



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA**

**DETERMINACION DE ALGUNOS PARAMETROS
POBLACIONALES Y DE LA BIOLOGIA PESQUERA
DE LA BIAJAIBA Lutjanus synagris LINNEO,
1758. (PISCES: LUTJANIDAE).**

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de

B I O L O G O

p r e s e n t a

LUIS AMADO AYALA PEREZ

México, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DETERMINACION DE ALGUNOS PARAMETROS
POBLACIONALES Y DE LA BIOLOGIA PESQUERA
DE LA BIAJAIBA Lutjanus synagris ---
LINNEO, 1758. (PISCES : LUTJANIDAE)

LUIS AMADO AYALA PEREZ

LUIS AYALA HERNANDEZ

GLORIA PEREZ DE AYALA

Por el gran Amor que me
han demostrado.

MARTHA DE LA SALUD

PEDRO BENITO

PABLO MARCELO

PATRICIA MARGARITA

Por su inapreciable
Amistad de Hermanos.

ADRIAN CRUZ DELGADO

DAVID MENDIZABAL

NORMA ANGELICA NAVARRETE

Por su paciencia y
carisma.

C O N T E N I D O

RESUMEN

INTRODUCCION

OBJETIVO

ANTECEDENTES

Descripción y ubicación taxonómica
de la especie

Desarrollo de la pesquería de arrastre

METODO Y MATERIAL

Trabajo de campo

Trabajo de laboratorio

Trabajo de Gabinete

RESULTADOS

Aspectos de la pesquería

DISCUSION

CONCLUSION

BIBLIOGRAFIA

TABLAS Y FIGURAS

R E S U M E N .

Este trabajo fué elaborado para obtener los patrones biológicos generales del recurso demersal Lutjanus synagris (Linneo). Se realizaron 6 muestreos mensuales en la planta de descarga de la empresa Productos Pesqueros de Alvarado - SA de CV., de Marzo a Agosto de 1983.

Lutjanus synagris, comunmente llamada biajaiba es una especie típicamente tropical a la cual se le determinó la edad por medio de métodos estadísticos obteniendose los parámetros de Von Bertalanffy siguientes : $L_{\infty} = 30.7676$; $k = -0.5264$; $t_0 = 0.9544$. Para el crecimiento en Peso tenemos : $W_{\infty} = 444.1423$ y $n = 2.8265$. La relación Peso - Longitud se estimó mensualmente para analizar el factor de condición y se calculó tambien para todo el periodo de estudio obteniendose : $a = 0.02763$ y $b = 2.8265$.

La máxima y mínima mortalidad total mensual fue respectivamente: $Z = -2.0286$ y $Z = -1.2146$.

La madurez gonádica la alcanza en algunos casos a muy temprana edad. El desove se realiza con mayor frecuencia en el mes de Mayo. Se alimenta principalmente de crustáceos de los cuales los decápodos reptantes son más frecuentes.

La biajaiba representa por unidad de captura el segundo lugar de abundancia alcanzando en 1982 el 15% de la captura total de la flota arrastrera de la empresa Productos Pesqueros de Alvarado. Hay que considerar que el poder de pesca de dicha flota se aplica a más de 15 especies.

Con datos estadísticos de captura de un año comprendido entre Julio de 1982 y Junio de 1983 de la flota arrastre de Alvarado se obtuvieron las capturas totales mensuales. El esfuerzo se calculó con base al tipo de barco más común en caballos de fuerza del motor - días efectivos de pesca. - La C.P.U.E. se calculó para cada mes.

Los métodos de Leslie y D'Lury para estimar el tamaño de la población arrojan resultados comparables : 290 356 y 347 510 respectivamente.

INTRODUCCION ..

En México actualmente se está mostrando una lucha decidida por superar los desequilibrios económicos a los que está sujeto. En este sentido se ha visto obligado a no desatender ningun aspecto que pueda contribuir a este desarrollo. - Dentro de estos aspectos y tomando en cuenta la extensión - de nuestros litorales y la riqueza de nuestros mares, una - de las actividades de mayor importancia y que actualmente - se ha visto fortalecida es la Pesca.

De esta forma México que se encontraba entre el grupo de 19 naciones con volúmenes de pesca mayores de un millón de toneladas, pasó del lugar 17 al 14 gracias a un aumento de más de 300 mil toneladas que lo puso por encima del millón y medio le permitio rebazar holgadamente a Canadá y -- España y lo dejó ubicado sólo tres escalones y menos de 300 mil toneladas por debajo de Dinamarca, que es el tercero de los grandes productores de Europa, despues de la Unión So--vietica y Noruega. (Romero, 1983).

De la captura total en peso fresco entero que fué de - 1'565 465 toneladas obtenidas en México, 1'232 587 tonela--das corresponden al litoral del Océano Pacífico, 290 377 to--neladas al Golfo y Mar Caribe, las entidades sin litoral -- aportaron 19 614 toneladas y las empresas de coinversión -- 22 887 toneladas (que se refiere a lo que se descarga en -- puertos internacionales).(Anuario estadístico de Pesca, - 1982).

De los seis estados que explotan los recursos pesqueros de Golfo y Mar Caribe, el más importante por los volúmenes de captura que obtiene es Veracruz que cuenta con el principal puerto pesquero de Golfo que en un par de años a la fecha se ha convertido en el pivote de la pesca de altura a todo lo largo del litoral del Golfo, desde la frontera con Estados Unidos hasta el Caribe. El puerto pesquero de Alvarado en Veracruz, ha formado la mayor concentración de embarcaciones de gran autonomía y buques de mediano radio de acción con un amplio poder de captura de Túnidos, tiburón y especies de escama. En total este puerto cuenta con 59 barcos de eficiente operación a pesar de que la mayoría de ellos tienen que navegar, en el caso de la pesquería de arrastre, aproximadamente 330 millas náuticas para llegar a la zona de pesca y además gastar un esfuerzo considerable en buscar y localizar caladeros accesibles. Esto lógicamente incrementa el consumo de combustible, hielo, lubricantes, etc., y sobre todo el esfuerzo físico de las tripulaciones alvaradeñas.

Actualmente la flota arrastrera que opera en el Golfo de México desarrolla sus actividades de pesca en la zona de la plataforma Yucateca, desde Cayo Arcas Campeche, hasta Isla Contoy Quintana Roo, en profundidades de 5 a 35 brazas (8.4 a 58.5 metros). (Figura 1). La composición de la captura con redes de arrastre comprende especies de los siguientes géneros : Calamus, Lutjanus, Ocyurus, Gonioplectrus, Rhomboplites, Epinephelus, Mycteroperca, Haemulon, Pomacan-

thus, y Pseudobalistes, entre otros de menor importancia comercial. (Grande Vidal, 1981).

Las principales empresas que manejan esta pesquería son Productos Pesqueros de Alvarado en el puerto de Alvarado, - Veracruz y Productos Pesqueros de Yucalpetén, en el puerto de abrigo de Yucalpetén, Yucatan, ambas son filiales de la empresa paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos SA de CV.

Por otro lado en lo que se refiere a los recursos demersales del Golfo, los trabajos científicos se han iniciado a nivel de tecnología de explotación y estimados globales de biomasa y rendimiento, es pues fundamental profundizar en el conocimiento biológico de estas especies.

Dentro de estos recursos demersales, una de las especies de mayor importancia por considerarse de carne fina -- con alto contenido en proteínas y con un sabor muy agradable es Lutjanus synagris (Linneo, 1758) que recibe como nombres comunes : Biajaiba, Villajaiba, Vieja jaiba, Pargo Guanapo, Lane Snapper. (Anónimo, 1976).

La biajaiba representa además por unidad de captura, -- una de las especies más abundantes alcanzando en 1982 un volumen de captura de 482 toneladas, lo que representa un 15% de la captura total anual realizada por la empresa Productos Pesqueros de Alvarado SA de CV, este porcentaje se hace más elevado si se considera que esta empresa aplicó su poder de pesca sobre más de 15 especies diferentes.

Por lo anterior este trabajo pretende enfocar su atención a la realización de una investigación biológica sobre

la especie Lutjanus synagris, intentando ampliarla hasta la determinación de algunos aspectos de la biología pesquera, manteniendo la firme determinación de hacer una aportación importante para la mejor explotación de éste recurso que al igual que otras especies de esta pesquería resultan una fuente potencial de aprovechamiento capaz de suministrar proteínas animales de alta calidad a la población de México.

O B J E T I V O

La realización de este estudio persigue ampliar el conocimiento biológico y pesquero de la especie Lutjanus synagris (Linneo, 1758) que representa un recurso demersal importante en los litorales del Golfo de México y que debe -- ser aprovechado al máximo utilizando una explotación adecuada. Los objetivos particulares que nos encaminan y por su importancia nos interesan son :

- 1) Determinar los parámetros biológicos de la especie como la edad, el crecimiento en longitud y en peso la mortalidad, la supervivencia y la fecundidad.
- 2) Evidenciar las características biológicas, tales - como los hábitos alimenticios, la relación peso-longitud, el factor de condición, la proporción macho-hembra, la madurez gonádica y la época de desove.
- 3) Determinar algunos aspectos de la biología pesquera como son el esfuerzo, la captura y la captura por - unidad de esfuerzo en las condiciones actuales de la pesquería.

A N T E C E D E N T E S .

Lutjanus synagris L. 1758, es una especie típicamente tropical, pertenece taxonómicamente a la Familia Lutjanidae que comprende 18 géneros y 114 especies. El género Lutjanus abarca a 69 especies que habitan en cuatro regiones tropicales: en el Pacífico y en el Atlántico en las costas de América, en el Atlántico en las costas de Africa y en la región Indo-occidental del Pacífico.

Las costas de América en el Atlántico ocupan el segundo lugar en terminos de abundancia de géneros (7) y especies (9) de Lutjanidos incluyendo a dos especies dudosas. (Druzhinin. 1970).

En el Golfo de México habitan 8 especies de Lutjanidos a saber : Lutjanus analis (Cuvier); Lutjanus campechanus (Poey); Lutjanus griseus (Linneo); Lutjanus jocu (Bloch y Schneider); Ocyurus chrysurus (Bloch); Pristipomoides aquilonaris (Goode y Bean) Rhomboplites aurorubens (Cuvier) y Lutjanus synagris (Linneo). (Anónimo, 1976).

sobre la distribución vertical de los lutjanidos se conoce muy poco, se han encontrado en profundidades desde los 2 metros hasta 400 metros sin embargo, se ha notado que prefieren profundidades que no excedan los 100 metros. --
(Druzhinin, 1970).

La especie Lutjanus synagris ha sido ampliamente estudiada por científicos de distintas partes del mundo pero -- especialmente de la Isla de Cuba, donde es un recurso muy -

importante por sus volúmenes de captura, su valor comercial y porque su pesca es muy accesible ya que habita muy cerca de la costa.

El primer trabajo sobre ésta especie lo desarrolla -- Rodriguez, Z. en 1962 dando un panorama general de la biología de este organismo. Secundando a Rodriguez, Z. otros autores han enfocado su atención al estudio de la biajaiba, algunos integrando varios aspectos de la especie, tal es el caso de Buesa, R.J. (1970); Carrillo, C. (1979); Olaechea, A. y R. Cruz (1976); otros se han abocado al estudio específico de algunos parámetros biológicos de este organismo : Claro, R. y V.I. Lapin (1971) Alimentación; Dumas, T. (1979) Fecundidad; Claro, R. (1981) Nutrición ; Millares, M. (1979) Desove inducido; Sierra Sierra, L.M. y R. Claro (1979) Velocidad de digestión; Olaechea, A. y M. Quintana (1975) Desarrollo gonadal; Druzhinin, A.D. (1970) Distribución; Reshentnikov, Yu.S. y R.M. Claro (1975) Procesos biológicos.

Sin embargo el estudio específico de la biología de peces marinos tropicales ha sido recientemente iniciado en el Golfo de México.

DESCRIPCION Y UBICACION TAXONOMICA DE LA ESPECIE

CLASE : OSTEICHTHYES
ORDEN : PERCIFORMES
FAMILIA : LUTJANIDAE
GENERO : LUTJANUS
ESPECIE : Lutjanus synagris
(Lagler, K.F. 1977)
(Greenwood, 1966)

La biajaiba Lutjanus synagris L. 1758., se distribuye desde las Bermudas, al norte, hasta Brasil, al sur. Se caracteriza por tener el cuerpo más largo que ancho, con su borde inferior casi recto y el superior ligeramente convexo. El cuerpo está cubierto por escamas Ctenoideas. La línea lateral se extiende paralela al borde superior, desde el extremo supero-posterior del hueso opercular hasta el comienzo de la aleta caudal. (figura 2).

La cabeza es de tamaño moderado y presenta la boca en posición terminal, horizontal y ligeramente protractil. El maxilar alcanza el borde anterior del ojo el cual presenta el iris de color rojo.

Por encima de la línea lateral se extienden una líneas amarillas que se dirigen hacia atrás y arriba interrumpiéndose brevemente y atravesando las líneas de escamas.

Poseen además seis o siete líneas amarillas delgadas, contando desde la línea lateral hacia abajo, que van desde-

el opérculo hasta el pedúnculo caudal, siendo las tres primeras anchas y completas pero tornándose delgadas a medida que se acerca a la línea media ventral. En la cabeza presentan seis líneas, dos en el hocico, dos en el cachete y dos en la región occipital.

La coloración de esta especie es muy característica y permite identificarla fácilmente, siendo el fondo de color rosado a rojizo en la parte dorsal y casi blanco en la re-gión ventral, variando un poco de acuerdo al habitat en que se encuentre.

Sobre la línea lateral, por debajo y delante de la aleta dorsal, tiene un lunar de color oscuro, casi negro, propio de algunas especies de esta familia.

La aleta caudal es homocerca. La aleta dorsal presenta XII - 13 radios espinosos largos y delgados pero fuertes, - unidos por una membrana rosado amarillenta y los radios blandos presentan la base escamosa. La aleta anal tiene III - 9 radios siendo el primero de los espinosos pequeño y mucho - más corto que los otros dos que son gruesos, fuertes y casi del mismo tamaño entre sí. Las aletas pectorales son rosadas más pálidas que la caudal y llegan hasta el nacimiento de la aleta anal; las aletas abdominales tienen posición torácica y poseen I - 5 radios. Los arcos branquiales tienen las branquiespinas en número de 5 + 9 cortas y separadas como corresponde a un animal carnívoro como éste. El estómago es relativamente grande y posee una capacidad de distensión muy notable. El intestino es corto y con dos circunvoluciones.

DESARROLLO DE LA PESQUERIA DE ARRASTRE .

En el Golfo de México se han explotado los recursos -- demersales, tradicionalmente por medio de palangres y líneas verticales, no es hasta 1977 que se empieza a desarrollar la pesquería de arrastre como una actividad comercial de importancia.

La actividad de algunos barcos camaroneros, que utilizando una maniobra de pesca adaptada, obteniendo capturas comerciales al finalizar la década de los sesentas, determinan el inicio de ésta nueva pesquería que poco después se ve fortalecida por la introducción de barcos tipo arrastrero. Estos barcos se adquirieron con la ayuda del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y se entregaron 60 a la empresa paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos SA de CV al finalizar el año de 1976.

De estos 60 barcos, 32 pasaron a formar parte de la flota arrastrera del Golfo de México; asignándosele 20 unidades a la filial de ésta empresa en Alvarado, Veracruz y 12 a la filial de Yucalpetén, Yucatan, el resto trabaja en las costas del Pacífico. (Grande Vidal, 1981).

Actualmente el puerto líder en la explotación de los recursos demersales del Golfo de México es Alvarado en Veracruz, que además de haberse convertido en el pivote de la pesca de altura por lograr concentrar a la más grande flota de embarcaciones de mediana y gran autonomía (59 barcos), para la captura de Túnidos, Tiburon y especies de escama --

han aprovechado la amplia experiencia en el manejo del sistema de arrastre para lograr que el rendimiento por buque y por viaje sea elevado. (Morales, 1983) .

En general son tres los tipos de barco que se ocupan - de extraer los recursos demersales del Golfo de México y Mar Caribe, sus características son las siguientes :

BARCOS ARRASTREROS DE CASCO DE ACERO (BID)

eslora	21.95 m
manga	6.10 m
puntal	3.66 m
motor	Caterpillar; 450 H.P.

BARCOS PROPEMEX

eslora	25.7 m
manga	7.01 m
puntal	3.85 m
motor	Caterpillar; 380 H.P.

BARCOS ESCAMA

eslora	37.82 m
manga	8.30 m
puntal	4.00 m
motor	Caterpillar; 1125 H.P.

El winche de arrastre es hidráulico típico camaronero, diseñado con los tambores paralelos al eje de crujia y con

distintas capacidades.

Como equipo electrónico se utiliza convencionalmente - en todos los barcos arrastreros comerciales, una ecosonda - de 50 Khz. de frecuencia, radioteléfono y radar de 24 o 48 millas de alcance, además del Loran.

La bodega está dividida en mamparos y utiliza hielo -- "desgranado" y sistema de refrigeración para la conservación de la captura.

El sistema de arrastre de fondo consiste de una red de arrastre de dos paneles de nylon torcido generalmente de 27 metros de relinga superior, bridas de 30 metros y patentes de 50 metros unidas a puertas de arrastre de fondo hidrodinámicas con un peso aproximado de 400 kg.

Esta flota tiene un rango de operación que se concentra principalmente desde el banco de Campeche hasta Isla -- Contoy, Quintana Roo, Abarcando toda la plataforma Yucateca; generalmente la pesca se realiza de acuerdo a la pericia del patrón del barco en profundidades desde 8 hasta 58 metros.

