

132



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS- BIOLOGIA

**CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LAS
POBLACIONES DE LUTJANIDAE, MEDIANTE
LA PESCA EXPERIMENTAL Y
EXPLORATORIA EN LA COSTA ATLANTICA
DE NICARAGUA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

BIOLOGO

PRESENTA:

ARTURO OCEGUEDA RUELAS

MEXICO, D. F.

1981



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

- I.- INTRODUCCION
- II.- ANTECEDENTES
 - 2.1.- Posición Taxonómica
 - 2.2.- Distribución y Comportamiento
 - 2.3.- Reproducción
 - 2.4.- Alimentación
 - 2.5.- Depredadores, Competidores y Parásitos
 - 2.6.- Comunicación Verbal de Pescadores
- III.- OBJETIVOS
- IV.- AREA DE ESTUDIO
- V.- MATERIAL Y METODOS
 - 5.1.- Descripción de el Equipo y Artes de Pesca
 - 5.2.- Procedimientos en los Métodos de Pesca
 - 5.3.- Métodos para la Obtención de Datos Biológicos
 - 5.4.- Cruceros
 - 5.5.- Análisis Matemático
 - 5.5.1.- Método para el Cálculo de la Eficiencia del Arte de Pesca
 - 5.5.2.- Relaciones Peso - Longitud
 - 5.5.3.- Edad y Crecimiento
 - 5.5.4.- Mortalidad
- VI . RESULTADOS Y CONCLUSIONES
- VII ..- RECOMENDACIONES
- VIII .- LITERATURA CONSULTADA
- IX.- TABLAS, MAPAS Y FIGURAS

I. INTRODUCCION

Los siguientes fundamentos se consideraron esenciales y necesarios en la realización de este estudio sobre la pesca exploratoria y experimental del Huachinango en la costa atlántica de Nicaragua: Para llevar a cabo la explotación de un recurso marino y no dañar a la población a explotar, es necesario en primer término conocer los elementos que integran dicho recurso, tener un cálculo aproximado de la abundancia relativa y de su distribución espacial y temporal, para que de esta manera se puedan asentar bases de monitoreo para el posterior cálculo de su abundancia absoluta que conduzca a lograr una explotación racional. Es recomendable también la experimentación de embarcaciones específicas para la pesquería según la zona donde ésta se vaya a establecer, así mismo se deberá probar la eficiencia de diferentes artes de pesca a fin de elegir la más conveniente desde los puntos de vista comercial y conservacionista.

Cuando se va a proceder a la pesca exploratoria y/o experimental deben tomarse en cuenta entre otros los criterios siguientes:

- i) Que la área de exploración comprenda los límites de distribución de las especies a explorar.
- ii) Los antecedentes y posibles experiencias anteriores en la explotación y exploración en el área.
- iii) Análisis de toda información recopilada por parte de los interesados o personas ajenas, pero con experiencia en el área de interés.

En base a los criterios antes mencionados para un estudio sobre una determinada pesquería puede decirse que los resultados encontrados para una zona y época del año específica no podrán ser extrapolados para otras zonas y épocas del año que no hayan estado comprendidas dentro del estudio realizado. Así mismo debe considerarse que los resultados del estudio de ninguna manera se podrán considerar definitivos o concluyentes, sino que sólo servirán como base de partida para estudios más específicos y completos sobre el recurso.

Por otra parte se deberán tomar en cuenta algunos conceptos -- sobre Biología Pesquera que postulan que: cuando una población homogénea empieza a ser explotada y cuando el esfuerzo es proporcional a la tasa de pesca, está bien establecido que la captura por unidad de esfuerzo es proporcional al stock medio presente durante los tiempos de pesca que tienen lugar (Ricker, 1940), - haya o no reclutamiento de las pequeñas tallas a esos lugares y durante ese tiempo. Si el stock no es homogéneo, entonces no -- todos los individuos serán igualmente vulnerables a la pesca. - La captura total dividida por el esfuerzo total es proporcional al tamaño del stock sólo en circunstancias especiales, por --- ejemplo: cuando la cantidad relativa de esfuerzo pesquero es - aplicado en diferentes subsecciones del stock, no cambia de un año a otro (Widrig, 1954).

Considerando la subdivisión geográfica de una población para - muchas pesquerías, la vulnerabilidad de un stock en diferentes subáreas tenderá a variar proporcionalmente con la densidad del stock.

De acuerdo con lo anteriormente citado por Ricker (1975), --
partiremos para expresar la abundancia de las diferentes zonas
de estudio en base a la captura por unidad de esfuerzo, es decir
consideraremos a las poblaciones de Lutjanidae para las zonas de
estudio, como las mencionadas anteriormente; homogéneas.

II. ANTECEDENTES

2.1 Posición Taxonómica.

Varios autores han descrito las características taxonómicas de los Lutjanidae, entre los que podemos citar a Jordan & Evermann (1898), Anderson (1967), Bohlke y Chaplin (1968) y Randall (1958).

REYNO:	Animal
PHYLUM:	Vertebrata
CLASE:	Pisces
ORDEN:	Perciformes
FAMILIA:	Lutjanidae
GENEROS:	<u>Lutjanus</u>
	<u>Ocyurus</u>
	<u>Rhomboplites</u>

2.2 Distribución y Comportamiento.

No se encontró ningún trabajo que hablara acerca de las especies o de la familia en forma general para la costa Atlántica de Nicaragua, solamente se menciona a la familia en la literatura para Jamaica, Costa Rica y Venezuela, dentro de los lugares más cercanos a nuestra área de estudio.

Diversos autores (Rivas, R. (1970); Cervigón, F. (1966); Randall (1968); Anderson, (1967); etc.) que han trabajado con la familia Lutjanidae en el Atlántico, sitúan a Nicaragua dentro de los -- límites de la amplia distribución de esta familia (desde Massachussetts al Este de Brasil). Además tomando como base la literatura existente, Nicaragua presenta una gran superficie propicia para el desarrollo de esta familia, como son: bancos de coral, zonas de arrecifes y domos; principalmente, tomándose en cuenta que se consideran como una familia tropical.

Los Lutjanidae presentan un amplio rango de distribución vertical (desde la orilla hasta más allá de 120 brazas), mostrando ciertas preferencias de profundidad de acuerdo con la especie; por ejemplo: se ha reportado al O. chrysurus desde profundidades de 11 a 22 brazas. Al Lutjanus buccanella de 22 a 89 brazas y al Lutjanus vivanus de 56 a 139 brazas, Thompson y Munro (1974).

En estudios de marcado, para observar movimientos migratorios en los Lutjanidae; Moe, Beamuriage y Fopp (1970) observaron en base a las recapturas, poco movimiento en las especies, a excepción - del Lutjanus campechanus, del cual se han observado desplazamientos de 80 millas en un lapso de seis años después del marcado, - lo cual comparado con otras especies altamente migratorias (atún) nos permite catalogar a los miembros de esta familia como especies puramente zonales.

Según Longley, Hildebrand (1941); Stark y Davis (1966); Lutjanus vivanus, L. buccanella y Ocyurus chrysurus, principalmente; han mostrado cierta tendencia a agruparse en cardúmen.

2.3 Reproducción

No se encontró literatura sobre la etapa embrionaria y primeras etapas juveniles de huachinangos. Sin embargo Munro et al (1973), sugieren un desarrollo larval y post-larval relativamente corto. Suele encontrárseles en su etapa juvenil (10-22 cm.) en arrecifes y bancos de coral, frecuentemente a profundidades menores que los adultos.

Estudios sobre longevidad en huachinangos, reportan valores hasta de 18 años en el Lutjanus purpureus, Fonteles Filho (1970). Los pargos son aparentemente especies sexualmente definidas, es decir que no presentan indicios de hermafroditismo.

Estudios de fecundidad señalan que producen grandes cantidades - de huevos. Rojas (1960), observó 1,355,000 huevos en ovarios de Lutjanus analis, mientras que Piedra (1970), observó rangos desde 100,000 huevos en Ocyurus chrysurus.

Wicklund (1969), Starck (1971), obtuvieron indicadores de que -- desovan en grupo. Ocyurus chrysurus en aguas cubanas desova de - marzo a septiembre con valores máximos de abril a mayo, Aruzchinín (1970). Mientras que para las aguas de Puerto Rico, Starck - (1971) reporta desoves en marzo.

Bradlye y Bryan, (1970-1972), citan como la mejor época de desove para el Lutjanus campechanus los meses de junio y julio, en aguas del noroeste del Golfo de México, y probablemente un pequeño desove en abril. El estudio detecta también (op. cit.) un significa-

tivo incremento en el porcentaje de huachinangos maduros durante noviembre, lo que indica un segundo corto período de desove durante el otoño.

2.4 Alimentación.

Randall (1967), de sus observaciones in situ en las islas vírgenes reporta que, especies de la familia Lutjanidae se alimentan principalmente de cangrejos, peces, camarones, langostas, pulpos, etc.; observándose que cuanto mayor es su tamaño individual, mayor su preferencia por alimentarse de peces.

Los autores (op. cit.) reportan que en su etapa juvenil se alimentan de zooplancton. Los adultos se alimentan de peces bentónicos, pelágicos y de crustáceos.

Brownell y Rayney (1971) reportan resultados parecidos para la misma área.

2.5 Depredadores, Competidores y Parásitos.

No existe información fidedigna acerca de los depredadores de los huachinangos, pero es de esperarse que especies como el tiburón y la barracuda sean responsables importantes de las causas de su mortalidad natural.

Como posibles competidores por alimento, podemos mencionar a los Serranidae y a los Carangidae.

De parásitos, se han observado hasta nueve especies de tremátodos, pero los grados de infección generalmente son mínimos y menores que en cualquier otra familia, por lo que su carne no presenta mucho problema para su comercialización.

2.6 Comunicación Verbal de Pescadores.

A través de pláticas con pescadores nicaragüenses fuimos informados que han observado abundantes capturas de huachinango por parte de embarcaciones extranjeras en la zona Atlántica del país.

III. OBJETIVOS

El presente estudio se llevó a cabo para contribuir en algunos - aspectos biológicos-pesqueros de las poblaciones de Lutjanidae a través de las capturas obtenidas mediante la pesca experimental- y exploratoria, planteándose obtener los siguientes objetivos:

- i- Determinar mediante la pesca exploratoria, la distribución de las diferentes especies de pargo por áreas de pesca.
- ii- Determinar las áreas de pesca con sus respectivos índices de abundancia relativa tomando como base el cálculo de -- captura por unidad de esfuerzo.
- iii- Determinar mediante las prácticas de la pesca experimental, la eficiencia de los diferentes artes de pesca (carre tes manuales, hidráulicos y trampas), del equipo de pesca (anzuelos, plomadas, etc.), de la captura a diferentes -- horas del día (las 24 horas) con el fin de optimizar la - eficiencia en la captura.
- iv- Calcular mediante los datos biométricos de peso y longitud, la ecuación que relacione estos dos parámetros, así como calcular en base a los datos de longitud y edad, las ecuaciones que simulen el crecimiento de las especies de interés, con el objeto de facilitar posteriores estudios

mejor integrados sobre el recurso pesquero.

- v- Determinar los estadios de madurez sexual de las poblaciones de huachinango para la época del año en estudio (junio-septiembre), a fin de llegar a conocer con la continuación de este estudio, el desarrollo completo del ciclo gonádico de estas especies.

IV. AREA DE ESTUDIO

Esta queda comprendida a lo largo de los 11°10' y los 15° de latitud Norte de la costa Atlántica de Nicaragua, abarcando en su -- ancho la plataforma y talud continental, la cual para su estudio se dividió en 16 regiones o áreas de pesca de 15 millas de extensión cada una, denominadas para su identificación con los números romanos del I al XVI. El mapa 2 muestra las características del área de estudio así como bancos e islas de la región.

Los diferentes tipos de fondo de la plataforma continental, su extensión en millas cuadradas y el porcentaje que representan en el área total de la misma, se presentan a continuación.

<u>Tipo de Fondo</u>	<u>Extensión ó</u> <u>Area ocupada</u>	<u>% en el Area</u> <u>Total de la</u> <u>Plataforma</u>
Lodo	1,076.50 millas ²	7.26 %
Arrecifes	493.75 millas ²	3.33 %
Arena fina	5,631.25 millas ²	38.00 %
Arena gruesa	3,045.00 millas ²	20.55 %
Coral puro	2,770.00 millas ²	18.68 %
Desconocido	1,805.00 millas ²	12.18 %

Podemos observar que por el tipo de fondo del área de estudio - está constituida aproximadamente de un 66% (9752.75 millas²) de arena y lodo, lugares propicios para el arrastre del camarón -- (camaroneros locales han obtenido capturas incidentales de pargo).

En mas de un 22% (3263.75 millas²) está constituido por arrecifes y corales, áreas potencialmente ideales para el desarrollo del pargo y aproximadamente un 12% corresponde a áreas con tipo de fondo desconocido.

El área del talud continental por su tipo de pendiente y dificultad de maniobras de fondeo, presenta diferentes características (tabla 1).

V . MATERIAL Y METODOS

5.1 Descripción de el Equipo y Artes de Pesca.

Para el estudio de exploración del huachinango se utilizó un -- barco camaronero modificado, con casco de madera y superestructu -- ra a proa, construido en Texas en 1970, con eslora máxima de -- 6.10 mts., puntal máximo de 2.80 mts., y bodegas aisladas de apro -- ximadamente 29 m^3 de capacidad (fig. 2). La maquinaria del barco estaba compuesta por un motor GM V8-71N con enfriamiento de quilla, 250 HP a 1800 RPM y velocidades al vacio de 600 RPM de giro contra -- rio al movimiento de las manecillas del reloj, mirando desde proa. Se contaba además, con un motor auxiliar Lister SR-GHP 1800 RPM -- y dos bombas para el sistema de achique.

Adaptado para cuatro carretes hidráulicos de manufactura nortea -- americana y cinco carretes manuales hechos en los talleres de -- Pescanica, S. A., con 1000 pies de cable de acero inoxidable de $3/64"$ de diámetro con 280 lbs. de resistencia, reinales de 4 6 5 anzuelos tipo atunero de los números 6, 7 y 8 usando monofila -- mento de 300 lbs. de tensión para la línea principal y monofila -- mento de 200 lbs. de tensión para los anzuelos y plomadas tipo -- bala de cañón y cilindros hexagonales, pesando 5 y 7 lbs. respec -- tivamente, (fig. 3).

5.1.1 Equipo Electrónico, (Figs. 4 y 5).

Se equipó con tres ecosondas.

- i- Kelvin Huges modelo MS-29 de línea blanca y capacidad para sondear hasta 480 brazas y 300 watts de potencia.
- ii- Furuno, modelo F-850 B, con capacidad de sondeo hasta 360 - brazas y 60 watts de potencia.
- iii- Simrad, modelo EL-120 de 50 watts de potencia para 240 brazas. Además el barco contaba con un Loran tipo A, marca -- Morrow, modelo 1200.

La telefonía estaba equipada por un radio teléfono Carr de amplitud modulada y 100 watts de salida. Y un radio teléfono SSB de 100 watts de salida.

La velocidad declarada del barco fué de 6 nudos, con una -- autonomía para 900 millas o 150 horas de navegación a toda -- máquina. Para las artes de pesca, además de los carretes -- manuales e hidráulicos, se experimentó con trampas tipo -- jamaiquino.

Para el reconocimiento del tipo de fondo, se mantuvieron -- constantemente encendidas las ecosondas. Se llevó la rela-- ción de cada ecograma con la zona de trabajo. .

5.2 Procedimientos en los Métodos de Pesca.

La técnica o método de pesca utilizado, consistía simplemente en fondear sobre las áreas con mayores posibilidades de captura, -- auxiliados de un ancla especialmente diseñada, siendo ésta una variante del ancla tipo Danforth (fig. 16), que presenta la gran ventaja de que puede ser remolcada y no hay necesidad de tener que levantarla en cada estación.

El procedimiento para la maniobra de llevar el ancla consiste en seguir en forma consecutiva los siguientes pasos.

- i- Se vira cuarenta y cinco grados a estribor con el cabo de fondeo firme en la vita (fig. 17).
- ii- Se da máquina avante y se corre en dirección contraria al viento (fig. 18) hasta que el cabo de fondeo queda al costado de babor (fig. 19).
- iii- Entonces se pasa un cabo, que tiene un extremo firme a la cornamusa de popa (fig. 20), alrededor del cabo de fondeo.
- iv- Se cobra al máximo este cabo y se afirma a la cornamusa de popa. Se da toda máquina avante hasta que el ancla se desprende del fondo y comienza a venir a remolque.

Para las maniobras de fondeo el procedimiento es el siguiente:

- i- Al mirar en la ecosonda un lugar apropiado para la pesca, - como domos y fondos duros con una fina capa de lodo (fig. 21), se da un virage rápidamente, en dirección contraria al viento (fig. 21 A).

- ii- Se corre calculando dos veces la longitud del cabo de fondeo (fig. 21 B), luego se vira a ciento ochenta grados (fig. 21 C) y se regresa sobre la estela reduciendo la velocidad, de tal forma que permita al ancla bajar al fondo una vez se vuelva a localizar el lugar mediante la ecosonda. Finalmente se da un toque de reversa y así el barco queda fondeado (fig. 21 D).

- iii- Si el ancla se fija en alguna roca, basta con pasar encima, igual que en la maniobra de levar (fig. 23) y buscar otro sitio para seguir pescando.

La modalidad de la pesca al paio se impone cuando la corriente se pone demasiado fuerte para la pesca con ancla volante o cuando el estado del mar es demasiado fuerte para fondear por la proa. El método de la pesca al paio consiste en mantener el barco en una posición en la cual se anula la deriva por la utilización repetida de la hélice y del timón. Las dos ventajas del sistema son: que permite las operaciones de pesca en condiciones de mar contrarias y también permite operar una constante exploración porque, a pesar de que el barco está mantenido en equilibrio en la masa de agua en movimiento, se registra de todas formas cierta deriva que hace que las líneas trabajen sin cesar en lugares ligeramente diferentes.

FACTA (A
PAGINA.

17 y
28.

La pesca al paio presenta, sin embargo, sus desventajas. Impone una faena difícil al capitán, el cual tiene que maniobrar sin cesar durante largas horas. Exige también una continua atención de parte de los tripulantes, quienes deben constantemente ajustar la longitud de sus líneas para mantener una buena tensión de las mismas.

Por otra parte, solamente se pueden utilizar las líneas de un sólo lado del barco y la deriva no permite concentrar el poder de atracción de las carnadas y por consiguiente los peces. Sin embargo si en la exploración provocada por la deriva del barco se descubre una posición de mayor concentración, se puede anclar una boya y después maniobrar para quedar en las cercanías de dicho señalador.

Este método de pesca es el siguiente: cuando se observa un fondo adecuado o un eco de peces demersales, se coloca el barco con el viento a 10° o 20° de la proa y del lado de las líneas que se quieren utilizar. Se utiliza la hélice y el timón a manera de mantener el barco en esta posición relativamente al viento y también de manera de suprimir la deriva provocada por el viento. Cuando se ha obtenido este equilibrio, se tiran una o dos líneas a bārlovento para observar su dirección en el agua; luego se manobra con acciones cortas de la hélice y el timón, hasta que dichas líneas tengan un ángulo variado entre aproximadamente 90° y 170° con el eje longitudinal del barco (de proa a popa o bis). Una vez lograda esta situación, el barco y las líneas están relativamente en equilibrio como resultado de las derivas provocadas por el viento y las corrientes. Se pueden entonces tirar todas -

las líneas del lado de barlovento y seguir manteniendo el barco en equilibrio por acciones cortas y repetidas de la hélice y el timón.

Cada barco tiene su comportamiento en una situación particular de viento y corriente. Muchos factores influyen en sus reacciones y más particularmente la importancia y colocación de su superestructura, su calado, la posición de su centro de gravedad, la forma de su casco, etc. Es al capitán a quien le corresponde -- observar su barco y utilizarlo según sus reacciones. Es cierto, -- sin embargo, que una vela de estabilización ayuda mucho y es -- prácticamente necesaria para la pesca al paio.

5.3 Métodos para la Obtención de Datos Biológicos.

Se estableció un sistema de recopilación de datos en formas de campo preestablecidas. La información se registraba teniendo como propósito el de obtener en forma precisa y rápida el mayor número de datos fidedignos para su posterior análisis.

