10	27	190	180	5.33	124.2	151.5	176.4								0.40
10	28	240	380	6.33	144.8	186.6	208.5	227.9							0.33
10	29	180	160	6.13	97.9	135.2	154.0	165.2							0.53
10	30	240	320	6.47	139.7	182.7	201.7	220.7							0.54
10	31	240	320	5.47	143.9	189.2	208.7	225.6							0.44
10	32	270	460	5.67	177.7	223.9	248.3								0.47
10	33	240	350	6.93	119.7	164.4	186.5	211.3	229.0						0.33
10	34	270	480	5.33	155.6	218.6	253.8								0.33
10	37	280	520	5.07	147.6	190.5	226.4	244.1							0.67
10	38	230	280	5.73	132.1	175.8	212.2	230.0							0.00
10	39	290	570	5.33	177.4	230.3	255.1	276.3							0.26
10	40	240	370	5.40	137.0	179.9	208.7	225.8							0.33
10	41	160	380	4.33	106.4	141.4									0.46
10	42	160	500	4.20	128.6										0.87
10	43	180	120	4.87	128.2	156.4									0.67
10	44	230	110	6.33	124.9	164.9	190.4	213.9							0.46
10	46	280	160	6.27	150.0	195.9	228.0	254.0	271.3						0.20
10	47	270	320	5.87	142.1	180.8	207.6	228.1	243.3						0.60
10	48	260	470	6.27	142.5	198.4	229.4	254.6							0.40
10	49	190	120	5.60	129.3	159.8	179.3								0.33
10	50	90	90	3.73	79.9										0.46
10	51	270	520	6.27	144.8	197.4	219.9	242.0	258.7						0.27

TABLA 15 .- Retrocálculo.

Especie Ocyurus chrysurus.

M	Ej	LF mm.	W gr.	Sm mm.	Lt I	Lt II	Lt III	Lt IV	Lt V	Lt VI	Lt VII	Lt VIII	Lt IX	Lt X	Im.
11	36	290	530	5.47	179.8	217.9	248.8	265.8	282.8						0.14
11	37	190	160	4.20	143.7	184.4									0.13
11	38	290	550	6.13	182.9	228.9	259.7	280.8							0.20
11	39	310	700	5.53	186.7	237.4	266.4	288.2	306.7						0.06
11	40	300	660	6.87	152.7	212.1	240.6	268.6	294.1						0.14
11	41	240	310	5.27	160.9	204.8	233.9								0.14
11	42	310	780	5.60	169.9	230.8	256.1	288.5							0.40
11	43	290	560	5.60	175.8	223.1	259.8	276.5							0.07
11	44	210	250	4.47	131.5	180.0	206.8								0.07
11	45	250	370	5.80	150.0	194.6	225.0	244.6							0.13
11	46	240	380	6.07	148.4	186.6	217.1	234.7							0.14
11	47	330	800	7.13	155.9	212.7	248.8	282.2	315.1						0.33
11	48	200	200	4.53	138.2	189.0									0.26
11	49	280	580	6.00	156.4	213.4	240.6	258.7	274.1						0.13
12	1	380	1400	7.53	172.7	235.4	274.9	310.9	334.1	363.7	377.0				0.06
12	2	260	500	5.27	170.7	205.6	231.4	253.3							0.14
12	3	280	500	7.47	151.3	204.7	231.3	250.9	272.7						0.20
12	4	270	480	6.33	146.0	198.5	223.3	251.0	267.5						0.06
12	6	260	460	6.67	131.7	179.3	222.3	244.9							0.40
12	7	150	80	3.73	134.8										0.40
12	8	160	100	4.27	105.3	143.3									0.47
12	9	300	600	5.93	155.9	214.9	247.9	270.5	293.6						0.13
12	10	290	560	5.93	173.2	233.0	261.5	280.5							0.20
12	11	300	600	6.47	167.5	215.7	260.8	287.8							0.27
12	12	230	350	6.47	120.4	159.1	184.1	202.6	220.8						0.27
12	13	220	230	4.73	154.7	202.1									0.40
12	14	310	720	7.67	147.2	197.1	228.6	262.8	286.4	296.6	307.3				0.07
12	15	280	480	7.60	132.4	172.8	215.7	239.6	258.6	277.5					0.07
12	16	250	410	6.47	142.8	180.2	210.0	242.5							0.20
12	17	160	100	3.80	136.1										0.60
12	18	190	170	4.00	132.3	184.1									0.13
12	19	280	510	5.27	176.9	241.9	272.8								0.14
12	20	290	580	6.27	148.9	193.9	229.8	256.8	274.7						0.34
12	21	160	100	3.60	154.5										0.13
12	22	290	560	7.67	135.8	172.5	206.6	240.8	267.9	287.4					0.07
12	23	160	110	4.13	133.2										0.73
12	24	300	580	6.40	160.1	214.8	260.4	287.7							0.27

TABLA 17.- Retrocálculo.

Especie Ocyurus chrysurus.

M	Ej	LF mm.	W gr.	Sm mm.	Lt I	Lt II	Lt III	Lt IV	Lt V	Lt VI	Lt VII	Lt VIII	Lt IX	Lt X	Im.
12	68	310	610	5.87	166.1	210.3	244.7	275.6	302.8						0.14
12	69	320	670	7.47	155.6	208.6	233.6	258.7	278.3	317.1					0.07
12	70	350	990	7.73	170.5	229.3	267.8	297.0	317.7	332.3	344.3				0.13
12	71	210	210	4.60	154.3	198.2									0.27
12	72	210	210	4.87	160.3	198.8									0.27
12	73	360	1000	7.87	151.3	210.8	249.6	276.4	300.1	315.3	335.9	351.7			0.20

TABLA 18 .- COMPOSICION DE LA CAPTURA DE Ocyurus chrysurus
 POR EDADES (1980-1981).

