

**ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS CON LÍNEA DE MANO EFECTUADAS
ENTRE MARZO DE 2002 Y FEBRERO DE 2003, EN LA ISLAS DE
PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA, CARIBE DE COLOMBIA**

HUGO ALEJANDRO WILSON AGUIRRE



**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA PESQUERA
SANTA MARTA D.T.C.H.
2007**

**ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS CON LÍNEA DE MANO EFECTUADAS
ENTRE MARZO DE 2002 Y FEBRERO DE 2003, EN LA ISLAS DE
PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA, CARIBE DE COLOMBIA**

HUGO ALEJANDRO WILSON AGUIRRE
Memoria de grado como requisito parcial
para optar al Título de Ingeniero Pesquero

Directora
ADRIANA SANTOS MARTÍNEZ
M. Sc. Biología Marina
Profesora asociada
Universidad Nacional de Colombia
Sede Caribe – Instituto de Estudios Caribeños

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA PESQUERA
SANTA MARTA D.T.C.H.**



2007

NOTA DE ACEPTACIÓN

JURADO

JURADO

DIRECTOR MEMORIA DE GRADO

SANTA MARTA, NOVIEMBRE DE 2007.



Dedicatoria.....

A Dios... gracias por la vida.

Proverbios 16:3; Haz rodar sobre Jehová mismo tus obras y tus propósitos serán firmemente establecidos....

A mis padres; Robino Wilson Britton y filia Aguirre Díaz.

Con quien compartí los mejores momentos de mi vida, mi fuente inagotable de esperanza y fortaleza ya que lograron confortarme y me impulsaron a ser mejor, a no rendirme ante los problemas....

A mis hijas Guadalupe y Ahsley Wilson

Las dos ángeles que alegran mi vida y le dan sentido cada día a mi existir, quien con su sencillez y nobleza me hace ver el mundo con otros ojos enseñándome que en las cosas más sencillas de la vida es donde realmente se encuentra la felicidad, son ellas el mayor aliciente para continuar este camino que apenas se inicia.

A mi esposa Sandra Milena Puerto

Por su constante esfuerzo en hacer de mí una mejor persona y su inacabable amor y comprensión...



IP
00143
Ej 1

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la profesora M.Sc. Adriana Santos Martínez, directora del presente trabajo de grado, quien no solo me enseñó que el camino correcto no siempre es el más fácil si no que además me mostró como recorrerlo convirtiéndose en mi guía, apoyo, mi ejemplo a seguir. Asimismo agradezco los funcionarios de la universidad Nacional de Colombia sede Caribe, San Andrés Isla; por su colaboración constante especialmente a M.Sc. Jairo Medina de quien también recibí múltiples enseñanzas y consejos oportunos para el adecuado desarrollo de mi trabajo de grado.

A la comunidad de profesionales Biólogos de la Isla de San Andrés a quienes les doy mi admiración y mis ceniceros agradecimiento.

A la Universidad del Magdalena, sus docentes y directivos por el invaluable aporte a mi formación profesional. Muy especialmente a Félix de Jesús Cuello (Ingeniero Pesquero) porque a través de su constante apoyo, enseñanzas y orientaciones fortalecieron y enriquecieron la documentación de esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. PRESENTACIÓN	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2. ANTECEDENTES	16
1.3. JUSTIFICACIÓN	19
2. OBJETIVOS	22
2.1. OBJETIVO GENERAL	22
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
3. DELIMITACIÓN DEL ESPACIO TEMPORAL Y GEOGRÁFICO	23
3.1. ESPACIO TEMPORAL.	23
3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.	23
3.3. CLIMA	25
3.3.1. Vientos.	25
3.4. OCEANOGRAFÍA	25
3.4.1. Batimetría.	27
4. MARCO TEÓRICO	28
4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS PESQUEROS DEL ÁREA DEL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA	28
4.2. LA PESCA EN EL ARCHIPIÉLAGO DE PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA	29
4.2.1. La pesca con líneas de mano o palangre vertical.	30

4.2.2. Caracterización de las embarcaciones dedicadas a la pesca con líneas de mano.	31
3.2.1.2 Características del método línea de mano y palangre vertical.	33
5. METODOLOGÍA	36
5.1. DESEMBARCOS	36
5.2. ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA TOTAL.	36
5.3. DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE CONDICIONES AMBIENTALES Y EL DESEMBARCO POR UNIDAD DE ESFUERZO, CON LÍNEA DE MANO.	38
5.4. CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE PECES INTEGRANTES DE LOS DESEMBARCOS.	38
5.5. INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA	39
5.6. SELECCIÓN Y MEDICIÓN DE LAS VARIABLES DE ANÁLISIS.	39
5.6.1. Variables dependientes o de respuesta.	39
5.6.2. Variables independientes.	40
5.6.2.1. Pesqueras.	40
5.6.2.2. Climáticas.	40
5.7. FORMA DE OBSERVAR LA POBLACIÓN	40
5.8. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	41
5.9. TÉCNICA Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS	41
6. RESULTADOS	42
6.1. VOLUME DESEMBARCO DEL RECURSO CAPTURADO	42
6.1.1. Desembarco total.	42
6.1.2. Volumen desembarcado por sitios.	42
6.2. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN	44