Se utilizaron principalmente dos tipos de formatos como hojas de registro. Para el registro de la información de las capturas obtenidas se establecieron los siguientes datos:

- 1.- Fecha
- 2.- Posición geográfica
- 3.- Hora del día
- 4.- Tipo de fondo
- 5.- Tipo de pendiente

- 6.- Profundidad
- 7.- Estado del tiempo
- 8.- Carnada
- 9.- Tipo de anzuelos
- 10.- Cantidad de anzuelos
- 11.- Número de anzuelo
- 12.- Tipo de carrete
- 13.- Cantidad capturada por especie
- 14.- Esfuerzo de pesca en minutos
- 15.- Anotador

El formato para la obtención de la información biológica tenía como propósito recopilar la siguiente información:

- 1.- La longitud total (LT).- Considerada desde el extremo del hocico hasta la parte media de los radios de la aleta caudal (en mm).
- 2.- Peso total (WT) en gramos
- 3.- Peso eviscerado en gramos
- 4.- Sexo
- 5.- Estado de madurez sexual
- 6.- Contenido graso
- 7.- Grado de llenado estomacal
- 8.- Contenido estomacal

En relación a la madurez sexual se examinaron las diferentes capturas por sexo e intervalos de longitud para conocer el grado de madurez estacional y talla mínima de desove, dividiéndose los diferentes estadios en base a la metodología de Rodríguez Pino -

(1961). Se tabularon para cada especie los porcentajes mensuales de los diferentes grados de madurez sexual en intervalos de longitud, con el propósito de observar la talla mínima de desove por especie y sexo. Así mismo se calcularon los porcentajes de grado de madurez sexual mensual para cada especie y sexo a fin de observar en que meses se presenta la mayor proporción de grupos de -- desove. Se tomó la proporción de sexos a fin de observar la composición sexual en la población y en el tiempo, figs. 41 a 43.

Para situar taxonómicamente a las especies de huachinango, pargos y fauna de acompañamiento encontradas durante el estudio, se utilizó el sistema de clasificación establecido por Berg en 1940.

5.4 Cruceros.

Las estaciones de muestreo se encuentran ubicadas como se muestra en la figura 1 y tabla 46 y 47.

Primer crucero.

Se trabajó en dos secciones del talud continental entre 60 y 120 brazas de profundidad.

La primera sección que comprende desde los 11°10' hasta los 11° 35' latitud Norte, abarcando las áreas I y II, de pesca. Esto es una franja de aproximadamente media milla de ancho, que comienza a unas diez millas al este de San Juan del Norte y va hacia el noroeste a lo largo del borde de la plataforma continental hasta el este de Punta Mico.

La segunda sección comprende desde los 12°8' hasta los 12°22' -- latitud Norte, abarcando las áreas de pesca IV y V. Esto es desde el este de Great Corn Island hasta el este de la parte norte.

Segundo crucero.

Se exploró una zona de talud continental comprendida entre los - 12°15' y los 12°43' latitud Norte, entre las áreas de pesca VI y VII. Se encontró en esa zona una plataforma de media milla de - ancho con fondo arenoso y rocoso del tipo ideal para la pesca del huachinango y mero rojo (Epinephelus morio , Valencianes).

Tercer crucero.

Se recorrió el talud desde los 12°50' hasta los 13°33' latitud - Norte entre las áreas VIII, IX y X y 3' del área XI.

Cuarto crucero.

Se exploró desde los 12°42' hasta los 13°40' latitud Norte, empe- zándose a trabajar a los 12°42' latitud Norte, donde se pudo -- detectar que más allá de las 70 brazas el fondo era lodoso y las capturas eran muy malas y con pendiente M₂, (tabla 1 y 8), área- de pesca N° VII.

Al entrar a trabajar al área de pesca N° VIII, el área sigue -- siendo lodosa más allá de las 70 brazas como en el área anterior pero, la pendiente es más pronunciada (M₃), entre las 45 y las - 70 brazas (tabla 2), estas características se presentan en las -

áreas de pesca VII, VIII, IX y X.

Quinto crucero.

Se cubrió la zona comprendida entre los 11°10' y los 11°41' latitud Norte.

De los 11°10' a los 11°25' latitud Norte, el fondo fue lodoso a profundidades de 40 brazas sobre el talud, debido a la cercanía de éste con la costa en donde hay un gran escurrimiento hacia el Caribe por los ríos Mafz e Indio, y de las lluvias tan intensas en la zona. A partir de los 11°26' latitud Norte avanzando por el talud en dirección NE, se notaba que la influencia de las aguas de los ríos se perdía gradualmente pasando de un color verdoso (típico de aguas costeras con alta productividad primaria), a verdes claros hasta un azul con gran transparencia (85 ft) en el agua. Estas áreas de pesca I y II y parte de la III presentan pendiente M_2 .

Desde los 11°37' latitud Norte, la pendiente se hace más pronunciada (M_3) como pueden verse en los ecogramas los segundos ecos (tabla 6-10), son consecuencia de la gran pendiente del talud. El fondo es lodoso con arenisca y concha molida que en conjunto da un color verde pálido; características que presentan las áreas de pesca III y IV.

Finalmente se trabajó dentro del área VI en el talud continental (pendiente M_1), había fuerte corriente por lo que se pescó a la capa (o "Paíro") durante dos días usando 14 lbs. de picada por-

carreta.

La distribución local de los índices de densidad o de abundancia (número de ejemplares por línea y por hora) de las diferentes áreas señaladas, para las principales especies y para cada una de ellas así como el de su total (L. purpuraceus, L. vivanus y L. buccanella) mencionándose además las familias más importantes de la fauna de acompañamiento, así como el índice total de abundancia se señala en las tablas 8 - 11.

5.5 Análisis Matemático.

El análisis de la información biológica y pesquera obtenida durante cuatro meses en los cuales se realizaron cinco cruceros en el área de la plataforma y el talud continental de la costa Atlántica de Nicaragua, donde el talud fué dividido en 16 regiones de pesca con una longitud de 15 millas, fue analizada tanto en su forma objetiva, como estadística y matemáticamente, con el auxilio de la computadora Burroughs 6700 de la U.N.A.M.

5.5.1 Método para el Cálculo de la Eficiencia del Arte de Pesca.

Para conocer y comparar la eficiencia en el arte de pesca nos concretamos al análisis de los carretes hidráulicos y manual, (tabla 14) aunque también se utilizaron las trampas jamaíquinas, sin embargo, los resultados de estas últimas fueron tan pobres que se decidió no incluirlos dentro de este análisis.

La comparación en la eficiencia de estos dos tipos de artes de pesca se hizo a través de un análisis de correlación usando el método de Pearson (1958) de producto-momento para un par de variables de la forma:

$$y_1 = \bar{y}_1 + \frac{S_{12}}{S_1^2 + S_2^2 + \sqrt{(S_1^2 + S_2^2) - 4(S_1^2 S_2 - S_{12})} - S_1} (y_2 - \bar{y}_2)$$

Donde:

\bar{y}_1 , es el promedio en número de peces capturados con carrete manual.

\bar{y}_2 , es el promedio en número de peces capturados con carrete hidráulico.

S_{12} , es la covariancia de los lances en carretes manuales e hidráulicos.

S_1^2 , es la variancia en el número de peces capturados con carretes manuales.

S_2^2 , es la variancia en el número de peces capturados con carretes hidráulicos.

Calculándose el coeficiente de correlación (r_{12}) como:

$$r_{12} = \frac{\sum Y_1 Y_2}{\sqrt{\sum Y_1^2 \sum Y_2^2}}$$

Donde:

$\sum Y_1^2$, es la suma de cuadrados en el número de peces capturados en carretes manuales.

$\sum Y_2^2$, es la suma de cuadrados en el número de peces capturados en carretes hidráulicos.

$\sum Y_1, \sum Y_2$, es la suma de productos en lances de carretes manuales e hidráulicos.

La probabilidad del 95% de confianza de el área de la elipse alrededor del punto (\bar{Y}_1, \bar{Y}_2) se calcula como:

$$P \left\{ S_1^2 (Y_2 - M_2)^2 - 2S_{12} (Y_1 - M_1) (Y_2 - M_2) + S_2^2 (Y_1 - M_1)^2 \right\} \leq \frac{\lambda_1 \lambda_2 (N-1)}{N(N-2)} F_{0.5, 2, N-2} = 95\%$$

Donde:

λ_1 es el eigenvalor de los lances en carrete manual, $\lambda_2 = s_1^2 + s_2^2 - \lambda_1$
 es el eigenvalor de los lances de carrete hidráulico.

M_1 es la verdadera media de Y_1 , y M_2 es la verdadera media de Y_2 , n es el número de valores.

$F_{0.5, 2, n-2}$ es la distribución F con una probabilidad del 95% y $(n-2)$ grados de libertad.

5.5.2 Relaciones Peso - Longitud (figs. 35-40).

Se ajustaron valores de relación peso-longitud para las especies que se capturaron en mayor abundancia, con el propósito de que estas relaciones sirvan para auxiliar en los futuros estudios de evaluación que se realicen.

Utilizando el método de mínimos cuadrados se ajustaron expresiones de la forma $P_i = aL_i^b$ donde L_i y P_i son longitudes totales -- con sus respectivos pesos y a y b son constantes de ajuste. Esta última con un valor siempre próximo a 3.

Las pruebas de significancia se basan en:

- i- La variable independiente L_i medida sin error, y se dice que está fija.
- ii- El valor esperado de P_i para cualquier valor de L_i , es descrito por la función lineal $\mu_{P_i} = \alpha + \beta L_i$.
- iii- Para cualquier valor de L_i las P_i son independientes y -- normalmente distribuidas.

$$P_i = \alpha + \beta L_i + \epsilon$$

Donde ϵ es considerado un término de error normalmente distribuido con una media de cero.

- iv- Se considera que las muestras a lo largo de la línea de regresión

ción tienen una variación común constante e independiente de P_1 y L_1 .

5.5.3 Edad y Crecimiento. (fig: 44)

Para el cálculo de la edad y el crecimiento de las especies L. purpureus y L. vivanus, el estudio se basó en 160 preparaciones de escamas para cada especie entre machos y hembras capturados en los cinco cruceros realizados en las diferentes áreas. De cada individuo fueron anotados longitud y peso totales en mm y en gramos respectivamente. El muestreo de escamas se efectuó en la zona ubicada entre la línea lateral y la aleta pectoral, y se las conservaba en fenol al 2% en bolsas de plástico debidamente etiquetadas para su posterior identificación. Ya en el laboratorio fueron colocadas en cajas de petri para realizar su limpieza con ajax amonio y se procedió a montarlas en seco entre dos portaobjetos. Ferreira y Vasconcelos (1974) no observaron diferencias significativas en el crecimiento de machos y hembras de L. purpureus. En el presente trabajo no haremos diferencias en lo que se refiere a crecimientos por sexos para las diferentes especies estudiadas.

Para la determinación de edad es muy importante conocer las longitudes del animal en los diferentes inviernos que ha pasado, en relación a la formación de cada anillo.

Para ello se aplicó el procedimiento de Lea (1910) utilizando la fórmula:

$$\frac{S}{s} = \frac{L}{l} \quad 1 = \frac{s}{S} L$$

En donde \underline{S} es el radio de la escama, \underline{s} corresponde a la distancia del centro o foco de la escama al anillo representativo de la edad \underline{t} , \underline{L} es la longitud del pez y \underline{l} corresponde a la longitud que tenía el pez al formarse el anillo de crecimiento de la respectiva edad \underline{t} , (Gómez Larrañeta, 1967).

Se calculó también el factor de corrección de Lee (1912), pero dicho factor resultó ser mínimo por lo que se le consideró no significativo. Se ajustaron dichos valores a una curva de crecimiento de Von Bertalanffy de la siguiente forma.

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

Donde L_t es la longitud total correspondiente a la edad t ; L_{∞} es la longitud máxima del pez o el tamaño asintótico donde el crecimiento es casi cero para cualquier incremento de t , t es cualquier edad del pez, t_0 la edad inicial o edad cuando se forma el primer anillo en la escama del pez, K es el coeficiente de crecimiento y e es la base de los logaritmos neperianos.

Los parámetros L_{∞} , t_0 y K que identifican la forma de la curva de crecimiento se calcularon por los procedimientos señalados por Gulland (1971) y Ford Walford.

Donde por procedimientos de mínimos cuadrados de la ecuación:

$$L_{t+T} = L_{\infty} (1 - e^{-k t}) + L_t e^{-kt}$$

podemos obtener el parámetro L_{∞} y de la expresión

$$t = t_0 - \frac{1}{K} \ln \left(\frac{L_{\infty} + L_t}{L_{\infty}} \right)$$

Se obtienen los parámetros t_0 y k .

5.5.4 Mortalidad

Para el cálculo de la mortalidad total, considerada como la suma de la mortalidad natural (debido a enfermedades, depredación y -competencia) y la mortalidad por pesca (debida a la influencia -del hombre) se siguió el procedimiento de Beverton y Holt (1959) utilizando su expresión:

$$Z = \frac{K (L_{\infty} - \bar{l})}{\bar{l} - l_e}$$

Donde; Z es la mortalidad total, \bar{l} es la longitud promedio y l_e es la longitud mínima de captura y L_{∞} es el mismo parámetro de la ecuación de crecimiento de Von - Bertalanffy.

VI . RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- Existen en la costa Atlántica de Nicaragua 3437 millas cuadradas de área potencialmente ideal para el desarrollo y pesca del huachinango: de las cuales 210 millas cuadradas corresponden al talud y 3263 millas cuadradas a la plataforma continental.
- Las especies de Lutjanidae y su fauna de acompañamiento se enlistan en la tabla 4.
- Las mejores áreas de pesca del talud continental corresponden a las zonas marcadas como II, V, VI, VII, VIII, IX y X. (fig. 47).
- Las mejores horas de captura de los huachinangos fueron de las 5 a las 10 y de las 16 a las 24 horas (tabla 12), para profundidades de 56 a 70 y de 81 a 85 brazas (tabla 13). Existe cierta posibilidad de sesgo en estos resultados ya que a las profundidades y horas del día que inicialmente dieron mejores capturas se les dedicó mayor esfuerzo. Las mejores capturas de meros se realizó de las 56 a 65 brazas, mientras que la captura de coronados fué más uniforme, de las 56 a 75 y de las 81 a las 85 brazas (tabla 13).
- Las mejores capturas del huachinango caribeño (L. purpureus), se realizaron en el área II, (fig. 48), donde se obtuvieron índices de abundancia de hasta 18.54 kgs. por línea-pescador-hora.

- Las mejores capturas del huachinango ojo amarillo (L. vivanus), se realizaron en el área V (fig. 49), donde se obtuvieron índices de abundancia de hasta 12.13 kgs por línea-pescador-hora.
- Las capturas del huachinango aleta negra (L. buccanella), estuvieron distribuidas más homogéneamente en todas las áreas sin mostrar predilección o grandes concentraciones para determinadas zonas. El área que presentó una mayor abundancia fué la X (fig. 50), donde se observaron capturas de 2.64 kgs. por línea-pescador-hora.
- Las mejores capturas de meros (Serranidae), se realizaron en el área III (fig. 51), con capturas de hasta 9.39 kgs. por línea-pescador-hora. Esta especie también mostró cierta homogeneidad en su abundancia para todas las áreas.
- Las capturas de coronados (Carangidae), fueron bastante uniformes para todas las áreas (fig. 52), observándose capturas -- promedio de 1.86 kgs. por línea-pescador-hora.

Con un promedio de 4 anzuelos por línea en el área del talud -- continental, es posible obtener un rendimiento horario de 11.75 kgs. por línea-pescador en promedio (tabla 11).

- Ciertas dificultades del estado del tiempo como fuertes corrientes fueron superadas al utilizar la técnica de pesca al "Pairo", con la cual se obtuvieron resultados casi similares a los de -- condiciones normales (tabla 3). Esto nos hace pensar en un -- posible sesgo de los resultados obtenidos ya que es posible que

- en algunas áreas donde se registraron capturas bajas, no se deba a que el recurso no estuviera presente sino a que este no fué accesible debido a las inadecuadas técnicas y procedimientos de pesca utilizados.

- Factores tales como tonelaje, diseño y edad del barco, así -- como los referentes a la capacidad técnica de la tripulación, etc. influyen en las capturas de un barco, por lo que es necesario determinar el efecto de estos factores en las capturas - obtenidas en estudios de exploración pesquera.

- El barco utilizado en el presente trabajo de exploración presentó muchos problemas de eficiencia; la principal se refiere a - que el barco no estaba diseñado para este tipo de pesca, si - bien fué adaptado en la mejor forma posible tratando de superar sus limitaciones. Sin embargo dichas limitaciones siempre estuvieron presentes en el esfuerzo realizado, siendo notorio que otro barco bajo condiciones ideales de diseño para este tipo de pesca como los usados en el Golfo de México hubiese presentado mejores índices de eficiencia.

- En base a la misma eficiencia que mostraron los carretes hidráulicos y manuales y a las grandes desventajas que los primeros presentan sobre los segundos, se puede concluir que el arte de pesca más adecuado para esta región es el carrete manual (tabla 14).

- De observaciones realizadas sobre la eficiencia del pescador, se pudo notar que estaba influenciada por factores como, el comportamiento general del patrón de pesca, la relación existente entre los tripulantes y por el hecho de que los primeros días de pesca se pescara o no en cantidad que satisficiera a la tripulación, principalmente.
- No fué posible realizar un análisis numérico-estadístico de la eficiencia de carnadas y anzuelo, debido a la falta de uniformidad en los criterios y preferencias de cada pescador por determinados implementos; ya que cada uno utiliza lo que más le parece de acuerdo a lo que esté observando de las capturas.

Sin embargo en base a las observaciones hechas al respecto, el anzuelo # 7 fué mas eficiente en general, ya que no desperdicia mucha carnada como ocurre con el # 6 y su abertura no es tan pequeña como la del # 8 o 9 o tan grande como la del # 6.

Se probaron los siguientes tipos de carnada; sardinas, macarelas, macabí, tiburón, coronados y hasta huachinangos, de las que por observaciones hechas en las áreas de pesca se notó que las más eficientes fueron (de más a menos); la macarela, el macabí, la sardina y el coronado.

- Las ecosondas fueron fundamentales para la localización de las mejores áreas de captura, al detectar profundidades, tipos de fondo y características de estos, importantes para localizar bancos de huachinangos (como los domos). Ver ecogramas de las figs. 6-10 y 24.

- El tipo de fondo parece no ser un factor limitante en la zona del talud continental que influya sobre la abundancia y distribución del huachinango. En cambio la pendiente del mismo presenta ciertas limitaciones para las maniobras que se efectúan durante las operaciones de pesca. (fig. 46)

- Se detectaron fondos rocosos formando una cordillera comprendida entre los 12° y 13° de latitud Norte y se localiza a lo largo de entre la plataforma y el talud continental desde las 30 a las 40 brazas (fig. 5), con elevaciones de picos coralígenos hasta las 20 brazas antes de caer formando un talud que presenta diversos grados de pendientes para diferentes áreas de pesca.

- De 70 brz en adelante el tipo de fondo siempre fue lodoso.

- Al norte del área VIII la plataforma del talud continental se reducía a la vez que el fondo era más escarpado, y como las corrientes marinas y vientos aumentaban, las capturas en la zona resultaron pobres.

- El contenido estomacal fue difícil de determinar debido a que al llegar a la superficie el pescado ya había regurgitado todo el alimento contenido en el estómago a causa de la brusca descompresión sufrida al ser pescados y subidos rápidamente a la superficie. Sin embargo, por medio de aquellos que no lo habían regurgitado se pudieron confirmar las observaciones de los autores ya mencionados, acerca de que son grandes depredadores de crustáceos y peces principalmente.

- Las gónadas maduras examinadas fueron similares en morfología externa; el ovario presenta una textura granular de color rosa do y redondo en su sección transversal, y los testículos son usualmente triangulares y de un color blanco opaco.

- Las relaciones sexuales en los meses de estudio para Lutjanus purpureus fueron las siguientes: próximo a 1 para los meses de junio principios de julio y agosto, observándose a finales de julio y septiembre mayor abundancia en los machos con una relación aproximada de 2 a 1. En Lutjanus vivanus fué próxima a 1 a finales de junio y julio; en agosto se detecto una mayor abundancia de hembras y en septiembre de machos. En Lutjanus buccanella fué próxima a 1 a finales de junio y principios de julio y para los otros meses los machos fueron más abundantes.

- Las tallas mínimas de desove se presentan en la tabla 16.

- Las relaciones logarítmicas peso-longitud se presentan de la fig. 35 a la 40.

- A través de la lectura de escamas fué posible calcular los -- parámetros de crecimiento del modelo de Von Bertalanffy para - Lutjanus purpureus y Lutjanus vivanus (fig. 44), no así para - Lutjanus buccanella por no haber servido las escamas colectadas para este fin. Las capturas de las otras especies fueron tan bajas que no se hizo ninguna aproximación de cálculo para el modelo.

- Fue calculada la mortalidad total con el método de Beverton y Holt (1959), obteniéndose valores de 0.1753 para Lutjanus purpureus, y de 0.21535 para Lutjanus vivanus, los cuales deben considerarse casi exclusivamente a la mortalidad natural ya que prácticamente no existe en la zona mortalidad por pesca. Ivo y Gesteira (1974) obtuvieron el valor de 0.381 para mortalidad total de Lutjanus purpureus de la costa Norte y Noreste de Brasil.