La composición de la captura con redes de arrastre --- comprende de manera general 20 especies principales, a continuación se mencionan sus nombres comunes, los géneros a los que taxonómicamente pertenecen y el porcentaje que ocupan en la captura realizada de Enero a Junio de 1983 por la empresa Productos Pesqueros de Alvarado SA de CV.

N. COMUN	GENERO	% EN LA CAPTURA
Tigre	<u>Calamus</u>	32.42
Biajaiba	<u>Lutjanus</u>	16.71
Gallineta	<u>Pomacanthus</u>	14.42
Rubia	<u>Ocyurus</u>	12.96
Tigre Pepepez	<u>Calamus</u>	6.54
Pargo	<u>Lutjanus</u>	4.09
Besugo	<u>Rhomboplites</u>	3.88
Cochino	<u>Pseudobalistes</u>	2.80
Especies Harina	+++++	1.87
Sabalete	<u>Lutjanus</u>	1.45
Mero	<u>Epinephelus</u>	1.36
Cubera	<u>Lutjanus</u>	0.90
Esmedregal	<u>Rachycentron</u>	0.25
Cojinuda	<u>Caranx</u>	0.13
Jurel	<u>Caranx</u>	0.086
Guachinango	<u>Lutjanus</u>	0.018
Bacalao	<u>Brotula</u>	0.007
Cherna	<u>Epinephelus</u>	0.008
Palometa	<u>Peprilus</u>	0.004

M E T O D O Y M A T E R I A L .

Los datos obtenidos durante seis muestreos mensuales en la planta de descarga de la empresa Productos Pesqueros de Alvarado, fueron utilizados en la elaboración del presente trabajo. La metodología seguida y el material utilizado se describe a continuación :

TRABAJO DE CAMPO .

De Marzo a Agosto de 1983 se realizaron dos muestreos mensuales, uno de tipo biológico y otro de tipo masivo.

El muestreo masivo consistió en la obtención de la longitud furcal y el peso total de una cantidad considerable - de organismos seleccionados aleatoriamente, para lo cual se utilizó un ictiómetro dividido en milímetros y una balanza marca Sekisui de 10 gramos de capacidad mínima.

la longitud furcal se obtuvo recostando al pescado sobre su lado derecho en el ictiómetro, procurando que la aleta caudal quedase extendida en forma natural, la medida se tomó redondeando al medio centímetro más próximo. El peso - se obtuvo directamente. (Laevastu, 1971).

El muestreo biológico consistió en tomar las tres longitudes (total, furcal y patrón), el peso total, el peso eviscerado, las vísceras y de 10 a 15 escamas de una muestra seleccionada aleatoriamente en forma estratificada por longitudes, es decir, procurando muestrear desde el organismo

más pequeño hasta el más grande encontrado. A cada organismo se le tomaron las tres longitudes con el ictiómetro, recostados sobre su lado derecho y el peso total, después con la ayuda de un cuchillo se procedió al eviscerado abriendo por la región ventral desde la base del hueso opercular hasta la abertura anal, ya abierto, se cortan los extremos fijos de las agallas y tirando de ellas hacia la región posterior del pescado, teniendo un poco de cuidado se desprende fácilmente el contenido visceral, por último se corta el extremo final de las gónadas y del intestino; ya separado el contenido visceral se etiquetó y se guardó en un frasco con solución de formol al 10 % previamente preparado, para concluir se tomó el peso eviscerado del animal.

las escamas se desprendieron del lado izquierdo del organismo en la zona entre la línea lateral y la aleta pectoral y se guardaron en pequeños sobres etiquetados. (Laevastu, 1971).

TRABAJO DE LABORATORIO

En esta parte se considera principalmente el montaje y lectura de escamas, la determinación del sexo y estado de madurez sexual, el conteo de huevecillos para precisar fecundidad y la observación e identificación del contenido estomacal.

=== Montaje y lectura de escamas ==

Las escamas se lavaron en agua con sosa caústica (-- NaOH) se secaron y se colocaron de 5 a 7 escamas entre dos portaobjetos que se sujetaron con papel engomado. El conteo de los anillos de crecimiento se realizó con la ayuda de un microproyector marca BAUSCH & LOMB CAT. No. 42 63 60. -- (Gómez Larrañeta, 1980).

=== Sexo, madurez y proporción sexual ===

Para determinar el sexo y la madurez sexual se separaron las gónadas que se encontraban unidas a las vísceras -- conservadas en formol; el sexo se precisa inmediatamente ya que la diferencia es notoria por el color y la forma del -- aparato reproductor de esta especie. Para determinar la madurez sexual se siguió la clasificación propuesta por Nikolsky 1963 :

- I .- Individuos jóvenes - que nunca han desovado.
- II .- En reposo - Gametos que todavía no han empezado a desarrollarse, en otro caso, que ya han desovado; el proceso de hinchazón en la cavidad de la gónada es completo; las gónadas son muy pequeñas, los huevos no son visibles a simple vista.
- III .- Madurando - Huevos visibles a simple vista; las gónadas se incrementan en peso muy rápidamente; - los testículos cambian de color de transparentes a rosa pálido.

- IV .- Madurez - Gametos maduros; las gónadas alcanzan su máximo peso pero los gametos no salen cuando se les aplica una ligera presión.
- V .- Reproducción - Los gametos salen cuando se les aplica una ligerísima presión en el abdómen; el peso de la gónada decrece rápidamente al finalizar el proceso de hinchazón.
- VI .- Agotado - Gametos expulsados y cavidad gonadal hinchado; las gónadas tienen una apariencia de saco - vacío, usualmente con pocos huevos restantes en hembras o esperma en machos.

Para determinar la proporción sexual a travez del periodo de estudio, se utilizó la distribución teórica de 'Z' como prueba estadística para ensayo de una cola con nivel de significación (alfa) de 0.10 en el que al graficar los puntos calculados aquellos que aparescan dentro del área en marcada por las curvas, caeran estadísticamente dentro de la proporción sexual 1 : 1. (Chavez, 1984).

=== Fecundidad ===

El conteo de huevecillos se realizó con gónadas que se encontraran en la etapa IV de madurez sexual. (Nikolsky, - 1963).

Las gónadas se pesaron y para determinar el número de óvulos, se tomaron 5 submuestras de 0.2 gramos cada una, --

para lo cual se utilizó una balanza electrónica digital --- marca SARTORIUS con una capacidad mínima de 0.1 gramos. - Los óvulos se contaron al microscopio estereoscópico en una caja de Petri cuadrículada por cinco milímetros cuadrados. Los valores obtenidos en cada submuestra fueron promediados.

La fórmula empleada para calcular la fecundidad fué -- según Laevastu, 1971 :

$$F = n P / p$$

Donde F = Fecundidad; n= número de óvulos promedio de la submuestra; P = Peso en gramos de la gónada; p = peso de la submuestra (constante = 0.2 g).

Con los valores de Fecundidad obtenidos por el conteo de huevecillos, se determinó la relación que existe entre esta y la longitud furcal de acuerdo a Gerking, 1978 :

$$F = a L_f^b$$

$$\log F = \log a + b \log L_f$$

Donde F = Fecundidad; L_f = Longitud furcal; a y b = -- ordenada y pendiente.

=== Contenido estomacal ===

Con ayuda de una tijeras de disección se abre el estóma

go y se extrae su contenido en caso de presentarlo. Las observaciones se hacen de acuerdo a laevastu, 1971., en una tabla como la que sigue :

ESTADO DEL ESTOMAGO				ESTADO DEL ALIMENTO			Tipo de alimento
Lleno	Medio Lleno	Casi Vacio	Vacio	Fresco	Medio Digerido	Digerido	Abundancia

Se utilizó el método de frecuencia (Tellez, 1979) para el estudio de la alimentación, que consiste en observar en cuántos de los peces analizados se presenta un tipo particular de alimento, obteniéndose posteriormente su porcentaje de frecuencia. Se utilizó además una variante de éste método que es el Índice de frecuencia y queda expresado por la fórmula :

$$f = n / NE$$

f = Índice de frecuencia
n = Número de estómagos que --
contienen un tipo particular
de alimento
NE = Número de estómagos anali-
zados.

Si $f < 0.10$ el alimento es accidental

Si $f > 0.10 < 0.50$ se trata de un alimento secundario

Si $f > 0.50$ es un alimento preferente en la dieta.

TRABAJO DE GABINETE .

Los datos que se lograron recopilar durante los seis muestreos masivos mensuales asciende a 2 508 organismos, de los cuales 265 corresponden a su vez a los muestreos biológicos. Estos datos se agrupan en tablas de frecuencia para obtener las gráficas secuenciales de longitud furcal y peso total.

===Relación peso-longitud ===

La ecuación que relaciona el peso con la longitud se determinó con los 265 datos que corresponden a los muestreos biológicos realizados. De acuerdo a Ricker, 1975., la ecuación que se utiliza es :

$$W = a L^b$$

W = Peso

L = Longitud

$$\log W = \log a + b \log L$$

a = ordenada

b = pendiente

=== Crecimiento en longitud ===

La ecuación a la que ajustaremos nuestros datos es según

el modelo de Von Bertalanffy, (Gulland, 1971) :

$$L = L_{\infty} (1 - e^{-k (t - t_0)})$$

Donde : L = Longitud promedio de una clase de edad.

L_{∞} = Longitud promedio máxima calculada.

$e = 2.7182$

$-k$ = pendiente de la curva (Tasa metabólica).

t = tiempo (una clase de edad).

t_0 = tiempo en el cual la longitud es cero.

Se puede notar que la ecuación de crecimiento de Von - Bertalanffy tiene tres parámetros, L_{∞} , k y t_0 , estos -- pueden estimarse con los datos de la edad y la talla, por -- lo que además de utilizar el método directo de lectura de -- escamas, se utilizaron los métodos estadísticos-gráficos de Cassie (1954) y de Bhattacharya (1967) para calcular la edad y lograr hacer una comparación.

El método de Cassie (1954) consiste en calcular la -- frecuencia en tanto por ciento de cada clase de talla, así como la frecuencia acumulativa correspondiente a cada clase empezando por la talla menor.

En papel de probabilidades se colocan las clases de ta lla en el eje de ordenadas y luego los puntos de la relación "Talla - probabilidad acumulativa". Se observa que los puntos se colocan en series lineales separados por intervalos de mayor pendiente. Cada una de estas series se corresponden

con una distribución de frecuencias de talla de un grupo de edad. Para estimar la media de cada una de estas series o distribuciones se procede como sigue :

a) Los puntos de la primera alineación se multiplican por la razón 100 entre probabilidad de la primera inflexión. Los puntos nuevos correspondiendo siempre a la misma clase de tallas se disponen en una nueva alineación cuya línea de regresión cortará la probabilidad 50% a un nivel de la escala de tallas que será la estimación de la media.

b) La diferencia de la probabilidad de cada punto de la segunda alineación entre la probabilidad de la primera inflexión se multiplica por la razón 100 entre el porcentaje de la primera inflexión menos el porcentaje de la segunda inflexión. La regresión de esta nueva serie de puntos estimará la media en la misma forma que en el caso anterior.

c) Se procede con los puntos de la tercera alineación usando las probabilidades de la segunda y tercera inflexión como en el caso anterior y así sucesivamente.

Para el caso del método de Bhattacharya (1967) (-- Gómez, 1978), al igual que en el caso anterior, se parte de una distribución de frecuencias que represente a la población. Se determina el logaritmo natural de cada frecuencia, luego se averiguan las diferencias entre los logaritmos sucesivos. En un eje de coordenadas se colocan los intervalos de las clases de tallas, en las abscisas, y en las ordenadas la escala de los valores positivos y negativos de las dife-

rencias entre logaritmos. Teniendo en cuenta que las diferencias se corresponden con valores intermedios de las clases de tallas, se colocan los puntos " Talla - Diferencia logaritmos", se podrá ver que los puntos se colocan en series sucesivas descendentes, cada una de ellas correspondiente a un grupo modal, por principio de edad, con una regresión que corte al eje de las abscisas se tiene la talla media de cada grupo modal.

Cuando se logró obtener la longitud promedio para cada grupo de edad, por cualquiera de los métodos anteriores, se procedió a determinar la longitud máxima por el método de Ford - Walford, (Ricker, 1975).

a) Forma gráfica .- Se elabora una gráfica considerando en las abscisas (X) la longitud promedio de cada clase, en el eje de ordenadas (Y) se pondrá para cada punto de X la correspondiente longitud promedio de la clase siguiente. Estos puntos se ajustan a una recta mediante una regresión prolongándola todo lo posible hasta el extremo superior derecho. A continuación se traza una bisectriz exacta, es decir, una recta en la que $X = Y$. El punto en que se crucen las dos rectas corresponde en el eje de las abscisas al valor calculado de la longitud promedio máxima.

b) Forma analítica .- Ajustando a una recta mediante una regresión, los puntos "Longitud promedio de una clase - longitud promedio de la clase siguiente" y despejando se obtiene el valor de la longitud máxima :

$$Y = b X + a \quad \dots\dots\dots\text{Linea } L_t \text{ vs } L_{t+1}$$

$$X = Y \quad \dots\dots\dots \text{Bisectriz}$$

$$X = b X + a$$

$$X - b X = a$$

$$X (1 - b) = a$$

$$X = a / 1 - b$$

$$L_{\infty} = a / 1 - b$$

Los parámetros k y t_0 se determinan fácilmente obteniendo la expresión lineal de la ecuación de Von Bertalanffy :

$$\ln (1 - L_t / L_{\infty}) = k t_0 - k t$$

Los valores de X son la edad correspondiente y los de Y quedan expresados en la ecuación. Estos valores se someten a una regresión por mínimos cuadrados. La pendiente obtenida representa el valor de k . El otro valor requerido es t_0 que se obtiene dividiendo la ordenada al origen entre el valor absoluto de k .

$$a = k t_0$$

$$t_0 = a / k$$

$$b = - k$$

Por último se sustituyen los valores de L_{∞} , k y t_0

en la ecuación original de Von Bertalanffy y se prepara una gráfica en la que se visualizará la forma de crecimiento de la especie.

Toda la metodología descrita para determinar la edad y el crecimiento en longitud, fué seguida para analizar los datos de frecuencia de cada mes. Los datos que se ajustaron adecuadamente a las observaciones reales fueron sometidos a una prueba estadística de análisis de covarianza donde se prueba si existe diferencia significativa entre más de dos pendientes.

Se utilizó el estadístico de prueba 'F' : (Duncan, - 1978). ;

$$F = \frac{\frac{SS_{res} - SS_{res_p}}{k - 1}}{\frac{SS_{res_p}}{L_p}}$$

$$0.05 = \alpha$$

$$F (k - 1 ; L_p)$$

El procedimiento es el siguiente :

Ecuación de regresión	X^2	XY	Y^2	
1	A_1	B_1	C_1	$SS_{res_1} = C_1 - (B_1)^2/A_1$
2	A_2	B_2	C_2	$SS_{res_2} = C_2 - (B_2)^2/A_2$
3	A_3	B_3	C_3	$SS_{res_3} = C_3 - (B_3)^2/A_3$
.
k	A_k	B_k	C_k	$SS_{res_k} = C_k - (B_k)^2/A_k$
	$A_c = \sum_{i=1}^k A_i$	$B_c = \sum_{i=1}^k B_i$	$C_c = \sum_{i=1}^k C_i$	$SS_{res_p} = \sum_{i=1}^k SS_{res_i}$

$$o_{L_p} = \sum_{i=1}^k n_i - 2k$$

$$SS_{res_c} = C_c - (B_c)^2 / A_c$$

Hipotesis :

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots \beta_k$$

$$H_a = \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \dots \beta_k$$

Conclusión :

Si 'F' calculada es mayor que 'F' tabulado, entonces existe suficiente evidencia experimental para sospechar que por lo menos un par de medias difieren entre sí, por tanto se rechaza la hipótesis nula. En este caso, se procede a de terminar donde se encuentra la diferencia aplicando la prue ba estadística de Newman - Keuls, con el siguiente procedi- miento :

A) Se arregla el valor de las pendientes en orden de creciente.

B) Para k ecuaciones de regresión habrá $\frac{k(k-1)}{2}$ pares de pendientes a comparar.

C) Se tabulan $\hat{\beta}_{i_A} - \hat{\beta}_{i_B}$

D) Se calcula el error estandar :

$$S^2_P = \frac{SS_{\text{res A}} - SS_{\text{res B}}}{o_{L_A} - o_{L_B}} = \text{Suma de cuadrados medios residuales mancomunados.}$$

$$SE = S^2_P / X_i^2 = \text{Error estandar.}$$

$$\text{cuando } X_{i_A} = X_{i_B}$$

E) El estadístico depende de dos componentes :

v = Grados de libertad (mancomunados)

p = Número de pendientes contempladas en el - rango a ser contrastadas.

F) El estadístico de prueba es :

$$q = \frac{\hat{\beta}_A - \hat{\beta}_B}{SE}$$

$$0.05 = \alpha$$

$$q$$

$$(v; p)$$

G) Hipotesis :

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots \beta_k$$

$$H_a = \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \dots \beta_k$$

H) Conclusión : Si 'q' calculada es mayor que 'q' de tablas, se rechaza la hipótesis nula.

Cuando se ha comprobado que entre los modelos de crecimiento encontrados no existen diferencias, más que las debidas al azar, se estimó un único modelo de crecimiento, promediando las longitudes promedio de cada edad.

=== Crecimiento en Peso ===

Teniendo la relación Peso - Longitud y la ecuación que describe el crecimiento en longitud, el crecimiento en peso se determinó como sigue : (Gulland, 1971).

- Se introduce el valor de L_∞ en la ecuación Peso - Longitud, con lo cual se obtendrá el valor de W_∞ .