6.3. VOLUMENES DESEMBARCOS POR ESPECIES CON MAYOR APORTE.	45
6.4. DESEMBARCO POR SITIOS.	48
6.5. DISTRIBUCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LAS FAMILIAS DE PECES EN LOS SITIOS DE DESEMBARCO.	49
6.5.1. Distribución y composición de la 8 principales familia en los sitios de desembarco.	50
6.6. ESFUERZO EN DÍAS ACTIVOS DE PESCA	52
6.6.1. Desembarco por unidad de esfuerzo.	53
6.7. ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA Y DPUE	54
6.8. COMPORTAMIENTO DE LA DPUE POR SITIOS DESEMBARCOS	56
6.9. ANALISIS ESTADÍSTICO DE LAS VARIABLES PESQUERAS Y CLIMÁTICAS DURANTE MARZO DEL 2002 A FEBRERO DEL 2003.	59
6.9.1. Determinación de las diferencias significativas entre las épocas climáticas considerando la precipitación y temperatura.	59
6.9.2. Determinación de las diferencias significativas en la dpue entre las épocas climáticas considerando la precipitación y temperatura.	60
6.9.3. Determinación de las diferencias significativas en la dpue entre los sitios de desembarco.	60
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	62
8. CONCLUSIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	70

LISTA DE FIGURAS

Pág.

- Figura 1. Localización geográfica del Área de estudio (SIG. Universidad Nacional de Colombia, sede Caribe-Instituto de Estudios Caribeños, año 2003). 24
- Figura 2. Sitios de desembarco de pesca artesanal en Providencia y Santa Catalina, año 2001 (SIG Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe-Instituto de Estudios Caribeños, año 2003). 26
- Figura 3. Construcción de una lancha de madera, diseñado por los pescadores artesanales, con características idóneas de los nativos. 32
- Figura 4. Carretes de polipropileno expandido o plástico, al cual va enrollado el cordel de nylon de poliamida (PA) monofilamento. 34
- Figura 5. Volumen desembarcado multiespecifico en los diferentes meses, en la Islas de Providencia y Santa Catalina entre marzo del 2002 y febrero del 2003 42
- Figura 6. Volumen desembarcado multiespecifico en los diferentes sitios, en la Isla de Providencia y Santa Catalina entre marzo del 2002 a febrero del 2003 43
- Figura 7. Distribución Porcentual de los volúmenes desembarcado por especies (kg), en Providencia y Santa Catalina entre marzo del 2002 a febrero del 2003 43
- Figura 8. Temperatura máxima, promedio y mínima registrada para el archipiélago de San Andrés y Providencia entre marzo del 2002 a febrero del 2003. 44
- Figura 9. Precipitación máxima, promedio y mínima registrada para el



archipiélago de San Andrés y Providencia entre marzo del 2002 a febrero del 2003.	45
Figura 10. Comportamiento de los desembarcos de las 5 principales especies por importancia económica en Providencia y Santa Catalina, entre marzo de 2002 a febrero de 2003.	48
Figura 11. Desembarco de la especies en los diferente sitios	48
Figura 12. Porcentaje de participación en los desembarcos en las diferentes sitios en la Islas de Providencia y Santa Catalina, entre marzo del 2002 a febrero del 2003.	49
Figura 13. Participación en los sitios desembarcos de las 8 familias en (kg) en la Islas de Providencia y Santa Catalina, entre marzo del 2002 a febrero del 2003.	51
Figura 14. Participación en los sitios desembarcos de las 8 familias en individuos en la Islas de Providencia y Santa Catalina, entre marzo del 2002 a febrero del 2003	52
Figura 15. Desembarco por Unidad de Esfuerzo Estimado (DPUE) de la flota que utiliza línea de mano, en las Islas de Providencia y Santa Catalina entre marzo del 2002 a febrero del 2003.	55
Figura 16. DPUE estimada por sitio de desembarco (Kilogramos e individuos) en la Islas de Providencia y Santa Catalina entre marzo del 2002 a febrero del 2003.	56
Figura 17. Composición de los DPUE en (kilogramos e individuos) en los diferentes sitios de desembarco de la IPSC, entre marzo del 2002 a febrero del 2003.	58
Figura 18. Gráfico de cajas y bigotes para la precipitación y temperatura diarias entre marzo del 2002 a febrero del 2003, en el archipiélago de Providencia y Santa Catalina.	59
Figura 19. Gráfico de cajas y bigotes para la DPUE (kg e Individuos) durante la época calida y fría entre marzo del 2002 a febrero	

del 2003 en el archipiélago de Providencia y Santa Catalina.	60
Figura 20. Gráfico de cajas y bigotes para la DPUE (kg e Individuos) en los diferentes sitios de desembarco, entre marzo de 2002 a febrero de 2003, en el archipiélago de Providencia y Santa Catalina.	61



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Medidas y esquema de un anzuelo de tipo curvo o japonés (Tomado de Buitrago, 2004).	34
Tabla 2. Principales especies según el Índice de Importancia Relativa (IIR), para los desembarcos en la IPSC.	46
Tabla 3. Biomasa desembarcada de las 6 principales especies en la isla de Providencia y Santa Catalina, entre marzo de 2002 a febrero de 2003.	47



LISTA DE ANEXOS

Anexo a. Formulario utilizado para la recolecta de la información en campo de datos de captura y Esfuerzo, actividad diaria y arte empleada para cada uno de los sitios de desembarcos

Anexo b. Formulario utilizado para la recolecta de la información en campo de datos biológicos

Anexo c. Volumen desembarcado y porcentaje de las especies registradas en el periodo de estudio (mar-02 a feb-03).

