

[Ir a tabla de contenido](#)

**CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA ARTESANAL, EN LA LAGUNA DE
NAVÍO QUEBRADO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA, CARIBE
COLOMBIANO.**

CLAUDIA JIMENA BEDOYA VÁSQUEZ

**UNIVESISDAD JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE BIOLOGÍA MARINA
BOGOTÁ D.C**

2004

**CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA ARTESANAL, EN LA LAGUNA DE
NAVÍO QUEBRADO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA, CARIBE
COLOMBIANO.**

CLAUDIA JIMENA BEDOYA VÁSQUEZ

**Trabajo de grado para optar al título de
Biólogo Marino**

Directora

**JANETH RODRÍGUEZ
Cand. M. Sc. Biología Marina**

Co- director

**JAIME DÍAZ SARMIENTO
Cand. M. Sc. Biología Marina**

**UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE BIOLOGÍA MARINA
BOGOTÁ D.C**

2004

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, febrero de 2004

Así como la Luz viene de la Luz, la Vida viene de la Vida

Kirpal Singh

A aquellos que vienen a cortarlo, no los odia.

Ni adora a quienes vienen a regarlo.

Incluso a los que le apedrean con fuerza

Proporciona fruto, sin asomo de rencor.

Vendavales, tormentos y furia de la lluvia

Sufre, sin embargo no se queja.

Mira

A mi

A July

A Cami

A Rosario

A Elkin

A mi familia de corazón

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar mis agradecimientos a:

El Centro de Investigaciones Científicas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, por el financiamiento de este trabajo de grado.

A la comunidad de pescadores por su invaluable cooperación en la obtención de las muestras e información que llevaron al éxito este estudio.

A Ricerca e Cooperazione, a los funcionarios del Santuario de Fauna y Flora Loa Flamencos, por su apoyo logístico.

A Jaime Díaz y Janeth Rodríguez, por su dirección y paciencia en este proceso de culminación de este trabajito de tesis.

A mamá y hermanos, por su infinita compañía, amor y paciencia desde cualquier parte de este infinito mundo. También a mi papá, mi abuelita y el resto de mi familia de todo corazón.

Y no puedo dejar de darles las gracias a todos mis compañeros de semestre en especial a Momo, la Flórez, Erika y Carlos, y amigos con los que puedo contar en cualquier momento.

CONTENIDO

	Pág.
<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>2. METODOLOGÍA</u>	7
<u>2.1 FASE DE CAMPO</u>	7
<u>2.1.1 Periodo de pesca</u>	7
<u>2.1.2 Evento de la Cachirra</u>	8
<u>2.2 FASE DE GABINETE</u>	9
<u>2.2.1 Capturas</u>	9
<u>2.2.2 Aspectos biológicos</u>	9
<u>2.2.2.1 Composición por tallas</u>	10
<u>2.2.2.2 Relaciones morfométricas</u>	10
<u>3. RESULTADOS</u>	12
<u>3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL CICLO PRODUCTIVO</u>	12
<u>3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ARTES DE PESCA</u>	13
<u>3.2.1 Periodo de pesca</u>	13
<u>3.2.2 Evento de la Cachirra</u>	15
<u>3.3 ACTIVIDAD DE LOS ARTES DE PESCA</u>	16
<u>3.3.1 Periodo de pesca</u>	16
<u>3.3.2 Evento de la Cachirra</u>	18
<u>3.4 CAPTURAS</u>	20
<u>3.4.1 Periodo de pesca</u>	20
<u>3.4.1.1 Capturas por artes de pesca</u>	22
<u>3.4.1.2 Capturas por sector de pesca</u>	24

<u>3.4.2 Evento de la Cachirra</u>	27
<u>3.4.2.1 Capturas por artes de pesca</u>	30
<u>3.4.2.2 Capturas por sector de pesca</u>	34
<u>3.5 ASPECTOS DE BIOLOGÍA PESQUERA</u>	39
<u>3.5.1 <i>Mugil incilis</i></u>	39
<u>3.5.1.1 Composición por tallas</u>	39
<u>3.5.1.2 Relaciones morfométricas</u>	41
<u>3.5.1.2.1 Relación talla-peso</u>	41
<u>3.5.1.2.2 Factor de condición (K)</u>	41
<u>3.5.2 <i>Mugil liza</i></u>	43
<u>3.5.2.1 Composición por tallas</u>	43
<u>3.5.2.2 Relaciones morfométricas</u>	44
<u>3.5.2.2.1 Relación talla-peso</u>	44
<u>3.5.2.2.2 Factor de condición (K)</u>	45
<u>3.5.3 <i>Mugil curema</i></u>	46
<u>3.5.3.1 Composición por tallas</u>	46
<u>3.5.3.2 Relaciones morfométricas</u>	48
<u>3.5.3.2.1 Relación talla-peso</u>	48
<u>3.5.3.2.2 Factor de condición (K)</u>	48
<u>3.5.4 <i>Elops saurus</i></u>	50
<u>3.5.4.1 Composición por tallas</u>	50
<u>3.5.4.2 Relaciones morfométricas</u>	51
<u>3.5.4.2.1 Relación talla-peso</u>	51
<u>3.5.4.2.2 Factor de condición (K)</u>	52
<u>3.5.5 <i>Cathorops spixii</i></u>	53
<u>3.5.5.1 Composición por tallas</u>	53
<u>3.5.5.2 Relaciones morfométricas</u>	54
<u>3.5.5.2.1 Relación talla-peso</u>	54
<u>3.5.5.2.2 Factor de condición (K)</u>	55
<u>3.5.6 Otras especies</u>	56

<u>3.6 COMUNIDAD DE EPSCADORES</u>	58
<u>4. ANÁLISIS DE RESULTADOS</u>	62
<u>5. CONCLUSIONES</u>	71
<u>6. RECOMENDACIONES</u>	72
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	74
<u>ANEXOS</u>	

LISTA DE TABLAS

	Pág.
<u>Tabla 1.</u> Distribución del esfuerzo muestral durante el ciclo productivo de la Laguna.	7
<u>Tabla 2.</u> Composición y frecuencia por especies de las capturas artesanales de peces, durante el periodo de pesca.	20
<u>Tabla 3.</u> Composición y frecuencia de especies de peces por artes de pesca, durante el periodo de pesca.	22
<u>Tabla 4.</u> Composición (No. ind y peso) por especies en cuatro sectores de la laguna de Navío Quebrado, durante el periodo de pesca.	25
<u>Tabla 5.</u> Composición (No. ind y peso) por especies en cuatro sectores de la laguna de Navío Quebrado por artes de pesca, durante el periodo de pesca.	25
<u>Tabla 6.</u> Composición y frecuencia por especies de peces, durante el evento de la Cachirra.	27
<u>Tabla 7.</u> Composición y frecuencia de especies de peces por artes de pesca, durante el evento de la Cachirra.	31
<u>Tabla 8.</u> Abundancia (No. ind y peso) de las especies por artes de pesca en el sector de la Ensenada, durante el evento de la Cachirra.	34
<u>Tabla 9.</u> Abundancia (No. ind y peso) de las especies por artes de pesca en el sector de los Almendros, durante el evento de la Cachirra.	36
<u>Tabla 10.</u> Abundancia (No. ind y peso) de las especies por artes de pesca en el sector de Matarredondo, durante el evento de la Cachirra.	37
<u>Tabla 11.</u> Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y talla media de captura (TMC), para <i>M. incilis</i> , por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo.	39

- Tabla 12.** Parámetros de la relación talla-peso para *M. incilis*, por sectores de pesca y fases del ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado. **41**
- Tabla 13.** Comparaciones múltiples para el factor de condición (K) para *M. incilis*, en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado. Prueba C de Dunnett. **42**
- Tabla 14.** Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y talla media de captura (TMC), para *M. liza*, por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo. **43**
- Tabla 15.** Parámetros de la relación talla-peso para *M. liza*, por sectores de pesca y fases del ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado. **45**
- Tabla 16.** Comparaciones múltiples para el factor de condición (K) para *M. liza*, en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado. Prueba C de Dunnett. **45**
- Tabla 17.** Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y talla media de captura (TMC), para *M. curema*, por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo. **47**
- Tabla 18.** Parámetros de la relación talla-peso para *M. curema*, por sectores de pesca y fases del ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado. **48**
- Tabla 19.** Comparaciones múltiples para el factor de condición (K) para *M. curema*, en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado. Prueba C de Dunnett. **49**
- Tabla 20.** Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y talla media de captura (TMC), para *E. saurus*, por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo. **50**
- Tabla 21.** Parámetros de la relación talla-peso para *E. saurus*, por sectores de pesca y fases del ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado. **52**
- Tabla 22.** Comparaciones múltiples para el factor de condición (K) para *E. saurus*, en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado. Prueba C de Dunnett. **52**
- Tabla 23.** Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y talla media de captura (TMC), para *C. spixii*, por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo. **53**
- Tabla 24.** Parámetros de la relación talla-peso para *C. spixii*, por sectores de pesca y fases del ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado. **55**

Tabla 25. Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y número de individuos (n), para *M. furnieris*, *C. undecimalis*, *E. plumieri*, *A. bonillai*, *C. hippos* y *G. oceanicus*, por artes de pesca y sectores de la Laguna durante el evento de la Cachirra. **57**

Tabla 26. Valores de Talla media de captura (TMC), promedio, % de individuos juveniles, del presente estudio; comparados con la talla media de madurez (TMM) de otros estudios. **66**

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<u>Figura 1.</u> Mapa esquemático de la Laguna Navío Quebrado (Tomado y modificado, Proyecto Prolagunas, 2001).	3
<u>Figura 2.</u> Esquema del ciclo hidrológico de la Laguna Navío Quebrado (Tomado Proyecto Prolagunas, 2001).	4
<u>Figura 3.</u> Diagrama de la atarraya.	14
<u>Figura 4.</u> Diagrama del transmallo transparente (Tomado y modificado de Nédélec, 1984).	14
<u>Figura 5.</u> Diagrama del chinchorro camaronero.	16
<u>Figura 6.</u> Número de a. atarraya y b. transparente, activos y muestreados a lo largo del periodo de pesca en la laguna de Navío Quebrado.	17
<u>Figura 7.</u> Número de a. atarraya y b. transparente, por sectores de pesca, a lo largo del periodo de pesca en la laguna de Navío Quebrado.	18
<u>Figura 8.</u> Número de artes muestreados por artes de pesca durante el evento de la Cachirra.	19
<u>Figura 9.</u> Número de a. atarraya, b. chinchorro, c. recolección manual y d. transparente, muestreados por sectores de pesca a lo largo del evento de la Cachirra.	20
<u>Figura 10.</u> Aportes por especies a. captura total en Kg y b. número de individuos, en el periodo de pesca en la laguna de Navío Quebrado.	22
<u>Figura 11.</u> Aporte en porcentaje por especies a la captura total, por artes de pesca a. atarraya y b. transparente, durante el periodo de pesca.	24
<u>Figura 12.</u> Abundancia (No. ind) para cuatro sectores de la Laguna a. Boca de Camarones, b. Almendros, c. Ensenada y d. Matarredondo, para cinco especies del periodo de pesca.	26

- Figura 13.** Captura total en Kg por especies, durante el evento de la Cachirra (4 - 22 marzo de 2002). **30**
- Figura 14.** Captura total en Kg por especies para cada uno de los artes de pesca **a.** atarraya, **b.** chinchorro camaronero, **c.** transmallo transparente y **d.** recolección manual, durante el evento de la Cachirra (4 - 22 marzo de 2002). **33**
- Figura 15.** Abundancia (No. individuos) por especies para tres sectores de la Laguna **a.** Almendros, **b.** Ensenada y **c.** Matarredondo, durante el evento de la Cachirra (4 - 22 marzo de 2002). **38**
- Figura 16.** Histograma de frecuencia para *M. incilis* capturado con atarraya n = 620, Chinchorro camaronero n = 49, recolección manual n = 114 y transmallo transparente n = 230 y su respectiva talla media de captura (TMC). **40**
- Figura 17.** Factor de condición (K) en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado, para *M. incilis*, durante el ciclo productivo. **42**
- Figura 18.** Histograma de frecuencia para *M. liza* capturado con atarraya n = 227, Chinchorro camaronero n = 55, recolección manual n = 81 y transmallo transparente n = 95 y su respectiva talla media de captura (TMC). **44**
- Figura 19.** Factor de condición (K) en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado, para *M. liza*, durante el ciclo productivo. **46**
- Figura 20.** Histograma de frecuencia para *M. curema* capturado con atarraya n = 353, Chinchorro camaronero n = 118, recolección manual n = 102 y transmallo transparente n = 19 y su respectiva talla media de captura (TMC). **47**
- Figura 21.** Factor de condición (K) en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado, para *M. curema*, durante el ciclo productivo. **49**
- Figura 22.** Histograma de frecuencia para *E. saurus* capturado con atarraya n = 329, Chinchorro camaronero n = 167, recolección manual n = 3 y transmallo transparente n = 214 y su respectiva talla media de captura (TMC). **51**
- Figura 23.** Factor de condición (K) en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado, para *E. saurus*, durante el ciclo productivo. **53**
- Figura 24.** Histograma de frecuencia para *C. spixii* capturado con atarraya n = 5, recolección manual n = 22 y transmallo transparente n = 73 y su respectiva talla media de captura (TMC). **54**

<u>Figura 25.</u> Factor de condición (K) en tres sectores de la laguna Navío Quebrado, para <i>C. spixii</i> , durante el ciclo productivo.	55
<u>Figura 26.</u> Representación de los pescadores por etnias y sexos durante el ciclo productivo de la Laguna a. periodo de pesca y b. evento de la Cachirra.	58
<u>Figura 27.</u> Distribución por edades de los pescadores, a. periodo de pesca y b. evento de la Cachirra.	58
<u>Figura 28.</u> Distribución de las ocupaciones de los recolectores de Cachirra.	59
<u>Figura 29.</u> Distribución del lugar de vivienda de los pescadores encontrados durante el ciclo productivo de la Laguna.	60
<u>Figura 30.</u> Distribución del tipo de recurso al que va dirigida la pesca durante el ciclo productivo, P. peces, C. camarones y J. jaibas.	60
<u>Figura 31.</u> Modelo del ciclo productivo por especies (diciembre/2001 - marzo/2002), para la laguna de Navío Quebrado.	68
<u>Figura 32.</u> Modelo para el esfuerzo de pesca a lo largo del ciclo productivo (diciembre/2001 - marzo/2002), para la laguna de Navío Quebrado.	69
<u>Figura 33.</u> Modelo para la salinidad y profundidad promedio, a lo largo del ciclo productivo (diciembre/2001 - marzo/2002), para la laguna de Navío Quebrado.	70

LISTA DE ANEXOS

[ANEXO A.](#) Formulario para la tomo de datos en la fase de campo.

[ANEXO B.](#) Encuesta para los pescadores artesanales durante el periodo de pesca.

[ANEXO C.](#) Encuesta para los recolectores en el evento de la Cachirra.

[ANEXO D.](#) Especies encontradas en el ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la laguna costera de Navío Quebrado, ubicada en el Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos, en el departamento de la Guajira. La laguna tiene una extensión de 10,7 Km² se caracteriza por una dinámica hídrica estacional determinada por las condiciones climáticas de la región, las cuales condicionan el flujo de agua proveniente del río Camarones y el intercambio a través de una boca efímera con el mar, que permite la entrada de peces y crustáceos que sustentan la actividad pesquera.

Este estudio se desarrolló entre diciembre/2001 a marzo/2002, meses que correspondieron al ciclo productivo de la Laguna, y se encamino a caracterizar la peca cotidiana que se da después de la apertura de la boca y el evento de la Cachirra que se refiere a la mortandad masiva de juveniles de peces a causa de la hipersalinización de la Laguna.

Para contribuir al desarrollo de estrategias más eficientes y sostenibles de aprovechamiento, se evaluaron directamente las capturas de los pescadores artesanales y se estudiaron algunos aspectos biológicos de las especies más abundantes y frecuentes, datos que se analizaron por medio de estadística descriptiva, pruebas de independencia con Chi-cuadrado para la distribución de la talla con respecto a factores como sector, arte y época, y pruebas no paramétricas de Kruskal-Walis y C de Dunnett para el factor de condición.

Durante el periodo de pesca se registró la captura de cinco especies de peces estuarinos, en las que predominaron los mugilidos (*Mugil incilis*, *M. liza* y *M. curema*). Se identificó el uso de dos artes de pesca, atarrayas y transmallos transparentes con una CPUE de 1,23 Kg/faena y 2,759 Kg/faena respectivamente. Las mayores captura se presentaron en la zona norte, donde se encuentra la boca de la Laguna y en particular en la fase inicial del ciclo productivo, cuando la boca esta abierta. En el evento de la Cachirra se registró la extracción de 11 especies ícticas con cuatro tipos de artes, atarrayas, chinchorro camaronero, recolección manual y tranamallo transparente, siendo el primero el más importante con una CPUE de 1,88 Kg/faena; la especie más representativa por su abundancia en número y peso fue *Elops saurus* seguida por los mugilidos y las mayores captura se presentaron en el sector de la Ensenada, durante la segunda semana del evento. De acuerdo a la bibliografía consultada cerca del 86 % de los ejemplares

capturados son juveniles, lo que confirma que esta Laguna es una zona de crianza especialmente para especies como *Centropomus undecimalis*, *Elops saurus*, *Micropogonias furnieri*, *Mugil curema* y *Mugil liza*.

Se censaron un total de 192 pescadores, entre indígenas Wayuú y mestizos, dedicados a la actividad de extracción, dentro de los que se destaca la participación de niños y mujeres durante el evento de la Cachirra.

Palabras claves: laguna costera, pesca artesanal, Cachirra, peces estuarinos, Guajira, Caribe colombiano.

ABSTRACT

The present study took place in a coastal lagoon called Navío Quebrado, which is located in The Flamencos Sanctuary of Fauna and Flower of Guajira region. The lagoon has length of 10,7 km² and, is characterized by a watery seasonal dynamic determined as well by regional climatic conditions which influence the flow of the water from de river Camarones and exchanges of an transiently gate whit the ocean which allows fishes and crustaceans to come in order to support fishing activities.

This study was developed between december/2001 and march/2002, period of the year that corresponds to the productive cycle of the lagoon. The purpose seek to characterize daily fishing activities after the opening of the transiently gate in the Cachirra event, which expresses a massive death of youth fishes due to a hypersalinization of the lagoon.

In order to create sustainable and efficient strategies, fishing techniques were evaluated among traditional fishermen. It was studied biological aspects of the most abundant species. The analysis techniques concerning the obtained data were descriptive statistics, independence Chi-square in relation to size distribution and sector, art and period of the year. Also Kruskal-Walis and C of Dunnett non-parametric testing were used for the condition factor.

During the fishing period the capture five species of estuary fishes were recorded in which are dominant the *Mugil incilis*, *M. liza* and *M. curema*. Two types of fishing techniques were identify, cast net and gill net with a CPUE of 1,23 Kg/fishing secession and 2,759 Kg/fishing secession. The biggest fish captures took place in the northern area and mainly in the initial phase of the productive cycle when the gate is closed. In the Cachirra event the extraction of 11 fish species with four types of techniques were recorded: cast net, shrimp trawl net, manual collect and gill net. The most representative specie because its presence in the event and because its number and weight was the *Elops saurus* followed by the mugilidos. The biggest captures were in the Ensenada, during the second week.

Taking into consideration the literature review, about 86 % of individual fishing collect were youth, data that confirms that this lagoon is a nurture place, mainly, for species such as: *Centropomus undecimalis*, *Elops saurus*, *Micropogonias furnieri*, *Mugil curema* y *Mugil liza*.

The fisherman population was 192 mixed of natives (Wayuú) and creoles with children and women participation in extraction activities during the Cachirra event.

Key words: coastal lagoon, traditional fishing, Cachirra, estuarine fishes, Guajira, Colombian Caribbean.

1. INTRODUCCIÓN

Las lagunas costeras son cuerpos de agua, generalmente someros, que están conectados al mar por una o más bocas. Son ecosistemas muy productivos que están condicionados por los procesos de intercambio entre el mar y los ríos, así como por las condiciones climáticas y las variaciones hidrológicas propias de la zona costera (Yañez-Arancibia, 1986).

Estos ecosistemas son esenciales para la crianza de una gran variedad de especies ícticas, así como para la entrada y salida de peces anádromos y catádromos emigrantes (Katespky, 1982), que promueven diferentes actividades productivas como la pesca artesanal o de subsistencia, la cual tiene una gran importancia socioeconómica para las poblaciones costeras. Dada la complejidad de esta actividad, resulta difícil su ajuste en la categoría de pesca marina o continental (Katespky, 1982).

El termino pesquería hace referencia a la interacción en un sistema de los subsistemas físico-biótico, sociales, económico, político-administrativos que interactúan en diferentes escalas espaciales (INPA, 2000). En este sentido, el manejo que se realice debe comprender el desarrollo de un proceso integrado de recolección de información, análisis, planeación, toma de decisiones, asignación del recurso y formulación e implementación de medidas necesarias (FAO, 1997). Esto es posible siempre y cuando la cantidad y calidad de los datos permitan la reducción de sesgos y el nivel de incertidumbre, se reduzca sobre las decisiones que se tomen al respecto.

Por sus características, la pesquería en el interior de las lagunas costeras, debe contar con información particularizada que sustente un sistema de tomo de decisiones y acciones, basadas en objetivos a largo plazo y con perspectiva amplia, en donde se tome la pesquería como un conjunto dinámica de variables, que interactúan ente si, y que permitan la realización sostenible de la actividad.

Es fundamental para un efectivo manejo de la actividad pesquera obtener datos integrales sobre los elementos dinámicos que componen el sistema pesquero en todos sus aspectos (Chesson., *et al*, 1999; Lane and Stepheson, 1999), sin embargo en la Guajira se encuentran datos discontinuos e incompletos principalmente centrados en aspectos biológicos pesqueros de la zona marítima y no existe un conocimiento de la situación particular de las lagunas costeras, como es el so de la laguna de Navío Quebrado ó Camarones.

La laguna Navío quebrado (Figura 1) se encuentra ubicada entre 11°26'10" - 11°23'5" N y 75°04'20" - 75°07'15" W, hace parte del área designada como Santuario de Fauna y Flora los Flamencos (resolución No. 196 de 1077 del INDERENA), en el corregimiento de San Lorenzo de Camarones, municipio de Riohacha, en la zona costera del departamento de la Guajira. Es un humedal costero altamente variable debido a la influencia estacional del río Camarones-Tomarrazón y el mar Caribe, en el cual se da la transición de una llanura parecida a un desierto salado a un estuario temporal de alta productividad biológica (Proyecto Prolagunas, 2001).

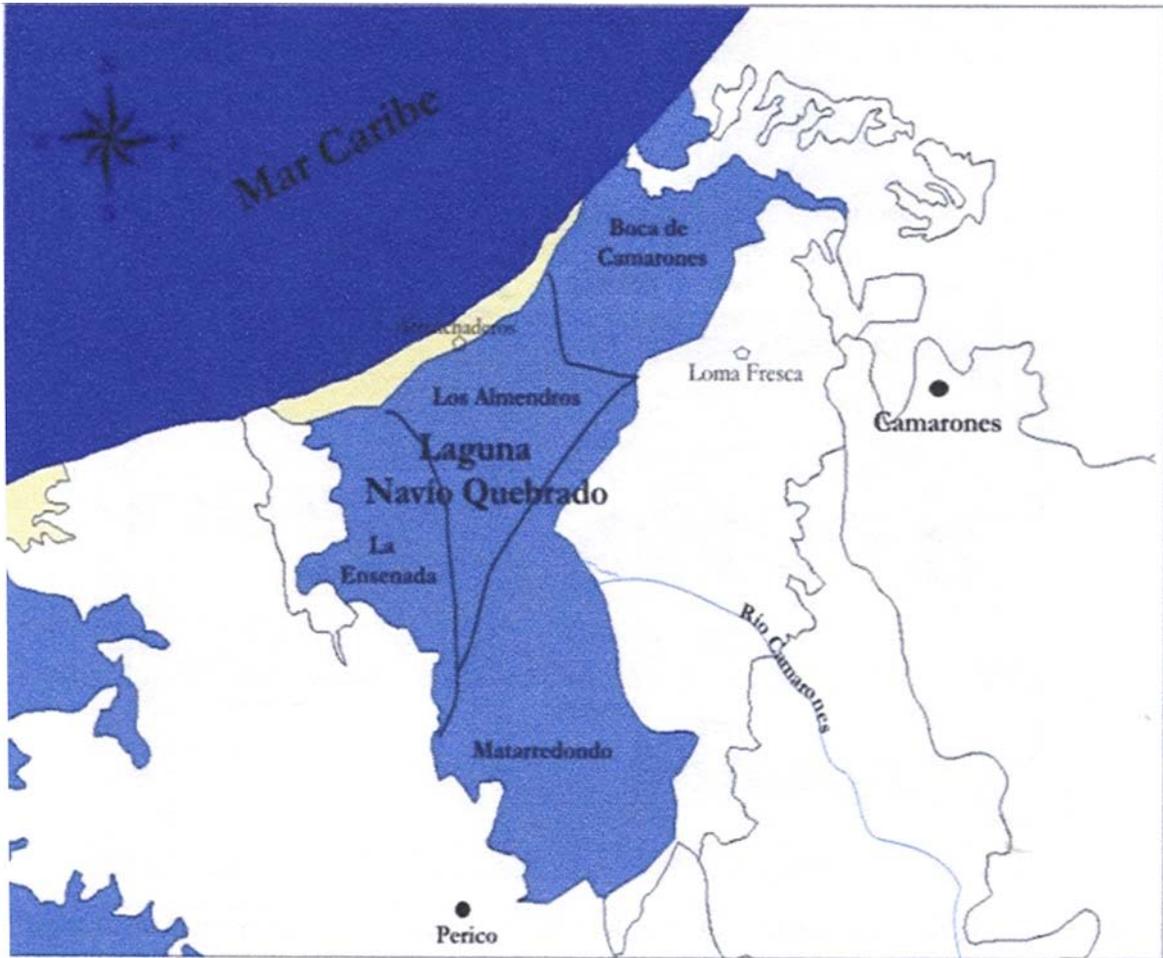
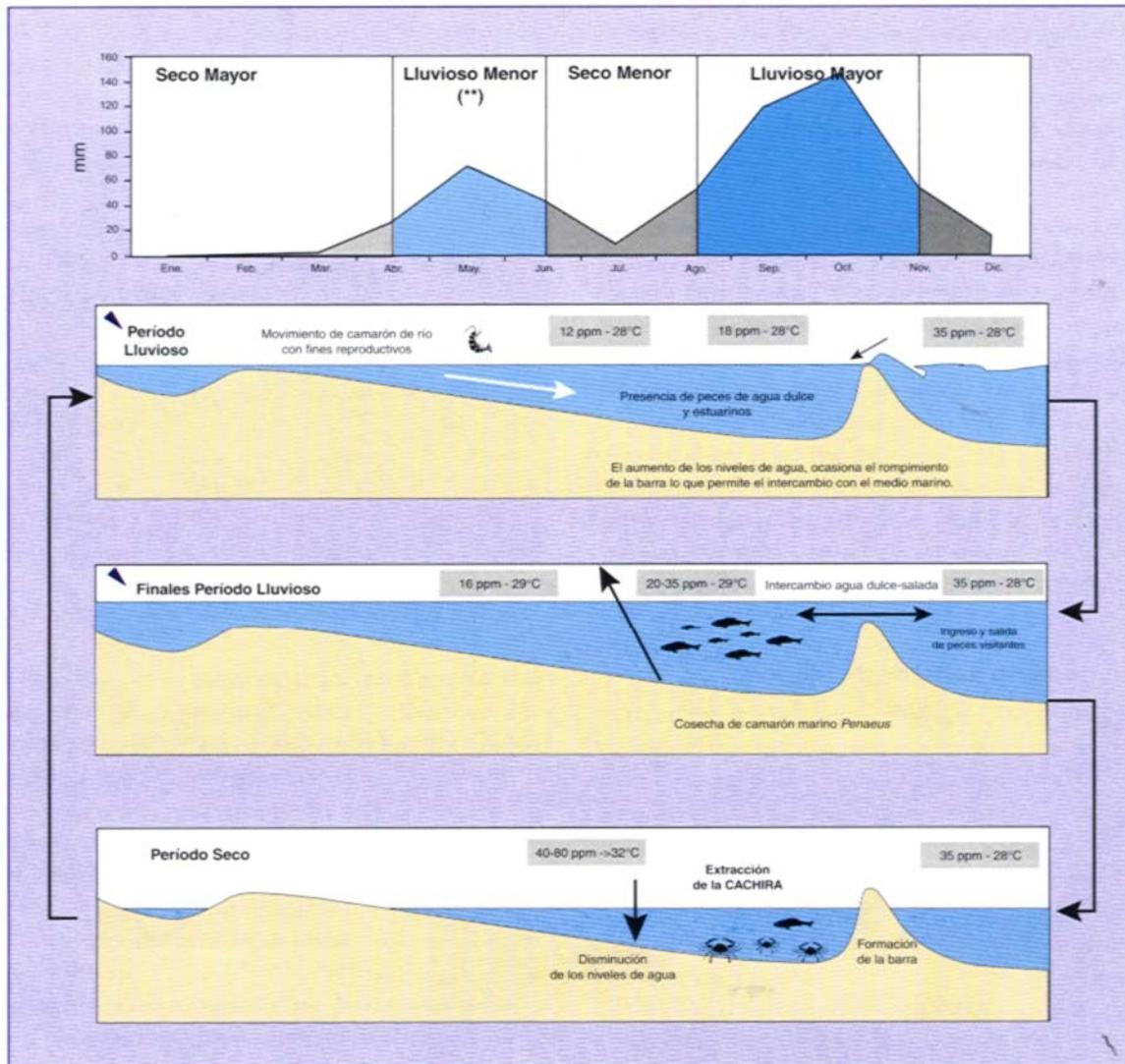


Figura 1. Mapa esquemático de la Laguna Navío Quebrado (Tomado y modificado, Proyecto Prolagunas, 2001).