- La ecuación de crecimiento en peso es la propuesta por Von Bertalanffy y es muy similar a la ecuación de crecimiento

miento en longitud, sólo falta agregar un exponente que es el valor de b de la relación Peso - Longitud.

$$W = W_0 (1 - e^{-k(t - t_0)})^b$$

=== Factor de condición ===

El factor de condición surge de la relación que existe entre el Peso y la Longitud, por lo que se determinó la relación Peso total - Longitud furcal y la relación Peso -- eviscerado - Longitud furcal para cada mes y se comparó en un gráfico el factor de condición que según Ricker, 1975., es la ordenada al origen en la relación Peso - Longitud.

$$W = a L^b \quad a = \text{Factor de condición .}$$

=== Mortalidad total ===

La mortalidad total se estimó según Gulland, 1971., -- partiendo de la ecuación :

$$N_t = N_0 e^{-Zt}$$

N_t = Abundancia al tiempo 't'
 N_0 = Abundancia al tiempo '0'
 e = 2.7182
 Z = Mortalidad total
 t = Tiempo.

=== Sobrevivencia ===

La sobrevivencia queda delimitada por la ecuación :

$$S = e^{-Z}$$

(Gulland, 1971). En base a ésta se calculó la sobrevivencia de nuestra especie para cada mes .

R E S U L T A D O S .

Se presentan las tablas 1 y 2 que muestran la distribución mensual en longitud furcal y en peso total. Las figuras 3 y 4 muestran esta misma distribución en porcentaje de frecuencia.

=== Relación Peso-Longitud y Factor de condición ===

En la tabla 3 se presentan las relaciones Peso total - Longitud furcal y Peso eviscerado - Longitud furcal calculadas para los datos de cada mes. El factor de condición - queda expresado por el parámetro a que multiplicado por 100 describe una trayectoria que se observa en la figura 5. La relación Peso total - Longitud furcal calculada con el número total de datos se aprecia en la ecuación : (figura 6)

$$W_t = 0.02763 L_f^{2.82653}$$

$$r = 0.9718$$

$$n = 265$$

=== Edad y Crecimiento ===

Los resultados obtenidos en la determinación de la edad por los métodos estadísticos de Cassie y Bhattacharya (Figuras 7, 8, 9, 10), y la obtención de la ecuación de creci

miento para los meses en que mejor se ajustaron los datos, se aprecia concretamente en la tabla 4. Estos datos se compararon por medio de estadístico 'F' como sigue :

	X^2	XY	Y^2	SS_{res}
JUNIO	30	-26.7691	24.0319	0.1457
JULIO	30	-18.9375	12.1381	0.1838
AGOSTO	30	-23.2241	18.0893	0.11067
JUNIO _B	30	-20.5591	14.2982	0.2090
	120	-89.4898	68.5575	0.6492

$$SS_{res_c} = 1.82063$$

$$^{\circ}L = 8$$

$$F = 0.39049 / 0.08115 = 4.8120$$

$$F_{0.05} (3 , 8) = 4.07$$

Por tanto existe suficiente evidencia experimental para rechazar H_0 , es decir, por lo menos un par de pendientes di fieren entre sí.

Para probar esta diferencia se procedió a aplicar la - prueba estadística de Newman - Keuls. Los resultados son :

	Pendientes	
JULIO	- 0.4572	A
JUNIO _B	-0.50172	B
AGOSTO	-0.63902	C
JUNIO	-0.7489	D

$$^{\circ}L = 12$$

Comparación	Diferencia	SE	$q_{\text{calc.}}$	P	q_{tabla}
A - D	0.2911	0.0524	<u>5.567</u>	4	<u>4.199</u>
A - C	0.18182	0.04954	3.67	3	3.773
A - B	0.04452	0.05721	0.778	2	3.082
B - D	0.24718	0.05437	<u>4.546</u>	3	<u>3.773</u>
B - C	0.1373	0.05161	2.66	2	3.082
C - D	0.10988	0.04622	2.377	2	3.082

Como se observa, en las dos ocasiones en que se rechaza H_0 , el mes implicado es JUNIO y ya que al comparar JUNIO_B con JULIO se acepta la hipótesis nula, se tomarán sólo en consideración los meses de JULIO, AGOSTO y JUNIO_B.

Las longitudes promedio que arrojaron estos meses se promediaron y se procedió a la determinación de la ecuación de crecimiento para la biajaiba :

CLASE DE EDAD	LONGITUD PROMEDIO
I	19.77
II	24.27
III	26.93
IV	28.5

Por el método de Ford-Walford se obtiene L_{∞} (figura 11) analíticamente tenemos que :

L_t	vs	L_{t+1}
19.77		24.27
24.27		26.93
26.93		28.5

$$a = 12.5899$$

$$b = 0.5908$$

$$r = 0.9999$$

$$L_{\infty} = a / 1 - b = 30.7676$$

Mediante la linearización de la ecuación de Von Bertalanffy se obtuvieron los parámetros k y t_0 :

t	vs	$\ln (1 - L_t / L)$
1		- 1.0288
2		-1.5551
3		-2.0817
4		-2.6079

$$a = -0.5024 = k t_0$$

$$b = -0.5264 = -k$$

$$r = 0.9999$$

$$t_0 = a / k = -0.9544$$

De esta forma la ecuación que describe el crecimiento en longitud para Lutjanus synagris es :

$$L = 30.7676 (1 - e^{-0.5264 (t + 0.9544)})$$

La forma de este crecimiento se muestra en la figura 12.

=== Crecimiento en Peso ===

De acuerdo a la ecuación de crecimiento en longitud y a la ecuación Peso - Longitud (general), la ecuación que describe el crecimiento en Peso es : (figura 13).

$$W = 444.1423 \left(1 - e^{-0.5264 (t + 0.9544)} \right)^{2.8265}$$

=== Mortalidad total y Sobrevivencia ===

Las tasas de mortalidad total y sobrevivencia fueron calculadas por mes y total promedio para el período de estudio. Como se observa en la tabla 5, la mortalidad máxima -- que se estimó es para el mes de Agosto y la mínima para el mes de Marzo. La sobrevivencia que es un parámetro inverso a la mortalidad refleja la mayor sobrevivencia en Marzo y la menor en Agosto. La figura 14 muestra la curva de mortalidad total promedio para la biajaiba.

=== Madurez gonádica, Fecundidad y proporción sexual ===

Las tablas 6 y 7 muestran respectivamente la frecuencia por grado de madurez para los meses de estudio y la frecuencia mensual por grado de madurez sexual y longitud furcal. Se puede observar que aunque la reproducción se efectúa en casi todos los meses, se acentúa más en Mayo y Junio, ya que en estos meses no se logró encontrar ningún organismo de -- etapa V de maduración.

La fecundidad en relación a la Longitud furcal queda -- descrita por la ecuación :

$$F = 0.1804 \quad L_f^{4.3377}$$

$$r = 0.9595$$

$$n = 111$$

La figura 15 representa la relación entre la fecundidad y la longitud.

Se presenta la tabla 8 que muestra la frecuencia de machos y de hembras por cada mes y la proporción total promedio para el periodo de estudio. La proporción sexual 1 : 1 se mantiene constante a lo largo del periodo de estudio -- excepto en el mes de Mayo que como se observa en la figura 16 queda fuera del marco de la distribución teórica de 'Z'.

=== Contenido estomacal ===

De 265 estómagos analizados, sólo 74 presentaron algún contenido alimenticio. lo que representa tan sólo el 27.92%, los estómagos vacíos alcanzaron el 25.66% y el resto, esto es, 46.42% que es el porcentaje más elevado corresponde a los organismos que al ser subidos a poca profundidad, la dilatación de la vejiga natatoria provoca una rejugitación del alimento, incluso una evaginación del estómago que asoma por la boca. (tabla 9).

El porcentaje de frecuencia que alcanzaron en la muestra los grupos alimenticios identificados se presentan en la tabla 10. De acuerdo al método del Índice de frecuencia el -

tipo de alimento preferente en la dieta de estos peces son los crustáceos, de los cuales los decápodos reptantes son - más frecuentes.

ASPECTOS DE LA PESQUERIA.

Se lograron recopilar los datos estadísticos de Captura por especie, días efectivos de pesca y zonas de pesca por barco de un año comprendido entre Julio de 1982 y Junio de 1983. (fuente : Superintendencia de flota. Productos Pesqueros de Alvarado SA de CV)

===Esfuerzo, Captura y Captura por unidad de esfuerzo ===

Para obtener el esfuerzo que realiza la flota arrastre ra de Alvarado, se utilizaron los datos del caballaje del motor de tipo de barco más común, en este caso son los barcos arrastreros (BID) con 450 H.P. y los días efectivos de pesca de cada barco.

La captura total por mes se obtuvo sumando las capturas individuales obtenidas por cada barco, sin importar el tipo.

Por último la captura por unidad de esfuerzo se obtuvo a partir de la división de la captura total por mes entre el esfuerzo calculado para cada mes.

Las figuras 17 y 18 muestran los resultados obtenidos y como se puede apreciar, las variaciones del esfuerzo y la captura son acordes, incluso, la máxima variación que ocurre

de Diciembre a Enero se refleja en ambos gráficos, sin embargo de Marzo a Abril se muestra un incremento en el esfuerzo que ya no se refleja en la captura obtenida, lo cual como se discutirá más adelante puede deberse a cambios en la biología de la especie.

De manera similar en la figura 19, que muestra la captura por unidad de esfuerzo a lo largo de un año, se puede apreciar de Febrero a Marzo, la captura se incrementa considerablemente, en tanto que de Marzo a Abril el esfuerzo aplicado se incrementa a casi el doble del aplicado en Marzo.

Los datos de captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo se presentan en la tabla 11. Con estos datos se aplicaron los métodos de Leslie y D'Lury. El método de Leslie involucra una gráfica de la captura por unidad de esfuerzo (C.P.U.E.) con la captura acumulativa en un periodo de tiempo (K_t), sometiendo a una regresión lineal de tal forma que la pendiente de esta recta nos da el Índice de captura; mientras que la intersección de ésta con el eje X dividida entre la pendiente, da como resultado la población inicial.

$$N_0 = a / q$$

En el método de D'Lury el logaritmo de la captura por unidad de esfuerzo se plasma en una gráfica y se coteja con el esfuerzo acumulativo. Los datos se someten a una regresión lineal, dando como resultado que el coeficiente de la captu

ra (q) es la pendiente de la recta calculada ; el número inicial de individuos se obtiene extrayendo el antilogaritmo de la ordenada al eje X y dividiendo entre el valor de la pendiente.

$$a = \ln q N_0$$

$$N_0 = \text{antiln} (a) / q$$

De esta forma, se presentan las figuras 20 y 21 que - muestran las rectas de regresión de los modelos de Leslie y D'Lury. Hay que aclarar que para aplicar ambos métodos se - consideró que los datos mensuales de un año a otro no difie ren sustancialmente, por tanto se utilizaron sólo los datos de los meses en donde la captura por unidad de esfuerzo pre sentase una decadencia constante. Así, se tomaron en cuenta los datos de los meses de MARZO, ABRIL, MAYO y JUNIO de 1983 y de JULIO y AGOSTO de 1982, como se muestra en la tabla 12.

DISCUSION .

En el estudio de la dinámica de peces, la determinación de la edad y el crecimiento, resultan una herramienta importante ya que aunados a datos de longitud y peso pueden dar información sobre la composición del stock (unidad de población), época de maduración, lapso de vida, mortalidad y producción.

En este trabajo se intentó determinar la edad por medio de la lectura de escamas y se obtuvo la clave Edad-Longitud (Tabla 13) que sin embargo no fué utilizada en la determinación del crecimiento ya que la biajaiba es un pez tropical y en peces tropicales el control anual o estacional de crecimiento de las estructuras duras es de interpretación incierta debido a que las fluctuaciones del medio ambiente son menos severas. Por lo anterior y tomando en cuenta que la clave edad-longitud no está bien representada en las edades III y IV, se decidió utilizar los métodos indirectos de determinación de edad.

En primer lugar se intentó calcular la edad con el método de Petersen, graficando el porcentaje de frecuencia, - pero como se observa en la figura 3 no existe una secuencia que muestre el desplazamiento de una clase modal, es seguro que las muestras obtenidas cada mes son pequeñas por lo que este método no las detecta.

Los métodos de Cassie (papel probabilidad) y Bhattacharya (diferencia de logaritmos) arrojan resultados acor

des a la realidad observada y como ya se indicó anteriormente por medio de éstos se logró calcular la edad de nuestra especie. Sin embargo hay que tener en cuenta que aunque el arte de pesca (red de arrastre), no es selectivo en cuanto a lo que captura, si es selectivo en cuanto al tamaño de lo que captura, es quiza esta la razón principal de que, de los datos de 6 meses, sólo los de 3 meses (Junio, Julio y Agosto) se ajustaron a la realidad observada con el método de Cassie y sólo un mes (Junio_B) con el método de Bhattacharya.

Para determinar el crecimiento de la biajaiba se utilizó la ecuación de Von Bertalanffy (Gulland, 1971) que es la más usada en dinámica de poblaciones en pesquerías. - La longitud máxima encontrada para la biajaiba es de 30.767 cm., lo cual difiere considerablemente de los resultados encontrados por otros investigadores que reportan una longitud máxima de 40 cm. (Rodriguez, 1962 ; Buesa, 1970; Claro, 1971). Esto no resta importancia al valor encontrado, por el contrario, ejerce presión para conocer qué causas provocaron tal resultado. En primer lugar hay que tener en cuenta que la longitud máxima es un promedio ya que las tallas más grandes medidas fueron de 32 cm de longitud furcal, además, es permisible sugerir que la captura o no se está realizando en zonas adecuadas, o se esta sobreexplotando que ya no es posible capturar organismos más grandes, o la captura de organismos más grandes provoca más riesgos a la tripulación de los barcos, o existe una desviación de las capturas de -

organismos más grandes que a la planta de descarga de la - empresa Productos Pesqueros de Alvarado no estan llegando - tallas mayores a las encontradas durante los seis meses de muestreo.

Por otra parte, de acuerdo a Reshetnikov, 1975., en - capturas comerciales las tallas pequeñas son las más frecuen - temente encontradas, en nuestro caso de 20 a 23 centímetros y peso de 150 a 200 gramos. La longitud más grande medida - por este autor corresponde a un sólo organismo de 36 cm.

La k es la constante de crecimiento o tasa metabólica, una k de 0.5264 que es la que corresponde a la biajaiba, se considera alta comparativamente a la reportada por Buesa, - 1970., pero característica de peces tropicales que tienen - un crecimiento acelerado.

La t_0 es un parámetro importante ya que es el tiempo en el cual la longitud es cero, sin embargo, en nuestro caso se obtuvo una t_0 de 0.954 que es un valor cercano a la uni - dad, lo cual indica que debido al arte de pesca, se está -- perdiendo la primera clase de edad, es decir, los organismos de la primera edad (edad uno) no han sido muestreados. -

Por último hay que aclarar que los valores de correla - ción con los que se trabajó para obtener la ecuación de cre - cimiento son de 0.999 considerandose muy aceptables.

Cualquier animal crece en longitud y peso; la relación entre estos es de importancia práctica y teórica. La compa - ración de la relación indica cambios en la forma del cuerpo

o en la condición del animal, esto es, de la ecuación que relaciona el peso con la longitud, los valores de la pendiente y de la ordenada al origen indican respectivamente la forma de crecimiento y la condición de los organismos en promedio.

De las ecuaciones Peso total - Longitud furcal y Peso eviscerado - longitud furcal obtenidas mensualmente para la biajaiba, se desprende que el exponente b, esto es, la pendiente muestra variaciones a lo largo del periodo de estudio y como se observa en la tabla 3 en ninguna de ellas se presenta un exponente igual a 3 que describiría un crecimiento isométrico. De acuerdo a Royce, 1972., entre peces un exponente de 3 es la excepción, sin embargo como en nuestro caso, valores de 2 a 3.5 son comunmente encontrados. Por tanto la biajaiba tiene un crecimiento alométrico, esto es, que las proporciones de su cuerpo varían con el tiempo al igual que el peso corporal.

La ordenada al origen a es usada para comparar la condición, gordura o buen estado del pez y está basado en la hipótesis ; " la pesadez de un pez a una longitud dada es su mejor condición". Uno de los principales factores que afectan la pesadez del cuerpo es el desarrollo de las gónadas por una canalización de la energía obtenida por el alimento. Como podemos apreciar en la figura 5 existe una caída notable en el mes de Mayo debido muy probablemente al cambio de peso producido por el reciente desove ya que las gónadas de hembras maduras llegaban a ocupar toda la cavidad

abdominal, esto va de acuerdo con los resultados obtenidos por Buesa, 1970, que reporta 76 días de veda para esta especie en la plataforma Cubana que van de Mayo a Julio. En nuestro caso, el haber obtenido las relaciones por peso total y peso eviscerado, permiten demostrar que efectivamente el desove ocurre por lo menos con mayor frecuencia en este mes. Aunque se esperaba que ambas curvas se uniesen por un sólo punto en este mes, lo que se observa, refleja muy probablemente cambios o alteraciones de tipo alimenticio.

En general el peso de un pez es aproximadamente proporcional al cubo de su longitud. Cuando los datos de crecimiento se dan en función del peso, el ajuste de las curvas de crecimiento es llevado a cabo con más facilidad usando la raíz cúbica (raíz n) del peso como un índice de su longitud. (Gulland, 1971).

Por lo anterior el crecimiento de Lutjanus synagris - fué calculado también en peso, obteniéndose un peso máximo de 444.142, y aunque el crecimiento no es exactamente isométrico, es decir, el peso no es el cubo de la longitud, el valor 2.8265 es adecuado para realizar una evaluación de la pesquería.