Anexo d. Lista de las especies ícticas muestreadas en los desembarcos de pesca artesanal en la PSC durante marzo/2002 a febrero/2003.

RESUMEN

A partir de 1892 registros de desembarcos colectados durante 12 meses de muestreo (marzo de 2002 a febrero de 2003), se estimaron, compararon y analizaron la captura, el esfuerzo y la abundancia relativa (DPUE), en siete (7) sitios de desembarco pesquero localizados a lo largo de la costa: Santa Catalina, Fresh Town, Old Town, Lazy Hill, South West Bay, Bottom House y Rocky Point. Se identificaron 59 especies correspondientes a 14 familias. La captura total estimada para el ciclo anual fue de 17977.28 kg \pm 1965 kg, distribuidos en Bottom House (BH) con 27.97%, Rocky Point (RP) con 19.87%, Old Town (OT) con 17.43%, Fresh Town (FT) con 13.81%, Santa Catalina (SC) con 12.80%. La composición de la especies desembarcadas fue de 37 demersales, 11 pelágico y 11 demerso-pelágicos, siendo las de mayor de embarcó *Kyphosus incisor* (3476.95 kg), *Ocyurus chrysurus* (2649.70 kg), *Thunnus atlanticus* (2470.39 kg), *Sphyraena barracuda* (1180.93 kg) *Canthidermis sufflamen* (864 kg) y *Haemulon album* (856 kg). La especie con mayor biomasa desembarcada por individuos *Sphyraena barracuda* con 2.43 kg en promedio anual. Se estimó un año pesquero de 270 días (promedio mensual 24 días), con un esfuerzo anual de 1236 faenas, ejercido por 22 UEP's, lo que arrojó un promedio global de 14.54 kg/faena.



1. PRESENTACIÓN

El desarrollo de pesquerías insulares está generalmente restringido a zonas cercanas a cayos e islas donde las actividades de pesca son más rentables en comparación a zonas alejadas de las costas, situación presente en la zona de la Isla de Providencia y Santa Catalina (IPSC), en la cual se realiza una actividad pesquera tradicional dedicada a la captura de demersales y pelágicos medianos. Pesquería insuficientemente estudiada tomando en consideración su importancia como fuente de trabajo en estas islas donde las alternativas laborales son escasas.

Esta investigación pretende dar una mirada objetiva a la pesquería con línea de mano a nivel de sus capturas y esfuerzo durante el periodo de marzo de 2002 a febrero de 2003, analizando los desembarcos obtenidos por la flota artesanal que opera con línea de mano en los diferentes sitios de acopio, considerando los parámetros climáticos, la distribución espacio temporal y el esfuerzo empleado en los desembarcos. Utilizando información registrada en el proyecto "Validación y Transferencia de Tecnología para Detección y Evaluación de Nuevos Caladeros de Pesca en el área de la Isla de Providencia Caribe Colombiano". Cod 9818882142. PRONATTA-Universidad Nacional de Colombia Sede San Andrés-COOPROPESCA-INPA-Secretaria de Agricultura y Pesca-UMATA-Providencia-IDEAM (Santos-Martínez, 2000).

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente se carece de una información actualizada que abarque aspectos pesqueros y ambientales de la pesquería artesanal con línea de mano en IPSC; bajo esta perspectiva, conocer las características actuales de la pesca artesanal permitirá proporcionar bases para su correcto aprovechamiento a través del conocimiento de la composición, abundancia, variación de los recursos ícticos explotados relacionadas con el medio ambiente y estimativos de la captura total. Por tal motivo, se medirán los posibles efectos sobre la estructura del ecosistema que tenga a partir del análisis de las variables espaciales, temporales y climáticas.

1.2. ANTECEDENTES

De acuerdo con trabajos relacionados para hábitat arrecifales, composición y abundancia se citan los del crucero B/I CHOCO (Ben-Tuvia y Ríos, 1970), en las Islas de San Andrés, Providencia y los bancos adyacentes; en el cual estimaron el potencial íctico pesquero para estas áreas en 20000 toneladas de peces para un año de captura en todo el Archipiélago, siendo ésta una estimación no muy precisa, dado lo puntual de los muestreos y la imposibilidad de utilizar redes de arrastre, dada la irregularidad en el tipo de fondo de las zonas de pesca.

Otálora en 1980, identificó 12 núcleos de desembarque (Catalina, Santa Isabel, el Valle, La Montaña, Punta rocosa I, Punta rocosa II, la Paz, Casa Baja, Bahía Sur, San Felipe, Pueblo viejo y Pueblo Libre) además registro el uso de 5 artes de pesca (líneas de anzuelos, trampas, arpón, gancho, tanques) y 3 métodos de pesca (buceo, *trooling*, línea de fondo), simultáneamente encontró la captura de 19 especies que consideró importantes económicamente, en ese mismo año,



García realizó un diagnóstico preliminar de la pesca artesanal del Archipiélago, sin estimar la captura anual 1757 kg/año.

Carreño en 1993, realizó un trabajo en San Andrés, Providencia y Santa Catalina sobre las pesquerías, métodos y artes empleados para la captura artesanal obteniendo una lista de peces o condiciones de recursos, tales como el pargo rojo con 46383 kg/año, seguido por mero y cherna 21975 kg/año y obtuvo una captura anual no estimada de 126077kg/año.