Thompson y Munro (1974), trabajando con huachinangos de arrecifes caribeños, reportan un índice de 2.24 para Lutjanus buccanella en regiones cercanas a Jamaica.

La diferencia en los valores de los autores citados y los reportados en este trabajo, debemos considerarla debido a que en nuestra área de estudio los valores corresponden a una exploración pesquera y no a una zona que se encuentra ya en una escala de explotación comercial.

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios a pesar de todos los contratiempos ocurridos durante el avance del estudio (incendio en el barco, descomposturas frecuentes, escasez de carnada, etc.). Por lo que se considera que este estudio representa una base más sólida para comenzar la explotación del recurso - parguero en la costa Atlántica de Nicaragua, trabajando únicamente con carretes manuales y con índices de captura por abajo de los obtenidos para evitar una sobreexplotación del recurso; ya que varios aspectos básicos quedaron inconclusos para tomar decisiones con respecto a una bien planeada administración --

pesquera del recurso, aspectos como: reproducción y poblacionales (reclutamiento, mortalidad, selectividad del arte de pesca, zonas de reclutamiento, principalmente).

Por lo anteriormente expuesto y considerando que algunos de los resultados son válidos para períodos posteriores, creemos que la continuidad del estudio además de que es necesaria, sería más fácil su realización al estar establecidas algunas bases derivadas del presente trabajo.

VII . RECOMENDACIONES

Es de esperarse que la información aquí obtenida contribuirá al conocimiento de algunos aspectos importantes en la dinámica poblacional del recurso parguero de esta región en estudio. Sin embargo, es necesario hacer las siguientes observaciones y recomendaciones:

- i- El proyecto es de exploración y experimentación, y, como tal proporciona solamente datos parciales. Es decir los -- índices de abundancia relativa observados serán indicadores de una condición de adaptación biológica a condiciones hidrometeorológicas y de alimentación locales y temporales, y, cualquier extrapolación de estas condiciones para otras épocas del año no son de ninguna manera confiables.
- ii- Los cambios debidos a las condiciones hidrometeorológicas a largo plazo (mucho mayores al período de estudio) y sus efectos en la población no podrán detectarse.
- iii- Las actividades humanas de explotación pesquera perturbarán las condiciones originales de abundancia.

Por lo anteriormente expuesto y para realizar un estudio integral sobre el recurso, así como para hacer uso de él en forma óptima y prudente, se recomienda además:

Realizar estudios multidisciplinarios in situ de condiciones oceanográficas, meteorológicas y de productividad primaria, así como un mejor conocimiento de aspectos biológicos (hábitos gregarios, disponibilidad, adaptabilidad, alimentación, migraciones, reproducción, etc.) de las especies tratadas en el estudio.

Establecer un banco de datos morfométricos, de abundancia relativa y de aspectos hidrometeorológicos con el fin de conocer la -- influencia de los cambios estacionales a corto y largo plazo -- sobre la especie, y poder simular en el futuro con modelos matemáticos las abundancias y pronósticos de abundancia del recurso.

Continuar con las bases técnicas y procedimientos establecidos de recopilación de la información a fin de que esta se siga obteniendo en forma rutinaria.

Efectuar experimentos de marcado con el fin de conocer o comprobar algunos parámetros (movimientos, crecimiento, mortalidad, -- abundancia, etc.), importantes en la dinámica poblacional.

La embarcación ideal para la pesca del pargo es el pailebote o schooner (fig. 53), con una vela mayor tipo "marconi" (fig. 53), 6 de 3 puños, este tipo de aparejo permite pescar a la capa (6 - al paio) aún con marejadas relativamente fuertes.

Se recomienda utilizar para la pesca del pargo, embarcaciones de 45 a 50 pies de eslora, caseta a popa, seis carretes manuales, - acomodo para seis personas, motor de 100 a 130 caballos de fuerza para mayor economía y ecosonda marca Furuno modelo 850 F con -- línea blanca.

Además pueden usarse otros artes de pesca como son: los palangres de fondo de doscientos a trescientos anzuelos.

VIII. LITERATURA CONSULTADA

- 1.- ARNOLD C. R., MAKERMAN J. M., WILLIAMS T. D., 1978.
Spawning of red snapper (Lutjanus campechanus) in captivity.
Aquaculture. 15 (3): 301-302.
- 2.- BRADLEY, E. and BRYAN, C. E., 1974. Life history fishery of the red snapper, (Lutjanus campechanus) in the northwestern gulf of México: 1970-1974 NOAA. PL 88-309 (Proyec 2-109-R), 77-106.
- 3.- BULLIS, H. R. Jr. and CARPENTER, J. S. Latent fishery resources of the central west Atlantic region, 61-64.
- 4.- BEDIAN, R. F. and ROMAY, L. S., 1974. The long line for red snapper S.I.C.I.N.P./S.D. 9 México, 17 p.
- 5.- BEVERTON, R.J.H. and HOLT, S.J., 1957. On the dynamics of the exploited fish population. Fish. Invest. London Ser. 2 (19): 1-533, 155 fig.
- 6.- CORREA I. C. T., 1974. Estudo sobre a biologia da pesca do pargo, Lutjanus purpureus, no norte e nordeste Brasileiros-dados de 1974. Arg. cien. Mar, 15 (2): 119-123.

- 7.- CORREA, I. C. T., 1974. Estimacao preliminar das medidas de mortalidade do pargo Lutjanus purpureus, no norte e nordeste Brasileiros. Arg. cin. Mar, Fortaleza 14(2): 121-127.
- 8.- CROKER, S.R., 1970. Establecimiento de una industria pesquera de pargo rojo en la costa Atlántica de Nicaragua. Reporte N° J0071A-B/6. Febrero de 1970 5 p.
- 9.- CERVIGON, F., 1966. Los peces marinos de Venezuela. Est. Inv. Mart Margarita. Fundación la Salle de Ciencias Naturales, Caracas 1:438, figs. 1-181.
- 10.- DICKSON, H. H. and MOORE, P.H., 1977, Fishes of the Gulf of Mexico Texas a L M University Press. First edition.
- 11.- ELVERS, D. JOHNSTON and HIGMAN J. B. 1976. Identification - and mapping of fishing banks on the outer continental shelf of the Gulf of México. Caribbean fisheries Institute, Miami, Fla. U.S.A., 34-48.
- 12.- GARCIA, C.I., 1978. Determinación de edad y ritmo de crecimiento de la sardina crinuda (Opisthonema libertate) en la región de Guaymas, Sonora. 1974/75. Tesis profesional. Fac. Ciencias, UNAM: 122 p.
- 13.- GULLAND, J. A., 1971. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Publ. F.A.O. Ed. Acribja. Zaragoza, España: 154 p.

- 14.- HOLFRICH, PIYAKARNCHANA T. and MILES, P.S., 1968 Ciguatera fish poisoning in the ecology of ciguateric reef fishes in the line islands pacific Lutjanus bohar snapper, grouper Jacks Barracuda surgeonfish. Occas pap bernice pauahi mus XXIII 14: 305-369.
- 15.- HOLANDA L. H., 1967. On the occurrence of Lutjanus buccanella a long the coast of Brasil. Arg. estac. biol. mar. u niv. fed ceara 7(2): 177-180.
- 16.- INFONAC., 1977. Proyecto de pesca exploratoria y experimental del pargo rojo en la costa Atlántica de Nicaragua.
- 17.- I.N.B., 1976. Catálogo de peces marinos mexicanos. S.I.C. México, D. F. 462 p.
- 18.- KANAYAMA, K. R., 1972. Hawaiiion fish inmigrants. Sea frontiers, 18(3): 144-153.
- 19.- LEA, E., 1910. The method used in herring investigation publ. Circunstance du Cons. Perm. Int. pour. I' Expl. Mer. 53: 7-174.
- 20.- LEE, R.M., 1912. An investigation in to the methods or growth determination in fishes. Consul. Expl. Mer. Publ. 63: 1-35.
- 21.- LIU, H. C., 1974. Morphometric study on the Lutjanus sanguineus (C. & V.) from the south China sea. Acta oceanográfica taiwanica Nº 4: 163 - 180.

- 22.- OLAECHEA, J.A.; BUESA, H.R.J., 1970. Estudios sobre la biología de la zona B y áreas de Diego Pérez. Centro de investigaciones-pesqueras, La Habana, Cuba, 26 p.
- 23.- MENEZES, F. M. e GESTEIRA, T. C., 1974. Idade e crescimento do pargo, Lutjanus purpureus, do norte e nordeste do Brasil. Arq. Cien. Mar, 14(2): 81-85.
- 24.- MUHLIA, M. A., 1975. Aspectos biológico-pesqueros de Epinephelus morio (val). Tesis profesional. Fac. de Ciencias, UNAM. México, 68 p.
- 25.- MUNRO, J. L., 1967. Prospects for a small-scale trawling industry in Jamaica, 6 p.
- 26.- PAUL L. J., 1968. Early scale growth characteristics of the New Zealand snapper Chrysophrys auratus with reference to selection of a scale sampling site. N. Z. J. Mar fresh water res 2(2): 273-292.
- 27.- PAUL, L. J., 1975. Hauraki Gulf snapper fishery 1972 and 1973 some evidence for a declining catch rate. N. Z. J. Mar fresh water res 8(4): 469-587.
- 28.- RICHARD, O. J., 1968. Fish attraction with pulsed low-frequency sound. J. fish. Res. Bd., Canada, 25(7): 1441-1452.

- 29.- RICKER, W. E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. Dep. Env. Fish. Mar. Serv. Bull. Fish. Res. Board Can 191: 382.
- 30.- ROBSON, D. S., 1966. Estimation of the relative fishing power of individual ships. ICNAF Research bulletin number 3.
- 31.- RODRIGUEZ, P. E., 1961. Estudio estadístico y biológico sobre la biajaiba (Lutjanus synagris). INRA, Depto. Pesca. Cent. Inv. Pesq. Notas Inv. (4): 1-92.
- 32.- RUIZ, D. M. F., ORIJEL, A. L. RODRIGUEZ, G., 1970. Líneas de crecimiento en escamas de algunos peces de México. I.N.I.B.P. Serie Investigación Pesquera, estudio dos, 100 p.
- 33.- SYLVESTER Jr. and DAMMANN A. E., 1973, Contribution to the biology of the silk snapper Lutjanus vivanus from the vigan island. Trans andfish soc. 102 (4): 843-845.
- 34.- THOMPSON, R. & MUNRO, J. L., Marzo, 1974. The biology, ecology, exploitation and management of caribbean reef fishes. Part. V. D. the biology, ecology and bionomics of caribbean reef fishes. Lutjanidae (Snappers). Marine Laboratory, -- Jamaica, 1969-1973 kingston, Jamaica, 69 p.
- 35.- WALLACE, R. K. Jr., 1977. Thermal acclimation, upper temperature tolerance, and preferred temperature of juvenile Yellow tail Snappers, Ocyurus chrysurus (Bloch). Bulletin of marine science, 27(2): 292-298.

36.- WALLS, J. G., 1976. Fishes of the Northern Gulf of Mexico.

T. F. H. Publications, Inc. Ltd. N. J.

MAPAS

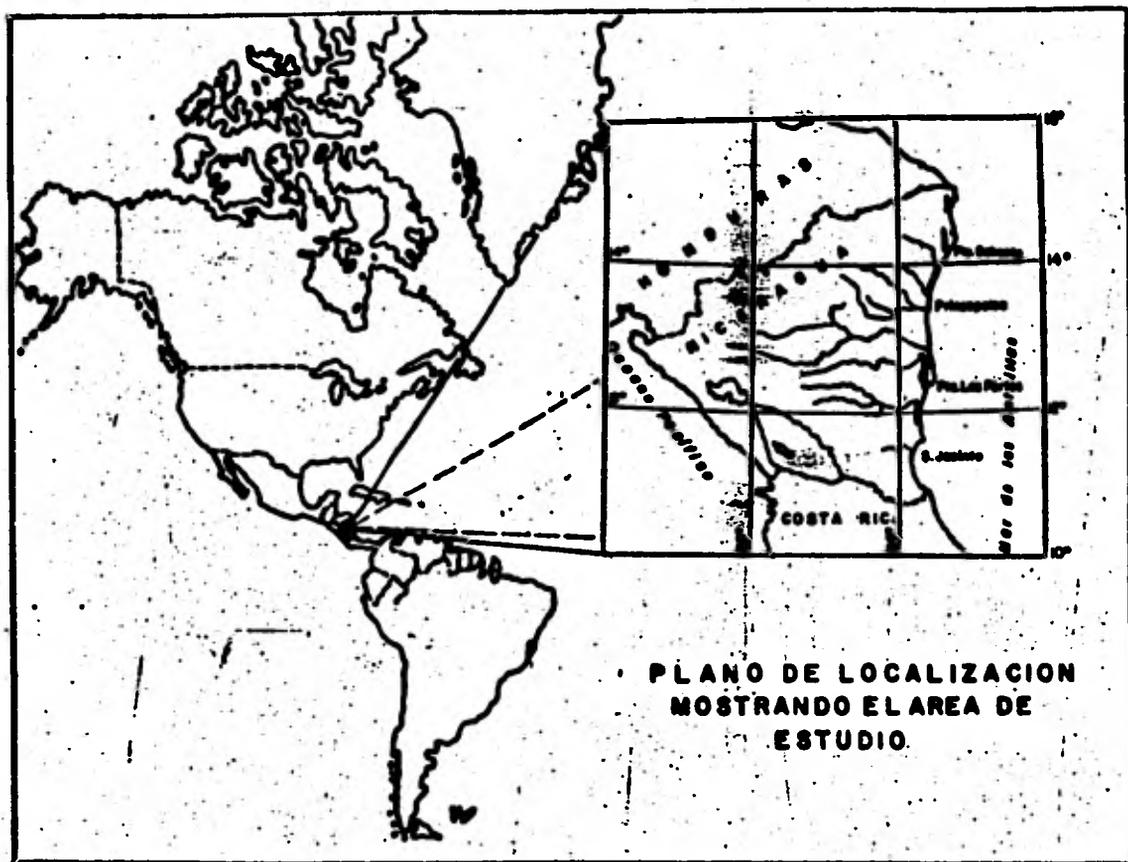
- 1.- Ubicación del área de estudio.
- 2.- Área de estudio

FIGURAS

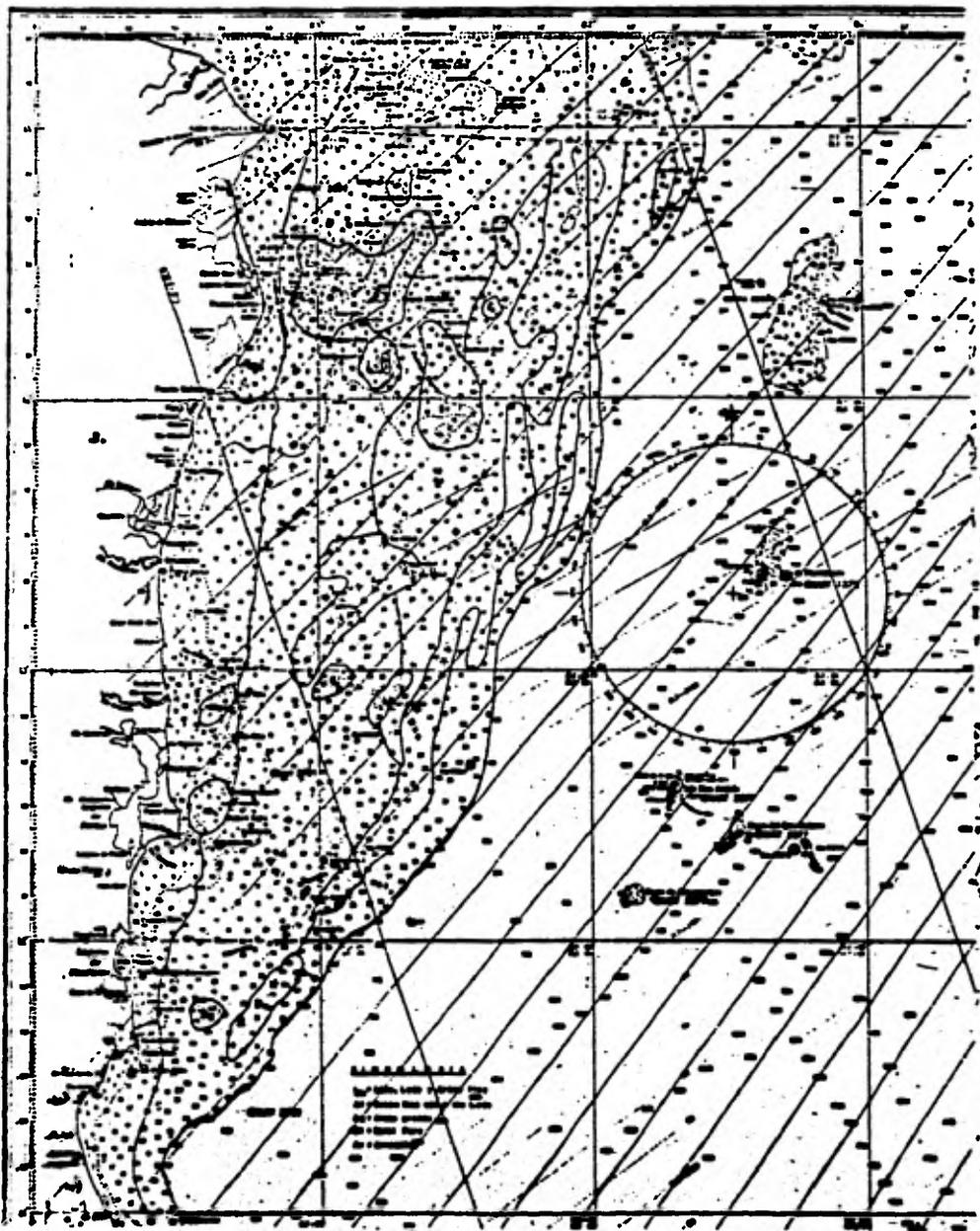
- 1.- Rutas de los 5 cruceros.
- 2.- Distribución del equipo a bordo del barco.
- 3.- Detalles de la línea de pesca.
- 4-5.- Equipo electrónico.
- 6-10.- Ecogramas.
- 11-15.- Artes de pesca.
- 16.- Ancla usada.
- 17-23.- Maniobras de pesca.
- 24.- Ecograma.
- 25.- Carnadas.
- 26-32.- Especies encontradas de Lutjanidae.
- 33-34.- Algunas especies de la fauna de acompañamiento.
- 35-40.- Gráficas peso-longitud.
- 41-43 Gráficas de madurez sexual.
- 44.- Gráficas de crecimiento.
- 45.- Simbología para índices de abundancia(I.A.) y tipos de fondo.
- 46.- Pendientes y tipo de fondo por área de pesca.
- 47-52.- Distribución de los índices de abundancia de Meros, Coronados y Huachinangos.
- 53.- Barco recomendado. (Pailebote de 50 pies).