En la zona, la precipitación es bimodal, con un pico mayor de lluvias en el mes de septiembre y otro de menor intensidad en el mes de mayo. Este régimen condiciona el ciclo hidrológico de la Laguna, que es la vía de comunicación entre el río Camarones y el mar Caribe, habilitando el intercambio de agua y de especies ícticas y crustáceos ([Figura 2](#)).



**depende de la intensidad de lluvias, durante el periodo lluvioso menor, se puede dar o no la apertura de la barra de sedimentos, permitiendo la conexión con el mar.

Figura 2. Esquema del ciclo hidrológico de la Laguna Navío Quebrado (Tomado Proyecto Prolagunas, 2001).

Los procesos productivos que se llevan a cabo en el interior de esta Laguna, la convierten en un sector de pesca de gran importancia económica, social y cultural, en donde la extracción pesquera la comparten dos etnias presentes en la región, los indígenas Wayuú y los mestizos conocidos como Alijunas.

La actividad pesquera de la Laguna es estacional, y se han identificado tres eventos de extracción. El ciclo productivo corresponde, 1) a la bonanza de camarones pendedos que ocurre generalmente en diciembre, 2) la captura de peces que ingresan antes de cerrarse la boca de Laguna, y 3) el eventote la Cachirra, ocurre a principios de marzo y se refiere a la extracción de juveniles y adultos de peces que mueren por los altos valores de salinidad y temperatura, debido al cerramiento de la Laguna, los cuales son recolectados y consumidos como parte de una tradición entre los habitantes de la región (Proyecto Prolagunas, 2001).

La Laguna, según la clasificación de Holdridge se encuentra en una zona de bosque seco subtropical, en un parera semicerrada con un extensión de 1.831,54 h² y 31.253,21 m de perímetro. De acuerdo con los criterios para humedales MedWed, corresponde a un sistema estuario, no vegetado, de fondo lodoso, irregularmente inundado y con condiciones euhalinas e hiperhalinas (Proyecto Prolagunas, 2001).

Para la Laguna, Díaz, et al (2001), como parte de la caracterización ecológica preliminar de los humedales costeros de la Guajira (zona I) reportan un total de 34 especies, en 22 familias de peces durante la época seca y de lluvias, en su mayoría especies marinas, entre los que se destacan por su abundancia *Elops saurus* (Macabí) y *Eucinostomus argenteus* (Mojarra). Un diagnostico realizado por el SENA-Min. Ambiente (1998), reportan que el 95 % de la Cachirra son alevitos de origen marino y estuarino, en donde se enumeran un total de 18 especies ente las cuales predomina la familia Mugilidae.

A partir de varios estudios que se han realizado en la laguna Navío Quebrado por parte de diferentes Instituciones gubernamentales y no gubernamentales, se ha reconocido la influencia social, económica, ecológica y cultural que genera la actividad pesquera, y se identifica una disminución en la diversidad de sus recursos, por lo que ha surgido la necesidad de desarrollar herramientas para

complementar el conocimiento particular, con el fin de crear bases sólidas para el desarrollo de planes de manejo y ordenamiento pesquero.

El presente proyecto responde a las necesidades de caracterización de la pesca de la comunidad íctica de la Laguna de Navío Quebrado con el fin de integrarla al conocimiento propiciado por el proyecto “acuicultura artesanal como alternativa del uso racional del recurso pesquero en el humedal Navío Quebrado, Guajira, Colombia (Universidad Jorge Tadeo Lozano, COLCIENCIAS y Gobernación de la Guajira) en articulación con PROLAGUNAS “ Protección y Recuperación de Humedales Costeros del Caribe Colombiano” (Recerca e Cooperziona - Comisión Europea - Corpoguajira).

2. METODOLOGÍA

CARACTERIZACIÓN DE LA PESCA ARTESANAL

La recolección de datos se realizó a través del ciclo productivo o temporada de pesca en la laguna de Navío Quebrado, en los meses de diciembre/2001 a marzo/2002 ([Tabla 1](#)).

Tabla 1. Distribución del esfuerzo muestral durante el ciclo productivo de la Laguna.

Meses	Días
Diciembre	4 - 7 - 9 - 17 - 20 - 22
Enero	8 - 9 - 12 - 22 - 24 - 26
Febrero	8 - 11 - 13 - 18 - 20 - 23
Marzo	5 - 7 - 8 - 9 - 11 - 12 - 13 - 15 - 16 - 18 - 19 - 20 - 21

Se realizaron recorridos para el registro de la información en toda la Laguna durante las horas en que los pescadores realizaban las faenas de pesca (7 a.m a 4 p.m). Para facilitar el manejo y el análisis de los datos la Laguna fue dividida en cuatro sectores, Boca de Camarones, Almendros, Ensenada y Matarredondo ([Figura 1](#)).

2.1 FASE DE CAMPO

2.1.1 Periodo de pesca. Este periodo correspondió a los meses de diciembre del 2001 a febrero del 2002, se realizaron muestreos tres veces por semana, cada 15 días, para un total de 18 días de muestreo ([Tabla 1](#)).

En cada jornada de muestreo, se registró la cantidad de atarrayas y transparentes activos, y se tomo una muestra superior al 50 % de los artes activos en cada sector, anotando las características y forma de uso de estos, así como el peso de la captura total en Kg. y el tiempo de duración de la faena ([Anexo A](#)).

Para el estudio biológico, se observaron las especies más abundantes y frecuentes en las capturas y a partir de estas se tomaron submuestras al azar del 50 %. El reconocimiento taxonómico de los peces se realizó con ayuda de la *Guía para la identificación en campo para las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional del Sur América* (Cervigon, et al., 1992).

De las especies más representativas, se tomaron en cuenta parámetros morfométricos como la longitud total (LT) en cm, que va desde el hocico hasta la parte posterior de la aleta caudal, tomado con una regla y el peso total (PT) en gr con una balanza de precisión de 0,1 gr, para todos los peces de la submuestra.

Por otro lado, mientras iba pasando el periodo de pesca se elaboró una encuesta para conocer el número de pescadores y obtener información complementaria de la actividad ([Anexo B](#)).

2.1.2 Descripción del evento de la Cachirra. Durante este evento se realizaron dos muestreos diarios (6 a 11 a.m y 2 a 5 p.m), en los tres sitios de concentración de pescadores, los almendro, loma fresca y perico ([Figura 1](#)).

De las capturas se registró el arte de peca utilizado, tiempo de faena y el peso de la captura en Kg ([Anexo A](#)),

Para el estudio biológico, se observaron las especies más abundantes y frecuentes en las capturas y a partir de estas se tomaron submuestras al azar del 50 %. El

reconocimiento taxonómico de los peces se realizó con ayuda de la *Guía para la identificación en campo para las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional del Sur América* (Cervigon, et al., 1992).

De las especies más representativas, se tomaron en cuenta parámetros morfométricos como la longitud total (LT) en cm, que va desde el hocico hasta la parte posterior de la aleta caudal, tomado con una regla y el peso total (PT) en gr con una balanza de precisión de 0,1 gr, para todos los peces de la submuestra.

Con el fin de conocer un número aproximado de recolectores de Cachirra, al finalizar el evento se hizo un recorrido por el pueblo de Camarones, realizando una encuesta y así, obtener información complementaria al evento ([Anexo B](#)).

2.2. FASE DE GABINETE

El análisis de la información se encamino a describir especial y temporalmente el ciclo de la Laguna usando información de apertura de la boca, tiempo, profundidad y salinidad; estos dos últimos fueron tomados del proyecto “Jaibas” (En preparación).

2.2.1. Capturas. Describir las capturas del periodo de pesca y el evento de la Cachirra, por medio de estadística descriptiva (Promedio, desviación estándar y coeficiente de variación) de los datos obtenidos de composición a nivel de especie y abundancia en términos de número de individuos y peso en función de los artes de pesca y sectores de pesca a lo largo del tiempo.

2.2.2. Aspectos biológicos. Los datos de longitud total de todas las especies se analizaron por medio de medidas de dispersión (máximo y mínimo) y de

tendencia central (promedio y moda), por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo.

Para los siguientes aspectos se tuvieron en cuenta cinco especies, *Cathorops spixii*, *Elops saurus*, *Mugil curema*, *Mugil incilis* y *Mugil liza*, por ser las más abundantes y frecuentes a lo largo del ciclo productivo.

2.2.2.1. Composición por tallas. Se emplearon histogramas de frecuencia de longitud total con intervalos de 2,0 cm; a partir de estos se calculó la frecuencia relativa acumulada y donde se encontraba el 50 % de los individuos se tomó como la talla media de captura (TMC) (Sparre y Venema, 1995), esto se realizó para cada uno de los artes de pesca.

Para comparar la composición por tallas se utilizaron pruebas de independencia (Chi-cuadrado), tomando como hipótesis nula que la distribución de tallas es independiente de factores como el arte de pesca, sector de la Laguna y fases del ciclo productivo, con un nivel de significancia del 95 % (Zar, 1996).

2.2.2.2. Relaciones morfométricas. Para estimar la tendencia del crecimiento corporal se analizó los parámetros morfométricos por medio de la relación Talla-Peso con la ecuación de Beverton y Holt (1957):

$$P = a (L)^b$$

Donde P es el peso total en gr, a y b son constantes de la regresión y L la longitud total del individuo en Cm. Para determinar el tipo de crecimiento, se evaluó la significancia del parámetro b de la regresión, por medio del estadístico t propuesto por Pauly (1984):

$$\hat{t} = \frac{s.d(x)}{s.d(y)} * \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} * \sqrt{n-2}$$

Por lo tanto, se prueba la hipótesis nula de $b = 3$, el crecimiento es isométrico, es decir que el aumento de peso es proporcional al cubo de la longitud, y si $b \neq 3$ es alométrico, es decir que el peso no es proporcional al cubo de la longitud. Así, el valor de b será estadísticamente diferente de tres si \hat{t} es mayor que el valor de t en la tabla con $n-2$ grados de libertad. Para establecer el estado o condición de los ejemplares se aplicó el factor de condición de Fulton:

$$K = \frac{P}{L^b}$$

En el que K es el factor de condición, P es el peso total (gr) y L es la longitud total (cm) del organismo.

Para establecer si hay diferencias entre los sectores, en la condición o bienestar de los peces se aplicó la prueba no-paramétrica de Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$). En caso de encontrar diferencias se realizaron comparaciones múltiples con la prueba C de Dunnett ($\alpha = 0,05$), para conocer entre que sectores de la Laguna hay similitudes.

Se visualizó el comportamiento a través del tiempo de este factor con los valores promedio por sectores, con ayuda de una gráfica, teniendo en cuenta las semanas transcurridas del ciclo productivo.

3. RESULTADOS

3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL CICLO PRODUCTIVO

El ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado hace referencia al periodo desde la apertura de la boca de la Laguna hasta el día que no se observó ninguna actividad de extracción dirigida a los peces. Este fue dividido en dos tiempos, 1. corresponde al periodo de pesca al cual tiene tres fases, y 2. el evento de la Cachirra.

F I: esta fase correspondió al momento en que la boca de la Laguna está abierta, que ocurrió el 31 de octubre/2001. En esta fase se da proceso de llenado de la Laguna que habilita la comunicación de la Laguna con el mar y se da el ingreso de las diferentes especies de peces y crustáceos que sustentaron las capturas de los pescadores. En este tiempo se encontraron valores promedio de profundidad: 59 cm y salinidad: 21.

F II: el inicio de esta fase estuvo dado por el momento en que se cierra la boca de la Laguna, es decir el 23 de diciembre/2001, periodo en el que se observó una leve disminución del nivel de agua en los sectores de la Boca de Camarones y Mataredondo. Promedio de profundidad 48 cm y salinidad 36.

F III: esta inició el 27 de enero/2002, se observó el desecamiento de aproximadamente la mitad de la Laguna, puesto que el sector de la Boca de Camarones está casi seco, excepto por unos pequeños charcos que quedan posiblemente por filtración de agua de mar a través de la barra de sedimentos, Claudia Jimena Bedoya, 2003 -----
U.J.T.L

Matarredondo se ha reducido casi hasta la mitad y en los almendros y la Ensenada la profundidad ha disminuido notoriamente. Promedio de profundidad 36 cm y salinidad 51.

Evento de la Cachirra: esta fase inició el 4 de marzo/2002, en donde se puede decir que el volumen de agua se ha reducido hasta la mitad, y se reconoce su inicio por la muerte masiva de una especie, *Mocropogonias furnieri* o Curvinata como se conoce localmente, y terminó el 22 de marzo /2002, ya que no se encontraron más peces muertos ni vivos en la Laguna, la última especie en desaparecer es *Elops saurus* o Macabí. Promedio de profundidad 15 cm y salinidad 84 y puede exceder las 120.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ARTES DE PESCA

3.2.1. Periodo de pesca. La captura de peces en la Laguna, durante este periodo se realiza exclusivamente con atarraya y transmallo transparente. La mayoría de las atarrayas tienen un ojo de malla de 1,0", aunque se encuentran algunas de 1,5" y 2,0", con un peso aproximado entre 2 a 5 Kg. Las faenas con este arte variaron entre 0,4 y 3,5 horas con un promedio de 1,2 horas. Su utilización se observó con mayor frecuencia en las horas de la mañana o al atardecer. Estas faenas se realizaron en estrategia individual, particularmente sectorizadas en la Boca de Camarones cuando se encuentra abierta la Laguna ([Figura 3](#)).

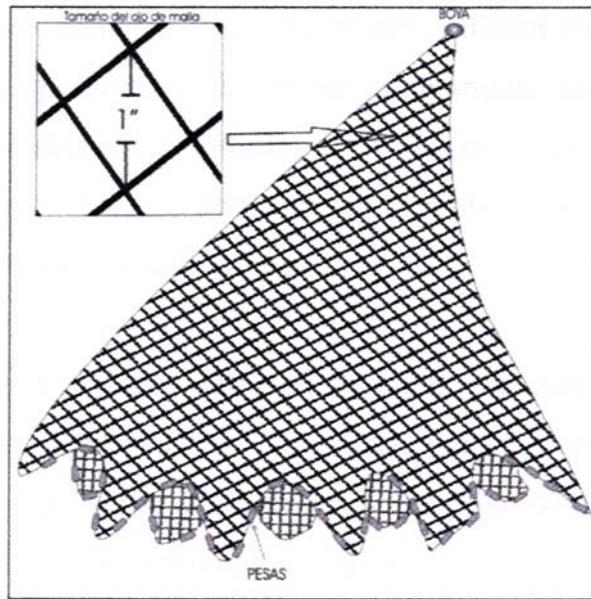


Figura 3. Diagrama de la atarraya.

Los transparentes o transmallos, pueden tener entre 63 y 126 m de largo, entre 25 y 60 mallas de alto y un ojo de malla entre 1,5" y 3,0". Las faenas con este método pasivo varían entre 1,5 y 6,4 horas, con una duración promedio de 4 horas. El pescador revisa el transparente aproximadamente cada 20 minutos, para evitar que la jaibas o las aves se coman los peces capturados. Este arte de pesca se encuentra a lo largo de todo el ciclo productivo en la Laguna y las faenas se efectúan en las horas del día ([Figura 4](#)).

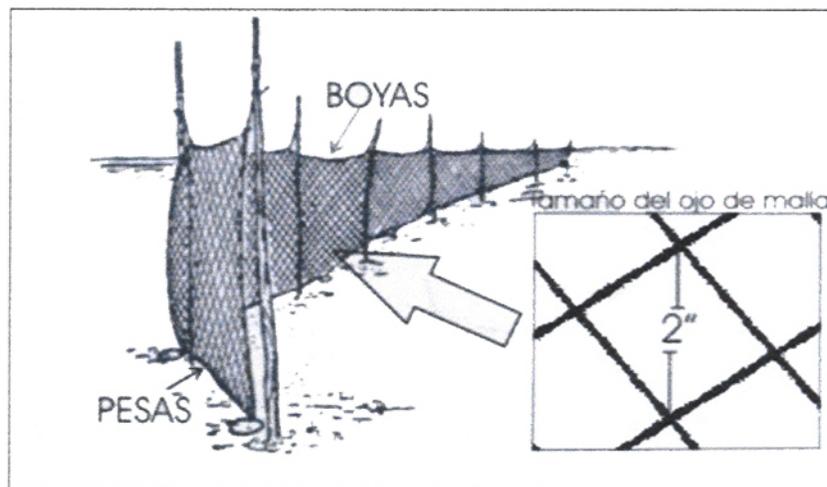


Figura 4. Diagrama del transmallo transparente (Tomado y modificado de Nédélec, 1984).

3.2.2. Evento de la Cachirra. Los pescadores utilizan diferentes métodos de recolección y artes de pesca, como la recolección manual, la atarraya, el chinchorro camaronero y el transmallo transparente. Se observó que el producto de esta actividad es puesto en baldes, poncheras o mochilas que cada pescador lleva consigo a lo largo de la jornada de captura.

La recolección manual del pescado que se encuentra moribundo o muerto, es realizado por niños y adultos de los dos sexos, generalmente es recogido en las orillas mientras van caminando alrededor de la Laguna. Las faenas diarias pueden durar entre 0,5 a 6 horas y en promedio 2,4 horas.

La atarraya es el arte más utilizado por los hombres. Para la recolección de la Cachirra la red de este arte tiene un ojo de malla que varía desde 0,5" a 2,5"; pesa entre 2 y 4 Kg. Las faenas duran entre 0,5 y 11 horas y en promedio 3,8 horas ([Figura 3](#)).

El chinchorro camaronero es un arte de arrastre de fondo que generalmente es manipulado por dos personas. Tiene un ojo de malla entre ¼ ", ¾" o 0,5", con dimensiones de aproximadamente 3,0 m de largo y 1,5 m de alto y pesa entre 1 y 2 Kg. La parte inferior de la red posee una serie de pesas. Las faenas se realizan habitualmente hacia las orillas de la Laguna, en cualquier momento del día y duran entre 1 a 4 horas con un promedio de 2,4 horas ([Figura 5](#)).

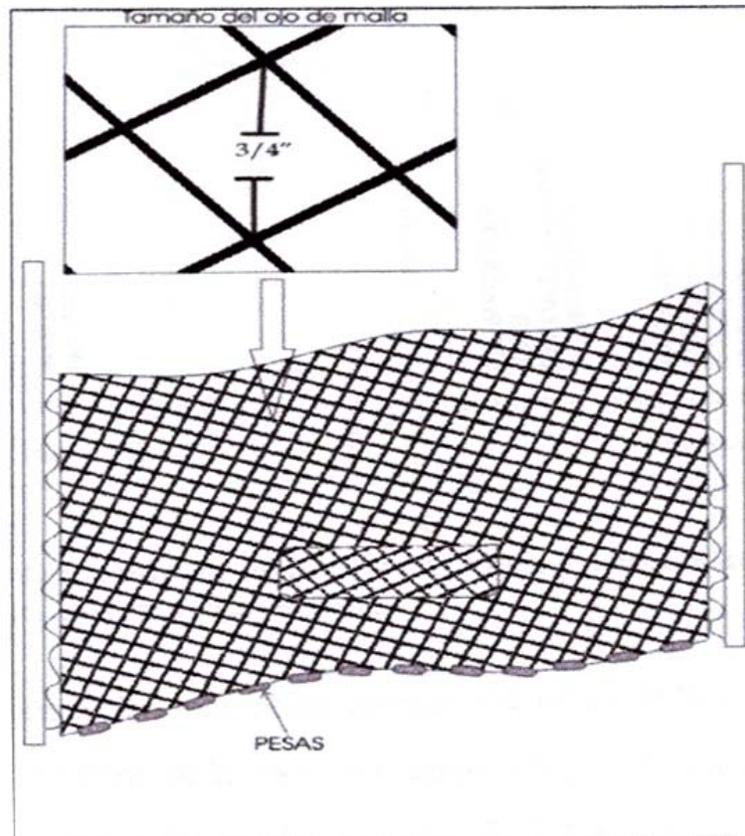


Figura 5. Diagrama del chinchorro camaronero.

3.3 ACTIVIDAD DE LOS ARTES DE PESCA

3.3.1. Periodo de pesca. El uso de los artes de pesca varió a lo largo del ciclo productivo de la Laguna. La atarraya fue el arte más utilizado (60,7 %), con una alta actividad diaria (1,35 atarraya/día), aunque son usadas exclusivamente durante la F I, es decir mientras estuvo la boca de la Laguna abierta y algunos días después del cierre de esta. La actividad con transparentes fue registrada a lo largo de todo el periodo (39,3 %), aunque en menor intensidad (0,42 transparente/día), y se registraron algunos días en que no se presentó actividad ([Figura 6](#)).

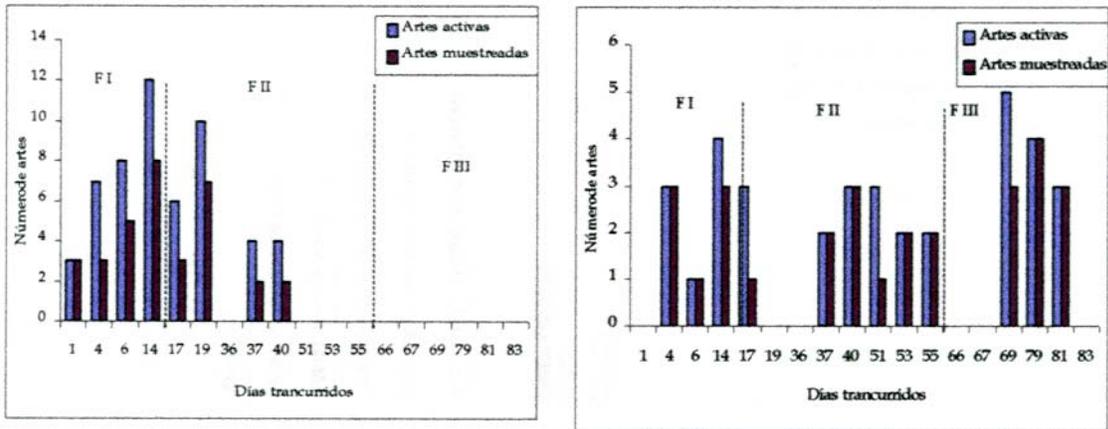


Figura 6. Número de a. atarraya y b. transparente, activos y muestreados a lo largo del periodo de pesca en la laguna de Navío Quebrado.

En lo relativo a los sectores de pesca, se encontró que la actividad de las atarrayas se concentró en el sector de la Boca de Camarones (61 %), que concentra la mayor actividad de artes especialmente los días cuando la boca de la Laguna esta abierta. En los Almendros (33 %), la actividad con este arte es menos intensa y la Ensenada (6 %) so lo registró al final de periodo de pesca. En Matarredondo no se registraron capturas con este arte ([Figura 7 a](#)).

La actividad de los transparentes, se sectorizó en la Ensenada (40 %) situado en la parte noroeste y en Matarredondo (30 %) al sur de la Laguna, mientras que al noreste y centro de la Laguna, Boca de Camarones (15 %) y en los Almendros (15 %), la actividad se vio interrumpida cuando la boca de la Laguna se cerró. Es de destacar que a lo largo del periodo de pesca, el número de artes activos diariamente por sector para este arte, se mantuvo constante ([Figura 7 b](#)).

