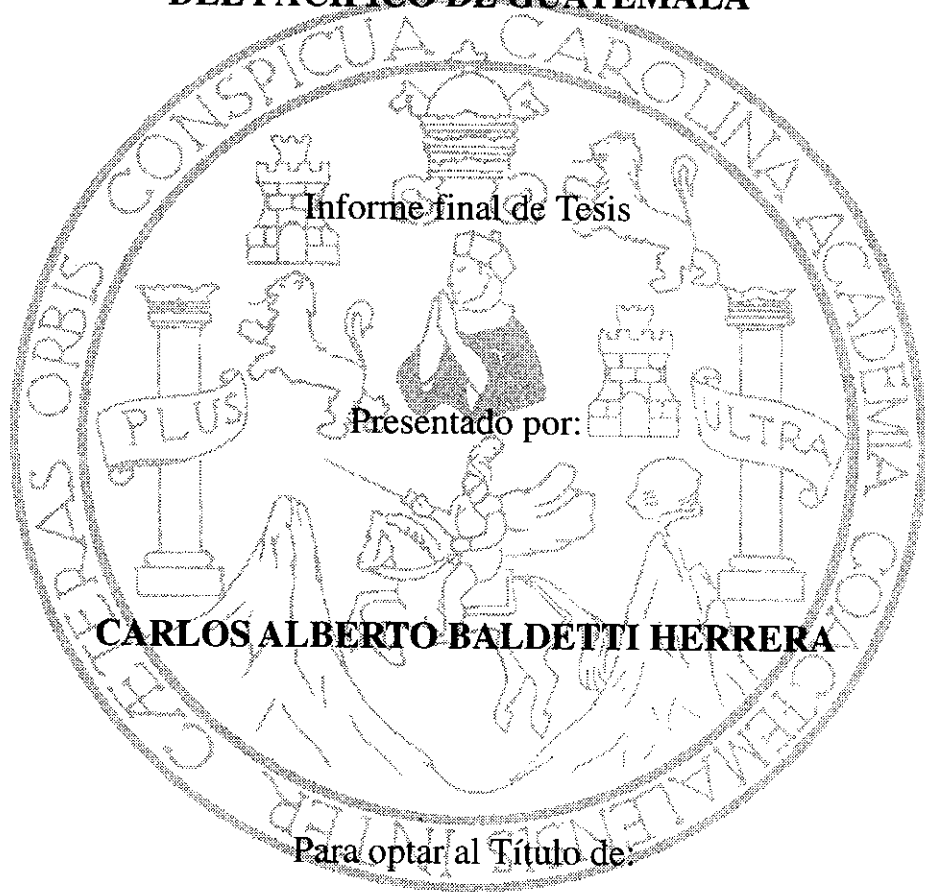


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

**“CARACTERIZACION BIOLOGICA Y PESQUERA DE LAS  
ESPECIES DE PARGO (Pisces: Lutjanidae) CAPTURADAS  
POR LA PESCA INDUSTRIAL Y ARTESANAL EN EL LITORAL  
DEL PACIFICO DE GUATEMALA”**



**BIOLOGO**

Guatemala, Septiembre de 1999

**JUNTA DIRECTIVA**  
**FACULTAD DE CC.QQ. Y FARMACIA**

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| DECANA     | LICDA. HADA MARIETA ALVARADO BETETA |
| SECRETARIO | LIC. OSCAR FEDERICO NAVE HERRERA    |
| VOCAL I    | DR. OSCAR MANUEL COBAR PINTO        |
| VOCAL II   | DR. RUBEN DARIEL VELASQUEZ MIRANDA  |
| VOCAL III  | LIC. RODRIGO HERRERA SAN JOSE       |
| VOCAL IV   | BR. DAVID ESTUARDO DELGADO GONZALEZ |
| VOCAL V    | BR. ESTUARDO SOLORZANO LEMUS        |

## AGRADECIMIENTOS

- A Él sobre todas las cosas, por enseñarme que la dedicación, perseverancia y paciencia son las mejores armas para ser cada día mejores.
- A mi familia, por su amor, comprensión y apoyo siempre incondicionales.
- A voz María Fernanda, por ser la razón de mi existir.
- A la Unidad de Pesca y Acuicultura del MAGA, por ser la cuna del conocimiento del recurso hidrobiológico en Guatemala y darme la oportunidad de ser parte de su equipo. Así mismo, gracias a todo su personal, en especial a:
  - \* el equipo de investigación del Proyecto Pargo: Guillermo Porras, Hector Andrade, César Bolaños y Eduardo Pérez... ¡QUE VIVA EL PUERTO!
  - \* A Juan Horacio Segura por tener la gran idea del proyecto Pargo
  - \* A Claudia Ruiz por introducirme al trabajo hidrobiológico... ¡ARRIBA EL TIBURÓN!
  - \* A Leonel Pérez Ríos, por proporcionarme toda la información estadística de pesca.
  - \* A los que han sido directores de la institución: Al Lic. Eduardo Spiegelger y al Dr. Leonel Barrientos, gracias por confiar en mi y en este proyecto.
- A los pescadores artesanales, acopiadores e intermediarios de las comunidades Puerto de San José, aldea Buena Vista e Iztapa en el Depto. de Escuintla, así como al Lic. Jorge García de la empresa "Pescado de Tony".
- Muy especialmente a mi asesor Lic. Juan Carlos Villagrán, por su orientación, consejos y apoyo para la elaboración de este trabajo.
- A todas ellas, por el amor brindado, cariños o apapachos en su defecto...
- A todas aquellas amistades que he encontrado a lo largo de mi vida y con quienes compartí y comparto tantos buenos momentos.
- Y por último, un reconocimiento a todos aquellos seres que aparentemente están muy lejos pero en realidad tan cerca que también me han servido de motivación; A *Esas viejas sombras*... ¡Muchas Gracias!

# INDICE

|  | Página |
|--|--------|
| <b>I. RESUMEN</b>  | 1      |
| <b>II. INTRODUCCION</b>  | 3      |
| <b>III. ANTECEDENTES</b>   | 4      |
| <b>III.I Marco Conceptual</b>  |        |
| A. Consideraciones generales   | 4      |
| B. Clasificación Taxonómica General  | 6      |
| C. Características de la familia   | 6      |
| D. Especies presentes en el área según FAO                                 | 11     |
| E. Explotación de los recursos pesqueros                                   | 30     |
| F. Información necesaria para la Caracterización de los recursos pesqueros | 31     |
| <b>III.II Marco Referencial</b>  |        |
| A. Consideraciones Generales sobre el área 77                              | 35     |
| B. Situación de la pesquería del pargo en Guatemala                        | 36     |
| C. Artes de pesca utilizados por la pesca industrial para capturar pargo   | 37     |
| D. Artes de pesca utilizados por la pesca artesanal para capturar pargo    | 37     |
| <b>IV. JUSTIFICACIONES</b>   | 38     |
| <b>V. OBJETIVOS</b>  | 39     |
| <b>VI. MATERIALES Y METODOS</b>  | 41     |
| A. Universo de trabajo   | 41     |
| B. Localización del estudio  | 41     |
| C. Medios  | 41     |
| D. Métodos   | 43     |
| <b>VII. RESULTADOS</b>   | 47     |
| A. Reunión con empresa de la pesca industrial y pescadores artesanales     | 47     |
| B. Realización de encuestas  | 47     |
| C. Evolución histórica del esfuerzo pesquero aplicado al recurso Pargo     | 50     |
| D. Muestreos biológicos  | 52     |
| 1. Determinación Taxonómica  | 53     |
| 2. Composición, Distribución y Abundancia                                  | 57     |
| 3. Relaciones, proporciones y biometrías                                   | 58     |
| <b>VIII. DISCUSION</b>   | 59     |
| A. Análisis por especie (Relaciones, proporciones y biometrías)            | 62     |
| • Análisis de <i>Lutjanus guttatus</i>                                     | 62     |
| • Análisis de <i>Lutjanus colorado</i>                                     | 68     |
| • Análisis de <i>Lutjanus argentiventris</i>                               | 74     |
| • Análisis de <i>Hoplopagrus guntheri</i>                                  | 80     |
| • Análisis de <i>Lutjanus novemfasciatus</i>                               | 81     |
| B. Discusión General de las especies                                       | 81     |
| <b>IX. CONCLUSIONES</b>  | 82     |
| <b>X. RECOMENDACIONES</b>  | 85     |

|   |     |
|---|-----|
| <b>XI. REFERENCIAS</b>  | 86  |
| <b>XII. ANEXO</b>   | 91  |
| • Apéndice 1  | 92  |
| • Figura 1. Patrones de las corrientes oceánicas en el pacífico -Abril-                                     | 92  |
| • Figura 2. Patrones de las corrientes oceánicas en el pacífico -Octubre-                                   | 92  |
| • Apéndice 2  | 93  |
| • Figura 1, 2 y 3. Principales medidas utilizadas   | 93  |
| • Figura 4 a 9. Términos técnicos utilizados  | 94  |
| • Apéndice 3  | 96  |
| • Formato de muestreo biológico   | 96  |
| • Apéndice 4  | 97  |
| • Boleta de encuesta  | 97  |
| • Apéndice 5  |     |
| • Red de cerco utilizada por la empresa industrial <i>Pescado de Tony</i>                                   | 99  |
| • Apéndice 6  |     |
| • Características Generales y tipos de fondo de la Plataforma Continental del Pacífico de Guatemala         | 100 |
| • Apéndice 7  |     |
| • Fotografías   |     |
| • Foto 1. <i>Lutjanus colorado</i>  | 101 |
| • Foto 2. <i>Lutjanus guttatus</i>  | 101 |
| • Foto 3. <i>Lutjanus argentiventris</i>  | 101 |
| • Foto 4. <i>Hoplopagrus guntheri</i>   | 102 |
| • Foto 5. <i>Lutjanus novemfasciatus</i>  | 102 |
| • Foto 6. Embarcación tipo <i>panga</i> utilizada por los pescadores artesanales                            | 103 |
| • Foto 7. Pescadores artesanales sacando el pargo del trasmallo donde fue capturado                         | 103 |
| • Foto 8. Embarcaciones pertenecientes a la empresa <i>Pescado de Tony</i>                                  | 103 |
| • Foto 9. Red de cerco en la parte trasera de una de las embarcaciones de la empresa <i>Pescado de Tony</i> | 104 |
| • Apéndice 8  |     |
| • Glosario  | 105 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|            |  | Página |
|------------|--|--------|
| Figura 1.  | Caracteres particulares de los pargos.   | 4      |
| Figura 2.  | Caracteres branquiales de los pargos.  | 5      |
| Figura 3.  | Límites zoogeográficos del Pacífico Este Central (área No. 77 según FAO).            | 5      |
| Figura 4.  | Caracteres particulares de <i>Hoplopagrus guntheri</i> y su distribución geográfica. | 11     |
| Figura 5.  | Aspecto de <i>Lutjanus aratus</i> y su distribución geográfica.                      | 13     |
| Figura 6.  | Aspecto de <i>Lutjanus argentiventris</i> y su distribución geográfica.              | 15     |
| Figura 7.  | Aspecto de <i>Lutjanus colorado</i> y su distribución geográfica.                    | 17     |
| Figura 8.  | Aspecto de <i>Lutjanus guttatus</i> y su distribución geográfica.                    | 19     |
| Figura 9.  | Aspecto de <i>Lutjanus inermis</i> y su distribución geográfica.                     | 21     |
| Figura 10. | Aspecto de <i>Lutjanus jordani</i> y su distribución geográfica.                     | 23     |
| Figura 11. | Aspecto de <i>Lutjanus novemfasciatus</i> y su distribución geográfica.              | 25     |
| Figura 12. | Aspecto de <i>Lutjanus peru</i> y su distribución geográfica.                        | 27     |
| Figura 13. | Aspecto de <i>Lutjanus viridis</i> y su distribución geográfica.                     | 29     |

## ÍNDICE DE CUADROS

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Cuadro 1. | Importancia relativa de los fondos en Guatemala (parte del área de pesca No. 77) e intervalo batimétrico (datos aproximados) en km <sup>2</sup> . | 36 |
| Cuadro 2. | Recursos humanos utilizados para el estudio.  | 41 |
| Cuadro 3. | Recursos materiales utilizados para el estudio.   | 42 |
| Cuadro 4. | Características de la pesquería artesanal del Pargo en el pacífico de Guatemala.  | 48 |
| Cuadro 5. | Características de la pesquería de la empresa industrial <i>Pescado de Tony</i> dirigida al Pargo en el pacífico de Guatemala.                    | 49 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Cuadro 6. | Empresas, cooperativas y comunidades pesqueras que han intervenido en la utilización del recurso Pargo. | 50 |
| Cuadro 7. | Capturas por especie de la empresa <i>Pescado de Tony</i> de abril a junio de 1998.                     | 58 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gráfico 1.  | Evolución histórica de la captura del Pargo por tipo de pesca de 1970 a 1997.                                   | 51 |
| Gráfico 2.  | Evolución del esfuerzo pesquero en <i>viajes de pesca</i> aplicado al recurso Pargo de 1970 a 1997.             | 51 |
| Gráfico 3.  | Evolución del esfuerzo pesquero en <i>días de pesca</i> aplicado al recurso Pargo de 1970 a 1997.               | 52 |
| Gráfico 4.  | Evolución del esfuerzo pesquero en <i>número de embarcaciones</i> aplicado al recurso Pargo de 1970 a 1997.     | 52 |
| Gráfico 5.  | Histograma de frecuencia de tallas de la población de <i>Lutjanus guttatus</i> de abril a junio de 1998.        | 62 |
| Gráfico 6.  | Proporción de machos y hembras de <i>Lutjanus guttatus</i> de abril a junio de 1998.                            | 63 |
| Gráfico 7.  | Proporción de los estados de madurez gonadal para hembras de <i>Lutjanus guttatus</i> de abril a junio de 1998. | 64 |
| Gráfico 8.  | Proporción de los estados de madurez gonadal para machos de <i>Lutjanus guttatus</i> de abril a junio de 1998.  | 64 |
| Gráfico 9.  | Relación Talla del animal-Estado de madurez para hembras de <i>Lutjanus guttatus</i> de abril a junio de 1998.  | 65 |
| Gráfico 10. | Relación Talla del animal-Estado de madurez para machos de <i>Lutjanus guttatus</i> de abril a junio de 1998.   | 65 |
| Gráfico 11. | Relación Estado de madurez-color del ovario para <i>Lutjanus guttatus</i> de abril a junio de 1998.             | 66 |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gráfico 12. | Relación Longitud Total-Longitud precaudal para <i>Lutjanus guttatus</i> de abril a junio de 1998.              | 66 |
| Gráfico 13. | Relación Longitud Total-Altura del cuerpo para <i>Lutjanus guttatus</i> de abril a junio de 1998.               | 67 |
| Gráfico 14. | Relación Longitud Total-Peso para <i>Lutjanus guttatus</i> de abril a junio de 1998.                            | 67 |
| Gráfico 15. | Histograma de frecuencia de tallas de la población de <i>Lutjanus colorado</i> de abril a junio de 1998.        | 68 |
| Gráfico 16. | Proporción de machos y hembras de <i>Lutjanus colorado</i> de abril a junio de 1998.                            | 69 |
| Gráfico 17. | Proporción de los estados de madurez gonadal para hembras de <i>Lutjanus colorado</i> de abril a junio de 1998. | 70 |
| Gráfico 18. | Proporción de los estados de madurez gonadal para machos de <i>Lutjanus colorado</i> de abril a junio de 1998.  | 70 |
| Gráfico 19. | Relación Talla del animal-Estado de madurez para hembras de <i>Lutjanus colorado</i> de abril a junio de 1998.  | 71 |
| Gráfico 20. | Relación Talla del animal-Estado de madurez para machos de <i>Lutjanus colorado</i> de abril a junio de 1998.   | 71 |
| Gráfico 21. | Relación Estado de madurez-color del ovario para <i>Lutjanus colorado</i> de abril a junio de 1998.             | 72 |
| Gráfico 22. | Relación Longitud Total-Longitud precaudal para <i>Lutjanus colorado</i> de abril a junio de 1998.              | 72 |
| Gráfico 23. | Relación Longitud Total-Altura del cuerpo para <i>Lutjanus colorado</i> de abril a junio de 1998.               | 73 |
| Gráfico 24. | Relación Longitud Total-Peso para <i>Lutjanus colorado</i> de abril a junio de 1998.                            | 73 |
| Gráfico 25. | Histograma de frecuencia de tallas de la población de <i>Lutjanus argentiventris</i> de abril a junio de 1998.  | 74 |
| Gráfico 26. | Proporción de machos y hembras de <i>Lutjanus argentiventris</i> de abril a junio de 1998.                      | 75 |



|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gráfico 27. | Proporción de los estados de madurez gonadal para hembras de <i>Lutjanus argentiventris</i> de abril a junio de 1998. | 76 |
| Gráfico 28. | Proporción de los estados de madurez gonadal para machos de <i>Lutjanus argentiventris</i> de abril a junio de 1998.  | 76 |
| Gráfico 29. | Relación Talla del animal-Estado de madurez para hembras de <i>Lutjanus argentiventris</i> de abril a junio de 1998.  | 77 |
| Gráfico 30. | Relación Talla del animal-Estado de madurez para machos de <i>Lutjanus argentiventris</i> de abril a junio de 1998.   | 77 |
| Gráfico 31. | Relación Estado de madurez-color del ovario para <i>Lutjanus argentiventris</i> de abril a junio de 1998.             | 78 |
| Gráfico 32. | Relación Longitud Total-Longitud precaudal de <i>Lutjanus argentiventris</i> de abril a junio de 1998.                | 78 |
| Gráfico 33. | Relación Longitud Total-Altura del cuerpo de <i>Lutjanus argentiventris</i> de abril a junio de 1998.                 | 79 |
| Gráfico 34. | Relación Longitud Total-Peso de <i>Lutjanus argentiventris</i> de abril a junio de 1998.                              | 79 |
| Gráfico 35. | Histograma de frecuencia de tallas de la población de <i>Hoplopagrus guntheri</i> de abril a junio de 1998.           | 80 |
| Gráfico 36. | Histograma de frecuencia de tallas de la población de <i>Lutjanus novemfasciatus</i> de abril a junio de 1998.        | 81 |

## I. RESUMEN

El presente informe de tesis abarcó un tema de suma importancia para el sector pesquero del país, la caracterización de pesquerías, y en este caso se estudió a uno de los grupos de especies más importantes en la pesca del Pacífico guatemalteco, los pargos. El objetivo principal del trabajo de investigación fue caracterizar la situación biológica y pesquera del recurso pargo capturado por la pesca industrial y artesanal. Dicha caracterización se realizó en primer lugar mediante la determinación del historial de la pesquería tanto industrial como artesanal en cuanto a capturas, abundancia, aprovechamiento, embarcaciones, artes de pesca y datos biológicos de relevancia. Además, se determinó la evolución del esfuerzo pesquero aplicado al recurso, la taxonomía de las especies, su composición, distribución y abundancia, distribución de la población, proporción de sexos, estados de madurez gonadal y las respectivas relaciones biométricas por especie. Lo anterior se ejecutó ya que en el pasado no se tenía información biológica ni pesquera del pargo y a que actualmente tienen una gran demanda por parte del mercado local como internacional. Por tanto, los resultados y conclusiones a los que se llegó en el estudio proporcionaron parte de las bases para evaluar la pesquería en cuestión y así poder establecer y sugerir a la administración pesquera del país, las medidas de ordenamiento que corresponden para coadyuvar a una producción pesquera sostenible.

Los métodos que se utilizaron para alcanzar los objetivos fueron la realización de encuestas a pescadores artesanales y a personeros de la empresa industrial *Pescado de Tony* que captura exclusivamente al pargo, la revisión de los archivos del Depto. de Estadística de la Unidad de Pesca para la obtención del esfuerzo pesquero aplicado al recurso desde 1970 y los muestreos biológicos de la pesca artesanal que se efectuaron en los centros de acopio del Puerto de San José, aldea Buena Vista e Iztapa en el departamento de Escuintla. Luego se tabularon y analizaron los datos obteniendo los siguientes resultados: Se realizaron 44 encuestas a pescadores artesanales y se encuestó a personeros de la empresa industrial, en las que pudo constatarse las similitudes y diferencias entre las dos pesquerías. Se analizaron 825 series de datos de esfuerzo pesquero correspondientes de 1970 hasta diciembre de 1997, en los que se encontró un aumento considerable en algunos tipos de esfuerzo. Se realizaron en total 6 muestreos biológicos durante el trimestre de abril a junio

de 1998, logrando recolectar 317 series de datos de igual número de pargos, correspondientes a 5 especies distintas. Dichas especies en orden de abundancia general para las dos pesquerías fueron: *Lutjanus colorado*, *Lutjanus guttatus*, *Lutjanus argentiventris*, *Lutjanus novemfasciatus* y *Hoplopagrus guntheri*. Con los datos recolectados pudieron efectuarse las relaciones, proporciones y distribuciones por cada una de las especies muestreadas.

Al final, se llegó a concluir principalmente que la abundancia de pargo ha disminuido con relación a años anteriores, la luz de malla utilizada en las artes de pesca de los dos tipos de pesquería es demasiado pequeña, el esfuerzo pesquero en días de pesca y en número de embarcaciones ha aumentado considerablemente y la especie más abundante en las capturas de la pesca artesanal fue *Lutjanus guttatus*, y en la pesca industrial dirigida exclusivamente al pargo fue *Lutjanus colorado*.

Por lo tanto se recomendó como primera medida de ordenamiento, la regulación de las luces de malla a un tamaño de 9cm de las artes de pesca utilizadas y conforme se vaya desarrollando la investigación, promover nuevas medidas regulatorias.

## II. INTRODUCCION

Guatemala cuenta en la actualidad con un gran número de personas que se dedican a la pesca industrial y artesanal debido a su rentabilidad en el mercado y a la cercanía y accesibilidad geográfica entre el mar y las poblaciones costeras. La pesca industrial que utiliza embarcaciones a gran escala y motores potentes, está dirigida a la captura de camarones y peces como el tiburón, el dorado, el atún y el pargo, mientras que la artesanal se orienta particularmente al tiburón y a peces de escama cuya captura es más diversa y se lleva a cabo en embarcaciones pequeñas tipo panga de aproximadamente 25 pies de eslora, motores fuera de borda y una capacidad para 3 personas.

El Pargo, considerado un pez de escama, es capturado tanto por la pesca industrial como la artesanal y durante los últimos años se han obtenido grandes volúmenes del mismo y ha aumentado el esfuerzo pesquero aplicado debido a la abundancia del recurso. Además, las artes de pesca utilizadas, su alta demanda en el mercado local, regional y de exportación por la calidad de su carne y su confinamiento solamente a hábitats rocosos y costeros, hicieron necesario y urgente estudiar y/o caracterizar la pesquería de las diferentes especies de pargo que ocurren en el Pacífico de Guatemala, para poder así conocer y determinar la situación actual de estas especies de las cuales se tenía poca información biológica.

Por lo tanto, el siguiente trabajo de investigación, estudió y analizó todos los aspectos biológicos y pesqueros de las diferentes especies de pargo que se capturan en la pesca industrial y artesanal y así poder evaluar posteriormente en base a la caracterización, el estado de explotación, composición y tallas en las capturas para poder precisar finalmente si se necesita una regulación en cuanto a zonas de captura, épocas de veda y artes de pesca en el pacífico de Guatemala.

### III. ANTECEDENTES

#### III.I Marco Conceptual

##### Pargos

##### A. Consideraciones generales

Son peces perciformes de cuerpo oblongo, moderadamente comprimido. Poseen cabeza grande, generalmente triangular, hocico puntiagudo; boca terminal, bastante grande y levemente protráctil; maxilar más ancho posteriormente, la mayor parte de su borde superior oculto bajo el hueso preorbitario; 2 orificios nasales a cada lado; mentón sin poros evidentes; parte anterior de la cabeza (hocico y zona preorbitaria) sin escamas; mejillas y opérculo escamosos; preopérculo generalmente aserrado; membranas branquióstegas separadas, libres del istmo; dientes mandibulares generalmente en varias hileras, cónicos y aguzados (algunas especies con caninos bien desarrollados), excepto en *Hoplopagrus* que tiene dientes molariformes; generalmente dientes también presentes en el techo de la boca (vómer y palatinos). Una sola aleta dorsal no escotada, con 10 a 12 espinas y 9 a 15 radios blandos; aleta anal levemente más corta que la porción blanda de la dorsal, con 3 espinas y 7 a 9 radios blandos; aletas pélvicas con 1 espina y 5 radios blandos, situadas bajo las pectorales; aletas pélvicas con 1 espina y 5 radios blandos, situadas bajo las pectorales; aleta caudal ahorquillada, emarginada o truncada. Cuerpo cubierto de escamas ctenoides (rugosas) de tamaño pequeño a mediano. Color: variable, pero frecuentemente rojo o gris oscuro a pardo o negruzco, con la región ventral más clara.

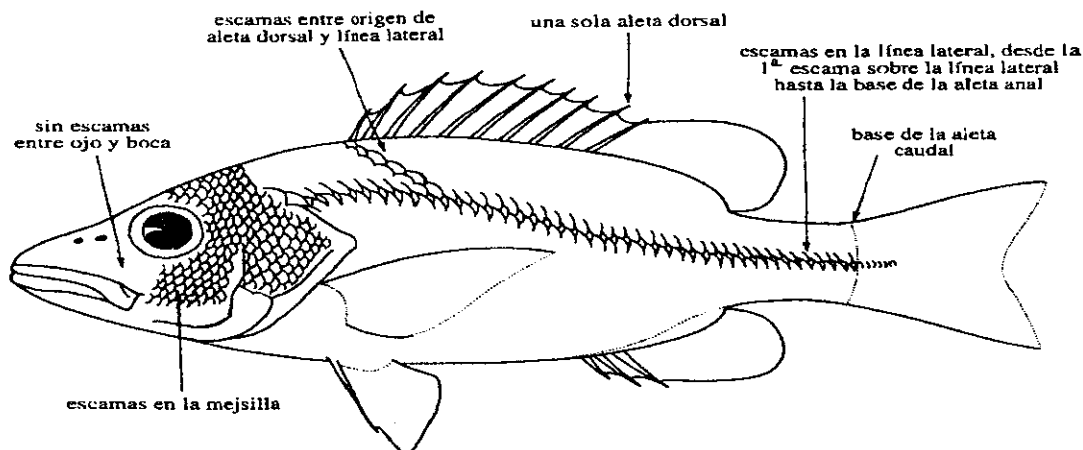


Fig. 1 Caracteres particulares de los pargos.

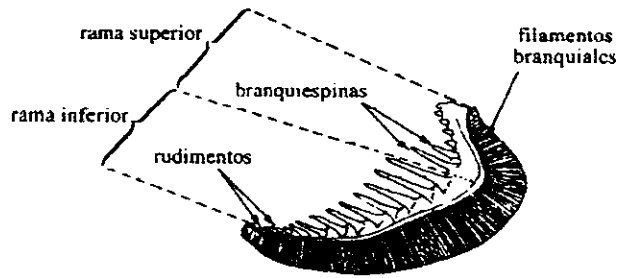


Fig.2 Caracteres branquiales de pargos.

La mayoría de los pargos son especies demersales, comunes especialmente en mares tropicales, pero también subtropicales y templados, desde aguas costeras hasta profundidades considerables (sobre el talud continental) (6,18). Algunas especies viven en estuarios de aguas salobres, pudiendo penetrar en ríos, especialmente durante la fase juvenil; también suelen encontrarse en lagunas hipersalinas. Algunos pargos pueden formar cardúmenes. Todos son depredadores, generalmente activos de noche, al amanecer y durante el crepúsculo, y se alimentan principalmente de organismos demersales, inclusive crustáceos y peces, y a veces, también de sepias y vermes (6,15). Todas las especies de esta familia son explotadas comercialmente, si bien no existen datos estadísticos de captura (salvo raras excepciones) para el área 77 (6,18). La carne es muy estimada por su excelente gusto, aunque algunas especies (particularmente en la región Indo-Pacífica) pueden causar ocasionalmente envenenamientos por ciguatera (6). Tienen una distribución panámica, desde la costa oeste de Baja California, a inmediaciones de Bahía Magdalena hasta Perú(38).