Edad años	Nº de ejemplares	Porcentaje
0	5	1.0
1	53	10.9
2	81	16.7
3	93	19.2
4	103	21.2
5	78	16.0
6	41	8.4
7	17	3.5
8	12	2.5
9	1	0.2
10	2	0.4

TABLA 19 .- CLAVE EDAD - LONGITUD.

edad longitud	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	total
90		1										1
100		2										2
110	3	3										6
120	1	9	1									11
130	1	4	1									6
140		2										2
150		8	1	1								10
160		11	11									22
170		9	12	2								23
180		3	15	2	1							21
190			11	3	1							15
200		1	8	6								15
210			9	12	1							22
220			8	17	2							27
230			4	15	7	1						27
240				13	8	3						24
250				5	12	2						19
260				6	19	3						28
270				6	19	11	3					39
280				4	7	12	5	1				29
290					17	15	8					40
300					5	14	5					24
310				1	4	9	6	3				23
320						3	5	3				11
330						4	4	1	1			10
340						1	1	2				4
350							4	1	2			7
360								2	5		1	8
370												0
380								3	3			6
390									1		1	2
400								1		1		2
total	5	53	81	93	103	78	41	17	12	1	2	486

TABLA 20 .- LONGITUDES PROMEDIO OBSERVADAS PARA
CADA EDAD.

EDAD	Lt OBSERVADA cms.
0	116.0
1	176.3
2	194.7
3	227.9
4	258.8
5	283.5
6	308.5
7	336.8
8	355.9
9	364.9
10	372.4

TABLA 21 .- DATOS PARA CALCULAR L_{∞} POR EL METODO DE FORD - WALFORD.

EDAD	L_t	$L_{(t+1)}$
1	176.3	194.7
2	194.7	227.9
3	227.9	258.8
4	258.8	283.5
5	283.5	308.5
6	308.5	336.8
7	336.8	355.9
8	355.9	364.9
9	364.9	372.4

$$L_{(t+1)} = 0.9137 L_t + 45.8498$$

$$L_{\infty} = 530.9 \text{ mm.}$$

$$r = 0.9941$$

TABLA 22 .- DATOS PARA EL CALCULO DE L_{∞} POR EL METODO DE INCREMENTOS ANUALES.

EDAD	L_t	$L_{(t+1)} - L_t$
1	176.3	18.4
2	194.7	33.2
3	227.9	30.9
4	258.8	24.7
5	283.5	25.0
6	308.5	28.5
7	336.8	19.1
8	355.9	9.0
9	364.9	7.5

$$L_{(t+1)} - L_t = 45.8 \text{ mm} - 0.0863 L_t$$

$$L_{\infty} = 530.9 \text{ mm.}$$

$$r = 0.9564$$

TABLA 23 .- DATOS PARA CALCULAR t_0 y K POR LA ECUACION DE VON BERTALANFFY.

EDAD	Lt	$L_{\infty} - Lt$	$\ln \left(\frac{L_{\infty} - Lt}{L_{\infty}} \right)$
1	176.3	354.6	-0.4034
2	194.7	336.2	-0.4568
3	227.9	303.0	-0.5606
4	258.8	272.1	-0.6682
5	283.5	247.4	-0.7636
6	308.5	222.4	-0.8698
7	336.8	194.1	-1.0062

En donde:

$$L_{\infty} = 530.9 \text{ mm.}$$

$$\text{coeficiente de correlaci3n} = -0.9952$$

$$\text{pendiente} = \gamma K = -10.1817$$

$$K = -0.0982$$

$$\text{intersecci3n eje Y} = t_0 = -2.8597$$

TABLA 24 .- DATOS USADOS PARA EL CALCULO DE t_0 PROMEDIO.

EDAD	$\ln\left(\frac{L_{\infty} - Lt}{L_{\infty}}\right)$	t_0
1	-0.4034	-3.1076
2	-0.4568	-2.6506
3	-0.5606	-2.7076
4	-0.6682	-2.8031
5	-0.7636	-2.7745
6	-0.8698	-2.8559
7	-1.0062	-3.2441

$$t_0 = t + 10.0982 \ln \frac{530.9 - Lt}{530.9}$$

$$\bar{t}_0 = - 2.8776$$

TABLA 25 .- PARAMETROS Y ECUACIONES DE CRECIMIENTO.

PARAMETROS DE CRECIMIENTO

L_{∞}	W_{∞}	K	t_0
530.9 mm.	2952.3 grs.	-0.0982	-2.8597

RELACION PESO - LONGITUD

$$W = 3.9487 \times 10^{-4} L^{2.5613}$$

ECUACIONES DE CRECIMIENTO

$$L_t = 530.9 \left[1 - e^{-0.0982 (t + 2.8597)} \right]$$

$$W_t = 2952.3 \left[1 - e^{-0.0982 (t + 2.8597)} \right]^{2.5613}$$

TABLA 26 .- COMPARACION DE LAS LONGITUDES OBSERVADAS
 Y LAS CALCULADAS PARA CADA EDAD.

EDAD	Lt OBSERVADA mm	Lt CALCULADA mm
0	116.0	129.9
1	176.3	167.5
2	194.7	201.5
3	227.9	232.3
4	258.8	260.2
5	283.3	285.5
6	308.5	308.5
7	336.8	329.3
8	355.9	348.1
9	364.9	365.2
10	372.4	380.7

$$L_{\infty} = 530.9 \text{ mm.}$$

TABLA 27 .- COMPARACION DE LOS PESOS OBSERVADOS Y LOS PESOS CALCULADOS PARA CADA EDAD.

EDAD	Wt OBSERVADO grs	Wt CALCULADO grs
0	79.7	80.3
1	152.8	153.8
2	245.3	246.8
3	345.3	355.4
4	471.9	475.3
5	598.4	602.9
6	729.7	734.9
7	862.4	868.7
8	994.5	1001.8
9	1124.7	1132.7
10	1250.5	1259.9

$$W_{\infty} = 2952.3 \text{ grs.}$$

TABLA 28 .- COMPARACION DEL CRECIMIENTO EN LONGITUD PARA CADA GRUPO DE EDAD Y COMPARACION DE LOS INCREMENTOS ANUALES EN LONGITUD.