Para estimar la mortalidad total se utilizó el método que se aplica a la composición por edades de las capturas, por tanto está sujeto a un sesgo, ya que las diferentes edades no son igualmente vulnerables al arte de pesca utilizado.

Como se observa en la tabla 14 la edad I presenta una frecuencia menor a la siguiente , por tanto no se ajusta a una recta descendente (mortalidad constante), este es el sesgo a que hacemos referencia, por tanto para fines prácticos se decidió no tomarlo en cuenta, aunque la posibilidad de su existencia no debe ser despreciada debido a que esa vulnerabilidad diferencial por edades implica que la mortalidad por pesca es diferente para cada edad, las formas de distribución de la población y de las capturas por edades pueden ambas ser muy diferentes de la forma simple de mortalidad constante. (Gulland, 1971).

De esta forma la mortalidad total se estimó para cada uno de los meses del periodo de estudio y como se aprecia en la tabla 5 la máxima mortalidad total estimada corresponde al mes de Agosto y la mínima al mes de Marzo. Los factores que afectan a la mortalidad total son muy variados y en primer lugar estan la mortalidad natural (enfermedades, de predación, etc.,) y la muerte por pesca es por esto que es difícil precisar a que se deben las variaciones de mortalidad encontradas.

La sobrevivencia, que como se sabe es un parámetro inversamente proporcional a la mortalidad total, se calculó por mes y de manera similar la máxima sobrevivencia corresponde al mes de Marzo y la mínima al mes de Agosto.

La fecundidad representa otro de los parámetros importantes en el estudio de la biología de una especie ya que -

refleja el potencial reproductivo de ésta, lo que consecuentemente da ideas sobre un mejor aprovechamiento o en su caso mayor cuidado. En lo que respecta a Lutjanus synagris y de acuerdo a Dumas, 1979, se considera un animal muy precoz en su maduración, es decir, que la maduración sexual -- llega en algunos casos a muy temprana edad, en nuestro caso, se lograron encontrar hembras maduras con 16 centímetros de longitud furcal.

Una relación estrecha existe entre la fecundidad y la longitud. De acuerdo a Gerking, 1978., el exponente (pendiente) varia considerablemente de una especie a otra, sin embargo, el rango más comunmente encontrado es de 2.3 a 5.3 dentro del cual quedaría el que se encontró para la biajaiba (4.3377). Por último es conveniente aclarar que cualquier cambio en el medio ambiente da como resultado cambios significativos en la fecundidad. Un incremento en el suministro de alimento, por ejemplo, no solo incrementa el crecimiento sino que tambien el peso de la gónada a una edad dada, esto es, la fecundidad a una edad se incrementa y el aumento de peso y de yema de los huevos tambien se ven incrementados. (Bagenal, 1969).

En lo que respecta a la proporción sexual, de acuerdo a la distribución teórica de 'Z' con un 90% de confiabilidad (Chavez, 1984), la proporción 1 : 1 se mantiene constante a lo largo del periodo de estudio, pero como se observa en la figura 16, el mes de Mayo queda fuera de esta aseveración, esto es explicable si se tiene en cuenta que según

nuestros resultados éste es el mes de desove, por lo que el número de hembras disponibles en la población pescable se ve reducido debido a la migración reproductiva. (Gerking, 1978).

Del análisis del contenido estomacal surge en primer lugar que esta especie por habitar en contacto con el fondo marino sufre el fenómeno de rejurgitación al ser capturado y llevado a la superficie. De 265 estómagos analizados, 123 presentaron este fenómeno, 68 resultaron en estómagos vacíos, y tan solo 74 presentaron algún contenido alimenticio en el estómago.

Por el Índice de Frecuencia sabemos que el alimento -- preferente en la dieta de la biajaiba son los crustáceos, -- de los cuales los decápodos reptantes son más frecuentes, -- como se aprecia en la tabla 10. Lo anterior es acorde a lo reportado por Claro, 1981., quien considera a la biajaiba -- como un depredador facultativo y lo incluye entre el renglón de peces carnívoros no forzosamente ictiófagos que en considerable medida se alimenta de crustáceos y organismos bentónicos.

En lo que respecta a los datos de captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo hay que mencionar que las -- variaciones observadas en las gráficas 17 y 18 obedecen en primer lugar a cuestiones de tipo administrativo de la flota, sin embargo las presiones por mal tiempo o por las ca--

racterísticas biológicas propias de las especies que capturan son de considerarse.

En la figura 19 que muestra la captura por unidad de esfuerzo se observan dos cambios o variaciones sobresalientes, una de Febrero a Marzo, en donde la captura se incrementa considerablemente y la segunda de Marzo a Abril donde -- por el contrario, el esfuerzo aplicado se incrementa a casi el doble del aplicado en Marzo. Esto sugiere una disminución en la población pescable que puede deberse a varias razones, una de las cuales sería que ya que esta especie se reproduce en Mayo, se inicie una migración reproductiva en Abril y se prolongue hasta Junio que como se observa en esta gráfica -- las capturas no se han incrementado.

Para concluir, los resultados que se obtienen por los métodos de Leslie y D'Lury son similares, el tamaño de la población y la capturabilidad son comparables.

C O N C L U S I O N .

- Los objetivos planteados al inicio del trabajo se lograron alcanzar y permitieron a parte de lograr hacer una aportación, adquirir la experiencia suficiente en la evaluación de poblaciones de peces.

- El crecimiento de Lutjanus synagris es alométrico y rápido, alcanzando su longitud máxima que es de 30.7676 cm. en un tiempo corto de más o menos 6 edades.

- El peso máximo calculado para la biajaiba es de -- 444.142 gramos.

- La maduración gonádica llega en algunos casos a muy temprana edad, encontrándose hembras con tallas de 16 cm. - de longitud furcal y maduras sexualmente.

- La proporción sexual 1 : 1 es constante a lo largo del periodo de estudio, salvo en la época de fresa o desove donde disminuye el número de hembras disponibles.

- La máxima mortalidad total calculada es de -2.0286 e inversamente la máxima sobrevivencia calculada es de --- 0.2968 correspondiendo respectivamente a los meses de Agosto y Marzo.

- La biajaiba es un pez 100% carnívoro y se alimenta preferentemente de crustáceos, de los cuales los decápodos reptantes son más frecuentes, en especial del género ----
Portunus.

-

B I B L I O G R A F I A .

- Anónimo. 1976. Catálogo de peces marinos mexicanos. SIC. Subsecretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca. México.
- Buesa, R.J. y A. Olaechea. 1970. Estudios sobre la biajaiba: Zona B y Areas de Diego Pérez. INP / CIP Cuba.
- Carrillo, C. 1979. Estado de la pesquería de la biajaiba (- Lutjanus synagris) en la plataforma suroccidental de Cuba (Zona B). MIP/CIP. Cuba. -- Vol. 4. No. 4. pp. 1 - 42.
- Cassie, R.M. 1954. Some uses of probability paper for the - graphical analysis of polymodal frequency distributions. Aust. J. Mar. Freshwat. Res. -- 5 : 513 - 22
- Chavez, R.J. 1984. Aspectos de la reproducción del flamenco Lutjanus guttatus (Steindachner, 1869) -- del Pacífico sur de México. Tesis Profesional UNAM. México.
- Claro, R. 1981. Ecología y ciclo de vida de la biajaiba --- Lutjanus synagris (Linnaeus), en la plataforma Cubana. III. Nutrición. Intituto de -- Oceanología de la academia de ciencias de -- Cuba.
- Claro, R. y V.I. Lapin. 1971. Algunos datos sobre alimentación y dinámica de la grasas en la biajaiba (Lutjanus synagris) en el Golfo de Batámano en la plataforma sur de Cuba. Acad. Cienc. - Cuba. Serie Oceanológica 10 : 1 - 16.

- Cushing, D.H. 1975. Marine Ecology and Fisheries. Cambridge University Press.
- Doi, T. 1975. Análisis matemático de poblaciones pesqueras. Compendio para uso práctico. INP.
- Dumas, T. et al. 1979. Fecundidad en biajaiba (Lutjanus synagris, L, 1758). Rev.Cub.Inv.Pesq.4(3):19-30.
- Druzhinin, A.D. 1970. The range and biology of Snappers -- (Fam. Lutjanidae). All-Union Research Inst. for Sea Fisheries and Oceanography (VNIRO) Moscow.
- Erdhart, A. 1977. Contributions of the biology of Lutjanus synagris L. 1758., on the Atlantic coast of Colombia. Zool. Beitr 23(2) : 235 - 266.
- Gerking, A. 1978. Ecology of Freshwater Fish Production. -- Blackwell Scientific Pub. London. 78 - 81.
- Gómez Larrañeta, M. 1980. Dinámica de poblaciones de recursos pesqueros. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. (Curso impartido de Abril a Julio).
- Grande Vidal, J.M. et al. 1981. Evaluación biotecnológica -- de los recursos demersales en el Golfo de México mediante la pesca exploratoria y experimental durante el periodo 1977 - 1980. Doc. Cir. Int. Secretaría de Pesca. INP. México.
- Greenwood, P.H. et al. 1966. Phyletic studies of teleostean fishes with a provisional classification of living forms. Bulletin of the American Museum of Natural History. vol. 131. art. 4 N.York.

- Gulland, J.A. 1971. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Ed. Acribia. FAO.
- Laevastu, T. 1971. Manual de métodos de biología pesquera. Ed. Acribia Royo, 23. Zaragoza. FAO.
- Lagler, K.F. et al. 1977. Ichthyology. USA. pp. 32 - 44.
- Millares, M. 1979. Desove inducido en la biajaiba (Lutjanus synagris) L. 1758. Rev. Cub. Invest. Pesq. - vol. 4 No. 1 : 1 - 20.
- Morales, J.J. 1983. Alvarado en Pos de Alta Mar. Técnica -- pesquera. Año XVI. No. 188 : 13 - 17.
- Nikolsky, G.V. 1963. The ecology of fishes. Acad.Press.London
- Olaechea, A. y R. Cruz. 1976. Control de pesquerías de biajaiba en la plataforma suroccidental de Cuba. INP/CIP. Cuba. Rev. Invst. 2 (1) : 3 - 32.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistic of fish populations. Bulletin 191. Department of the environment fisheries and marine service Pacific biological station Nanaimo B.C. Ottawa.
- Reshetnikov, Yu.S. y R.M. Claro. 1975. Cycles of biological processes in tropical fishes with reference - to Lutjanus synagris. S.N. Severtsov. Institute of Evolutionary Morphology and Animal Ecology (IEMEZh). Moscow and Institute of Oceanology, Habana, Cuba.

- Rodriguez, P.Z. 1962 . Estudios estadísticos y biológicos - sobre la biajaiba (Lutjanus synagris) INRA/CIP. Cuba. Nota Invest. (4) : 1 - 92.
- Romero, N. 1983. La pesca mundial en el '81. Técnica Pesquera. Año XVI. No. 188. 22 - 24.
- Royce, W.F. 1972. Introduction to the Fisheries Sciences. - Academic Press Inc. New York. USA.
- Sierra Sierra, L.M. y R.M. Claro. 1979. Variación estacional de la velocidad de digestión de dos especies de peces lutianidos, la biajaiba (Lutjanus synagris) y el Caballerote (Lutjanus griseus) Instituto de Oceanología de la Academia de Ciencias de Cuba.
- Tellez, R.C. 1979. Ecología trófica acuática como criterio auxiliar en planificación pesquera y algunos métodos para su estudio en aguas interiores salobres y marinas. Primer Simposio Internacional Educación y Organización Pesqueras. - Gestión Tecnológica de las pesquerías. Vol. III. México.
- Weatherley, A.H. 1972. Growth and Ecology of Fish Populations Academic Press Inc. London. Great Britain.

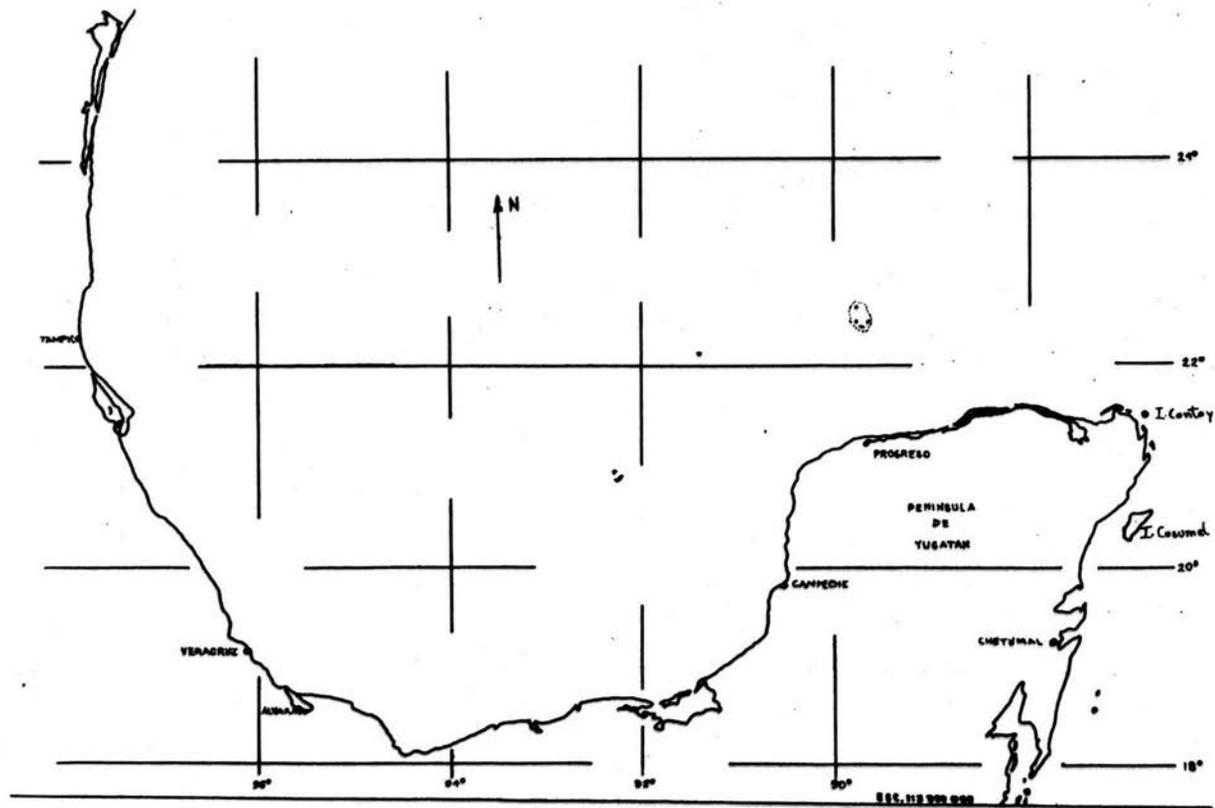


fig.1.- Principales zonas de pesca de la flota arrastrera del Golfo de Mexico.

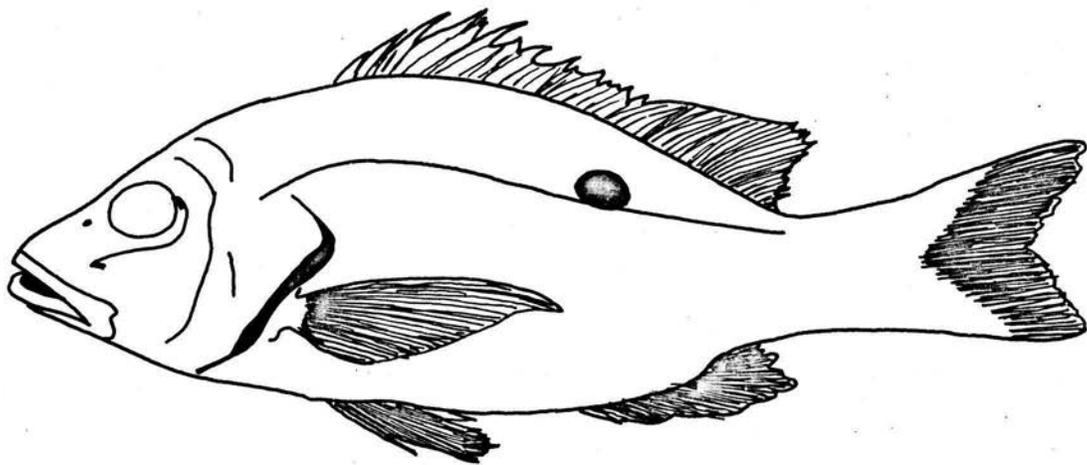


fig. 2 . - Lutjanus synagris L.1758

(Anonimo, 1978):

Longitud	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
16	4					1
17	4				3	4
18	10			3	15	30
19	22			6	37	66
20	16	4	14	7	50	102
21	9	6	31	27	90	96
22	7	29	74	67	89	74
23	17	43	122	97	84	62
24	32	51	119	95	53	29
25	29	62	89	75	36	15
26	37	58	31	49	27	6
27	25	42	15	19	17	6
28	8	15	2	11	2	2
29	4	3	1	3	4	1
30	2	1	1	2	2	
31	1	1	1	1		
32			1			
	227	315	501	462	509	494

TABLA 1 . - FRECUENCIA MENSUAL POR LONGITUD FURCAL.