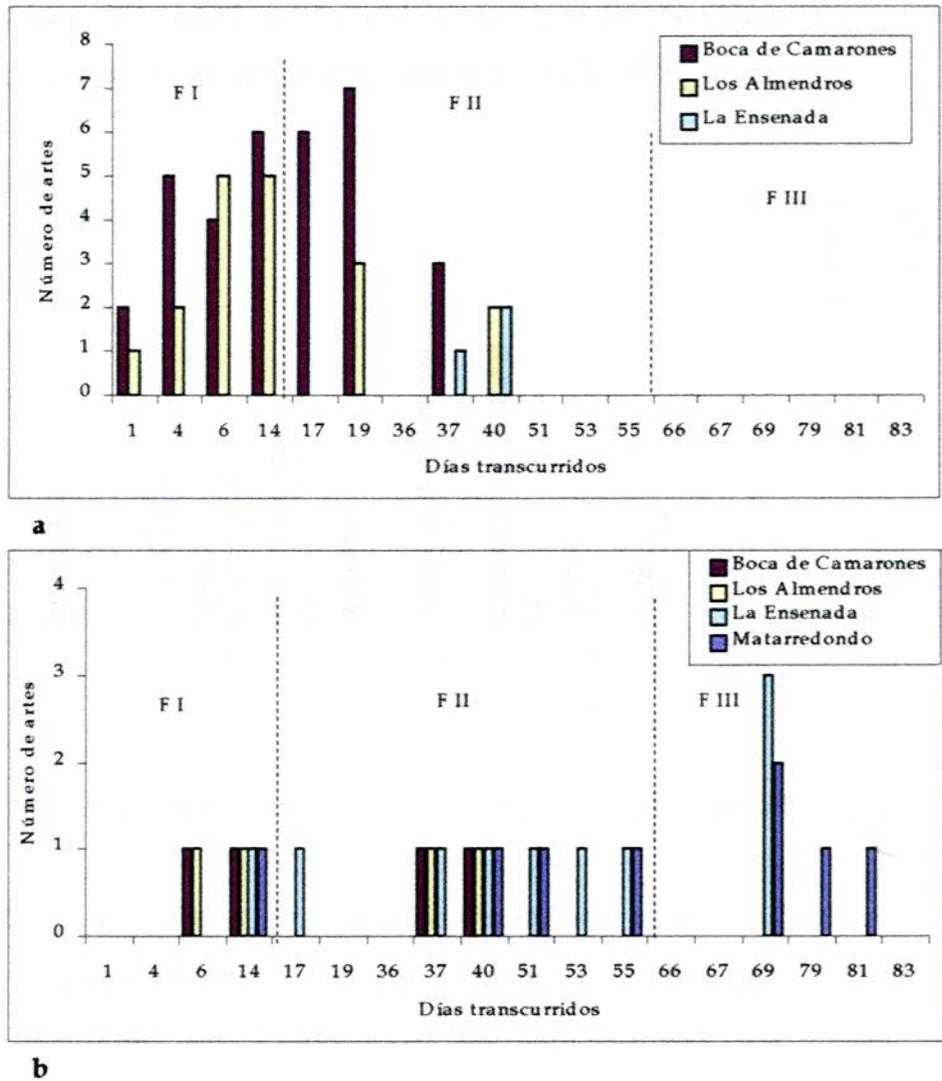


Figura 7. Número de a. atarraya y b. transparente, por sectores de pesca, a lo largo del periodo de pesca en la laguna de Navío Quebrado.

3.3.2 Evento de la Cachirra. Durante el evento de la Cachirra se encontró que de las cuatro formas de recolección, la más utilizada son las atarrayas (52,2 %), seguidas en su orden por el chinchorro camaronero (25,7 %), la recolección manual (19,5 %) y los transparentes (2,6 %), este último es poco empleado, debido a la escasa profundidad de la Laguna cuando ocurre este evento y al ojo de malla en función del tamaño de los peces. El uso tanto de atarrayas como de chinchorros se registró durante todo el evento, con un incremento para las atarrayas en la mitad

del evento y para los chinchorros en el inicio, la recolección manual fue utilizada al principio y los transparentes aparecieron hacia el final ([Figura 8](#)).

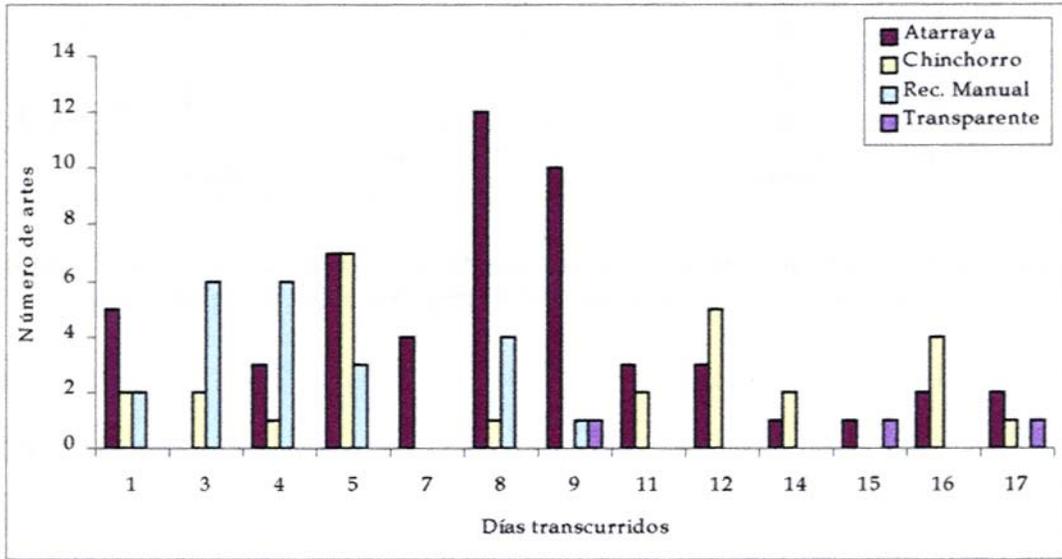
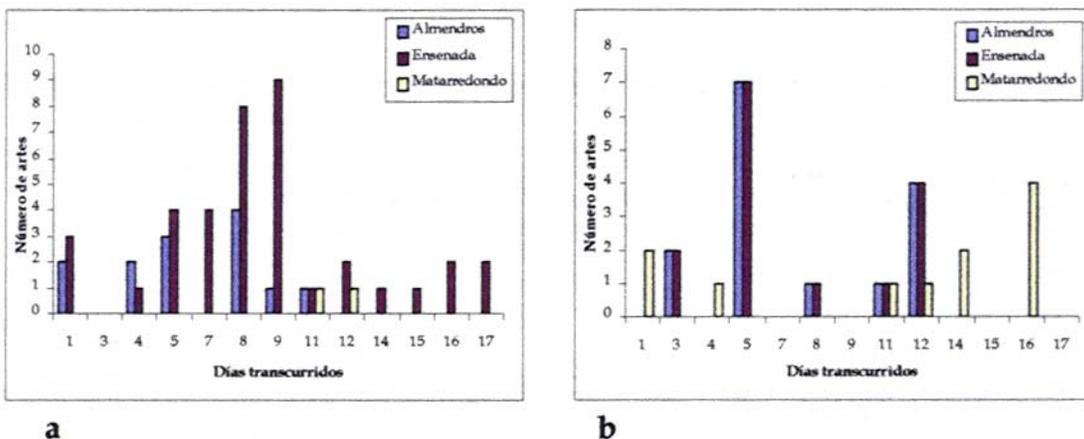


Figura 8. Número de artes muestreados por artes de pesca durante el evento de la Cachirra.

El uso de las atrarrayas y de la recolección manual es generalizado a lo largo del evento y se concentró principalmente en el sector de la Ensenada al noroeste de la Laguna. En tanto que el chinchorro fue empleado con mayor frecuencia en el sector de los Almendros y Matarredondo. Los transparentes se vieron poco representados en el sector de los Almendros y la Ensenada ([Figura 9](#)).



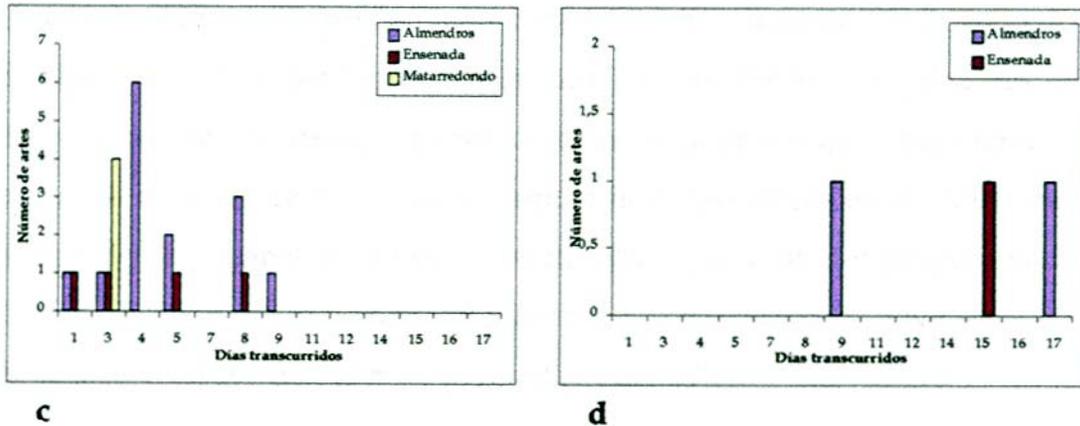


Figura 9. Número de a. atarraya, b. chinchorro, c. recolección manual y d. transparente, muestreados por sectores de pesca a lo largo del evento de la Cachirra.

3.4. CAPTURAS

3.4.1. Periodo de pesca. Durante este periodo se identificó que la pesca se concentra en cinco especies ícticas pertenecientes a tres familias, entre las que se destacan los mugilidos, con tres especies *Mugil incilis* (Lisa), *Mugil liza* (Lebranche) y *Mugil curema* (Anchova) (Tabla 2).

Se capturaron un total de 1044 ejemplares, de los cuales el 52,2 % corresponden a la Lisa, el 19,5 % a el Lebranche y el 11,4 % a el Macabí. Estas mismas especies fueron las más abundantes en peso y las de mayor frecuencia de aparición en las faenas de capturas muestreadas (Tabla 2).

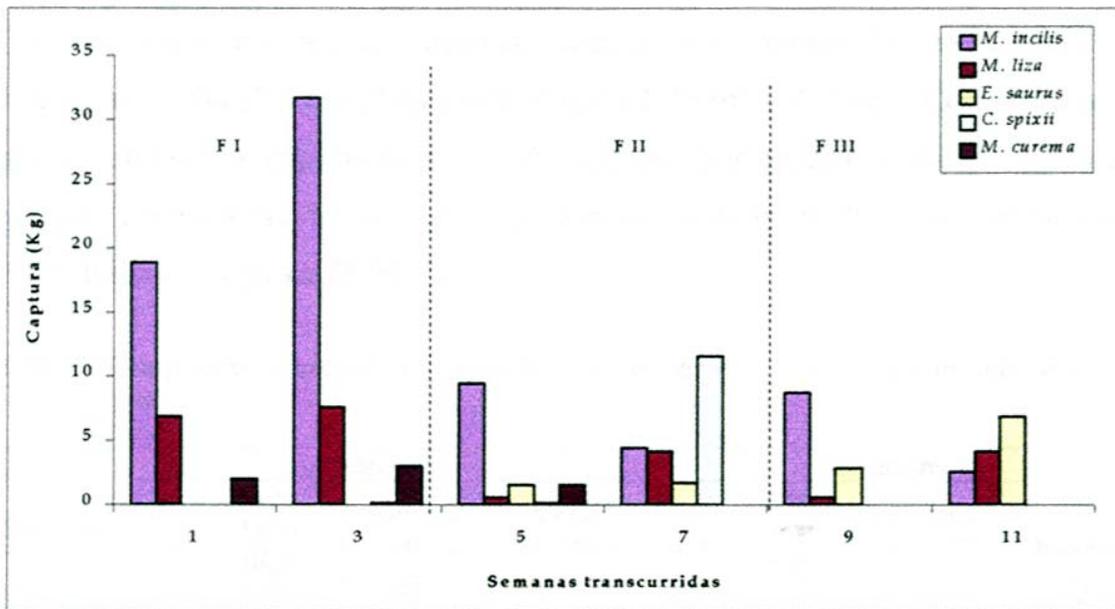
Tabla 2. Composición y frecuencia por especies de las capturas artesanales de peces, durante el periodo de pesca.

Especie	Nombre vulgar	No. individuos	Peso Total (Kg)	Frecuencia*(%) (n=61)
<i>Mugil incilis</i>	Lisa	548	75,57	52
<i>Mugil liza</i>	Lebranche	204	23,9	29
<i>Elops saurus</i>	Macabí	119	13,09	14
<i>Cathorops spixii</i>	Pechito	74	11,82	6
<i>Mugil curema</i>	Anchova	99	6,56	21
TOTAL		1044	130,94	

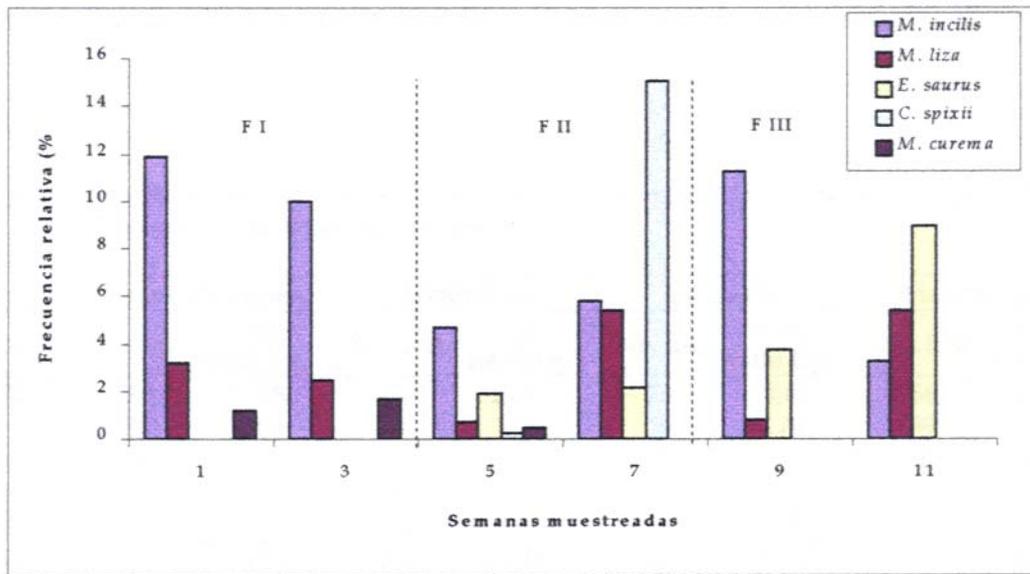
*frecuencia de aparición en las faenas muestreadas

La composición por especies en las capturas varió a lo largo del periodo de pesca; se observaron especies permanentes (aquellas que estuvieron presentes en todas las semanas de muestreo), especies ocasionales (aquellas que aparecieron de 3 a 5 semanas de muestreo) y especies esporádicas (presentes en un solo muestreo). Luego de 11 semanas de muestro se percibió, que al primer grupo perteneces la Lisa y el Lebranche, al segundo el Macabí y la anchova y al tercero el Pechito cuya aparición en el evento fue muy puntual ([Figura 10](#)).

Respecto a la dinámica temporal de la Laguna, se registró que la mayor producción pesquera, tanto en número de individuos como en peso se dio durante la fase inicial (F I) con 595 ind y un aporte de 53,6 % a la captura total, seguido por un tendencia decreciente a lo largo del periodo de pesca. Es de resaltar que la contribución del Macabí fue ascendiendo en las fases II y III mientras que las otras especies fueron menguando ([Figura 10](#)).



a



b

Figura 10. Aportes por especies a. captura total en Kg y b. número de individuos, en el periodo de pesca en la laguna de Navío Quebrado.

3.4.1.1. Capturas por artes de pesca. En cuanto a la composición de especies por artes de pesca, se puede decir que la atarraya es más selectiva para la captura de mugilidos, en su orden Lisa (331 ind), Lebranche (109 ind) y Anchova (85 ind). Con el transparente, se capturaron las cinco especies registradas, en su orden de abundancia, Lisa (217 ind), Macabí (117 ind) y Lebranche (95 ind). Con este arte se obtuvo una mayor captura total (59 %) y captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que con atarraya (41 %); sin embargo el número de individuos fue similar para estos dos artes de pesca (Tabla 3)

Tabla 3. Composición y frecuencia de especies de peces por artes de pesca, durante el periodo de pesca.

Especie	Atarraya				Transparente			
	No. ind	Peso Total (Kg)	Frecuencia* (%) (n=33)	CPUE Kg/faena	No. ind	Peso Total (Kg)	Frecuencia* (%) (n=28)	CPUE Kg/faena
<i>M. incilis</i>	331	39,36	97	1,193	217	36,21	71	1,293
<i>M. liza</i>	109	10,16	50	0,308	95	13,73	46	0,490
<i>M. curema</i>	85	3,95	50	0,120	14	2,6	18	0,093
<i>E. saurus</i>	2	0,14	2	0,004	117	12,95	46	0,463
<i>C. spixii</i>	1	0,06	2	0,002	73	11,76	18	0,420
TOTAL	528	53,67		1,626	516	77,25		2,759

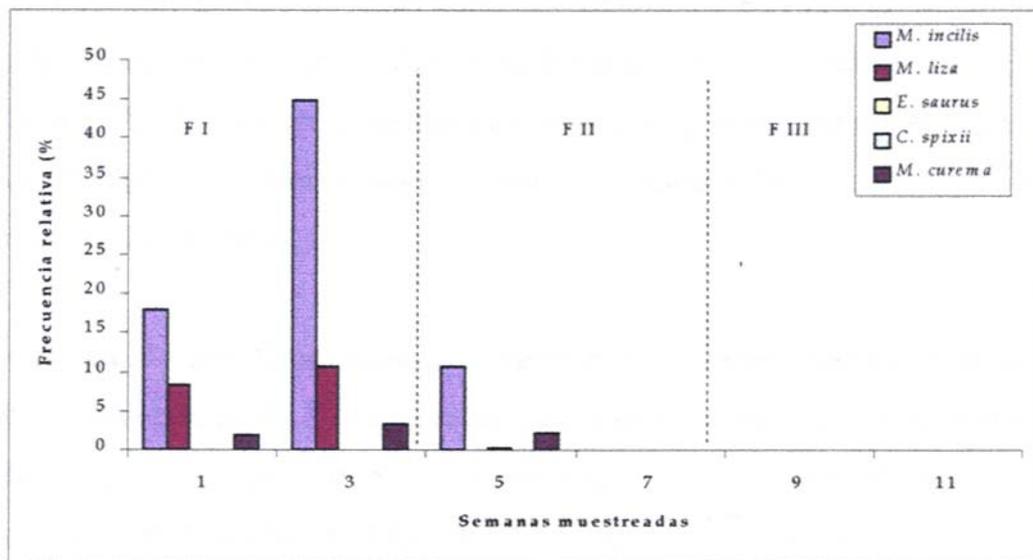
*frecuencia de aparición en las faenas muestreadas

Claudia Jimena Bedoya, 2003

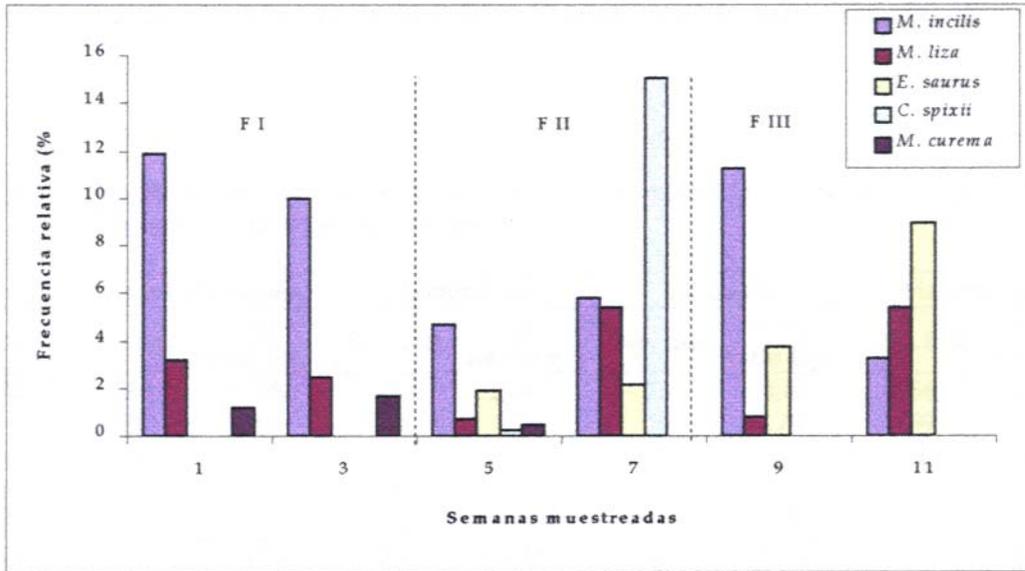
U.J.T.L

El uso de las atarrayas solo se presentó durante las fases iniciales del periodo de pesca, F I y F II, principalmente mientras la boca de la Laguna permaneció abierta. En la F II, la abundancia para los mugilidos bajo considerablemente, desapareciendo el Lebranche, pero observando la aparición de especies como el Macabí y el Pechito aunque capturadas con baja abundancia ([Figura 11 a](#)).

Las capturas con transparente durante el periodo de pesca, registraron cambios en la composición y abundancia de las especies. La Lisa, con las mayores abundancias, y el Lebranche fueron permanentes. La Anchova fue capturada durante la F I y la primera semana de la F II, manteniendo su abundancia. El Macabí apareció en las capturas de la F II y F III, alcanzando los mayores niveles de abundancia en peso en la última semana de muestreo y el Pechito se presentó únicamente en el final de F III con un aporte significativo en número de individuos y en peso. Así, el aporte a la captura total de este arte, a lo largo de tres fases de periodo de pesca tuvo un tendencia decreciente ([Figura 11 b](#)).



a



b
Figura 11. Aporte en porcentaje por especies a la captura total, por artes de pesca **a.** atarraya y **b.** transparente, durante el periodo de pesca.

3.4.1.2. Capturas por sector de pesca. Las capturas totales tanto en número como en peso son similares en los cuatro sectores de la Laguna, con excepción de la Boca de Camarones en donde se registraron los mayores niveles de abundancia en número de individuos (427 ind) como en peso (50,2 Kg) ([Tabla 4](#)), capturados principalmente por la atarraya ([Tabla 5](#)), destacándose el aporte de la Lisa, que al igual que la Anchova fueron pecados durante la F I y en la primera semana de la F II, mientras que el Lebranche solo se presentó cuando la boca de la Laguna estuvo abierta (F II) ([Figura 12 a](#)).

En el sector de los Almendros, la especie menos representativa en peso es la Anchova, sin embargo la que aporta un menor número de individuos es el Pechito ([Tabla 4](#)). Es de destacar, que las atarrayas capturan casi el doble de ejemplares que con las transparentes, para los que no se registró Anchova y el Lebranche tuvo una baja contribución, pero en peso los valores de estos dos artes de pesca son semejantes ([Tabla 5](#)). La abundancia de especies a lo largo de las tres fases de periodote pesca presentó una tendencia descendente para los mugilidos, ya que el

Pechito en la F II y el Macabí en la F III tuvieron apariciones puntuales ([Figura 12 b](#)).

Tabla 4. Composición (No. ind y peso) por especies en cuatro sectores de la laguna de Navío Quebrado, durante el periodo de pesca.

Especie	Boca Camarones		Almendros		Ensenada		Matarredondo	
	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)
<i>M. incilis</i>	280	37,08	139	15,42	75	14,42	54	8,65
<i>M. liza</i>	89	9,46	41	3,75	15	1,79	59	8,89
<i>M. curema</i>	58	3,71	35	1,62	2	0,48	4	0,75
<i>E. saurus</i>			28	3,13	30	3,74	61	6,22
<i>C. spixii</i>			18	2,92	44	6,75	12	6,16
TOTAL	427	50,25	261	26,84	166	27,19	190	26,67

Tabla 5. Composición (No. ind y peso) por especies en cuatro sectores de la laguna de Navío Quebrado por artes de pesca, durante el periodo de pesca.

Especie	Boca Camarones		Almendros		Ensenada	
	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)
<i>M. incilis</i>	222	27,9	105	11,04	4	0,42
<i>M. liza</i>	75	7,29	34	2,86		
<i>M. curema</i>	50	2,33	35	1,62		
<i>E. saurus</i>					2	0,14
<i>C. spixii</i>					1	0,06
TOTAL	347	37,52	174	15,53	7	0,62

Especie	Boca Camarones		Almendros		Ensenada		Matarredondo	
	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)
<i>M. incilis</i>	58	9,19	34	4,38	71	14,00	54	8,64
<i>M. liza</i>	14	2,17	7	0,88	15	1,79	59	8,89
<i>M. curema</i>	8	1,37			2	0,48	4	0,74
<i>E. saurus</i>			28	3,13	28	3,60	61	6,22
<i>C. spixii</i>			18	2,92	43	6,68	12	2,12
TOTAL	80	12,73	87	11,31	159	26,56	190	26,67

En la Ensenada la Anchova es una especie poco representativa y el Pechito sobresale por su abundancia en número de individuos (44) como en peso (6,75 Kg) ([Tabla 4](#)).

En este sector opera principalmente el transparente que captura usualmente Lisa y Pechito, en tanto que la contribución de la atarraya fue mínima, Claudia Jimena Bedoya, 2003 -----
U.J.T.L

a diferencia de los sectores anteriores, el Lebranche y la Anchova no fueron capturados con este arte (Tabla 5). Se presentaron capturas puntuales para la anchova en la F I y para el Pechito en la F II, mientras que la Lisa, el Lebranche y el Macabí se observaron con más abundancia en la F III (Figura 12 c).

En el sector sur de la Laguna, Matarredondo, aunque estuvieron presentes las cinco especies, las capturas se concentraron en la Lisa, el Lebranche y el Macabí, sin embargo el Pechito hizo un aporte significativo en peso (Tabla 4). Opera únicamente el transparente (Tabla 5). La Lisa se capturó a lo largo del periodo de pesca, el Lebranche principalmente en la F II, el Macabí se destacó en la F III y la Anchova y el Pechito se registraron en la F I y F II respectivamente (Figura 12 d).