En 1995, Arango y Márquez realizaron un diagnóstico preliminar de la composición por especie, artes y métodos de pesca, época, volumen de captura y esfuerzo en general, del estado de la pesca artesanal en Providencia y Santa Catalina, utilizando el programa Información de Captura y Esfuerzo Pesquero (PICEP) estimaron una captura total (especies ícticas, crustáceo y moluscos) anual de 35043 kg.; Un año después Manrique y Arango (1996) encontraron en la Isla de Providencia y Santa Catalina, que las principales especies capturadas pertenecían a las familias Lutjanidae, Haemulidae, Scombridae, Balistidae, Carangidae, Acanthuridae, Serranidae, Sparidae y Sphyraenidae.

Manrique en 1997, proporcionó datos sobre la biología, crecimiento, dinámica poblacional y pesquería entre abril de 1995 y marzo de 1996, de la saltona *Ocyurus chrysurus* y el ronco *Haemulon sciurus*, estimando la captura total para IPSC, en 12552 kg.

Pomares en 1999, concluyó que la línea de mano es el método más utilizado en San Andrés, durante todo el año Castro *et al.* (1999) realizaron un diagnóstico de

la pesca artesanal en las islas de Providencia y Santa Catalina identificando 38 caladeros de pesca utilizados por los pescadores artesanales, además identificaron 10 sitios de desembarco (Old Town, Free Town, Lazy Hill o San Felipe, South west Bay, Bottom House, Rocky Point, The Mountain, Jones Point, Santa Isabel y Santa Catalina) y artes de pesca (líneas de anzuelos, ganchos, arpón, nasas).

Caldas en 2002, realizó un estudio preliminar de la pesca industrial con palangre horizontal de fondo en los Bancos Serrana y Quitasueño, listan 22 familias, con 33 géneros y 46 especies, siendo Lutjanidae (67%) la familia más abundante; encontraron que la ictiofauna incidental representó sólo un 7.12% de la captura en términos de abundancia y presentan 19 nuevos registros ícticos para el Archipiélago de los cuales 9 son para el Caribe colombiano y 2 para el mar Caribe occidental.

Gallo y Ciri (2001) y Buitrago *et al.* (2003) realizaron un estudio en la reserva *Sea Flower*, sobre la estructura de la pesca artesanal en las islas de Providencia y Santa Catalina, enfocándose en la sostenibilidad que involucra el efecto de esta actividad en el sistema natural y en la fase extractiva, de la cual depende, económicamente, al menos el 14% de la población isleña.

Existe un buen número de estudios relacionados con los aspectos que determinan la estructura de la comunidad en términos de composición y abundancia íctica. Entre los más recientes se encuentra el trabajo de Medina (2004), que evaluó la pesca artesanal de la isla de Providencia y Santa Catalina, Caribe Colombiano, estableciendo la dinámica de las pesquerías con énfasis en



el aspecto ecológico de la comunidad íctica pesquera que son extraídas con los métodos; línea de mano, nasas y buceo. Cuantificó 51 unidades económicas de pesca y estimó un año pesquero de 303 días con un promedio mensual de 25 días, el esfuerzo anual en 2888 faenas, de los cuales el 57% fue realizado con línea de mano, 40% buceo y solo el 3% nasas, para el año 2001.

Finalmente, para el archipiélago, se encuentra el trabajo de Castro (2005), sobre la evaluación de la pesca artesanal de San Andrés, la estimación anual de la pesca con línea de mano del área fue de 303 toneladas con un esfuerzo de 5197 faenas de pesca al año. Así como el Programa de ordenamiento, manejo y control de los recursos pesqueros (Santos-Martínez, 2005), en el cual se recopilan 142 trabajos y se analiza el diagnóstico de la langosta, caracol y peces de la familia; Acanthuridae, Lutjanidae, Carangidae, Haemulidae, Scombridae, Serranidae, Sparidae y Sphyraenidae.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Los recursos explotados por la flota pesqueras industriales y artesanales del Caribe colombiano incluyen un sin número de especies, siendo los más comerciales los pargos (Lutjanidae), meros (Serranidae), caracol pala (*Strombus gigas*), y langosta espinosa (*Panulirus argus*), (Caldas y Santos-Martínez, 2001).

Con el propósito de profundizar en la evaluación de recursos demersales, se inicia, a mediados de 1999, la ejecución del proyecto “Evaluación de las pesquerías demersales del área norte del Caribe Colombiano y parámetros ecológicos, biológico-pesqueros y poblacional del recurso pargo” auspiciado por INPA y COLCIENCIAS, en un esfuerzo concentrado por generar el conocimiento

necesario para formular estrategias de manejo y desarrollo sostenible de las pesquerías demersales del área norte del Caribe Colombiano (Correa y Manjarrés, 2000).

Manjarrés en 2004, explica que la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) también es usada para medir la disponibilidad de los peces, es decir, para evaluar en qué grado es vulnerable la especie. La vulnerabilidad puede cambiar diaria o estacionalmente. Por ejemplo, en la pesquería de línea de mano con (anzuelo), el ojo gordo (*Selar crumenophthalmus*), es más vulnerable durante la noche, y particularmente en épocas de “oscura” (luna nueva). Por lo anterior, los datos de variación diaria y estacional en la disponibilidad, en término de captura por unidad de esfuerzo, son elementos muy importantes en la campaña de prospección pesquera y en estudio de factibilidad.

El desarrollo de éste proyecto contribuirá al conocimiento de la pesquería artesanal con línea de mano de IPSC mediante la caracterización de los medios de producción (embarcaciones, arte de pesca, volúmenes de las diversas especies capturadas y variabilidad además de su esfuerzo pesquero), con el fin de proveer información que sirva de base para el manejo de la pesquería.