Peso total	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
51 - 100	14	9	34	4	19	26
101 - 150	50	61	152	49	189	214
151 - 200	19	78	200	177	170	182
201 - 250	52	116	91	138	81	52
251 - 300	52	42	17	68	30	12
301 - 350	25	8	5	20	13	8
351 - 400	11	1	0	5	5	
401 - 450	2		1	0	2	
451 - 500	2		1	1		
	227	315	501	462	509	494

TABLA 2 . - FRECUENCIA MENSUAL POR PESO TOTAL

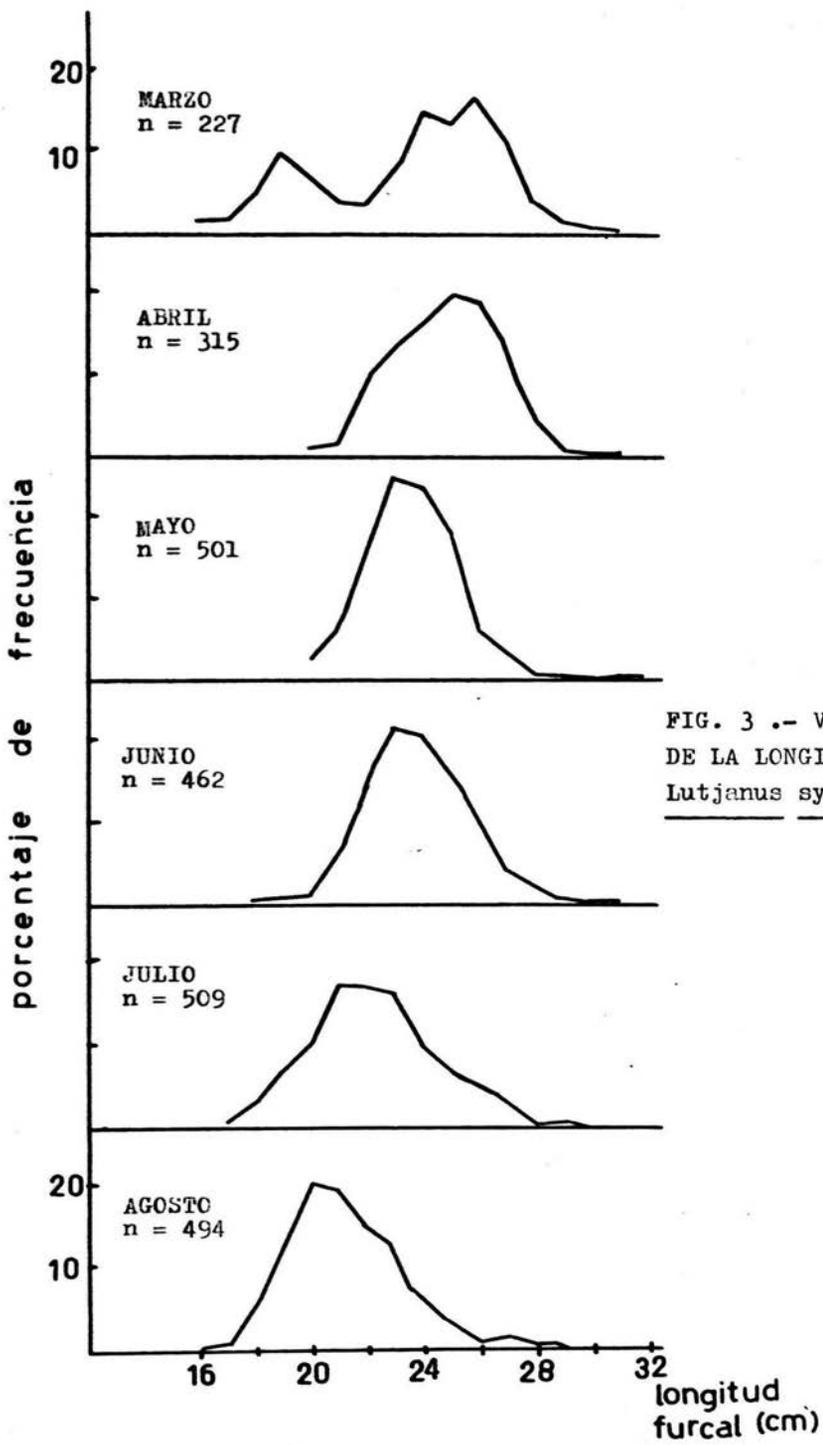


FIG. 3 .- VARIACION MODAL DE LA LONGITUD FURCAL DE Lutjanus synagris

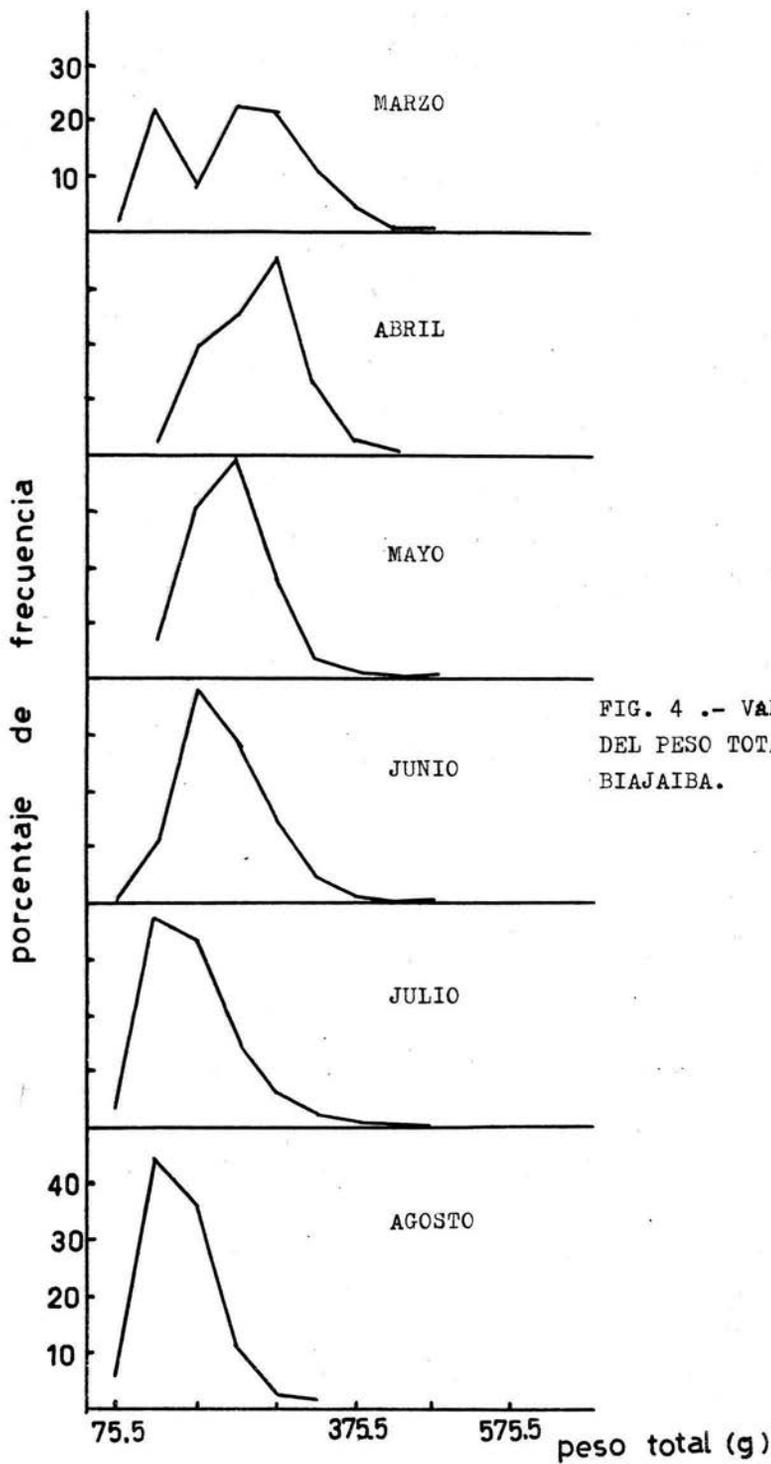


FIG. 4 .- VARIACION MODAL DEL PESO TOTAL DE LA BIAJAIBA.

	$W_t = a L_f^b$			$W_E = a L_f^b$		
	a	b	r	a	b	r
MARZO n = 30	0.0326	2.8059	0.9945	0.0315	2.7911	0.9955
ABRIL n = 35	0.0202	2.9150	0.9707	0.0139	2.9955	0.9672
MAYO n = 50	0.0078	3.2249	0.9753	0.0089	3.1549	0.9784
JUNIO n = 50	0.0146	3.0115	0.9856	0.0115	3.0546	0.9882
JULIO n = 50	0.0182	2.9501	0.9884	0.0157	2.9655	0.9869
AGOSTO n = 50	0.0391	2.7159	0.9769	0.0342	2.7287	0.9727

TABLA 3 . - FACTOR DE CONDICION, FORMA DE CRECIMIENTO Y CORRELACION MENSUAL DE LAS RELACIONES PESO TOTAL - LONGITUD FURCAL Y PESO EVISCERADO - LONGITUD FURCAL.

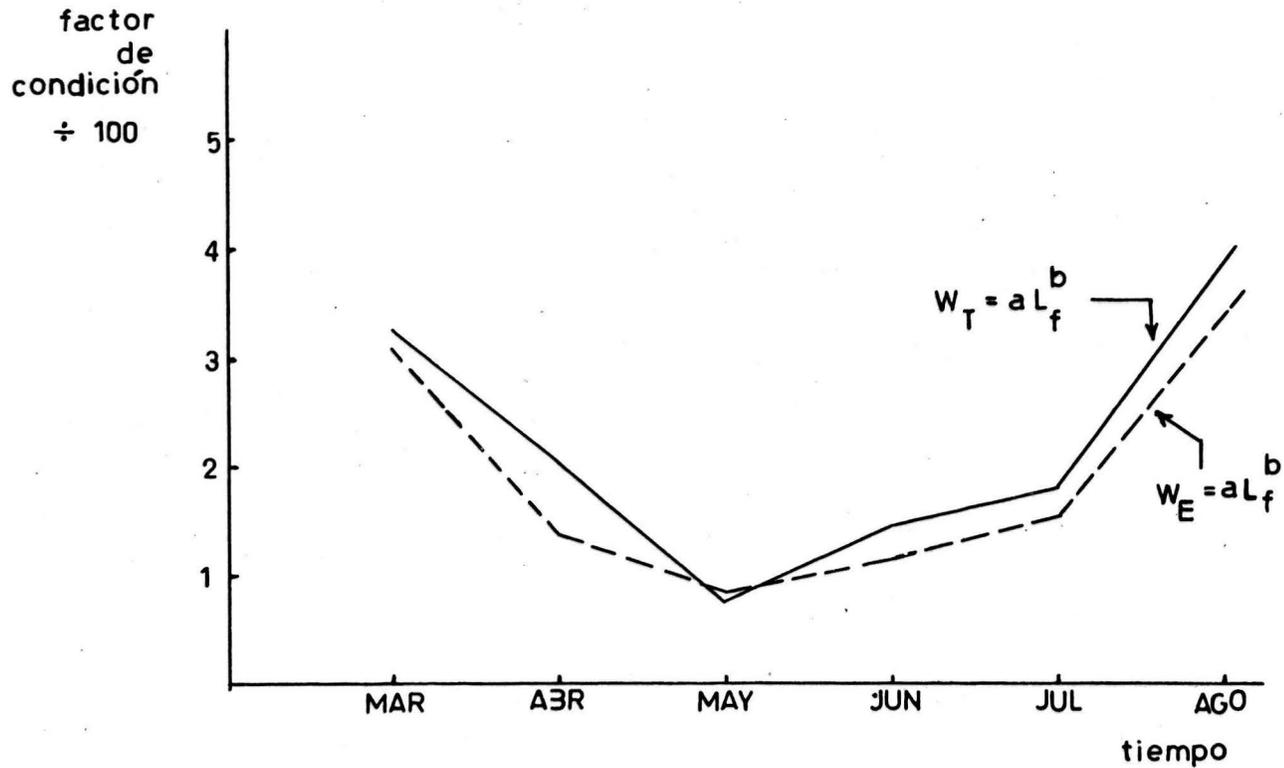


fig.5 .. Trayectoria del factor de condición.