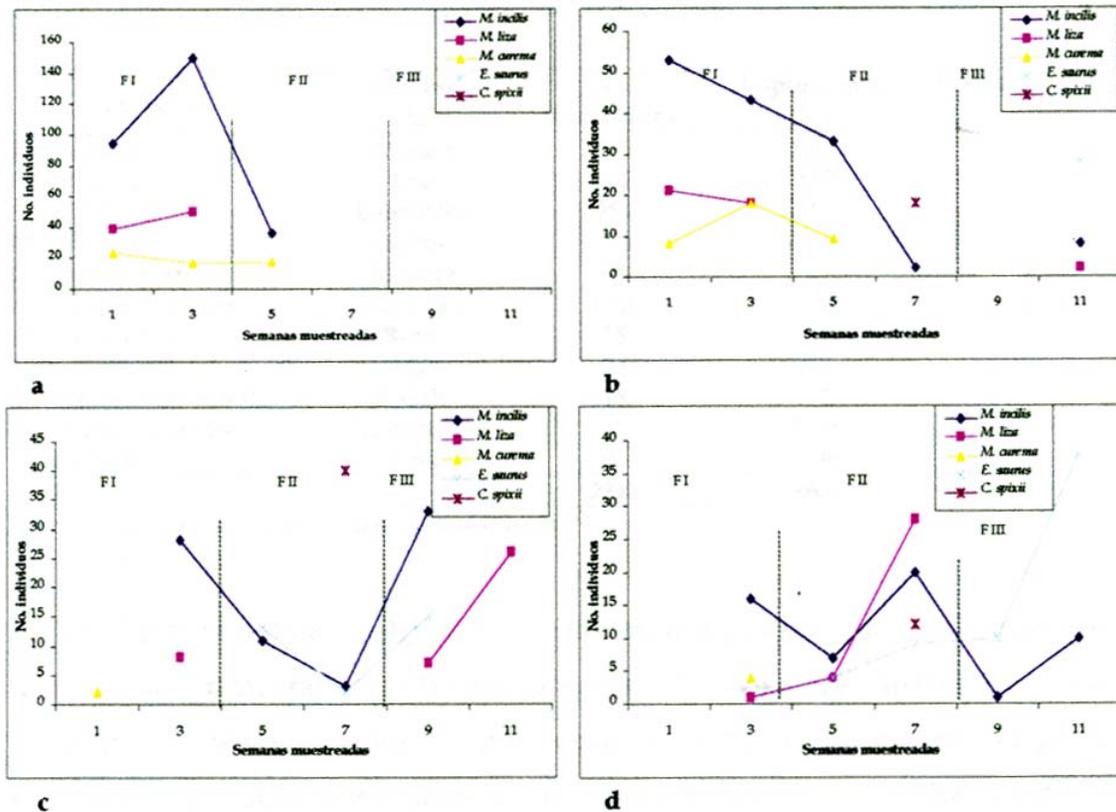


Figura 12. Abundancia (No. ind) para cuatro sectores de la Laguna a. Boca de Camarones, b. Almendros, c. Ensenada y d. Matarredondo, para cinco especies del periodo de pesca.

3.4.2. Evento de la Cachirra. En las captura de los recolectores de Cachirra en la Laguna de Navío Quebrado, se encontraron 11 especies de peces, pertenecientes a ocho familias, entre las que se encuentra las cinco especies capturadas durante el periodo de pesca, y las otras que son: *Micropogonias furnieri* (Curvinata), *Eugerres plumieri* (Mojarra), *Gobionellus oceanicus* (Tabaquito), *Ariopsis bonillai* (Bagre), *Caranx hippos* (Jurel) y *Centropomus undecimalis* (Róbalo) ([Tabla 6](#)).

Durante los 20 días que duró el evento de la Cachirra, se capturaron 2313 ejemplares, de los cuales el 96 % esta dado por el Macabí, los mugilidos, la Mojarra y la Curvinata, que igualmente poseen las mayores frecuencias a excepción de la última especie ([Tabla 6](#)).

Tabla 6. Composición y frecuencia por especies de peces, durante el evento de la Cachirra.

Especie	Nombre vulgar	No. individuos	Captura Total (Kg)	Frecuencia* (%) (n=91)
<i>Elops saurus</i>	Macabí	585	24,2	64
<i>Mugil incilis</i>	Lisa	465	23,2	37
<i>Mugil liza</i>	Lebranche	254	13,9	30
<i>Mugil curema</i>	Anchova	493	12,5	45
<i>Eugerres plumieri</i>	Mojarra	98	5,7	26
<i>Micropogonias furnieri</i>	Curvinata	346	4,5	11
<i>Ariopsis bonillai</i>	Bagre	18	1,9	11
<i>Cathorops spixii</i>	Pechito	26	0,3	10
<i>Centropomus undecimalis</i>	Róbalo	16	0,3	2
<i>Gobionellus oceanicus</i>	Tabaquito	7	0,06	9
<i>Caranx hippos</i>	Jurel	5	0,06	2
TOTAL		2313	86,6	

De los 17 días de muestreados del evento de la Cachirra, por las condiciones extremas de salinidad y temperatura de la Laguna, las especies van muriendo conforme pasa el tiempo. Así, se observó que los aportes más altos en peso se encontraron a partir de la mitad del suceso con valores similares (día 8, 18,4 5, día 11, 15,8 % y día 5, 15,2 %), sin embargo en número de individuos, el primer día fue el que presentó el mayor número (438), por el aporte de la Curvinata ([Figura 13](#)).

Vale anotar que la Curvinata, el Pechito y el Jurel, solo se recolectaron durante el primer día de muestreo, siendo la primera especie la que más contribuyó en número de individuos y en peso a la captura total para este día (346 ind y 77,6 %). La Mojarra y el Bagre aportaron a la captura únicamente cinco días del evento. El Róbalo y el Tabaquito fueron recolectados solo un día, hacia la mitad del suceso (día 8). Los mugilidos dejaron de ser capturados uno seguido del otro, en su orden Lisa (día 11), Anchova (día 12) y Lebranche (día 14). El Macabí fue la única especie que aportó hasta el último día, y su máximo fue el día antes de acabar el evento ([Figura 13](#)).

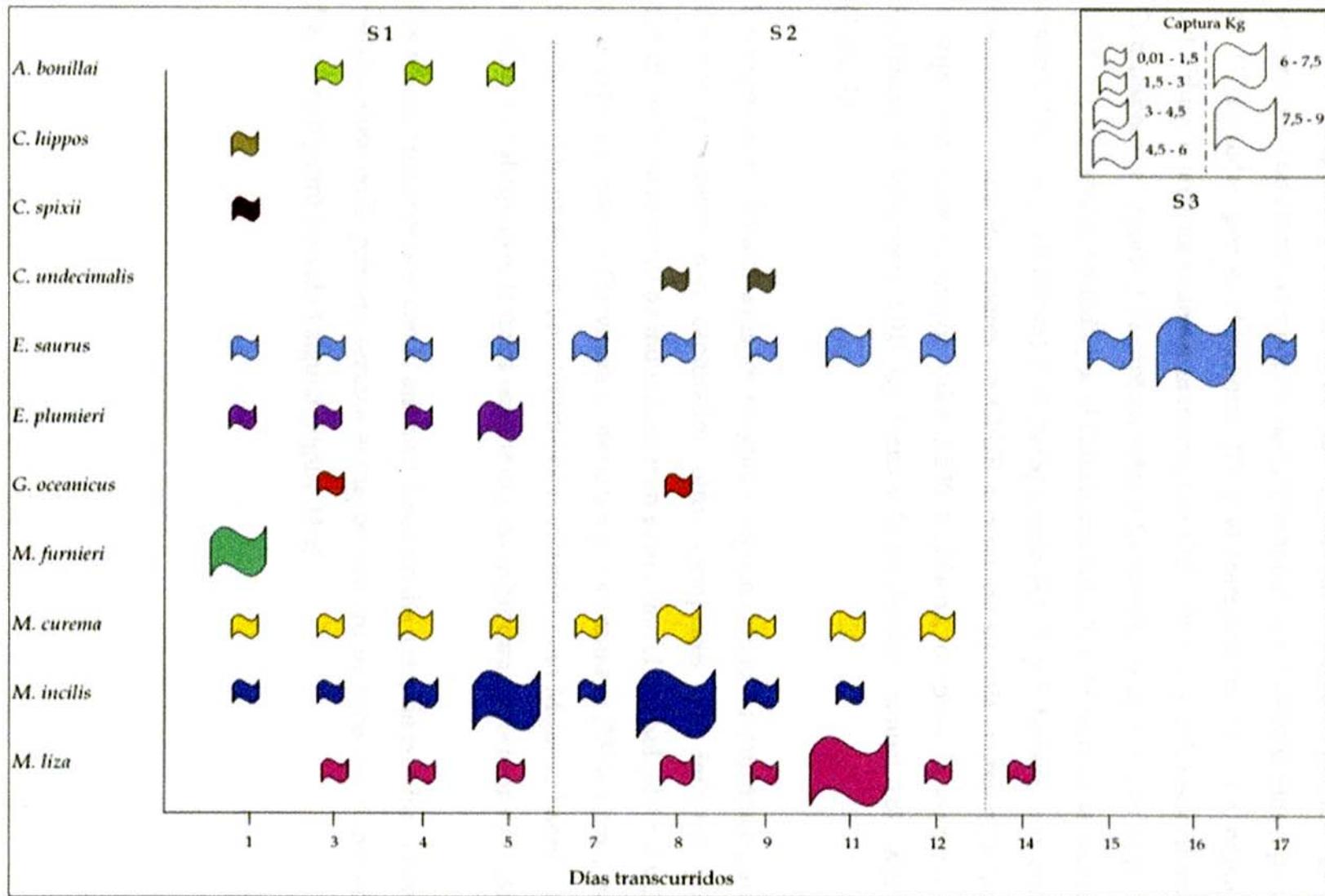


Figura 13. Captura total en Kg. por especie durante el evento de la Cachirra (4 - 22 marzo de 2002).

3.4.2.1. Capturas por artes de pesca. Al observar las captura por artes de pesca, se tienen que con atarraya y recolección manual, se obtuvieron más especies, 10 de 11, seguidas por el chinchorro 7 especies y el transparente 3 especies. En número de individuos el anterior orden se mantuvo con 1281, 508, 404 y 115 respectivamente. Con respecto al aporte a la captura total y frecuencia, la atarraya es la principal (60,8 % y 28 faenas), seguida por el chinchorro (16,3 % y 14 faenas), la recolección manual (14,1 % y 14 faenas) y el transparente (8,8 % y 3 faenas), con una baja frecuencia. Para los valores de CPUE a pesar de su baja representatividad el transparente tiene el mayor valor 2,530 Kg/faena, después la atarraya 1,880 Kg/faena, el chinchorro 1,011 Kg/faena y la recolección manual 0,871 Kg/faena ([Tabla 7](#)).

Por especies, con las atarrayas los mugilidos siguen siendo los principales, aunque durante el evento son capturados otros ejemplares que influyen por su contribución en número de individuos y en peso como el macabí (318 ind y 24 %), otras especies como la Curvinata se destacan por su número (253 ind) más no por su peso (6 %) y otras con una contribución mínima como Mojarra, Bagre, Jurel y Róbalo. El Tabaquito es la única especie que no se captura con este arte ([Tabla 7](#)).

Los pescadores operaron con las atarrayas hasta un día antes de terminar el evento, registrándose en la primera semana el mayor número de especies, y solo en dos días no se registró actividad alguna ([Figura 14 a](#)).

Tabla 7. Composición y frecuencia de especies de peces por artes de pesca, durante el evento de la Cachirra.

Especie	Atarraya				Chinchorro camaronero			
	No. ind	Peso total (Kg)	Frecuencia* (%) (n=44)	CPUE Kg/faena	No. ind	Peso total (Kg)	Frecuencia* (%) (n=25)	CPUE Kg/faena
<i>M. incilis</i>	289	15,56	46	0,556	49	2,40	21	0,171
<i>E. saurus</i>	318	12,25	29	0,438	167	5,56	79	0,397
<i>M. liza</i>	118	10,08	32	0,360	55	1,99	43	0,142
<i>M. curema</i>	268	8,17	46	0,292	118	2,01	43	0,144
<i>M furnieris</i>	253	3,26	11	0,116				
<i>E. plumieri</i>	17	2,45	11	0,088	10	1,37	3	0,098
<i>A. bonillai</i>	9	0,63	4	0,022	3	0,77	21	0,055
<i>C. spixii</i>	4	0,14	7	0,005				
<i>C. hippos</i>	3	0,04	4					
<i>C. undecimalis</i>	2	0,04	7					
<i>G. oceanicus</i>					7	0,06	3	
TOTAL	1281	52,63		1,880	409	14,16		1,011
Especie	Recolección manual				Transmallo transparente			
	No. ind	Peso total (Kg)	Frecuencia* (%) (n=44)	CPUE Kg/faena	No. ind	Peso total (Kg)	Frecuencia* (%) (n=25)	CPUE Kg/faena
<i>M. incilis</i>	114	4,03	36	0,288	13	1,17	33	0,390
<i>M. curema</i>	102	2,15	29	0,153	5	0,21	33	0,070
<i>E. plumieri</i>	71	1,85	71	0,132				
<i>M. liza</i>	81	1,83	7	0,131				
<i>M furnieris</i>	93	1,29	14	0,092				
<i>A. bonillai</i>	6	0,51	21	0,030				
<i>C. undecimalis</i>	14	0,20	14	0,014				
<i>C. spixii</i>	22	0,19	14	0,014				
<i>E. saurus</i>	3	0,14	21	0,100	97	6,23	100	2,077
<i>C. hippos</i>	2	0,02	7					
<i>G. oceanicus</i>								
TOTAL	508	12,20		0,871	115	7,6		2,530

*frecuencia de aparición en las faenas muestreadas

Con el chinchorro, no se presentaron capturas de Pechito, Curvinata, Jurel ni Róbalo. El Macabí es la especie que sobresale con 167 individuos, presencia en 11 faenas y un CPUE de 0,397 Kg/faena. El número de individuos de la Lisa y su frecuencia son menores, pero su CPUE sigue siendo alta (0,171 Kg/faena) dentro de este arte ([Tabla 7](#)).

El chinchorro fue utilizado a lo largo del evento aunque no de manera constante, inició el día 3, en el cual se registró la mayor captura en número de individuos

para las seis especies, siendo la Lisa la más influyente, y en cuanto a peso, el día 5, es el que más aporta con solo Macabí y Mojarra ([Figura 14 b](#)).

En la recolección manual, fueron capturadas todas las especies, menos el Tabaquito, la Lisa se destaca (114 ind) con el 33 % de la captura de este arte y una CPUE de 0,288 Kg/faena, destacando el aporte en número y en peso de la Curvinata, el Lebranche y la Mojarra, esta última con el mayor valor en frecuencia (10 faenas) ([Tabla 7](#)).

La actividad para este método , se presentó en las dos primeras semanas, principalmente en la primera, en donde fueron capturas todas las especies, aportando el mayor número de individuos el día 1 y 4, y en la segunda semana se destaca por su aporte en peso del día 8, por la contribución de la Lisa ([Figura 14 c](#)).

El transparente durante el evento pierde importancia, ya que la profundidad de la Laguna no favorece su utilización. El Macabí, con mayor abundancia, la Lisa y el Lebranche son las únicas especies capturadas ([Tabla 7](#)). Este arte de peca solo fue utilizado durante tres días hacia el final, en donde el día 11, fue el que más aportó en número de individuos y en peso ([Figura 14 d](#)).

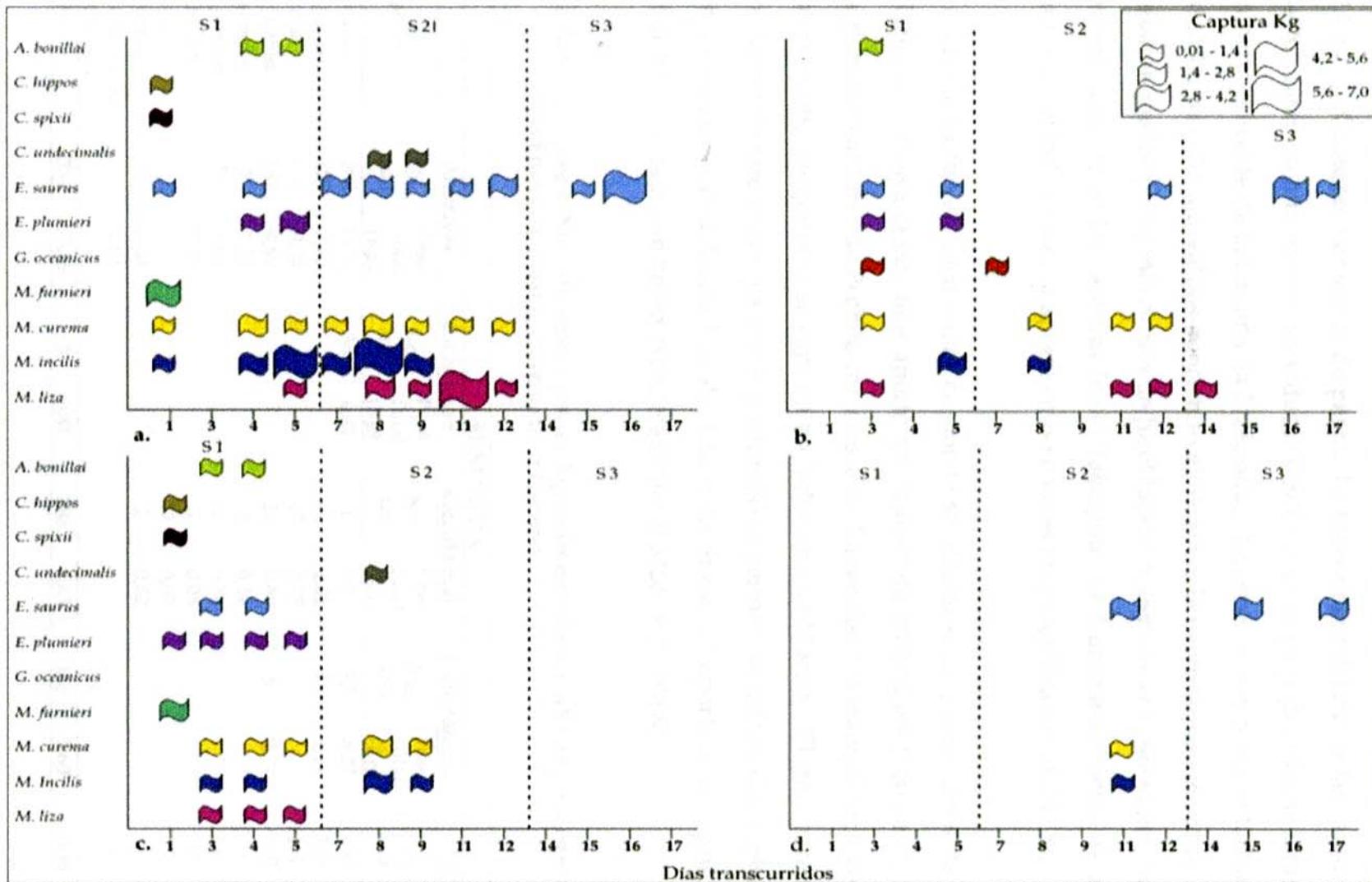


Figura 14. Captura total en Kg por especies para cada uno de los artes de pesca a. atarraya, b. chinchorro camaronero, c. transmallo transparente y d. recolección manual, durante el evento de la Cachirra (4 - 22 marzo de 2002).

3.4.2.2. Capturas por sector de pesca. La mayor abundancia de las capturas por sector, tanto en número de individuos (1138), como en peso (56,3 %), se localizó en la parte noroeste de la Laguna (la Ensenada). La especie más representativa fue el Macabí, con 432 individuos aportando el 38,3 % a la captura del sector, la única especie ausente en las capturas fue el Tabaquito. La Curvinata a pesar de un alto número de individuos, su aporte en peso no es muy significativo ([Tabla 8](#)).

La Ensenada fue el único sector en donde se utilizaron las cuatro artes de pesca, siendo la atarraya la que más aportó en número de individuos y en peso. No se registraron capturas de Pechito con este arte. La recolección manual, incluyó todas las especies, aunque solo se capturó un individuo de Macabí. El transparente fue exclusivo de este sector, ya que la profundidad permite su utilización, capturando en su orden de abundancia Macabí, Lisa y Anchova. El aporte a las capturas del chinchorro fue baja y se limita exclusivamente al Macabí ([Tabla 8](#)).

Tabla 8. Abundancia (No. ind y peso) de las especies por artes de pesca en el sector de la Ensenada, durante el evento de la Cachirra.

ENSENADA										
Especies	Atarraya		Chinchorro		Rec. manual		Transparente		TOTAL	
	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)
<i>E. saurus</i>	298	11,59	36	0,81	1	0,01	97	6,23	432	18,64
<i>M. incilis</i>	108	7,70			42	1,92	13	1,17	163	10,79
<i>M. liza</i>	116	9,34			45	0,73			161	10,07
<i>M. curema</i>	187	4,92			26	0,60	5	0,21	218	5,73
<i>E. plumieri</i>	7	1,33			14	0,44			21	1,77
<i>M. furnieris</i>	56	0,65			56	0,76			112	1,41
<i>A. bonillai</i>	8	0,11			5	0,08			13	0,19
<i>C. spixii</i>					12	0,07			12	0,07
<i>C. hippos</i>	3	0,04			2	0,02			5	0,06
<i>C. undecimalis</i>	1	0,01							1	0,01
<i>G. oceanicus</i>										
TOTAL	784	35,69	36	0,81	203	4,63	115	7,60	1138	48,73

Durante las tres semanas del evento se registraron capturas en la Ensenada, particularmente del Macabí, especie presente hasta el final del evento, aunque hubo cuatro días que no fue capturado. Los mugilidos dejaron de aparecer en las capturas de manera simultánea los días 11, Lebranche y Anchova, y 12, Lisa, del evento. La Mojarra y el Bagre fueron capturados en este sector durante los días que estuvieron presente en el evento ([Figura 15 b](#)).

En la zona central de la Laguna (los Almendros), se encontraron 986 ind correspondientes al 37,1 % de la captura total. Se destaca tanto en número como en peso la Lisa (302 ind y 38,5 %), la Curvinata con 234 ind y la Mojarra con 11,4 %. En este sector se recolectaron los únicos siete Tabaquitos del evento y el Jurel estuvo ausente de las captura ([Tabla 9](#)).

La atarraya es el arte de pesca más importante con 497 ind y el 53 % de la captura en el sector. La Curvinata es la especie que más aporta individuos (197 ind), y en peso la Lisa (46 %), mientras que la aparición de especies como el Lebranche (2 ind), el Bagre (1 ind) y el Róbalo (1 ind) en mínima. El chinchorro y la recolección manual, las capturas en peso tienen valores similares, sin embargo el número de individuos en la recolección manual es mayor. La Mojarra tuvo una importante contribución, mientras que de Macabí y Bagre solo fue encontrado un individuo ([Tabla 9](#)).

Tabla 9. Abundancia (No. ind y peso) de las especies por artes de pesca en el sector de los Almendros, durante el evento de la Cachirra.

Especies	ALMENDROS							
	Atarraya		Chinchorro		Rec. manual		TOTAL	
	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)	No. ind	Peso total (Kg)
<i>M. incilis</i>	181	7,86	49	2,40	72	2,11	302	12,37
<i>M. curema</i>	81	3,26	79	1,35	76	1,54	236	6,15
<i>E. plumieri</i>	10	1,12			57	1,41	76	3,67
<i>M. furnieris</i>	197	2,61			37	0,53	234	3,13
<i>M. liza</i>	2	0,74	14	0,34	36	1,10	52	2,19
<i>E. saurus</i>	20	0,66	23	1,52	2	0,12	45	2,31
<i>A. bonillai</i>	1	0,52	7	0,06	1	0,43	5	1,72
<i>C. spixii</i>	4	0,14			10	0,13	14	0,27
<i>C. undecimalis</i>	1	0,02			14	0,20	15	0,23
<i>G. oceanicus</i>			9	1,15			7	0,06
<i>C. hippos</i>								
TOTAL	497	16,94	184	7,59	305	7,57	986	32,10

La captura de Cachirra en el centro de la Laguna se concentró principalmente en la primera semana del evento, y fueron capturados individuos de todas las especies. Durante la segunda semana el número de especies disminuyó, siendo el Macabí, la Anchova y la Lisa las más representativas ([Figura 15 a](#)).

Al sur de la Laguna en Matarredondo, especies importantes en otros sectores como la Lisa y la Curvinata no fueron capturadas, y solo fueron encontradas cuatro especies. El Macabí fue el más abundante en número y en peso, y de Lebranche, Anchova y Mojarra solo se capturó un individuo ([Tabla 10](#)).

Tabla 10. Abundancia (No. ind y peso) de las especies por artes de pesca en el sector de Matarredondo, durante el evento de la Cachirra.

MATARREDONDO		
Chinchorro camaronero		
Especies	No. ind	Peso total (Kg)
<i>E. saurus</i>	108	3,24
<i>M. liza</i>	41	1,65
<i>M. curema</i>	39	0,65
<i>E. plumieri</i>	1	0,22
<i>M. incilis</i>		
<i>M. furnieris</i>		
<i>A. bonillai</i>		
<i>C. spixii</i>		
<i>C. undecimalis</i>		
<i>G. oceanicus</i>		
<i>C. hippos</i>		
TOTAL	189	5,76

Debido a las pocas capturas en este sector las apariciones de las especies fueron muy cortas, el Lebranche estuvo en la segunda semana, el día 11, con el mayor número de individuos, hasta el día 14. La Anchova se registró los días 11 y 12. El Macabí con dos apariciones puntuales los días 12 y 16. Por último la Mojarra el día 3 ([Figura 15 c](#)).