EDAD	Lt OBSERVADA mm	Lt CALCULADA mm
0	116.0	129.9
1	176.3	167.5
2	194.7	201.5
3	227.9	232.3
4	258.8	260.2
5	283.3	285.5
6	308.5	308.5
7	336.8	329.3
8	355.9	348.2
9	364.9	365.3
10	372.4	380.8

EDAD	INCREMENTOS OBSERVADOS mm	INCREMENTOS CALCULADOS mm
0-1	60.3	37.6
1-2	18.4	34.0
2-3	33.2	30.8
3-4	30.9	27.9
4-5	24.7	25.3
5-6	25.0	23.0
6-7	28.3	20.8
7-8	19.1	18.9
8-9	9.0	17.1
9-10	7.5	15.5

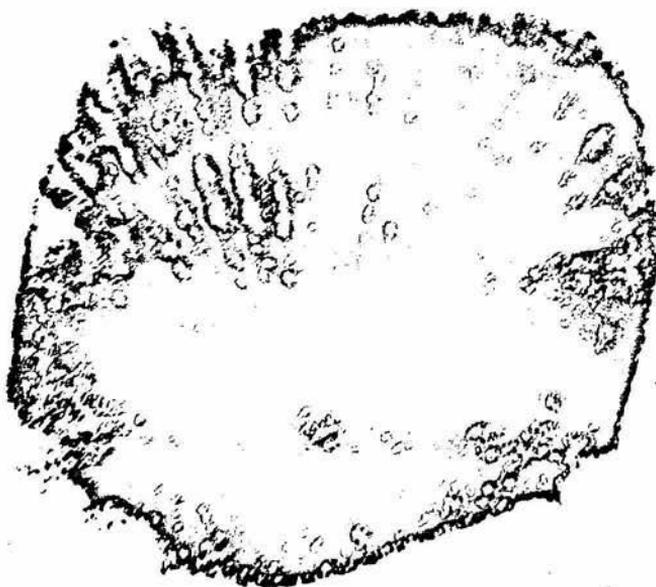


FOTO 1.- Escama de un ejemplar del pargo canané, (Ocyurus-chrysurus), de edad cero (aumentos 4X).

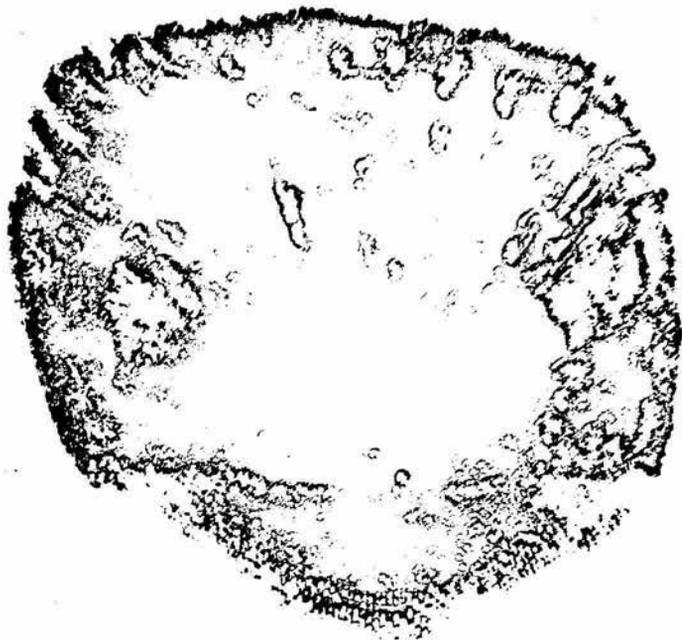


FOTO 2.- Escama de un ejemplar del pargo canané, (Ocyurus-chrysurus), de edad uno (aumentos 4X).



FOTO 3.- Detalle de tres anillos de crecimiento, en el área anterolateral, de un ejemplar del pargo canané (Ocyurus chrysurus), (aumentos 10X).



FOTO 4.- Detalle de dos anillos de crecimiento, en área lateral, y su ingreso al área ctenoidea, de un ejemplar del pargo canané, (Ocyurus chrysurus), (aumentos 10X).

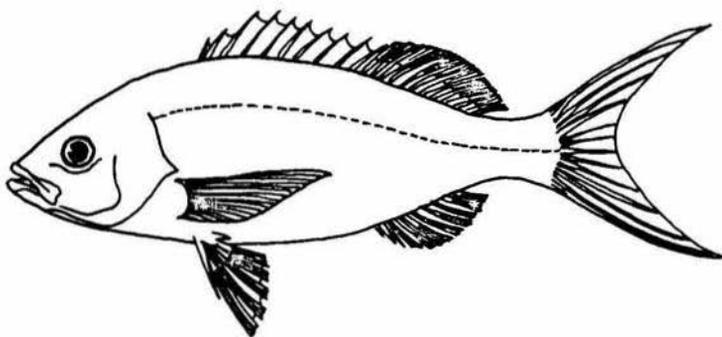


FIGURA 1 .- Esquema del pargo canané (Ocyurus chrysurus, Bloch 1791).

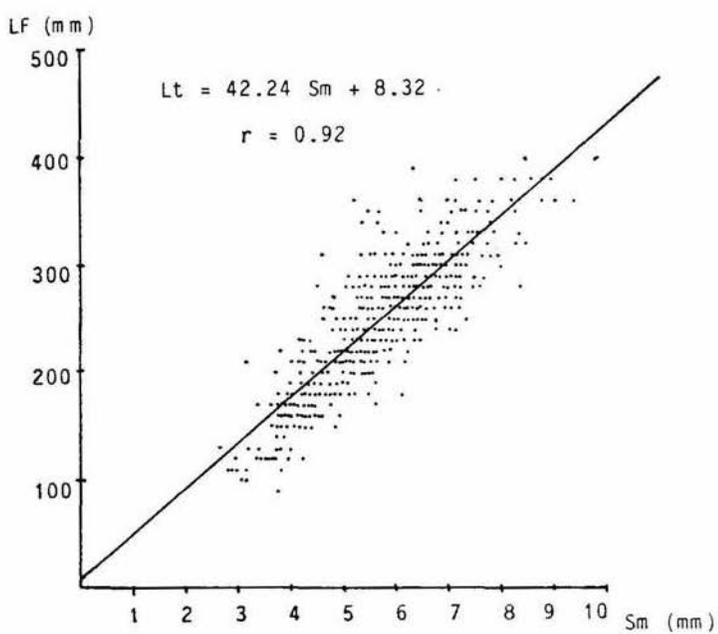


FIGURA 2.- Relación longitud - radio de la escama para todos los ejemplares muestreados.