TABLAS

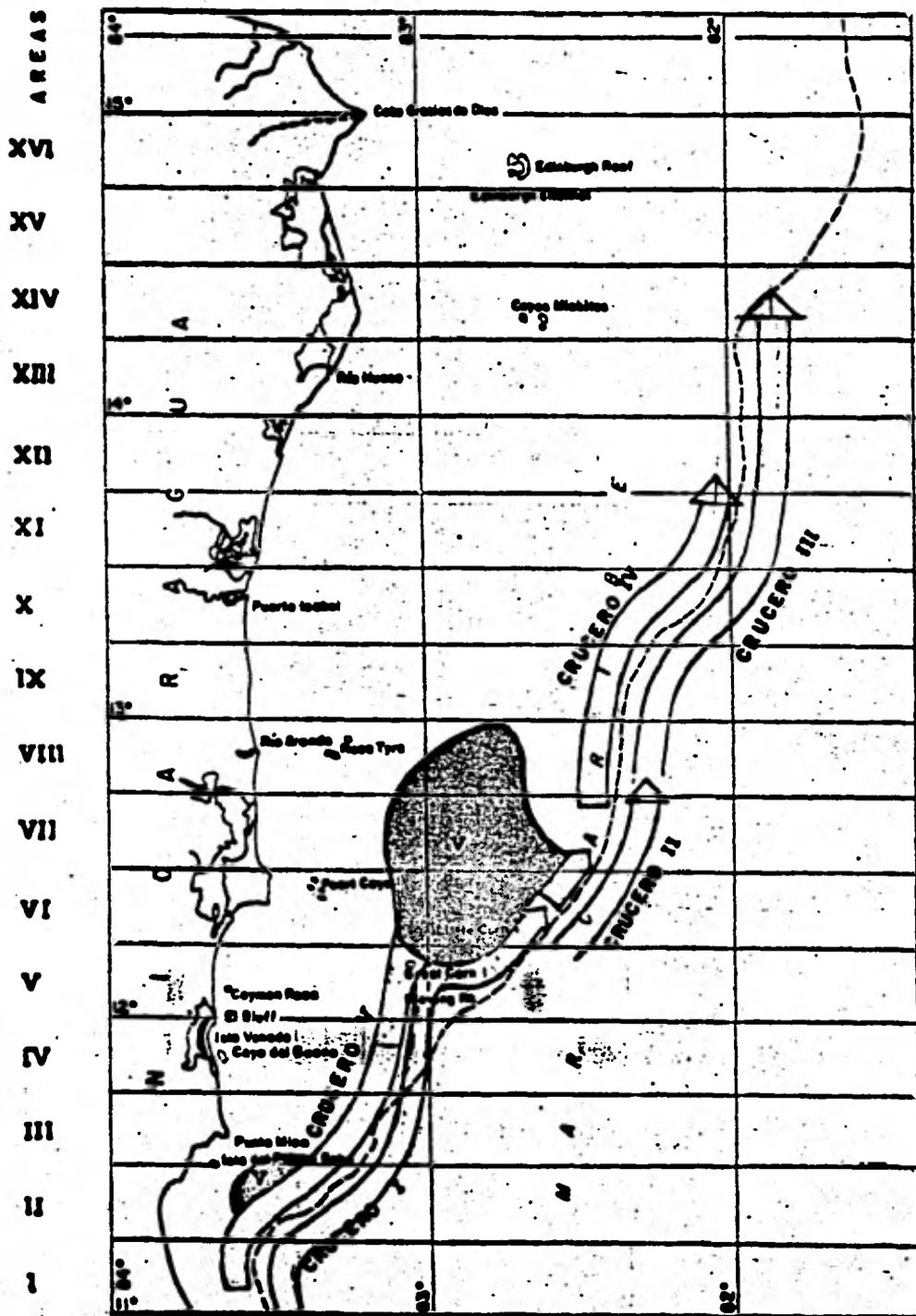
- 1.- Características de las pendientes del talud continental.
- 2.- Distribución por área de pesca de las pendientes y de los tipos de fondo.
- 3.- Comparación de la eficiencia de los tipos de pesca al "Pairo" y normal.
- 4.- Especies capturadas de Lutjanidae.
- 5.- Fauna de acompañamiento.
- 6.- Promedios de tallas y pesos por crucero.
- 7.- Promedios de tallas y pesos para los cinco cruceros.
- 8.- Distribución del I.A. por área, especie, familia e I.A. total por área para el total de ejemplares.
- 9.- Distribución de los I.A. para los 3 huachinangos.
- 10.- I.A. total por huachinango, mero y coronado, e I.A. total para los 3 huachinangos y la fauna de acompañamiento más abundante. (talud continental)
- 11.- I.A. total por huachinango y fauna de acompañamiento para la plataforma continental.
- 12.- Relación de captura entre intervalos del día y especie, en porcentaje de captura total por especie, con el esfuerzo porcentual analizado por intervalo.
- 13.- Relación de captura entre intervalos de profundidad y especie en porcentaje de captura total por especie, con el esfuerzo porcentual aplicado por intervalo.
- 14.- Eficiencia porcentual de los carretes hidráulicos y manuales.
- 15.- Capturas obtenidas de las especies más abundantes.
- 16.- Tallas mínimas encontradas de desove.
- 17.- Operatividad de cruceros.



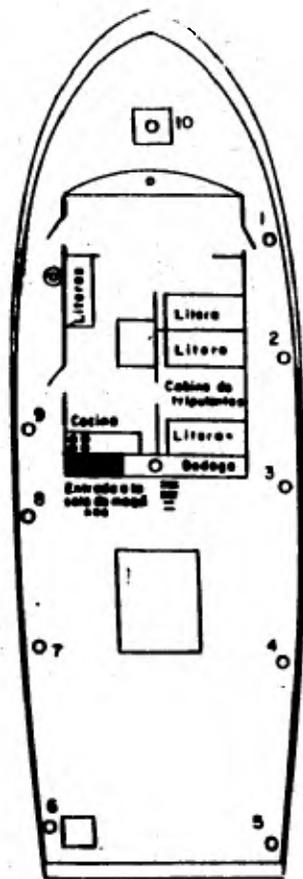
PLANO DE LOCALIZACION
MOSTRANDO EL AREA DE
ESTUDIO.



MAP 2



RUTAS DE LOS CINCO CRUCEROS
Fig. 1

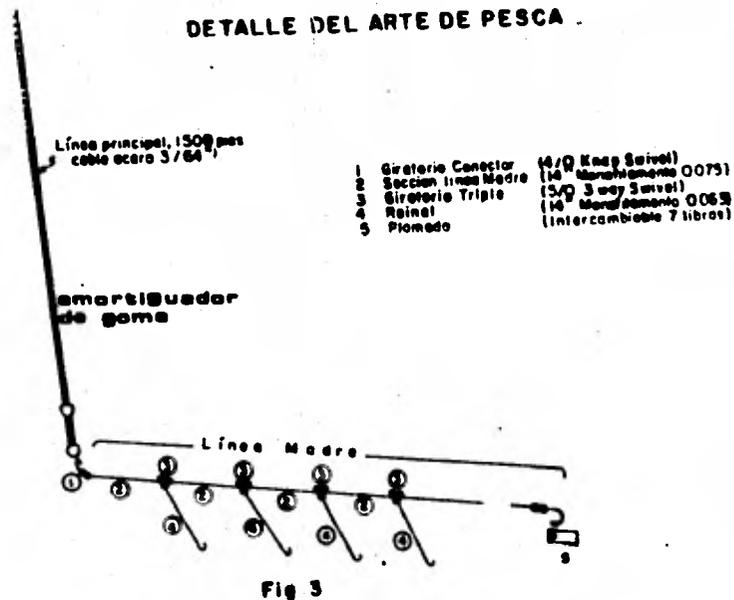


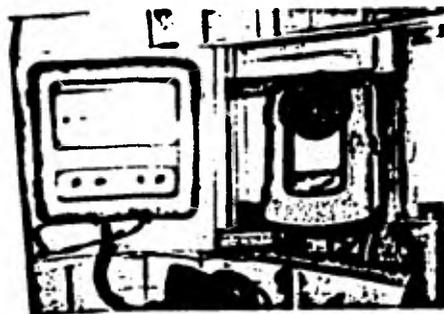
2, 3, 4 y 5
Carros hidráulicos
1, 6, 7, 8 y 9
Carros manuales
10
Bodega para estibar
cebo de fondo

Fig 2
**PESQUERO
PESCANIA 19**

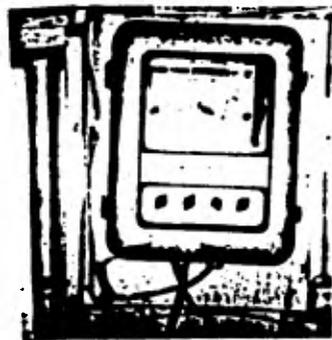
Estera max 18.83 m
Manga max 6.10 m.
Puntal 2.60 m

DETALLE DEL ARTE DE PESCA





Ecosonda Furuno (F-850 B)
Ecosonda Kelvin Hughes (MS-29)

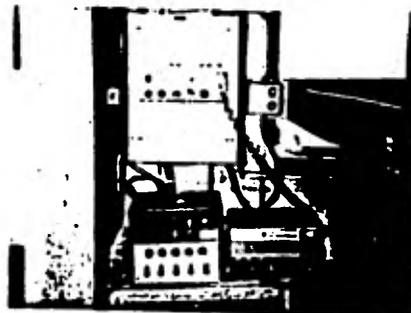


Ecosonda Furuno (F-850 B)

FIG. 4



Ecosonda Simrad (EL - 120)



Levan A. miron (1200)

Radio telefona Cere de amplifica: - - - - -
Radio telefona SSR

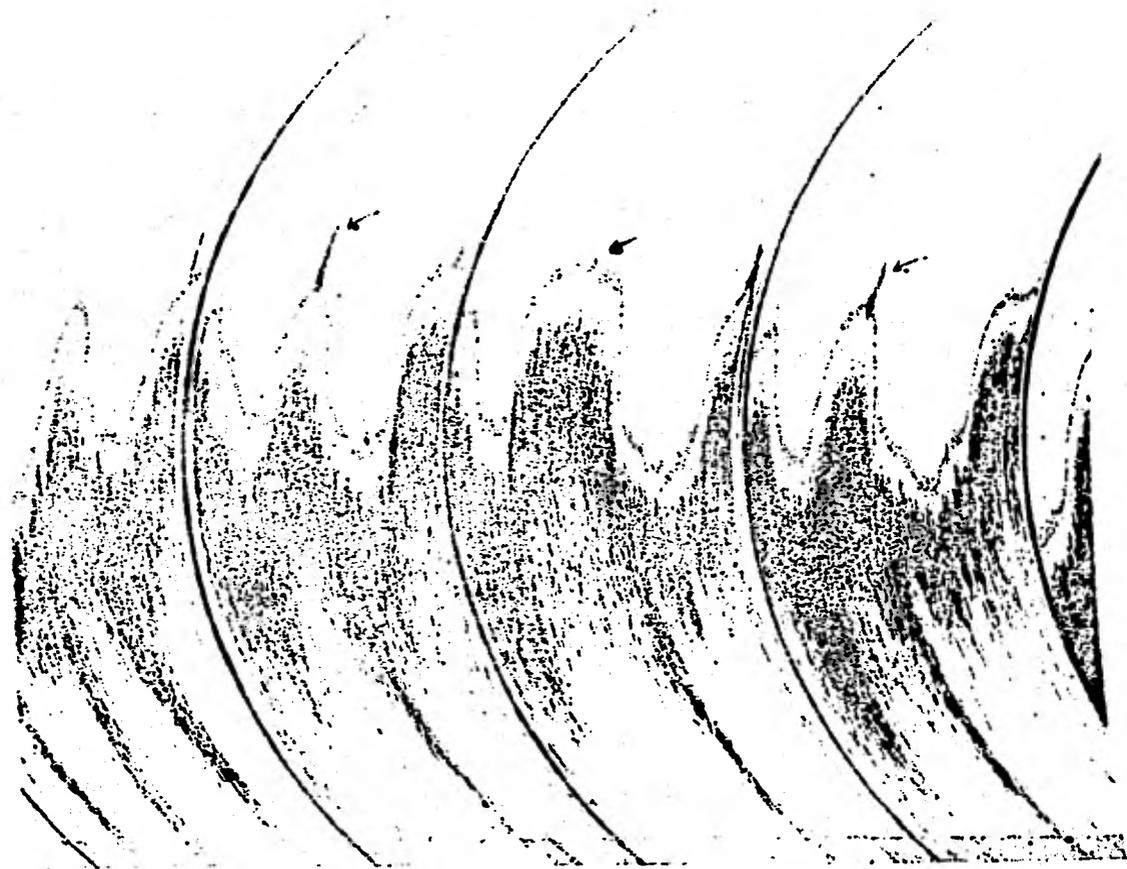


FIG. 6

SEREALES CARACTERISTICAS DEL PESCAO SOBRE EL
FONDO (M_1) (SONDA KELVIN).

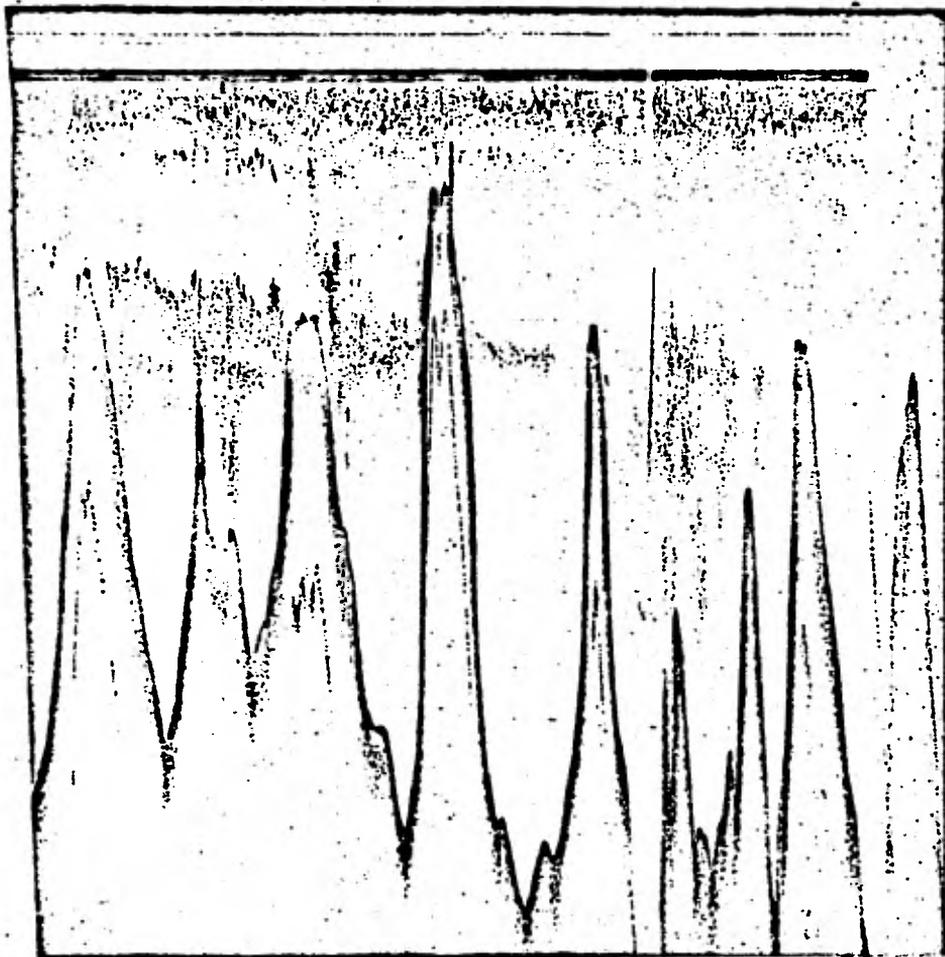


FIG. 7 PENDIENTE CARACTERISTICA DE TALUD TIPO M_2 CON FORMACIONES DE ECOS SECUNDARIOS PARA LA ZONA DE LOS $11^{\circ}10'$ A LOS $11^{\circ}45'$ LATITUD NORTE (SONDA FURUNO).

29-02-58

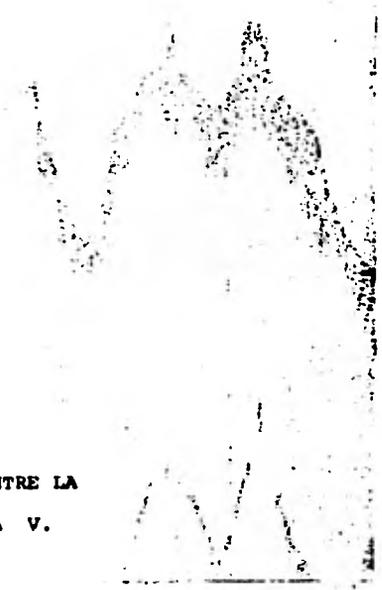


FIG. 8 CORDILLERA QUE SE EXTIENDE SOBRE EL LIMITE ENTRE LA PLATAFORMA Y EL TALUD CONTINENTAL, DE LA ZONA V.

(M₂) (SONDA PURUNO)



FIG. 9 IMPORTANCIA DE LA SONDA PARA MANTENERSE A LA PROFUN
DIDAD DESEADA EN LA PESCA "AL PAIRO". (SONDA KELVIN).

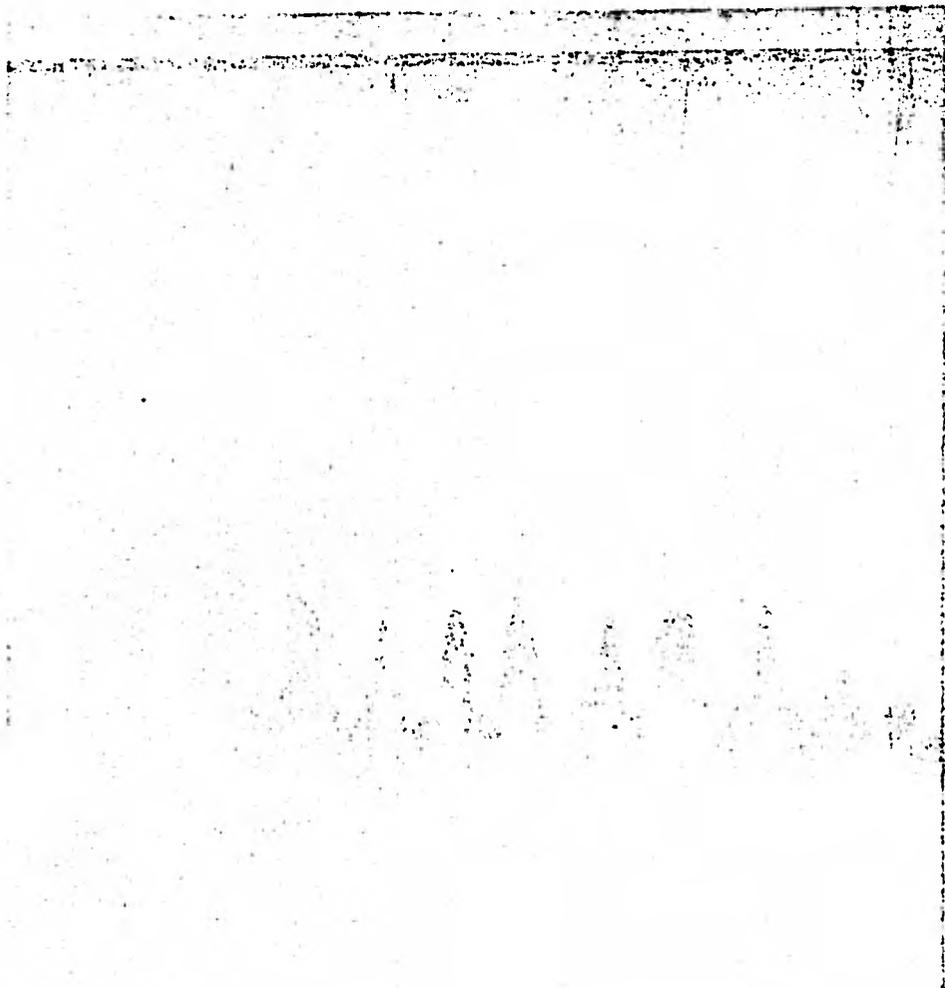


FIG. 10 AREAS TÍPICAS DE ESTACIONES DE PESCA QUE PRODUJERON LAS MAYORES CAPTURAS CON SUS CARACTERÍSTICOS PICOS-APARENTES DEBIDOS A LA CONTINUIDAD DE LA TRAYECTORIA DE EXPLORACION DE PENDIENTE m_1 , DE LA ZONA V A LA ZONA VIII. (SONDA FURUNO).

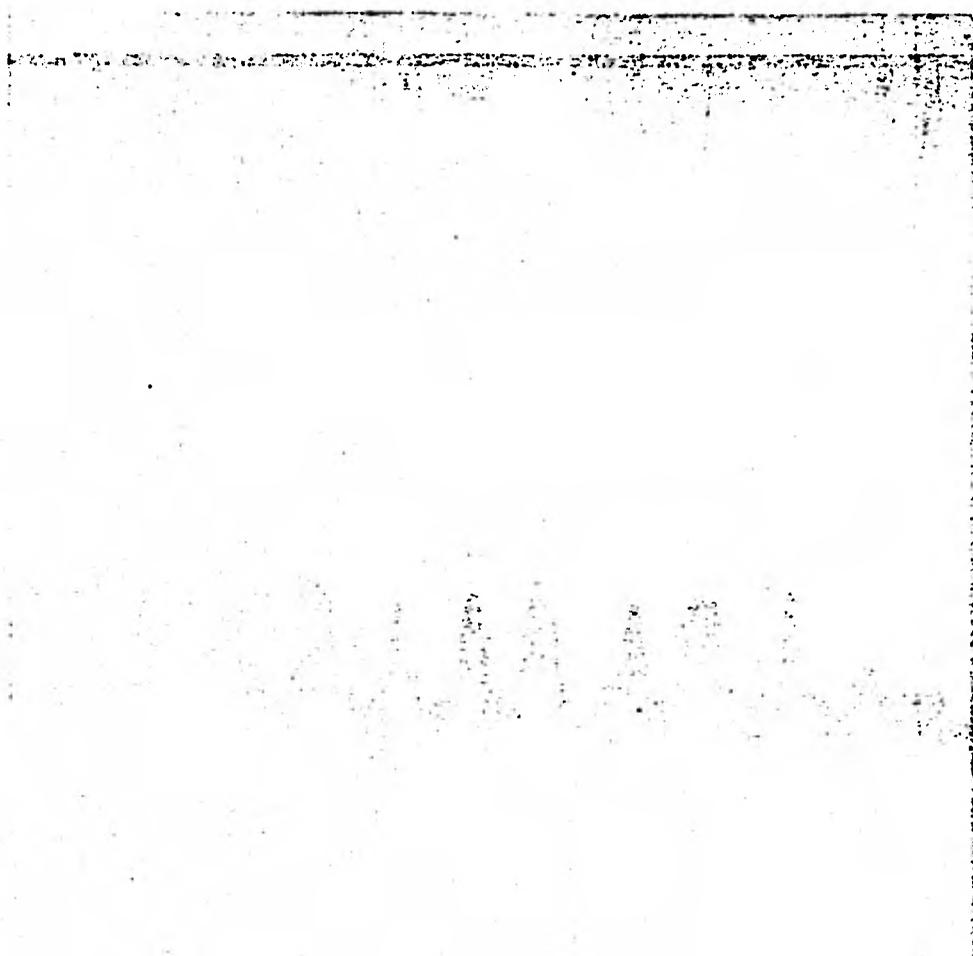


FIG. 10 AREAS TÍPICAS DE ESTACIONES DE PESCA QUE PRODUJERON LAS MAYORES CAPTURAS CON SUS CARACTERÍSTICOS PICOS-APARENTES DEBIDOS A LA CONTINUIDAD DE LA TRAYECTORIA DE EXPLORACION DE PENDIENTE M_1 , DE LA ZONA V A LA ZONA VIII. (SONDA FURUNO).