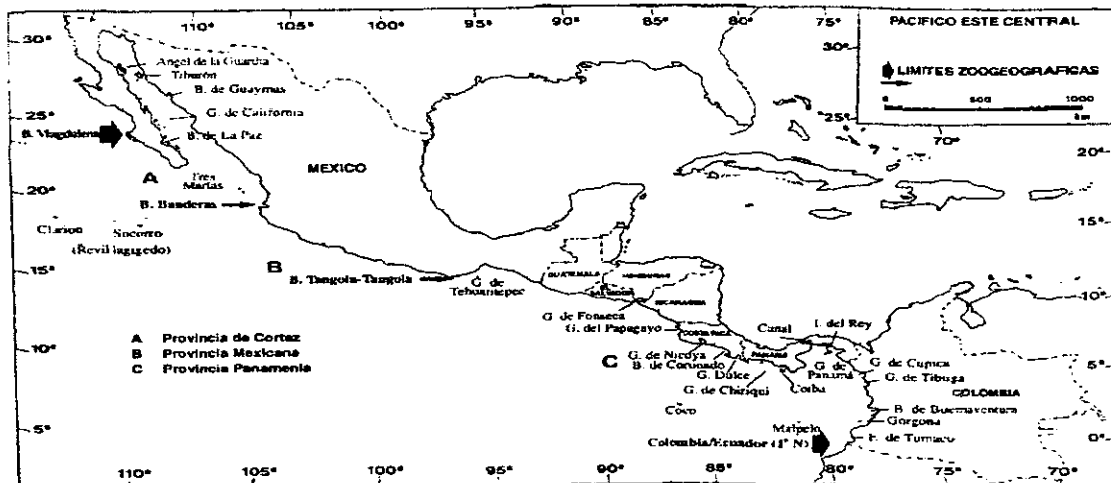


Fig. 3 Límites zoogeográficos del Pacífico Este Central (área No.77 según FAO)

## B. Clasificación Taxonómica General

Phylum Chordata

Subphylum Vertebrata

Clase Osteichthyes

Subclase Actinopterygii

Superorden Teleostei

Orden Perciformes

Suborden Percoidei

Familia Lutjanidae (5,6,13)

## C. Características de la familia

La familia Lutjanidae es grande y consiste de 17 géneros y 103 especies encontradas en las regiones cálidas de los océanos del mundo. La mayoría de las especies habitan aguas marinas a profundidades cerca de los 550 m, pero pocas se encuentran en estuarios, particularmente como juveniles y a veces adultos.

Los pargos pueden alcanzar gran talla (más de 100 cm de longitud total y 40 kg. de peso) y son importantes como alimento en muchas partes del mundo. Los desembarques mundiales son estimados en 60,000 toneladas métricas para 1984.

A pesar de su importancia, la biología de muchas especies no es bien conocida (8,18).

### 1. Biología Reproductiva de los Lutjánidos

Son aparentemente gonocorísticos. Su madurez sexual ocurre al tener de 40 a 50% de su longitud máxima. Son altamente fecundos, con hembras grandes produciendo de 5 a 7 millones de huevos (8,17).

Los patrones de estacionalidad reproductiva son aparentes: poblaciones continentales exhiben un desove en el verano, y poblaciones insulares se reproducen en primavera y otoño.

El desove se da en la noche, algunas veces coincide con la marea alta en luna nueva y llena.

El comportamiento de cortejo culmina en un nado hacia arriba en espiral con gametos expulsados del ápice.

a) Sexualidad: Informaciones sugieren que los lutjánidos son gonocorísticos. Surgiendo la diferenciación sexual, el sexo permanece a través de la vida de los lutjánidos (8,16). Técnicas histológicas para examinar gónadas y análisis de radios sexuales sugieren que no hay evidencia de hermafroditismo. El dimorfismo sexual es aparentemente raro entre los lutjánidos.

b) Madurez: Los machos maduran a menor talla que las hembras.

c) Descripción de los estadios del desarrollo de madurez gonádico en pargos:

*Hembras*

- i. Estadio I. Virgen: Desarrollo gonadal incipiente. Ovarios pequeños, delgados y transparentes. Muy juntos, de igual tamaño (diferencia con machos vírgenes) asemejan una pequeña "V", no hay formación de oocitos, no se observa aún deposición de vitelo.
- ii. Estadio II. Madurando o desovadas en reposo (VI-II): Amarillentos. Lóbulos de tamaño similar. Ocupan un cuarto de la cavidad abdominal. Para diferenciar gónadas en estado II de gónadas en estado VI-II, se debe verificar la presencia de oocitos en reabsorción de diferente diámetro (250 $\mu$ m-450 $\mu$ m). Tanto en el estado II como en el VI-II la gónada se aprecia particularmente flácida. Para los ovarios en proceso de maduración ha comenzado la deposición de vitelo.
- iii. Estadio III. Ovarios en temprana madurez: De color naranja, cilíndricos y de igual tamaño. Ocupan un tercio de la cavidad abdominal. Oocitos son esféricos, opacos y pueden distinguirse a simple vista. Diámetro promedio de oocitos es 380 $\mu$ m. Los lóbulos gonadales se observan turgentes, especialmente en



hembras que van a desovar por primera vez. Pueden observarse grupos de oocitos en diferente estado de desarrollo.

- iv. Estadio IV y V. Ovarios maduros y en desove: De color rojizo, turgentes, fuertemente vascularizadas. Ambos lóbulos son cilíndricos compactos. Los oocitos rojos y amarillentos se reconocen a simple vista, con un diámetro promedio de 400 $\mu$ m. Si se oprime el abdomen sale una buena cantidad de oocitos fuertemente hidratados. Dependiendo del tamaño del pez las gónadas en este estado pueden llegar a cubrir la mitad de la cavidad abdominal.
- v. Estadio VI. Gónadas desovadas: Ovarios flácidos, de color anaranjado opaco, en las paredes del lumen se encuentran vasos sanguíneos rotos y restos de oocitos de diferente diámetro, la pared gonadal se presenta notoriamente vascularizada. Hembras en este estado pasan rápidamente al estado VI-II (desovadas en reposo), en el cual los ovarios se ven ligeramente recuperados, pero continúan flácidos (17).

#### *Machos*

- i. Estadio I. Virgen: Testes de color blanco en forma de "V" irregular ya que uno de los lóbulos es mayor que el otro (únicas diferencias con hembras vírgenes). Forman dos comisuras a lo largo de la cavidad corporal y ocupan aproximadamente 1/16 de esta.
- ii. Estadio II. Testes madurando o reposo (VI-II): Blanco opaco, delgados, al oprimirlos no sale semen y es difícil a simple vista individualizar los lóbulos. Si están en recuperación (VI-II), los testes son flácidos y al presionarlos fluye poco semen y restos de vasos sanguíneos rotos.
- iii. Estadio III. Testes en desarrollo: Blancos, alargados de igual tamaño; ocupan un tercio de la cavidad corporal. Al tacto se

sienten fuertes, turgentes y si se oprimen fuertemente fluye semen de color blanco.

iv. Estadio IV y V. Testes maduros: Blancos, semen con apariencia espesa, son similares al estado anterior con la diferencia de que son de mayor tamaño, totalmente turgentes. Al presionar el abdomen sale gran cantidad de semen. Ocupan la mitad de la cavidad corporal.

v. Estadio VI. Testes eyaculados: Flácidos, grisáceos, al oprimirlos fluye semen en pequeña cantidad, en este estado las gónadas acumulan internamente gran cantidad de grasa. Pierden la apariencia globosa y se aplanan (17).

d) Estacionalidad: El desove restringido al verano es más característico de especies continentales y poblaciones no tropicales, indiferentemente de la latitud. La causa para estos dos patrones de estacionalidad de desove aunque no son obvios, se presume que son adaptativos y tienen un valor de sobrevivencia para sus respectivas poblaciones.

e) Desove: Existe evidencia consistente de que los lutjánidos desovan esparcidamente. Las hembras grandes pueden desovar más y quizá más veces que las hembras pequeñas (8,17).

El tiempo de reproducción ciertamente envuelve un número de factores ambientales, por ejemplo, temperatura, fotoperiodo y el ciclo lunar. Este último, parece ser común en la actividad de desove entre peces de arrecife (8).

f) Estrategia reproductiva: Los lutjánidos, como la mayoría de especies que alcanzan grandes tallas y que son lo suficientemente abundantes para soportar la pesca, podrían ser considerados estrategas en el lenguaje general de las tácticas en la historia de la vida. Son altamente fecundos y con desoves esparcidos (8,17). Como sea, los lutjánidos como muchos otros peces de arrecife, han desarrollado un

número de mecanismos reproductivos que ayudan a asegurar la sobrevivencia temporalmente constante, pero irregular en el hábitat donde la depredación es una fuerza estructural importante (8).

g) Descripción de huevos y larvas: Los lutjánidos desovan huevos esféricos pelágicos con un diámetro de 0.65 a 1.02 mm. El tiempo de incubación va desde 17 a 36 horas dependiendo de la especie y la temperatura. Las larvas recién salidas del huevo tienen ojos sin pigmento, sin boca y habilidades limitadas para nadar (10).

## **2. Determinación de la edad en los lutjánidos**

a) Análisis de frecuencias de longitud: Esta técnica depende de muestras grandes y representativas de la población. La estructura de las tallas, ploteadas con la distribución de frecuencias de longitud o peso, revelan varios picos que se asumen para representar longitudes o pesos modales de clases de edad discretos. Estos análisis pueden ser utilizados para corroborar los resultados producidos por la observación de estructuras calcáreas (9).

## D. Especies presentes en el área según FAO

### *Hoplopagrus guntheri*

Nombre común: Pagro coconaco.

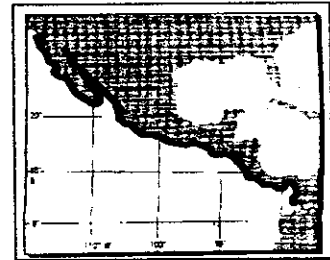
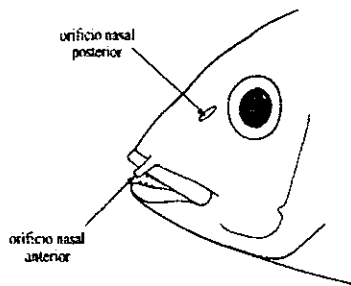
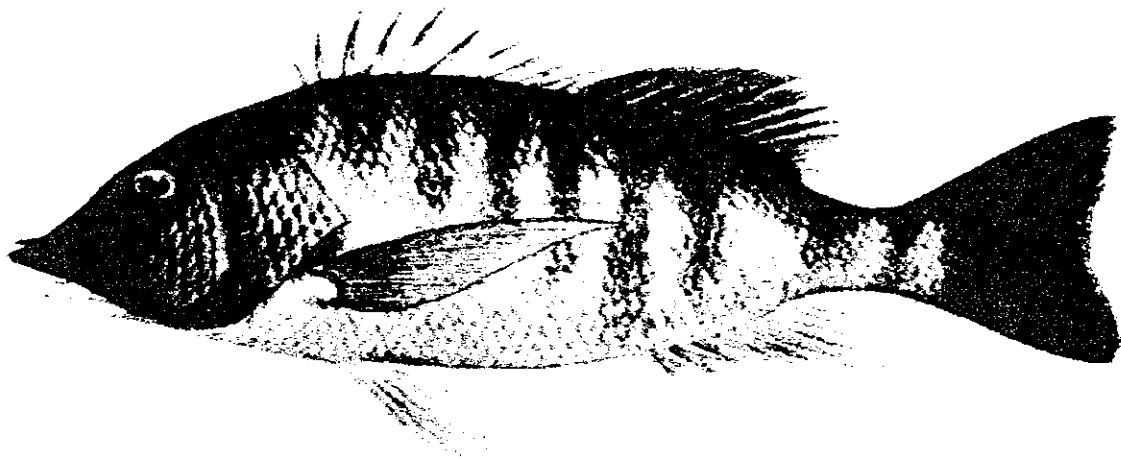


Fig. 4 Caracteres particulares de la especie y su distribución geográfica

#### Caracteres distintivos:

Preopérculo con escotadura y tubérculo acentuados; dientes laterales de las mandíbulas molariformes; vómer con varios dientes molares grandes; lengua sin dientes; orificios anteriores tubulares, los posteriores situados en un profundo surco; 11 a 15 branquiespinas (inclusive rudimentos) en la rama inferior del primer arco branquial. Aleta dorsal con 10 espinas y 14 radios blandos; aleta anal con 3 espinas y 9 radios blandos; aletas pectorales con 16 o 17 radios. Escamas de tamaño moderado, en número de 45 a 49 en la línea lateral; series de escamas en el dorso paralelas a la línea lateral. Color: dorso pardo-verdoso, vientre rosáceo, cuerpo con unas 8 franjas verticales pardas; mejillas gris-verdosas, mentón blanco; aleta dorsal pardo-dorada, aleta caudal pardo oscura; aletas pectorales y pélvicas oscuras con radios blancos (Ver apéndice 2 para términos técnicos, anatómicos y principales medidas utilizadas en estas especies).

**Talla:** Máxima: 92 cm de longitud total; común hasta unos 50 cm.

**Hábitat y biología:**

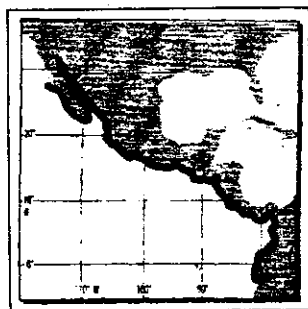
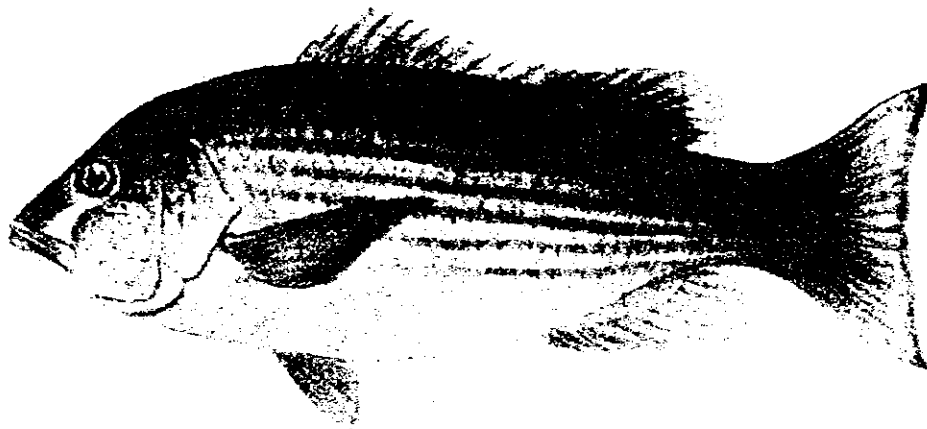
Se encuentra generalmente sobre fondos rocosos en la vecindad de arrecifes coralinos, hasta por lo menos 40 o 50 m de profundidad. Los juveniles suelen penetrar en pozas litorales rocosas. Una especie carnívora que se alimenta principalmente de peces e invertebrados del fondo.

**Pesca y utilización:**

Tiene importancia en pesquerías locales de subsistencia. Se captura con líneas de mano, especialmente en áreas costeras, hasta profundidades de 50 metros. Se utiliza generalmente en fresco (6).

*Lutjanus aratus*

Nombre común: Pargo raicero.



*Fig. 5 Aspecto de la especie y su distribución geográfica*

**Caracteres distintivos:**

Preopérculo con escotadura y tubérculo de tamaño moderado; placa de dientes vomerinos en forma de V o semilunar, sin extensión posterior mediana; lengua con dientes granulares; número de branquiespinas (inclusive rudimentos) en la rama inferior del primer arco branquial: 11 o 12, número total en el primer arco: 16 o 17. Aleta dorsal con 11 o 12 espinas y 12 radios blandos; aleta anal con 3 espinas y 7 u 8 radios blandos; perfil posterior de aletas dorsal y anal redondeado; aletas pectorales con 15 radios, aleta caudal truncada. Series de escamas en el dorso paralelas a la línea lateral. Color: dorso gris-verdoso oscuro, centro de cada escama blanco-amarillento, formando estrías pardas y blancas alternantes en los flancos; vientre rosado claro; tonalidades azuladas en las mejillas y plateadas en la superficie ventral de la cabeza y zona yugular; aletas predominantemente grisáceas, pectorales y pélvicas rosado transparentes. Una mancha negra en la base de los radios

pectorales superiores; aletas medianas oscuras. Sin embargo, los individuos procedentes de aguas profundas son predominantemente rojizos.

**Talla:** Máxima: 99 cm de longitud total (registro máximo), pero probablemente alcanza tallas mayores.

**Hábitat y biología:**

Vive en arrecifes rocosos costeros hasta por lo menos 50 m de profundidad, y a menudo se encuentra sobre fondos rocosos. Adultos de gran talla pueden formar cardúmenes de varios centenares de individuos. Los juveniles se encuentran en aguas muy someras, inclusive pozas litorales y estuarios. Una especie carnívora que se alimenta principalmente de peces e invertebrados.

**Pesca y utilización:**

De importancia especialmente en pesquerías locales de subsistencia. Se captura con líneas de mano hasta 50 m de profundidad (6).

*Lutjanus argentiventris*

Nombre común: Pargo amarillo.

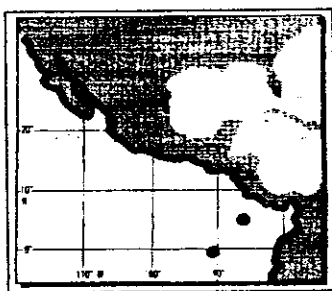


Fig. 6 Aspecto de la especie y su distribución geográfica

**Caracteres distintivos:**

Cuerpo relativamente alto, moderadamente comprimido. Perfil anterior de la cabeza muy empinado, hocico algo puntiagudo; preopérculo con escotadura y tubérculo poco acentuados; placa de dientes vomerinos triangular o semilunar, con una extensión posterior mediana larga; lengua con un área de dientes granulares; 12 o 13 branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial. Aleta dorsal con 10 espinas y 14 radios blandos; aleta anal con 3 espinas y 8 radios blandos; perfil posterior de aletas dorsal y anal redondeado a anguloso; aletas pectorales con 16 o 17 radios; aleta caudal emarginada. Series de escamas en el dorso paralelas a la línea lateral. Color: rosáceo-rojizo anteriormente, pero anaranjado o amarillo intenso en la mayor parte del cuerpo; existen ejemplares con el dorso y los flancos verde-aceitunados y la región ventral rojo viva (individuos en fase de desove?); aletas rosáceo oscuras, especialmente las pectorales.



**Talla:** Máxima: 66 cm de longitud total.

**Hábitat y biología:**

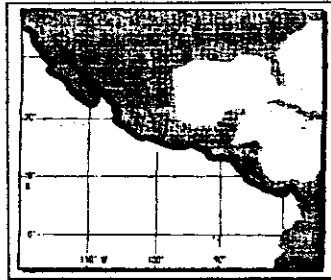
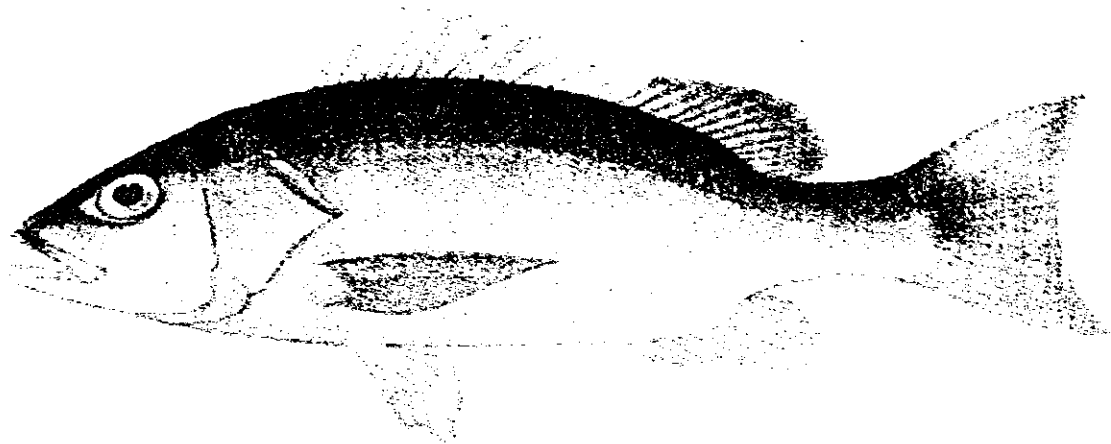
Vive en arrecifes rocosos y coralinos costeros, hasta por lo menos 60 m de profundidad. Generalmente solitario o en pequeños grupos. Los juveniles se encuentran en pozas litorales y estuarios. Una especie carnívora que se alimenta de invertebrados y peces.

**Pesca y utilización:**

Pescado en toda el área, con redes de arrastre, varios tipos de redes artesanales y líneas de mano, en áreas costeras hasta 60 m de profundidad. La captura total para el área registrada en 1990 fue de 4028 toneladas. Se comercializa en fresco o congelado (6).

*Lutjanus colorado*

Nombre común: Pargo rojo.



*Fig. 7 Aspecto de la especie y su distribución geográfica*

**Caracteres distintivos:**

Preopérculo con escotadura y tubérculo poco acentuados; placa de dientes vomerinos semilunar, sin una extensión posterior mediana; lengua con una o más áreas de dientes granulares; 11 o 12 branquiespinas (inclusive rudimentos) en la rama inferior del primer arco branquial. Aleta dorsal con 10 espinas y 13 o 14 radios blandos; aleta anal con 3 espinas y 8 (ocasionalmente 7) radios blandos; perfil posterior de las aletas dorsal y anal anguloso; aletas pectorales con 16 o 17 radios; aleta caudal truncada. Color: cuerpo y aletas enteramente rojo-anaranjados; a veces una franja azul bajo el ojo. Ejemplares jóvenes poseen franjas transversales.

**Talla:** Máxima: 91 cm de longitud total (registro máximo).

**Hábitat y biología:**

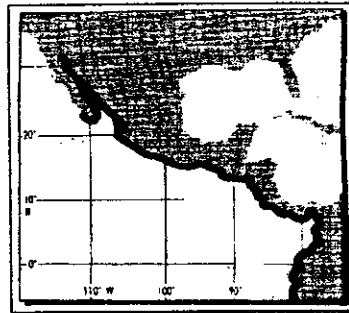
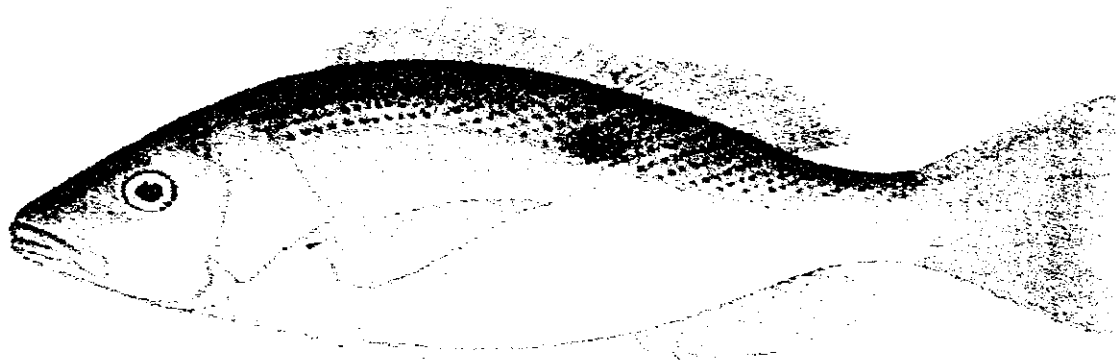
Vive en arrecifes costeros hasta unos 70 m de profundidad. Generalmente solitario. Los juveniles se encuentran a veces en aguas muy costeras y estuarios. Una especie carnívora que se alimenta de peces e invertebrados.

**Pesca y utilización:**

Pescado en toda su área de distribución, especialmente en zonas costeras hasta 60 m de profundidad. Capturado con redes de arrastre, varios tipos de redes artesanales y líneas de mano. Comúnmente comercializado en fresco o congelado (6).

*Lutjanus guttatus*

Nombre común: Pargo lunarejo.



*Fig. 8 Aspecto de la especie y su distribución geográfica*

**Caracteres distintivos:**

Preopérculo con escotadura y tubérculo poco acentuados; placa de dientes vomerinos en forma de V, con una extensión posterior mediana larga; lengua con un área de dientes granulares; 14 branquiespinas (inclusive rudimentos) en la rama inferior del primer arco branquial. Aleta dorsal con 10 espinas y 12 o 13 radios blandos; aleta anal con 3 espinas y 8 radios blandos; perfil posterior de aletas dorsal y anal angulosos o redondeado; aletas pectorales con 17 radios; aleta caudal truncada o levemente emarginada. Series de escamas en el dorso ( sobre la línea lateral) oblicuas. Color: cabeza con manchas y líneas discontinuas azuladas, especialmente en la mejilla; flancos carmín

claro, a menudo con reflejos plateados, e hileras de manchas azuladas; una gran mancha negruzca en el dorso, bajo las espinas posteriores de la aleta dorsal; aletas a veces rojas, excepto la anal y las pélvicas que son doradas; borde posterior de la caudal ocasionalmente oscuro.

**Talla:**

Máxima: 80 cm de longitud total.

**Hábitat y biología:**

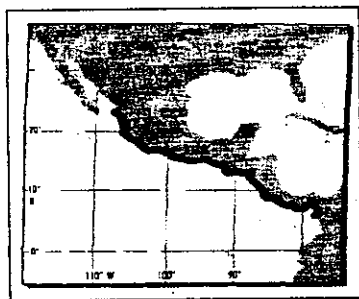
Vive en arrecifes costeros, hasta unos 30 m de profundidad. Generalmente solitario o en pequeños grupos, pero ocasionalmente forma grandes cardúmenes. Los juveniles viven en estuarios y bocas de ríos. Una especie carnívora que se alimenta de invertebrados y peces (6,18).

**Pesca y utilización:**

Capturada con redes de arrastre, otros tipos de redes, y líneas de mano, en áreas costeras hasta 30 m de profundidad. Se comercializa en fresco o congelado (6).

*Lutjanus inermis*

Nombre común: Pargo barbarrubia



*Fig. 9 Aspecto de la especie y su distribución geográfica*

**Caracteres distintivos:**

Cuerpo esbelto, no fuertemente comprimido, su altura máxima comprendida aproximadamente 3.5 veces a la longitud estándar. Hocico muy puntiagudo; boca relativamente pequeña, extremo posterior del maxilar situado bajo el borde anterior del ojo; ojo grande, comprendido unas 4 veces en la longitud de la cabeza; preopérculo con escotadura y tubérculo poco acentuados; dientes de las mandíbulas pequeños y cónicos, los anteriores levemente más grandes; placa de dientes vomerinos triangular con una extensión posterior mediana corta; lengua con un área de dientes granulares; número de branquiespinas (inclusive rudimentos) en la rama inferior del primer arco branquial: 14 o 15 (sólo 10 bien visibles). Aleta dorsal con 10 espinas débiles y 13 radios blandos; aleta

anal con 3 espinas y 11 radios blandos; perfil posterior de las aletas dorsal y anal bajo y anguloso; aletas pectorales cortas (de longitud igual o mayor que las pélvicas), con 17 radios; aleta caudal semilunar o ahorquillada. Series de escamas oblicuas por encima de la línea lateral. Color: tono de fondo grisáceo o pardusco, a menudo pasando a rojo o rosado en la región ventral; estrías horizontales grisáceas o parduscas (oblicuas por encima de la línea lateral) siguiendo las series de escamas; base de la aleta caudal amarilla, a menudo esta tonalidad amarilla se extiende anteriormente hasta la mitad del cuerpo. Juveniles gris-plateados con una mancha blanca alargada en el dorso, bajo la porción blanda de la aleta dorsal.

**Talla:** Máxima: 34 cm de longitud total (registro máximo).

**Hábitat y biología:**

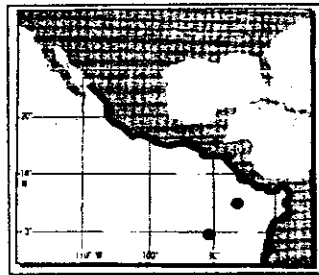
Vive en arrecifes rocosos y coralinos costeros hasta por lo menos 40 m de profundidad. Durante el día se observan frecuentemente cardúmenes de unos 30 o más individuos, a veces bastante estacionarios, en las cercanías de arrecifes. Los juveniles suelen asociarse con cardúmenes de *Chromis atrilobata* (Pomacentridae) siendo capaces de mimetizar perfectamente la coloración y el comportamiento de esa especie. Se alimenta de peces e invertebrados; también parece ingerir plancton.