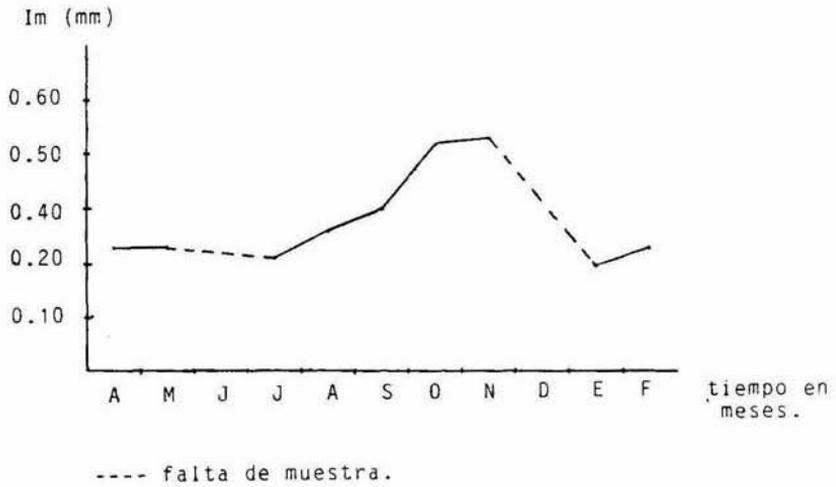


FIGURA 3.- Promedios mensuales del incremento marginal.

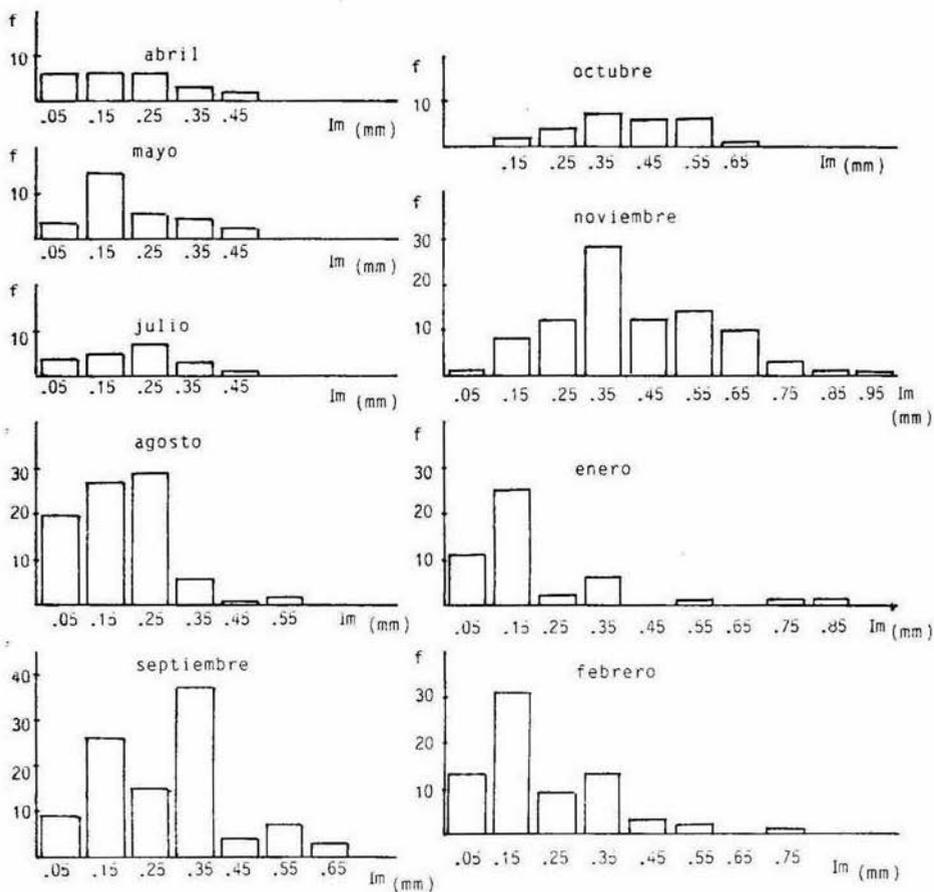


FIGURA 4.- Distribucion de frecuencias, mensual, del incremento marginal.

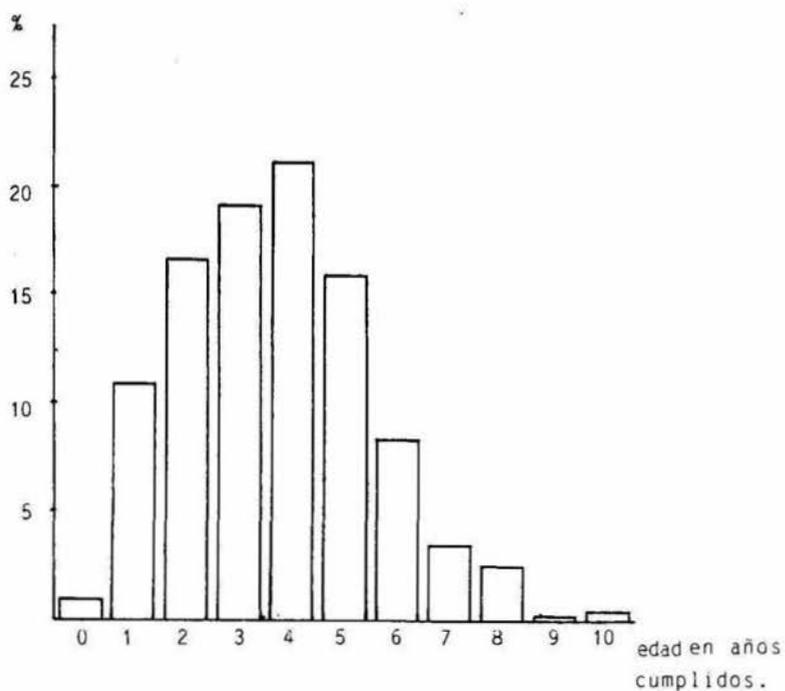


FIGURA 5 .- Composición porcentual por edades del conjunto total de ejemplares muestreados durante la temporada 1980/81.