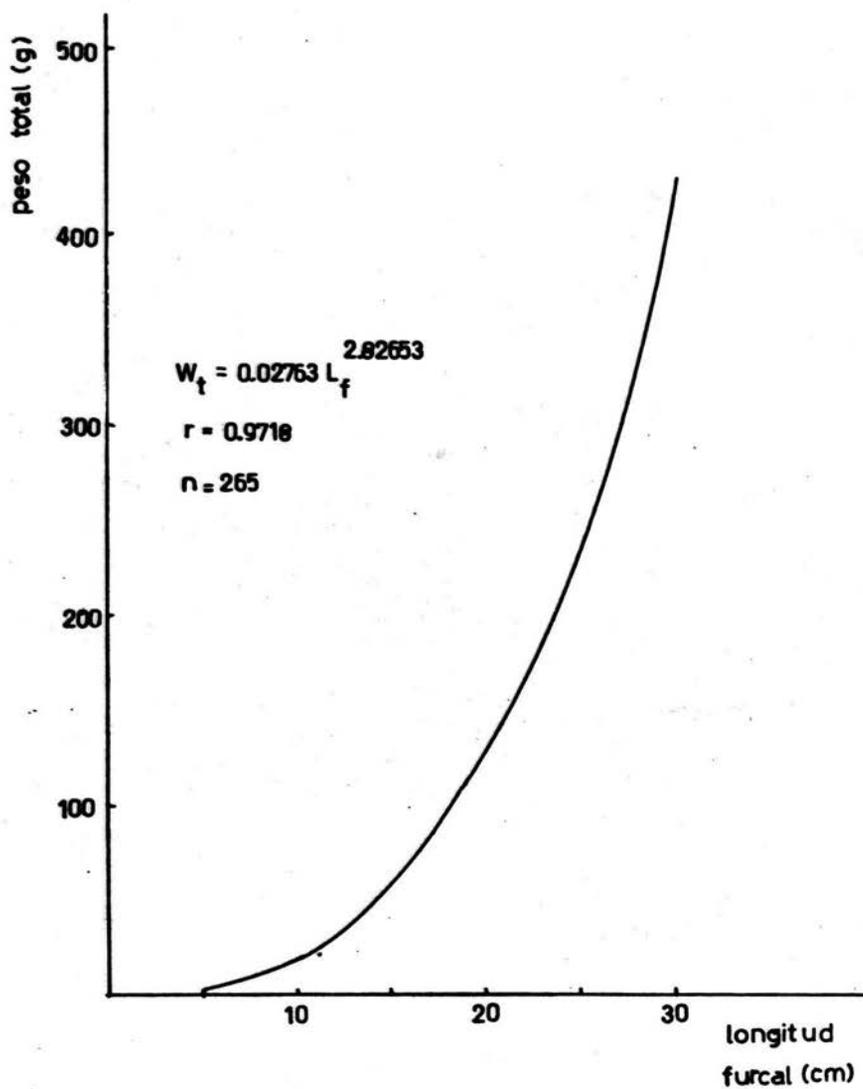


FIGURA 6 .-- RELACION PESO TOTAL - LONGITUD FURCAL

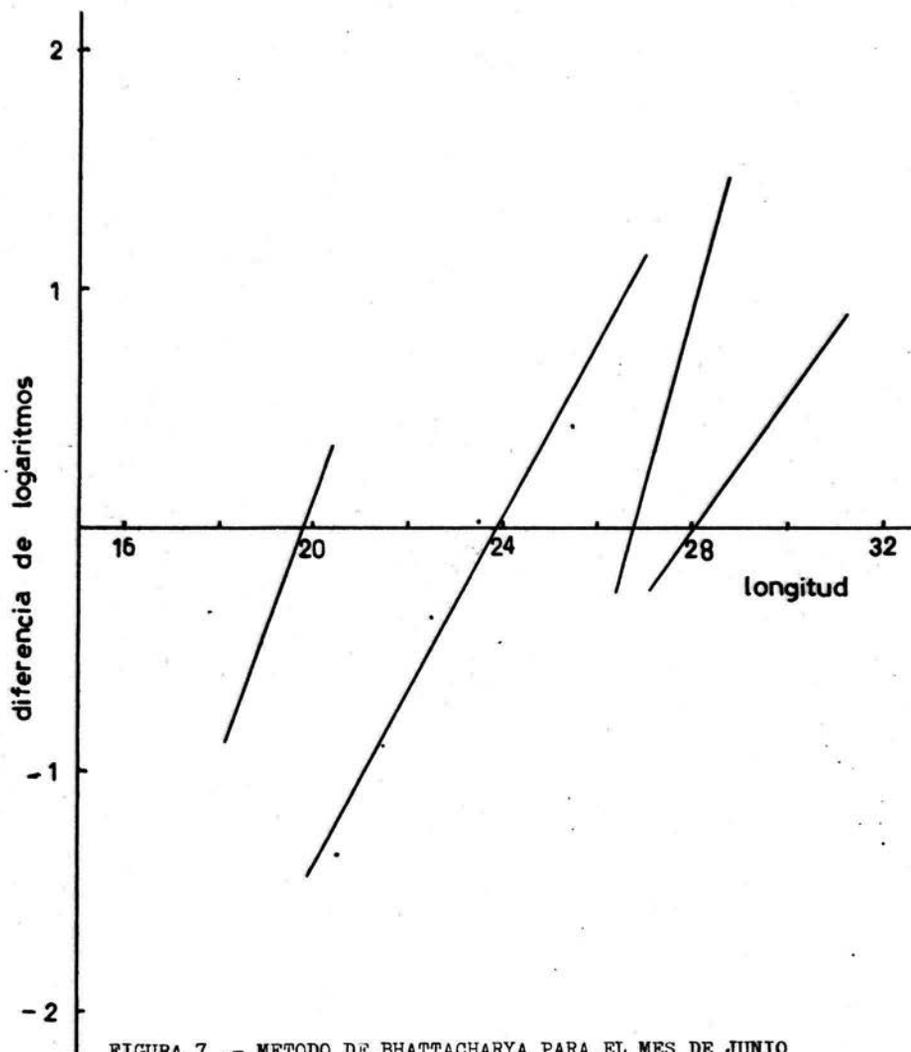
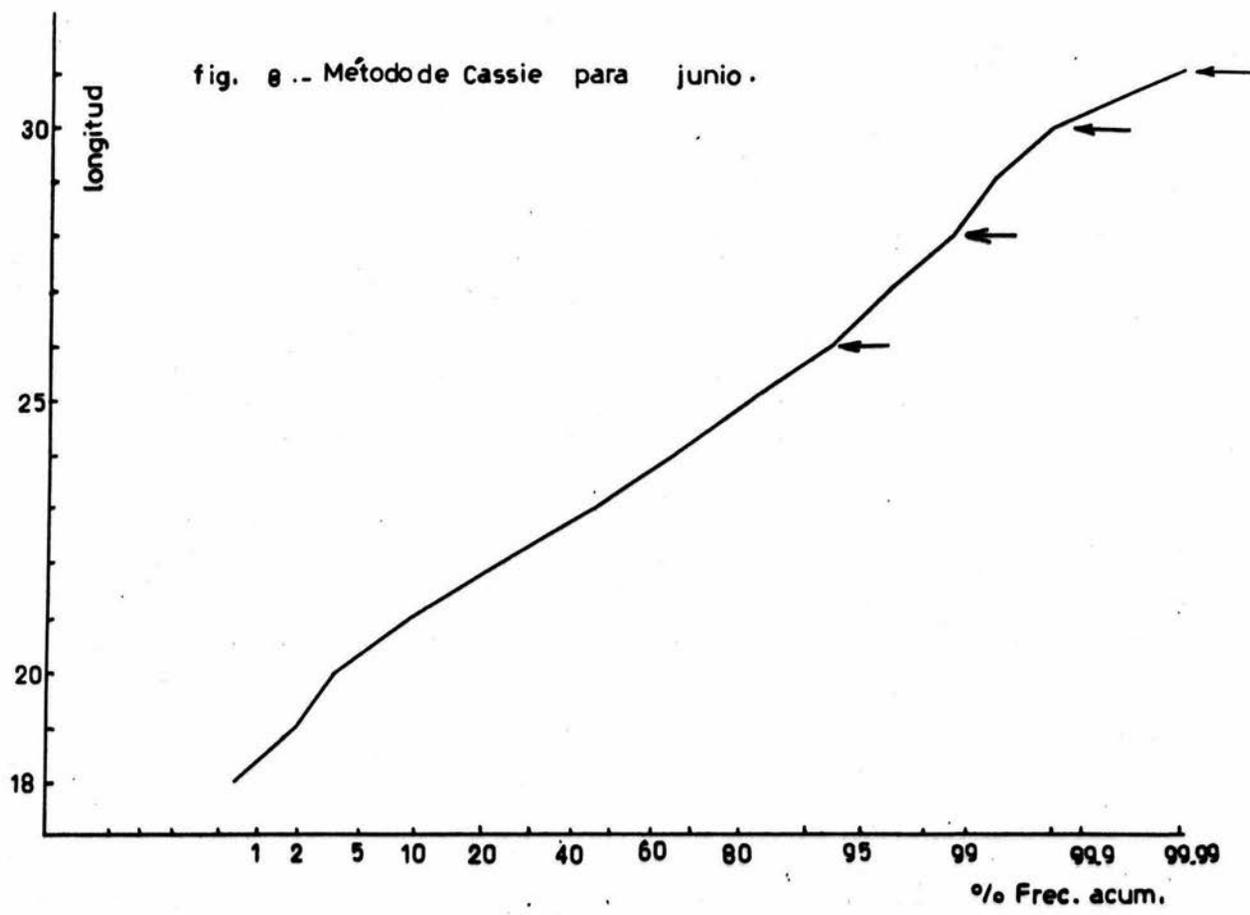


FIGURA 7 .- METODO DE BHATTACHARYA PARA EL MES DE JUNIO

fig. 8.- Método de Cassie para junio.



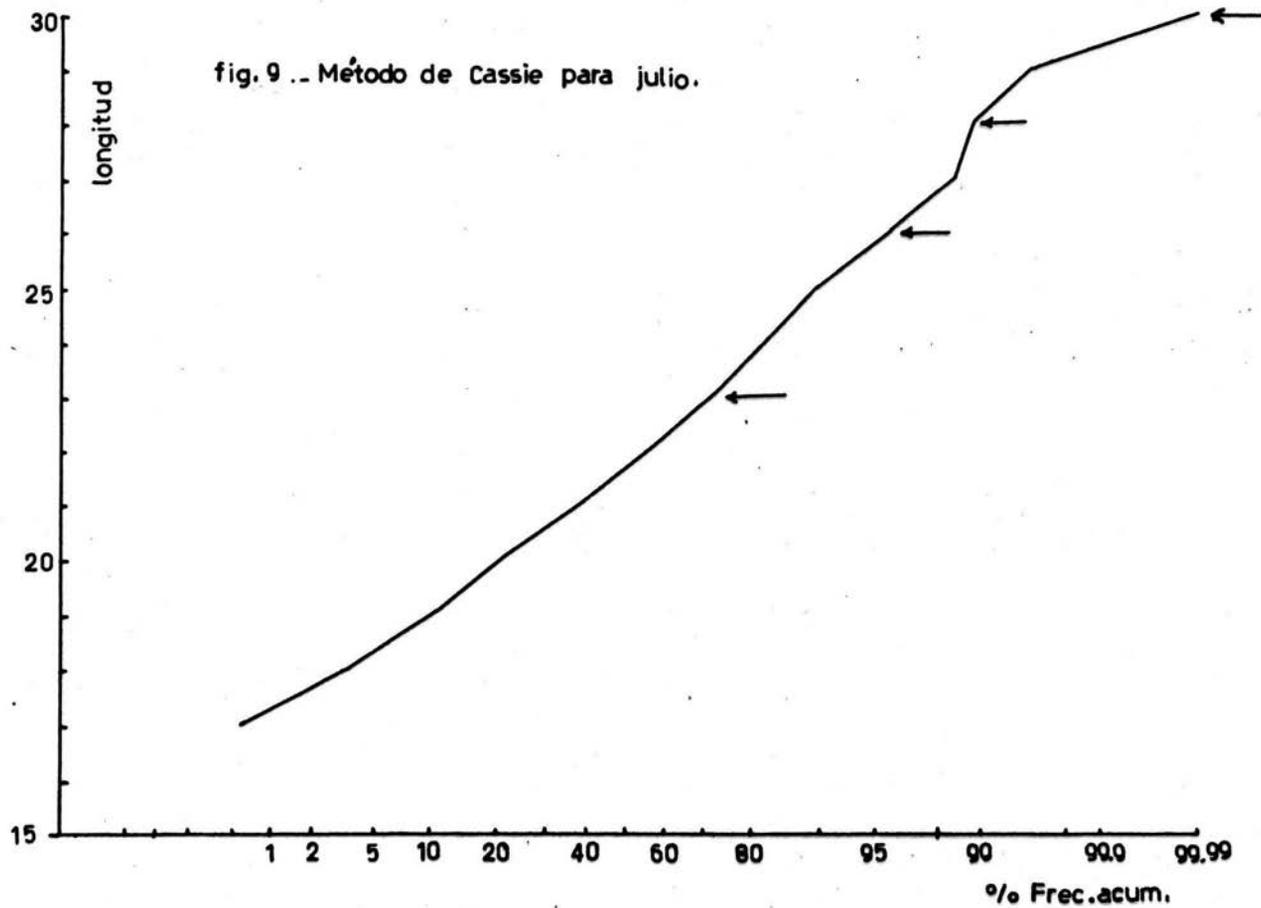
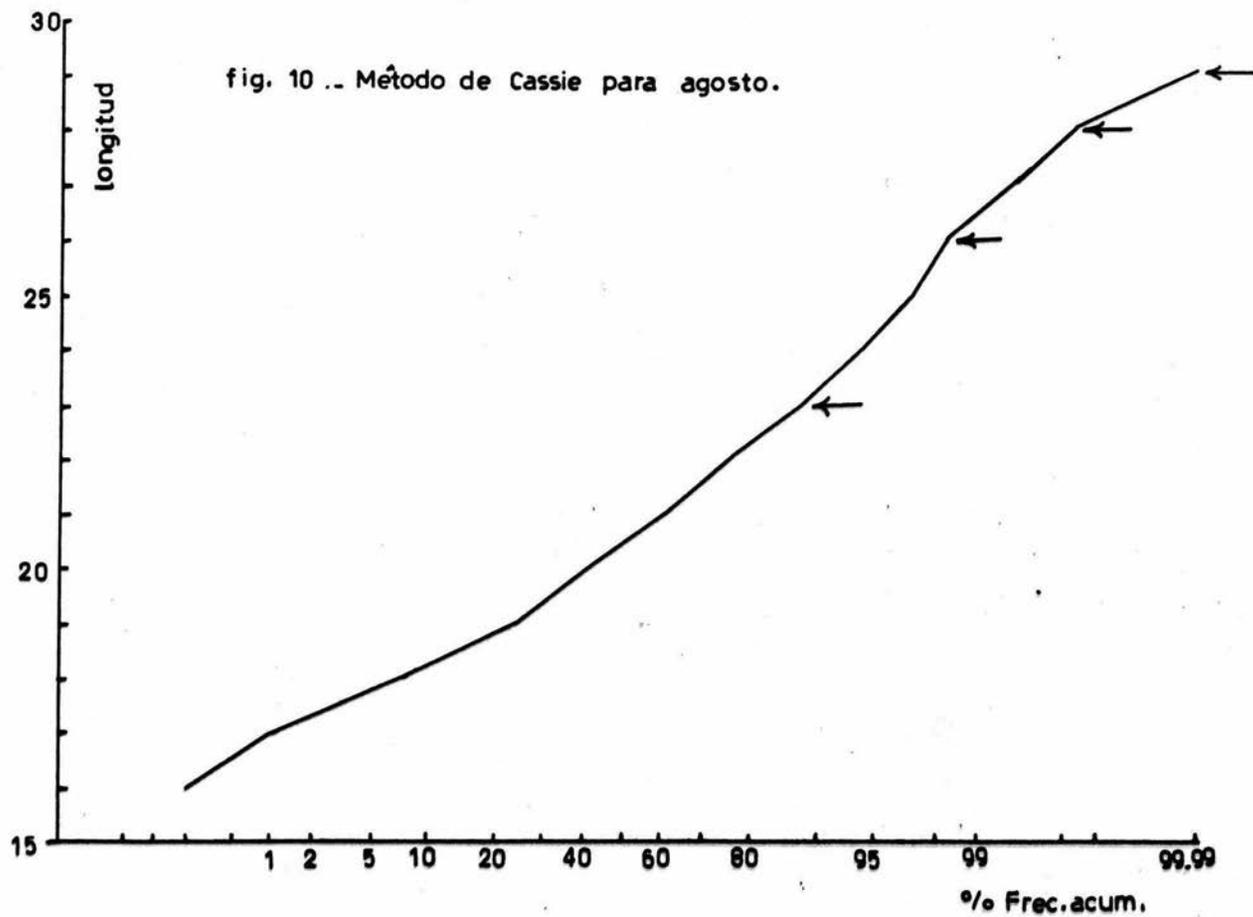


fig. 10 .. Método de Cassie para agosto.



	C A S S I E			BHATTACHARYA
	JUNIO	JULIO	AGOSTO	JUNIO _B
Longitud	22	20	19.5	19.8
furcal	27	24.5	24.5	23.8
	29	27	27	26.8
	30.5	29	28.5	28
Pendiente	0.48076	0.6324	0.5286	0.60811
Ordenada	16.333	11.7599	14.1571	11.9297
Correlación	0.9871	0.9950	0.9989	0.9872
L	31.4562	31.990	30.030	30.4414
$\ln(L - L_t/L)$	-1.2024	-0.9813	-1.048	-1.0511
	-1.9555	-1.4518	-1.6922	-1.5225
	-2.5523	-1.8578	-2.2939	-2.1234
	-3.4997	-2.3698	-2.9775	-2.5232
Pendiente	-0.7489	-0.4572	-0.63902	-0.50172
Ordenada	-0.4303	-0.5223	-0.40535	-0.55075
Correlación	0.9960	0.9991	0.9997	0.9973
t_0	-0.5746	-0.1424	-0.6343	-1.0977

TABLA 4 . - RESULTADOS DE LA DETERMINACION DEL CRECIMIENTO

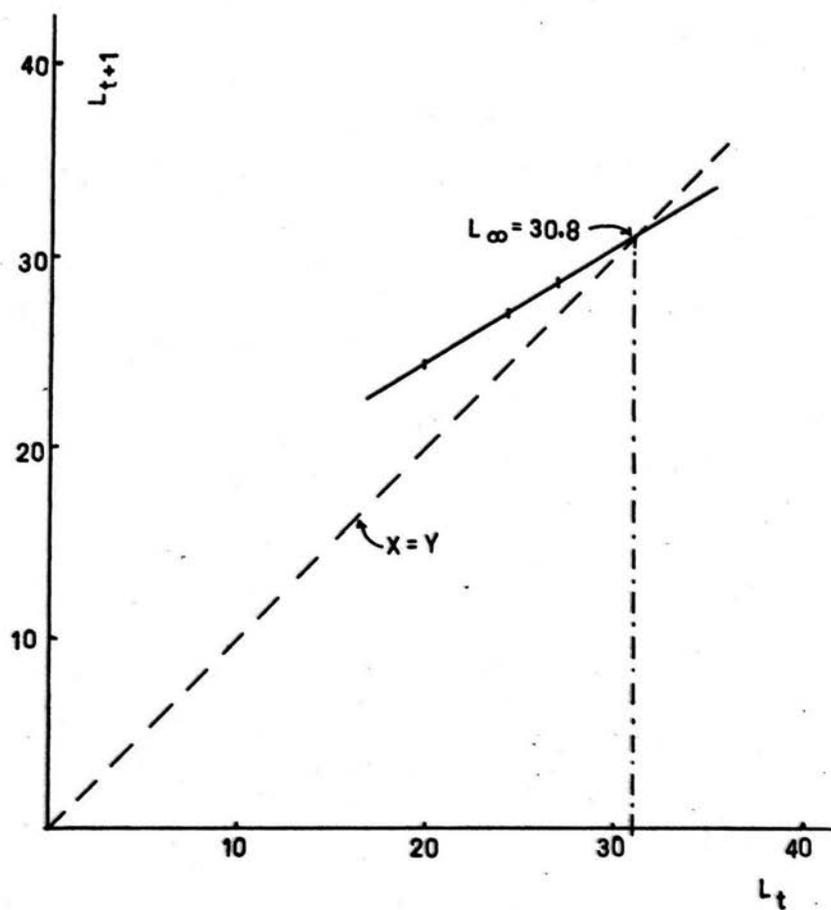
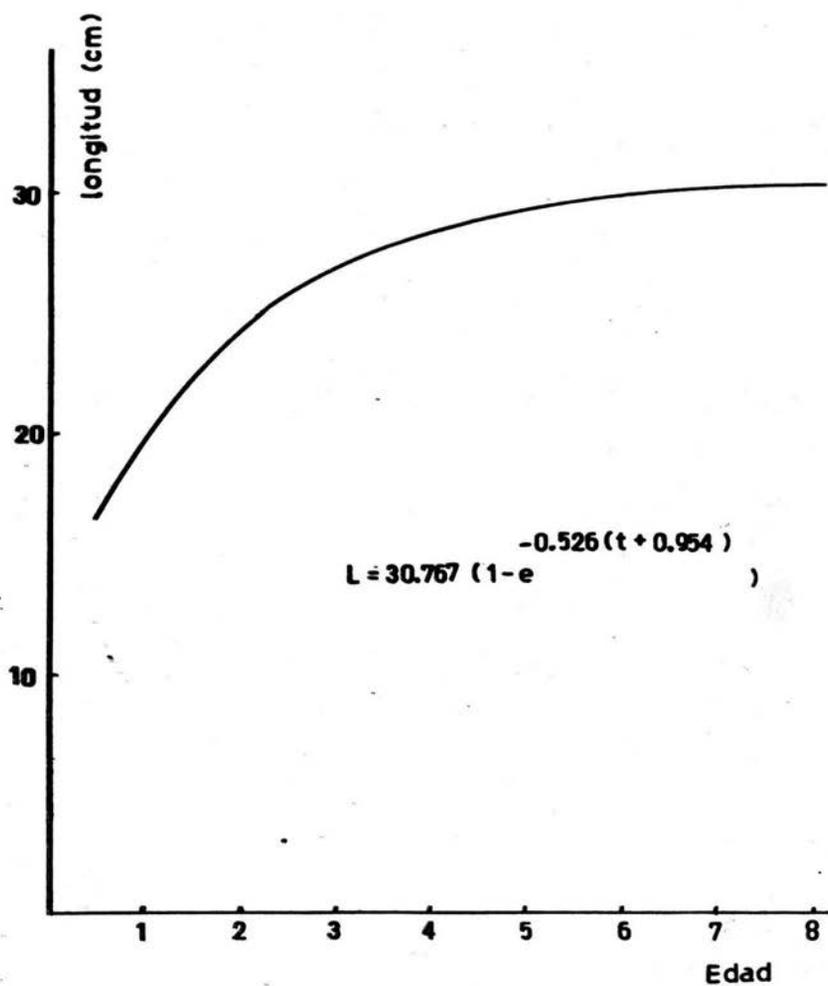