**Pesca y utilización:**

Se captura con redes de arrastre, varios tipos de redes artesanales y líneas de mano, principalmente en áreas costeras, hasta unos 40 m de profundidad. Se comercializa en fresco y congelado (6).

***Lutjanus jordani***

Nombre común: Huachinango.



*Fig. 10 Aspecto de la especie y su distribución geográfica*

**Caracteres distintivos:**

Cuerpo relativamente alto. Cabeza puntiaguda, su perfil dorsal algo anguloso; hueso preorbitario ancho; extremo posterior del maxilar bajo el centro del ojo; preopérculo con escotadura y tubérculo bien desarrollados; placa de dientes vomerinos de forma romboidal; lengua con dientes granulares; número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial: 12 (7 bien visibles). Aleta dorsal con 10 espinas y 14 radios blandos; aleta anal con 3 espinas y 9 radios blandos; perfil posterior de aletas dorsal y anal redondeado; aleta caudal truncada. Series de escamas en el dorso paralelas a la línea lateral. Color: dorso aceitunado oscuro, flancos y vientre de tonalidad purpúrea oscura,



flancos con manchas plateadas formando series longitudinales, cara interna de las membranas branquiostegas y cintura escapular predominantemente naranja-rojizo.

**Talla:** Máxima: 60 cm de longitud total (registro máximo).

**Hábitat y biología:**

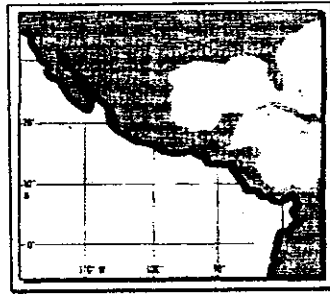
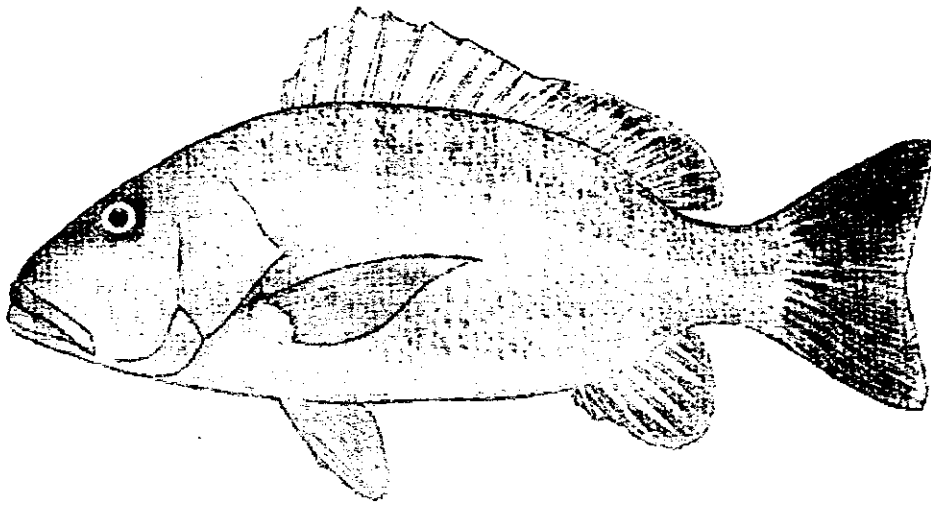
Vive en arrecifes costeros, pero existe poca información sobre sus hábitats preferidos, forma cardúmenes en aguas superficiales en torno a la Isla del Coco. Ejemplares jóvenes (entre 15 y 25 cm de longitud) fueron capturados recientemente entre las raíces de manglares en una bahía protegida en Golfito, Costa Rica. Una especie carnívora que se alimenta principalmente de peces e invertebrados.

**Pesca y utilización:**

Se pesca en toda su área de distribución con redes de arrastre, varios tipos de redes artesanales y líneas de mano, especialmente en aguas costeras entre 40 y 50 m de profundidad. Se comercializa en fresco o congelado (6).

*Lutjanus novemfasciatus*

Nombre común: Pargo negro.



*Fig. 11 Aspecto de la especie y su distribución geográfica*

**Caracteres distintivos:**

Hocico redondeado, preopérculo con escotadura y tubérculo poco o moderadamente pronunciados; placa de dientes vomerinos semilunar, sin extensión posterior mediana; lengua con una o más áreas de dientes granulares; número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial: 12 (5 son rudimentos muy bajos). Aleta dorsal con 10 espinas y 13 o 14 radios blandos; aleta anal con 3 espinas y 7 u 8 radios blandos; perfil posterior de aletas dorsal y anal redondeado a anguloso; aletas pectorales con 16 o 17 radios; aleta caudal truncada o levemente emarginada. Series de escamas oblicuas por encima de la línea lateral, pero ocasionalmente horizontales en los juveniles; 4 escamas

entre la línea lateral y el punto medio de la base dorsal espinosa; 5 o 6 hileras de escamas en la mejilla. Color: dorso pardo- aceitunado oscuro a rojo- cobrizo, o bien, dorso y flancos purpúreos, región ventral blanca, aletas pares transparentes a oscuras, aletas medianas oscuras, borde anterior de la anal blanco.

**Talla:** Máxima: 1.7 m de longitud total.

**Hábitat y biología:**

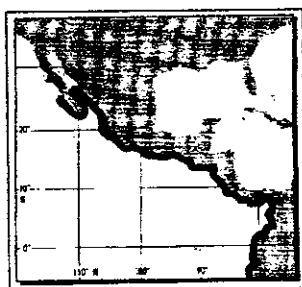
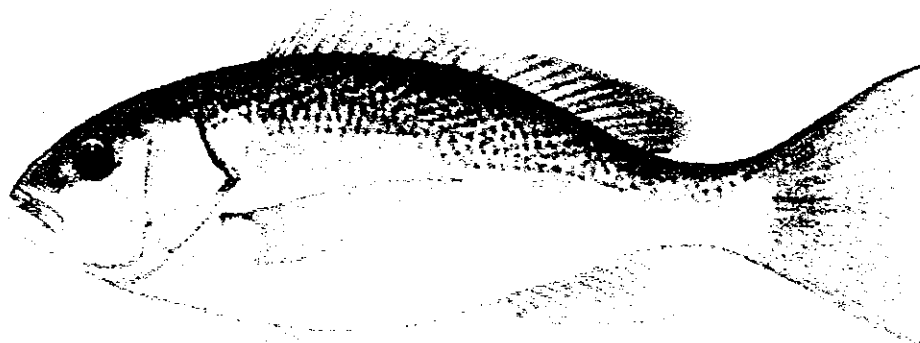
Vive en arrecifes rocosos y coralinos costeros hasta por lo menos 60 m de profundidad. Los juveniles suelen encontrarse en estuarios con manglares y en bocas de río. Una especie carnívora que se alimenta de grandes invertebrados (cangrejos y camarones) y de peces.

**Pesca y utilización:**

Un pescado de consumo muy popular que se captura con redes de arrastre, varios tipos de redes artesanales y líneas de mano, en áreas costeras hasta por lo menos 60 m de profundidad. Se comercializa en fresco o congelado (6).

*Lutjanus peru*

Nombre común: Pargo gringo.



*Fig. 12 Aspecto de la especie y su distribución geográfica*

**Caracteres distintivos:**

Hueso preorbitario muy ancho en adultos; ejemplares grandes con un surco desde el borde anterior de los ojos hasta los orificios nasales, y otro en la parte superior del preopérculo, detrás del ojo; preopérculo con escotadura y tubérculo poco acentuados; placa de dientes vomerinos de forma aproximadamente romboidal, con o sin extensión posterior mediana; lengua con una o más áreas de dientes granulares. Aleta dorsal con 10 espinas y 13 o 14 radios blandos, su perfil posterior redondeado; aleta anal con 3 espinas y 8 radios blandos, su perfil posterior puntiagudo, aleta caudal truncada a levemente emarginada. Series de escamas oblicuas por encima de la línea lateral. Color: predominantemente rojo con reflejos plateados, aletas rojizas.

**Talla:** Máxima: 95 cm de longitud total.

**Hábitat y biología:**

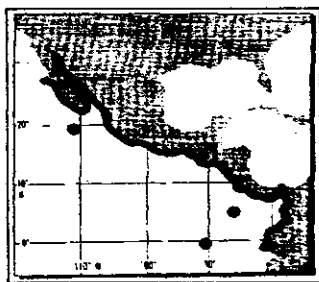
Vive en arrecifes costeros, frecuentemente en áreas rocosas, hasta por lo menos 80 m de profundidad. Una especie carnívora que se alimenta de peces y grandes invertebrados.

**Pesca y utilización:**

Un pescado de excelente calidad, capturado principalmente con líneas de mano y ocasionalmente con redes de arrastre, en áreas costeras, especialmente entre 70 y 80 m de profundidad. Se comercializa en fresco o congelado (6).

*Lutjanus viridis*

Nombre común: Pargo azul dorado.



*Fig. 13 Aspecto de la especie y su distribución geográfica*

**Caracteres distintivos:**

Hocico puntiagudo, preopérculo con escotadura y tubérculo bien pronunciados; placa de dientes vomerinos en forma de V, sin extensión posterior mediana; lengua sin dientes. Aleta dorsal con 10 espinas y 14 o 15 radios blandos; aleta anal con 3 espinas y 8 radios blandos; perfil posterior de aletas dorsal y anal redondeado a anguloso; aletas pectorales con 16 o 17 radios; aleta caudal truncada o levemente emarginada. Series de escamas oblicuas por encima de la línea lateral. Color: amarillo vivo, con 5 franjas longitudinales azuladas, bordeadas de negro, vientre blanquecino, con estrías grisáceas.

**Talla:** Máxima: 30 cm de longitud total.

**Hábitat y biología:**

Vive en aguas costeras, frecuentemente sobre arrecifes rocosos y coralinos. A veces forma grandes cardúmenes.

**Pesca y utilización:**

Una especie de cierta importancia en las pesquerías de subsistencia. Se captura principalmente con redes y líneas de mano. Se comercializa generalmente en fresco (6).

**E. Explotación de los recursos pesqueros**

En toda pesquería hay que tomar en cuenta factores que deben influir en su eficacia para el mejor aprovechamiento de estos recursos. Algunos de estos factores son: época en que se realiza la pesca, el arte o artes de pesca empleadas, el tipo de embarcación utilizada, etc. Es importante tomar en cuenta que una población de peces debe ser explotada en forma adecuada, ya que los organismos no alcanzan una abundancia máxima a causa de la competencia que establecen entre sí, y sus poblaciones con otras que tengan necesidades similares y estén ubicadas en la misma área (4).

Los recursos marinos son agotables pero renovables. Si éstos están bajo un elevado esfuerzo pesquero, es probable que colapsen y su recuperación puede tardar muchos años, pero si se les administra con cuidado y la tasa de captura no sobrepasa la de renovación, el mismo puede ser sustento de una pesquería estable por largo tiempo (1).

Además, para explotar los recursos pesqueros, hay que tomar en cuenta la abundancia de la población, la cual baja por causa de la mortalidad.

La mortalidad total puede ser dividida en 2 categorías, mortalidad natural que es la mortalidad debida a condiciones biológicas tales como predación, enfermedades, parásitos o por condiciones ambientales como los cambios de temperatura; y mortalidad causada por las actividades humanas, como la pesca, contaminación, y otras (1).

El objetivo primordial del manejo pesquero es mantener la abundancia de la población de un recurso pesquero a un nivel donde no fluctúe mucho y donde se dé el mayor rendimiento sostenible posible (1).

## **F. Información necesaria para la Caracterización de recursos pesqueros**

Hay una variedad de datos importantes que deben ser tomados en cuenta para la caracterización de los recursos de la pesca. Estos, para poder ser útiles deben ser recogidos a partir de los desembarques y muestreos hechos a partir de los mismos, de manera que sean representativos de toda la actividad pesquera. Los datos a recopilar son los siguientes:

1. Cantidad total de producto desembarcado, registrada por período de tiempo, tipo de embarcación, arte y zona de pesca.
2. Captura total por especie.
3. Tamaños y de los peces capturados, según zona, especie y arte de pesca y período del año.
4. El esfuerzo pesquero realizado en cada desembarque (días de pesca, horas efectivas de pesca, número de viajes y número de embarcaciones (1)).

### **1. Estimación del crecimiento**

Por lo general, las tallas presentan una especie de distribución normal en torno a una longitud media, con una desviación estándar bastante apreciable. Parte de esta dispersión se debe a que los peces no desovan todos exactamente en el mismo momento, y los ejemplares del comienzo de la temporada del desove serán normalmente algo más grandes que los que nacieron más tarde.

El primer paso de cualquier método de estimación del crecimiento consiste en examinar las muestras tomadas en distintos momentos.

a) Identificación de las modas: La manera más sencilla de identificar las modas consiste en trazar simplemente la frecuencia de tallas de una muestra y observar las modas que se manifiestan. Este procedimiento se remonta a la primera



aplicación de métodos basados en la talla por Petersen (1891). Esto proporciona una estimación rápida del crecimiento.

La regla para que dos distribuciones muestren modas claramente identificables es que sus medias deben diferir en más del doble de la desviación estándar de la distribución con mayor dispersión.

## 2. Muestreo para evaluación de pesquerías

No es posible establecer un buen diseño de muestreo mientras no se sepa algo sobre la variabilidad de los datos, los análisis que será posible efectuar con ellos y la medida en que los errores de muestreo y otras fuentes de incertidumbre influirán en la precisión y fiabilidad de los resultados.

Al principio no cabe pensar en establecer un diseño muy elaborado. La primera fase de cualquier programa que incluya datos de talla como un componente importante deberá concentrarse únicamente en reunir la mayor cantidad posible de datos (12).

a) Muestreo aleatorio simple : Se dice que un estimador es “insesgado” si las réplicas de estos estimados sólo se desvían del valor verdadero en forma aleatoria. El “valor verdadero” es el valor paramétrico que se obtendría al medir todos los especímenes de la población.

Para obtener un estimador insesgado de la longitud promedio, la muestra debe corresponder a una “muestra aleatoria”, i.e. cualquier pez de la población que se examina debe tener exactamente la misma probabilidad de ser muestreado. Suponiendo que sea posible obtener una muestra aleatoria, ¿Cuántos peces,  $n$ , se necesitarán en la muestra para obtener una exactitud preespecificada?

$$n = \frac{(t_n - 1) \times s^2}{E \times \text{media}}$$

$t_n - 1$  = Limite de confianza     $s$  = desv. estándar     $n$  =  
 $E$  = error máximo relativo

Con el fin de estimar el tamaño de la muestra requerido, se debe conocer la desviación estándar y la media, las que se pueden estimar de muestras obtenidas previamente.

Si los peces pequeños pueden escapar a través de las mallas de la red, se puede obtener una sobreestimación de la talla promedio de la población de peces. Igualmente si los peces más grandes pueden nadar más rápido que la red, y por lo tanto de esta manera evitan ser capturados, se tiene otro tipo de sesgo (11).

b) Muestreo de capturas comerciales: Debe tomarse en cuenta el área total de distribución de la población de una determinada especie, diferentes artes de pesca y embarcaciones. Los datos recolectados deben ser ingresados en una base de datos computarizada. Es muy importante que las muestras sean efectuadas en forma aleatoria y que representen una proporción razonable de las capturas (11).

c) Muestreo en cubierta y procedimiento de registro de las capturas: Los pasos que se exponen a continuación corresponden a los métodos para clasificar la captura de un buque de investigación pesquera, de modo que se pueda establecer su composición por peso y por número de ejemplares de cada especie. El procedimiento que aquí se bosqueja está tomado de Pauly, 1980.

i. Paso 1: Extraer todas las serpientes de mar y otros animales venenosos o peligrosos.

Quitar también las tortugas y, si están vivas, devuélvalas al mar. Registrar el tipo y número de animales extraídos.

ii. Paso 2: Extraer desechos inorgánicos y material vegetal y registrarlos.

iii. Paso 3: Extraer los pescados más grandes.

iv. Paso 4: Lavar los pescados pequeños.

v. Paso 5: Pesar y medir los peces individualmente.

vi. Paso 6: Registrar los totales en peso como en número de individuos en una bitácora de pesca apropiada. Este paso debe efectuarse después de cada lance.

vii. Paso 7: Recolectar datos sobre frecuencias de tallas, peso madurez y sexo.

Recolección de especímenes para estudios posteriores en tierra.

Recolección de datos oceanográficos (11).

d) Estrategias de muestreo: En los peces cuya talla fluctúa entre 30 y 100 cm o más, se miden con una precisión de 1 cm; pero las frecuencias de tallas se consignan, en grupos de 5 cm.

En el muestreo con la pesca artesanal, la cooperación de pescadores y comerciantes de pescado locales es fundamental. Al comienzo hay que tener cuidado de explicarles lo que se está haciendo, para evitar interferir con las actividades normales del desembarcadero.

En el muestreo con la pesca industrial el cual se efectúa en alta mar, presenta sus propios problemas, entre los que suelen destacar las dificultades físicas del trabajo en un espacio limitado, para las que no se pueden dar reglas generales.

Cuando hay diferentes artes de pesca que interfieren en el volumen y tallas capturadas, convendrá mantener los grupos separados hasta la etapa final (12).

e) Tamaño de la muestra: Hoenig (1987), de acuerdo con Pauly (1984), buscando los niveles mínimos de muestreo que proporcionarían los datos necesarios para efectuar análisis simples basados en la talla, consideraron que el muestreo de un total de 1000 a 1500 ejemplares a lo largo de 12 meses era excelente y que incluso un nivel de 500 a 1000 ejemplares en 6 meses era bueno.

Una estimación cuantitativa razonable de la magnitud que habrá de tener el muestreo se podrá obtener sólo una vez que la investigación esté bastante avanzada como para conocer la variabilidad de la composición por tallas de las capturas (12).

### III. II Marco Referencial

#### A. Consideraciones Generales sobre el área 77

El área de pesca No. 77 (número de área estadística según FAO) corresponde al Pacífico centro-oriental. Esta área se extiende desde el límite sur de Colombia ( $1^{\circ}25'N$ ) hasta bahía Magdalena ( $24^{\circ}30'N$ ) en la costa occidental de la península de Baja California, y hasta el extremo norte del golfo de California ( $31^{\circ}45'N$ ), México. Comprende aproximadamente 9,975 km de costas continentales, repartidas entre 8 países, como sigue: Colombia, 1300 km; Panamá, 900 km; Costa Rica, 1000 km; Nicaragua, 365 km; Honduras, 95 km; El Salvador, 300 km; Guatemala, 320 km; y México, 5800 km. Además de las costas continentales, nuestra área de pesca comprende una serie de islas oceánicas y continentales.

El Pacífico centro-oriental forma parte de la gran región zoogeográfica del Pacífico oriental, que se extiende desde Punta Barrow hasta el estrecho de Magallanes, a lo largo de la costa occidental de América, cubriendo aproximadamente  $127^{\circ}30'$  de latitud. Se divide a su vez en 5 unidades o bloques, 2 bloques de aguas templado-frías y templado-cálidas al norte y al sur y un bloque de aguas tropicales-subtropicales en el centro (Ver corrientes oceánicas en apéndice 1).

Al igual que otras regiones tropicales del planeta, el Pacífico centro-oriental presenta una gran variedad de ambientes ecológicos, lo cual ha permitido el desarrollo de una flora y fauna altamente diversificadas. Los principales biotopos del área son los sistemas estuarino-lagunares, las playas arenosas y rocosas, los arrecifes de corales, el fondo de la plataforma continental, los fondos del talud, los ambientes pelágicos nerítico (sobre la plataforma continental) y oceánico (mar afuera), y las aguas profundas. La superficie de la plataforma continental de nuestra área (de 0 a 200 m de profundidad) ha sido estimada en unos  $236,600 \text{ km}^2$  (comparada con un total mundial del orden de  $10,240,000 \text{ km}^2$ ), lo cual representa solamente el 8.8% de la superficie total de las zonas económicas exclusivas correspondientes a los países ribereños del área 77 (19).

*Cuadro No. 1*

**Importancia relativa de los fondos en Guatemala (parte del área de pesca No. 77) e  
intervalo batimétrico (datos aproximados) en km<sup>2</sup>**

(19)

| <i>País</i> | <i>0-200 m</i> | <i>200-1000 m</i> |
|-------------|----------------|-------------------|
| Guatemala   | 12,800         | 3,900             |

Guatemala cuenta con una longitud litoral en el Pacífico de 254 kms. y una zona económica exclusiva de 83,000 kms. cuadrados. En esta extensión del océano trabajan las comunidades pesqueras artesanales las cuales son 37 en todo el litoral, en donde viven 9,694 pescadores artesanales marinos. El rango de edades de esta población pesquera artesanal va en mayor porcentaje de 21 a 40 años de edad. Su nivel educativo en el 96% de los pescadores llega hasta una primaria completa. El número de embarcaciones artesanales por su tipo son: Panga: 1,918 y Botes: 870 (20). Las embarcaciones tipo "panga" son de fibra de vidrio o aluminio con motores fuera de borda y los "botes" son conocidos como cayucos o canoas hechos de madera.

### **B. Situación de la pesquería del Pargo en Guatemala**

Hasta el momento no se han realizado estudios específicos dirigidos a la Caracterización de la pesquería del pargo en el país.

Las investigaciones realizadas hasta la fecha, llevadas a cabo por barcos de investigación, el F. NANSEN y el B/I FENGUR, con apoyo económico del gobierno noruego y la Unión Europea respectivamente, reportan que las especies de pargo predominantes en las capturas de la costa del Pacífico del país son: el pargo colorado (*Lutjanus peru*) y el pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*).

El barco de investigaciones F. NANSEN (1987), reporta que para pargos la especie predominante en las capturas fue el pargo de la mancha (*Lutjanus guttatus*), la cual se encontró entre los 0 y 50 m de profundidad. Los pargos colorados (*Lutjanus peru*),

estuvieron presentes entre los 50 y 100 m de profundidad. Los estimados de biomasa para este género de peces, fue de 2000 toneladas.

El barco de investigaciones B/I FENGUR (1993), informa que para este tipo de peces, las especies predominantes en su captura fueron también el pargo colorado (*Lutjanus peru*) y el pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*). Estas especies presentaron un rendimiento total de 1,812.93 kg/hr (2, 3).

### **C. Artes de pesca utilizados actualmente por la pesca industrial para capturar pargo**

La mayor parte de los artes de pesca, son selectivos para ciertas tallas ya sea grandes o pequeñas. Esta propiedad se denomina "selectividad del arte", la que se debe tomar en cuenta cuando se quiere estimar la composición real de las tallas (o edades), en un área de pesca.

#### **1. Redes de cerco**

Estas deberían funcionar de forma semejante a una red de arrastre en lo que respecta a la selección. Sin embargo, es más difícil analizar la selección en redes de cerco, porque este tipo de arte se utiliza generalmente para capturar especies que nadan en cardúmenes, como la sardina, la caballa y el atún. Estas especies tienen tendencia a formar cardúmenes compuestos por individuos del mismo tamaño. Por lo tanto, un cardumen debería considerarse como una unidad de muestreo en lugar de un pez individual (ver apéndice 5 del anexo) (11).

### **D. Artes de pesca utilizados actualmente por la pesca artesanal para capturar pargo**

#### **1. Línea a fondo**

Consta de una línea madre, sus derivaciones y de varios anzuelos con ojo (14).

#### **2. Trasmallo (Ver foto No. 7 del apéndice 7 del anexo)**

#### IV. JUSTIFICACIONES

El trabajo de investigación se realizó con el propósito de determinar la situación biológica y pesquera real en la que se encontraban en el Pacífico de Guatemala, las diferentes especies de pargo que son capturadas por la pesca industrial y artesanal , ya que no se tenía información biológica ni pesquera del recurso (39), por lo que se creía que éste se estaba sobreexplotando desde hace tiempo si se toma en cuenta que son especies con hábitats restringidos a lugares rocosos y costeros y a que tienen una gran demanda por parte del mercado local como internacional desde hace varios años. En tal sentido, la evidencia técnica y científica que determinó el estudio de investigación proporcionó las bases para evaluar la pesquería en cuestión para luego establecer una estrategia coherente de aprovechamiento así como una actividad sustentable.

## V. OBJETIVOS

### Objetivo General:

- Caracterizar la situación biológica y pesquera en la que se encuentran todas las especies de pargo que son capturadas en el litoral del Pacífico de Guatemala, por medio de la pesca industrial y artesanal que son las que se dedican a la pesquería de estas especies en particular.

### Objetivos específicos:

- Determinar por medio de la realización de encuestas a pescadores y empresas industriales, el historial de la pesquería en cuanto a capturas, abundancia, aprovechamiento, embarcaciones, artes de pesca y datos biológicos de relevancia.
- Determinar la evolución histórica del esfuerzo pesquero aplicado al recurso pargo.
- Determinar taxonómicamente las especies de pargo que se capturan en las costas del pacífico del país.
- Conocer la composición, distribución y abundancia de las especies de pargo presentes en las capturas de la pesca artesanal e industrial.
- Determinar por medio de tallas, la distribución de la población por especie.
- Determinar la proporción de sexos y estados de madurez gonadal por especie y por mes de captura.
- Determinar la Relaciones biométricas correspondientes por especie utilizando la longitud total, longitud precaudal, altura del cuerpo, peso del individuo, estado de madurez y color



del ovario.

- Crear una base de datos biológicos y pesqueros que coadyuven a la evaluación de esta pesquería en cuestión, que consistiría en determinar por medio del modelo del rendimiento máximo sostenido, la mayor biomasa capturable permitida por esfuerzo pesquero, sin que esta captura afecte la estabilidad de las poblaciones de pargo y así dilucidar si se está sobreexplotando el recurso o no.
  
- Divulgar los resultados y conclusiones obtenidos del trabajo de investigación con el fin que las autoridades administradoras de la pesca en nuestro país, tomen las decisiones de ordenamiento correspondientes en base al trabajo realizado.

## VI. MATERIALES Y METODOS

### A. Universo de trabajo

#### 1. Población

Individuos de todas las especies de pargo capturadas por la pesca industrial y artesanal en el litoral del pacífico de Guatemala.

#### 2. Muestra

Un total de 6 muestreos biológicos durante 3 meses de abril a junio de 1998 (3,4, 28 y 29 de abril, 18, 19, 27 y 28 de mayo, 2,3, 24 y 25 de junio), tiempo necesario para observar una cohorte de individuos por especie.

Pescadores artesanales encuestados durante las mismas fechas anteriores, dedicados a la captura de pargo que radican en el Puerto de San José, aldea Buena Vista e Iztapa en el Departamento de Escuintla.

### B. Localización del estudio

Litoral del Pacífico y principales centros de acopio artesanal del Puerto de San José, aldea Buena Vista e Iztapa en el departamento de Escuintla.

### C. Medios

*Cuadro No. 2*

#### 1. Recursos humanos

| <i>Recurso</i>                             | <i>Función</i>  |
|--|---|
| 3 técnicos pesqueros                       | Ayuda en los muestreos biológicos y pesqueros así como en las encuestas   |
| Inspectores de pesca del pacífico del país | Determinación de las capturas de pargo en cada una de las regiones para establecer qué centros de acopio son más representativos para los muestreos |

|   |  |
|---|--|
| Técnicos del Departamento de Estadística de la Unidad de Pesca y Acuicultura-UNEPA- | Ayuda en el establecimiento de la evolución histórica de los esfuerzos pesqueros aplicados al recurso pargo durante los últimos años |
|---|--|

Cuadro No. 3

## 2. Recursos materiales

| <i>Recurso</i>   | <i>Función</i>  |
|--|---|
| 1 vehículo<br>(procedencia: UNEPA)   | Visitas quincenales a los lugares donde se realicen los muestreos |
| 2 ictiómetros<br>(procedencia: CONCYT)   | Para realizar los muestreos de tallas                             |
| 1 pesa o balanza<br>(procedencia: CONCYT)  | Para determinar el peso de los organismos                         |
| Una computadora, impresora y UPS<br>(procedencia: personal)  | Para tabulación y análisis de los datos obtenidos                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelería y útiles:</li> <li>• 1 caja de lápices</li> <li>• 1 caja de papel para impresora</li> <li>• 2 cajas de diskettes</li> <li>• 1 cartucho de tinta para impresora</li> <li>• 2 tableros Shannon para escritura</li> </ul> (procedencia: personal y CONCYT) | Para toma de datos y elaboración de formularios e informes        |
| Combustible<br>(procedencia: CONCYT)   | Para transporte a los puntos de muestreo                          |
| 1 estuche de disección<br>(procedencia: CONCYT)  | Para realizar muestreos de maduración gonadal y sexado            |
| 2 rollos de fotografía KODAK de 24 exposiciones para slides<br>(procedencia: personal y CONCYT)  | Para toma de fotografías de especies y otros                      |

## D. Métodos

### Actividades a realizar:

Para la ejecución del trabajo de investigación se llevaron a cabo las actividades siguientes, las que se realizaron durante los meses de abril a junio de 1998:

#### **1. Reunión con empresas de la pesca industrial y con pescadores artesanales**

El objetivo de esta reunión fue notificar a la empresa privada *Pescado de Tony* y a los pescadores artesanales sobre la realización del estudio y los objetivos del mismo, así como también solicitarles su colaboración en las encuestas y en los muestreos que se efectuarían.