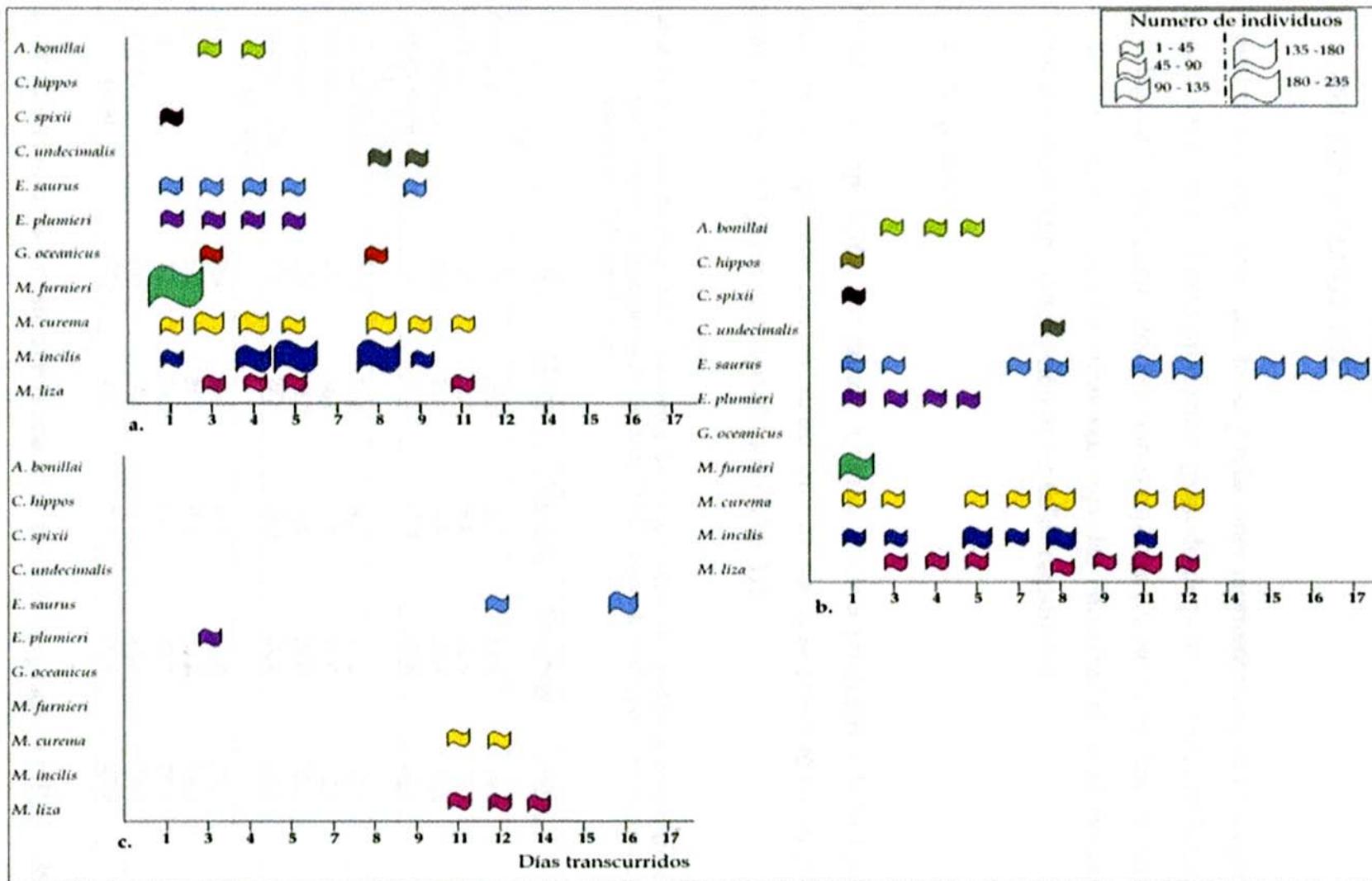


Figura 15. Abundancia (No. individuos) por especies para tres sectores de la Laguna **a.** Almendros, **b.** Ensenada y **c.** Matarredondo, durante el evento de la Cachirra (4 - 22 marzo de 2002).

3.5. ASPECTOS DE BIOLOGÍA PESQUERA

Se analizó la composición por tallas y relaciones morfométricas con los ejemplares capturados durante el ciclo productivo (periodo de pesca y evento de la Cachirra) de la laguna Navío Quebrado, para cinco especies *M. incilis*, *M. liza*, *M. curema*, *E. saurus* y *C. spixii*. Para las otras seis especies encontradas en el evento de la Cachirra se realizó una descripción de las tallas registradas.

3.5.1. *Mugil incilis*

3.5.1.1. Composición por tallas. Durante el ciclo productivo de la Laguna la Lisa, que fue capturada con los cuatro artes de pesca, se presentó en un rango de tallas ente 8,5 y 39,8 cm de longitud total ([Tabla 11](#)).

Tabla 11. Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y talla media de captura (TMC), para *M. incilis*, por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo.

	n	Máximo	Mínimo	Promedio	Moda	TMC
ARTE						
Aarraya	620	39,8	8,5	18,4	15,0	17,0
Chinchorro	49	32,9	9,4	16,5	10,2	15,0
Rec. manual	114	26,1	9,8	15,8	12,0	15,0
Transparente	230	34,2	10,4	26,6	22,0	21,0
SECTORES						
Boca Camarones	280	39,8	8,5	18,6	15,0	17,0
Almendros	441	38,0	9,4	17,0	12,0	15,0
Ensenada	238	34,2	9,8	21,0	22,3	23,0
Matarredondo	54	27,0	14,3	21,0	20,3	21,0
FASES						
F I	384	39,8	8,5	18,8	22,0	17,0
F II	112	35,7	10,4	18,7	16,0	17,0
F III	52	34,2	16,6	23,7	23,0	23,0
Cachirra	465	38,0	9,4	17,8	12,0	17,0
TOTAL	1013	39,8	8,5	18,6	22,0	17,0

La composición por tallas esta determinado por el artes de pesca ($p = P(x^2 > 867,38)$). De esta manera, se estimó que la talla media de captura (TMC) con

chinchorro y recolección manual, fue significativa mente menor (15,0 cm), con respecto a las encontradas para la atarraya (19,0 cm), para la cuál se puede decir que tiene acceso a dos grupos de tallas, y el transparente (21,0 cm) (Figura 16), ya que las dos primeras artes mencionadas son utilizadas exclusivamente en el evento de la Cachirra cuando predominan los ejemplares de menor tamaño.

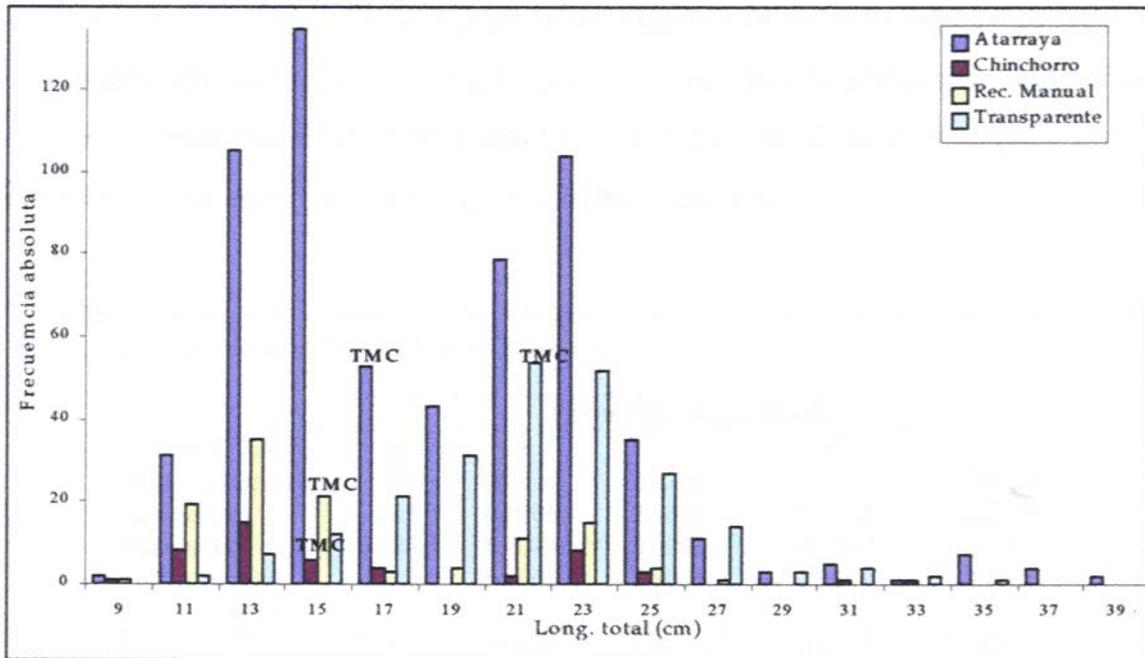


Figura 16. Histograma de frecuencia para *M. incilis* capturado con atarraya n = 620, Chinchorro camaronero n = 49, recolección manual n = 114 y transmallo transparente n = 230 y su respectiva talla media de captura (TMC)..

Igualmente se estableció que la distribución de las tallas depende del sector ($p = P(x^2 > 788,81)$) y de la época. Por lo tanto se puede decir que hubo un gradiente espacial, por lo que es posible encontrar los individuos más pequeños en los sectores de la Boca de Camarones y los Almendros mientras que los ejemplares más grandes fueron capturados en los sectores más internos de la Laguna, como la Ensenada y Matarredondo (Tabla 11); de la misma forma se presentó un gradiente temporal ($p = P(x^2 > 999,26)$), es decir que a medida que pasaban las fases del ciclo

productivo las tallas registradas fueron disminuyendo, sin embargo la Fase III se destacó por la presencia de individuos grandes ([Tabla 11](#)).

3.5.1.2. Relaciones morfométricas

3.5.1.2.1. Relación talla-peso. Con respecto a la relación talla-peso, el análisis del valor b calculado ([Tabla 12](#)) para los ejemplares de esta especie mostró ser significativamente igual a 3 ($\hat{t} = 1,5653$ y $t = 1,962$), por lo que se puede decir tienen un crecimiento de tipo isométrico ($b = 2,9263$), debido principalmente al predominio de ejemplares de mayor tamaño ([Figura 16](#)).

Tabla 12. Parámetros de la relación talla-peso para *M. incilis*, por sectores de pesca y fases del ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado.

c SECTORES	Parámetros de la relación				
	n	a	b	r ²	K
Boca Camarones	280	0,0327	2,7598	0,9772	0,0256
Almendros	441	0,0106	2,9624	0,8032	0,0169
Ensenada	238	0,0088	3,0092	0,7727	0,0165
Matarredondo	54	0,0300	2,8030	0,9120	0,0263
FASES					
F I	384	0,0337	2,7516	0,9757	0,0257
F II	112	0,0255	2,8463	0,9751	0,0256
F III	52	0,0521	2,6105	0,9478	0,0248
Cachirra	465	0,0195	2,6629	0,9659	0,0114
TOTAL	1013	0,0141	2,9263	0,7926	

3.5.1.2.2. Factor de condición (K). De acuerdo con el estado o condición de los peces, la prueba Kruskal-Wallis manifestó diferencias estadísticamente significativas ($P = 0,00$), entre los cuatro sectores de la Laguna ([Tabla 12](#)), y la prueba C de Dunnett ([Tabla 13](#)) indicó dos grupos, el primero para los sectores extremos, por tener los valores más altos de este factor, debido a que en la Boca de camarones (0,0256 y en Matarredondo (0,0263) la actividad extractiva se concentró en las primeras fases del ciclo productivo. Mientras que el segundo agrupa los sectores intermedios con valores bajos de este factor, los Almendros y la Ensenada

(0,0169 y 0,0165 respectivamente), sectores donde se concentró la Lisa durante el evento de la Cachirra.

Tabla 13. Comparaciones múltiples para el factor de condición (K) para *M. incilis*, en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado. Prueba C de Dunnett.

SECTOR (I)	SECTOR (J)	Diferencia medias (I-J)	Error típico	Intervalo de confianza al 95 %	
				Limite inferior	Limite superior
Boca Camarones	Almendros	8,660 E-3*	4,743 E-4	7,579 E-3	9,740 E-3
	Ensenada	9,126 E-3*	5,561 E-4	7,729 E-3	1,052 E-2
	Matarredondo	-7,129 E-4	8,848 E-4	-1,832 E-3	4,066 E-3
Almendros	Boca Camarones	-8,659 E-3*	4,743 E-4	-9,740 E-3	-7,579 E-3
	Ensenada	4,667 E-4	5,302 E-4	-1,166 E-3	2,100 E-3
	Matarredondo	-9,372 E-3*	8,687 E-4	-1,077 E-2	-7,969 E-3
Ensenada	Boca Camarones	-9,126 E-3*	5,561 E-4	-1,052 E-2	-7,729 E-3
	Almendros	-4,667 E-4	5,302 E-4	-2,100 E-3	1,166 E-3
	Matarredondo	-9,839 E-3*	9,159 E-4	-1,149 E-2	-8,180 E-3
Matarredondo	Boca Camarones	7,129 E-4	8,848 E-4	-4,066 E-4	1,832 E-3
	Almendros	9,372 E-3*	8,687 E-4	7,969 E-3	1,077 E-2
	Ensenada	9,839 E-3*	9,159 E-4	8,180 E-3	1,149 E-2

* La diferencia ente las medias es significativa al nivel 0,05 %.

Al considerar el factor de condición (K), a lo largo del ciclo productivo, se encontró que este valor se mantiene durante las tres primeras fases para los cuatro sectores, pero se percibió una caída drástica en el Cachirra (Figura 17), por que los individuos recolectados en este evento son más pequeños y delgados.

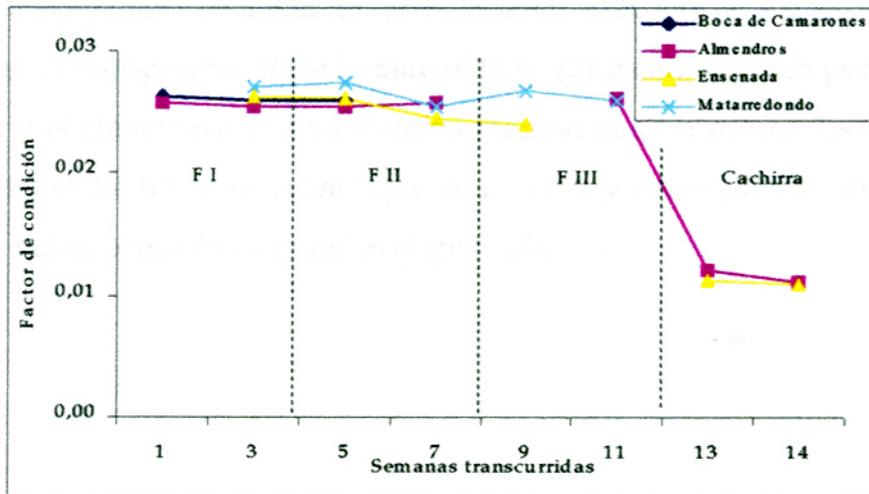


Figura 17. Factor de condición (K) en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado, para *M. incilis*, durante el ciclo productivo.

3.5.2. *Mugil liza*

3.5.2.1 Composición por tallas. El Lebranche fue capturado en un rango de tallas que varió entre 9,8 y 37,5 cm de longitud total ([Tabla 14](#)), por los cuatro artes de pesca que operaron a lo largo del ciclo productivo.

Tabla 14. Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y talla media de captura (TMC), para *M. liza*, por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo.

	n	Máximo	Mínimo	Promedio	Moda	TMC
ARTE						
Atrarraya	227	37,5	9,8	18,6	20,0	17,0
Chinchorro	55	32,6	10,9	15,6	14,2	15,0
Rec. manual	81	25,7	9,1	13,8	13,9	15,0
Transparente	95	37,0	11,1	20,6	24,0	21,0
SECTORES						
Boca Camarones	89	37,0	11,0	17,7	13,0	17,0
Almendros	93	37,5	12,1	16,5	15,0	15,0
Ensenada	176	36,0	9,1	17,9	22,0	15,0
Matarredondo	100	32,6	14,3	18,9	21,6	19,0
FASES						
F I	137	37,0	11,0	17,8	16,0	17,0
F II	32	25,4	15,6	20,8	19,0	21,0
F III	35	25,8	11,1	20,3	20,0	21,0
Cachirra	254	37,5	9,1	17,1	19,5	15,0
TOTAL	458	37,5	9,1	17,8	20,2	17,0

Las tallas observadas dependen del arte de pesca utilizado ($p = P(x^2 > 585,75)$), se obtuvo que el transparente tiene la mayor TMC (21,0 cm), seguido por la atrarraya (17,0 cm) y el chinchorro y la recolección manual tiene la misma TMC (15,0 cm), sin embargo es de tener en cuenta que la atrarraya y el chinchorro acceden a dos grupos de talla, pequeños y grandes ([Figura 18](#)).

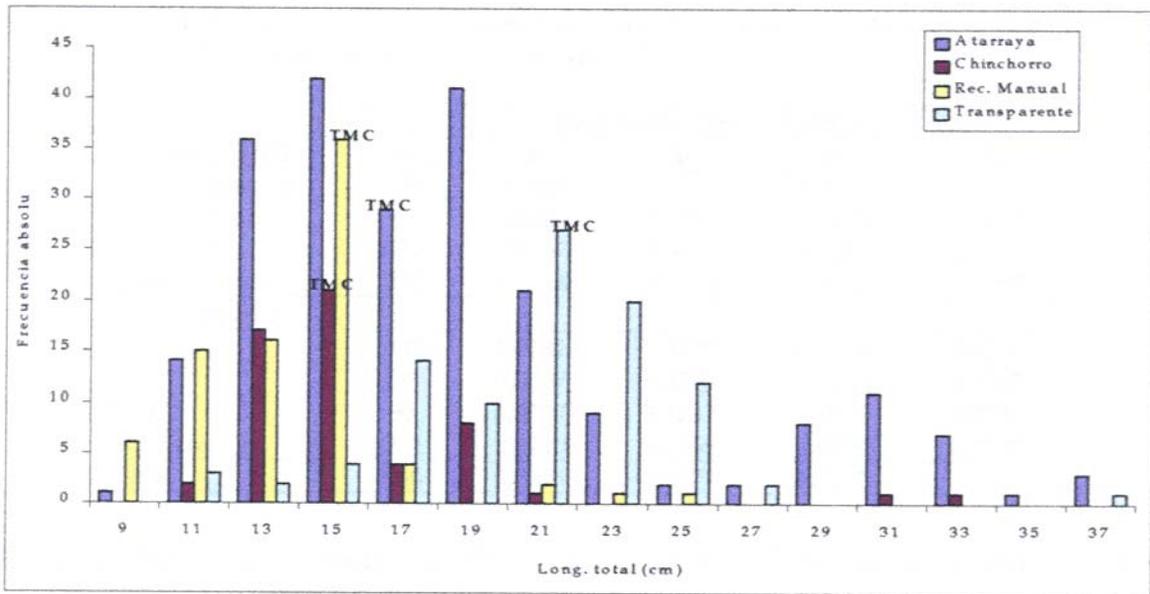


Figura 18. Histograma de frecuencia para *M. liza* capturado con atarraya n = 227, Chinchorro camarero n = 55, recolección manual n = 81 y transmallo transparente n = 95 y su respectiva talla media de captura (TMC)..

Se encontró que la distribución de la tallas dependen del sector de la Laguna ($p = P(x^2 > 548,57)$), por lo que es posible para esta especie capturar individuos de mayor tamaño en la Boca de Camarones y Matarredondo, que en los sectores más internos de la Laguna, Almendros y Ensenada (Tabla 14). Por otro lado, la misma prueba (Chi-cuadrado) mostró que las tallas también dependen de las fases ($p = P(x^2 > 658,26)$) en que se capturaron los individuos, por lo fue viable observar un incremento de la longitud total de esta especie hasta la fase III, y en el evento de la cachirra predominaron los ejemplares de menor tamaño (Tabla 14).

3.5.2.2. Relaciones morfométricas

3.5.2.2.1. Relación talla-peso. En cuanto al tipo de crecimiento corporal de todos los ejemplares de esta especie e de resaltar la isometría con un valor de $b = 3,0779$ (Tabla 15) ($\hat{t} = 1,1130$ y $t = 1,965$), sin embargo este valor puede variar ya que en algunos mugilidos el “estres” hace lento el crecimiento por efectos ecofisiológicos de osmoregulación (Yañez-Arancibia, 1976).

Tabla 15. Parámetros de la relación talla-peso para *M. liza*, por sectores de pesca y fases del ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado.

c SECTORES	Parámetros de la relación				
	n	a	b	r ²	K
Boca Camarones	89	0,0703	2,5161	0,9404	0,0294
Almendros	93	0,0066	3,1766	0,6876	0,0274
Ensenada	176	0,0107	2,9002	0,9513	0,0142
Matarredondo	100	0,0014	3,7351	0,8853	0,0208
FASES					
F I	137	0,0781	2,9738	0,8890	0,0293
F II	32	0,0057	3,3225	0,7079	0,0267
F III	35	0,0097	3,1237	0,8944	0,0245
Cachirra	254	0,0115	2,8555	0,9804	0,0128
TOTAL	458	0,0086	3,0779	0,8140	

3.5.2.2.2. Factor de condición (K). Al analizar el actor de condición del Lebranche se encontraron diferencias estadísticamente significativas, por medio de la prueba de Krukal-Wallis ($P = 0,00$), entre los cuatro sectores de la Laguna; la prueba C de Dunnett señaló como afines el sector de la Boca de Camarones y los Almendros ([Tabla 16](#)), los cuales tienen valores más altos (0,0294 y 0,0274 respectivamente), posiblemente por que estas ejemplares se capturaron al principio de la temporada y corresponden a tallas grandes.

Tabla 16. Comparaciones múltiples para el factor de condición (K) para *M. liza*, en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado. Prueba C de Dunnett.

SECTOR (I)	SECTOR (J)	Diferencia medias (I-J)	Error típico	Intervalo de confianza al 95 %	
				Limite inferior	Limite superior
Boca Camarones	Almendros	2,017 E-3	1,312 E-3	-1,478 E-3	5,514 E-3
	Ensenada	1,523 E-2*	7,930 E-4	1,359 E-2	1,687 E-2
	Matarredondo	8,570 E-3*	8,357 E-4	6,166 E-3	1,097 E-2
Almendros	Boca Camarones	-2,017 E-3	1,312 E-3	-5,514 E-3	1,478 E-3
	Ensenada	1,321 E-2*	1,291 E-3	9,720 E-3	1,670 E-2
	Matarredondo	6,552 E-3*	1,319 E-3	2,642 E-2	1,046 E-2
Ensenada	Boca Camarones	-1,523 E-2*	7,930 E-4	-1,687 E-2	-1,359 E-2
	Almendros	-1,321 E-2*	1,293 E-3	-1,670 E-2	-9,720 E-3
	Matarredondo	-6,661 E-3*	8,057 E-4	-9,061 E-3	-4,261 E-3
Matarredondo	Boca Camarones	-8,570 E-3*	8,357 E-4	-1,097 E-2	-6,166 E-3
	Almendros	-6,552 E-3*	1,319 E-3	-1,046 E-2	-2,642 E-3
	Ensenada	6,661 E-3*	8,057 E-4	4,261 E-3	9,061 E-3

* La diferencia entre las medias es significativa al nivel 0,05 %.

Durante las semanas transcurridas del ciclo productivo, se observó una clara disminución del factor de condición de los peces, manifestándose los valores más altos al inicio, es decir cuando la boca de la Laguna estuvo abierta y luego con el evento de la Cachirra se presentó un descenso de su valor; estas tendencia se observó en los cuatro sectores de pesca ([Figura 19](#)).

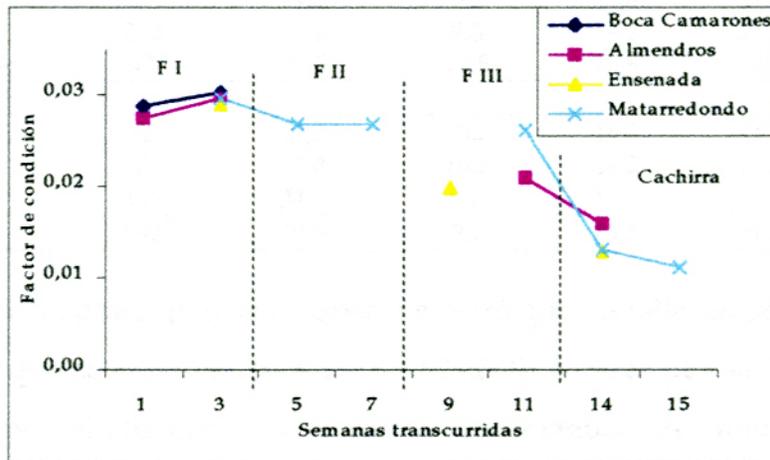


Figura 19. Factor de condición (K) en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado, para *M. liza*, durante el ciclo productivo.

3.5.3. *Mugil curema*

3.5.3.1. Composición por tallas. Durante el ciclo productivo de la Laguna la Anchova fue capturada por los cuatro artes de pesca que operan , con un rango de talla que vario ente 9,2 y 30,0 cm de longitud total, con predominio de tallas pequeñas ([Tabla 17](#)).

Tabla 17. Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y talla media de captura (TMC), para *M. curema*, por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo.

	n	Máximo	Mínimo	Promedio	Moda	TMC
ARTE						
Atrarraya	353	24,0	9,3	14,3	11,6	13,0
Chinchorro	118	17,6	9,2	12,2	12,5	13,0
Rec. manual	102	16,6	9,4	13,6	12,0	13,0
Transparente	19	30,0	13,0	21,1	24,0	23,0
SECTORES						
Boca Camarones	58	30,0	10,0	14,6	11,5	13,0
Almendros	271	24,5	9,2	13,8	14,6	13,0
Ensenada	220	30,0	9,3	14,1	12,5	13,0
Matarredondo	43	25,5	10,5	13,6	12,2	13,0
FASES						
F I	72	30,0	10,0	14,8	11,1	13,0
F II	27	23,0	10,2	14,2	11,3	13,0
Cachirra	493	24,5	9,2	13,9	12,5	13,0
TOTAL	592	30,0	9,2	13,9	11,6	13,0

La prueba Chi-cuadrado para esta especie mostró que las tallas dependen del arte de pesca con que se capturen ($p = P(x^2 > 621,65)$), a pesar que la TMC(13,0 cm) para la atrarraya, el chinchorro y la recolección manual fue similar, las cuales fueron significativamente menores a la registrada con el transparente (23,0 cm), arte con el que poco se captura ([Figura 20](#)).

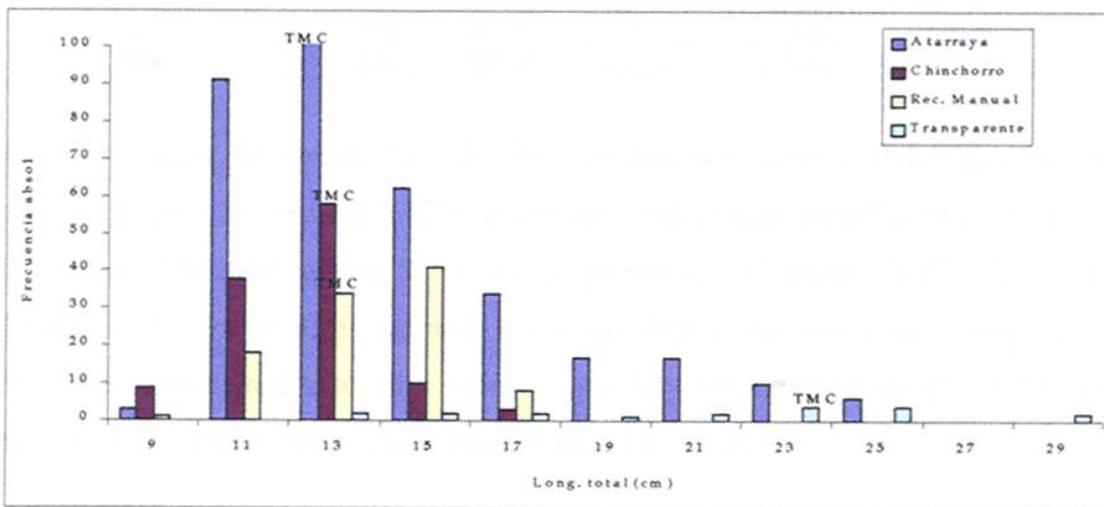


Figura 20. Histograma de frecuencia para *M. curema* capturado con atarraya n = 353, Chinchorro camaronero n = 118, recolección manual n = 102 y transmallo transparente n = 19 y su respectiva talla media de captura (TMC)..