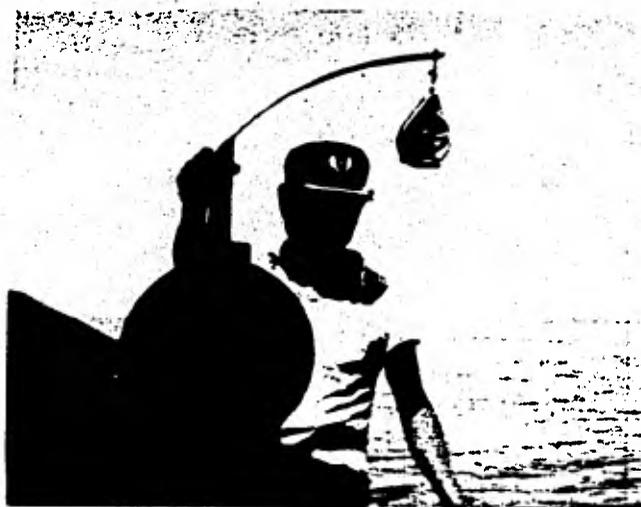


Pescador realizando lance clássico de carrete hidráulico.

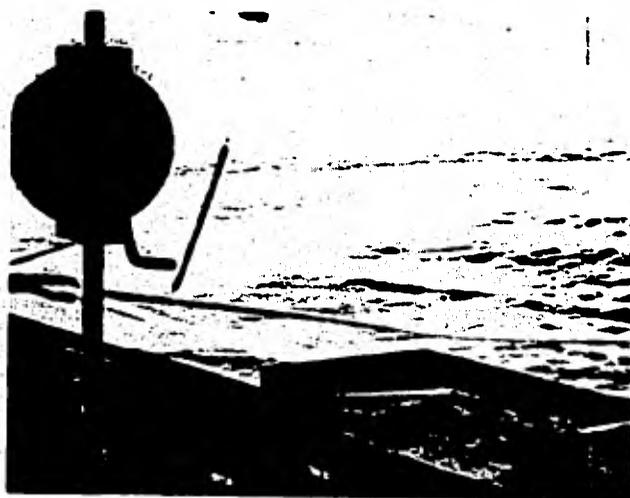
FIG. 11



Pescadores operando carretes hidráulicos, en posición de espera de la presa.



Biólogo y pescadores operando carretes manuales.



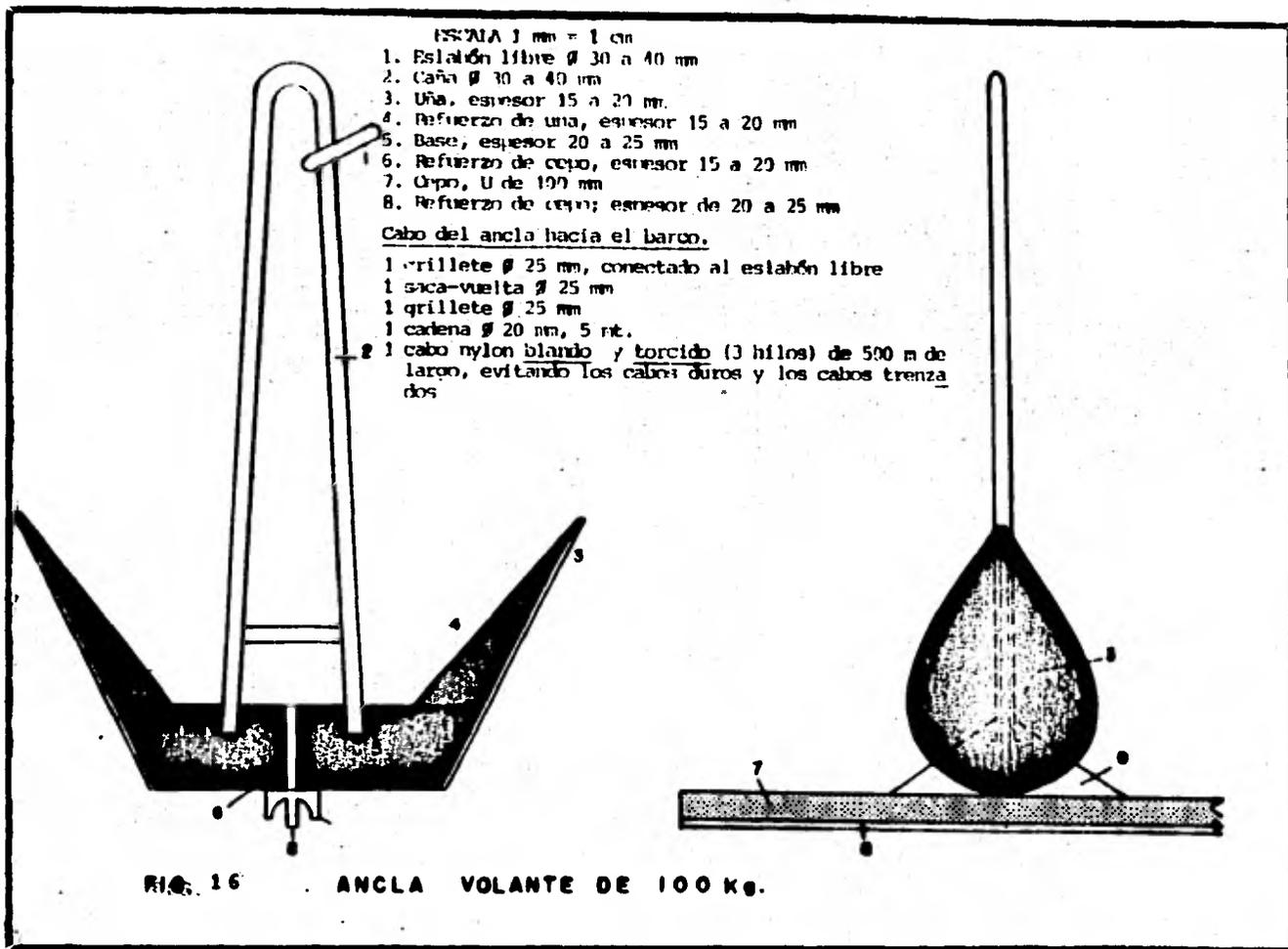
Manivela de los carretes manuales con su respectiva mesa de carnada
mostrando plomada y carnadas utilizadas.



Parte posterior de la manivela en un carrete manual.



Trampas Jamaiguinas utilizadas experimental
mente en el área de estudio para la pesca-
del pargo rojo.



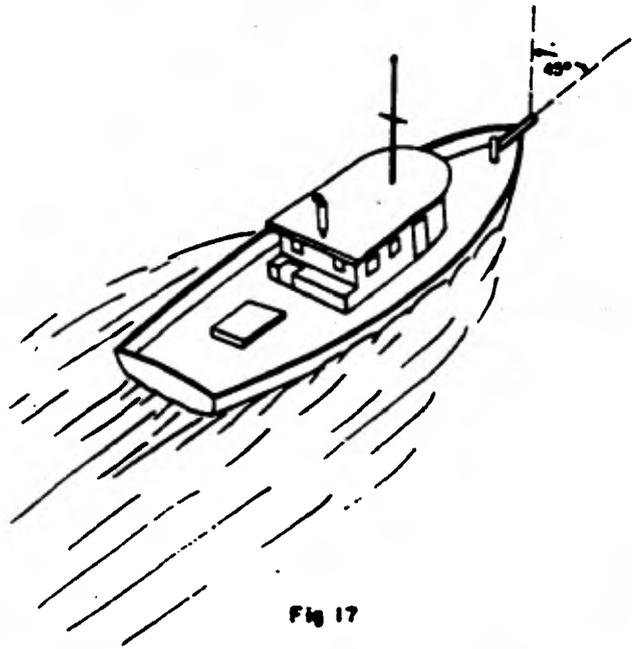


Fig 17

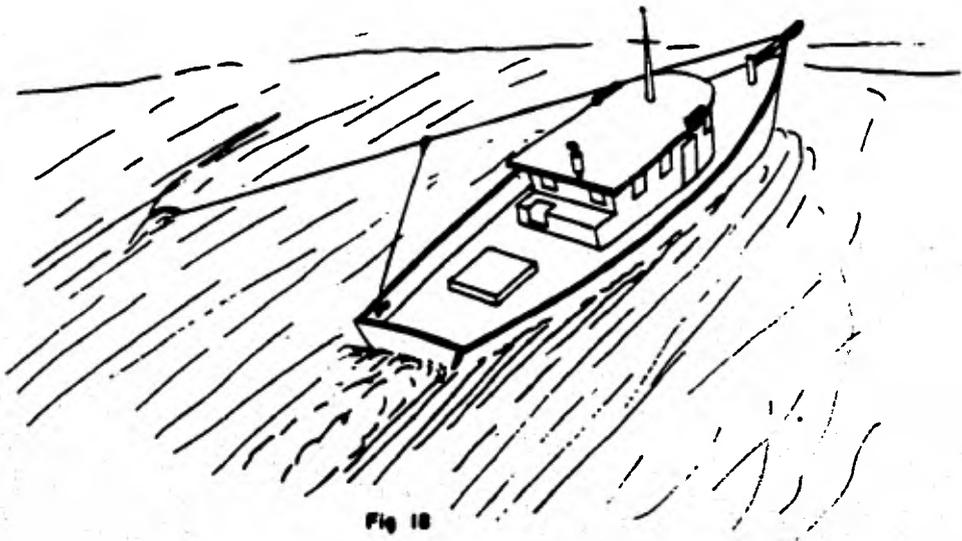


Fig 18

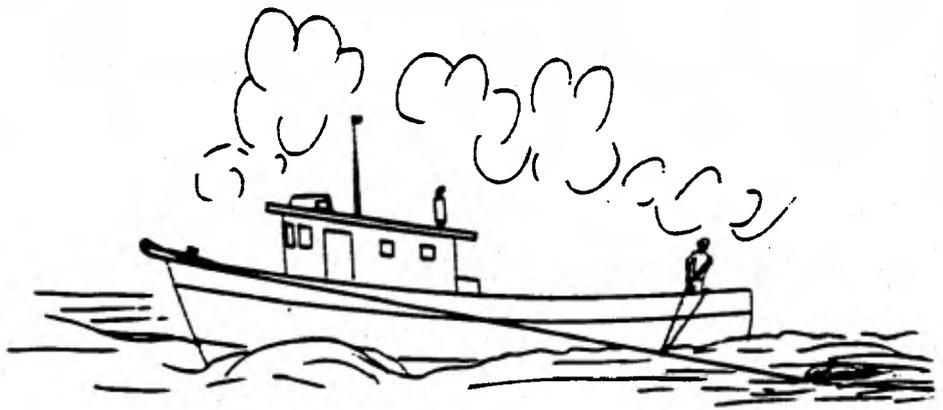


Fig 19

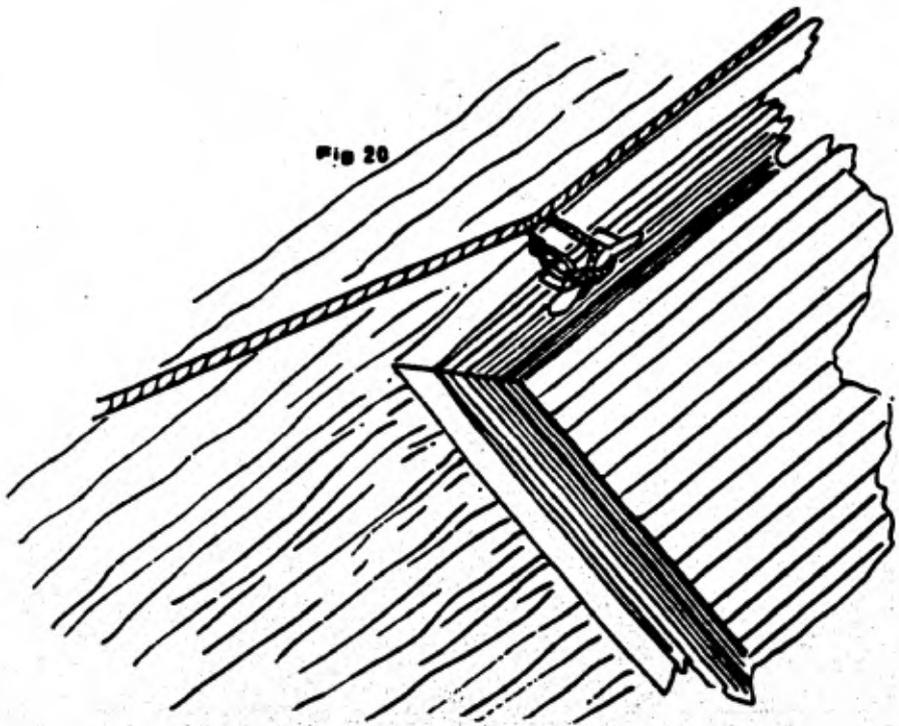


Fig 20

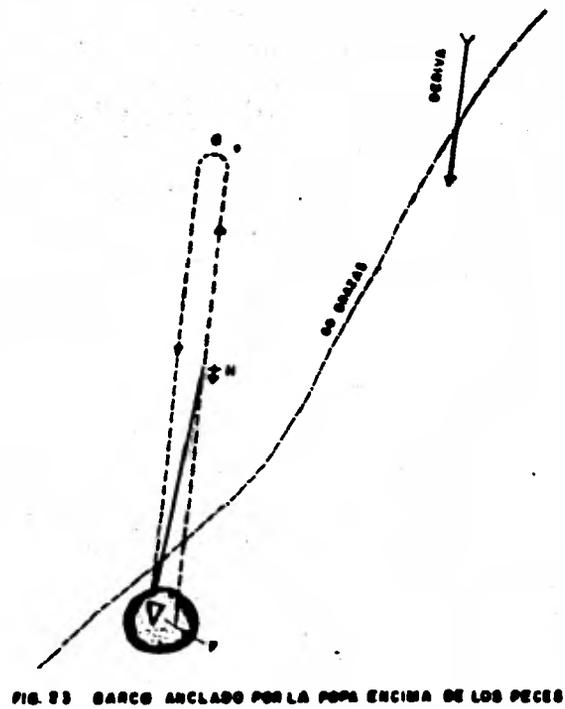
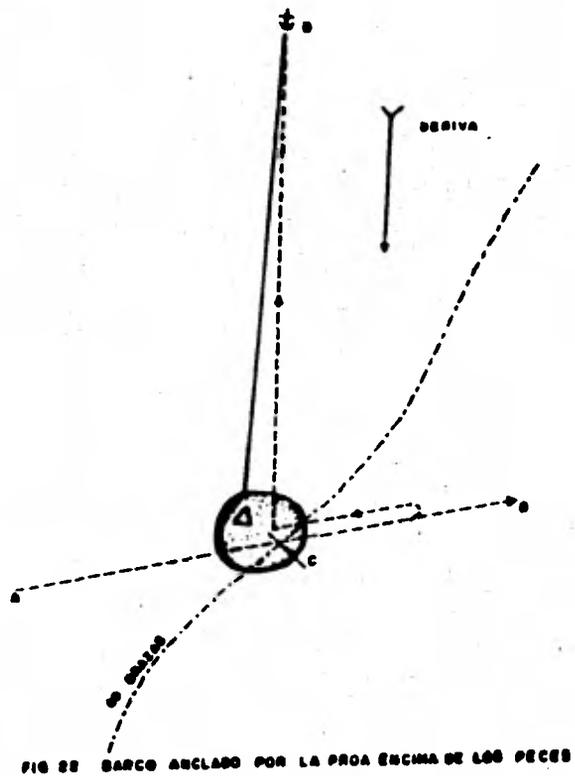


X Lugar donde se desea fondear

X Lugar donde se desea fondear



Fig 21



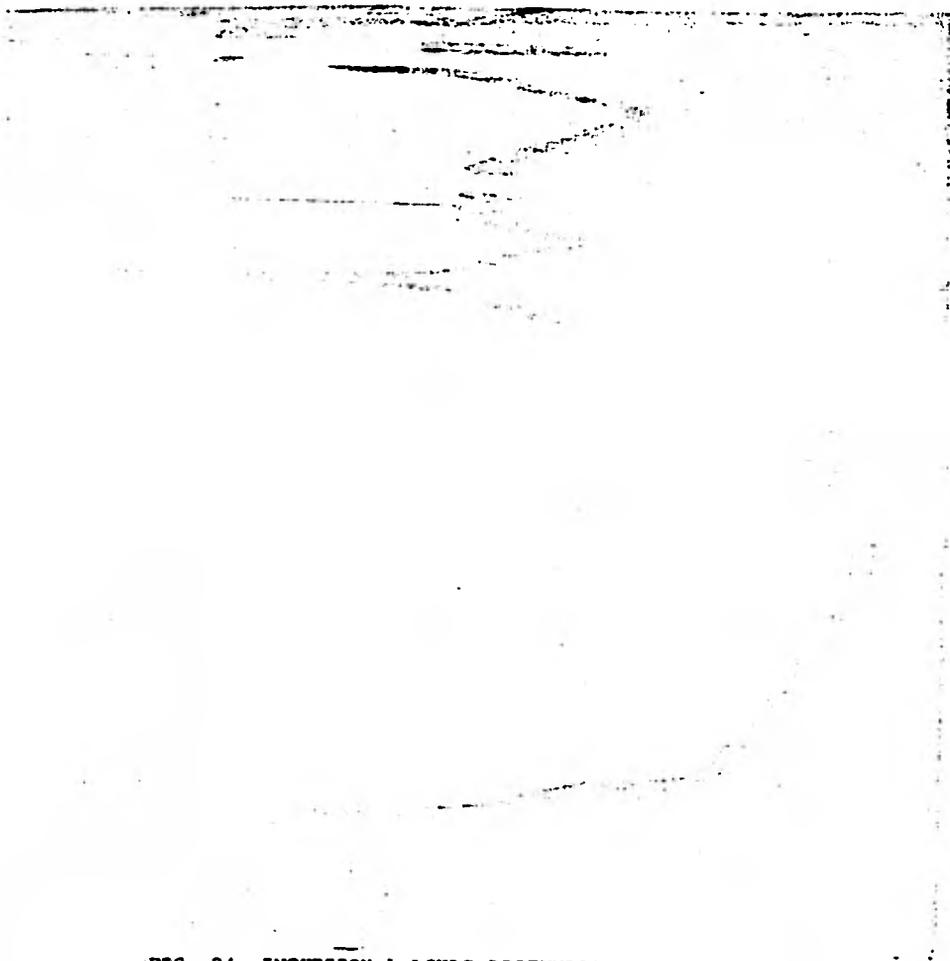
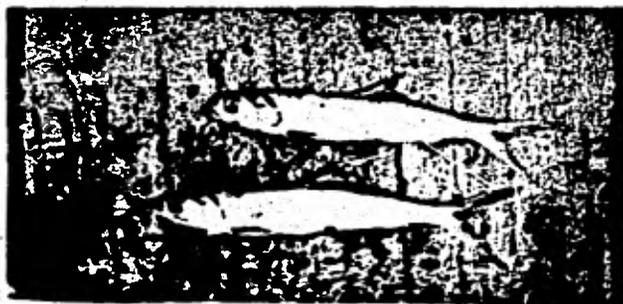


FIG. 24 INCURSION A AGUAS PROFUNDAS CON PENDIENTES
CARACTERISTICAS DE TIPO M_3 Y DE LA ZONA IX
A LA XIV. (SONDA PURUNO).