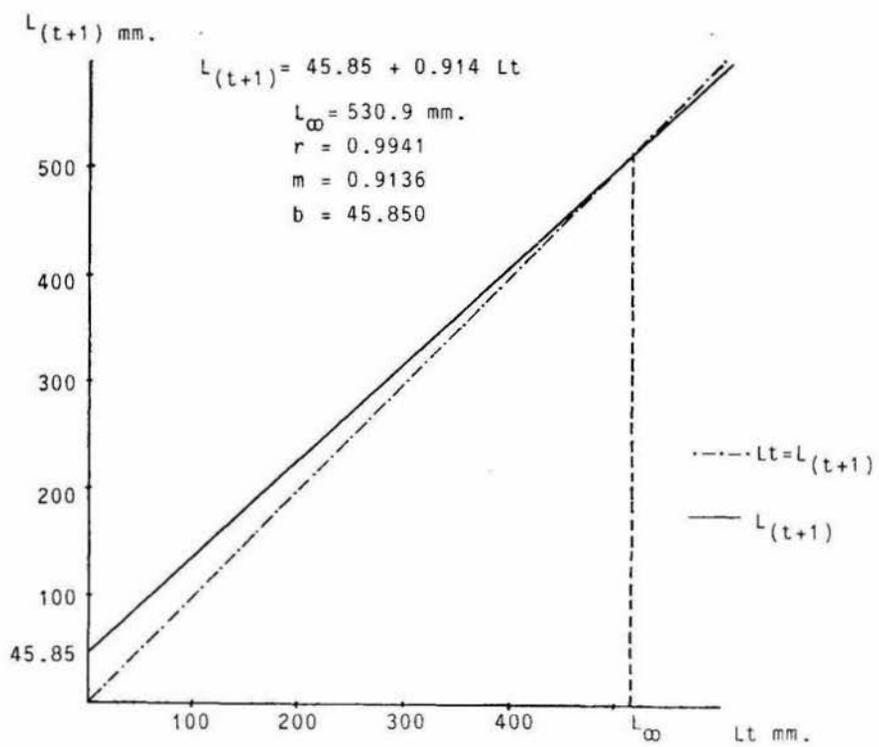


FIGURA 6.- Determinación de L_{∞} por el método gráfico de Ford - Walford.

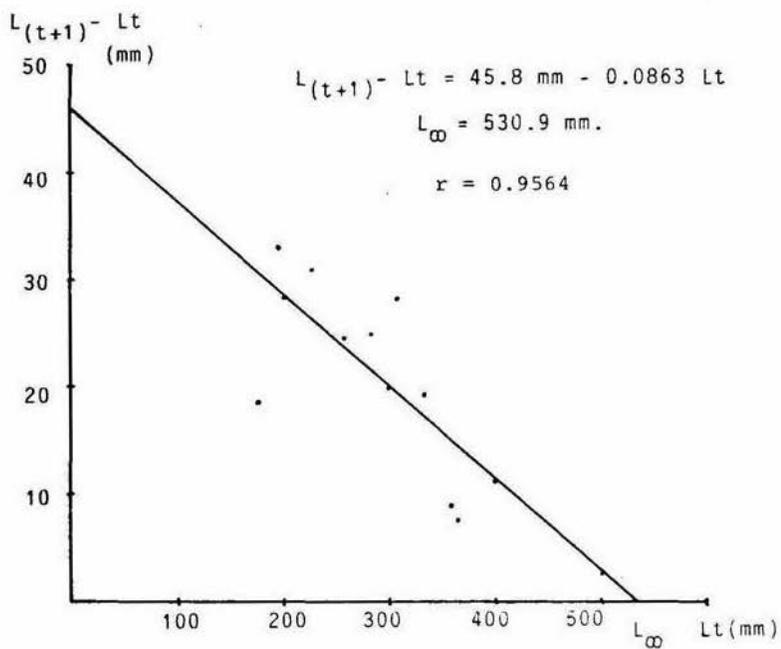


FIGURA 7.- Cálculo de L_{∞} por el método de los incrementos anuales.

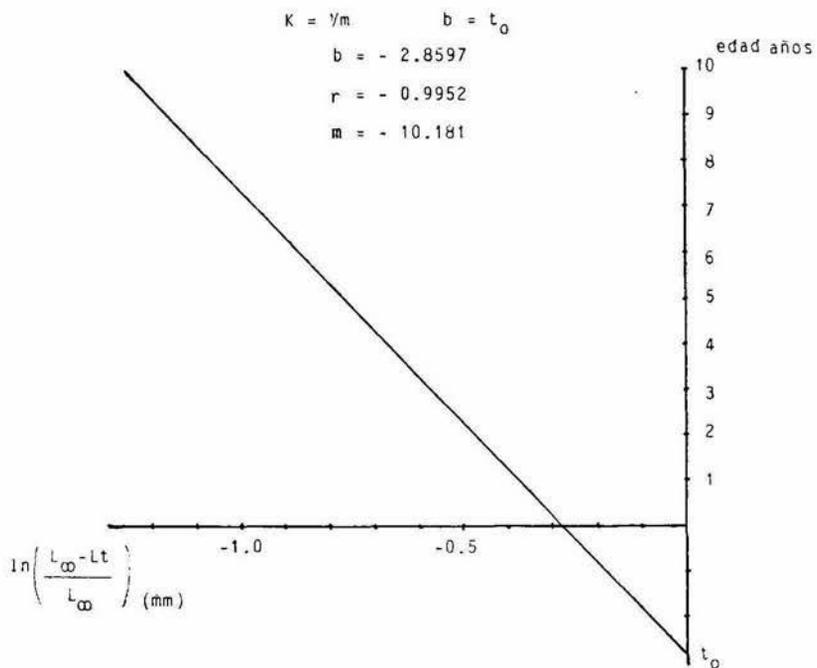


FIGURA 8.- Cálculo de K y t_0 por la ecuación de Von Bertalanffy.