De acuerdo con la prueba Chi-cuadrado, se encontró que la talla depende del sector ($p = P(x^2 > 418,05)$), al igual que de la época del ciclo productivo ($p = P(x^2 > 266,27)$), teniendo en cuenta que durante la fase III la Anchova estuvo ausente en las capturas posiblemente a la disminución del esfuerzo pesquero ([Tabla 17](#)).

3.5.3.2. Relaciones morfométricas

3.5.3.2.1. Relación talla-peso. Para esta especie se encontró un crecimiento de tipo isométrico ([Tabla 18](#)), $b = 2,8182$ ($\hat{t} = 3,0843$ y $t = 1,964$), debido a la dominancia de ejemplares pequeños ([Figura 20](#)).

Tabla 18. Parámetros de la relación talla-peso para *M. curema*, por sectores de pesca y fases del ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado.

SECTORES	Parámetros de la relación				
	n	a	b	r ²	K
Boca Camarones	78	0,0883	2,3982	0,9398	0,0207
Almendros	271	0,0335	2,5155	0,7526	0,0107
Ensenada	220	0,0059	3,1341	0,9303	0,0092
Matarredondo	43	0,0074	3,0252	0,8923	0,0095
FASES					
F I	72	0,0768	2,5151	0,9758	0,0205
F II	27	0,0999	2,3421	0,8968	0,0202
Cachirra	493	0,0129	2,8351	0,9281	0,0095
TOTAL	592	0,0154	2,9605	0,7604	

3.5.3.2.2. Factor de condición (K). Acorde con la condición fisiológica de esta especie la prueba Kruskal-Wallis determinó diferencias significativas entre los cuatro sectores de la Laguna ($P = 0,00$); la prueba C de Dunnett ([Tabla 19](#)) agrupó de dos formas los sectores, primero los Almendros y Matarredondo y segundo la Ensenada y Matarredondo. En los dos grupos hay un sector en común puesto que en este se capturaron ejemplares grandes como pequeños.

Tabla 19. Comparaciones múltiples para el factor de condición (K) para *M. curema*, en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado. Prueba C de Dunnett.

SECTOR (I)	SECTOR (J)	Diferencia medias (I-J)	Error típico	Intervalo de confianza al 95 %	
				Limite inferior	Limite superior
Boca Camarones	Almendros	9,971 E-3*	3,703 E-4	8,748 E-3	1,119 E-2
	Ensenada	1,146 E-2*	3,788 E-4	1,035 E-2	1,258 E-2
	Matarredondo	1,118 E-2*	5,294 E-4	9,645 E-3	1,272 E-2
Almendros	Boca Camarones	-9,971 E-3*	3,703 E-4	-1,119 E-2	-8,748 E-3
	Ensenada	1,497 E-3*	2,853 E-4	8,484 E-4	2,146 E-3
	Matarredondo	1,211 E-3	4,671 E-4	-3,218 E-5	2,455 E-3
Ensenada	Boca Camarones	-1,146 E-2*	3,788 E-4	-1,258 E-2	-1,035 E-2
	Almendros	-1,497 E-3*	2,853 E-4	-2,146 E-3	-8,483 E-4
	Matarredondo	-2,855 E-4	4,738 E-4	-1,420 E-3	8,493 E-4
Matarredondo	Boca Camarones	-1,118 E-2*	5,294 E-4	-1,272 E-2	-9,645 E-3
	Almendros	-1,211 E-3	4,671 E-4	-2,455 E-3	3,218 E-5
	Ensenada	2,855 E-4	4,738 E-4	-8,493 E-4	1,420 E-3

* La diferencia entre las medias es significativa el nivel 0,05 %

Al observar el factor de condición a través de las fases del ciclo productivo, es claro como el valor de este factor disminuye con el tiempo, sin embargo se percibió un incremento al finalizar el evento de la Cachirra en el sector de la Ensenada pues los individuos eran de mayor tamaño con respecto a la semana anterior ([Figura 21](#)).

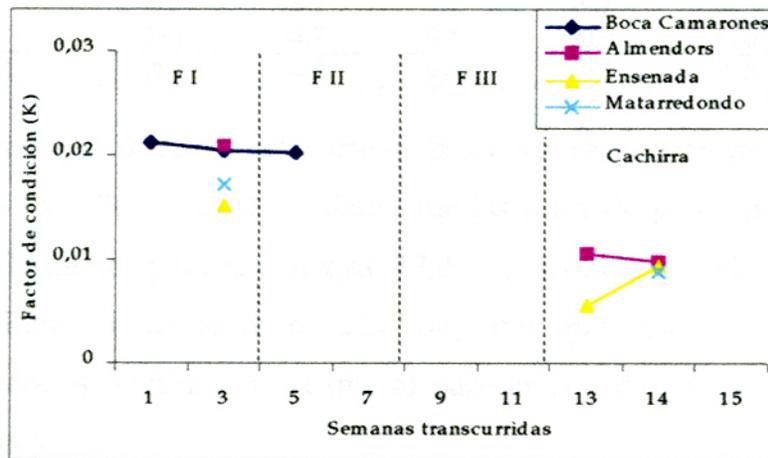


Figura 21. Factor de condición (K) en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado, para *M. curema*, durante el ciclo productivo.

3.5.3 *Elops saurus*

3.5.4.1. Composición por tallas. Durante este ciclo productivo el Macabí fue capturado principalmente con tres artes de pesca ya que en la recolección manual solo fueron muestreados tres individuos. El rango de tallas osciló entre 9,4 y 34,7 cm de longitud total ([Tabla 20](#)).

Tabla 20. Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y talla media de captura (TMC), para *E. saurus*, por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo.

	n	Máximo	Mínimo	Promedio	Moda	TMC
ARTE						
Atarraya	319	34,7	9,7	19,9	15,0	17,0
Chinchorro	167	29,4	11,5	19,1	15,0	19,0
Rec. manual	3	23,8	15,8			
Transparente	214	30,2	9,4	21,6	20,1	21,0
SECTORES						
Almendros	169	29,4	10,8	21,1	22,5	23,0
Ensenada	367	34,7	9,7	20,5	15,0	21,0
Matarredondo	169	27,9	9,4	19,0	17,6	19,0
FASES						
F I	27	26,1	11,0	19,1	16,5	17,0
F III	91	26,1	9,4	19,7	20,3	21,0
Cachirra	585	34,7	9,7	20,3	15,0	21,0
TOTAL	703	34,7	9,4	20,2	15,0	21,0

Las tallas capturadas dependen del arte de pesca utilizado conforme con la prueba Chi-cuadrado ($p = P(x^2 > 584,82)$), dado que las artes de pesca tienen diferente TMC, siendo la menor para la atarraya (17,0 cm), seguida por el chinchorro (19,0 cm) y por último el transparente (21,0 cm), por que concentra la captura de ejemplares grandes ([Figura 22](#)), ya que al parecer la recolección de esta especie es incidental.

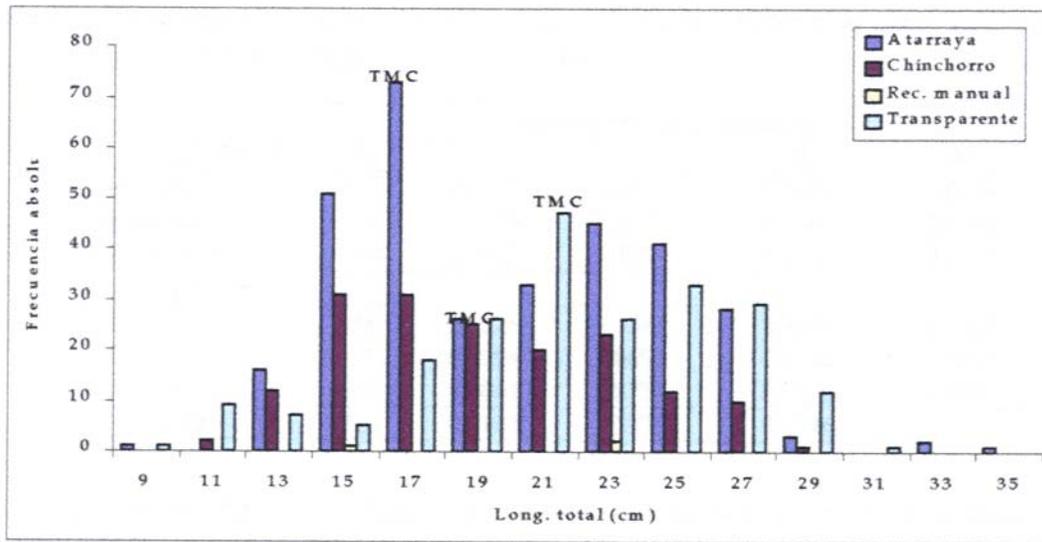


Figura 22. Histograma de frecuencia para *E. saurus* capturado con atarraya n = 329, Chinchorro camaronero n = 167, recolección manual n = 3 y transmallo transparente n = 214 y su respectiva talla media de captura (TMC)..

Con respecto a la distribución de tallas por sectores la prueba de Chi-cuadrado mostró que si depende de este factor ($p = P(x^2 = 413,50)$), así fue posible encontrar los individuos más pequeños en el sector interno de la Laguna, la Ensenada, y los más grandes en el sector cercano a la boca, en los Almendros; igualmente las tallas dependen de las fases del ciclo productivo ($p = P(x^2 = 413,98)$), por lo tanto se capturaron ejemplares más pequeños en la fase II y III, y los más grandes en el evento de la Cachirra ([Tabla 20](#)).

3.5.4.2. Relaciones morfométricas

3.5.4.2.1. Relación talla-peso. Para el Macabí se encontró un crecimiento de tipo alométrico negativo con un valor de $b = 2,7570$ ([Tabla 21](#)) ($\hat{t} = 3,2118$ y $t = 1,963$), dado principalmente por la presencia de individuos grandes ([Figura 22](#)).

Tabla 21. Parámetros de la relación talla-peso para *E. saurus*, por sectores de pesca y fases del ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado.

SECTORES	Parámetros de la relación				
	n	a	b	r ²	K
Almendros	169	0,0162	2,6192	0,5638	0,0119
Ensenada	366	0,0133	2,6523	0,6967	0,0108
Matarredondo	169	0,0033	3,1959	0,6203	0,0142
FASES					
F I	28	0,0526	2,5543	0,8644	0,0303
F III	91	0,0096	3,0691	0,8130	0,0255
Cachirra	585	0,0061	2,8754	0,9116	0,0089
TOTAL	704	0,0104	2,7570	0,6546	

3.5.4.2.2. Factor de condición (K). Para este factor la prueba Kruskal-Wallis mostró diferencias significativas entre los tres sectores ($P = 0,00$); la prueba C de Dunnett señalo similitud entre los Almendros y la Ensenada ([Tabla 22](#)), por tener los valores más bajos (0,0119 y 0,0142, respectivamente) por que estos sectores son los que más aportan durante el eventote la Cachirra.

Tabla 22. Comparaciones múltiples para el factor de condición (K) para *E. saurus*, en tres sectores de la laguna Navío Quebrado. Prueba C de Dunnett.

SECTOR (I)	SECTOR (J)	Diferencia medias (I-J)	Error típico	Intervalo de confianza al 95 %	
				Limite inferior	Limite superior
Almendros	Ensenada	1,037 E-3	7,131 E-4	-4,910 E-4	2,565 E-3
	Matarredondo	-2,307 E-3*	8,341 E-4	-4,441 E-3	-1,741 E-4
Ensenda	Almendros	-1,037 E-3	7,131 E-4	-2,565 E-3	4,910 E-4
	Matarredondo	-3,344 E-3*	7,131 E-4	-5,260 E-3	-1,428 E-3
Matarredondo	Almendros	2,307 E-3*	8,341 E-4	1,741 E-4	4,41 E-3
	Ensenada	3,344 E-3*	7,131 e-4	1,428 E-3	5,260 E-3

* La diferencia entre las medias es significativa al nivel 0,05 %.

Al considerar el factor de condición a lo largo de las semanas en que fue capturada esta especie, se observaron los valores más altos, principalmente en el sector de la Ensenada durante la F II (después del cierre de la boca de la Laguna), y luego se observó un descenso considerable del valor del factor hasta inicio del evento de la Cachirra, sin embargo a lo largo de este hay un incremento leve debido a que se capturaron los ejemplares grandes ([Figura 23](#)).

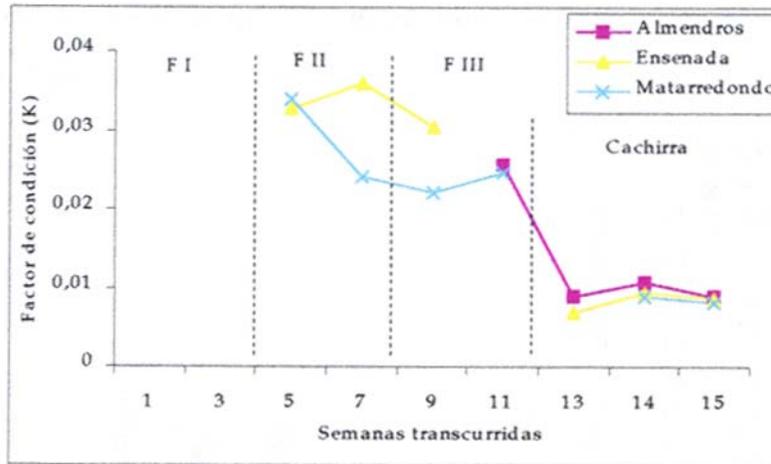


Figura 23. Factor de condición (K) en cuatro sectores de la laguna Navío Quebrado, para *E. saurus*, durante el ciclo productivo.

3.5.5. *Cathorops spixii*

3.5.5.1. Composición por tallas. Esta especie fue capturada con tres artes de pesca en un rango de tallas entre 7,8 y 26,3 cm de longitud total ([Tabla 23](#)).

Tabla 23. Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y talla media de captura (TMC), para *C. spixii*, por artes de pesca, sectores y fases del ciclo productivo.

	n	Máximo	Mínimo	Promedio	Moda	TMC
ARTE						
Atrarraya	5	19,6	15,5			
Rec. manual	22	14,1	7,8	10,6	12,0	11,0
Transparente	73	26,3	9,8	20,5	20,3	21,0
SECTORES						
Almendros	32	25,7	11,7	17,4	12,0	17,0
Ensenada	56	25,8	7,8	17,7	10,4	19,0
Matarredondo	12	26,3	19,4	22,4	24,8	21,0
FASES						
F I	2	20,3	16,7			
F II	72	26,3	9,8	20,5	24,5	21,0
Cachirra	26	19,6	7,8	11,6	12,0	11,0
TOTAL	100	26,3	7,8	18,2	20,3	17,0

Con respecto, a los artes de pesca la captura con atrarraya fue incidental, mientras que la recolección manual fue selectiva a la captura de ejemplares pequeños (TMC

11,0 cm), en tanto que el transparente lo fue para los individuos grandes (TMC 21,0 cm) ([Tabla 23](#); [Figura 24](#)).

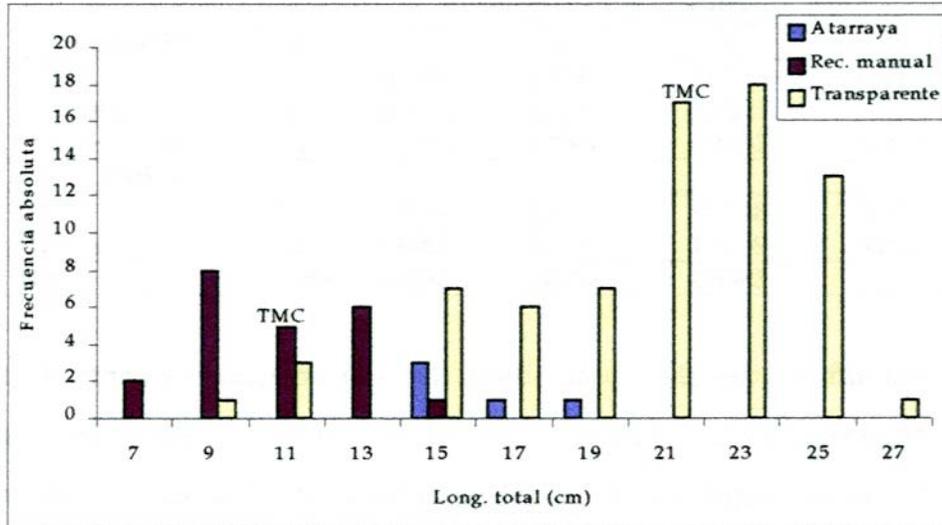


Figura 24. Histograma de frecuencia para *C. spixii* capturado con atarraya n = 5, recolección manual n = 22 y transmollo transparente n = 73 y su respectiva talla media de captura (TMC).

La prueba de Chi-cuadrado mostró que la distribución de tallas depende de los sectores de la Laguna ($p = P(x^2 = 161,26)$), en que capturen los ejemplares ya que es posible encontrar tallas más grandes a medida que se va entrando en la Laguna ([Tabla 23](#)).

En las dos fases del ciclo productivo en donde se realizaron las principales captura (F II y Cachirra), los ejemplares se tallas grandes (rango entre 20,0 y 26,3 cm) fueron capturados durante la F II ([Tabla 23](#)).

3.5.5.2. Relaciones morfométricas

3.5.5.2.1. Relación talla-peso. De acuerdo a la interpretación de la relación talla-peso de la totalidad de los ejemplares del Pechito se encontró que tuvieron un

crecimiento de tipo alométrico positivo, $b = 3,8712$ ($\hat{t} = 8,9617$ y $t = 1,973$) (Tabla 24), es decir que el aumento en peso no es proporcional al cubo de la longitud.

Tabla 24. Parámetros de la relación talla-peso para *C. spixii*, por sectores de pesca y fases del ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado.

SECTORES	Parámetros de la relación				
	n	a	b	r ²	K
Almendros	32	0,0002	3,4587	0,9018	0,0011
Ensenada	56	0,0016	3,7690	0,9623	0,0013
Matarredondo	12	0,0263	2,8341	0,8232	0,0010
FASES					
F II	72	0,0186	2,9705	0,9348	0,0013
Cachirra	26	0,0088	2,8859	0,9139	0,0009
TOTAL	98	0,0011	3,8712	0,9383	

3.5.5.2.2. Factor de condición (K). La aparición de esta especie fue muy puntual entre las capturas de los pescadores. Es así como, en la F II y consecuentemente en el sector de la Ensenada el valor de este factor fue significativamente mayor respecto a los ejemplares capturados durante el evento de la Cachirra (Figura 25).

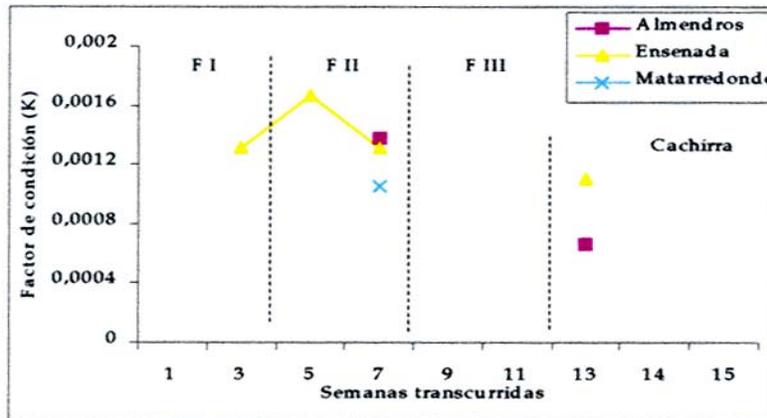


Figura 25. Factor de condición (K) en tres sectores de la laguna Navío Quebrado, para *C. spixii*, durante el ciclo productivo.

3.5.6. Otras especies

Con respecto a las tallas para las especies que solo se presentaron en el evento de la Cachirra se encontró que el rango para *Ariopsis bonillai* osciló entre 7,6 y 41,0 cm y los individuos más grandes se encontraron en los Almendros y fueron capturados con chinchorro. *Caranx hippos* solo fue capturado en el sector de los Almendros en un rango de 11,5 a 13,2 cm. *Centropomus undecimalis* fue capturado principalmente en los Almendros con recolección manual en un rango de tallas entre 11,5 y 16,6 cm. Para *Eugurres plumieri* los ejemplares de mayor tamaño se recolectaron con atarraya y chinchorro en el sector de la Ensenada, en un rango de talla entre 8,7 y 26,5 cm. *Gobionellus oceanicus* solo fue encontrado en los Almendros y capturado con chinchorro con un promedio de 13,8 cm y un rango entre 11,0 y 17,4 cm. *Micropogonias furnieri* se encontró en los Almendros y fue capturado con atarraya principalmente, y el rango de tallas osciló entre 4,0 y 16,0 cm y un promedio de 13,4 cm ([Tabla 25](#)).

Tabla 25. Medidas de dispersión (máximo y mínimo, en cm), de tendencia central (promedio y moda, cm) y número de individuos (n), para *M. furnieri*, *C. undecimalis*, *E. plumieri*, *A. bonillai*, *C. hippos* y *G. oceanicus*, por artes de pesca y sectores de la Laguna durante el evento de la Cachirra.

<u>Especie</u>	<u>n</u>	<u>Máx.</u>	<u>Mín.</u>	<u>Prom.</u>	<u>Especie</u>	<u>n</u>	<u>Máx.</u>	<u>Mín.</u>	<u>Prom.</u>
<i>A. bonillai</i>					<i>C. hippos</i>				
Almendros	5	41,0	28,0	35,6	Almendros				
Ensenada	13	16,8	7,6	12,7	Ensenada	5	13,2	11,5	12,3
Atarraya	9	38,6	7,6	14,8	Atarraya	3	13,2	12,0	12,7
Chinchorro	3	41,0	28,0	33,5	Chinchorro				
Rec. manual	6	39,0	12,0	18,3	Rec. manual	2	11,6	11,5	11,5
Total	18	41,0	7,6	19,0	Total	5	13,2	11,5	12,3
<i>C. undecimalis</i>					<i>M. furnieri</i>				
Almendros	15	16,6	11,5	13,9	Almendros	234	15,5	4,0	13,3
Ensenada	1	14,0	14,0	14,0	Ensenada	112	16,0	10,7	13,5
Atarraya	2	16,0	14,0	15,0	Atarraya	253	16,0	4,0	13,3
Rec. manual	14	16,6	11,5	13,7	Rec. manual	93	15,1	10,7	13,3
Total	16	16,6	11,5	13,9	Total	346	16,0	4,0	13,4
<i>E. plumieri</i>					<i>G. oceanicus</i>				
Almendros	76	25,5	9,3	14,9	Almendros	7	17,4	11,0	13,8
Ensenada	22	26,5	8,7	16,5	Ensenada				
Atarraya	17	26,5	14,0	21,9	Atarraya				
Chinchorro	10	25,2	15,2	22,2	Chinchorro	7	17,4	11,0	13,8
Rec. manual	71	25,6	8,7	12,9	Rec. manual				
Total	98	26,5	8,7	15,4	Total	7	17,4	11,0	13,8

3.6. COMUNIDAD DE PESCADORES

Durante el ciclo productivo de la Laguna, se encontraron 42 pescadores, en su totalidad hombres ([Figura 26 a](#)) y 192 recolectores de Cachirra de los dos sexos, aunque en su mayoría hombres. En el evento de la Cachirra, la actividad pesquera la comparten dos etnias, Alijunas y Wayuú, que están presentes alrededor de la Laguna con una predominancia de los Alijunas, durante la temporada de pesca ([Figura 26 b](#)).

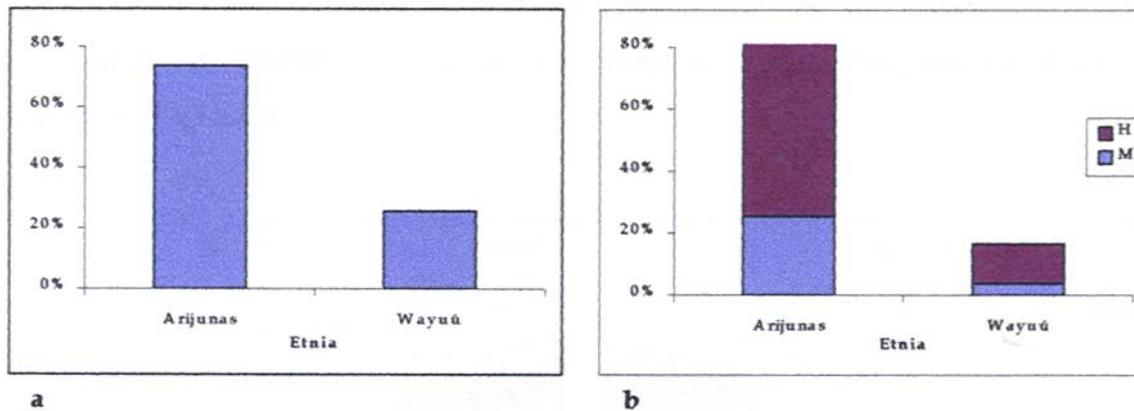


Figura 26. Representación de los pescadores por etnias y sexos durante el ciclo productivo de la Laguna **a.** periodo de pesca y **b.** evento de la Cachirra.

Con respecto a las edades de las personas que estaban participando de la actividad pesquera varia, así para el ciclo productivo se encontraron pescadores de 14 a 56 años con un promedio de 31 años ([Figura 27 a](#)), y para el evento de la Cachirra recolectores de 5 a 75 años con un promedio de 25 años ([Figura 27 b](#)).