#### **2. Elaboración de boletas para encuestas**

Se elaboró una boleta de encuesta dirigida a empresarios y pescadores que tuvieran conocimiento sobre la pesquería del pargo para obtener datos pesqueros de importancia.

(Ver en anexo el apéndice 4)

#### **3. Realización de la encuesta**

Se realizó en los primeros 2 meses de experimentación.

#### **4. Establecimiento de la Evolución histórica del esfuerzo pesquero aplicado al recurso pargo**

Se estableció la evolución histórica del esfuerzo pesquero aplicado al recurso pargo durante los últimos 27 años (desde 1970), mediante el archivo que tiene UNEPA sobre los desembarques de producto pesquero. Del año 1987 hasta finales de 1997 se detalló el esfuerzo pesquero por mes y tipo de pesca para esclarecer mejor su comportamiento durante estos últimos 10 años.

## **5. Muestreos biológicos**

Se realizaron en los embarcaderos públicos y centros de acopio del Puerto de San José, aldea Buena Vista e Iztapa en el departamento de Escuintla (pesca artesanal).

En los muestreos biológicos se tomó en cuenta en primer lugar la biomasa capturada por lancha (esfuerzo pesquero) de pargo en general en todo el Pacífico, reporte que llega a UNEPA mensualmente.

Se tomaron muestras por lancha en las que por cada individuo se apuntaron los siguientes datos, utilizando el formato de muestreo biológico correspondiente:

- Especie ( previa determinación taxonómica según la guía FAO (6))
- Longitud total
- Longitud precaudal
- Altura del cuerpo
- Peso
- Sexo
- Estado de madurez gonadal (ver antecedentes, pág. 7-9)
- Color del ovario (ver antecedentes, pág.7-9)

(Ver en anexo el formato de muestreo biológico, apéndice 3)

Estos muestreos se realizaron durante 3 meses de abril a junio, 2 días quincenalmente, en dónde se observó generalmente una cohorte de cada una de las especies encontradas. Dentro de éstos, se tomaron fotografías de las especies , lanchas , artes de pesca y otros.

## **6. Tabulación y análisis de los datos obtenidos**

Los datos obtenidos de las encuestas y los muestreos fueron procesados en el Programa de computación Excel de Windows 95. Se obtuvieron cuadros y gráficas que indicaron la incidencia de respuesta para cada pregunta y parámetro biológico que se tomó por las encuestas efectuadas y los individuos muestreados. Con los datos y resultados que se obtuvieron al final de la investigación , se sentaron las bases para aplicar los modelos de

Evaluación de pesquerías en los cuales se utilizarían los reportes de biomasa capturada por las lanchas, además de los resultados reflejados sobre parámetros biológicos de los muestreos.(ver antecedentes)

### **7. Diseño estadístico de la Investigación**

Fue un estudio descriptivo en cuanto a incidencia de respuestas por medio de cuadros y gráficas. Fue un estudio transversal por las encuestas que se realizaron y longitudinal porque se efectuaron muestreos con seguimiento de varios meses. Fue un estudio principalmente observacional.

- indicadores: el número de lanchas.

- Variable independiente: número de individuos, esfuerzo pesquero (viajes de pesca, días de pesca y no. de embarcaciones), peso (gr y libras), longitud precaudal (cm) y altura del cuerpo (cm).

- Variable dependiente: Longitud total (cm), meses, estado de madurez gonadal (I, II, III, IV y V, VI y VI-II) y años.

- Variables confusoras: mes de pesca, tipo de artes de pesca.

a) Tamaño de la muestra: La muestra a tomar fue del 100% en caso de la pesca artesanal (ver antecedentes).

### **8. Procedimiento para el análisis de la información por especie**

a) Histograma de frecuencia de tallas de la población

b) Proporción (%) de machos y hembras por mes

c) Proporción (%) de estados de madurez gonadal para hembras y machos por especie.

d) Relación Talla del animal-estado de madurez gonadal para hembras y machos por especie.

e) Relación Estado de madurez-color del ovario por especie.

Biometrías por especie:

- f) Relación Longitud total/Longitud precaudal con línea de ajuste
- g) Relación Longitud Total/Altura del cuerpo con línea de ajuste
- h) Relación Talla/Peso con curva de ajuste

## VII. RESULTADOS

### A. Reunión con empresa de la pesca industrial y con pescadores artesanales

Se sostuvo una reunión y se les proporcionó un oficio escrito a personeros de la empresa pesquera "Pescado de Tony", y a las asociaciones de pescadores artesanales siguientes: Asociación por el desarrollo del pescador artesanal del Puerto de San José - ADEPESCA-, Asociación de pescadores artesanales de Iztapa -APAI- y la Asociación de pescadores artesanales de Guatemala -ASOPESGUA-, todas ubicadas en el Departamento de Escuintla. Lo anterior con el propósito de solicitar su colaboración como líderes de la empresa y comunidad a la que representan, para darle seguimiento al Proyecto que se llevaría a cabo durante un año entre la institución pesquera y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CONCYT-, y el cual incluiría muestreos biológicos y encuestas.

Todas las asociaciones estuvieron de acuerdo en el trabajo que quería realizarse, más sin embargo la empresa industrial argumentó que durante esos meses posiblemente no saldrían a pescar ya que los gastos económicos saldrían más elevados que lo que podrían obtener por captura de pargo en el mar.

### B. Realización de encuestas:

Durante el tiempo estipulado, se realizaron 44 encuestas a pescadores artesanales de las comunidades pesqueras del Puerto de San José, aldea Buena Vista e Iztapa en el Departamento de Escuintla; así mismo se entrevistó a personeros de la empresa *Pescado de Tony* con el objetivo de determinar el historial de la pesquería en cuanto a capturas, abundancia, aprovechamiento, embarcaciones, artes de pesca y datos biológicos de relevancia, los cuales se describen en los siguientes cuadros:



## Características de la Pesquería del Pargo en el pacífico de Guatemala

*Cuadro No. 4*

### **Pesca Artesanal**

#### *Datos de la Pesquería*

|   |   |
|---|---|
| Captura por semana  | <i>10 qq máx. Es bastante variada según la época del año.</i> |
| Faenas de pesca (días por semana)                             | <i>3 a 4 días</i>   |
| Epoca del año en que aumenta captura                          | <i>Invierno</i>   |
| Nombre común de especies que son más abundantes               | <i>Huachinango, el flamenco y colorado</i>                    |
| Fauna de acompañamiento                                       | <i>cherna, cabrilla y curvina</i>                             |
| Cambio en abundancia del pargo con respecto a años anteriores | <i>Si hay cambio. Ha disminuido la abundancia</i>             |
| Razones por las que ha disminuido la abundancia               | <i>Redes de cerco principalmente</i>                          |
| Presentación del producto para su comercialización            | <i>Entero sin vísceras</i>                                    |

#### *Características de las embarcaciones*

|                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Tipo                        | <i>Panga</i>                      |
| Tamaño                      | <i>La mayoría son de 25 pies.</i> |
| Capacidad de almacén        | <i>2 toneladas</i>                |
| Material con que está hecha | <i>fibra de vidrio</i>            |
| Capacidad del motor         | <i>75 y 40 HP</i>                 |

#### *Artes de Pesca*

##### *Pita*

|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| Profundidad alcanzada | <i>20 a 40 brazadas</i> |
| Anzuelos por pita     | <i>3</i>                |

##### *Trasmallo*

|                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Número utilizado por embarcación | <i>3 trasmallos</i>            |
| Luz de malla                     | <i>malla 6 (4.5 cm de luz)</i> |

Fuente: Resultados de Encuesta 1998, UNEPA-CONCYT.

Cuadro No. 5

**Pesca Industrial**

Empresa "Pescado de Tony"

*Datos de la Pesquería*

|   |  |
|---|--|
| Captura por semana  | <i>20-70 qq regularmente</i>                       |
| Epoca del año en que aumenta captura                          | <i>Octubre-Marzo</i>                               |
| Faenas de pesca (días por semana)                             | <i>6</i>   |
| Nombre común de especies que son más abundantes               | <i>Pargo colorado y dentón</i>                     |
| Fauna de acompañamiento                                       | <i>cherna</i>                                      |
| Cambio de abundancia del pargo con respecto a años anteriores | <i>Si hay cambio. Ha disminuido la abundancia.</i> |
| Razones por las que ha disminuido la abundancia               | <i>Corriente del Niño</i>                          |
| Presentación del producto para su comercialización            | <i>Entero sin vísceras</i>                         |

*Características de las Embarcaciones*

|                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Tipo                               | <i>mediana escala</i> |
| Tamaño                             | <i>48 pies</i>        |
| Capacidad de almacén               | <i>10 toneladas</i>   |
| Material con que está hecha        | <i>acero naval</i>    |
| Capacidad del motor                | <i>175-195 HP</i>     |
| No. de embarcaciones de la empresa | <i>4</i>              |

*Artes de Pesca*

## Red de cerco

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Profundidad alcanzada | <i>60 m máx</i>   |
| Luz de malla          | <i>4.5 cm mín</i> |
| Circunferencia        | <i>80-110 m</i>   |

## Red de arrastre

|      |                      |
|------|----------------------|
| Tipo | <i>De media agua</i> |
|------|----------------------|

Fuente: Resultados de En cuesta 1998, UNEPA-CONCYT.

*Pescado de Tony* fue fundada en 1988, obteniendo licencia de Pesca marítima en mediana escala tipo "A", otorgada mediante contrato 14-86 y aprobada mediante Acuerdo Gubernativo 58-87. La pesca con red de cerco empezó a principios de 1997.

### C. Evolución histórica del esfuerzo pesquero aplicado al recurso Pargo

Este recurso ha sido capturado durante los últimos años por la pesca industrial, semiindustrial y artesanal, por lo que se lista a continuación las empresas, cooperativas y comunidades pesqueras que han intervenido en su utilización, además de su número de embarcaciones:

Cuadro No. 6

| <i>Pesca Semiindustrial*<br/>(pargo como fauna de<br/>acompañamiento)</i> |                                 | <i>Pesca Industrial*(pargo<br/>como fauna de<br/>acompañamiento)</i> |                                 | <i>Pesca Artesanal</i>        |                           |
|---|---------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| <i>Cooperativas<br/>y Empresas</i>  | <i>No. de<br/>embarcaciones</i> | <i>Cooperativa<br/>y Empresas</i>                                    | <i>No. de<br/>embarcaciones</i> | <i>Comunidad<br/>pesquera</i> | <i>No. de<br/>lanchas</i> |
| <i>LAS LISAS</i>  | <i>2</i>                        | <i>MARYLANDIA</i>  | <i>1</i>                        | <i>PTO.SAN<br/>JOSÉ</i>       | <i>39</i>                 |
| <i>CURVINA</i>  | <i>2</i>                        | <i>PESCA S.A</i>   | <i>21</i>                       | <i>SIPACATE</i>               | <i>18</i>                 |
| <i>CHAMPERICO</i>   | <i>2</i>                        | <i>COMARPA</i>   | <i>12</i>                       | <i>CHAMPERICO</i>             | <i>49</i>                 |
| <i>COPESMAR</i>   | <i>4</i>                        | <i>MARBELLA</i>  | <i>12</i>                       |                               |                           |
| <i>HAWAII</i>   | <i>4</i>                        |  |                                 |                               |                           |
| <i>PROVAR</i>   | <i>3</i>                        |  |                                 |                               |                           |
| <i>MARYMAS</i>  | <i>1</i>                        |  |                                 |                               |                           |
| <i>INBUENA</i>  | <i>1</i>                        | <i>Pesca Industrial dirigida exclusivamente al Pargo</i>             |                                 |                               |                           |
| <i>SHANGAI</i>  | <i>2</i>                        | <i>Empresa</i>   |                                 | <i>No. de embarcaciones</i>   |                           |
| <i>BAJA MAR</i>   | <i>2</i>                        | <i>PESCADO DE TONY</i>   |                                 | <i>4</i>                      |                           |
| <i>INDUPAC</i>  | <i>2</i>                        |  |                                 |                               |                           |
| <i>REIMEX</i>   | <i>1</i>                        |  |                                 |                               |                           |
| <i>CARLOS<br/>BAUER</i>   | <i>1</i>                        |  |                                 |                               |                           |
| <i>FRUTOS<br/>DEL MAR</i>   | <i>1</i>                        |  |                                 |                               |                           |

\*Los tipos de pesca industrial y semiindustrial se clasifican por la capacidad o incapacidad respectivamente de empresas y cooperativas de procesar su propio producto.

La pesca industrial y artesanal son las que más han capturado pargo y de la industrial, la empresa *Pescado de Tony* ha capturado aproximadamente el 85% del total de pargo anualmente. El 15% restante fue capturado por las demás empresas industriales y semiindustriales en las que el pargo es fauna de acompañamiento del camarón (FAC) u otras especies que es lo que capturan exclusivamente.

Durante el tiempo estipulado se tabularon 825 series de datos procedentes de la información que tiene el Depto. de Registro y Estadística de la institución sobre capturas de pargo, por lo que a continuación se observará el análisis general de 1970 a 1997 acerca del volumen capturado y esfuerzo pesquero aplicado a este recurso por tipo de pesca.

Gráfico No. 1

**Evolución histórica de la captura del Pargo por tipo de pesca de 1970 a 1997**

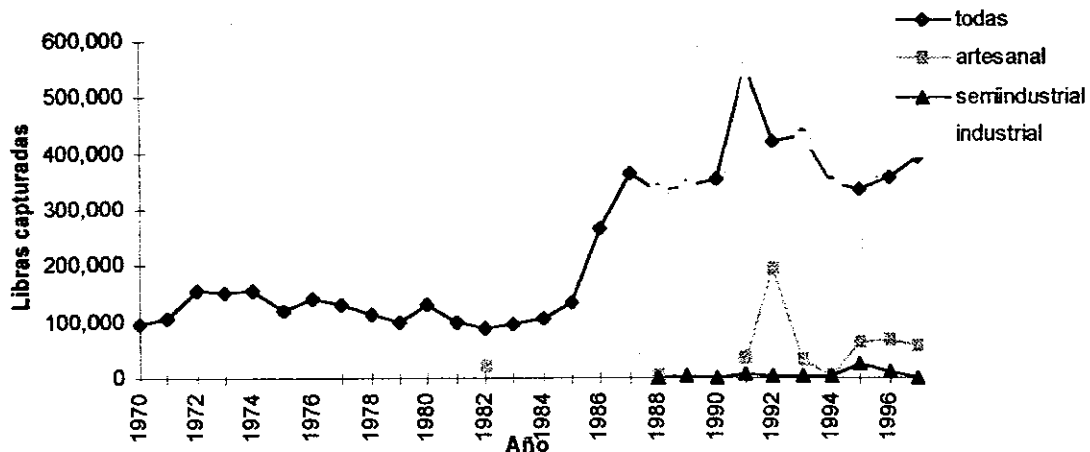


Gráfico No. 2

**Evolución del esfuerzo pesquero en viajes de pesca aplicado al recurso Pargo de 1970 a 1997**

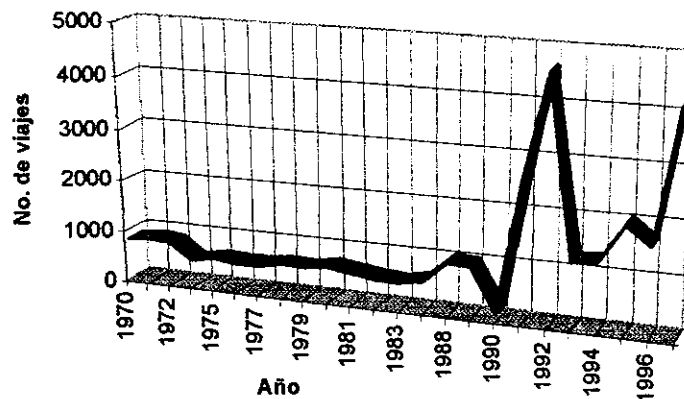


Gráfico No. 3

**Evolución del esfuerzo pesquero en días de pesca aplicado al recurso Pargo de 1970 a 1997**

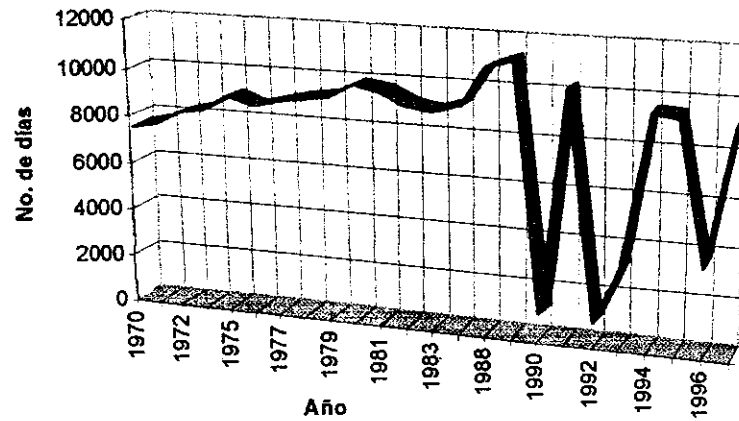
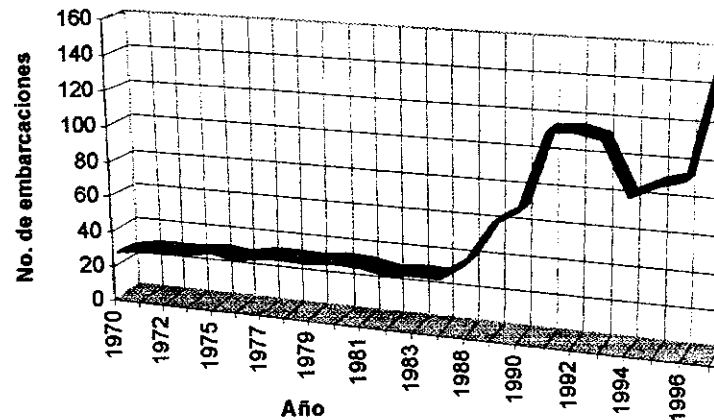


Gráfico No. 4

**Evolución del esfuerzo pesquero en número de embarcaciones aplicado al recurso Pargo de 1970 a 1997**



#### D. Muestreos biológicos

Durante los meses de abril a junio de 1998 (3,4, 28 y 29 de abril, 18, 19, 27 y 28 de mayo, 2,3, 24 y 25 de junio) se realizaron 6 muestreos biológicos en las comunidades de Iztapa (27 y 28 de mayo, 2 y 3 de junio), Buena Vista (3 y 4 de abril, 18, 19 y 27 de mayo y 24 y 25 de junio) y Puerto de San José (28 y 29 de abril) del Departamento de Escuintla,

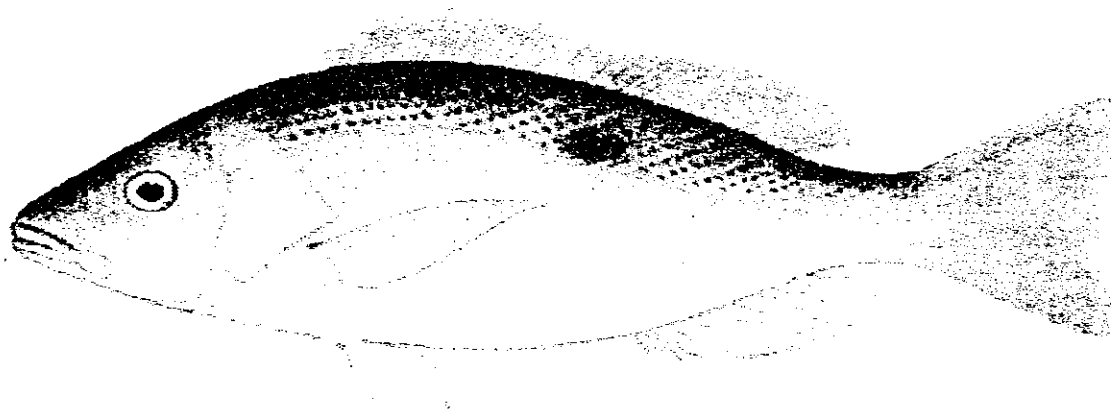
logrando recolectar 317 datos de 5 especies distintas. Dentro de los muestreos, se determinaron taxonómicamente las especies, se estableció su composición, distribución y abundancia, se recolectaron datos de longitud total, longitud precaudal, sexo, peso del individuo, estado de madurez gonadal y color del ovario. Por otro lado, con los datos recolectados durante este trimestre pudieron efectuarse las relaciones, proporciones y distribuciones por cada una de las especies muestreadas para reflejar resultados sobre la Caracterización de esta pesquería, los cuales son presentados a continuación, según los objetivos de la investigación:

### 1. Determinación Taxonómica

#### *Lutjanus guttatus*

Nombre común General: Pargo lunarejo.

Nombre común guatemalteco: pargo manchado o huachinango.

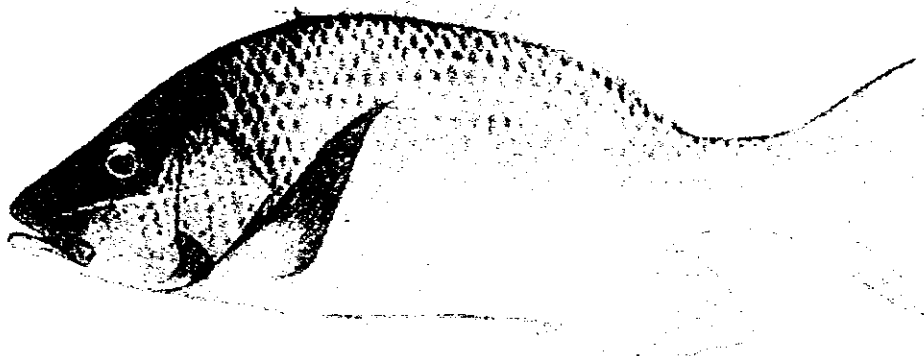


Esta especie taxonómicamente puede determinarse eficaz y rápidamente por una gran mancha negruzca en el dorso, bajo las espinas posteriores de la aleta dorsal. Además, esta aleta dorsal tiene 10 espinas y 12 o 13 radios blandos; su aleta anal tiene 3 espinas y 8 radios blandos; el perfil posterior de aletas dorsal y anal son angulosos o redondeados; sus aletas pectorales tienen 17 radios; la aleta caudal es truncada o levemente emarginada. Series de escamas en el dorso ( sobre la línea lateral) son oblicuas. Su color generalmente es rojizo amarillento.

***Lutjanus argentiventris***

Nombre común General: Pargo amarillo.

Nombre común guatemalteco: flamenco.

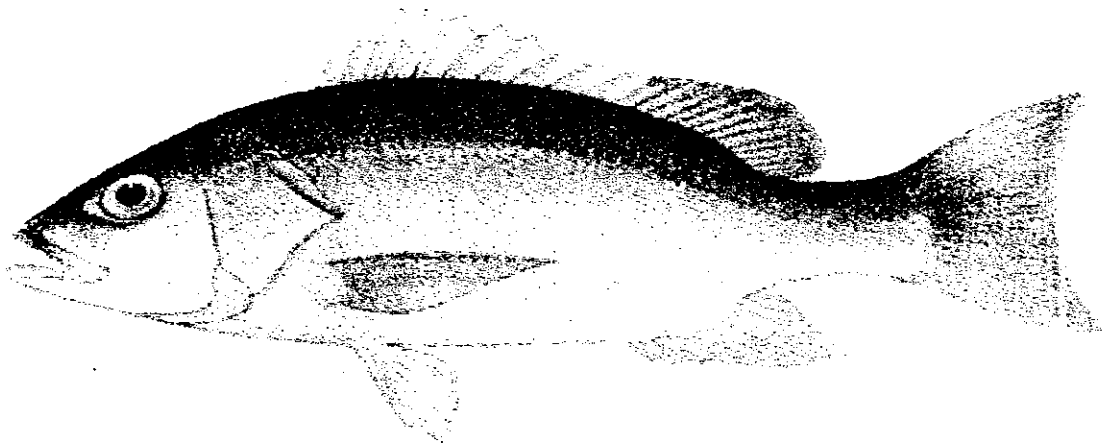


Esta especie puede determinarse también rápidamente por su color rosáceo-rojizo en la parte anterior de su cuerpo, pero anaranjado o amarillo intenso en la mayor parte del mismo; también posee una línea azul que parte del hocico pasando por abajo del ojo hasta llegar al opérculo. Además, su aleta dorsal tiene 10 espinas y 14 radios blandos; la aleta anal tiene 3 espinas y 8 radios blandos; el perfil posterior de aletas dorsal y anal es redondeado a anguloso; sus aletas pectorales tienen 16 o 17 radios; la aleta caudal es emarginada.

***Lutjanus colorado***

Nombre común General: Pargo rojo.

Nombre común guatemalteco: Pargo rojo.

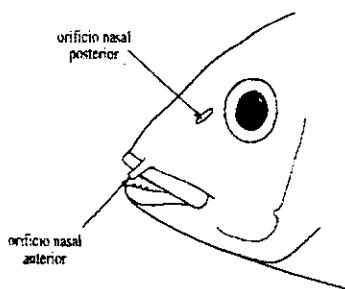
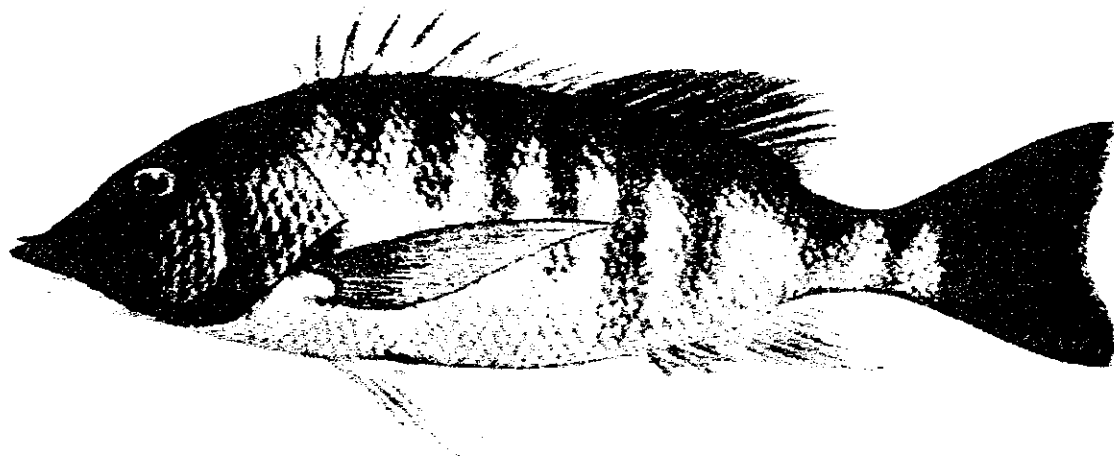


Esta especie puede determinarse por su aleta dorsal que tiene 10 espinas y 13 o 14 radios blandos; su aleta anal tiene 3 espinas y 8 (ocasionalmente 7) radios blandos; el perfil posterior de las aletas dorsal y anal es anguloso; las aletas pectorales con 16 o 17 radios; la aleta caudal es truncada. Su color en cuerpo y aletas es enteramente rojo-anaranjado.

***Hoplopagrus guntheri***

Nombre común general: Pagro coconaco

Nombre común guatemalteco: Pargo de roca, michi.