Macabí
(Elopidae)



Coronado
(Carangidae)



Tiburón
(Carcharinidae)

Carnadas usadas



FIG. 26

El huachinango caribeño (Lutjanus purpureus) presenta una pálida mancha negra sobre la base de la aleta pectoral que no alcanza a cubrirla ni es tampoco tan intensa como lo es en el caso del aleta negra (Lutjanus buccanella). Característico ojo rojo, las aletas de la misma coloración y la aleta caudal se presenta con el borde posterior negro.

DISTRIBUCION: Desde Massachusetts al Este de Brasil.

Ejemplares capturados 597

Talla promedio 57.09 cms.

Peso promedio 2976.32 grs.

Talla mínima	hembra	<u>37 cms.</u>	Macho	<u>37 cms.</u>
Talla máxima	Hembra	<u>70 cms.</u>	Macho	<u>72 cms.</u>
Peso mínimo	Hembra	<u>681 cms.</u>	Macho	<u>681 grs.</u>
Peso máximo	Hembra	<u>4994 grs.</u>	Macho	<u>5504 grs.</u>

Rango de profundidad capturado 46 - 95 bz.

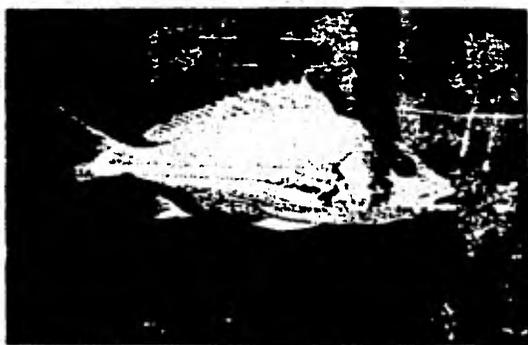


FIG. 27

D.X., 13-14; A. III, 8. Aletas rojas, anal punteada. Dientes vomerianos en forma de ancla. Escamas de la línea lateral guardan - casi la misma distancia anterior y posteriormente. Mancha lateral presente hasta tallas de un pie. Rojo plateado con líneas estrechas amarillas entre las hileras de escamas. De uno a tres pies de largo. Iris amarillo. Es común a 90 bz de profundidad.

Se confunde generalmente con L. campechanus.

Ejemplares capturados 782

Talla promedio 42.8 cms.

Peso promedio 1338 grs.

Talla mínima:	hembra	<u>20.3 cms.</u>	macho	<u>24 cms.</u>
Talla máxima:	hembra	<u>67.0 cms.</u>	macho	<u>70 cms.</u>
Peso mínimo :	hembra	110 grs.	macho	<u>203 grs.</u>
Peso máximo :	hembra	<u>4540 grs.</u>	macho	<u>5249 grs.</u>

Rango de profundidad encontrado 46 - 95 bz.



FIG. 28

D.X., 14; A.III, 8. Aletas amarillo rojizas, anal redondeada, aleta caudal verde amarillenta. Dientes vomeriano en forma de ancla. Mancha negra caracterfstica presente en la axila de la aleta pectoral. Parte dorsal rojo, ventral plateada. De uno a dos pies de largo. Reside en fondos duros y rocosos.

DISTRIBUCION.- Desde Bermuda y Carolina del Norte hasta las Islas Los Hermanos, Venezuela.

Ejemplares capturados 327

Talla promedio 41.2 cms.

Peso promedio 1306 grs.

Talla mínima:	hembra	<u>25 cms.</u>	macho	<u>29.5 cms.</u>
Talla máxima:	hembra	<u>49.0 cms.</u>	macho	<u>56 cms.</u>
Peso mínimo :	hembra	<u>255 cms.</u>	macho	<u>433 grs.</u>
Peso máximo :	hembra	<u>2010 cms.</u>	macho	<u>3325 grs.</u>

Rango de profundidad capturado 46 - 85 bz.



FIG. 29

D. IX a XI, 13-14; A. III, 7-8 Aletas rojas, anal redondeada, caninos pequeños, mancha negra lateral, presente en todas las tallas. Dientes vomerianos en forma de cresta. Estrias azules desde el ojo a la nariz de uno a dos y medio pie de longitud. No es común en fondos duros. Puede llegar a pesar hasta 15 kg.

DISTRIBUCION.- Desde Massachusetts hasta Río de Janeiro y el Golfo de México. Común a 22 bz.

Ejemplares capturados 32

Talla promedio 58.1 cm.

Peso promedio 3050 gr.

Talla mínima:	hembra	<u>44 cms.</u>	macho	<u>59.0 cms.</u>
Talla máxima:	hembra	<u>62 cms.</u>	macho	<u>65.5 cms.</u>
Peso mínimo :	hembra	<u>1320 grs.</u>	macho	<u>3055 cms.</u>
Peso máximo :	hembra	<u>3455 grs.</u>	macho	<u>4505 grs.</u>

Rango de profundidad capturado 51-85 bz.



FIG. 30

D. X., 13-14; A.III,8. Aletas rojo olivo, anal redondeada. Caninos largos, prominentemente más largos las superiores que los inferiores. Dientes vomerianos en forma de ancla. Ocho a once hileras de escamas entre la base de la aleta dorsal y la línea lateral. Manchas y líneas azules abajo del ojo. De uno a dos pies y medio de largo. Común de fondos duros.

DISTRIBUCION.- De las costas del Golfo de México a las Antillas y Venezuela.

Ejemplares capturados 18

Talla promedio 65.7 cms.

Peso promedio 5177 grs.

Talla mínima: hembra 50.5 cms. macho 60 cms.

Talla máxima: hembra 68.5 cms. macho 75 cms.

Peso mínimo : hembra 2575 grs. macho 4230 grs.

Peso máximo : hembra 4823 grs. macho 8220 grs.

Rango de profundidad capturado 56-85 bz.

COLA AMARILLA

Ocyurus chrysurus (Bloch)



FIG. 31

D.X., 13.A.III 9. Aletas dorsal y anal con escamas basales, anal - redondeada, aleta caudal plateada y ampliamente bifurcada, aletas - en general amarillentas. Dientes delgados, dientes vomerianos en - forma de ancla. Boca comparativamente pequeña. De uno a uno y medio pie de longitud; forma bancos cerca de los arrecifes, en general de fondos duros.

DISTRIBUCION.- Costas del Golfo de México; en el Atlántico de las Bermudas y Massachusetts a Río de Janeiro.

Ejemplares capturados 21 (solo se examinó uno).

Talla 37 cms. (hembra)

Peso 55 cms. (hembra)

Rango de profundidad capturado 6-21 bz.

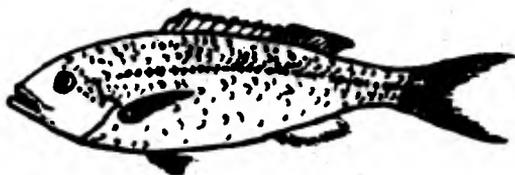


FIG. 32

D.XII, 11; A. III, 8. Aletas dorsal y anal con escamas basales. Aleta caudal furcada. Anal redondeada. Con líneas horizontales y estrechas sobre los lados. Aletas principalmente rojas. De uno a dos y medio pies. Común de fondos duros, generalmente a más de 50 bz. de profundidad.

DISTRIBUCION.- De Carolina del Sur y Costas del Golfo de México a Río de Janeiro, Brasil.

Ejemplares capturados 5

Talla promedio 36.8 cms.

Peso promedio 996.2 grs.

Talla mínima:	hembra	<u>32.5 cms.</u>	macho	<u>30.0 cms.</u>
---------------	--------	------------------	-------	------------------

Talla máxima:	hembra	<u>37 cms.</u>	macho	<u>41.5 cms.</u>
---------------	--------	----------------	-------	------------------

Peso mínimo :	hembra	<u>1106.6 grs.</u>	macho	<u>802.0 grs.</u>
---------------	--------	--------------------	-------	-------------------

Peso máximo :	hembra	<u>1106.6 grs.</u>	macho	<u>990.0 grs.</u>
---------------	--------	--------------------	-------	-------------------

Rango de profundidad capturado 56-90 bz.

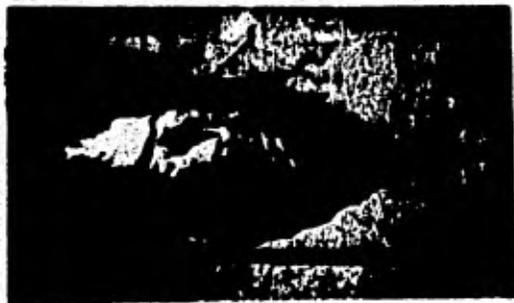


ABADEJO.- (Micteroperca bonaci Poey)



FIG. 33

MERO ROJO.- (Epinephelus morio Valenciennes)



CORONADO (carangidae)

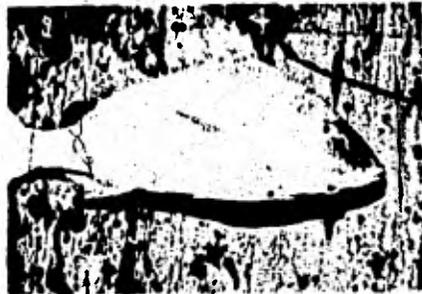
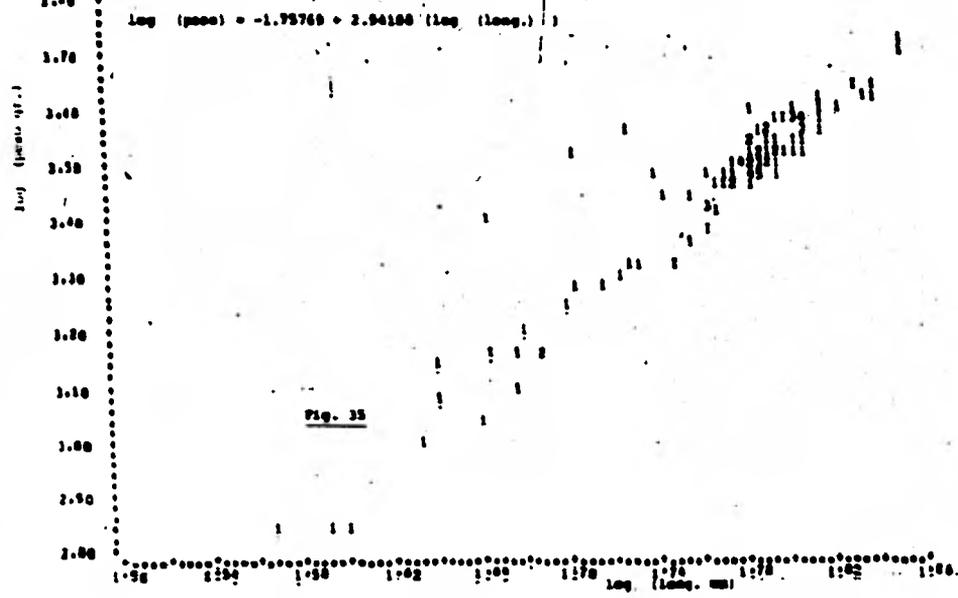


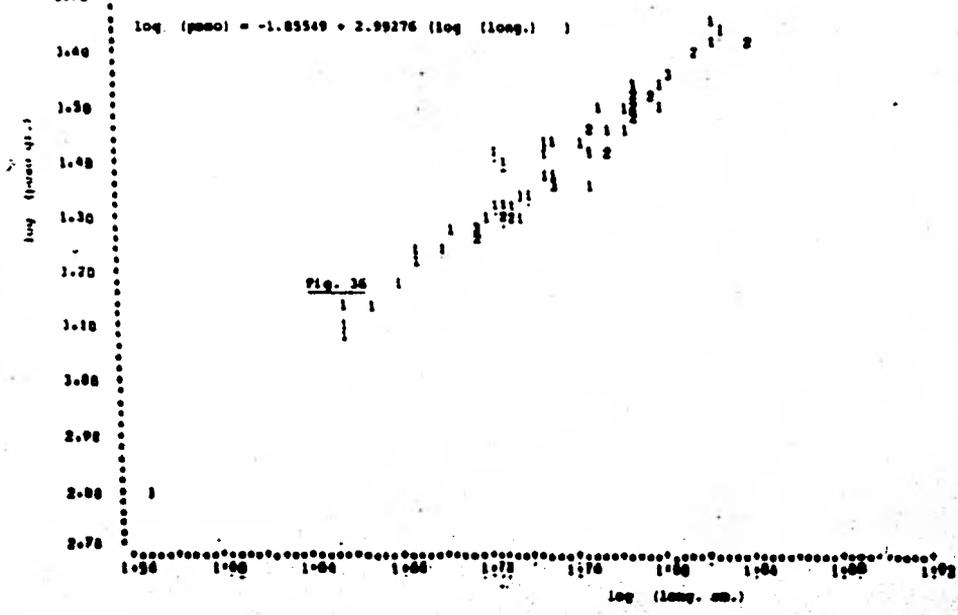
FIG. 34

MOJARRON (Calamus sp)

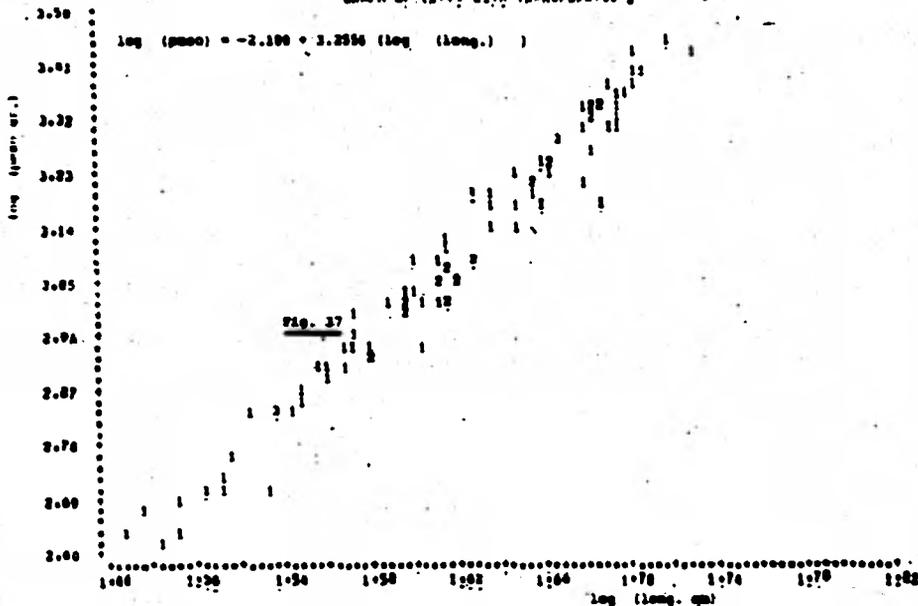
PROJECT NAME = L1LAC10N PESC LONG17LD gFL CARIG101L: PUPPUS101010E10E N1000A EVIDE:
 GRAPH OF (X-Y) WITH TRANSFORMATIONS



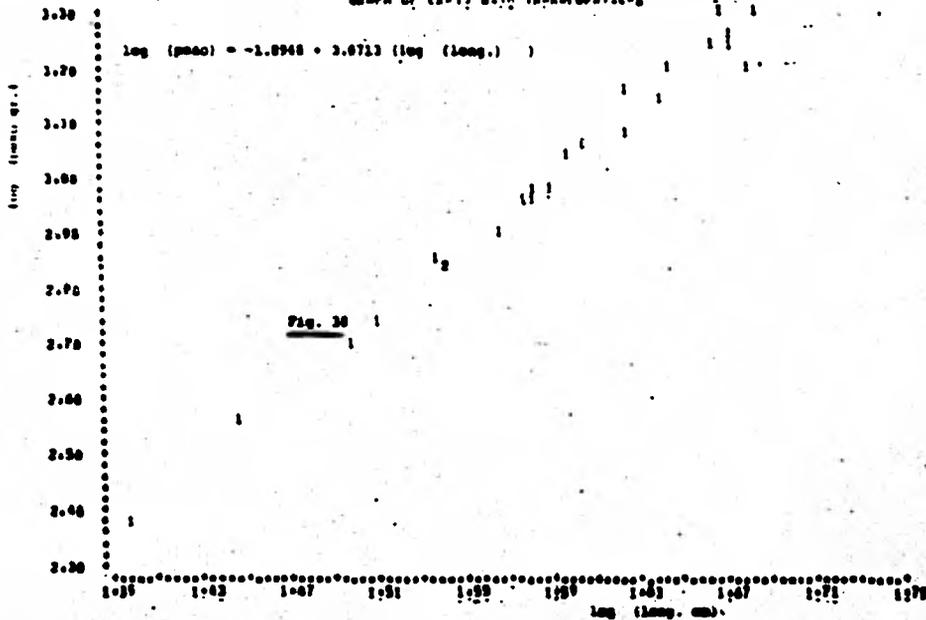
PROJECT NAME = L1FLAC10N PESC LONG17LD gFL CARIG101L: PUPPUS101010E10E N1000A EVIDE:
 GRAPH OF (X-Y) WITH TRANSFORMATIONS



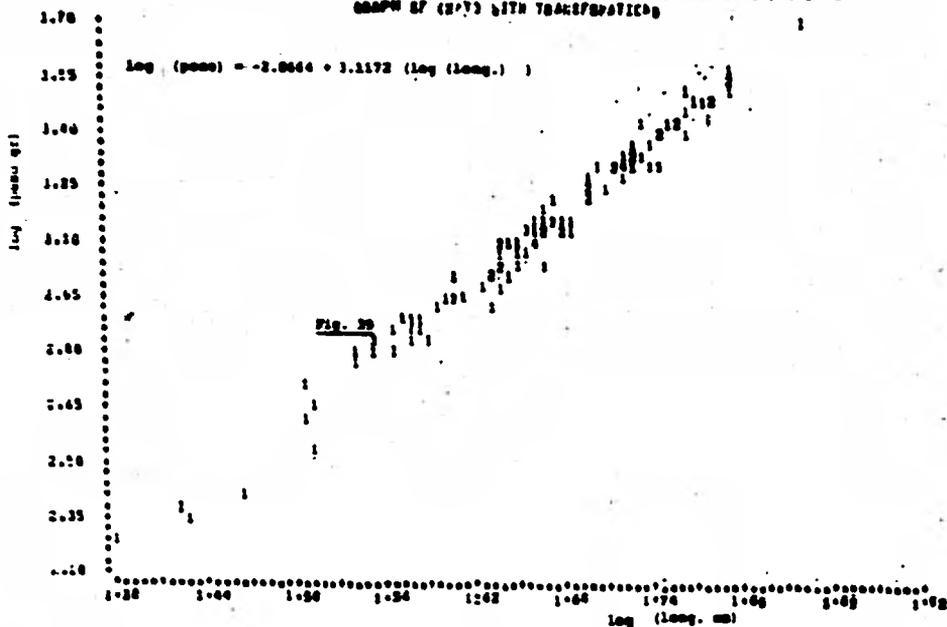
PROJECT NAME = RELACION PESC-LONGITUD DEL ALFA BETA (MUCONELLA) SEME MUYONA EVISC;
 GRAPH OF (X-Y) WITH TRANSFORMATIO



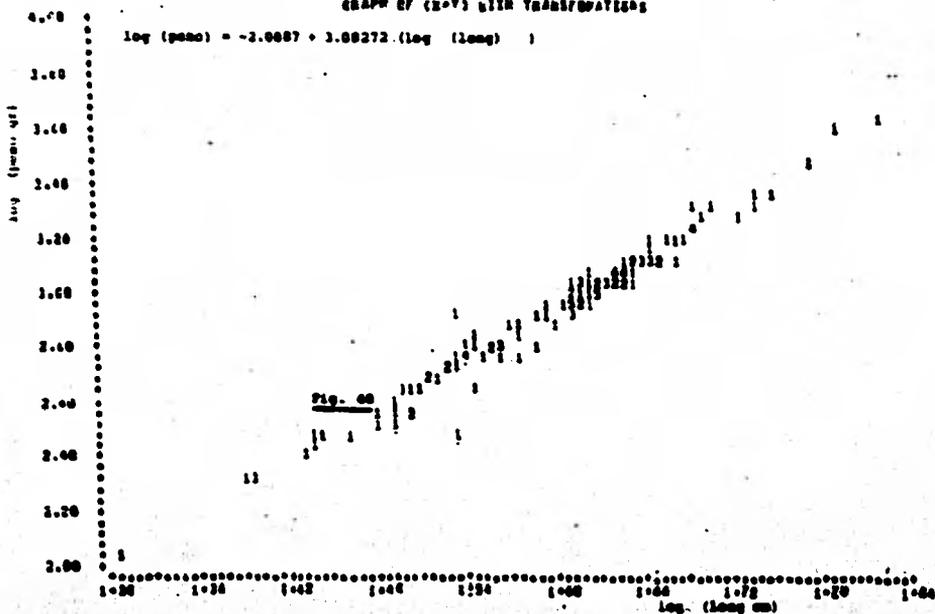
PROJECT NAME = RELACION PESC-LONGITUD DEL ALFA BETA (MUCONELLA) SEME MUYONA EVISC;
 GRAPH OF (X-Y) WITH TRANSFORMATIO