Estas variables serán analizadas en función de variables espaciales y temporales analizando su efecto en los volúmenes, diversidad y abundancia de las especies que constituyen los recursos sobre los que se sustenta esta pesquería.

El presente estudio se considera de gran importancia como herramienta de consulta para las instituciones y posteriores estudios que requieran del conocimiento de la pesquería con línea de mano en la Isla de Providencia y Santa Catalina y proporcionar conocimientos donde el aprovechamiento y sostenibilidad de los recursos marinos este contemplado, a través de la estimación del esfuerzo y los desembarcos, permitiendo el desarrollo de la actividad pesquera hacia recursos ícticos, explotación sostenible dentro del enfoque ecosistémico y que sirva de decisiones de manejo y desarrollo de la pesquería.



2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Estimar la captura, esfuerzo y los desembarcos por unidad de esfuerzo con línea de mano en Providencia y Santa Catalina en cada uno de los sitios de desembarco durante un ciclo anual (marzo 2002 a febrero de 2003).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el esfuerzo pesquero invertido en la obtención de los desembarcos con línea de mano en Providencia y Santa Catalina entre marzo de 2002 a febrero de 2003.
- Evaluar la composición por especies de la captura anual con líneas de mano y de la mejor representadas en peso (kg).
- Determinar las especies de mayor ocurrencia en biomasa para los diferentes sitios de desembarco.
- Establecer si el desembarco por unidad de esfuerzo con el método línea de mano presenta diferencias de importancia relacionadas con el sitio de desembarco y factores ambientales.

3. DELIMITACIÓN DEL ESPACIO TEMPORAL Y GEOGRÁFICO

3.1. ESPACIO TEMPORAL.

Este estudio se realizará con información correspondiente a los desembarques realizados durante un ciclo anual (marzo de 2002 a febrero de 2003) de los desembarcos efectuadas con líneas de mano en el área de las islas de Providencia y Santa Catalina (IPSC), recopilados durante el proyecto de "Validación y Transferencia de Tecnología para Detección y Evaluación de Nuevos Caladeros de Pesca en el área de la Isla de Providencia Caribe Colombiano" PRONATTA - Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe Instituto de Estudios Caribeños San Andrés Isla.

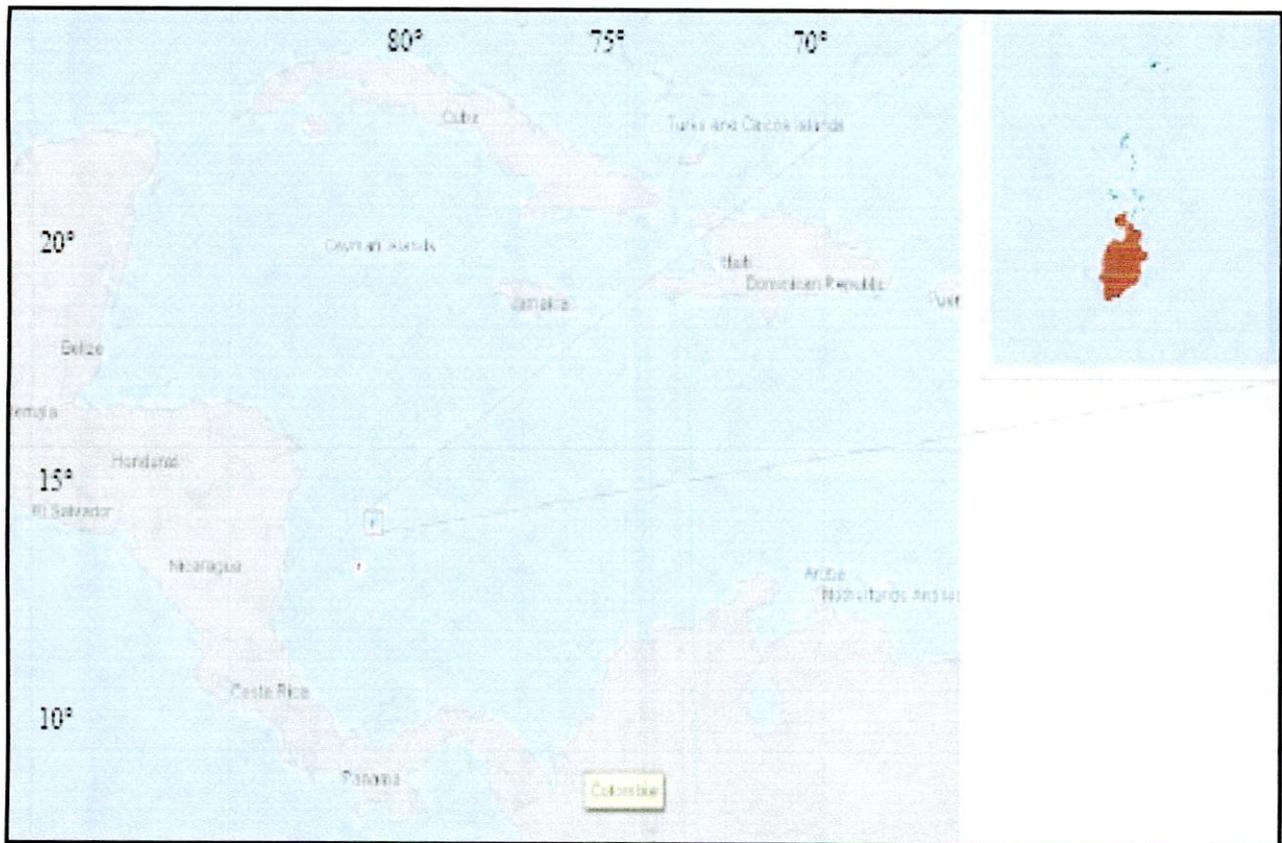
3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