Esta especie puede determinarse fácilmente por las características de sus dos orificios nasales, de los cuales el anterior es bastante acentuado. Además su preopérculo tiene escotadura y tubérculo acentuados; sus dientes laterales de las mandíbulas son molariformes; vómer con varios dientes molares grandes; lengua sin dientes; orificios anteriores tubulares, los posteriores situados en un profundo surco; 11 a 15 branquiespinas (inclusive rudimentos) en la rama inferior del primer arco branquial. Aleta dorsal con 10 espinas y 14 radios blandos; aleta anal con 3 espinas y 9 radios blandos; aletas pectorales con 16 o 17 radios. Escamas de tamaño moderado, en número de 45 a 49 en la línea

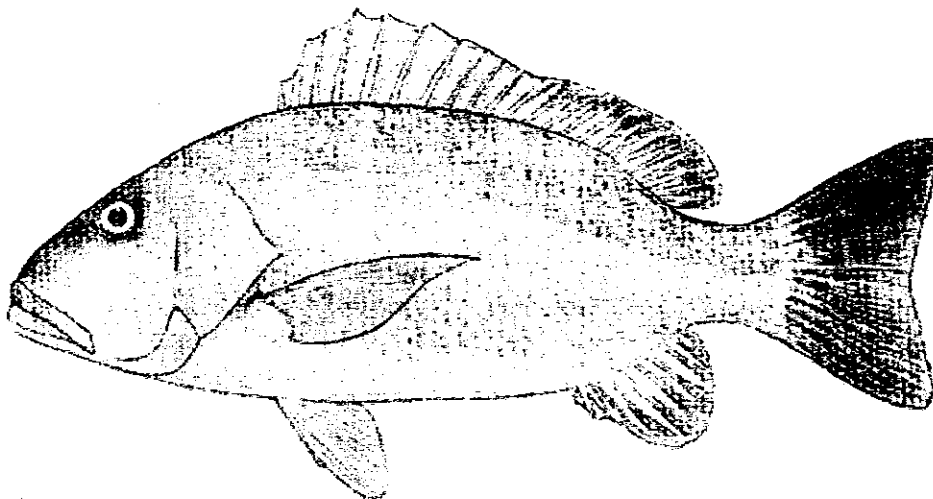


lateral; series de escamas en el dorso paralelas a la línea lateral. Color: dorso pardo-verdoso, vientre rosáceo, cuerpo con unas 8 franjas verticales pardas; mejillas gris-verdosas, mentón blanco; aleta dorsal pardo-dorada, aleta caudal pardo oscura; aletas pectorales y pélvicas oscuras con radios blancos.

***Lutjanus novemfasciatus***

Nombre común General: Pargo negro.

Nombre común guatemalteco: dentón.



Esta especie puede determinarse por su hocico redondeado, preopérculo con escotadura y tubérculo poco o moderadamente pronunciados; placa de dientes vomerinos semilunar, sin extensión posterior mediana; lengua con una o mas áreas de dientes granulares; número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial: 12 (5 son rudimentos muy bajos). Aleta dorsal con 10 espinas y 13 o 14 radios blandos; aleta anal con 3 espinas y 7 u 8 radios blandos; perfil posterior de aletas dorsal y anal redondeado a anguloso; aletas pectorales con 16 o 17 radios; aleta caudal truncada o levemente emarginada. Series de escamas oblicuas por encima de la línea lateral, pero ocasionalmente horizontales en los juveniles; 4 escamas entre la línea lateral y el punto medio de la base dorsal espinosa; 5 o 6 hileras de escamas en la mejilla. Color: dorso pardo-aceitunado oscuro a rojo-cobrizo, o

bien, dorso y flancos purpúreos, región ventral blanca, aletas pares transparentes a oscuras, aletas medianas oscuras, borde anterior de la anal blanco.

## 2. Composición, Distribución y Abundancia

Durante el segundo trimestre de 1998 correspondiente de abril a junio, la pesquería artesanal del pargo estuvo compuesta por cinco especies:

- i. *Lutjanus guttatus* cuyo nombre común general es el pargo lunarejo, representó el 68% de los individuos muestreados durante este trimestre, y por lo tanto fue el más abundante. Según los pescadores que trajeron esta especie, estos peces fueron capturados tanto en la costa como en la zona rocosa del litoral pacífico.
- ii. *Lutjanus colorado* cuyo nombre común general es el pargo rojo, representó el segundo lugar en abundancia con un 19% del total de individuos muestreados. Este también es un pez que se encuentra tanto en la costa como en la zona rocosa.
- iii. *Lutjanus argentiventris* cuyo nombre común general es pargo amarillo, representó el tercer lugar en abundancia con un 11% del total de individuos muestreados. También es un pez de costa y de la zona rocosa.
- iv. *Hoplopagrus guntheri* cuyo nombre común general es pagro coconaco, representó el cuarto lugar en abundancia con un 1.4% del total de individuos muestreados. Este pez es costero.
- v. *Lutjanus novemfasciatus* cuyo nombre común general es pargo negro, representó el quinto y último lugar en abundancia con un 0.6% del total de individuos muestreados. Este pez se encuentra en la zona rocosa de nuestro litoral.

### a) Composición, Distribución y Abundancia en libras de las capturas de *Pescado de Tony* durante los meses de abril a junio de 1998

Debido a la imposibilidad de efectuar muestreos biológicos en los barcos de esta empresa industrial, se presentan a continuación las capturas

por especie que se efectuaron durante este trimestre, según los reportes de inspectores de pesca:

*Cuadro No. 7*

| <i>Mes/Especie</i> | <i>L. colorado</i> | <i>L.guttatus</i> | <i>L.argentiventris</i> | <i>L.novemfasciatus</i> |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Abril</b>       | <b>1686</b>        |                   |                         | <b>239</b>              |
| <b>Mayo</b>        | <b>6585</b>        |                   |                         | <b>182</b>              |
| <b>Junio</b>       | <b>23914</b>       |                   |                         |                         |
| <b>TOTAL</b>       | <b>32185</b>       |                   |                         | <b>421</b>              |

Fuente: Depto. de Registro y Estadística de UNEPA.

### **3. Relaciones, proporciones y biometrías**

Para el análisis de la información por especie, se estima que es mejor para el lector que tanto las gráficas como su análisis, se encuentren en un mismo lugar por lo que esta parte de los resultados se encontrará en la discusión.

## VIII. DISCUSIÓN

Los resultados de las encuestas hechas a la pesca artesanal e industrial reflejan ciertas similitudes: Las dos pesquerías capturan considerablemente a *Lutjanus colorado*, el pez llamado cherna es su principal fauna de acompañamiento y su comercialización se presenta con un pargo entero sin vísceras. Sin embargo, las diferencias entre las dos pesquerías son mucho más importantes: la capacidad de captura por embarcación, la tecnología empleada en artes de pesca, localización de los cardúmenes y principalmente, la razón por la cual creen que ha cambiado la abundancia del recurso. Mientras que la empresa industrial estima que la corriente del Niño es la culpable de la disminución en abundancia de pargo, los pescadores artesanales opinan que las redes de cerco utilizadas por esta empresa industrial son las causantes de esta disminución de abundancia. No obstante, es importante recalcar que tanto la operación de las redes iniciada desde 1997 como la corriente del Niño que duró un año y medio hasta mediados de 1998, han tenido una duración similar, por lo que hasta este momento de la investigación no puede confirmarse una baja en la abundancia debido al esfuerzo pesquero sino a un fenómeno climático que afectó en múltiples aspectos. El dato que sí es preocupante desde el punto de vista de una producción sostenible, es la luz de malla que utilizan las dos pesquerías en sus artes de pesca principales; las redes de cerco con 4.5 cm de luz de malla y los trasmallos de malla 6 que tienen también de 4 a 5 cm de luz. Estas dimensiones de luz de malla sólo dejarían escapar pargos menores de 19 cm. de longitud total promedio de acuerdo a las relaciones de altura del cuerpo detalladas posteriormente para todas las especies. Por tanto, es imperante una regulación mediante legislación de estas artes de pesca para que utilicen luces de malla más grandes y aptas para capturar a los pargos (ver cuadro No. 4 y 5).

En cuanto a la Evolución histórica de la captura del pargo en el pacífico, el gráfico 1 muestra claramente un aumento desde 1988, debido al comienzo en operación de la empresa industrial *Pescado de Tony* que se dedicaría desde ese tiempo exclusivamente a la captura de este recurso. Desde entonces, hasta 1997 las capturas han subido y bajado, manteniéndose en un promedio aproximado de 300,000 libras anuales para todo el sector industrial. A este dato obviamente debe restársele el 15% de captura como fauna

acompañante de cooperativas y empresas, para que el dato pertenezca solamente a *Pescado de Tony*. La pesca artesanal, cuyos reportes de captura empezaron hasta 1991, se ha mantenido con capturas similares y por debajo de las capturas totales que se dieron desde 1970 para todos los tipos de pesca. De las 3 comunidades pesqueras que representan el sector artesanal, la que reporta más captura es el Puerto de San José. Por su parte, la pesca semiindustrial obviamente no es significativa.

El gráfico 2 muestra la evolución del esfuerzo pesquero en *viajes de pesca*, en el que se observa un aumento desde 1991, debido a que en este año empezaron a reportarse las capturas del sector artesanal. Este sector obviamente registra mayor número de viajes ya que para el Puerto de San José se reportan 39 lanchas, Champerico reporta 49 y Sipacate reporta 18 lanchas. Del año 1993 al 96, las bajas en el número de viajes se deben a vacíos de información en los reportes y no a una disminución real en el número de viajes.

La evolución del esfuerzo pesquero en *días de pesca* que se muestra en el gráfico 3, muestra un constante aumento desde 1970 con 7500 días de pesca anuales aproximadamente hasta 1989 con 11,000 días anuales. Después, este esfuerzo pesquero disminuyó de 9,000 a 10,000 días anuales aproximadamente, de 1990 a 1997. Las drásticas disminuciones que se observan en la gráfica en algunos de estos años también se deben a vacíos de información en los reportes.

En el gráfico 4, la evolución del esfuerzo pesquero en *número de embarcaciones* refleja un aumento desde 1988 al 90, debido a la inscripción de nuevas empresas para pescar. El aumento desde 1991 a 1997 se debe otra vez a los reportes de la pesca artesanal y al incremento en el número embarcaciones en las empresas y cooperativas ya existentes. Las disminuciones que se observan en la gráfica durante estos 6 últimos años se deben nuevamente a vacíos en la información de los reportes de pesca.

Dentro de los muestreos biológicos que se efectuaron, se determinó taxonómicamente la presencia en las capturas de la pesca artesanal de 5 de las 10 especies de pargo presentes en el litoral del pacífico guatemalteco según la FAO. De estas 5 especies, 2 fueron de captura incidental en la pesca artesanal (*H.guntheri* y *L.novemfasciatus*), mientras que las otras 3 fueron especies que se capturaron

regularmente(*L.guttatus*, *L.colorado* y *L.argentiventris*). En la pesca industrial dirigida de *Pescado de Tony*, se determinó la presencia de 2 especies solamente(*L.colorado* y *L.novemfasciatus*) pero con capturas significativamente altas comparado con la pesca artesanal (ver cuadro No. 7).

La abundancia de las especies de pargo en la pesca artesanal estuvo compuesta en primer lugar por *Lutjanus guttatus*, el huachinango o pargo de la mancha, como le llaman aquí en Guatemala, seguido por *Lutjanus colorado*, el pargo rojo, colorado o guacamayo. En la pesca industrial dirigida de la empresa *Pescado de Tony*, la especie más abundante fue *Lutjanus colorado*, por lo que si se hace un balance de las dos pesquerías, aparentemente éste último es el más abundante en el litoral.

Según los pescadores artesanales y personeros de la empresa *Pescado de Tony*, los pargos se encuentran en abundancia en la zona rocosa del litoral pacífico, pero pueden encontrarse pequeños cardúmenes de individuos jóvenes en la costa y hasta en los esteros, o sea, en el Canal de Chiquimulilla, ya que en estos lugares hay más abundancia de alimento.

## A. Análisis por especie (Relaciones, proporciones y biometrías)

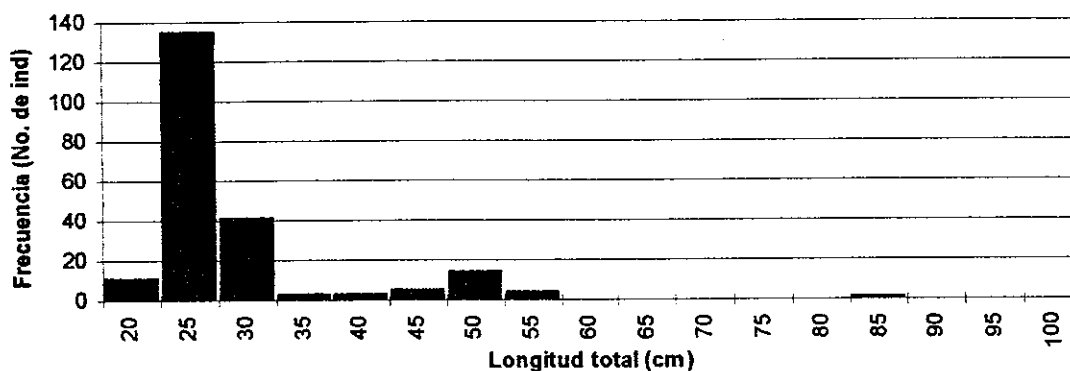
### Análisis de *Lutjanus guttatus*

#### Estadística Descriptiva de la especie

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| Media                  | 26.778802 |
| Desviación estándar    | 9.0332161 |
| Varianza de la muestra | 81.598993 |
| Rango                  | 67        |
| Mínimo                 | 17        |
| Máximo                 | 84        |
| Suma                   | 5811      |
| nmuestra               | 217       |

Gráfico No. 5

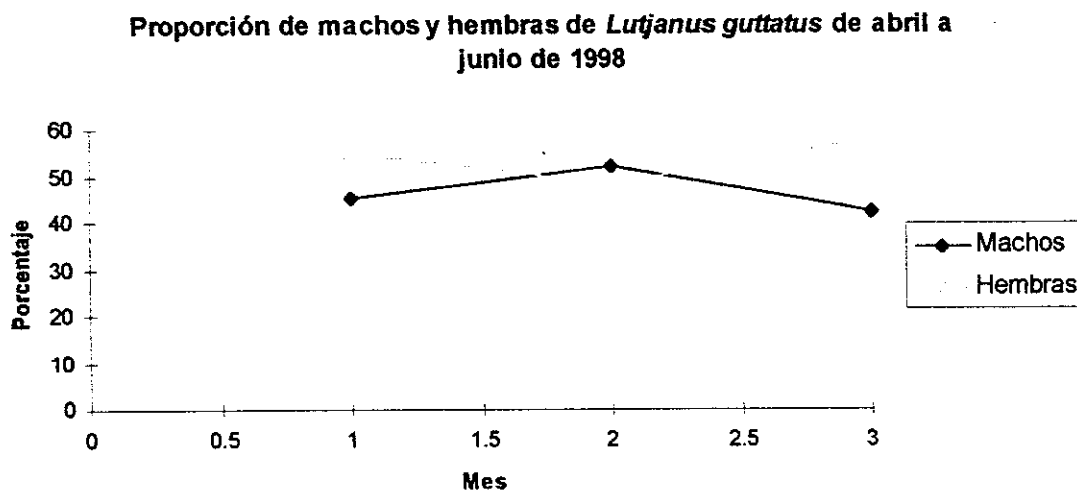
Histograma de frecuencia de tallas de la población de *Lutjanus guttatus* de abril a junio de 1998



En el histograma puede observarse una distribución asimétrica de los datos ya que se encuentra sesgada la curva imaginaria hacia la derecha, debido a que según la frecuencia más alta, se han muestreado mayor cantidad de individuos de tallas de 20 a 25 cm. los cuales en su mayoría poseen estados de madurez inferiores que no se refieren a individuos adultos, sino a individuos en proceso de maduración o más jóvenes. Para concluir, es muy probable que pocos individuos adultos de tallas de 30 a 55 cm que fueron muestreados y se observan en las frecuencias pequeñas, estén sosteniendo reproductivamente a los individuos que se muestran en las frecuencias altas del histograma. La media de la población es 26.78, longitud en la cual, la mayoría se encuentran en proceso de maduración (estado III de madurez), que es relativamente beneficioso para la población ya que no se está capturando a los peces más jóvenes en mayor cuantía. Su desviación estándar no es

alta ya que no es mayor a la mitad de la media, por lo que se puede tomar a ésta como una muestra representativa de la población. Dado que sus rangos mínimo y máximo son 17 y 84 respectivamente, puede inferirse que se abarcó para su análisis todo el rango de longitudes de crecimiento desde sus primeras tallas reclutables, hasta las tallas máximas registradas. Además, durante los muestreos, se registró un individuo con 84 cm de longitud total, medida que rebasa la talla máxima registrada por la FAO (80 cm) para esta especie.

Gráfico No. 6

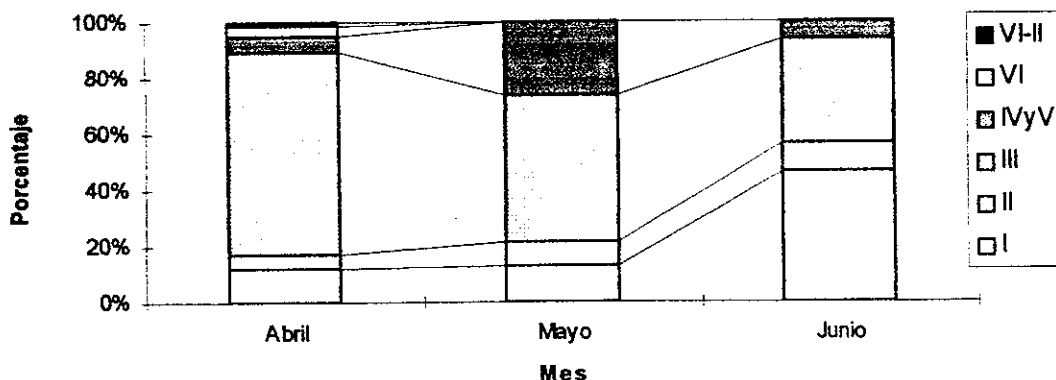


Como puede observarse, la proporción entre los sexos fue bastante pareja durante este trimestre ya que casi se logra una proporción 1:1, lo que también indica que no hay ninguna selectividad de pesca en cuanto al sexo se refiere.



Gráfico No. 7

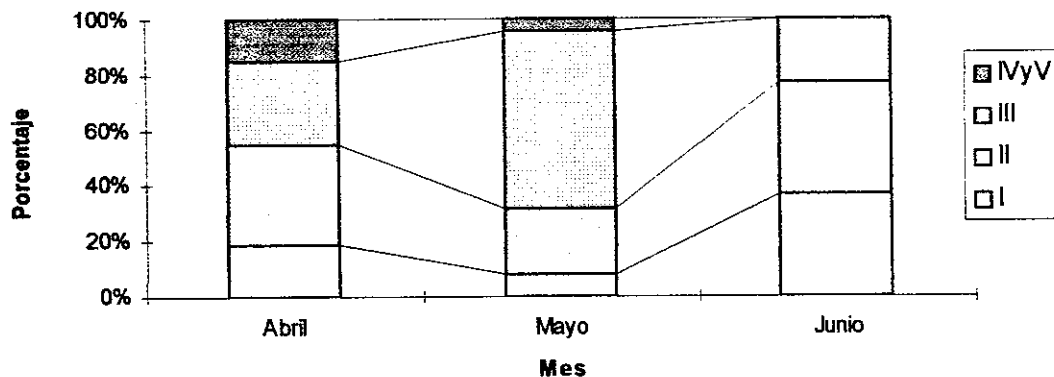
Proporción de los estados de madurez gonadal para hembras de *Lutjanus guttatus* de abril a junio de 1998



Esta gráfica demuestra una mayor proporción de hembras en estado de madurez gonadal III y I, lo que confirma lo que se sugiere en el histograma ya que estos estados se refieren a individuos en proceso de madurez y juveniles respectivamente.

Gráfico No. 8

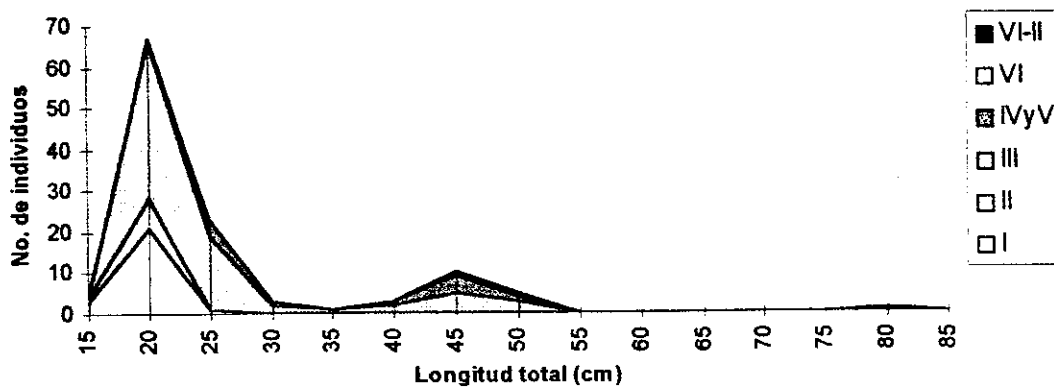
Proporción de los estados de madurez gonadal para machos de *Lutjanus guttatus* de abril a junio de 1998



En esta gráfica se observa que las mayores frecuencias de machos se refieren a los estados II y III de madurez, lo que corrobora lo anteriormente mencionado con las hembras. Estas observaciones indican por tanto, que la población está siendo reclutada principalmente en individuos juveniles y en proceso de maduración que no están totalmente maduros todavía, lo que afecta al equilibrio de toda la población de la especie ya que se están capturando futuros reproductores para las generaciones sucesivas.

Gráfico No. 9

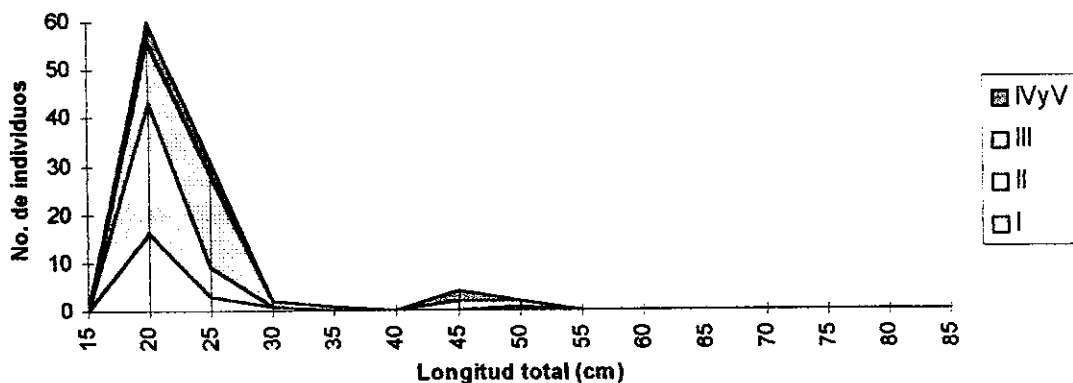
**Relación Talla del animal-Estado de madurez para hembras de  
*Lutjanus guttatus* de abril a junio de 1998**



Según esta gráfica de áreas, se relaciona la mayor frecuencia del estado III de madurez con tallas de 20 a 30 cm. en las hembras, el estado I y II con tallas de 15 a 25 cm. y IV y V y VI con tallas de 40 a 55 cm.

Gráfico No.10

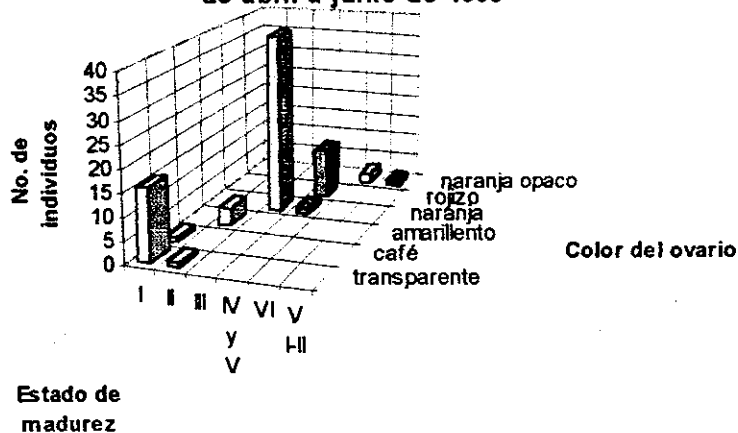
**Relación Talla del animal-Estado de madurez para machos de  
*Lutjanus guttatus* de abril a junio de 1998**



Esta relación en machos, refiere a las mayores áreas en el estado II con tallas de 20 a 30 cm., el estado I con tallas de 15 a 25 cm. y el estado III con tallas de 20 a 35cm.

Gráfico No. 11

Relación Estado de madurez-color del ovario para *Lutjanus guttatus*  
de abril a junio de 1998

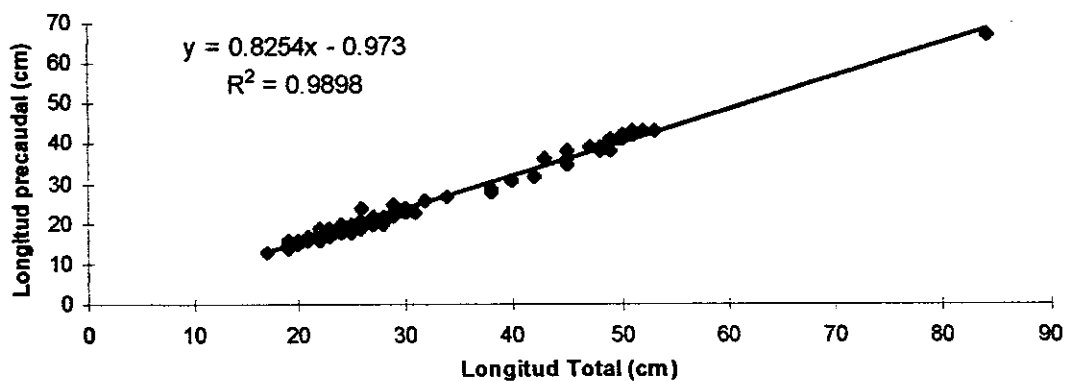


Según esta gráfica existe claramente una relación entre el estado de madurez de las hembras y el color del ovario correspondiendo el color transparente al estado I, el amarillento al estado II, el naranja al estado III, el rojizo al estado IV y V y el naranja opaco al estado VI y VI-II.

**Biometrías**

Gráfico No. 12

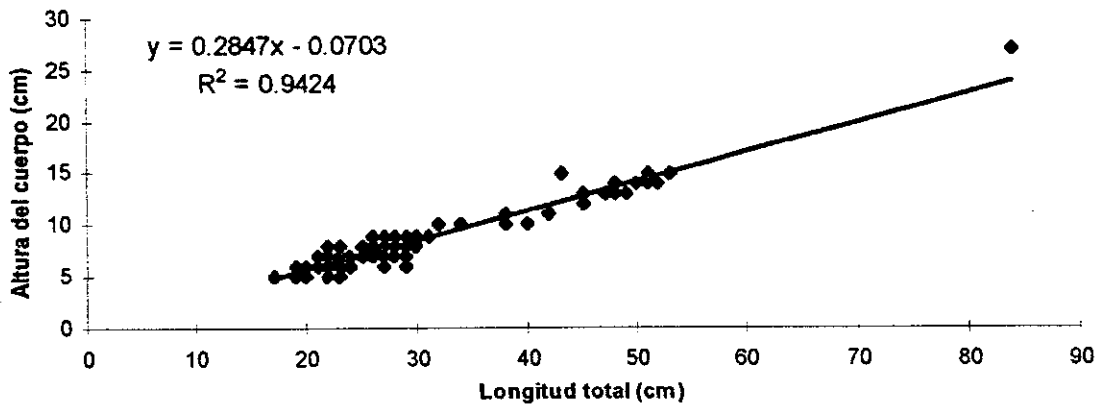
Relación Longitud Total-Longitud precaudal para *Lutjanus guttatus*  
de abril a junio de 1998



Según la gráfica esta regresión lineal es claramente positiva, relacionando la longitud total y precaudal de una forma muy confiable ya que según la línea de tendencia, el coeficiente de determinación del 98% puede estimar sin lugar a dudas por medio de la ecuación de la recta una longitud a partir de otra.