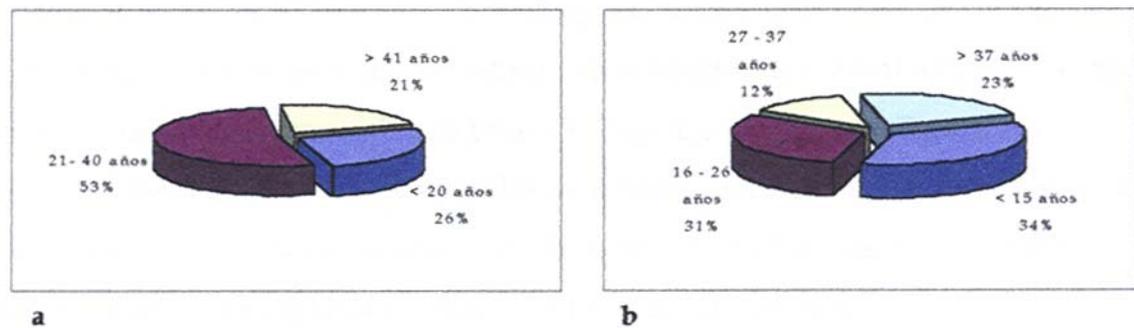


Figura 27. Distribución por edades de los pescadores, **a.** periodo de pesca y **b.** evento de la Cachirra.

En la comunidad de pescadores predominan niveles de escolaridad incipientes, pues tan solo el 12 % culminaron la secundaria.

De ellos el 76 % son permanentes, es decir estuvieron presentes en los tres meses de esta temporada y el 24 % de ellos realizaron faenas esporádicas, ya que la pesca no es la única fuente de ingresos. El 55 % combinan su actividad de pesca tanto en la Laguna como en el mar y el 45 % prefiere pescar solo en la Laguna.

Para los recolectores de Cachirra, debido que la mayoría son niños, la principal actividad es el estudio, y un gran porcentaje no tienen ninguna actividad en particular ([Figura 28](#)).

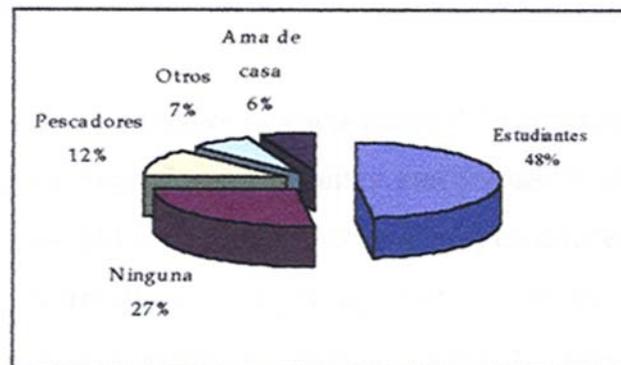


Figura 28. Distribución de las ocupaciones de los recolectores de Cachirra.

Los pescadores de peces y recolectores de Cachirra, tienen su lugar de vivienda principalmente en el entorno de la Laguna, la mayoría viven en el pueblo de Camarones y los otros sitios corresponden a rancherías o asentamientos cercanos como Boca de Camarones, Loma Fresca y Chentico, entre otros ([Figura 29](#)). El 85,7 % de los pescadores viven con niveles de necesidades básicas insatisfechas, ya que no cuentan con un servicio constante de agua y el 62,0 % cuentan con un servicio deficiente de luz y algunos no poseen ningún tipo de servicios.

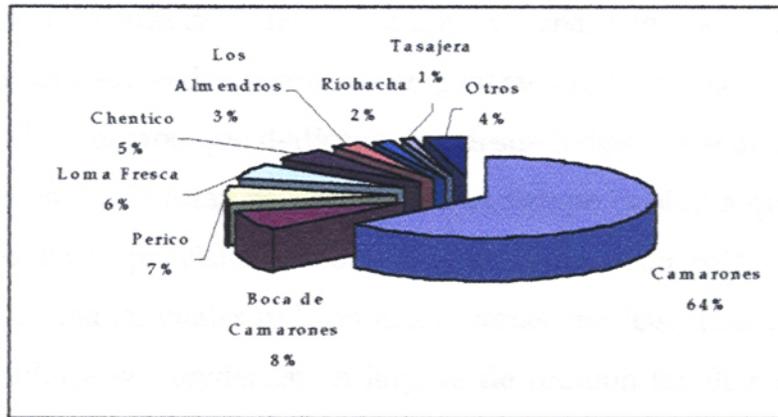


Figura 29. Distribución del lugar de vivienda de los pescadores encontrados durante el ciclo productivo de la Laguna.

Entre los pescadores de la laguna de Navío Quebrado que fueron entrevistados, el 60,0 % de ellos son dueños del arte de pesca que utilizan, y el 12 % son propietarios de cayuco que emplean dentro de la Laguna para el desplazamiento.

Ya que durante el ciclo productivo se encontraron diferentes recursos en la Laguna, una gran parte de los pescadores combinan sus faenas de pesca de peces con la captura de camarones, sin embargo se encuentran pescadores exclusivos de peces 19 % (Figura 30). Normalmente, el principal producto que se comercializa es el camarón, pero en algunas ocasiones cuando el pescador satisface sus necesidad alimentarias lleva el pescado para su venta a la plaza de mercado de Riohacha.

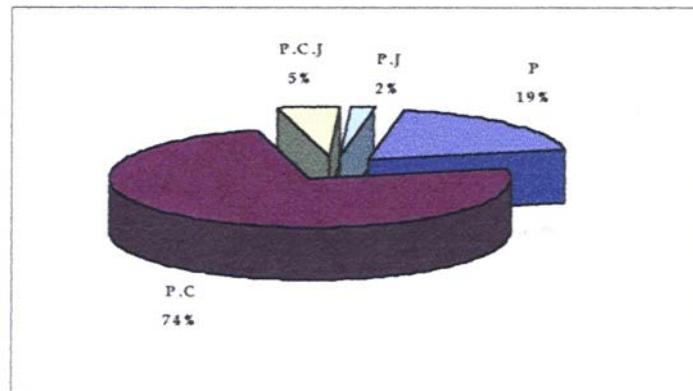


Figura 30. Distribución del tipo de recurso al que va dirigida la pesca durante el ciclo productivo, P. peces, C. camarones y J. jaibas.

Por lo general la recolección de la Cachirra, es una actividad que realizan por tradición, que ha pasado de generación en generación, la cual se inicia desde muy temprana edad. El tiempo que dedican varía desde 2 días a la semana y se pueden encontrar personas que están presentes todo el tiempo debido a que se ubican en arranchaderos, sitios provisionales de vivienda hechos con palos y plásticos, con una pequeña cocina las cuales utilizan para una o varias familias. Los fines de semana estos arranchaderos se convierten en lugares de reunión familiar y de venta del producto, mientras que otros se desplazan diariamente desde su casa hasta la Laguna.

El precio de la Cachirra varia según el tamaño de los peces, el producto de 15 cm o menos, sin importar la especie se consigue de 10 a 20 por \$1.000 pesos y el grande, de 5 a 8 en \$1.000 pesos. El precio del producto incrementa con el tamaño del individuo y un Lebranche de 30 cm puede costar \$2.000 pesos. Los precios se mantuvieron a lo largo de la temporada de captura y posteriormente suben hasta duplicarse. Además de la venta, la Cachirra es objeto de trueque que por lo general se hace con los indígenas Arhuacos que al enterarse del inicio de la temporada de recolección descienden de la sierra Nevada de Santa Marta para hacer el intercambio por sus productos como yuca, malanga y otros, por la Cachirra.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Acorde con los resultados obtenidos en torno a los artes de de pesca, volúmenes y finalidad de la captura, es claro que la pesquería de la Laguna Navío quebrado es de tipo artesanal y de subsistencia, por lo que el pescadoras utiliza una parte de la captura para su consumo y comercializa el resto, lo cual es común encontrar en este tipo de ecosistemas (Kapetsky, 1982).

En un trabajo previo, realizados por el SENA- Min. Ambiente (1998), reportan para la Laguna especies como Sierra (*Scomberomorus* spp.), Cojinoa (*Caranx ruber*), Bonito (*Euthynnus alletteratus*), Mero (*Epinephelus* sp.), Ojo gordo (*Selar crumemophthalmu*), Albacora (*Thunus alalunga*), Chivo grande (*Arius props*) y Licuas (*Sphiraena* sp.), las cuales no se encontraron durante este trabajo, posiblemente por que las probabilidades de reclutamiento al interior de la Laguna obedezcan a movimientos aleatorios (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1994 y Blazer, 1997), sin embargo también es posible que la Laguna presente variabilidad en la composición íctica entre ciclos productivos.

Lo expuesto en este trabajo corresponde al primer reporte sobre la pesca en la Laguna, por lo no es posible determinar si los resultados son típicos o atípicos, sin poder comparar con resultados enfocados en el tema, por lo que es preciso resaltar la percepción generalizada de los habitantes de la región, de la disminución en los volúmenes de captura y composición de especies, lo que podría ser consecuencia del incremento de la población en la zona y el deterioro de la cuenca.

Las capturas de los pescadores se concentraron en la boca de la Laguna, mientras esta estuvo abierta, debido a que es por donde ingresan los peces y su fácil acceso para los pescadores, estos se benefician de la situación, sin embargo la actividad pesquera esta impidiendo el libre desplazamiento de las especies ([Figura 31](#), [32](#) y [33](#)), este tipo de inconvenientes se han observado en lagunas costeras del Mediterráneo donde han recurrido a obras de ingeniería hidráulica en la laguna, con el fin de aprovechar de la mejor forma posible estas circunstancias (Adizzone, *et al.*, 1998).

Después del cierre de la boca, se presentó el desplazamiento gradual de la Laguna, permitiendo que al final del ciclo productivo los peces se concentraron en la Ensenada y los Almendros, debido a que en estos sectores la profundidad lo permite ([Figura 31](#), [32](#) y [33](#)).

Durante el periodo de pesca se observó una clara tendencia a disminuir el volumen de las capturas, posiblemente por que el cierre de la boca de la Laguna impide el ingreso de nuevos individuos para mantener el stock pesquero, no obstante en el evento de la Cachirra supera en peso, número de individuos y en número de especies lo capturado en tres meses. Lo que evidencia el potencial de peca que tiene la Laguna ([Figura 31](#), [32](#) y [33](#)), el cual con un manejo hidráulico podría llegar a ser mayor.

A la dinámica temporal que presentaron las capturas, responde el esfuerzo de peca, es así como en la mortandad masiva de peces se observó un incremento en los artes de pesca utilizados, personas involucradas en la extracción que incluyó niños y ancianos como también mujeres, lo que no es posible contemplar durante el periodo de pesca ([Figura 31](#), [32](#) y [33](#)).

La mortandad masiva de peces como la que se presenta en Navío Quebrado, es un fenómeno común en estuarios, las causas de estos sucesos pueden ser múltiples, como consecuencia de efectos antrópicos u obedecen a procesos naturales de evolución en la morfología costera (Blader, 1997). Por ejemplo en la Ciénaga Grande de Santa Marta, se presentan mortandades y una de las causas es una disminución en el oxígeno disuelto por un afloramiento de microalgas (Mancera y Vidal, 1995).

A lo largo del evento de la Cachirra se pudo observar como los peces fueron muriendo gradualmente, lo que propone ciertos grados de tolerancia a las condiciones extremas de la Laguna, de tal forma la Curvinata (*Micropogonias furnieri*) fue la primera en morir y el Macabí (*Elops saurus*) la última, en un tiempo de 18 días. Teniendo en cuenta los valores encontrados de salinidad en la Laguna durante este evento, entre 60 y 120, es posible que este factor sea el que ocasiona la mortandad masiva, y se podría llegar a decir que el Macabí esta mejor adaptado para soportar condiciones extremas ([Figura 31](#) y [33](#)). Sin embargo, queda la duda que otras variables, como la temperatura y oxígeno disuelto puedan afectar la vida de los peces y cuales serian los valores máximos que soportan estas especies.

La familia mejor representada en este trabajo con tres especies, Lisa (*Mugil incilis*), Anchova (*M. curema*) y Lebranche (*M. liza*), fue la Mugilidae, la cual es reconocida por su amplia distribución y abundancia en lagunas tropicales y subtropicales (Amescua-Linares, 1977, Blanco, 1983 y Santos-Martínez, 1998).

No obstante, en la Laguna las especies dominantes son la Lisa y el Macabí, al igual que en la Ciénaga Grande de Santa Marta donde estas son reportadas dentro de las más abundantes (Newmark, 2000). Posiblemente por que estas especies poseen adaptaciones que les permiten optimizar el uso del habitat con el fin de cumplir sus ciclos de vida, de acuerdo con la programación estacional de estas, y al parecer

los mese de reproducción de la Lisa, hacia finales del año, coincide con la apertura de la boca (Sánchez y Rueda, 1996; Yáñez-Arancibia *et al.*, 1988 y Mercado, com pers).

Como resultado de la comparación de la talla media de madurez (TMM) estimada en ejemplares de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Tabla 31), se obtuvo que aproximadamente el 86 % de los individuos capturados son juveniles, como era de esperarse ya que este tipo de ecosistemas son áreas ideales para la crianza de diversas especies (Yáñez-Arancibia. 1986, Yáñez-Arancibia y S´nchez-Gil, 1988 y Santos-Martínez, 1989).

La totalidad de los ejemplares de especies como el Róbalo, Curvinata, Anchova, Lebranche y Macabí, son juveniles (Tabla 30), lo que podría sugerir que utilizan este ecosistema como un habitat exclusivo de crianza, acorde con lo presentado por estudios realizados en la Laguna (Bustos y Pérez, En prep. Y Zarza, com pers.), sin embargo es importante tener en consideración que en otras lagunas costeras, como la Ciénaga Grande de Santa Marta y en el golfo de México, es posible encontrar individuos adultos de esta especies que utilizan el área como zona de alimentación (Cancio *et al.*, 2003, INP,s.f, Marin and Dobson, 2000).

Tabla 26. Valores de Talla media de captura (TMC), promedio, % de individuos juveniles, del presente estudio; comparados con la talla media de madurez (TMM) de otros estudios.

Especie	TMC (cm)	Rango (cm)	% ind juveniles	TMM (cm)
<i>A. bonillai</i>	15,0	7,6 - 41,0	83	Hembras: 23,3 Machos: 23,0 (Coro y villa, 1983); 21,0 (Galvis, 1983)
<i>C. hippos</i>		11,5 - 13,2		
<i>C. spixii</i>	17,0	7,8 - 26,3	77	23,0 (Tíjaro, <i>et al.</i> , 1998)
<i>C. undecimalis</i>		11,5 - 16,6	100	Hembras: 66,0 Machos: 45,5 (Sierra, 1996)
<i>E. saurus</i>	17,0	9,4 - 37,7	100	Hembra (Talla mínima de madurez) 52,0 (Santos-Martinez y Arboleda, 1993)
<i>E. plumieri</i>	13,0	8,7 - 26,5	73	21,1 (Rubio, 1975)
<i>G. oceanicus</i>		11,0 - 17,4		
<i>M. furnieri</i>	13,0	4,0 - 16,0	100	20,7 (Cancio, <i>et al.</i> , 2003)
<i>M. curema</i>	13,0	9,2 - 30,0	99	30,0 (Flórez, 1986)
<i>M. incilis</i>	17,0	8,5 - 39,8	61	21,0 (Talla mínima de madurez) (Blanco, 1983)
<i>M. liza</i>	17,0	9,1 - 37,5	100	Adultos > 40,0 (Osorio, 1988)

De las 11 especies encontradas, l que presentó un mayor porcentaje de individuos adultos fue la Lisa (Tabla 39), los cuales fueron capturados en el sector de Matarredondo, principalmente en el periodo de pesca, como consecuencia del uso exclusivo de transmalla transparente, que es selectivo para las tallas grandes ([Figura 31](#) y [32](#)).

En la pesca se destacaron las especies detritivoras las cuales en conjunto conforman el mayor porcentaje de las capturas. Es un hecho que forman parte del grupo más grande en lagunas costeras (Blader, 1997), puesto que esto responde a la productividad phytoplantonica y detrital del estuario (Da Sylva, 1985). No obstante con el fin de no competir por alimento y espacio, los ejemplares más abundantes son de Lisa que es detritivora (Osorio, 1988) y de Macabí que es carnívoro (Santos-Martínez y Arboleda, 1993).

El factor de condición, proporciona información del estado fisiológico de los peces, y como era de esperarse para las especies analizadas, el valor de este mostró una evidente tendencia decreciente con forme pasaron las fases del ciclo productivo, este comportamiento se le puede atribuir a la disponibilidad, cantidad y calidad del alimento, a cambios fisiológicos de la especie y a variaciones en las condiciones físico-químicas del ambiente (Nikolsky, 1978 y Wooton, 1990). Para esta especie parece existir una relación inversa con la salinidad, ya que a medida que aumenta la condición de los peces disminuye, lo cual fue confirmado para *M. incilis* por Blanco (1983), en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

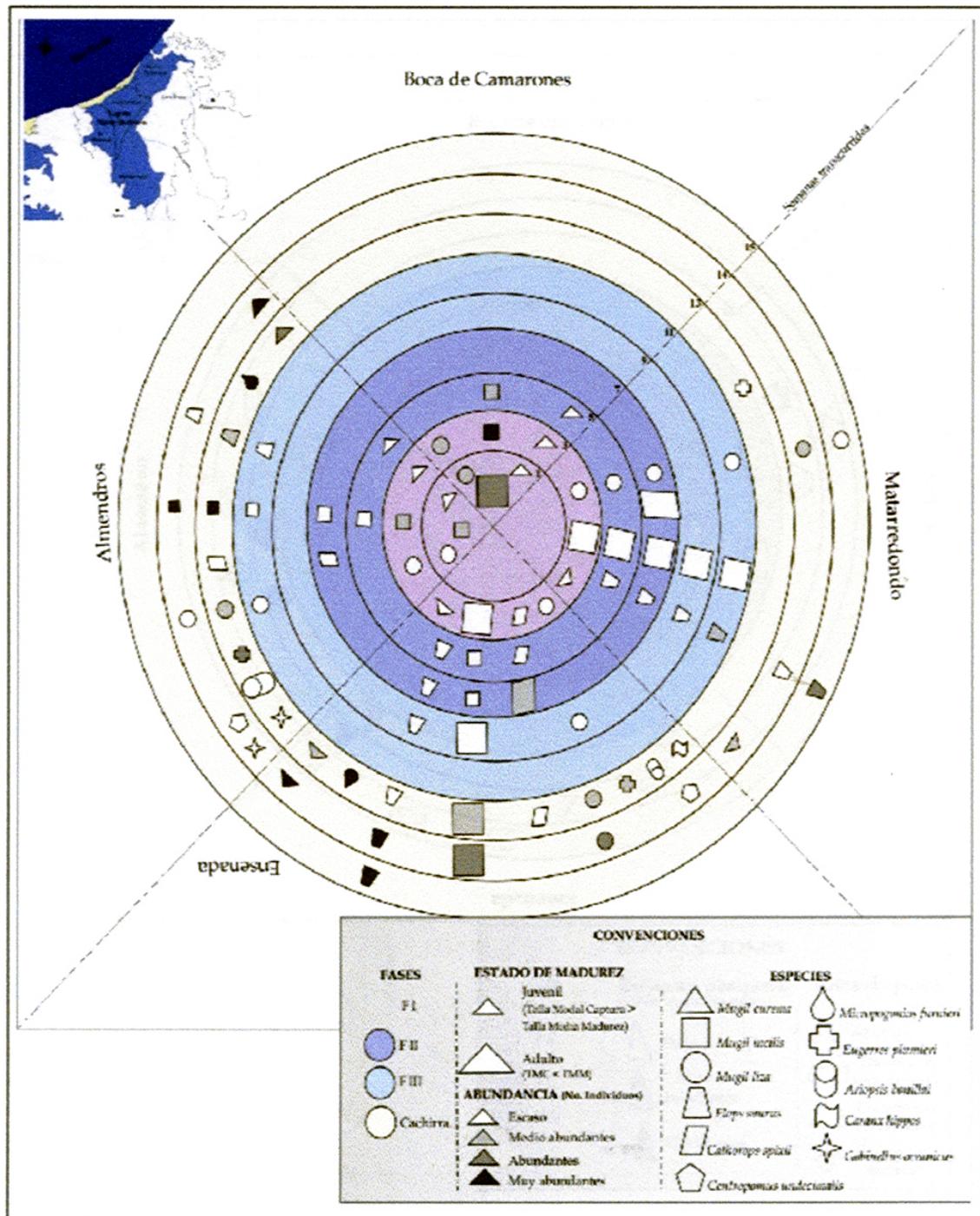


Figura 31. Modelo del ciclo productivo por especies (diciembre/2001 - marzo/2002), para la laguna de Navío Quebrado.

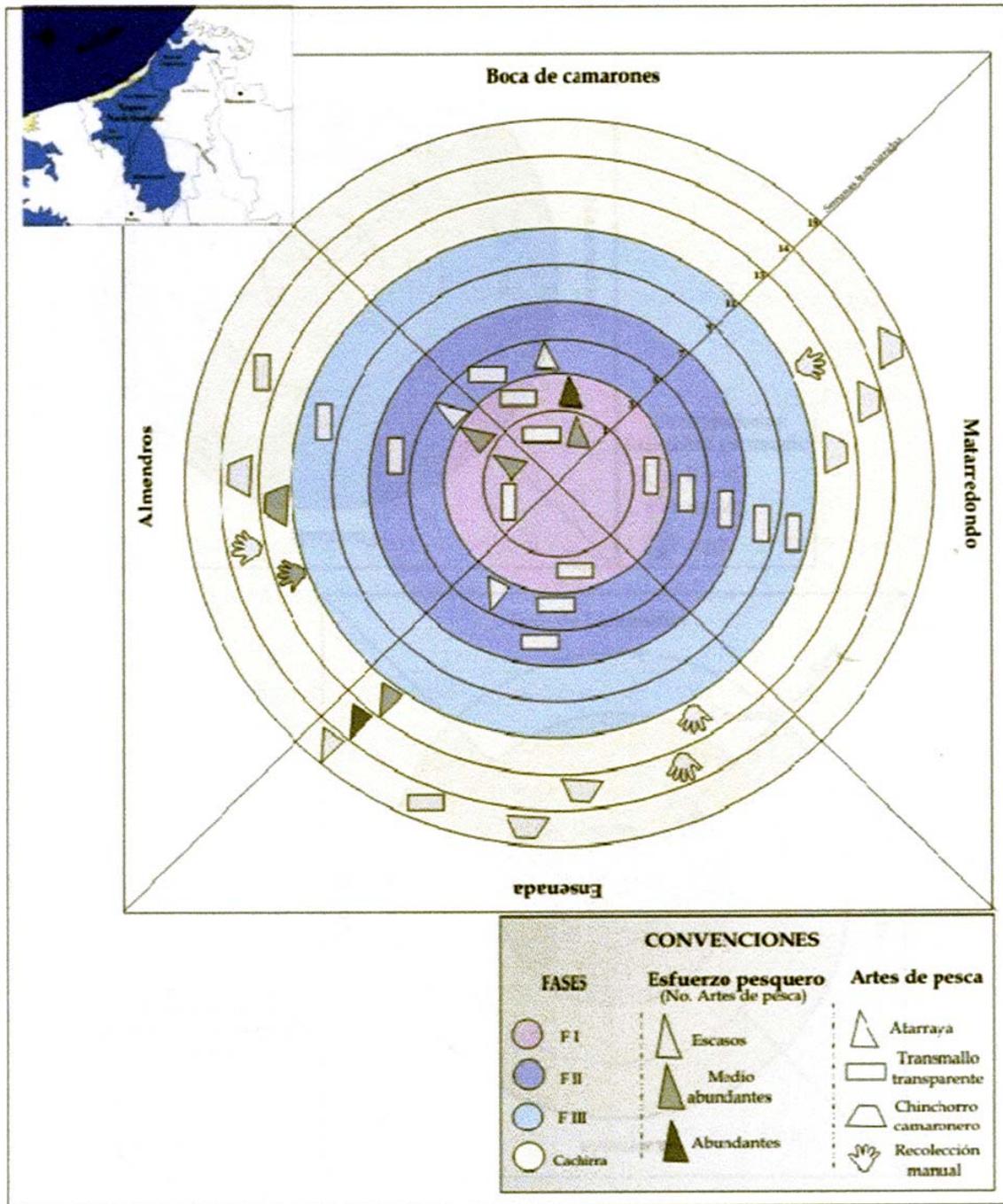


Figura 32. Modelo para el esfuerzo de pesca a lo largo del ciclo productivo (diciembre/2001 - marzo/2002), para la laguna de Navío Quebrado.

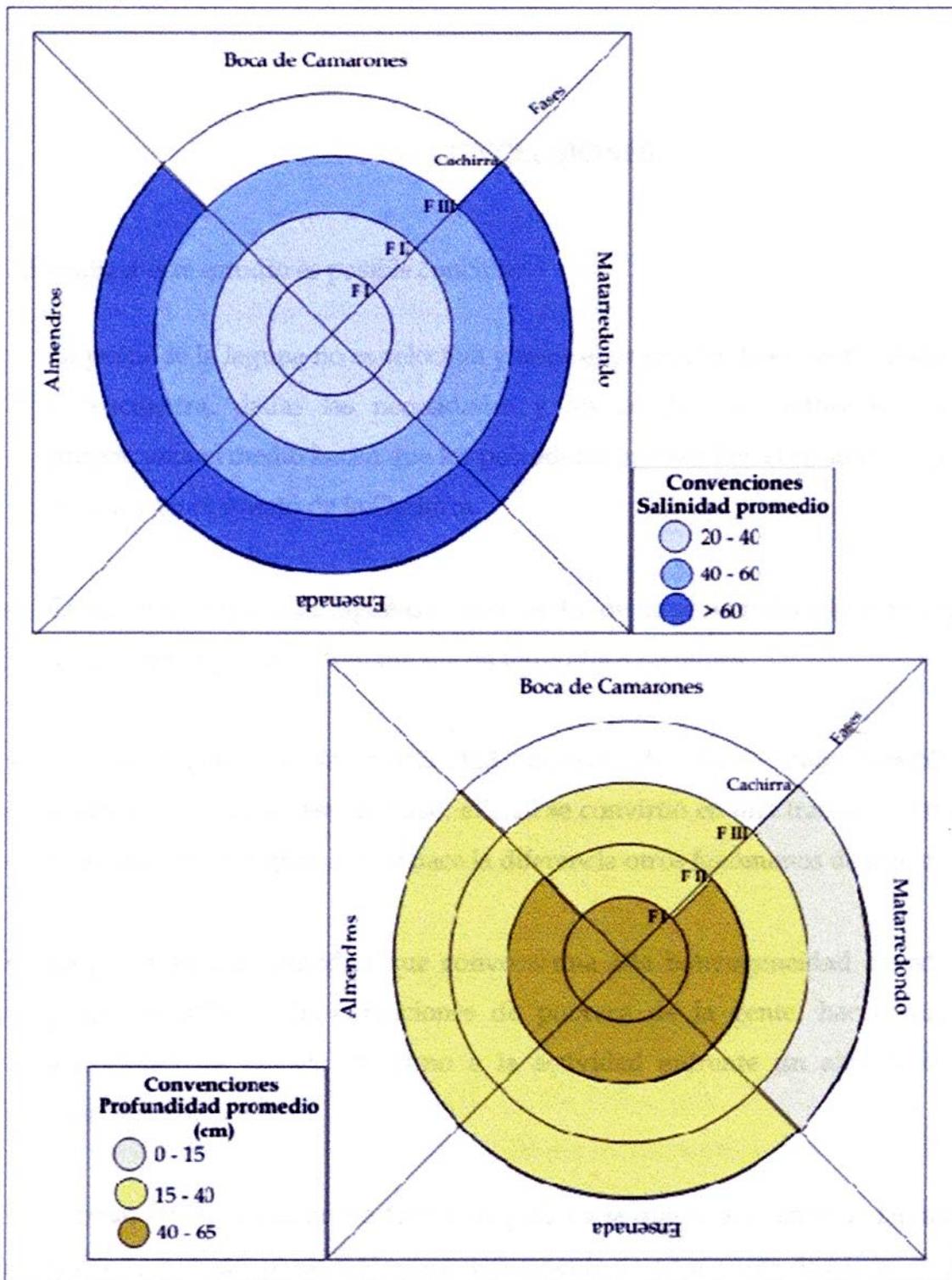


Figura 33. Modelo para la salinidad y profundidad promedio, a lo largo del ciclo productivo (diciembre/2001 - marzo/2002), para la laguna de Navío Quebrado.