PROYECTO N.º 10 • RELACION PSICOMORFOLÓGICA DEL PEROJO DE *A. BIVALE* (LUTJANS VIVALS) SEME VACUO E
 GRAPAS DE (27) CON TRANSFORMACIONES



PROYECTO N.º 10 • RELACION PSICOMORFOLÓGICA DEL PEROJO DE *A. BIVALE* (LUTJANS VIVALS) SEME VACUO E
 GRAPAS DE (27) CON TRANSFORMACIONES



ESPECIE CARIBEÑO (L. caribaeus)

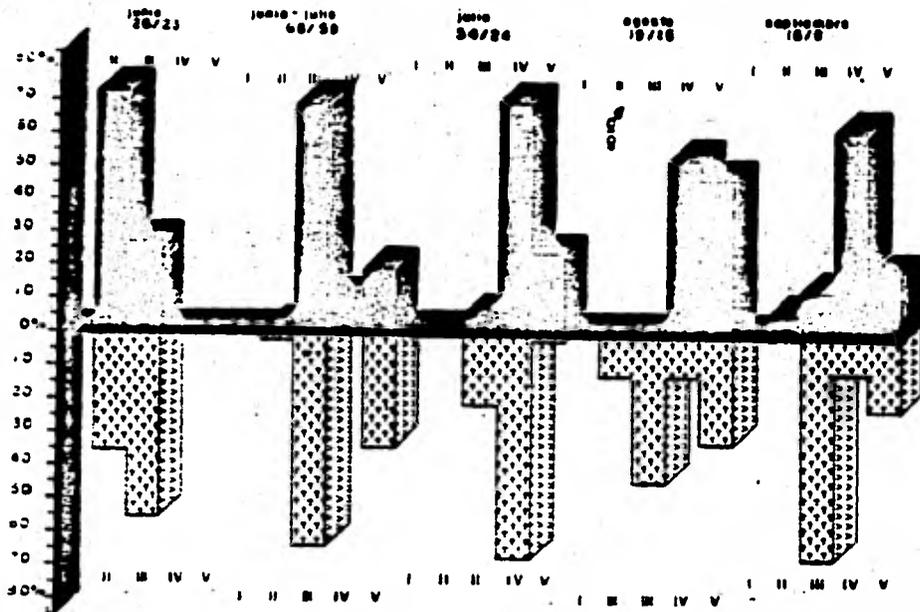


Fig. 41 Estadísticas de mediciones generales

ESPECIE OJO AMARILLO (L. virgatus)

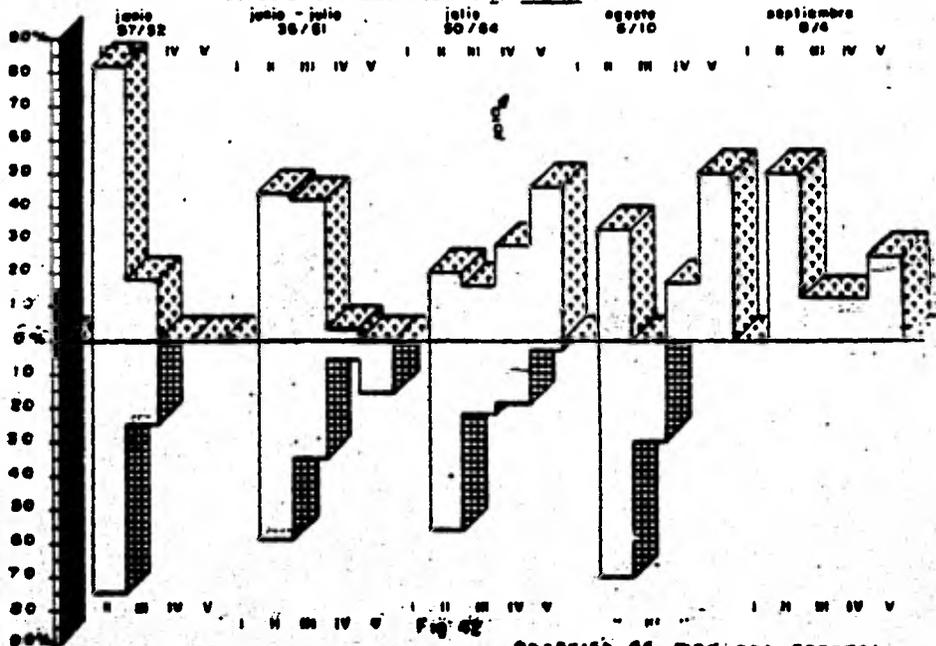
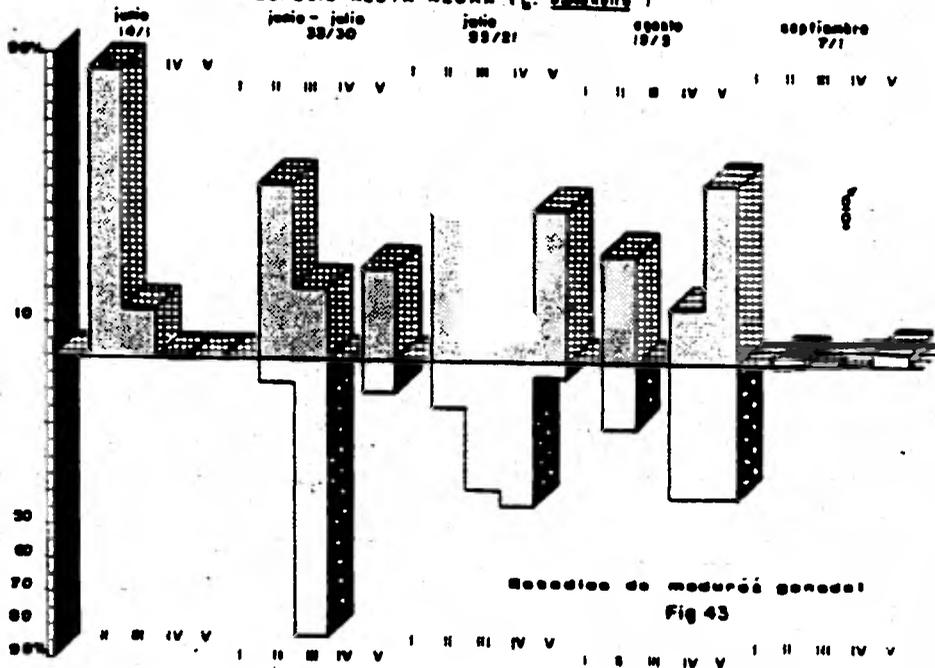


Fig. 42

Estadísticas de mediciones generales

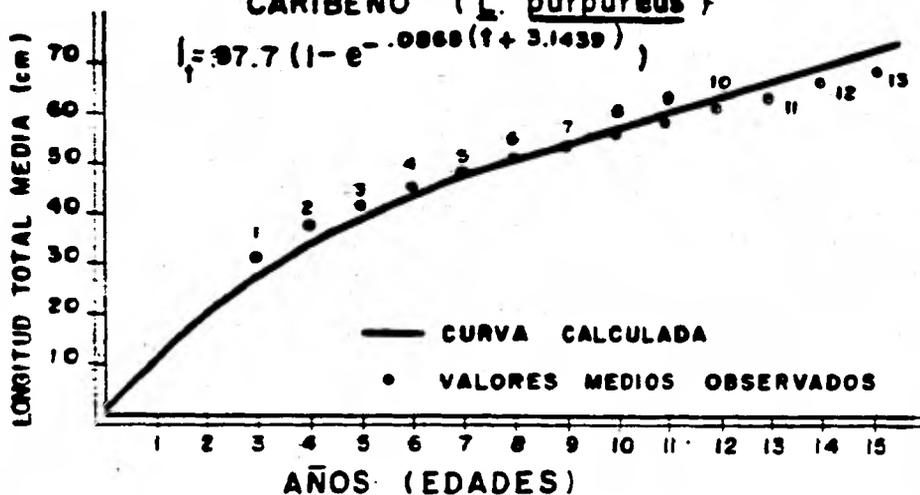
ESPECIE ALETA NEGRA (L. b. darkella)



CURVAS DE CRECIMIENTO

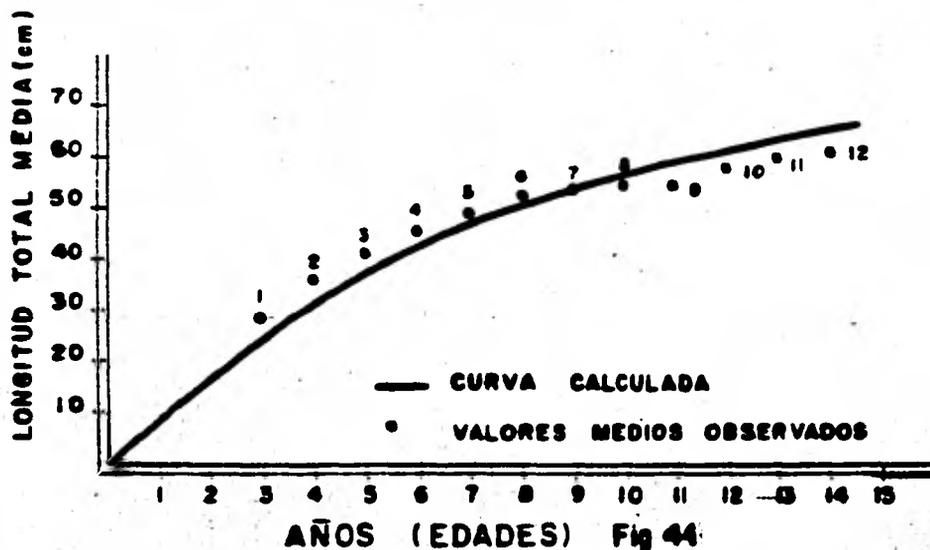
CARIBEÑO (L. purpurus)

$$l_t = 97.7 (1 - e^{-0.0869(t + 3.1439)})$$



OJO AMARILLO (L. vivanus)

$$l_t = 96 (1 - e^{-0.09114(t + 2.8027)})$$



AÑOS (EDADES) Fig 44

Con el fin de proporcionar una mejor interpretación de los --
 índices abundancia de las principales especies se adaptó la --
 siguiente simbología.

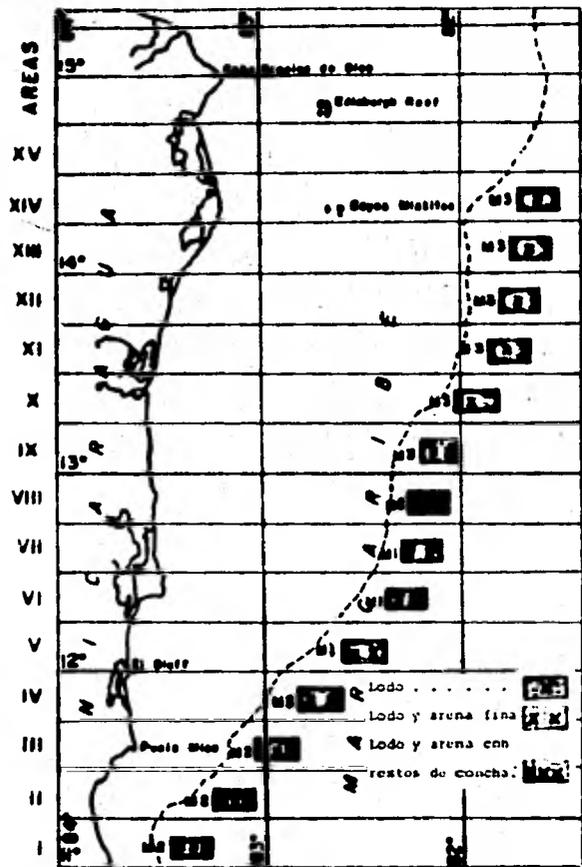
Índice de abundancia*	Simbología
0 - 0.5	
0.6 - 1.5	
1.1 - 1.5	
1.6 - 2.0	
2.1 - 2.5	
3.1 - 5.5	
5.6 - 8.5	
8.6 -	

La simbología adaptada para tipos de fondo es la siguiente.

Lodo	
Lodo y arena fina.	
Lodo y arena con restos de concha.	

*Número de ejemplares por línea (con cuatro anzuelos promedio) por hora.

Fig. 45



PENDIENTES Y TIPOS DE FONDOS **FIG. 46**

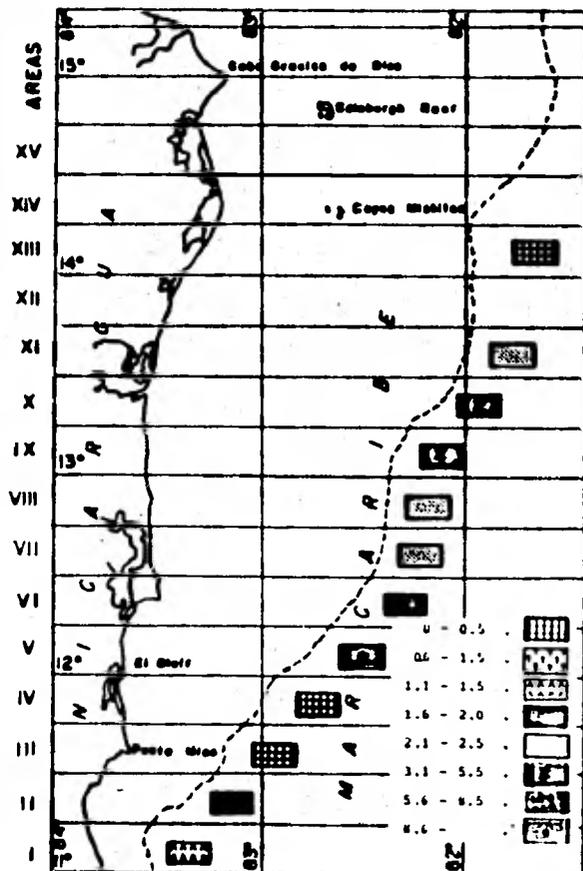


FIG. 47.- Distribución de índices de abundancia para los huechinas *L. purpureus*, *L. vivanus* y *L. buccanella*, por área para todos los cruceros.

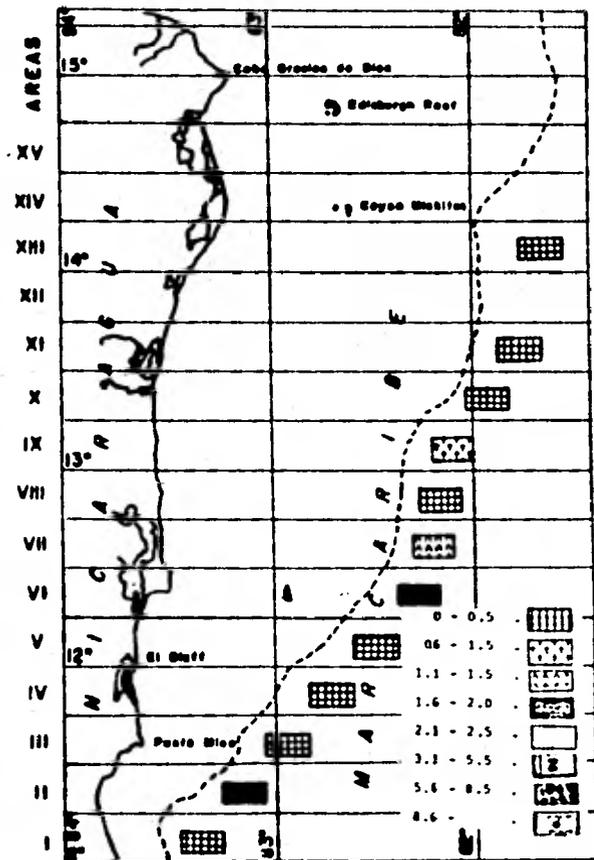


FIG. 48.- INDICES DE ABUNDANCIA POR AREA PARA TODOS LOS CRUCEROS PARA EL CARIBERO (*L. porpureus*)

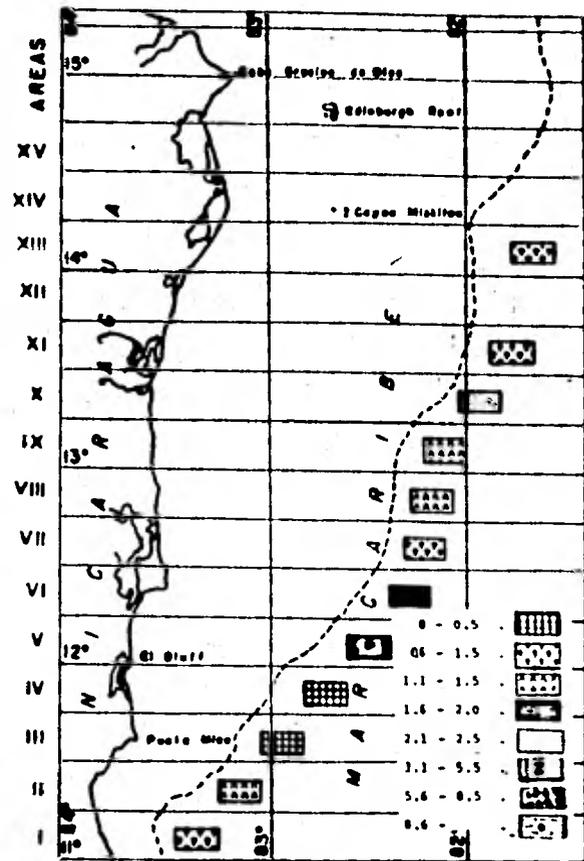


FIG. 49.- INDICES DE ABUNDANCIA POR AREA PARA TODOS LOS CRUCEROS PARA EL OJO AMARILLO (*L. vivanus*)

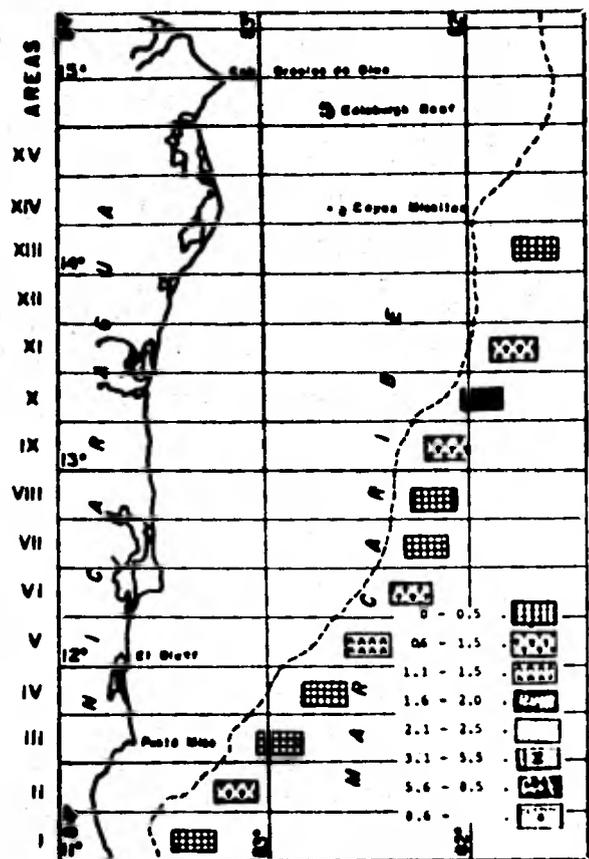


FIG. 50.- INDICES DE ABUNDANCIA POR AREA PARA TODOS LOS CRUCENOS PARA EL ALETA NEGRA (*L. buccanella*)

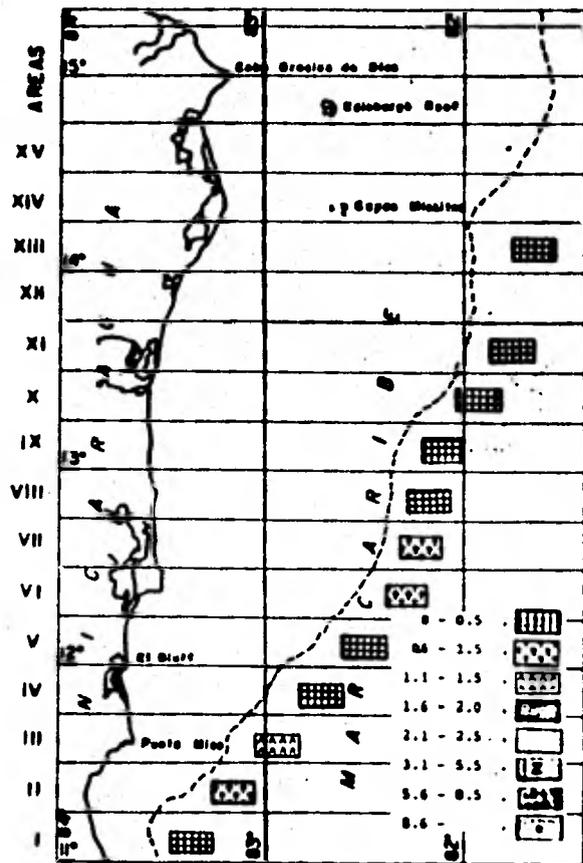


FIG. 51.- INDICES DE ABUNDANCIA POR AREA PARA TODOS LOS CRUCENOS PARA LOS PEROS (Serranidae)