FIGURA 11 .- GRAFICA DE FORD - WALFORD

FIGURA 12 .- GRAFICA DE CRECIMIENTO EN LONGITUD
PARA Lutjanus synagris



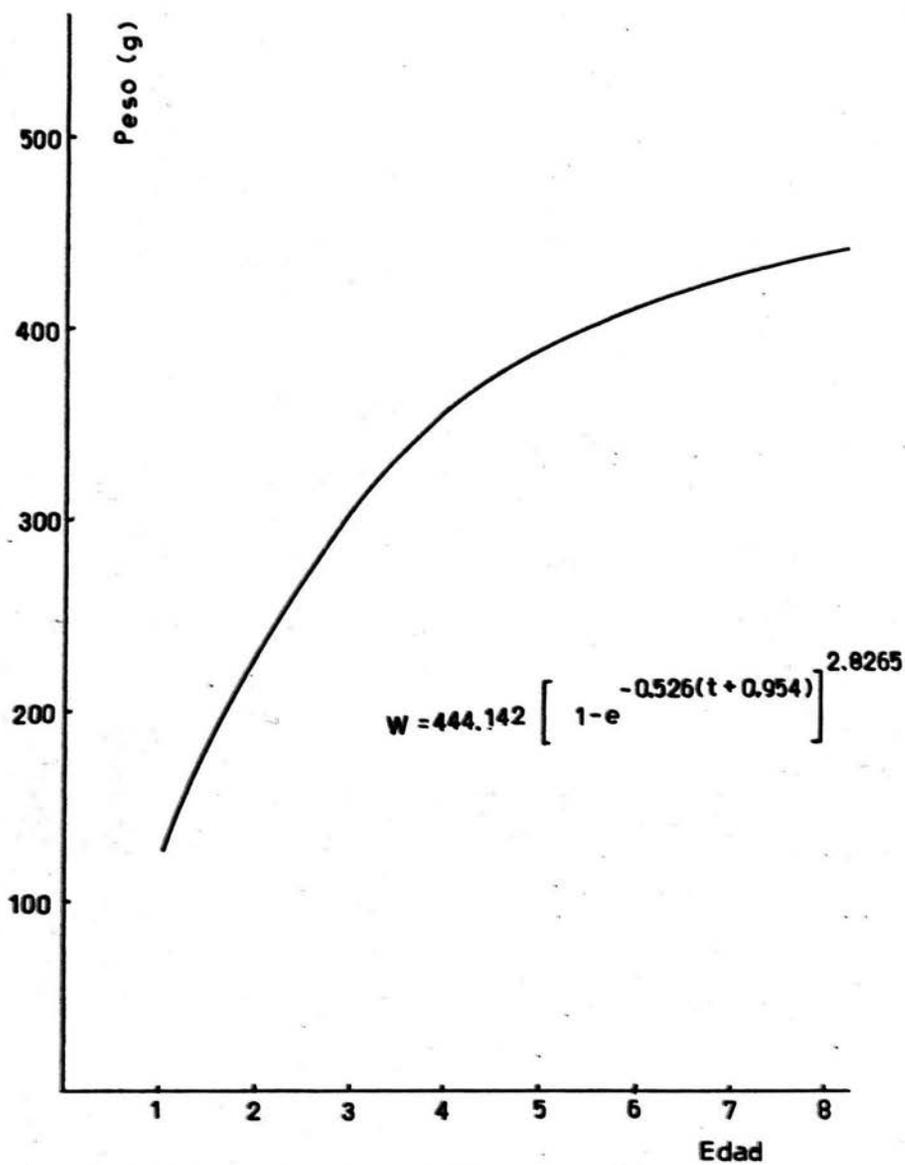


FIGURA 13 .- GRAFICA DEL CRECIMIENTO EN PESO
PARA LA BIAJAIBA

	Z	N ₀	r	S
MARZO	-1.2146	2065.78	0.9437	0.2968
ABRIL	-1.6872	18325.83	0.9858	0.1850
MAYO	-1.6677	7847.09	0.9207	0.1887
JUNIO	-1.3838	4923.86	0.9705	0.2506
JULIO	-1.7238	9175.47	0.9028	0.1784
AGOSTO	-2.0286	14341.48	0.9745	0.1315
total prom.	-1.4277	26525.24	0.9715	0.2399

TABLA 5 . ▾ MORTALIDAD Y SOBREVIVENCIA MENSUAL PARA —

Latnajes synagris .

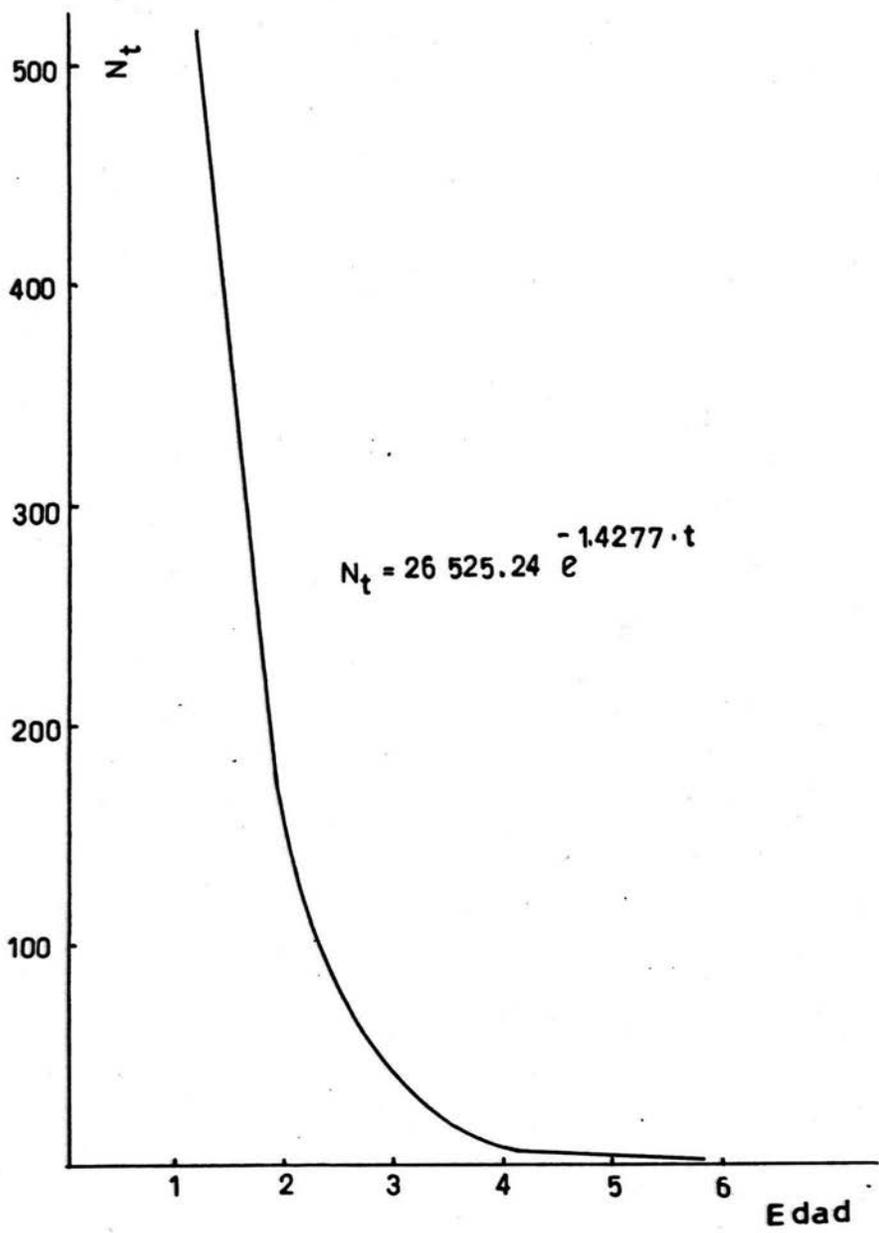


FIGURA 14 .- CURVA DE MORTALIDAD TOTAL .

MADUREZ GONADICA						
	I	II	III	IV	V	VI
MARZO			5	18	6	1
ABRIL		1	15	17	1	1
MAYO		1	34	15		
JUNIO			40	8		2
JULIO		2	32	15	1	
AGOSTO			6	38	6	

TARLA 6 . - DISTRIBUCION MENSUAL DE MADUREZ GONADICA.

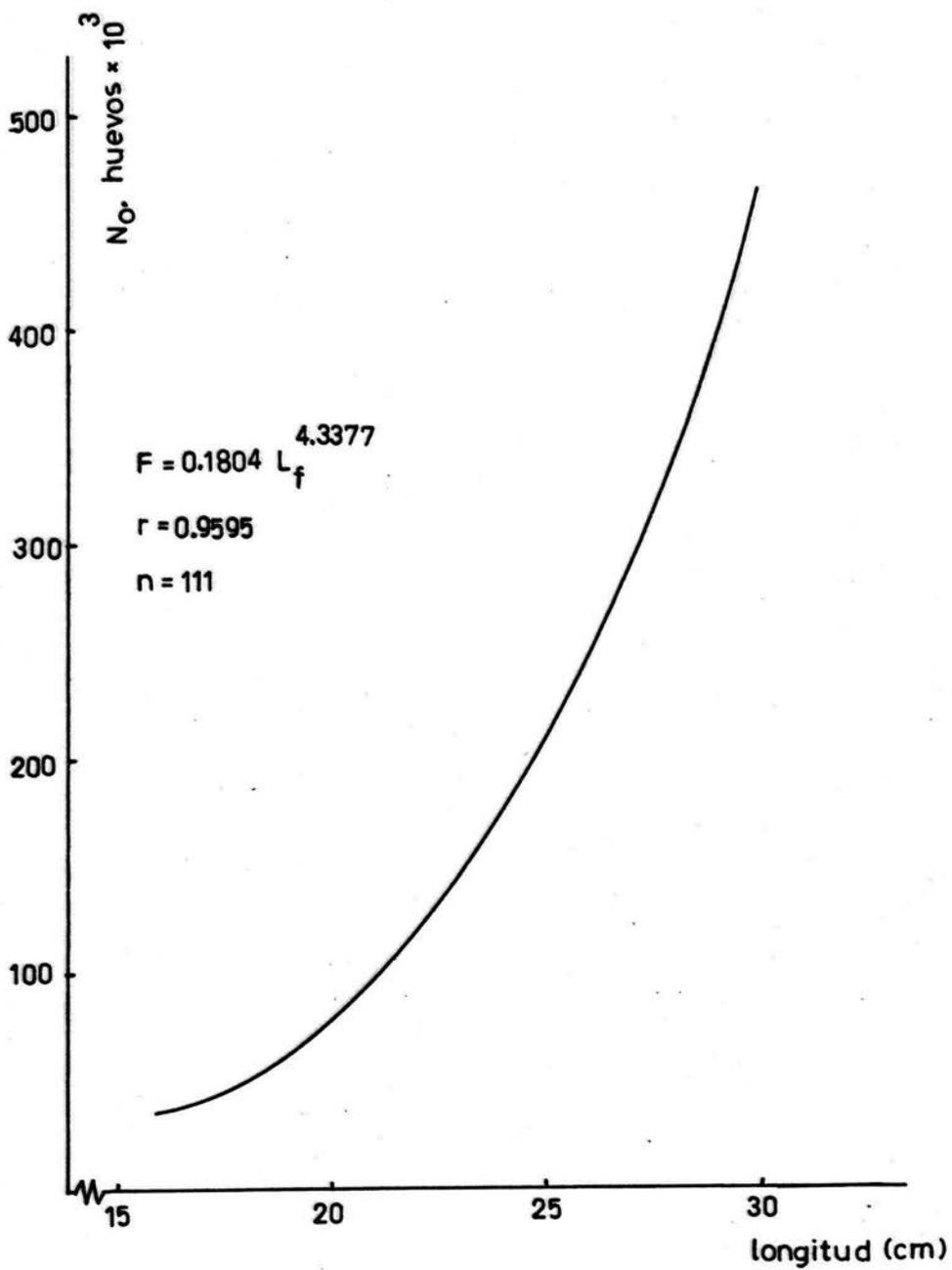


FIGURA 15 .- RELACION FECUNDIDAD--LONGITUD FURCAL

	HEMBRAS		MACHOS				
	#	%	#	%			
MARZO	18	60	12	40	1 : 1.5	0.6	1.48
ABRIL	14	40	21	60	1 : 0.66	0.4	1.54
MAYO	16	32	34	68	1 : 0.47	0.32	1.7
JUNIO	23	46	27	54	1 : 0.85	0.46	1.7
JULIO	20	40	30	60	1 : 0.66	0.4	1.7
AGOSTO	29	58	21	42	1 : 1.38	0.58	1.7
	120	45.28	145	54.72	1 : 0.83	0.45	2.42

TABLA 8 . - PROPORCION SEXUAL POR MES .

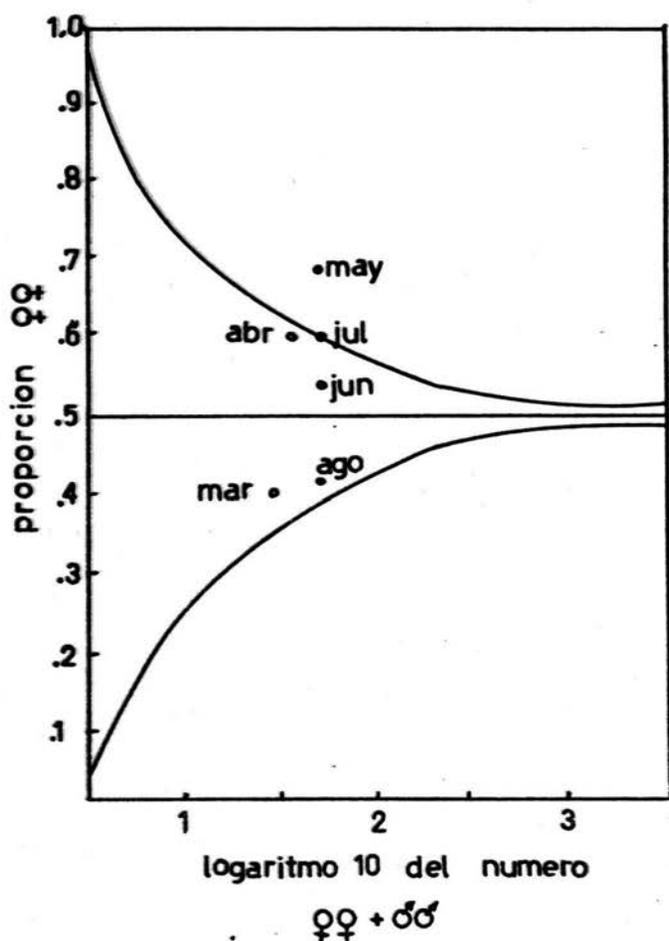


FIGURA 16 .- PROPORCION SEXUAL MENSUAL ENMARCADA POR LOS INTERVALOS DE CONFIANZA DE LA DISTRIBUCION 'Z' .

	CON ALIMENTO	VACIOS	REJURGITADOS	TOTAL
MARZO	0	0	30	30
ABRIL	14	5	16	35
MAYO	10	23	17	50
JUNIO	18	8	24	50
JULIO	13	20	17	50
AGOSTO	19	12	19	50
	74	68	123	265

TABLA 9 . - NUMERO DE ESTOMAGOS ANALIZADOS Y FORMA EN QUE SE ENCONTRARON.

TIPO DE ALIMENTO	% FRECUENCIA EN LOS ESTOMAGOS	INDICE DE FRECUENCIA
CLASE CRUSTECEA		
Fam. Penaeidae	9.46	
<u>Penaeus setiformes</u>	1.35	
Gen. <u>Leptochela</u>	4.05	0.2703
Fam. Palaemonidae	12.16	
<hr/>		
Fam. Scyllaridae	1.35	
Fam. Hippidae	1.35	
Gen. <u>Portunus</u>	32.43	0.3783
Gen. <u>Micropanope</u>	1.35	
<u>Iliacantha intermedia</u>	1.35	
<hr/>		
Gen. <u>Squilla</u>	8.11	0.081
Crustacea indeterminados	20.27	0.202
CLASE OSTEICHTHYES		
Gen. <u>Gobionellus</u>	2.70	0.027
Peces indeterminados	8.11	0.081
NONI. (Materia orgánica no identificable)	43.24	

TABLA 10 . - CONTENIDO ESTOMACAL IDENTIFICADO EN 74
ESTOMAGOS.