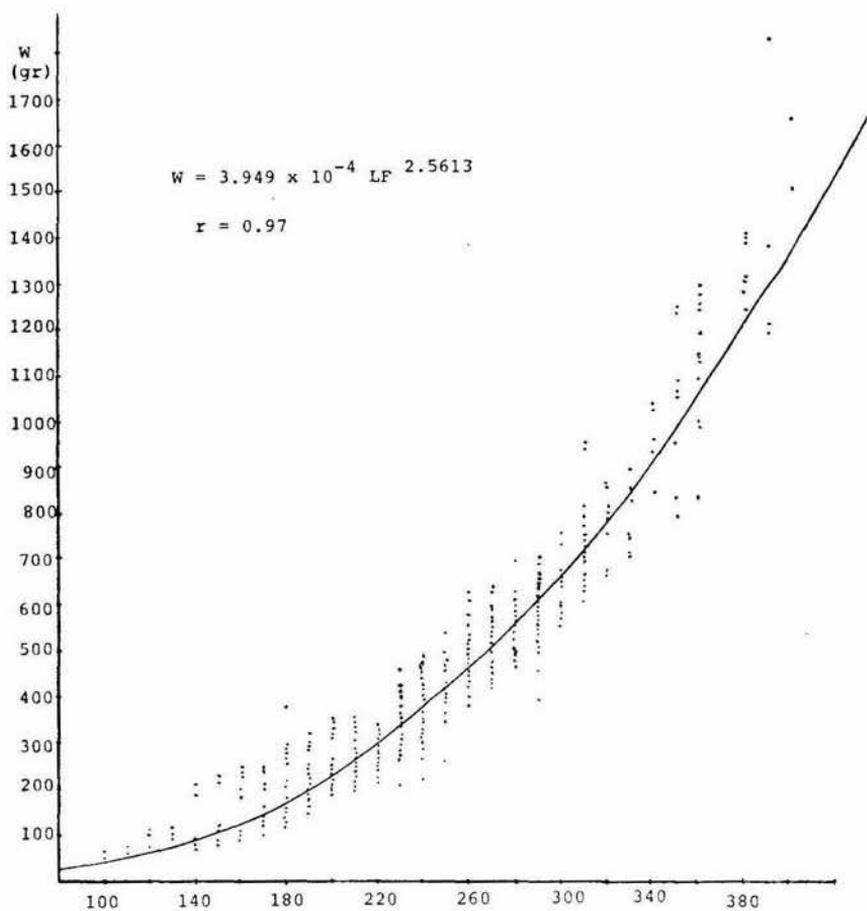


FIGURA 9.- Relación Peso-longitud de todos los ejemplares muestreados.

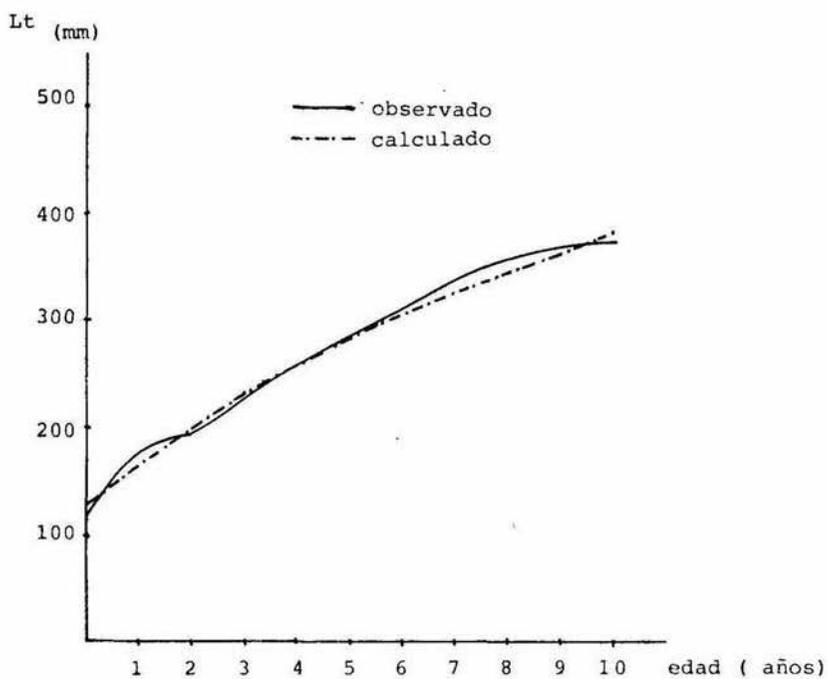


FIGURA 10.- Curva de crecimiento en longitud furcal calculada y observada.

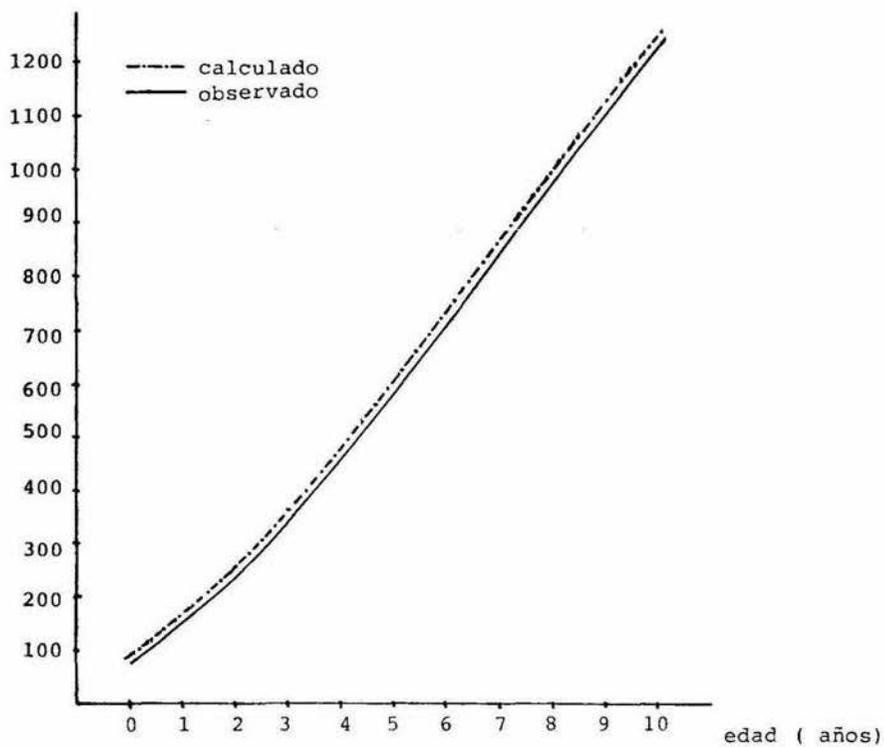


FIGURA 11.- Curvas de crecimiento en peso observado y calculado.