La Isla de Providencia es la más abrupta del archipiélago de San Andrés y Providencia, con elevaciones de 550 metros sobre el nivel del mar, con riachuelos y quebradas tales como arroyo San Felipe, Gallinas y Fresh Water Bay y los pantanos de Santa Isabel, South West Bay, que abastecen a la población (Uribe, 1999). Providencia y Santa Catalina, se ubica entre los 13°20' - 13°31' N y 81°18' - 81°25' W (IGAC, 1986) (Figura 1), incluyendo su complejo arrecife de barrera con cerca de 32 kilómetros, de largo (Mow *et al.*, 2004), es el segundo en extensión del Caribe y unos de los mayores del mundo ubicado en el Océano Atlántico, como reserva de biodiversidad marina (Márquez, 1996 y Geister, 1992).



La formación coralina en el Archipiélago incluye todos los tipos de ecosistemas arrecifales como atolones, arrecifes de borde y de franja y arrecife barrera, dentro de ellos el Archipiélago se ubica en uno de los más importantes y extensos de todo el Caribe, apenas comparable con las costas de Belice y México (Márquez *et al.*, 1994 y Geister, 1992), considerándolo como una Reserva de la biosfera “*Seaflower*” en el Caribe colombiano (Mow *et al.*, 2004).

Figura 1. Localización geográfica del Área de estudio (SIG. Universidad Nacional de Colombia, sede Caribe-Instituto de Estudios Caribeños, año 2003).



Los sitios de desembarque utilizados para el muestreo son los más frecuentados por los pescadores artesanales con línea de mano de acuerdo a Manrique, (1997); Buitrago, (2004) y Medina, (2004): correspondiente a: *Santa Catalina*

(SC), *Free Town* (FT), *Old Town* (OT), *Lazzy Hill* (LH), *South West* (SW), *Bottom House* (BH) y *Rocky Point* (RP) (Figura 2).

3.3. CLIMA

La temperatura media anual de Providencia y Santa Catalina es de 27.4°C, con una variación de $\pm 1^\circ\text{C}$ entre los meses con los valores máximos (mayo a septiembre) y los mínimos (diciembre a marzo). La precipitación total anual en promedio (1900 mm) para Providencia y Santa Catalina, cantidad que se distribuye irregularmente en dos períodos marcados, una época seca de febrero a abril con valores mensuales promedio inferiores a 50 mm y una época lluviosa de junio a diciembre cuando la precipitación mensual sobrepasa en promedio los 150 mm, enero y mayo son considerados meses de transición (Gallego, 1997).

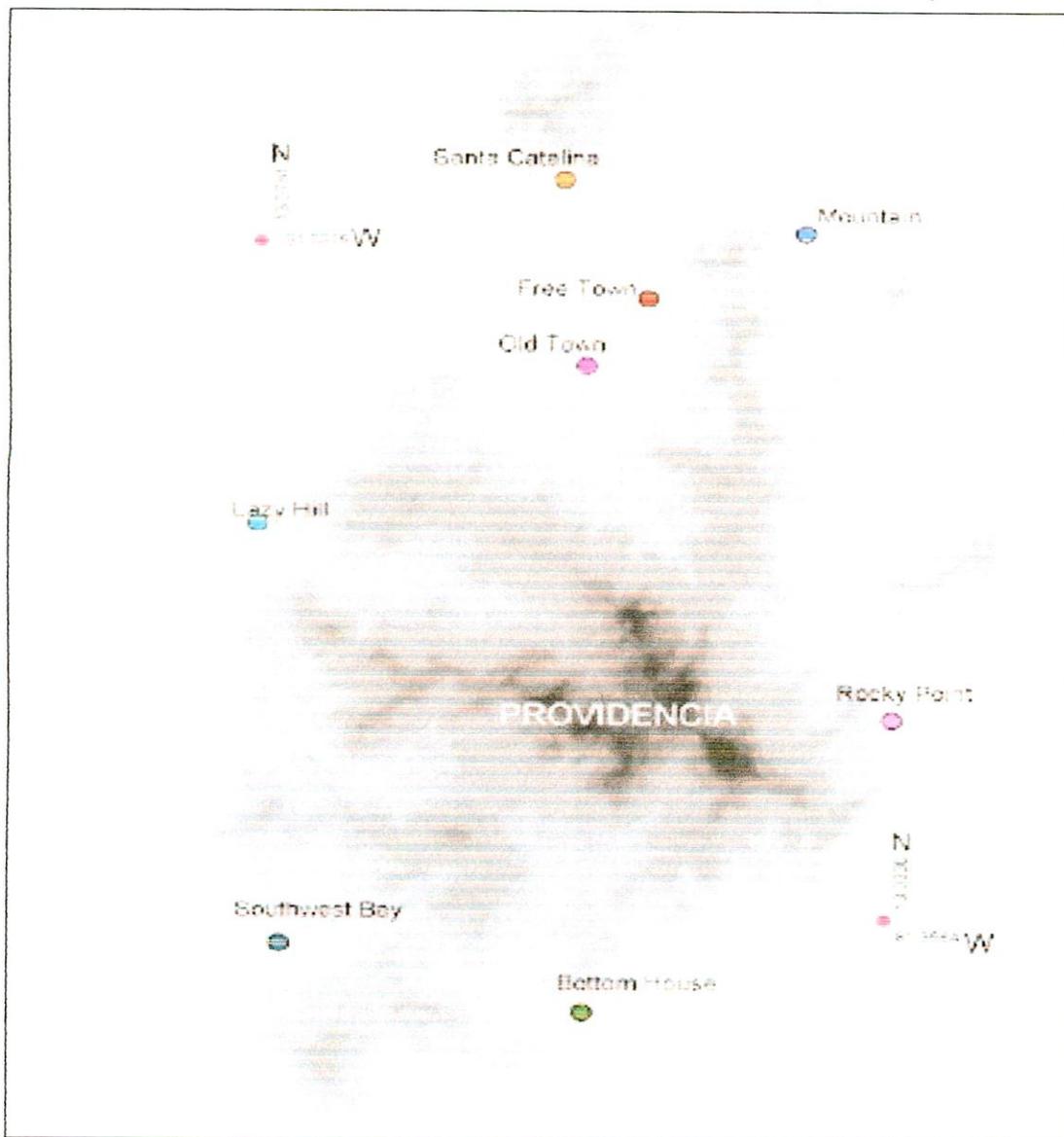
3.3.1. Vientos. Los vientos predominantes son los alisios del NE y ENE, con velocidades mensuales promedio entre 4 m/s (mayo, septiembre - octubre) y 7 m/s (diciembre - enero, julio). Tormentas esporádicas, con vientos del W y NW de hasta 20 m/s, se presentan principalmente en la segunda mitad del año (Gallego, 1997).