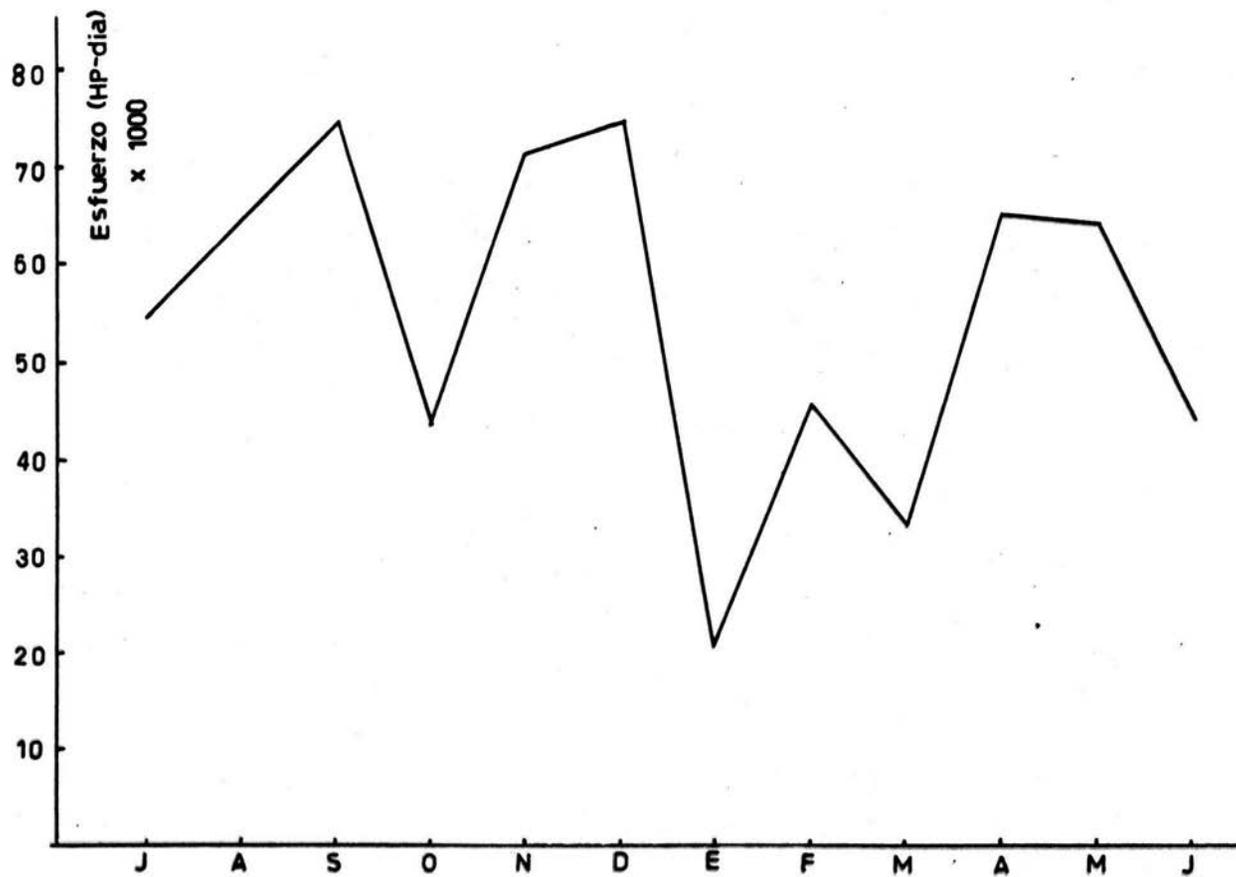


fig. 17.- Esfuerzo mensual calculado.

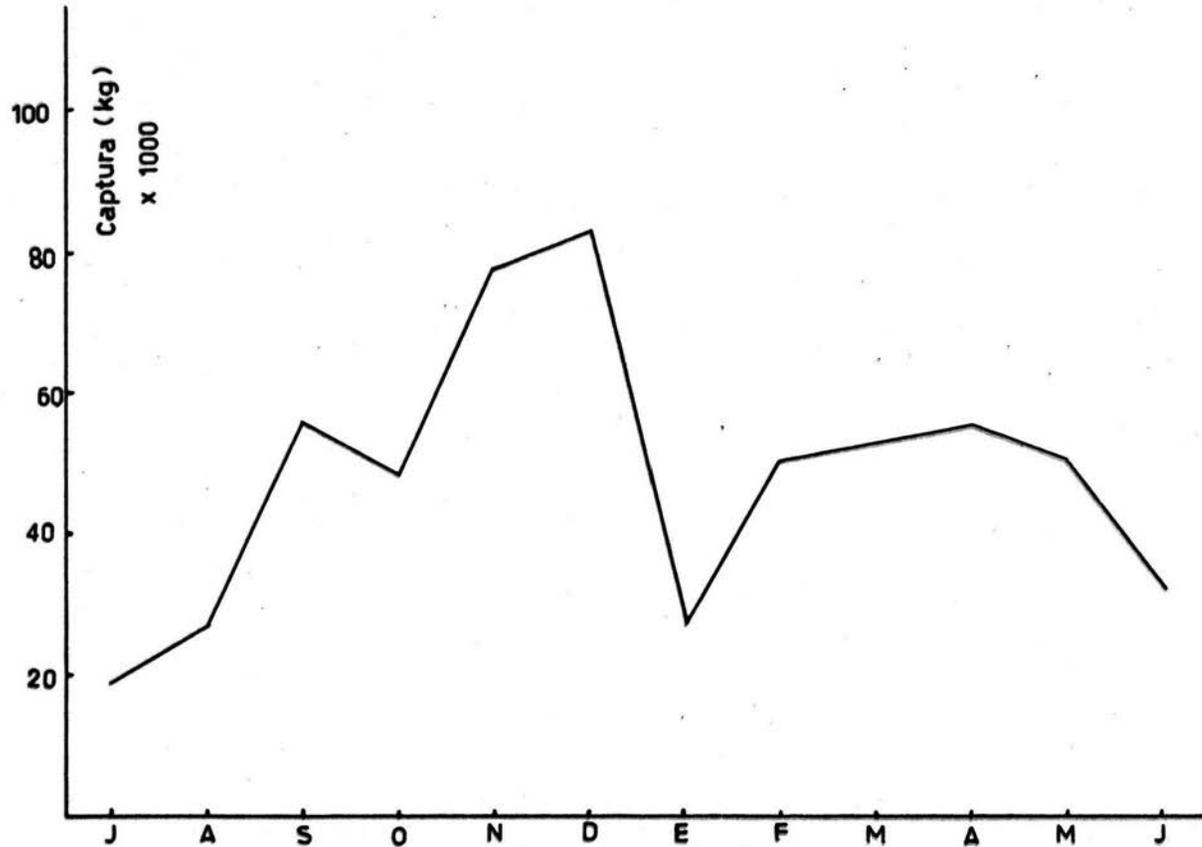


fig. 18 .. Captura mensual de biajaiba.

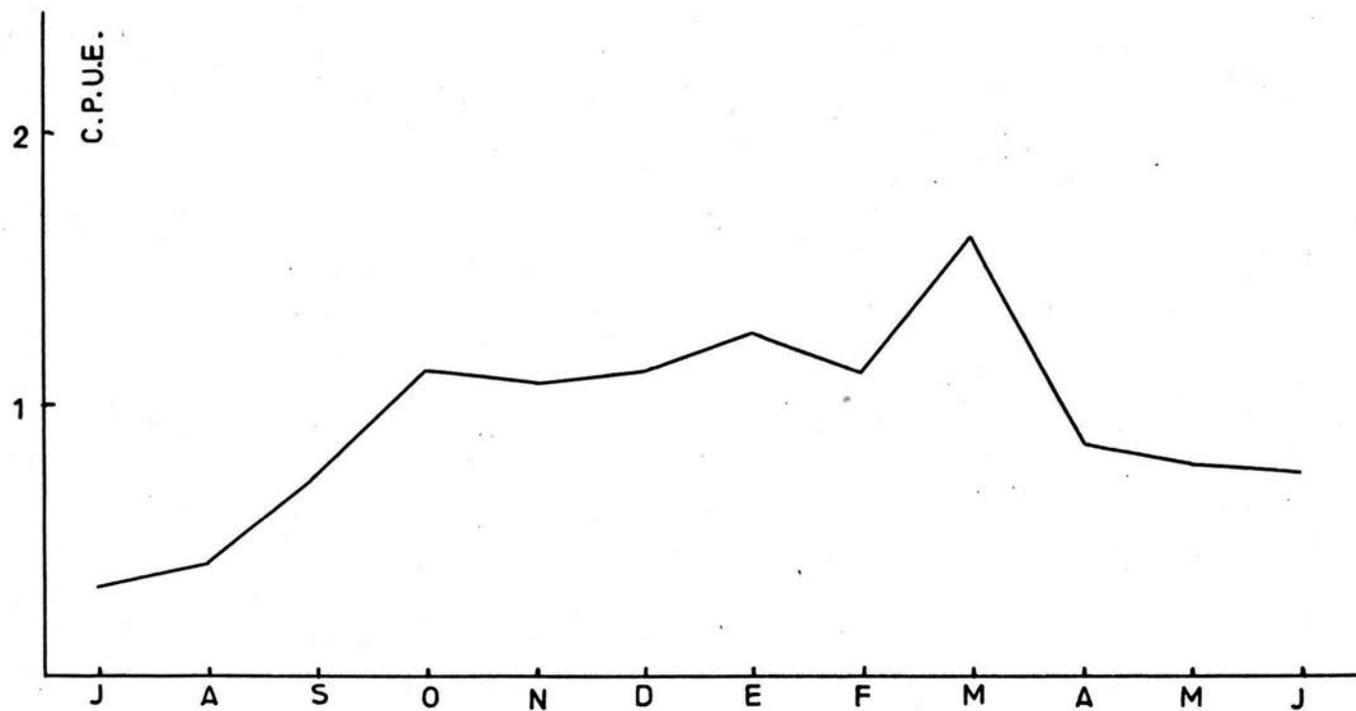
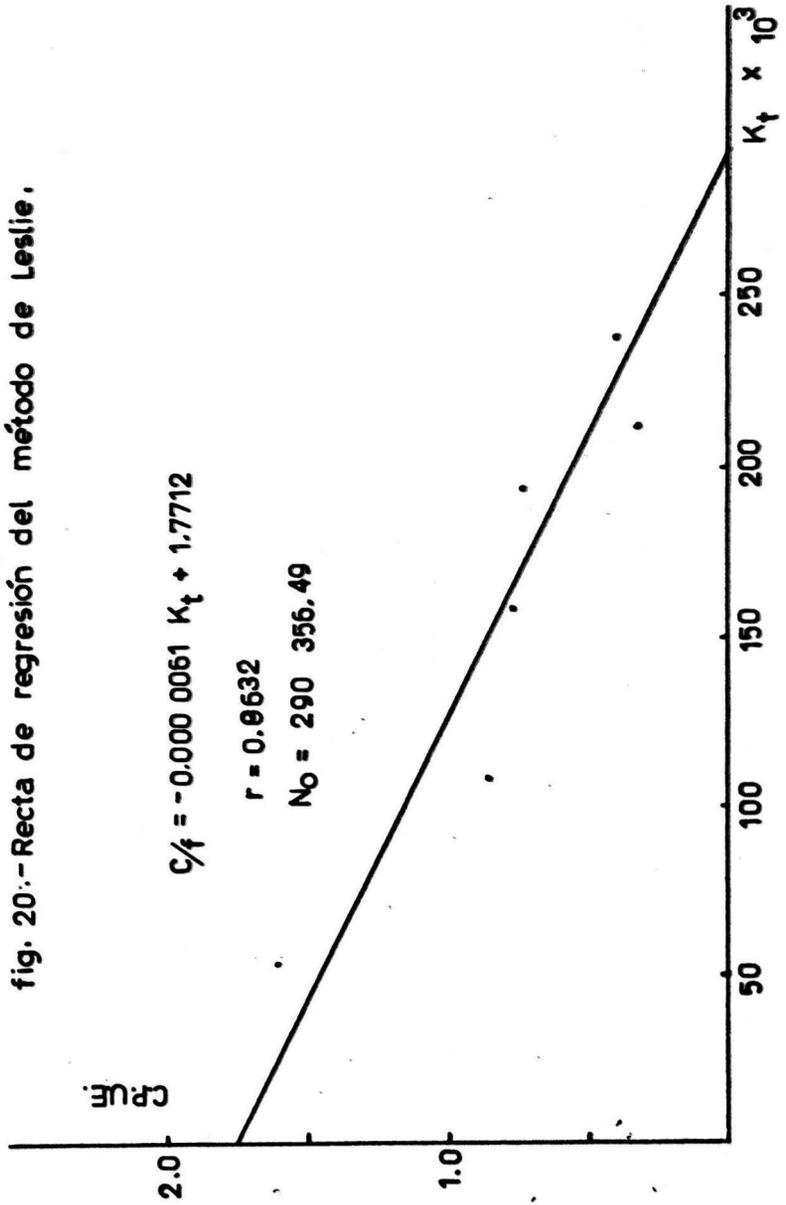


fig. 19.- C P U E . mensual calculada.

	ESFUERZO	CAPTURA	C P U E
	(HP DIA)	(Kg)	
JULIO	54 450	18 731	0.3440
AGOSTO	63 350	26 455	0.4111
SEPTIEMBRE	74 250	55 311	0.7449
OCTUBRE	43 200	48 053	1.1123
NOVIEMBRE	71 550	77 773	1.0870
DICIEMBRE	74 700	83 058	1.1119
ENERO	21 150	26 730	1.2638
FEBRERO	45 450	50 176	1.1040
MARZO	32 850	52 933	1.6114
ABRIL	64 800	55 735	0.8601
MAYO	64 350	50 683	0.7876
JUNIO	44 100	33 209	0.7530

TABLA 11 . - ESFUERZO, CAPTURA Y CAPTURA POR UNIDAD DE
ESFUERZO MENSUAL DE UN AÑO COMPRENDIDO ENTRE
JULIO DE 1982 A JUNIO DE 1983 .

fig. 20.- Recta de regresión del método de Leslie.



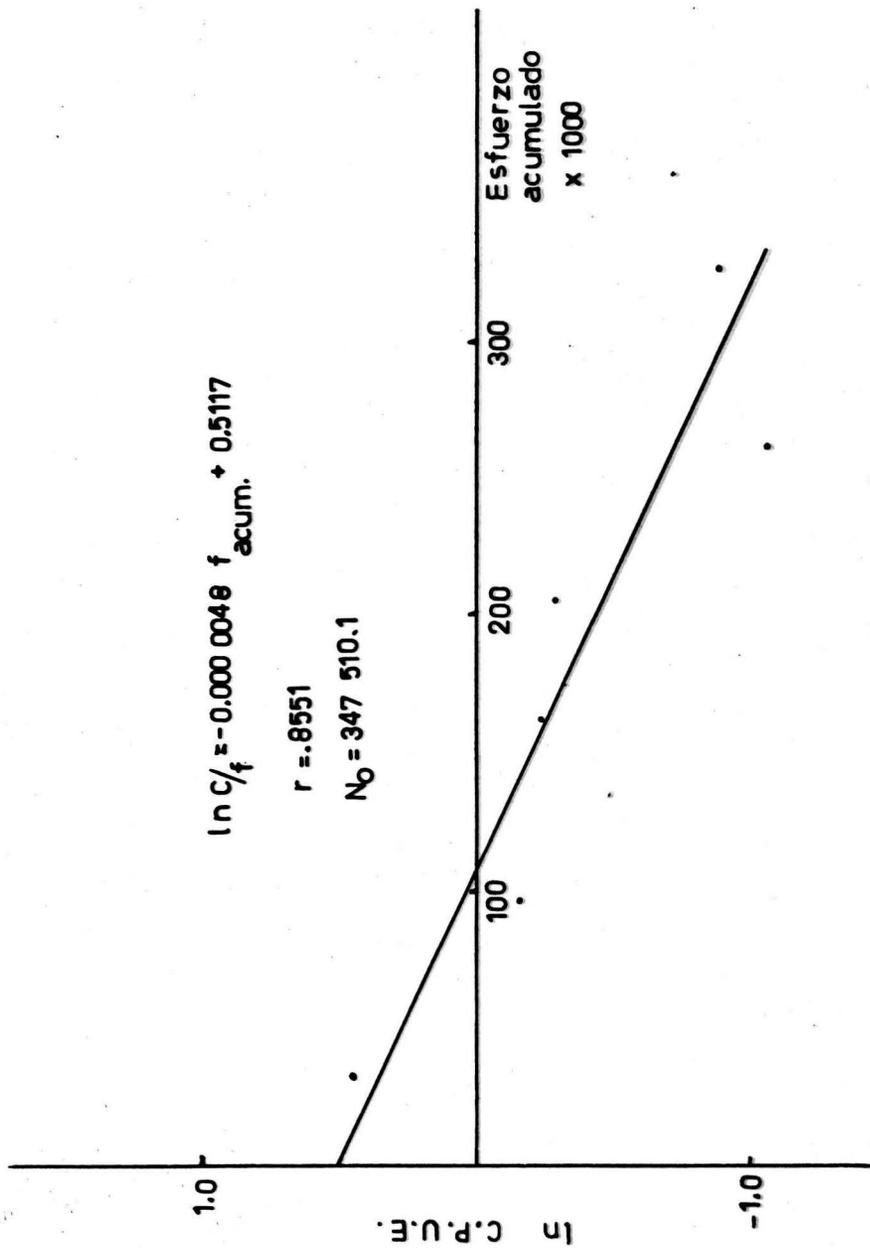


fig. 21 Recta de regresión del método de D'ILURY.

	L E S L I E		D' L U R Y	
	K_t	CPUE	$f_{\text{acum.}}$	$\ln \text{CPUE}$
MARZO	52 933	1.6114	32 850	0.4771
ABRIL	108 668	0.8601	97 650	-0.1507
MAYO	159 351	0.7876	162 000	-0.2388
JUNIO	192 560	0.7530	206 100	-0.2837
JULIO	211 291	0.3440	260 550	-1.0671
AGOSTO	237 746	0.4111	324 900	-0.8889

TABLA 12 . - VALORES DE CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA
 POR UNIDAD DE ESFUERZO AGRUPADOS SEGUN
 LOS MODELOS DE LESLIE Y D'LURY.

	I	II	III	IV	Regeneradas
16	4				
17	3				
18	9				
19	16	1			1
20	19	6			4
21	10	4	1		1
22	14	11	0		10
23	7	8	4		10
24	8	5	2	2	11
25	3	4	2	1	11
26	1	2	8	0	13
27	1	3		0	18
28		1		0	31
29		0		0	5
30		1		0	2
31				1	2
32					1

TABLA 13 . - CLAVE LONGITUD - EDAD.

EDAD	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
I	40	-	-	9	55	105	<u>205</u>
II	81	133	360	293	366	363	1596
III	91	162	135	143	80	27	638
IV	8	15	2	11	2	2	40
V	4	3	1	3	4	1	16
VI	2	1	1	2	-	-	8

TABLA . - 14 . - DISTRIBUCION MENSUAL POR EDAD .