5. CONCLUSIONES

Al finalizar este trabajo es posible concluir:

- La pesca de la Laguna no es selectiva y tiene el propósito de extraer todo lo que se encuentra, dadas las necesidades y las condiciones naturales que les proporciona el medio, hacen que los pescadores aprovechen el recurso, lo que es evidente en el evento de la Cachirra.
- Como en la mayoría de lagunas tropicales donde no se ha realizado ningún tipo de manejo, la pesca se fundamenta en individuos juveniles.
- Lo predecible de la mortandad masiva de peces hace posible el aprovechamiento de este recurso, el cual se convirtió en una tradición para los habitantes de la región, lo que hace la diferencia con otros fenómenos de este tipo.
- La pesca es una actividad que convoca un alta heterogeneidad de edades, genero y etnia, y las condiciones de pobreza de la gente, hacen que las intenciones de manejo en torno a la actividad enfrente un alto grado de complejidad.
- A pesar de la condición de área protegida en la que se encuentra la laguna de Navío Quebrado, la situación es prácticamente de no manejo, donde no existen normas regulatorias y tampoco hay normas tradicionales entre las diferentes partes.

6. RECOMENDACIONES

Seria útil para un futuro estudio realizar muestreos simultáneos en el mar adyacente y el río Camarones, con el fin de observar patrones especio-temporales a mayor escala y así, conocer sobre la dinámica poblacional de las especies que están involucradas.

En lo posible sería importante establecer un método de evaluación de variable e indicadores que lleven a identificar alternativas para la toma de decisiones en cuanto al manejo de las pesquerías artesanales en lagunas costeras, ya que el principal inconveniente al que se enfrentan este tipo de pesquerías, es no contar con un marco de referencia para analizar la actividad.

Teniendo en cuenta las propuesta realizadas para el plan de ordenamiento pesquero que adelanta la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, se debería tener en cuenta, en el caso de métodos regulatorios como:

- La disminución en el ojo de malla de las redes, no seria recomendable ya que puede llegar a disminuir los ingresos de los pescadores.
- La veda de algunos lugares o épocas, es recomendable ya que no se deben bloquear con ningún tipo de arte, fijo (transmallo transparente) o móvil (atarraya, chinchorro camaronero y recolección manual), la boca de la laguna ya que es el punto de comunicación entre el mar y la laguna que permite el libre acceso de peces.

- Proponer tallas medias de captura por especies usando como referencia la talla media de madurez, no es recomendable puesto que los peces que ingresan son en su mayoría juveniles.
- Limitar y/o normalizar el acceso de pescadores debe ser uno de los principales objetivos del plan de manejo.

No obstante, las estrategias convencionales de las medidas reguladoras pueda que no sean las más adecuadas, por lo que existen otros métodos no reguladores que actúan como suplemento o complemento para aumentar la producción pesquera, como:

- Las obras hidráulicas para manipular las condiciones de entrada de agua dulce y salida, que permitan la comunicación constante entre la laguna y el mar o bien proporcionar la apertura de la boca de la laguna por un periodo de tiempo más prolongado, así logara que el rendimiento pesquero se incremente y de esta forma abrir paso a la acuicultura, lo que llevaría a asegurar otras oportunidades a los pescadores inscritos en las cooperativas. Sin embargo es una opción que se debe ordenar con cuidado para no tener inconvenientes con la expansión de la pesquería.
- La extracción de semilla de la laguna, puesto que es una zona de crianza de peces, para hacer un cultivo artificial es una alternativa recomendable, lo cual debe ser un proyecto de la comunidad para su propio beneficio.
- La captura de algunos individuos maduros de especies como *Ariopsis bonillai*, *Cathorops spixii*, *Eugerres plumieri* y *Mugil incilis*, para realizar cultivos artificiales hasta la talla comercial y/o realizar redoblamiento.

BIBLIOGRAFÍA

ADIAZZONE, G.D; CATAUDELLA, S and ROSSI, R. Management of coastal lagoon fisheries and aquaculture in Italy. FAO. Fish. Tech. Pap. 293. 1998. 103p.

AMEZCUA-LINARES, Felipe. Generalidades del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sanalao, México. An. Centro Cienc. Del mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4 (1). 1997. 1-26pp.

BLADER, Stphen. Fish and fisheries of tropical estuaries. 1 Ed. Chapman & Hall. Queensland, Australia. 1997. 363 p.

BLANCO, JACOBO. The condition factor of *Mugil incilis* Hancock (Pisces: Mugilidae) and its seasonal change in the Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia). An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín . No 12. 1983. 133-142 pp.

CANCIO M., E.; NARVÁEZ-B, J.C Y BLANCO R, J. Dinámica poblacional de Coroncoro *Micropogonias furnieri* (Pises: Scianidae) en la Cienaga grande de Santa Marta. 110 p. En: Memoria XII seminario nacional del mar. Investigación y desarrollo de territorios promisorios. Santa Marta, 7-10 abril de 2003.

CERVIGÓN, F; CIPRIANI, R; FISCHER, W; GARIBALDI, L; HENDRICKX, M; LEMUS, A.J; MÁRQUEZ, R; POUTIERS, J.M; ROBAINA, G Y RODRÍGUEZ, B. Fichas FAO de identificación de las especies par los fines de pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de sur América. Preparado con el financiamiento de la comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. Roma, FAO. 1992. 513 p.

CHESSON, J; CLAYTON, H and WHITWORTH, B. Evaluation of fisheries management system with respect sustainable development. ICES Journal of Marine Science. 56: 980.984. 1999.

CORO S., Maria C. y VILLA N., Francisco A. Algunos aspectos de vida de *Ariopsis bonillai* (Miles) (Pises: Ariidae) en la Cienaga de Tesca. Tesis Biología Marina. Seccional Caribe, Cartagena. 1983.

DA SYLVA. Nextonic food webs in estuaries, in fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: toward and ecosystem integration. 1985. En: BLADER, Stephen. Fish and fisheries of tropical estuaries. 1 Ed. Chapman & Hall. Queensland, Australia. 1997. 363 p.

DÍAZ, Jaime; VILLA, Amelia; ZARZA, Esteban; YIE, Tania; VARGAS, Yeimi y MORENO, Paola. Proyecto PROLAGUNAS. Caracterización Ecológica Preliminar de los Humedales Costeros de la Guajira (zona I). Riohacha. 2001. 137 p.

FAO. Fisheries management. Technical guidelines for responsible fisheries. FAO org. Roma. 1997. p. 1-26.

FLÓREZ, M. R. Algunos aspectos biológico-pesqueros y ecológicos de la "anchoveta" *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) en la Ciénaga Grande de Santa Marta y el mar adyacente, Colombia (Pises: Mugilidae). Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 1986.

GALVIS, Octavio David. Los aridos de la Cienaga Grande de Santa Marta. Tesis M.Sc. Biología Marina. Universidad Nacional. Bogotá. 163p. 1983.

INP. La pesquería de Róbalo del Golfo de México. En: en línea. <http://inp.semarnat.gov.mx/Publicaciones/sustentabilidad/Golfo/ROBALOBLA NCO.htm> . Fecha de consulta: 05/10/2003.

INPA. El ordenamiento pesquero y acuícola dentro del ordenamiento territorial y el ambiente. Manual metodológico. Bogotá. 2000. 62 p.

KAPETSKY, James, M. Consideraciones para la ordenación de ls pesquerías de lagunas y esteros costeros. FAO. Doc. Tec. Pesca. (218). 1982. 49 p.

LANE, D.E and STEPHENSON, R.L. Fiseries-management science: a framework for the implementation of fisheries-management systems. ICES Journal of Marine Science. 1999. 56: 1059-1066.

MANCERA, J.E y VIDAL, L.A. Informa sobre fenómenos recurrentes de mortandades de peces en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta. INVEMAR, Santa Marta, Colombia. 1995. 15p.

MARIN, Baumar and DOBSON, Julian. Age, growth and fecundity of the silver mullet, *Mugil curema* (Pisces: Mugilidae), in coastal areas of Northeastern Venezuela. 2000. En: en línea <http://rbt.ots.ac.cr/revistas/48-2-3/11.%20marin.htm> Fecha de consulta: 05/10/2003.

NÉDÉlec, C. Definición y clasificación de las diversas categorías de artes de pesca. FAO. Doc. Tec. Pesca. (222). 1984. 46 p.

NEWMARK, Federico. Estado de los recursos Marinos y costeros en Colombia año 1999- 2000. 2000. En: en línea http://invemar.org.co/redcostera1/invemar/doas/EAMC_2000/INVEMAR_INF_EAMC_2000_08.pdf Fecha de consulta: 05/10/2003.

NIKOLVSKY, G.V. The ecology of fishes. T.F.H. Publi., Hong Kong. 1978. 352 p.

OSORIO D., David. Ecología trófica de *Mugil curema*, *M. incilis* y *M. curema* (Pises: Mugilidae) en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. I. Análisis cualitativo y cuantitativo. Santa Marta. An. Inst. Inv. Mar. Punt de Betín. 18. 1988. 113-126 p.

PAULY, Daniel. Fish population dynamics in tropical water: a manual for use for programmable calculators. ICLARM stud. Rev., 8. 1984. 325 p.

PROYECTO PROLAGUNAS. La laguna de Navío Quebrado, El ambiente y su gente. Editado Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá D.C. 2001. 15 p.

RUBIO, Carlos Enrique. Sobre el crecimiento, sexualidad y desarrollo gonadal de la Mojarra rayada, *Eugerres plumieri* (Cuvier), de l Ciénaga Grande de Santa Marta, con anotaciones sobre su biología. Tesis Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 1975. 73 p.

SÁNCHEZ, Claudia y RUEDA, Mario. Variación espacio-temporal de la diversidad y abundancia de especies ícticas dominantes en el Delta de Río Magdalena, Colombia. 1996. Costa Rica: Tropiweb. En: en línea <http://rbt.ots.ac.cr/revistas/47-4/sanchez.htm>. Fecha de consulta: 15/04/2003.

SANTOS-MARTÍNEZ, Adriana. Estudio biológico y ecológico de la ictiofauna de la Cienaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, Colombia. 1989.

SANTOS-MARTÍNEZ, Adriana. Informe Proyecto Evaluación de los Principales Recursos Pesqueros de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Costa Caribe colombiana. INVEMAR-COLCIENCIAS, Santa Marta, Colombia. 1998. 250 p.

SANTOS-MARTÍNEZ, Adriana y ARBOLEDA, Santiago. Aspectos biológicos y ecológicos del Macabí *Elops saurus* Linneaus (Pises: Elopidae) en la Ciénaga Grande de Santa Marta y costa adyacente, Caribe colombiano. A. Inst. Invest. Mar. Puenta Betín. No. 22. 1993. 77-96 pp.

SENA-Ministerio del Medio Ambiente. Diagnostico rural rápido, Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos, corregimiento de Camarones. Riohacha. 1998. 45 p.

SIERRA, Paula Cristina. Biología, ecología y algunos aspectos pesqueros de Róbalo *Centropomus undecimalis* (Bloch), 1792 (Pises: Centropomidae) en la bahía de Cispatá, golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano. Tesis Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. 1996. 159 p.

SPARRE, Per y VENEMA, Siebren. Introducción a la evaluación de los recursos pesqueros tropicales: Manual. Parte 1. Roma. FAO. Doc. Tec. de Pesca. 306/1. 1995. 376 p.

Tíjaro, Rocío, RUEDA, Mario y SANTOS-MARTÍNEZ, Adriana. Dinámica poblacional del Chivo Mapale *Cathorops spixii*, en la Ciénaga Grande de Santa Marta y Complejo de Pajarales, Caribe colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost. No 27. 1998. 103-105 pp.

WOOTTON, R.J. Ecology of teleost fish. Chapman & Hall. Londres. 1990. 404 p.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, Alejandro. Observaciones sobre *Mugil curema* Valenciennes en áreas naturales de crianza, México. Alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. Anales Centro Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma. México. No 3 (1). 1976. 93-124 pp.

----- . Ecología de la Zona costera. Análisis de siete tópicos. Primera edición. A.G.T. Editor, S.A. México D.F. 1986. 9-47 pp.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, Alejandro y SÁNCHEZ-GIL, Patricia. Ecología de los recursos demersales marinos. Fundamentos en costas tropicales. A.G.T Editor, S.A. Primera edición. México. 1988. 288 p.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., LARA A. L., DOMINGUEZ, J, ROJAS-GALVIZ L., SÁNCHEZ-GIL p; DAY J.W. and MADDEN, C.J. Seasonal biomass and diversity of estuarine fishes couple with tropical habitat heterogeneity (southern Gulf of México). J. Fish Biol. 33: 1988. 191-200 pp.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, Alejandro; LARA, Ana Laura and PAULY, Daniel. Coastal Lagoons as Fish Habitats. 363-376 pp. En: Coastal Lagoon Processes edited by Kjerfve. Elsevier Oceanography series, 60. 1994.

ZAR, J.H. Biostatistical analysis. Prentice Hall. Nueva Jersey. 1996. 121p.

ZARZA, Esteban y GRIJALBA, Marcela. Variación espacio-temporal en la composición íctica de la laguna de Navío Quebrado (Guajira, Colombia). En: Memoria XII seminario nacional del mar. Investigación y desarrollo de territorios promisorios. Santa Marta, 7-10 abril de 2003.

ANEXOS

ANEXO B. Encuesta para los pescadores artesanales durante el periodo de pesca.

Fecha: _____
Registrador: _____

1. Nombre y apellido: _____
2. Edad: _____
3. Etnia: _____
4. Lugar de nacimiento: _____
5. Nivel de educación: _____
6. Sector de vivienda: _____
7. Tipo de servicios:
 - A. Agua
 - B. Luz
 - C. Gas
 - D. Salud
8. ¿Cuántas personas tiene a cargo? _____
9. ¿Cuántas se dedican a la pesca? _____
10. Usted es pescador:
 - A. Permanente (13)
 - B. Temporal (11)
11. ¿Quién lo contrata? _____
12. ¿Cuánto tiempo permanece en el sector? _____
13. ¿Tiene comprometida la pesca?
 - A. Si, quien la compra? _____
De donde es? _____
 - B. No, Donde la vende? _____
14. ¿En donde pesca?
 - A. Laguna
 - B. Mar
 - C. Laguna y mar
15. ¿Qué pesca?
 - A. Peces
 - B. Camarones
 - C. Otros, Cuales?
16. ¿Es propietario del arte que utiliza?
 - A. Si (17)
 - B. No, Quien es el dueño? (18)

Continuación Anexo B.

17. Tipo de arte y características

Atrarraya	Ojo de malla (pulg.)	CHINCHORRO CAMARONERO	Ojo de malla (pulg.)
	•		•
	•		•
	Peso (kg)		Peso (kg)
TRANSPARENTE O TRAPITO	•	Ojo de malla (pulg.)	
	•	•	
	Alto (# mallas)		•
	Largo (Brazas)		•
			•
			•

18. ¿Es propietario de embarcación?

19. Tipo de embarcación: _____

20. Características de la embarcación: _____

21. Pertenece a algún comité? _____

22. ¿Qué otra actividad realiza? _____

ANEXO C. Encuesta para los recolectores en el evento de la Cachirra.

Fecha: _____

Registrador: _____

2. Nombre y apellido: _____

3. Edad: _____

4. Etnia: _____

5. Lugar de nacimiento: _____

6. Nivel de educación: _____

7. Estado civil: _____

8. Número de hijos: _____

9. Sector de vivienda: _____

10. ¿Por qué pesca cachirra y hace cuanto? _____

11. ¿Cuántos días a la semana le dedica a la pesca? _____

12. ¿Qué hora prefiere para pescar? _____

13. ¿Cuánto tiempo permanece en el arranchadero? _____

14. ¿Con que realiza la pesca de cachirra? a. Recolección manual b. chinchorro
c. atarraya d. transparente

• Características del arte de pesca _____

15. ¿En que lugar de la laguna prefiere pescar? _____

16. ¿Cuánto tiempo pone a secar la cachirra? _____

17. ¿A quien y en donde vende la cachirra? _____

18. ¿Cuál es el precio de la cachirra? _____

19. ¿Cuál es el pescado más rico de la cachirra? _____

20. ¿Alguna vez se le ha dañado la cachirra? _____

21. ¿Qué otra actividad realiza a parte de coger cachirra? _____

22. ¿Cuál es el orden en que van muriendo los peces?

1. _____

5. _____

9. _____

2. _____

6. _____

10. _____

3. _____

7. _____

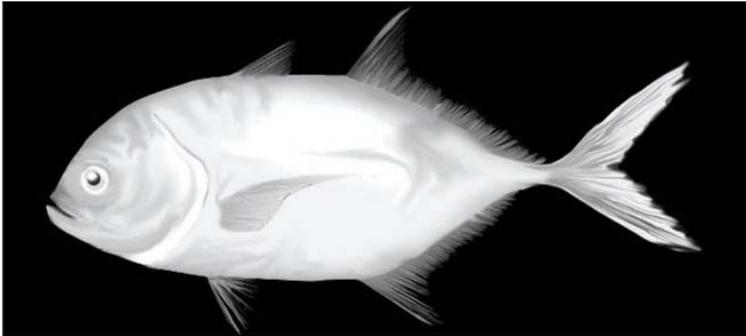
11. _____

4. _____

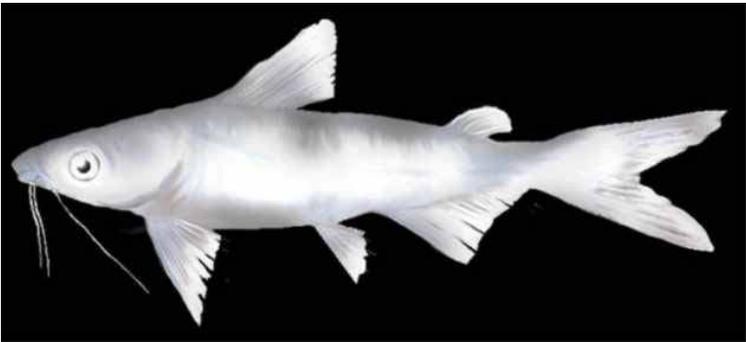
8. _____

12. _____

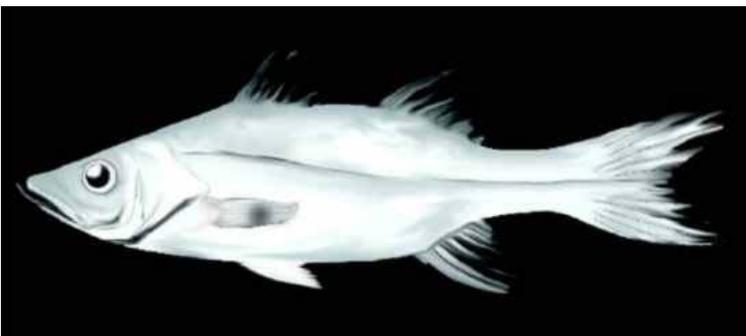
ANEXO D. Especies encontradas en el ciclo productivo de la laguna Navío Quebrado (Tomado y modificado del proyecto “Acuicultura artesanal como alternativa del uso racional del recurso pesquero en el humedal Navío Quebrado, Guajira, Colombia”).



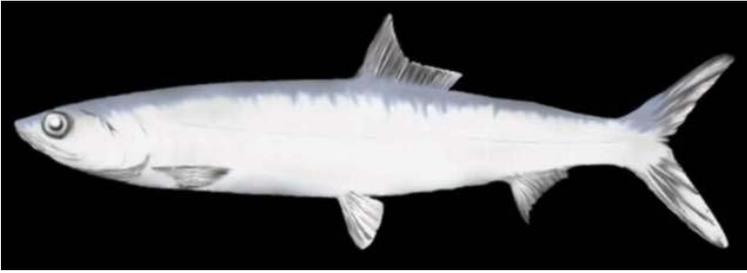
Caranx hippos
Jurel



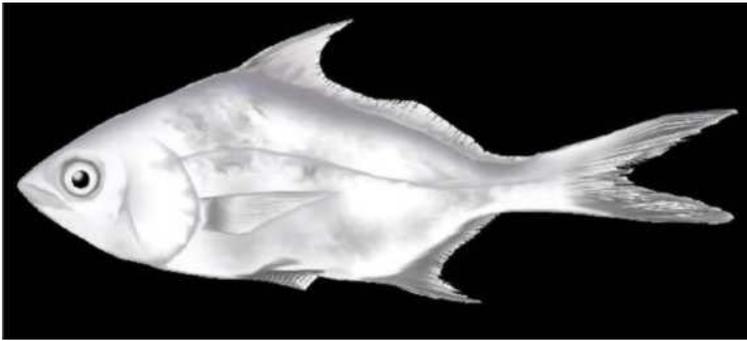
Cathorops spixii
Pechito



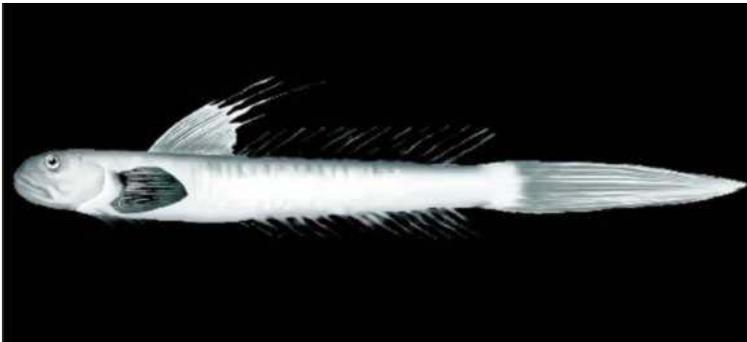
Centropomus undecimalis
Róbalo



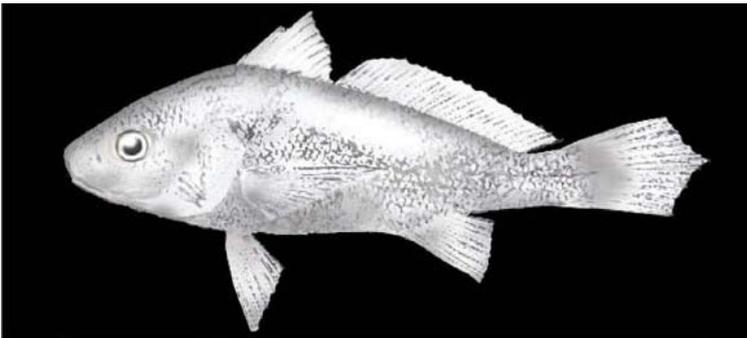
Elops saurus
Macabí



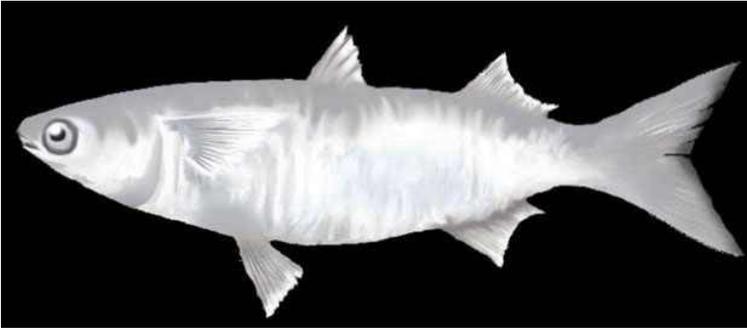
Eugerres plumieri
Mojarra



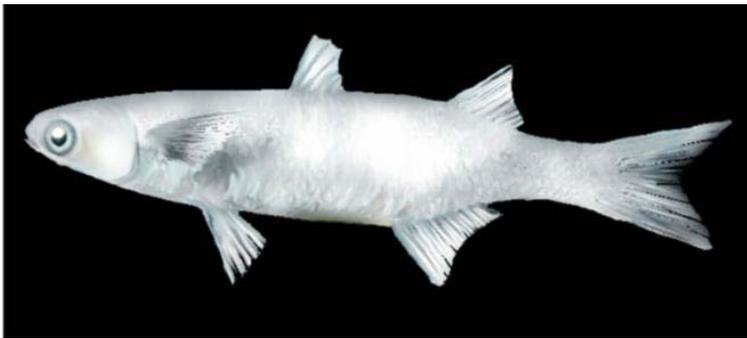
Gobinellus oceanicus
Tabaquito



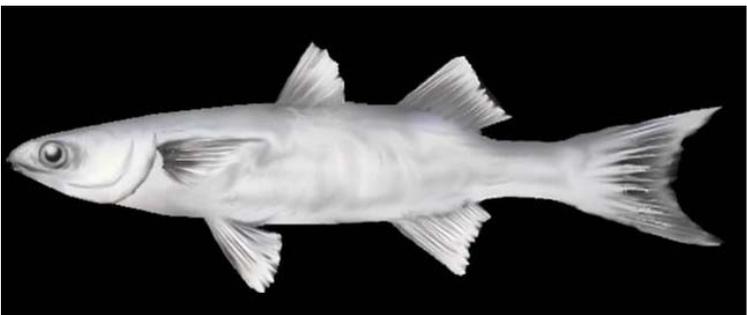
Micropogonias furnieri
Curvinata



Mugil curema
Anchova



Mugil incilis
Lisa



Mugil liza
Lebranche