3.4. OCEANOGRAFÍA

Las capas superiores de la columna de agua y en especial las de áreas poco profundas, son influenciadas en cierto grado por las condiciones meteorológicas. Sin embargo las condiciones marítimas a través del área del Caribe pueden ser afectadas en grado extremo por la presencia de huracanes, los cuales son frecuentes en la época en que soplan los vientos alisios que a su vez coinciden con las lluvias (Restrepo, 1987, En: Melendro, 1992). Presentándose en las

capas superficiales una temperatura promedio entre 26.8 y 30.2°C, y la salinidad varia entre 34 y 36 UPS normal para ambientes oceánicos. Las mareas son mixtas, con una amplitud máxima de 40-60 cm., aunque pueden generar corrientes significativas en terrazas y arrecifes. (Chiviri, 1988 En: Gallego, 1997).

Figura 2. Sitios de desembarco de pesca artesanal en las Isla de Providencia y Santa Catalina, año 2001 (SIG Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe-Instituto de Estudios Caribeños, año 2003).



3.4.1. Batimetría. Los arrecifes del archipiélago reciben casi permanentemente el impacto del fuerte oleaje generado por los vientos alisios a lo largo de un "*fetch*" (distancia en la que la acción del viento sobre la superficie del mar genera olas) de ola efectivo de casi de 2000 km. prácticamente el ancho total del Mar Caribe. La energía considerable descargada por las olas sobre los complejos arrecifales es un factor importante que controla en buena parte sus características geomorfológicas, el régimen sedimentológico y la estructura de las comunidades biológicas (Díaz *et al.*, 1996). El complejo arrecifal de San Andrés es menos extenso que el de Providencia pero igualmente importante tanto para la protección contra el oleaje como por la pesca.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS PESQUEROS DEL ÁREA DEL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA

La plataforma insular del archipiélago posee aproximadamente 290 km² con una barrera arrecifal de 32 km de largo; en Providencia y Santa Catalina se presenta una pesca artesanal en la barrera arrecifal la cual abarca entre los 6 y 8 metros alcanzando hasta los 30 a 50 m (Geister, 1992). Los sitios de extracción se encuentran alejados entre los 23 y 25 km.

Los arrecifes de coral presentan una abundancia y diversidad de peces que es afectada por el tipo de zona coralina (Alevizon *et al.*, 1985), pues en cada una de estas zonas, la composición del sustrato y el crecimiento coralino permite concentraciones de riqueza y diversidad de especies diferentes debido a que los organismos asociados encuentran resguardo, fuentes de alimento y sitios propicios para la reproducción, estos atraen gran cantidad de invertebrados (poríferos, crustáceos, moluscos, equinodermos y poliquetos), entre otros. Además, los factores físicos que determinan estas zonas arrecifales, como la profundidad y el grado de exposición al oleaje (Graus y Macintyre, 1989), pueden controlar en gran parte la composición y diversidad de las especies de peces en un área (Williams, 1991 y Meekan *et al.*, 1995).

Aunque la riqueza y composición de la fauna íctica arrecifal presente gran similitud a lo largo del Gran Caribe (Mejía y Garzón-Ferreira, 2000 En: Nacor, 2005), la caracterización de las comunidades ícticas del Archipiélago, en



términos de la composición, abundancia y biodiversidad fue estudiada ampliamente por Mejía (1995), así mismo, Mejía *et al.*, (1998) realizaron una lista de 273 especies de peces en los cayos de Courtown, Albuquerque, Serrana y Roncador.