L I T E R A T U R A

- ANDERSON, William D. Jr., 1967. Field guide to the snappers (Lutjanidae) of Western Atlantic. Circulars of the US. fish and Wildlife Service. 252: 14.
- BROWN, M.E. 1957. The physiology of fishes. IX Experimental Studies on growth Academic Press, Nueva York, 1er. Ed. : 363-373.
- BRUGER, Gerard E., 1974. Age, Growth, food habits, and production of Bonefish Allvula vulpes, in south Florida waters. Florida-Marine Research Publications. (3) : 20.
- BUESA, Rene J., 1975. Datos sobre la edad de los peces cubanos. INP/CIP, Cuba; Res. Invest. (2) . : 76-78.
- _____ 1975. Datos sobre el crecimiento de peces cubanos. INP/CIP, Res. Invest. (2) : 79-81.
- _____ 1975. Relaciones largo/peso de peces cubanos. INP/CIP, Cuba; Res. Invest. (2) . : 82-84.
- _____ 1975. Método para el cálculo aproximado de la edad de los peces demersales. INP/CIP. Cuba, Res. Invest. (2): 87-89.
- CAMBER, Issac C., 1955. A survey of the red snapper fishery of the -- gulf of Mexico, with special reference to the Campeche --- banks. Florida State Board of Conservation, technical series. (12) : 63.
- CARPENTER, James, S., 1965. A. Review of the Gulf of Mexico Red Snapper Fishery. Fish and Wildlife Serv. Circular. (208) : 35.
- CARPENTER, J.S. Nelson W.R., 1969. Fishery potential for snapper and grouper in the Caribbean sea and adjacent south American-Coast. FAO. Fisheries Report 71 (1) : 149.

CASTRO, Felipe., 1981. El Huachinango (Lutjanus perú) en la Bahía de--
San José, determinación de edad y crecimiento. Ciencias --
del Mar (1) : 4-8, Sinaloa, México.

CORREA IVO, Carlos Tassito., 1973. Estudo sobre a Biología de pesca do
pargo, Lutjanus purpureus (poey), Do Nordeste Brasileiro--
Dados de 1972.

CROKER, Robert A., 1962. Growth and food of the gray snapper Lutjanus
griseus in Everglades National Park. Transactions of the -
American Fishery Soc., 91 (4): 379-383, 3 figs.

CHANG., K.H. S. Chen., 1972. The age and growth of Red Sea Bean in --
Pescadores Island. Bull. Inst. Zool. Academia Sínica. 11 -
(2): 11 - 19.

DEMORY, R.L., 1972. Scales as a mean of ageing Doversole (Microstomus
pacificus). Jour. Fish. Res. Board. Can. (29): 1647-1650.

DOI, Takeyuki, 1975. Análisis Matemático de poblaciones Pesqueras. --
Compendio para uso práctico. Inst. Nal. Pesq. S.I.M:1-95.

FISHER, W.(Ed.), 1978. FAO species identifications sheets for fishery-
purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31). FAO
ROME, ITALY, vol. III.

GALINDO Y VILLA, Jesus., 1926. Geografía de la Republica Mexicana.
Soc. de Editores y librería Franco Americana S.A. México,-
D.F.: 142-149.

GARCIA, Coll, Isabel., 1978. Determinación de edad y ritmo de crecimiento de
la sardina crinuda (Opisthonema libertate, Gunter 11968) en la
región de Guaymas, Son. México. 1974/75. UNAM/FAC. de Cien
cias. Tesis (Biólogo):61.

Godfriaux, Bruce, L., 1974. Food of snapper in Western bay of Plenty,
New Zealand. N.Z. Jour. Mar. and Fresh Water Res. 8(3): --
473-504.

- GOMEZ LARRANETA, M., 1972. Ecología Marina: Dinámica de las poblaciones explotables de animales Marinos. Fundación La Salle de Ciencias Naturales Ed. Dossat, S.A. Caracas: 601-630.
- GULLAND, J.A., 1966. Manual of sampling and statistical methods for - fisheries Biology. FAO.. Manuals of fisheries Science. (3) Fasc. 1,2,3,4 y 5.
- _____ 1971. Manual de Métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. FAO. Ed. Acribia. Zaragoza, España, 164.
- HAN-LIN-LAI and CHIANG., 1979. Edad y crecimiento de Lutjanus sanguineus in the north arruba Sea. Acta oceanográfica Taiwanica. Universidad de Taiwan. (10): 164-174.
- HELLAWELL, J.M., 1969. Age determination and growth of the Grayling - Thymallus (L) of the river lugg, Herefordshire. Journal of fisheries Biology I, (1),: 373-382.
- HOAR, W. Stewart and Randal D.J., 1971. Fish Physiology, Vol. VI Environmental relations and Behavior. Academic Press, Nueva York. 1er. Ed: 396-417.
- JONES, R., 1976. Growth of fishes. En D.H. Cushing y J.J.Walsh (Eds)- Ecology of the seas. Blackwell Scientific Publications. -- Oxford, Londres, Ed. Ml. : 251-283.
- JUNE, Fred C. and Roithmary, 1960. Determining Age of Atlantic Menhaden from their scales. Fish and wildlife Service. Fishery Bull. (171): 324-342.
- KENNEDY, W.A., 1970. Reading scales to age Pacif cod (Gadus macrocephalus) from Hecate Strait. Journal Fish. Research Board.- Can. (27) : 915-922.
- LAEVASTU, T., 1971. Manual de Métodos de Biología pesquera FAO. Ed. - Acribia. Zaragoza, España. 175-228.