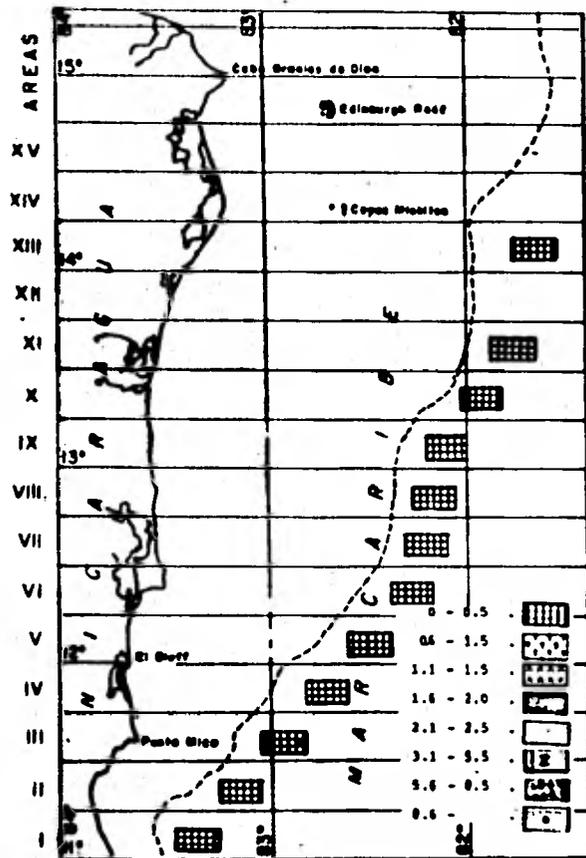
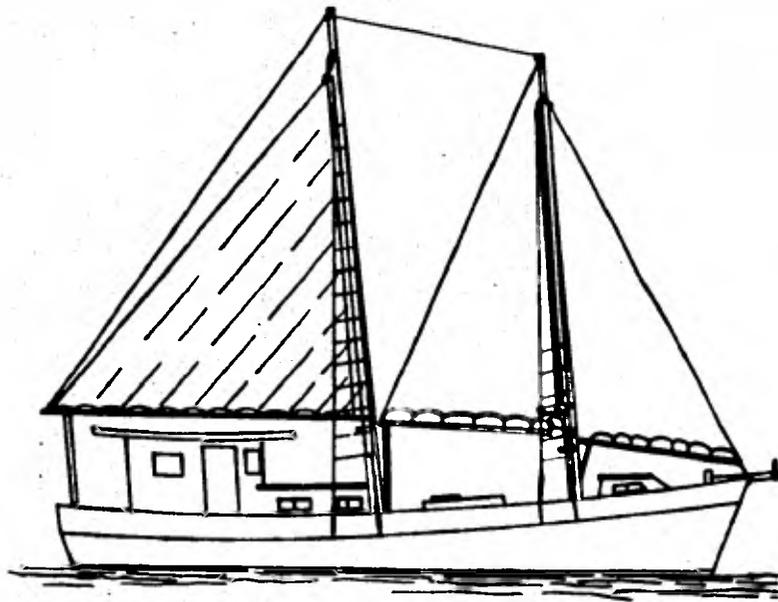


FIG. 52.- INDICES DE ABUNDANCIA POR AREA PARA TODOS LOS CRUCEROS PARA LOS CONCHADOS (Carangidos)



PAILEBOTE DE 50 pies
Fig 53

CARACTERISTICAS DE LAS PENDIENTES

M₁) TALUD DE PENDIENTE SUAVE.

Son áreas no problemáticas para las maniobras de fondeo en el lugar deseado.

M₂) TALUD DE PENDIENTE MEDIA.

Son aquellas áreas donde la maniobra de fondeo sobre el lugar deseado se puede llevar a cabo, pero sin la precisión del primer caso.

M₃) TALUD DE PENDIENTE PRONUNCIADA.

Son las áreas donde la maniobra de fondeo rarísima vez se lleva a cabo en el lugar deseado.

PENDIENTES DEL TALUD CON SU RESPECTIVO TIPO DE FONDO
 PARA CADA AREA DE PESCA.

Area de Pesca	Pendiente del talud	Tipos de fondo de 40-70 bz.
I	M ₂	Lodo y arena con restos de concha.
II	M ₂	Lodo y arena con restos de concha.
III	M ₂	Lodo y arena con restos de concha.
IV	M ₃	Lodo y arena fina
V	M ₁	Lodo y arena fina
VI	M ₁	Lodo y arena fina
VII	M ₁	Lodo y arena fina
VIII	M ₂	Lodo y arena fina
IX	M ₃	Lodo y arena fina
X	M ₃	Lodo
XI	M ₃	Lodo
XII	M ₃	Lodo
XIII	M ₃	Lodo
XIV	M ₃	Lodo

Tabla 2

- Comparación de índices de abundancia en base a las capturas efectuadas en las mismas áreas para distintos cruceros con dos tipos de pesca diferentes, al Pairo (principalmente para condiciones de fuerte corriente (1.5 a más de 2.0 nudos), esto es - cuando se observa que las plomadas (de 7 lbs) no permanecen en el fondo), y Normal (pescado en lugares de menor intensidad de corriente y fondeados - por proa o popa).

PESCA AL PAIRO

	<u>L. purpureus</u>	<u>L. vivanus</u>	<u>L. buccanella</u>	Serranidae	Carangidae
	AREA VI			CRUCERO III, V	
Número peces	155	262	63	118	39
Indice de Abundancia *	0.69	1.17	0.28	0.53	0.174
TOTAL:	637 = 2.85				
	PESCA NORMAL				
	AREA VI			CRUCERO I, II, III, V	
Número peces	383	411	188	188	64
Indice de Abundancia*	1.60	1.68	0.77	0.77	0.26
TOTAL:	1126 = 4.6				
	PESCA AL PAIRO				
	AREA VII			CRUCERO II	
Número peces	16	8	0	-	1
Indice de Abundancia*	1.02	0.51	0	0.45	0.06
TOTAL:	32 = 2.04				

Tabla 3

*Número de ejemplares por línea pescador (con 4 anzuelos promedio) para una hora.

	<u>L. Purpureus</u>	<u>L. vivanus</u>	<u>L. buccanella</u>	Serranidae	Carangidae
PESCA NORMAL					
	AREA VII			CRUCERO II, IV	
Número peces	67	51	17	35	19
Indice de Abundancia*	1.04	0.87	0.29	0.60	0.32
TOTAL: 153 = 3.21					

*Número de ejemplares por línea pescador (con 4 anzuelos promedio) para una hora.

ESPECIES CAPTURADAS DE LUTJANIDAE

NOMBRE CIENTIFICO		NOMBRE COMUN	FIG.
<u>Lutjanus</u> <u>purpureus</u>	(Poey)	Huachinango Caribeño	26
<u>Lutjanus</u> <u>vivanus</u>	(cuvier)	Huachinango Ojo Amarillo	27
<u>Lutjanus</u> <u>buccanella</u>	(cuvier)	Huachinango Aleta Negra	28
<u>Lutjanus</u> <u>analis</u>	(cuvier)	Pargo Criollo	29
<u>Lutjanus</u> <u>jocu</u>	(Bloch and Schneider)	Pargo Dientón o Perro	30
<u>Ocyurus</u> <u>chrysurus</u>	(Bloch)	Cola Amarilla	31
<u>Rhomboplites</u> <u>aerorubens</u>	(cuvier)	Besugo	32

Tabla 4

FAUNA DE ACOMPARAMIENTO DE LAS CAPTURAS DE HUACHINANGO

FAMILIAS	NOMBRE COMUN (1)	FIGS.
Serranidae	Meros	
<u>Epinephelus morio</u> (Valenciennes)	Mero rojo	33
<u>Epinephelus striatus</u> (Bloch)	Mero	
<u>Mycteroperca bonaci</u> (Poey)	Abadejo	33
Carangidae	Coronados y Jureles	
<u>Seriola sp</u>	Coronados	34
Gerridae	Mojarras	
Sparidae		
<u>Calamus sp</u>	Mojarrones	34
Balistidae		
<u>Pseudobalistes vetula</u> (Linnaeus)	Cochinos	
Holocentridae		
<u>Holocentrus ascensionis</u> (Osbeck).		

Tabla 5

(1) Nombres comunes extraídos del Catálogo de Peces Marinos Mexicanos.

PROMEDIOS DE TALLAS Y PESOS

<u>CRUCERO I</u>	TALLA \bar{X}	PESO \bar{X}	NUMERO TOTAL.
Caribeño (<u>Lutjanus purpureus</u>)	53.41 cm	2419.69 gr.	49
Ojo amarillo (<u>Lutjanus vivanus</u>)	43.72 cm	1373.10 gr.	108
Aleta negra (<u>Lutjanus buccanella</u>)	41.66 cm	1239.09 gr.	15
Dientón (<u>Lutjanus jocu</u>)	66.75 cm	5079.15 gr.	2
Criollo (<u>Lutjanus analis</u>)			0
 <u>CRUCERO III</u>			
Caribeño (<u>Lutjanus purpureus</u>)	61.16 cm	3357.32 gr.	77
Ojo amarillo (<u>Lutjanus vivanus</u>)	40.02 cm	1506.49 gr.	115
Aleta negra (<u>Lutjanus buccanella</u>)	41.38 cm	1397.76 gr.	76
Dientón (<u>Lutjanus jocu</u>)	64.64 cm	5276.66 gr.	7
Criollo (<u>Lutjanus analis</u>)	55.71 cm	2846.85 gr.	7
 <u>CRUCERO IV</u>			
Caribeño (<u>Lutjanus purpureus</u>)	55.59 cm	2987.00 gr.	32
Ojo amarillo (<u>Lutjanus vivanus</u>)	41.43 cm	884.12 gr.	16
Aleta negra (<u>Lutjanus buccanella</u>)	42.09 cm	1386.58 gr.	24
 <u>CRUCERO V</u>			
Caribeño (<u>Lutjanus purpureus</u>)	58.23 cm	3141.30 gr.	24
Ojo amarillo (<u>Lutjanus vivanus</u>)	46.07 cm	1588.97 gr.	13
Aleta negra (<u>Lutjanus buccanella</u>)	39.81 cm	1201.50 gr.	8
Criollo (<u>Lutjanus analis</u>)	60.50 cm	3255.00 gr.	2
Cola amarilla (<u>Ocyurus chrysurus</u>)	37.00 cm	550.00 gr.	1

Tabla 6

PROMEDIOS TOTALES

	TALLA \bar{X}	PESO \bar{X}	TOTALES
Caribeño (<u>Lutjanus purpureus</u>)	57.00 cm	2976.32 gr.	182
Ojo amarillo (<u>Lutjanus - vivanus</u>)	42.81 cm	1338.15 gr.	252
Aleta negra (<u>Lutjanus - buccanella</u>)	41.23 cm	1306.22 gr.	123
Dientón (<u>Lutjanus jocu</u>)	65.69 cm	5177.90 gr.	9
Criollo (<u>Lutjanus analis</u>)	58.10 cm	3050.92 gr.	9
Cola amarilla (<u>Ocyurus - chrysurus</u>)	37.00 cm	550.00 gr.	1
Maros (Serranidae)	-	6507.1 gr.	297

Tabla 7

INDICES DE ABUNDANCIA* POR AREA, POR ESPECIE Y FAMILIA CON
INDICE DE ABUNDANCIA TOTAL POR AREA Y TOTAL DE EJEMPLARES.

ESPECIE						TOTAL
AREA	<u>L. purpurus</u>	<u>L. vivanus</u>	<u>L. buccanella</u>	<u>Serranidae</u>	<u>Carangidae</u>	
DE						
PESCA	L.	L.	L.			
I	0.326	0.978	0	0.065	0.261	1.63
II	5.92	1.44	0.795	0.578	0.144	8.88
III	0	0	0	1.37	0	1.37
IV	0	0	0	0.411	0.411	0.822
V	0.383	8.62	1.341	0	0	10.34
VI	1.6	1.68	0.77	0.74	0.26	4.6
VII	1.04	0.83	0.29	0.60	0.32	3.21
VIII	0.418	1.412	0.497	0.517	0.159	3.0
IX	0.645	1.41	0.799	0.461	0.184	3.502
X	0.096	2.403	1.94	0	0.480	4.903
XI	0.389	0.92	0.85	0.319	0.423	2.92
XII	-	-	-	-	-	-
XIII	0.185	0.555	0.092	0	0	0.832

* Número de ejemplares por línea pescador (con 4 anzuelos promedio) para una hora.

Tabla 8

INDICE DE ABUNDANCIA* POR CADA AREA DE PESCA PARA LAS
 TRES ESPECIES (L. purpureus, L. vivanus y L. buccanella)
 DE HUACHINANGO PARA TODOS LOS CRUCEROS.

Areas de Pesca.	Indices de Abundancia
I	1.30
II	8.17
III	0
IV	0
V	10.34
VI	4.12
VII.	2.31
VIII	2.32
IX	2.85
X	4.42
XI	2.15
XII	0
XIII	0.83

* Número de ejemplares por línea pescador (con 4 anzuelos promedio) para una hora.

Tabla 9

	# EJEMPLARES	L.A.	PESO \bar{X} (gr)	I.A. (gr)
<u>L. purpureus</u> (1)	597	1.26	2976.32	3750.2
<u>L. vivanus</u> (1)	782	1.66	1338.15	2221.3
<u>L. buccanella</u> (1)	327	0.69	1306.22	901.2
Serranidae (2)	297	0.63	6507.10	4099.5
Carangidae (2)	126	0.23	3405.00	783.1

- INDICES DE ABUNDANCIA* (I.A.) PARA LAS ESPECIES DE HUACHINANGOS (1) Y PRINCIPALES FAMILIAS DE LA FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO (2) DE LA ZONA ESTUDIADA DEL -- TALUD CONTINENTAL DE NICARAGUA.

	# EJEMPLARES	(# E.) I.A.	I.A. (gr)
Huachinangos	1706	3.62	6873.7
Huachinangos (1) y Fauna de acompañamiento (2)	2129	1.51	11755.3

Indices de abundancia totales

* Número de ejemplares por línea pescador (con 4 anzuelos promedio para una hora).

INDICE DE ABUNDANCIA PARA LA PLATAFORMA CONTINENTAL (I.A. = 1.1)

<u>L. purpureus</u>	<u>L. vivanus</u>	<u>L. buccanella</u>	<u>O. chrysurus</u>	Serranidae
0.029	0.029	0.142	0.6	0.31

* Número de ejemplares, por línea pescador (con 4 anzuelos promedio) para una hora.

Tabla 11

DISTRIBUCION DE LAS CAPTURAS EN PORCENTAJES PARA LOS DIFERENTES INTERVALOS DEL DIA CON SU
CORRESPONDIENTE ESFUERZO PORCENTUAL EN HORAS.

Intervalo hora del día	Especies	<u>L. PLAGIUREUS</u>	<u>L. VIVANUS</u>	<u>L. BUCINELLA</u>	Serranidae	Carangidae	% total de ejemplares	% tiempo	Cociente
5:01 - 8:00		9.21	6.16	7.48	16.78	20.16	9.6	16.58	.58
8:01 - 10:00		13.73	6.16	6.23	14.76	18.55	10.3	13.09	.75
10:01 - 12:00		3.85	2.33	3.11	6.71	4.84	3.67	10.1	.36
12:01 - 16:00		17.59	18.33	14.95	23.5	18.55	4.83	15.77	.30
16:01 - 19:00		20.63	36.52	33.96	23.15	28.23	30.85	26.33	1.15
19:01 - 22:00		27.3	18.6	30.22	13.42	8.88	21.28	14.27	1.49
22:01 - 24:00		1.67	11.90	4.05	1.68	.81	5.6	3.25	1.72
(ejemplares) T o t a l		597	731	321	298	124	2071		
(porcentaje) Total %		100	100	100	100	100	100	100	

Tabla 12

DISTRIBUCION DE LAS CAPTURAS EN PORCENTAJES PARA LOS DIFERENTES INTERVALOS DE PROFUNDIDAD
CON SU CORRESPONDIENTE ESFUERZO PORCENTUAL EN HORAS.

Profundidad (brz.)	<u>L. purpureus</u>	<u>L. vivanus</u>	<u>L. buccanella</u>	Serranidae	Carangidae	% Total	% Tiempo (hrs.)	Cociente
46 - 50	0.62	1.68	3.39	2.23	0	0.66	3.69	0.45
51 - 55	1.03	0	.34	.66	0	0.43	0.84	0.51
56 - 60	31.2	31.5	21.02	49.5	26.45	32.36	28.99	1.12
61 - 65	33.05	41.12	26.44	32.89	34.7	36.0	33.32	1.08
66 - 70	12.73	15.01	20.68	6.64	23.14	14.51	14.25	0.99
71 - 75	3.08	1.37	6.78	3.32	24.7	3.06	9.66	0.32
76 - 80	11.91	6.10	16.95	1.33	0	8.17	3.1	2.63
81 - 85	6.36	2.74	4.91	2.66	13.22	4.62	4.9	0.94
91 - 95	.15	.0	.0	2.66	0	0.16	1.08	0.15
(Porcentajes)	100	100	100	100	100	100	100	
TOTALES (ejemplares)	487	656	295	301	121	1860		

Tabla 13

Artes de pesca (carretas hidráulicas y manuales) que no muestran diferencias significativas estadísticamente. Comprobándose esto al comparar las capturas totales para cada tipo de carrete obteniéndose una relación de captura en peces aproximadamente de 1:1 (Manuales 1039 peces e Hidráulicos 1090) durante el tiempo de exploración

	MANUALES					HIDRAULICOS				
	<u>L. purpureus</u>	<u>L. vivanus</u>	<u>L. buccanella</u>	Serranidae	Carangidae	<u>L. purpureus</u>	<u>L. vivanus</u>	<u>L. buccanella</u>	Serranidae	Carangidae
	303	389	164	123	60	294	393	163	174	66
Total de ejemplares	14.2	18.3	7.7	5.8	2.8	13.8	18.5	7.7	8.2	3.2
f =	N = 1039 = 48.8%					N = 1090 = 51.2%				
TOTAL 2129 = 100%										

EFICIENCIA PORCENTUAL EN BASE A LAS CAPTURAS EFECTUADAS POR CARRETES HIDRAULICOS Y MANUALES, DURANTE LOS CINCO CRUCEROS EN TODAS LAS AREAS.

Tabla 14

CAPTURAS OBTENIDAS DE LAS ESPECIES MAS ABUNDANTES

CRUCEROS	I		II		III		IV		V	
	lbs	0	lbs	0	lbs	0	lbs	0	lbs	0
<u>L. purpureus</u>	1150	41	930	26	722	24	253	28	704	32
<u>L. vivanus</u>	943	35	743	22	570	19	71	8	682	31
<u>L. buccanella</u>	174	6	474	13	322	11	99	10	94	4
Serranidae	500	18	1379	39	1352	45	490	50	715	33
T O T A L	2780	1000	3526	1000	2966	1000	919	1000	2195	1000

Tabla 15

TALLAS MINIMAS DE DESOVE (CM)

	Hembras	Machos
<u>Lutjanus purpureus</u>	48.6 - 52.7	44.6 - 48.5
<u>Lutjanus vivanus</u>	34.6 - 38.5	22.6 - 26.5
<u>Lutjanus buccanella</u>	40.6 - 44.5	32.6 - 36.5

Tabla 16

CUADRO DE OPERATIVIDAD DE CRUCEROS

	CRUCERO I	CRUCERO II	CRUCERO III	CRUCERO IV	CRUCERO V
I N I C I O	6/VI/78	23/VI/78	13/VII/78	23/VIII/78	5/IX/78
T E R M I N O	17/VI/78	4/VII/78	27/VII/78	27/VIII/78	13/IX/78
Días de duración del crucero.	12	12	15	5	9
Días efectivos de pesca	6 1/2	6	6 1/2	2 1/2	6 1/2
Días perdidos por mal tiempo	2	1	2 1/2	0	0
Días perdidos por averías	1 1/2	1	3 1/2	1/2	1/2
Días perdidos para conseguir carnada	0	2	0	0	0
Días de navegación	2	2	2 1/2	2	2
ESTADIA NORMAL	5	5	5	5	
ESTADIA POR REPARACION	1	4	24*	4	

* Para realizar el IV Crucero se hicieron tres intentos, dos de los cuales fracasaron por averías en el barco, por lo cual se sumaron los días utilizados en los intentos fracasados como días en tierra por reparación ya que no hubo esfuerzo de pesca.

Tabla 17