Gráfico No. 13

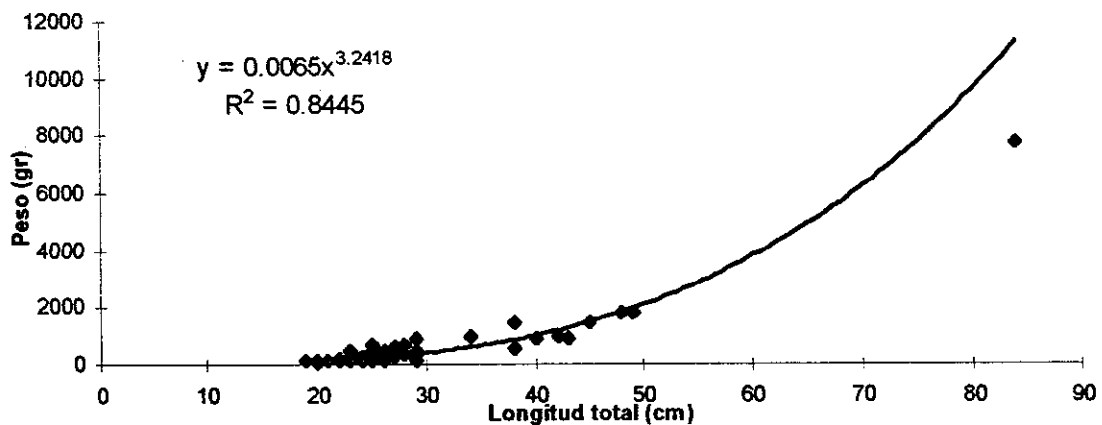
Relación Longitud total-Altura del cuerpo para *Lutjanus guttatus* de abril a junio de 1998



Esta relación también es lineal, positiva y el coeficiente de determinación del 94% indica que la línea de tendencia de la regresión y su ecuación son bastante precisas para predecir la altura del cuerpo a partir de la longitud total de un organismo de esta especie.

Gráfico No. 14

Relación Longitud total-Peso para *Lutjanus guttatus* de abril a junio de 1998



La relación longitud total-peso para esta especie tiene un coeficiente de determinación del 84%, por lo que los datos se relacionan bastante y la ecuación por tanto es confiable. La línea de tendencia se comporta de esa forma ya que a longitudes pequeñas estos peces no suben considerablemente de peso, pero cuando empiezan a madurar sexualmente su peso y crecimiento se acelera potencialmente.

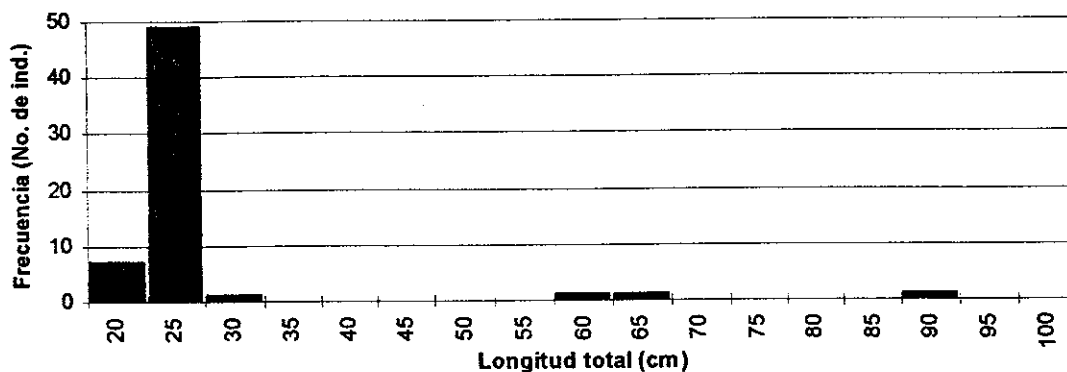
## Análisis de *Lutjanus colorado*

### Estadística Descriptiva de la especie

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| Media                  | 24.683333 |
| Desviación estándar    | 11.190934 |
| Varianza de la muestra | 125.23701 |
| Rango                  | 70        |
| Mínimo                 | 20        |
| Máximo                 | 90        |
| Suma                   | 1481      |
| nmuestra               | 60        |

### Gráfico No. 15

Histograma de frecuencia de tallas de la población de *Lutjanus colorado* de abril a junio de 1998

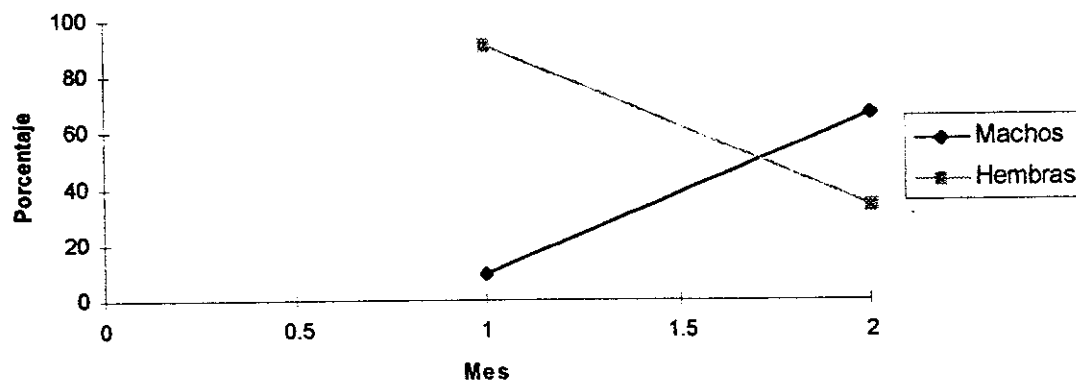


El histograma para esta especie señala las mayores frecuencias de organismos en las tallas de 20 a 25 cm. donde la mayoría de los peces se encuentran inmaduros o en desarrollo temprano de la madurez que corresponden a estados de madurez gonadal del I al III. Por tanto se espera observar la permanencia de estos estados durante el análisis para esta especie. No hay una distribución normal de los datos como puede observarse. Se sugiere entonces que fue muestreada principalmente una sola cohorte de organismos durante el trimestre que van de las tallas 20 a la 30. La media de la población es 24.68, longitud en la cual los individuos tienen estados de madurez inferiores I y II, lo cual si puede afectar su equilibrio ya que se están capturando mayormente individuos juveniles. Su desviación estándar se considera alta, por lo que no es una muestra representativa de su población hasta estos 3 meses de muestreos. Dado que sus rangos mínimo y máximo son 20 y 90

respectivamente, puede inferirse que se abarcó para su análisis todo el rango de longitudes de crecimiento del pez desde sus primeras tallas reclutables hasta las tallas máximas registradas, aunque los  $\frac{3}{4}$  últimos de los rangos de longitud no estén bien representados en cuanto a cantidad de datos.

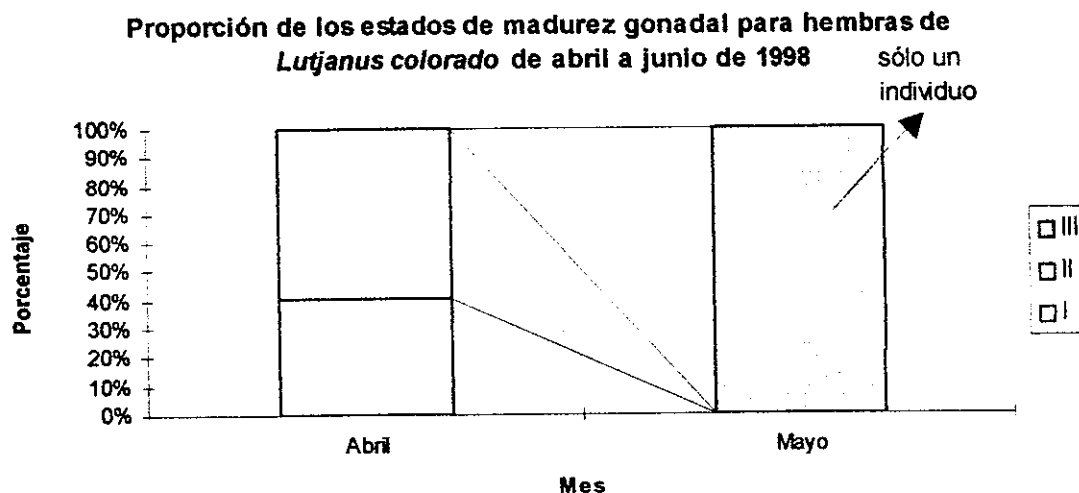
Gráfico No. 16

Proporción de machos y hembras de *Lutjanus colorado* de abril a junio de 1998



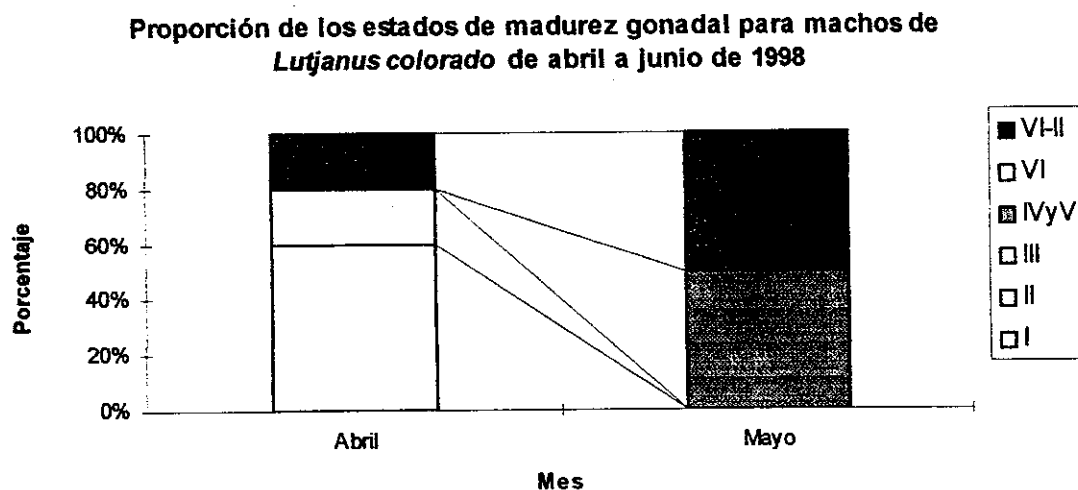
Para esta especie la proporción de sexos durante los meses de su muestreo fue bastante dispareja ya que en Abril predominaron las hembras en un 91%, más no así en mayo donde los machos tuvieron mayor presencia con un 67%. Hasta la fecha no existe para esta especie una proporción en cuanto a sexo de 1:1. Cabe resaltar que en junio no se muestreó a ningún individuo de esta especie.

Gráfico No. 17



Para las hembras de esta especie, las proporciones que predominaron durante los meses de su muestreo, fueron de los estados I a III, como se supuso en el histograma de la población. En esta gráfica se observa la mayor proporción en el estado III de madurez en el mes de mayo, aunque esa proporción representa sólo un individuo, por tanto la proporción más alta en esta gráfica fue para el estado II de madurez el que corresponde a individuos muy jóvenes que ni siquiera han empezado a madurar.

Gráfico No. 18

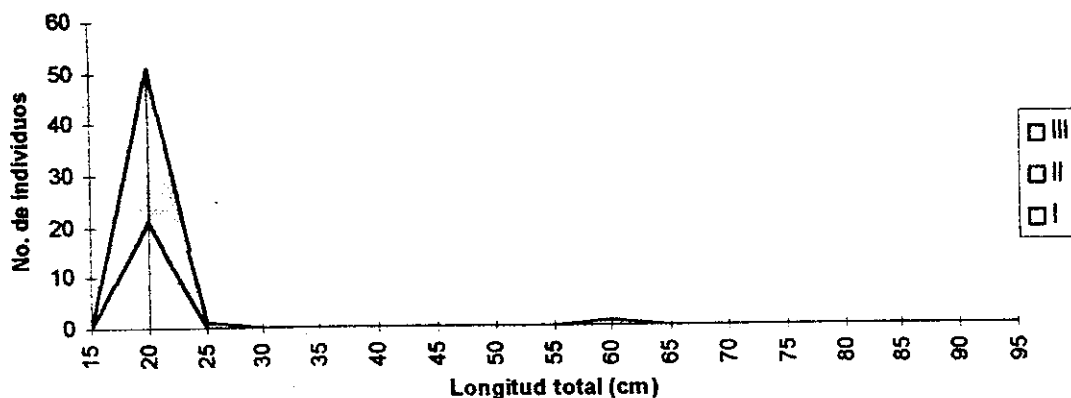


La cantidad de machos muestreados para esta especie fue poca, más sin embargo la proporción más alta correspondió al estado I de madurez en el mes de abril lo que confirma lo que se supuso en la discusión del histograma de la población, predominancia de los

estados de madurez inferiores. Sin embargo, en forma general la proporción mayor se inclinó hacia los individuos adultos (Estados IV y V y VI-II).

Gráfico No. 19

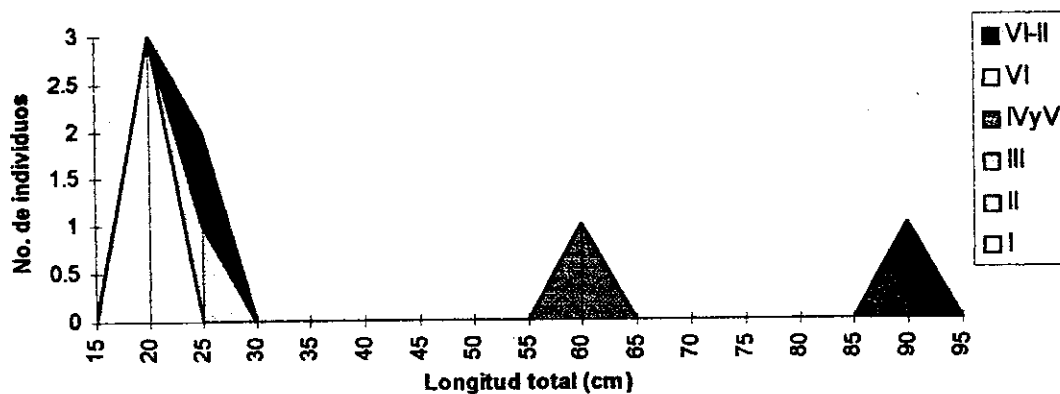
Relación Talla del animal-Estado de madurez para hembras de *Lutjanus colorado* de abril a junio de 1998



Según la gráfica, para las hembras la mayor área corresponde al estado II de madurez el cual se ubica entre las tallas 15 y 25, al igual que el estado I pero con menos presencia en número de individuos.

Gráfico No. 20

Relación Talla del animal-Estado de madurez para machos de *Lutjanus colorado* de abril a junio de 1998

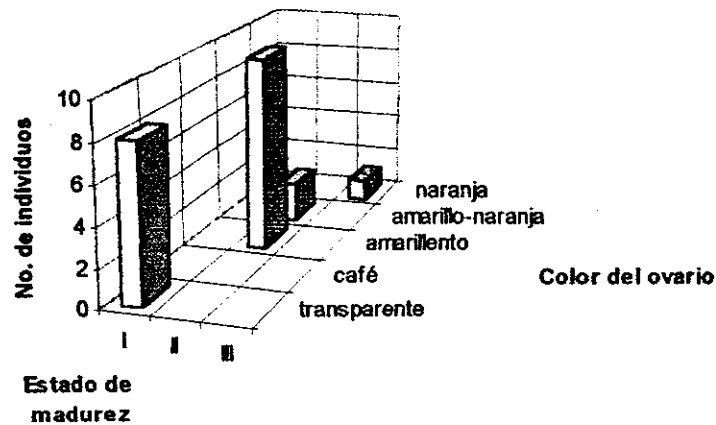


Esta gráfica aunque no es significativa debido al poco número de machos muestreados, indica que su mayor área se encuentra en el estado I de madurez con 3 individuos entre las tallas de la 20 a la 25.



## Gráfico No. 21

Relación Estado de madurez-color del ovario para *Lutjanus colorado* de abril a junio de 1998

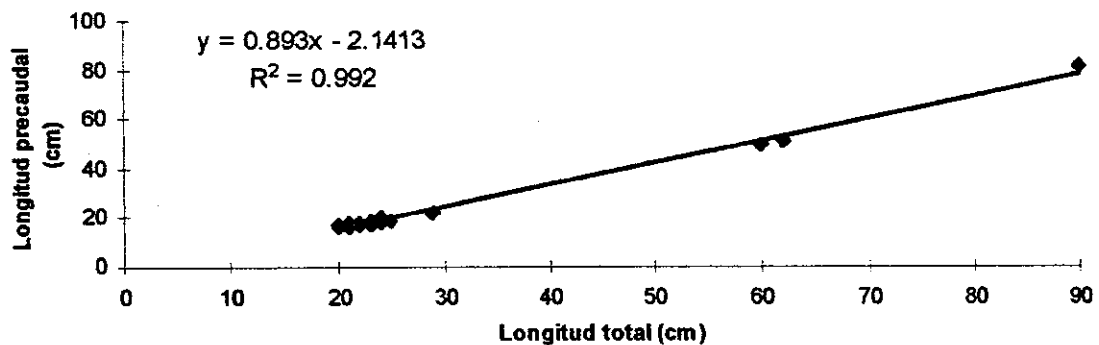


Para esta especie se confirma al igual que con *Lutjanus guttatus*, una relación entre el estado de madurez y el color del ovario de las hembras, el estado I corresponde a un ovario transparente, el estado II al amarillento y el estado III al color naranja en el ovario.

**Biometrías**

## Gráfico No. 22

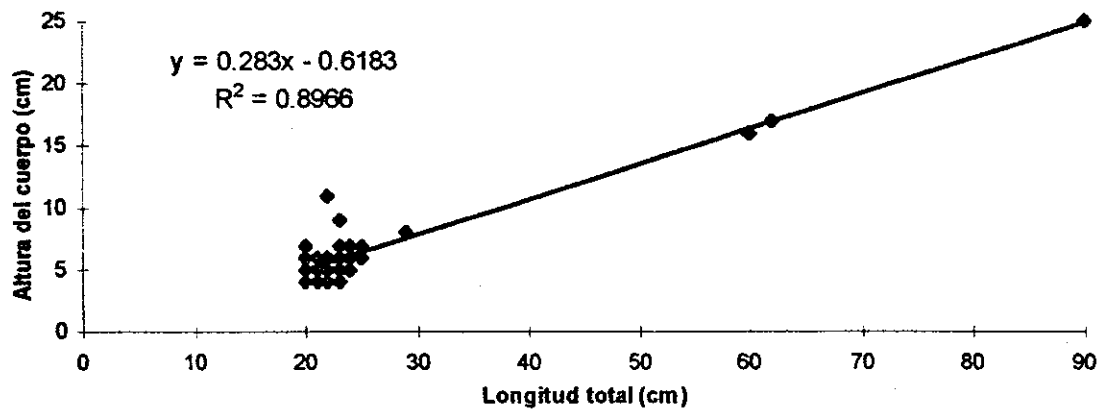
Relación Longitud Total-Longitud precaudal para *Lutjanus colorado* de abril a junio de 1998



Para esta regresión lineal en la que se relacionan estas dos longitudes, se tiene un coeficiente de determinación del 99% lo que indica que la ecuación correspondiente a la línea de tendencia es válida según los datos obtenidos y por tanto sumamente confiable.

Gráfico No. 23

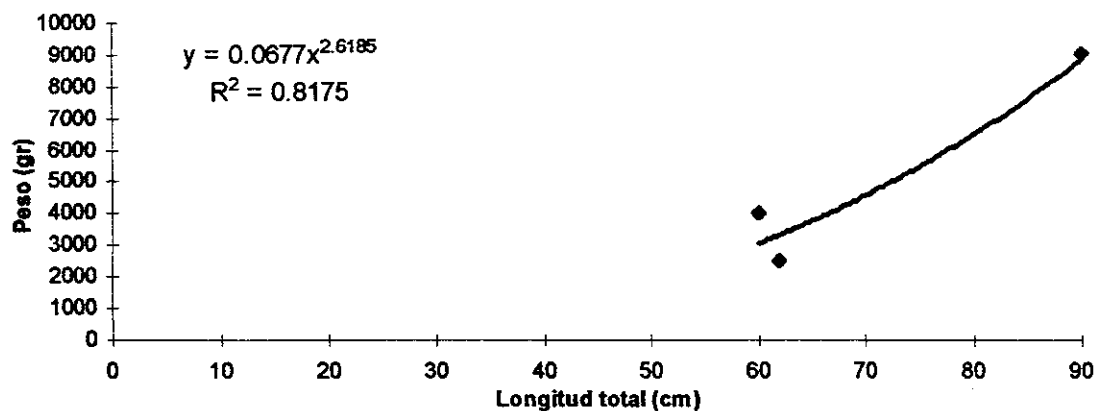
Relación Longitud total-Altura del cuerpo para *Lutjanus colorado* de abril a Junio de 1998



Para esta regresión lineal se observa una relación positiva entre la longitud total y la altura del cuerpo con un coeficiente de determinación de casi el 90% lo que provoca que tanto la línea de tendencia como su ecuación sean confiables y pueda estimarse una variable a partir de la otra.

Gráfico No. 24

Relación Longitud total-Peso para *Lutjanus colorado* de abril a junio de 1998



Esta gráfica se considera que no es confiable no por el coeficiente de determinación sino por los pocos datos de peso con los que se contó para esta especie ( $n=3$ ), por lo que se espera en el otro trimestre contar con una gráfica con más datos y mucho más confiable que esta.

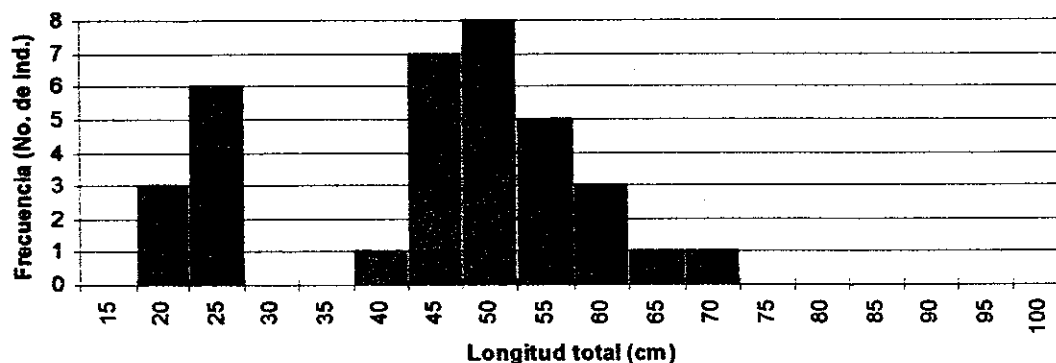
## Análisis de *Lutjanus argentiventris*

### Estadística Descriptiva de la especie

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| Media                  | 42.457143 |
| Desviación estándar    | 13.801839 |
| Varianza de la muestra | 190.49076 |
| Rango                  | 47        |
| Mínimo                 | 19        |
| Máximo                 | 66        |
| Suma                   | 1486      |
| nmuestra               | 35        |

Gráfico No. 25

Histograma de frecuencia de tallas de la población de *Lutjanus argentiventris* de abril a junio de 1998

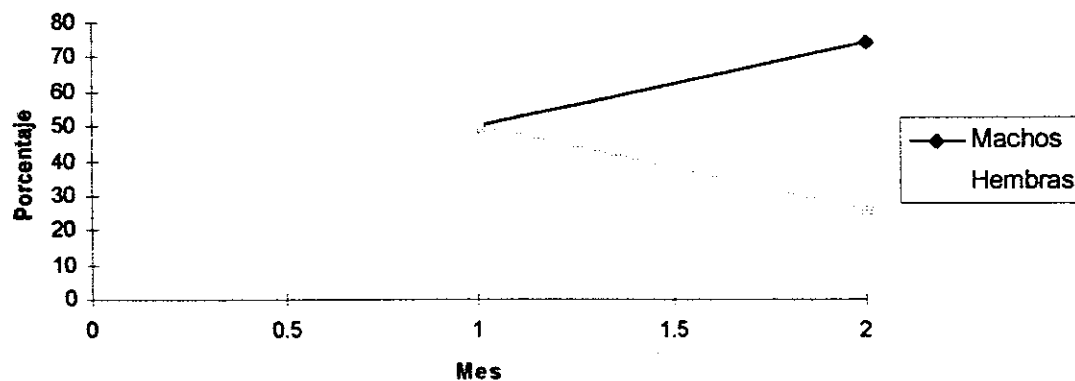


El histograma para esta especie señala la distribución simétrica más precisa que se ha analizado hasta el momento, con las frecuencias más altas en tallas y estados de madurez medianos y con menos presencia de individuos viejos y muy jóvenes. Sin embargo, puede notarse la presencia de dos distribuciones, una que se encuentra en los rangos de clase 20 y 25 y la otra entre los rangos de 40 y 70 cm. de longitud total, lo que sugeriría la presencia de dos cohortes distintas durante este trimestre. Por otro lado, se cree que para esta especie si se está dando una pesca sustentable que no está afectando a su población, ya que permite que los individuos que están en fase de maduración (estado de madurez III en los rangos 30 y 35 que se encuentran sin datos) puedan crecer y reproducirse, mientras que los que están siendo capturados se encuentran en abundancia y también se están reproduciendo. La media de la población es 42.46, pero debido al número de datos (35) y a la presencia de dos

cohortes, su desviación estándar es alta, por lo que se estima que ésta todavía no es una muestra representativa de la población para esta especie. Su rango mínimo y máximo es 19 y 66 respectivamente por lo que a pesar de que sus frecuencias no forman una distribución normal, los datos sí abarcan todos los rangos de longitud de crecimiento desde sus tallas mínimas reclutables hasta las máximas registradas.

Gráfico No. 26

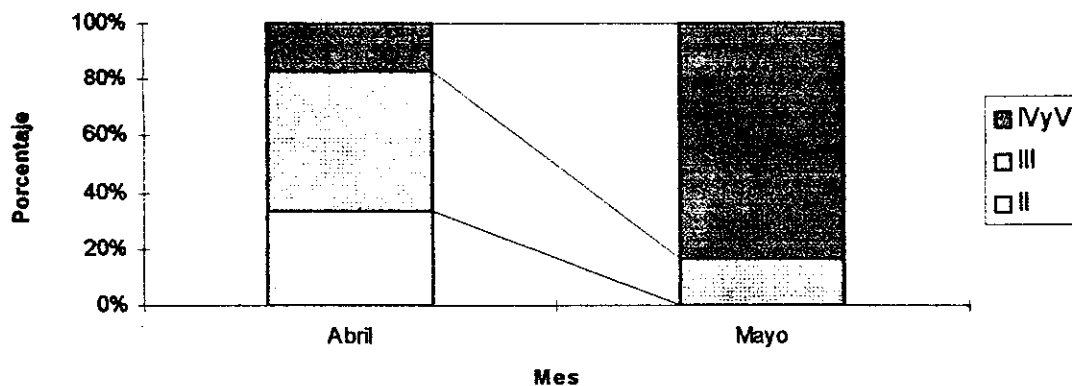
Proporción de machos y hembras de *Lutjanus argentiventris* de abril a junio de 1998



En el mes de abril se dio la proporción 1:1 entre machos y hembras, no así en el mes de mayo donde predominaron los machos al igual que con *Lutjanus colorado* en un 74%. Es importante recalcar que en el mes de junio no se muestreó a esta especie.

Gráfico No. 27

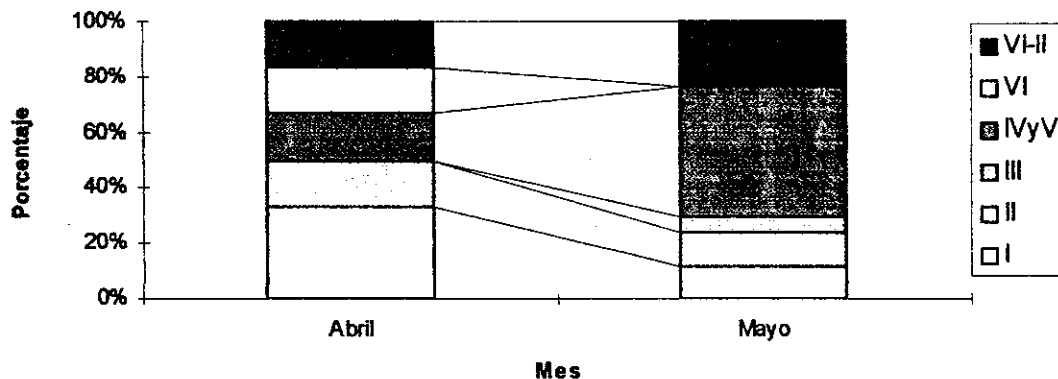
**Proporción de los estados de madurez gonadal para hembras de *Lutjanus argentiventris* de abril a junio de 1998**



Para las hembras las frecuencias más altas correspondieron a los estados III y IV y V, lo que confirma lo que se discutió para el histograma, presencia en su mayoría de estados de madurez medianos y altos que sostienen a toda la población y guardan por lo tanto su equilibrio.