- LAGLER, Karl F., 1968. Capture, Sampling and Examination of fishes. -
In methods for Assesment of fish production in fresh wa---
ters. Ricker, W.E. 1971. Blakwell, Oxford, Inglaterra: 313.
- LEVANTON, R.C.J., 1974. The abundance and soze composition of trawled
juvenile snaller Chrysophrys unicolor (Quoy and Gaimard) -
from Cockburn Sound, Western Australia. Australian journal
of Marine and fresh Waters research. 25 (2) : 281-285.
- MARQUEZ M. René., 1974. Observaciones sobre mortalidad total y creci-
miento en longitud de la lisa. (Mugil cephalus) en Tamiahua,
Ver., Mex. INP/SC.: 15.
- MENDOZA, A., 1966. Técnicas para la determinación de edades de peces-
en vértebras, escamas y otolitos. Inst. Nal. Invest. Biol.
Pesquera. Serie T. Divulgación Vol. XI. (107).
- MC.EARLEAN, Andrew J., 1963. A study of the age and growth of the gag,
Mycteroperca microlepis (Goede and Beam) on the west coast
of Florida. Florida State Board of Conservation, Technical
series. (41) : 29.
- MOFFETT, J.W., 1966. El estudio e interpretación de las escamas de --
los peces. Dir. Gral. Pesca e Ind. Con. Dept. Est. Biol. -
Pesquera México, : 1-10.
- MOSELEY, Frank, N., 1966. Biology of the red snapper Lutjanus aya ---
(Bloch) of the North Western Gulf of Mexico. Inst. Of Ma---
rine Science, Texas: Vol. 11 : 90-101.
- MOORE Richard H., 1973. The efect of temperature and swimming speed--
on the oxigen consuption of 2 snappers Lutjanus campecha--
nus and Rhomboplites aurorubens. Contributions in Marine -
Sciencie, Vol. 17 : 53-61.

- NAKAMURA, L. Eugene and Bullis, R.H., 1979. Colloquium on the Spanish and King Macharel Resources of the Gulf of Mexico. Gulf -- States Marine Fisheries Commission, (4).
- OGAWA, Masayoshi. Maia Lima. Everardo Caland Noronka, María del C --- Beserra, F.J., 1973. Preservacao da qualidade e da coloracao do pargo, Lutjanus purpureos (Poey). Arq. Cienc. Mar., 13 (1) : 45-49.
- PALOHEIMO, J.E. and Dickie L.M., 1965. Food and Growth of fishes. --- Jour. Fish. Res. Board. of Canada, 22 (2) : 521-542.
- PARKER, ROBERT R. and Larkin, P.A. A concept of Growth in fishes. --- Jou. Fish Board of Canada. 16 (5) : 721-745.
- POLLOCK, B.R., 1981. Age determination and Growth of luderick, (Girel la tricuspidata) Taken from Moreton Bay, Australia. Jou. - Fish. Biol. (19) : 475-485.
- POZO, E., 1979. Edad y crecimiento del pargo criollo (Lutjanus analis Cuvier, 1828) en la plataforma nororiental de Cuba. Rev. - de Inv. Pesquera. 4 (2) : 1-24.
- RANDAL, J.E., 1967. Food habits of reef fishes of the west indies. -- Studies in tropical Oceanography (5): 665-847, 711-719. -- University of Miami.
- RICKER, William Edwin, 1971. Methods of assesment of fish production- in fresh waters. Blackwell Scientific Publications, Oxford Inglaterra.
- 1975. Computations and interpretation of Biological Statistics of fish populations. Boull. of the fish Res. Board. of Canada. (191) 203: 233.
- ROSA, H. Jr., 1965. Preparation of synopses on the biology of species of living acuatic organisms. FAO Fisheries Synops. (1):75.

- ROITHMAYR, CH.M. and June Fred C., Determining Age of Atlantic Menhaden from their Scales. Fish and wildlife Service. Fishery-Bulletin 171.
- ROSE, B., 1972. Balance of nature. Underwater naturalist. 7 (3): 33.
- RUIZ DURA., M.F. y Y. Origel A., 1970. Líneas de crecimiento y escamas de algunos peces de México. Inst. Nal. Invest. Biol. - Pesq. SI. :1 : 1-32.
- RUIZ DURA, M.F. 1974. Yucatán Panorama Pesquero. Sec. de Indust. y -- Com. Sub. de Pesca: 189.
- SESHAPPA, G., 1969. The problem of age determination in the Indian -- Macharel (Rastrelligen kanagurta), by means of scales and otolithes. Indian Journal of Fishery. 16 (1/2): 14-28.
- SMITH, Gregory, B., 1976. Ecology and Distribution of Eastern Gulf of Mexico Reef Fishes. Florida Marine Research Publications.- (19) : 26-27.
- STARCK Walter A. Schroeder Robert E., 1971. Investigations on the --- gray snapper, Lutjanus griseus. Studies in Tropical Oceanography. (10) University of Miami Press. Florida.
- STEVEN, G.A., 1952. Age and Growth. Journal of Marine Biology Ass U.K. (30) : 549.
- TESCH, F.W., 1968. Age and Growth. In metods of Assement of fish production in fresh waters. Ricker, W.E., Blackwell, Oxford:- 313.
- THOMPSON, R., and J.L. Munro., 1974. The Biology, Ecology and Bionomics of the Caribbean Reef fishes, Lutjanidae (Snappers).- In the Biology, Ecology, exploration and management of -- Caribbean reef fishes. Part. V Research Report from the Zoology Departament UWI. 3: 1-69.

- VAN Oosten, John., 1957. The skin and scales. In the pysiology of --- fishes. Brown E. Margaret. Ed. Academic Press N.Y. 1: 207-244.
- VON BERTALANFFY., 1938. A quantitative theory of organic growth. Hu--man Biology. 10: 181-213.
- WALFORD, D.A., 1946. A new Graphic Method of Describing the Growth of Animals Biol. Bull. 90 (2): 141-147.
- WALLACE, Richard K., 1977. Thermal acclimation, upper temperature tolerance and preferred temperature of juvenile Yellowtail snappers, Ocyurus chrysurus (Bloch) (pices: Lutjanidae). Bulletin of Marine Science, 27 (2): 292-298.
- WARD, N.J.R., 1973. Determination of age by the scale method. Rep. -- Dew. Pelagic Fish Resour. FAO-UNAP, Sierra Leone, Suppl. - (71/10) 4p lurdad 5 refs (FAO/UNAP, P.O. BOX 1443 Freetown, Sierra Leone).
- WEATHERLEY, A.H., 1972. Growth and Ecology of Fish populations Academic Press. New York. 1er. Ed.: 47-81 129-135.
- WEINSTEIN, M.P., and Heck, K.L. 1977. Biology and Host parasite relationships of Cymathoa-Excisa Isopoda cymothoidae with 3 -- species of snappers Lutjanidae on the Caribbean Coast of - Panama. U.S. Natl. Mar. Fish. Serv. Fish. Bull. 75 (4): -- 875-877.