Gráfico No. 28

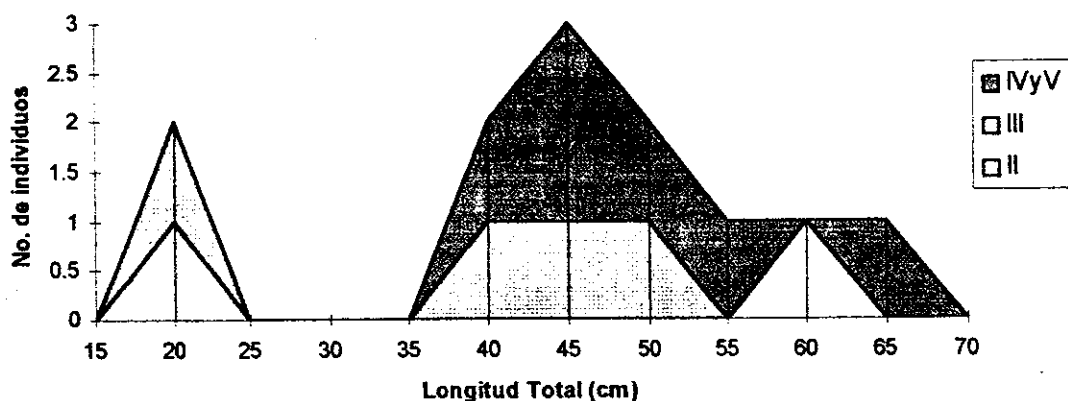
**Proporción de los estados de madurez gonadal para machos de *Lutjanus argentiventris* de abril a junio de 1998**



Para los machos predominaron los estados de madurez altos (IV y V, VI y VI-II) que corresponden a tallas medias y altas, que son individuos adultos y reproductivamente activos que sostienen a la población en equilibrio.

Gráfico No. 29

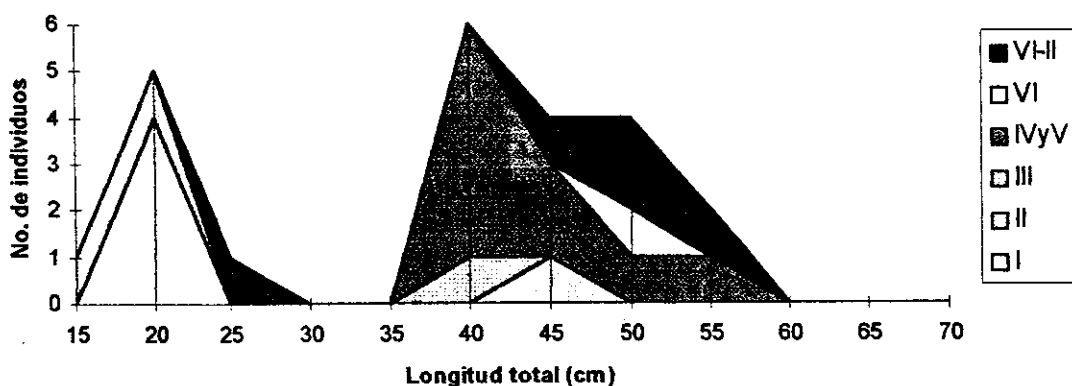
Relación Talla del animal-Estado de madurez para hembras de  
*Lutjanus argentiventris* de abril a junio de 1998



Para las hembras la mayor área corresponde al estado IV y V que se relaciona para esta especie entre las tallas 35 a 66 cm de longitud total. Sin embargo, existe un traslape con el estado III de madurez ya que luego de desovar, el organismo pasa al estado VI-II y luego vuelve a pasar al estado III nuevamente, lo que explica la presencia de este estado en grandes longitudes. Los demás estados se encuentran en áreas menores y con muy pocos individuos.

Gráfico No. 30

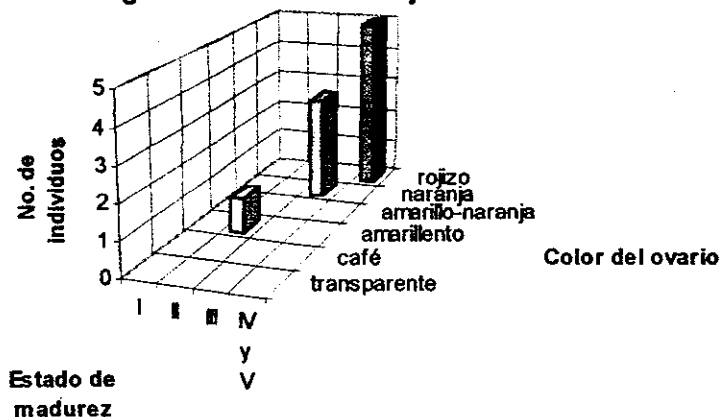
Relación Talla del animal-Estado de madurez para machos de  
*Lutjanus argentiventris* de abril a junio de 1998



Para los machos de esta especie también prevalece el estado IV y V que se encuentra entre las tallas 35 y 60. Los otros estados están poco claros, debido a los pocos datos con que se cuenta para esta especie.

Gráfico No. 31

Relación estado de madurez-color del ovario para *Lutjanus argentiventris* de abril a junio de 1998

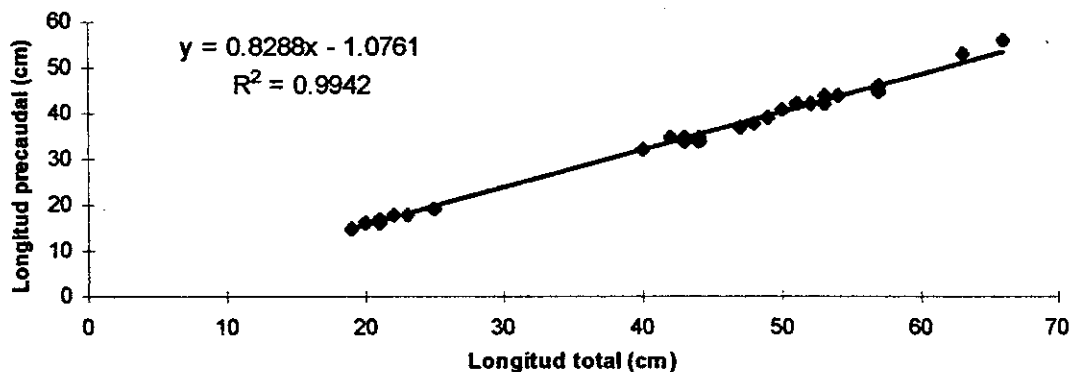


Al igual que con las otras dos especies existe una relación entre el estado de madurez y el color del ovario.

### ***Biometrías***

Gráfico No. 32

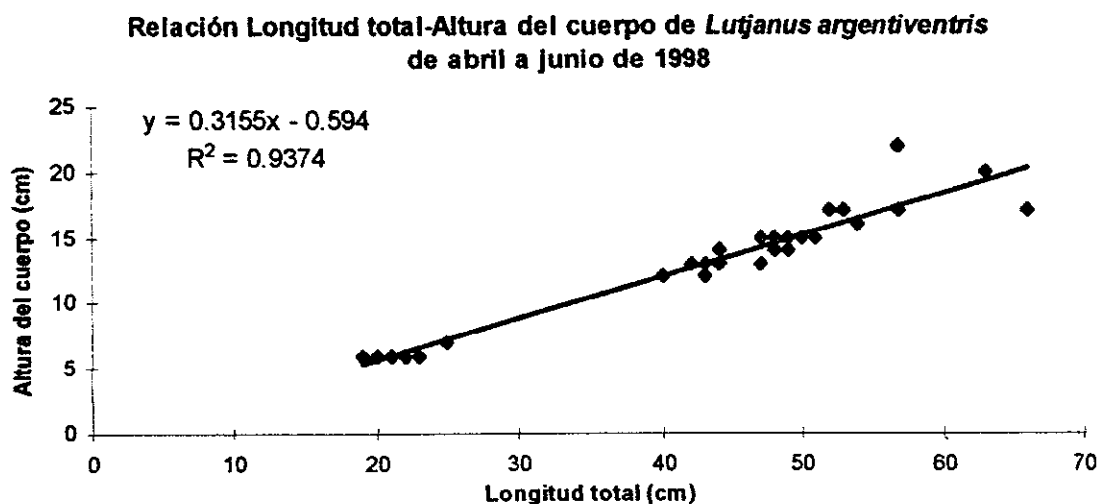
Relación Longitud total-Longitud precaudal de *Lutjanus argentiventris* de abril a junio de 1998



Según la regresión lineal, esta relación entre longitudes es positiva y confiable ya que su línea de tendencia y ecuación poseen un coeficiente de determinación del 99% por lo que

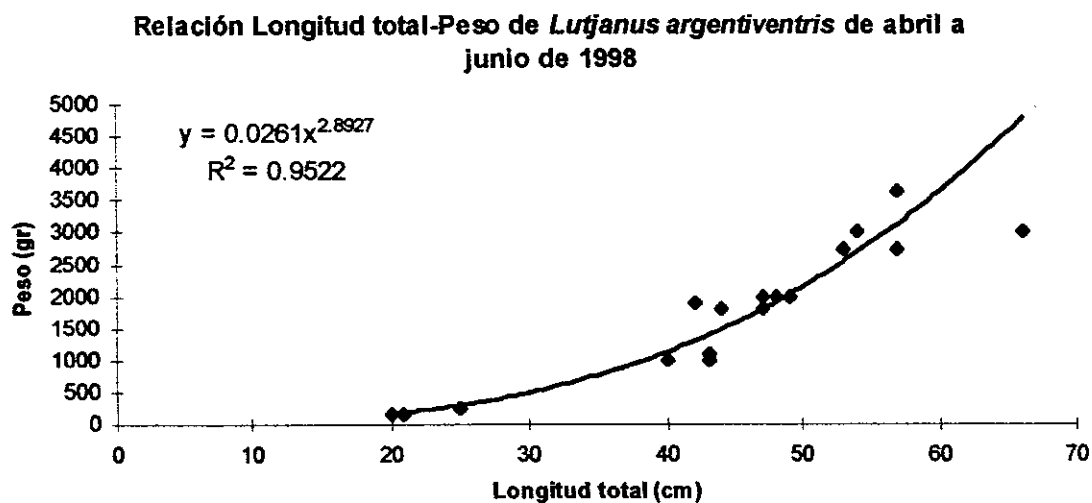
es exacta para estimar una longitud a partir de otra ya que la línea pasa por encima casi exactamente, de los datos.

Gráfico No. 33



Esta biometría se dio con un coeficiente menor que la anterior relación pero aun así es confiable su ecuación de la recta para hacer estimaciones.

Gráfico No. 34



Esta relación se observa claramente con una línea de tendencia potencial y dado su coeficiente del 95% su ecuación puede ser de mucha utilidad para estimar el peso a partir de la longitud total del organismo estudiado.



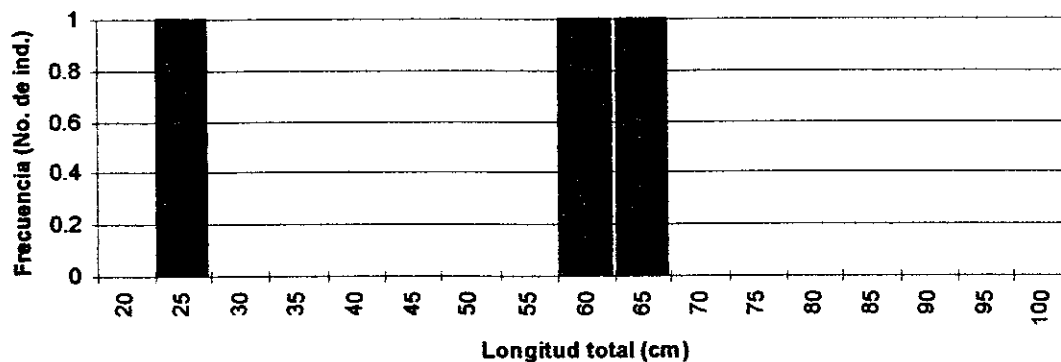
## *Análisis de Hoplopagrus guntheri*

### Estadística Descriptiva de la especie

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| Media                  | 47.666667 |
| Desviación estándar    | 23.115651 |
| Varianza de la muestra | 534.33333 |
| Rango                  | 41        |
| Mínimo                 | 21        |
| Máximo                 | 62        |
| Suma                   | 143       |
| nmuestra               | 3         |

### Gráfico No. 35

**Histograma de frecuencia de tallas de la población de *Hoplopagrus guntheri* de abril a junio de 1998**



El análisis para esta especie es corto dado los pocos datos con que se cuenta. Según el histograma han sido 3 los datos recolectados cuyas tallas en dos de los individuos están entre los 60 y 65 cm y por lo tanto sus estados de madurez deben ser avanzados. Los 3 individuos muestreados son machos, uno tiene estado III de madurez y los otros dos de tallas mayores tienen un estado IV y V.

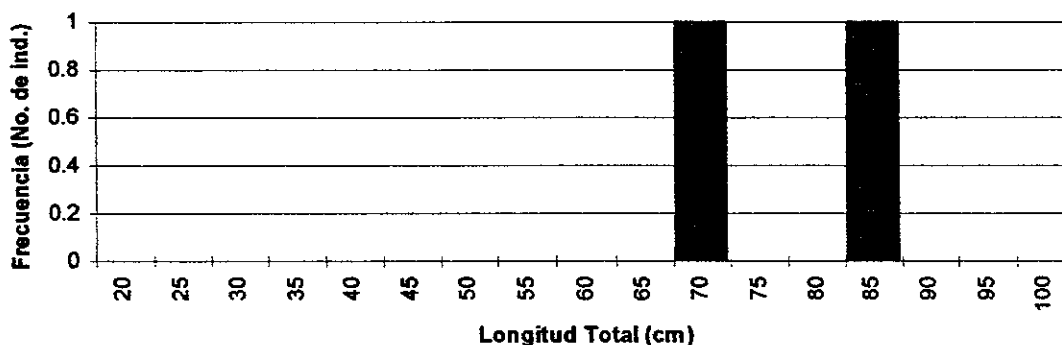
## *Análisis de Lutjanus novemfasciatus*

### Estadística Descriptiva de la especie

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| Media                  | 76.5      |
| Desviación estándar    | 10.606602 |
| Varianza de la muestra | 112.5     |
| Rango                  | 15        |
| Mínimo                 | 69        |
| Máximo                 | 84        |
| Suma                   | 153       |
| nmuestra               | 2         |

### Gráfico No. 36

**Histograma de frecuencia de tallas de la población de *Lutjanus novemfasciatus* de abril a junio de 1998**



Sólo han sido muestreados 2 individuos durante este trimestre, pero se ha notado que son de gran talla. Se muestreó 1 hembra y un macho. La hembra de 69 cm de longitud total tenía un estado IV y V y el macho de 84 cm. también tenía el mismo estado de madurez gonadal. Debido a los pocos datos con que se cuenta para esta especie no se continuó con el análisis respectivo.

### B. Discusión General de las especies

Durante este estudio se muestrearon 2 especies regularmente y otras 3 de forma incidental. Las 2 especies más capturadas en este periodo por los pescadores artesanales

fueron *Lutjanus guttatus* y *Lutjanus colorado*, que tuvieron una media de 26 y 24 cm de longitud total respectivamente y con estados de madurez bastante variables debido a que en sus frecuencias más altas de 25 a 30 cm, las 2 especies empiezan a diferenciarse de juveniles a adultos. De acuerdo a los gráficos de proporción de estados de madurez y su relación con la longitud de los organismos, se estima que *Lutjanus guttatus* madura sexualmente a menor talla (25 cm) que *Lutjanus colorado* (60 cm).

Los organismos de las 5 especies empezaron a reclutarse desde los 17 cm hasta los 90 cm de longitud total. Las especies incidentales *Lutjanus argentiventris*, *Hoplopagrus guntheri* y *Lutjanus novemfasciatus* obtuvieron medias y desviaciones estándar bastante altas debido al poco número de muestras por especie. Sus estados de madurez fueron principalmente IV y V desde los 35 cm de longitud total.

En todas las especies encontradas coincidió el estado de madurez con el color del ovario de las hembras, por lo que es fácil distinguirlos.

Las biometrías de todas las especies fueron precisas de acuerdo a dos condiciones: el número de datos y la amplitud del rango de longitud total existente.

De acuerdo a las especies principalmente reclutables, sus tallas mínimas de captura y las artes de pesca utilizadas por la pesca industrial y artesanal, se estima que se captura mucho organismo juvenil por lo que deberían utilizarse luces de malla de por lo menos 9 cm, dato que corresponde a una altura del cuerpo de un organismo enteramente maduro sexualmente (de 35 cm de long. total) tanto para *Lutjanus guttatus* como *Lutjanus colorado* según sus biometrías. Sin embargo, la evolución histórica de captura del pargo relacionada con el aumento de esfuerzo pesquero no es alarmante, por lo que se estima que el recurso podría no estar sobreexplotado, pero aún así se cree que deben protegerse sus épocas de reproducción y áreas de hábitat rocoso y coralino (ver apéndice 6 del anexo).

## IX. CONCLUSIONES

1. Según la información obtenida en las encuestas, la abundancia de pargo ha disminuido en el litoral del pacífico de Guatemala con relación a años anteriores, más sin embargo el volumen capturado se ha mantenido desde 1987 en 350,000 libras promedio anuales aproximadamente.
2. La luz de malla utilizada en las redes de cerco de la empresa industrial y en trasmallos de los pescadores artesanales es demasiado pequeña, por lo que se captura mucho organismo juvenil de las especies de pargo.
3. El pargo también se encuentra presente como fauna de acompañamiento del camarón (FAC) en empresas industriales y semiindustriales del sector pesquero guatemalteco.
4. La empresa industrial *Pescado de Tony* capturó en 1997 el 85% del total de pargo extraído por todo el sector pesquero industrial.
5. Las capturas de pargo aumentaron desde 1988 un 47%, año en que empezó a operar la empresa industrial.
6. La especie más abundante en las capturas de la pesca artesanal fue *Lutjanus guttatus*, y en la pesca industrial dirigida al pargo fue *Lutjanus colorado*.
7. Todas las especies de pargo se encuentran en la zona rocosa del litoral pacífico guatemalteco pero los juveniles suelen permanecer durante algún tiempo en la zona costera.
8. *Hoplopagrus guntheri* fue una especie incidental en las capturas de pargo de los pescadores artesanales durante el periodo de estudio.

9. La especie *Lutjanus guttatus* se evidenció con individuos en su mayoría en estado III de madurez gonadal correspondiente al rango de 20 a 30 cm de longitud total.
10. La especie *Lutjanus colorado* se evidenció con individuos en su mayoría en estado I y II de madurez gonadal correspondiente al rango de 20 a 25 cm de longitud total.
11. *Lutjanus argentiventris* es la única especie que evidenció un equilibrio en cuanto al reclutamiento de su población ya que se determinó con individuos en su mayoría adultos que corresponden a tallas de 35 a 66 cm. y además se observaron dos cohortes distintas.
12. Existe una clara relación entre el color del ovario y el estado de madurez de las hembras de todos los lutjánidos analizados.
13. Las biometrías de las especies analizadas son bastante confiables para hacer estimaciones.

## X. RECOMENDACIONES

1. Es imperante una regulación de las artes de pesca utilizadas por la pesca artesanal y la empresa industrial *Pescado de Tony*, para que utilicen luces de malla más grandes y aptas para capturar a los pargos, las que corresponden exactamente a lo que dicta la ley pesquera vigente (9 cm de luz para trasmallos e inexistente para redes de cerco).
2. Continuar estudiando estas especies en los años venideros, para promover nuevas medidas regulatorias que permitan una producción pesquera sostenible de este recurso.
3. Realizar cruceros de investigación a la zona rocosa y coralina que se encuentra en el litoral pacífico, para determinar sus características, especialmente porque esta puede servir de protección y de área de reproducción a este grupo de especies.

## XI. REFERENCIAS

1. Carranza F., Porras O. Principios y métodos aplicados a la Evaluación y Manejo de los recursos pesqueros. Universidad de Costa Rica. 1994.
2. Nansen F. Informe de las prospecciones de los recursos pesqueros de la Plataforma Pacífica entre el sur de México y Colombia. 1987.
3. Informe B/I FENGUR. 1993.
4. Rodríguez A. Peces marinos importantes de Cuba. Científico Técnica Ed. Cuba. 1982.
5. Allen G. et al Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico centro-oriental. Volumen II. Vertebrados Parte 1. *Peces óseos*. Roma, Italia. 1995. Pgs. 799-819.
6. Allen G. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico centro-oriental. Volumen III. Vertebrados Parte 2. *Pargos*. Roma, Italia. 1995. Pgs. 1231-1244.
7. Palazón J., González L.W. Edad y crecimiento del pargo ceibal, *Lutjanus analis* (Teleostei: Lutjanidae) en la Isla de Margarita y alrededores. Venezuela. 1986. Pgs. 151-165.
8. Grimes Ch. Biología Reproductiva de los Lutjánidos. Florida, EE.UU. 1987. Pgs. 239-294.
9. Manooch Ch. Edad y crecimiento de pargos y meros. Norte de Carolina, EE.UU. 1987. Pgs. 329-369.

10. Leis J. Revisión de la historia de vida temprana de meros tropicales (Serranidae) y pargos (Lutjanidae). Australia. 1987. Pgs. 189-237.
11. Sparre p., Venema S.C. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. Documento Técnico de pesca. FAO, No. 306.1, Rev.1 Roma Italia. 1995. 376 pp.
12. Gulland J., Rosenberg A. Examen de los métodos que se basan en la talla para evaluar las poblaciones de peces. FAO . Roma, Italia. 1992. 114 pp.
13. Romer A., Parsons T. Anatomía Comparada. Quinta Edición Interamericana S.A de C.V. México, D.F. 1981. Pgs. 374-376.
14. PRADEPESCA. Temas de pesca artesanal: Pesca con línea de fondo para Pargo. Unión Europea - OLDEPESCA. Panamá. 1995. 11 pp.
15. Sierra L.M. Relaciones tróficas de los juveniles de cinco especies de pargo (Pisces: Lutjanidae) en Cuba. Revista de Biología Tropical. Marzo 1997. Universidad de Costa Rica. 1996. Pgs. 499-506.
16. Gutiérrez R. Tasas de crecimiento, mortalidad, reclutamiento, rendimiento y biomasa relativos por recluta de *Lutjanus peru* (Perciformes: Lutjanidae) en el Pacífico Noroeste de Costa Rica. Revista de Biología Tropical. Noviembre 1990. Universidad de Costa Rica. 1990. Pgs. 441-447.
17. Rojas J. R. Fecundidad y épocas de reproducción del "pargo mancha" *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Revista de Biología Tropical. Marzo 1997. Universidad de Costa Rica. 1997. Pgs. 477-487.



18. Rojas J.R. Hábitos alimentarios del pargo mancha *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. Marzo 1997. Universidad de Costa Rica. 1997. Pgs. 471-476.
19. Allen G. et al Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico centro-oriental. Volumen I. *Consideraciones Generales sobre el área*. Roma, Italia. 1995. Pgs.1-6.
20. PRADEPESCA. Encuesta de las actividades pesqueras con énfasis en la pesca artesanal. Enfoque regional. Unión Europea-OLDEPESCA. 1995.
21. Villegas C., Csirke J. Los Recursos y Pesquerías Neríticas del Océano Pacífico Centroamericano. FAO. Roma, Italia. 1985. Pg. 36.
22. FAO. Manual de Estadísticas de Pesca. Roma, Italia. Figura H.1. 1994.
23. DIRENARE. Boletín de pesca No. 3. División Fauna. Ministerio de Agricultura. Guatemala C.A. 1970. 43 pp.
24. DIGESA. Boletín de pesca No. 4. División Fauna. Ministerio de Agricultura. Guatemala C.A. 1971. 27 pp.
25. DIGESA. Boletín de pesca No. 5. División Fauna. Ministerio de Agricultura. Guatemala C.A. 1972. 30 pp.
26. DIGESA. Boletín de pesca No. 7. División Fauna. Ministerio de Agricultura. Guatemala C.A. 1974. 36 pp.
27. DIGESA. Boletín de pesca No. 8. División Fauna. Ministerio de Agricultura. Guatemala C.A. 1975. 40 pp.

28. DIGESA. Boletín de pesca No. 9. División Fauna. Ministerio de Agricultura.  
Guatemala C.A. 1976. 79 pp.
29. DIGESA. Boletín de pesca No. 10. División Fauna. Ministerio de Agricultura.  
Guatemala C.A. 1977 . 48 pp.
30. DIGESA. Boletín de pesca No. 11. División Fauna. Ministerio de Agricultura.  
Guatemala C.A. 1978. 29 pp.
31. DIGESA. Boletín de pesca No. 12. División Fauna. Ministerio de Agricultura.  
Guatemala C.A. 1979. 59 pp.
32. DITEPESCA. Boletín de pesca No. 13. DIGESEPE. Ministerio de Agricultura.  
Guatemala C.A. 1980. 70 pp.
33. DITEPESCA. Boletín de pesca No. 14. DIGESEPE. Ministerio de Agricultura.  
Guatemala C.A. 1981. 63 pp.
34. DITEPESCA. Boletín de pesca No. 15. DIGESEPE. Ministerio de Agricultura.  
Guatemala C.A. 1982. 23 pp.
35. DITEPESCA. Boletín de pesca No. 16. DIGESEPE. Ministerio de Agricultura.  
Guatemala C.A. 1983. 20 pp.
36. DITEPESCA. Boletín de pesca No. 17. DIGESEPE. Ministerio de Agricultura.  
Guatemala C.A. 1984. 27 pp.
37. DITEPESCA. Boletín de pesca No. 21. DIGESEPE. Ministerio de Agricultura.  
Guatemala C.A. 1988. 23 pp.

38. Cruz-Romero M., et al Evaluación del recurso de un complejo de pargos (*Lutjanus* spp.) del Pacífico oriental tropical. Instituto Nacional de la Pesca, Centro regional de investigación pesquera. Manzanillo Colima, México. 1996. 330 pp.
39. MAGA.,USAC.,OLDEPESCA.,NORAD. Estrategia de Ordenación y Desarrollo Pesquero para Guatemala, periodo 1995-1999. Guatemala C.A. 1994. 56 pp.

## **XII. ANEXO**

Apéndice 1

Fig.1 Patrones de las corrientes oceánicas en el pacífico Este Central -Abril-

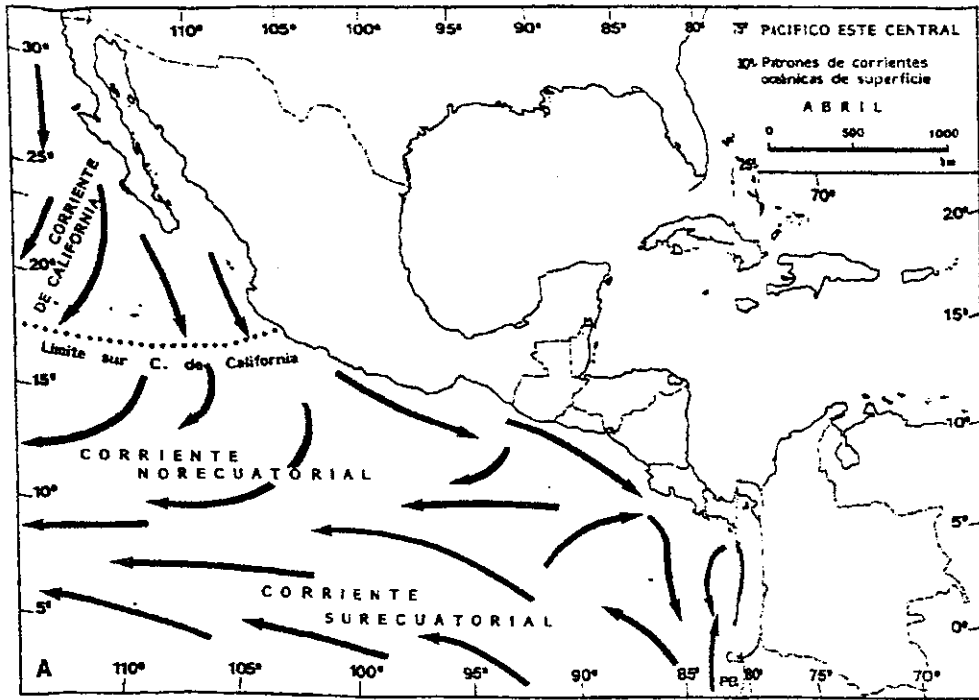
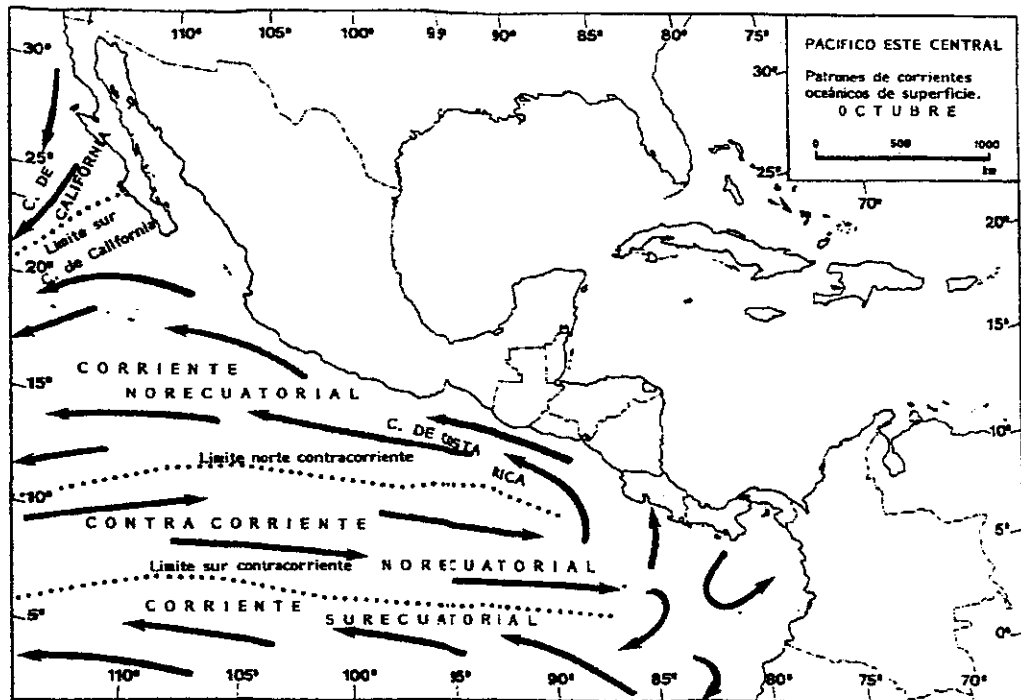


Fig. 2 Patrones de las corrientes oceánicas del pacífico Este Central -Octubre-



(19)

Apéndice 2

Fig. 1, 2 y 3 Principales medidas utilizadas

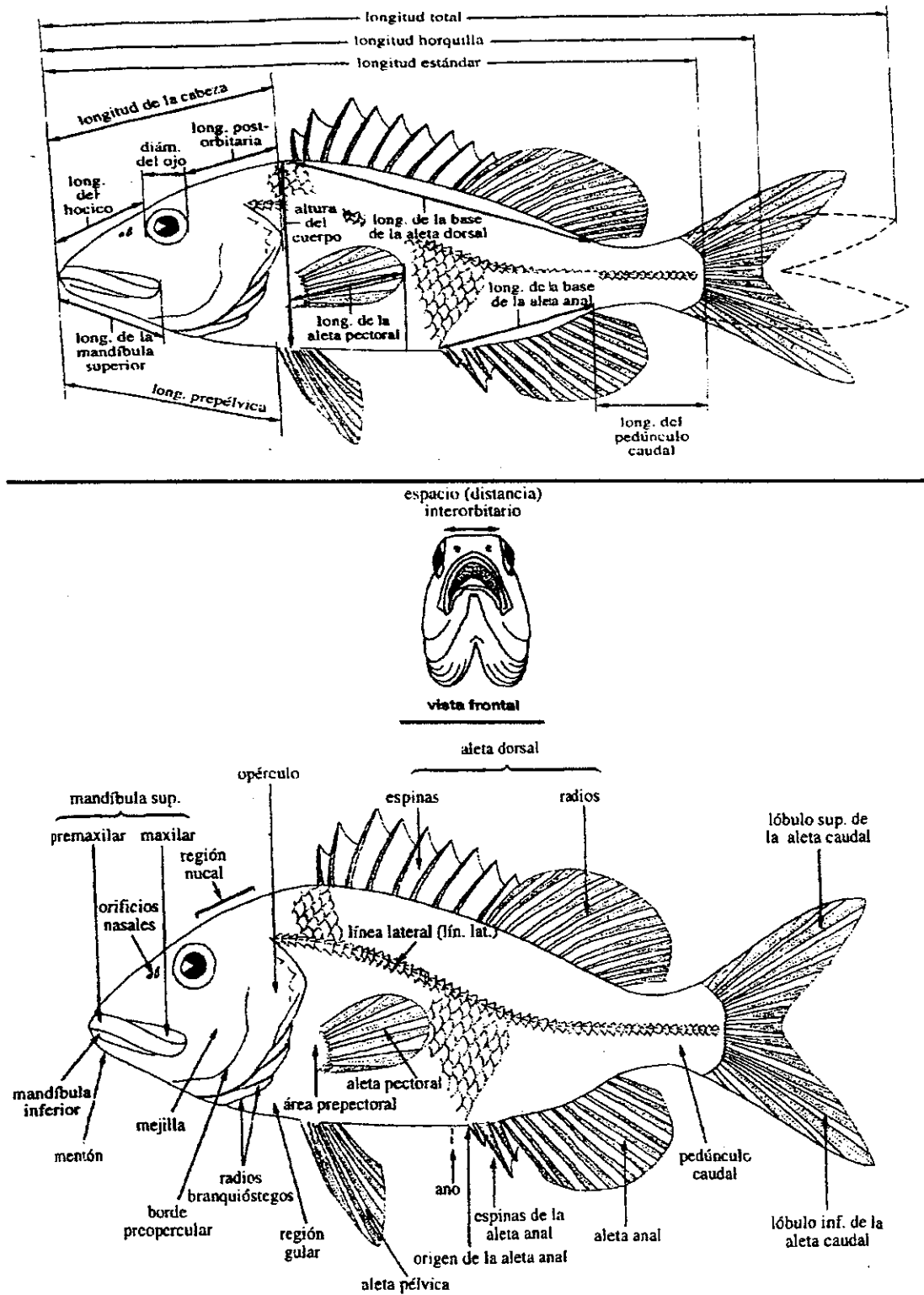
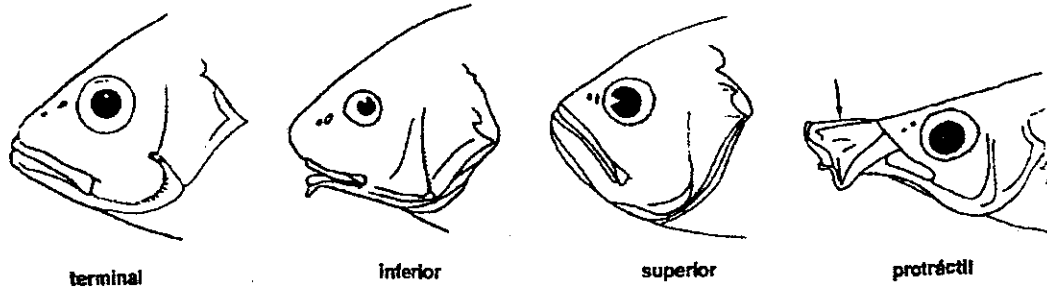


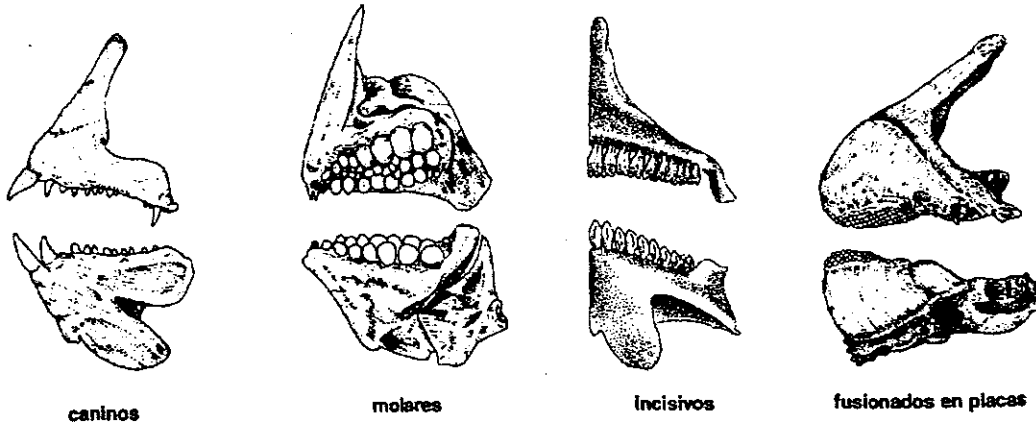
Fig. 4 a 9 Términos técnicos utilizados

Fig. 4 Tipos de boca



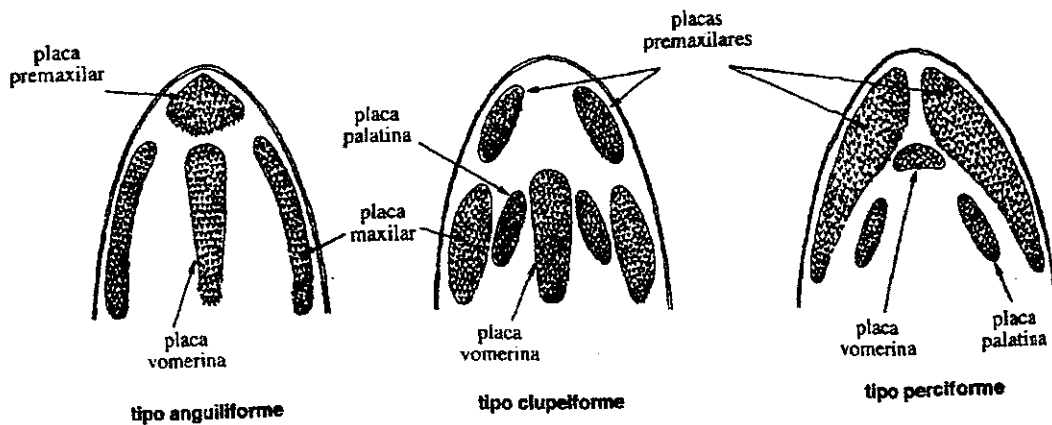
Tipos de boca

Fig. 5 Tipos de dientes en las mandíbulas



Tipos de dientes en las mandíbulas

Fig. 6 Placas dentarias en el techo de la boca



Placas dentarias en el techo de la boca

Fig. 7 1er arco branquial

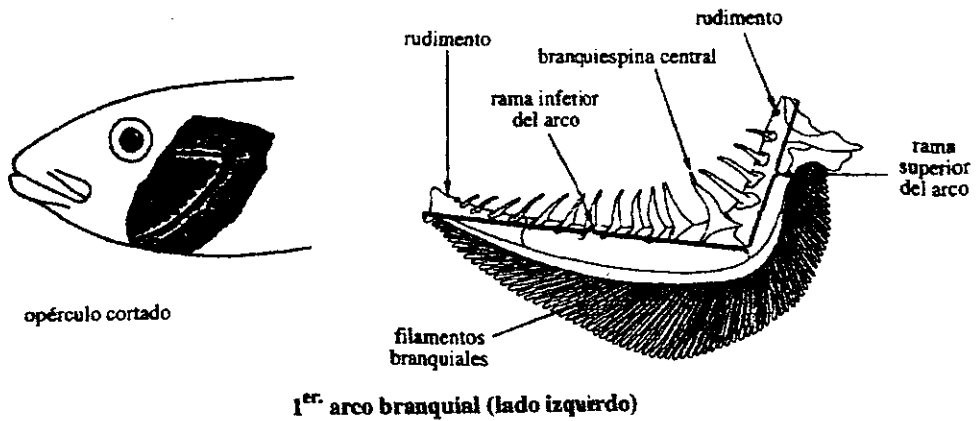


Fig. 8 Principales tipos de escamas, espinas y radios en las aletas

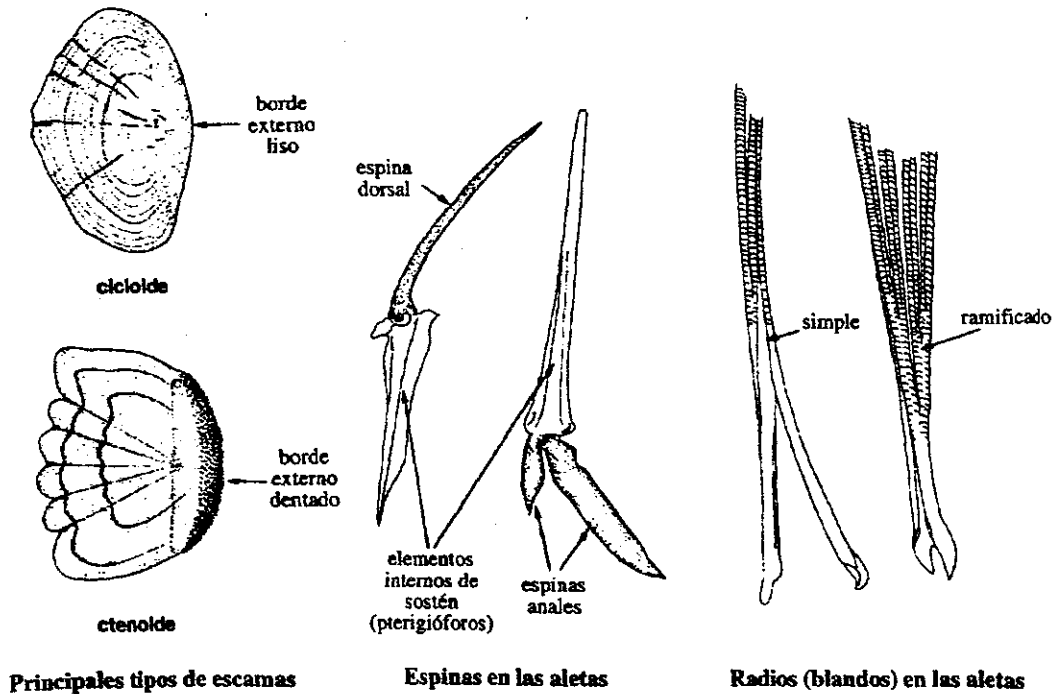
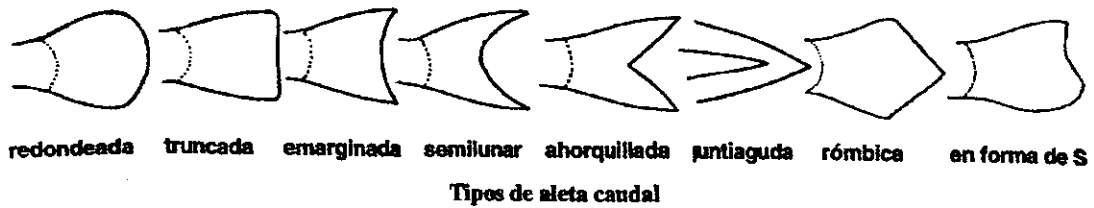
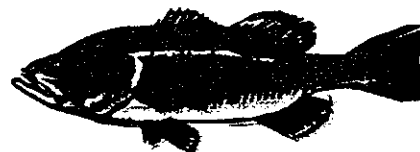


Fig. 9 Tipos de aleta caudal





**Apéndice 3**  
DITEPESCA



**Formato de muestreo biológico**  
**Proyecto Pargo**  
**Departamento de Investigación**

|                     |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
|---------------------|----------------|------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|
| <b>Departamento</b> |                | _____                  |                  | <b>Fecha</b>             | _____                  | <b>Crucero No.</b>   | _____                    |                     |
| <b>Localidad</b>    |                | _____                  |                  | <b>Zona de Pesca</b>     | _____                  | <b>No. de lance</b>  | _____                    |                     |
| <b>Muestreador</b>  |                | _____                  |                  | <b>Arte de pesca</b>     | _____                  | <b>No. de página</b> | _____                    |                     |
| <b>No.</b>          | <b>Especie</b> | <b>Longitudes (cm)</b> |                  | <b>Altura del cuerpo</b> | <b>Peso total (Kg)</b> | <b>Sexo</b>          | <b>Estado de madurez</b> | <b>Color ovario</b> |
|                     |                | <b>Total</b>           | <b>Precaudal</b> |                          |                        |                      |                          |                     |
| 1                   |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 2                   |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 3                   |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 4                   |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 5                   |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 6                   |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 7                   |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 8                   |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 9                   |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 10                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 11                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 12                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 13                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 14                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 15                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 16                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 17                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 18                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 19                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |
| 20                  |                |                        |                  |                          |                        |                      |                          |                     |

Observaciones:

**Apéndice 4****Caracterización de la Pesquería del Pargo**

Boleta No. \_\_\_\_\_.

Fecha: \_\_\_\_\_.

*Boleta para el pescador y capitán*

\_\_\_\_\_.

1. Qué cantidad de pargo capturan a la semana y mensualmente?

A la semana \_\_\_\_\_ Al mes \_\_\_\_\_.(qq)

2. En qué porcentaje se aprovecha el pargo para su comercialización?

3. Considera que ha cambiado la abundancia de pargo con respecto a años anteriores?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_.

Disminuido \_\_\_\_\_ Aumentado \_\_\_\_\_.

- Si ha disminuido cuál cree que es la razón?

4.Cuál es la época del año en que aumenta la captura de pargo?

Verano \_\_\_\_\_ Invierno \_\_\_\_\_ Las dos \_\_\_\_\_.

5. Qué tipo de embarcaciones utiliza la empresa para la pesca del pargo?

Tamaño \_\_\_\_\_.

Capacidad \_\_\_\_\_.

Materiales \_\_\_\_\_.

Capacidad del motor \_\_\_\_\_.

6. De cuántos días a la semana se componen las faenas de pesca?

7. Que tipos de arte de pesca utilizan?

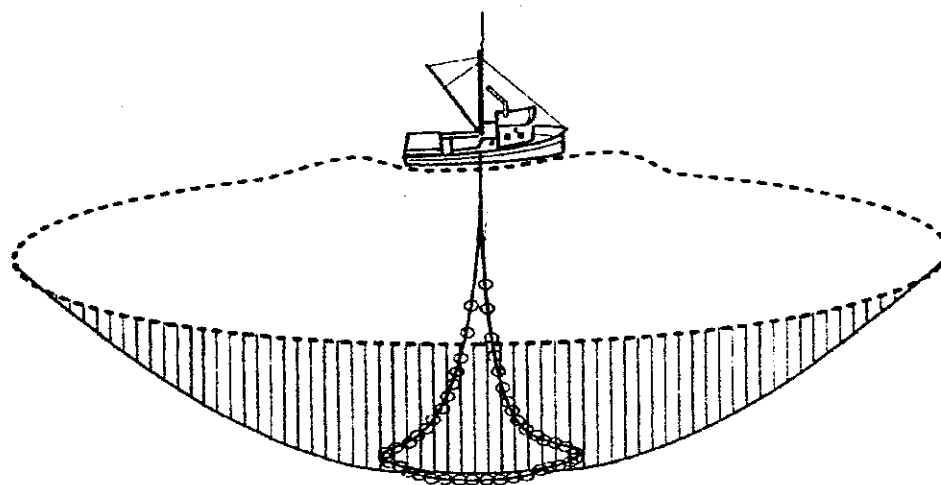
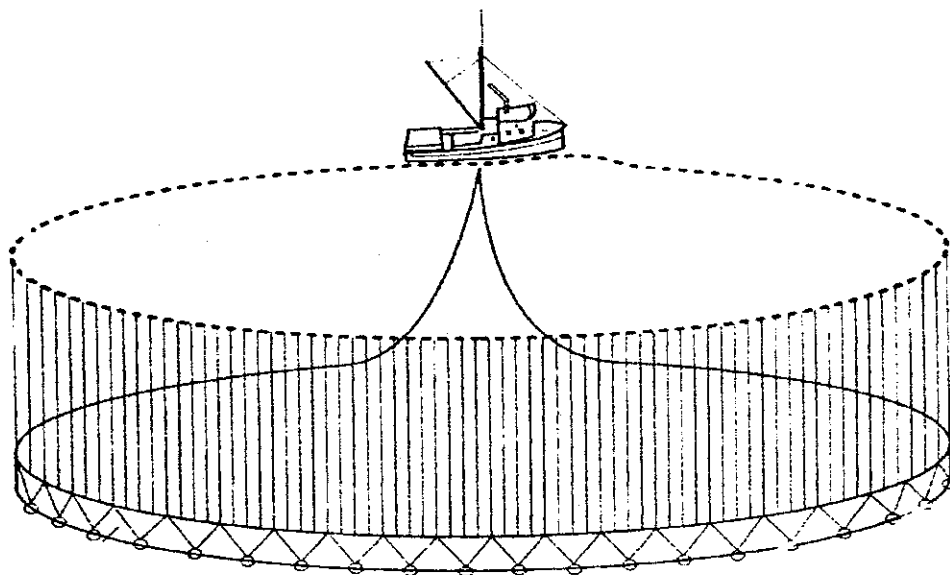
Nombre \_\_\_\_\_ Número de redes por barco \_\_\_\_\_

Dimensiones \_\_\_\_\_ luz de malla \_\_\_\_\_

8. Cuantas lanchas y/o barcos posee la empresa para la pesca del pargo?

9.Cuál es la fauna de acompañamiento en la pesquería del Pargo?

10. Qué especies de pargo son las más abundantes durante todo el año?

**Apéndice 5****RED DE CERCO UTILIZADA POR LA EMPRESA INDUSTRIAL  
PESCADO DE TONY**

## Apéndice 7

### Fotografías



Foto No.1 *Lutjanus colorado* es la especie de pargo más abundante en la plataforma continental del pacífico de Guatemala.



Foto No.2 *Lutjanus guttatus* o pargo manchado fue la segunda especie más abundante durante el estudio.



Foto No.3 *Lutjanus argentiventris* llamado comúnmente pargo amarillo o flamenco.



Foto No.4 *Hoplopagrus guntheri*, el pargo más particular en cuanto a forma y color.



Foto No.5 *Lutjanus novemfasciatus* llamado comúnmente dentón.



Foto No.6 Embarcación tipo *panga* utilizada por los pescadores artesanales.



Foto No.7 Pescadores artesanales sacando el pargo del trasmallo donde fue capturado el día anterior.



Foto No.8 Embarcaciones de color naranja pertenecientes a la empresa *Pescado de Tony*.

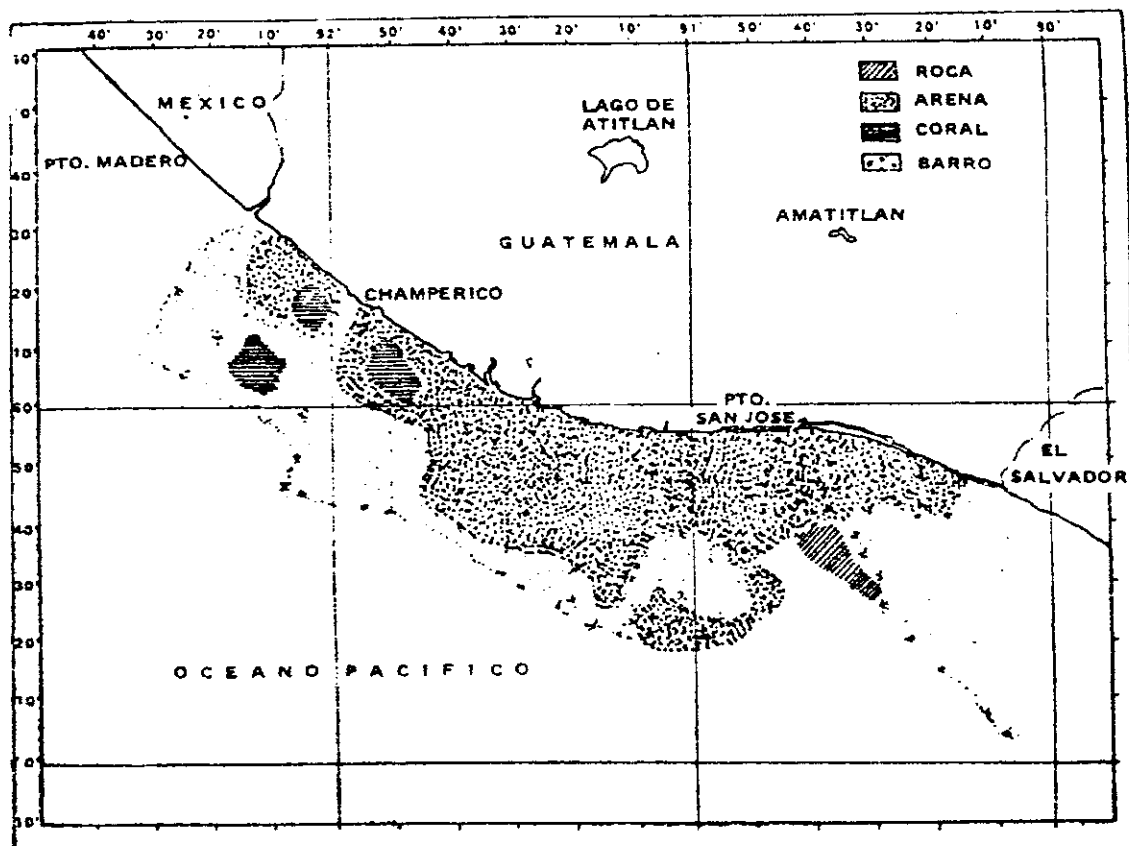


Foto No. 9 Red de cerco en la parte trasera de una de las embarcaciones de *Pescado de Tony*.



## Apéndice 6

### CARACTERÍSTICAS GENERALES Y TIPOS DE FONDO DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DEL PACÍFICO DE GUATEMALA



(21)

## Apéndice 8

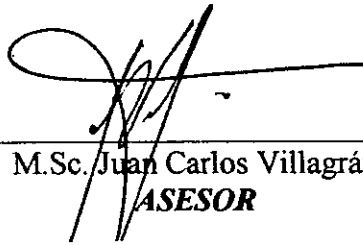
### GLOSARIO

1. **Batimetría:** Arte de medir las profundidades del mar y estudio de la distribución de la fauna y de la flora en sus diversas zonas.
2. **Biometría:** Parte de la biología que trata de la aplicación de los métodos estadísticos y matemáticos al estudio de los fenómenos vitales.
3. **Ciguatera:** Enfermedad que suelen contraer los peces y crustáceos, y que produce dañosos efectos a quien los come.
4. **Cohorte:** Grupo de peces de una misma especie que provienen del mismo desove y que se encuentran en un lugar y tiempo determinado.
5. **Demersal:** Correspondiente al estrato medio en profundidad del mar o un cuerpo de agua.
6. **Gonocorístico:** Organismo cuyo sexo y gónada permanece bien definido en todo su ciclo de vida.
7. **Ictiómetro:** Instrumento que se utiliza para medir peces.
8. **Litoral:** Costa de un mar; zona marítima de un país o territorio.
9. **Somero:** Areas o cuerpos de agua poco profundos.



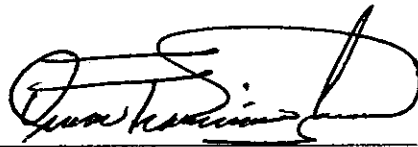
Carlos Alberto Baldetti Herrera

**AUTOR**



M.Sc. Juan Carlos Villagrán

**ASESOR**



Lic. Oscar Francisco Lara López

**DIRECTOR**



Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta

**DECANA**