Mejía y Garzón-Ferreira, (2000 En: Nacor, 2005), encontraron que la densidad y la riqueza de especies tiende a aumentar mientras la igualdad de especies desciende con la profundidad además hallaron diferencias significativas entre la abundancia de peces (herbívoros, planctívoros, omnívoros y carnívoros) en diferentes zonas del arrecife.

Giudicelli (1979), escribió al respecto: “A pesar de la superficie relativamente importante de la región y de la escasa explotación de sus potenciales pesqueros, se recomienda mantener siempre presente que se trata de un medio ambiente típicamente caribeño y que está además formado por bancos y arrecifes coralinos aislados. Esto significa que a pesar de la impresión de abundancia que puedan dar potencial poco o no explotado, la densidad de los recursos es relativamente baja en el área y que el equilibrio ecológico de ciertos potenciales es sumamente frágil.

4.2. LA PESCA EN EL ARCHIPIÉLAGO DE PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA

Las embarcaciones usadas para realizar las faenas de pesca son canoas de madera de unos 4-5 m de longitud, provistas de remos y en el mejor de los casos, motores fuera de borda (Castro *et al.*, 1999; Buitrago, 2004 y Medina, 2004). Las faenas son diurnas (generalmente entre las 7:00 AM y las 2:00 PM), pero en ocasiones algunos pescadores trabajan durante la noche. Generalmente salen dos pescadores por embarcación. La captura de peces está dirigida

primordialmente hacia las especies arrecifales, presentes en los alrededores de la isla y a su importancia comercial.

En general la pesca se efectúa por medio de anzuelos y cuerdas de poliamida (nylon), y en menor escala por buceo a pulmón utilizando arpones mecánicos modernos y equipo básico (máscara y aletas) (Medina, 2004). Prácticamente no existe en la isla la técnica de pesca con redes para capturar peces¹, ya que sólo en ocasiones los pescadores emplean atarrayas para la obtención de especies de las familias Clupeidae y Engraulidae, utilizadas como carnada.

Las capturas de la pesca artesanal están constituidas principalmente por peces de las familias Lutjanidae, Serranidae, Haemulidae, Sparidae y Balistidae, asociados al arrecife, algunas especies de hábitos pelágicos de las familias Carangidae y Sphyraenidae forman parte por lo regular de las capturas, pero en menor proporción (Buitrago, 2004).

Es importante anotar que la pesca se efectúa relativamente cerca de la costa (terrazza prearrecifal de barlovento y talud externo), en la barrera arrecifal, área donde según los pescadores, se obtienen las mejores capturas (Medina, 2004).

4.2.1. La pesca con líneas de mano o palangre vertical. La pesca artesanal con anzuelo en las islas es la principal actividad pesquera con 21 UEP's tripuladas por

¹ Ley 47 de 1993. Por la cual se dictan normas especiales para la organización y el funcionamiento del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.



al menos 40 pescadores, utilizando el cordel o línea de mano de nylon monofilamento o poliamida (PA), de diferentes calibres, lo que combinado con el tamaño del anzuelo determina el tipo de especies a capturarse según fueran de superficie, media agua y fondo (demersal o pelágicos), desembarcando la captura en seis de los ocho sitios de desembarco que existente: *Santa Catalina, Free Town, Old Town, Lazy Hill, South West Bay y Bottom House*, (Buitrago, 2004).

4.2.2. Caracterización de las embarcaciones dedicadas a la pesca con líneas de mano. A partir del registro y encuesta, realizada en la Isla de Providencia y Santa Catalina, Buitrago (2004) registró 19 embarcaciones artesanales menores elaboradas en madera, fibra de vidrio o una combinación de ambos materiales, con característica estructurales tomadas de manufactura local. Los materiales e insumos de los que se valen los constructores (pescadores artesanales) de éstas embarcaciones, provienen de las ciudades de Cartagena y Barranquilla.

La elaboración del esqueleto y las cuadernas (Figura 3) de dichas embarcaciones, son elaboradas de pino y se fijan a la quilla con accesorios de cobre y acero inoxidable; para el casco, se utiliza triplex marino, brea para el calafateo y resina epóxica para la fibra de vidrio. Las embarcaciones de fibra de vidrio son de pequeñas a mediano tamaño, las pequeñas tienen entre 3 y 4 metros de eslora y 1 metro de manga, y las medianas y entre 6 y 10 metros de eslora y 1.5 y 2.4 metros de manga. (Buitrago 2004).

Los diseños empleados para la fabricación de las UEP's, no son muy convencionales (catboat), según Buitrago (2004), "con notables diferencias como la presencia de espejo para la ubicación del motor fuera de borda en la popa, ángulo y nivel horizontal de curvatura de la quilla, nivel vertical de cortadura en

proa, una forma y número de cuadernas superior (generalmente mas de 12 pares) y manga de mayor envergadura (1 a 2 metros), con una eslora de 4 a 7 metros”. Parece ser que el diseño a partir del cual se construyen estas embarcaciones es una adaptación local, que contribuye a la navegación en estas zonas (fuertes oleajes y presencia de arrecifes).

Figura 3. Construcción de una lancha de madera, diseñado por los pescadores artesanales del Archipiélago, con características idóneas de los nativos.



La UEP's que emplean el método línea de mano, son embarcaciones que utilizan motores fuera de borda a gasolina, 16 de ellas emplean motores de 40 HP, 25 HP y 75 HP, otras como canoas solo utilizan para su propulsión velas o remos.

En 10 embarcaciones, es frecuente el uso de la brújula para ubicarse a partir de puntos de referencia (formación coralina o terraza lagunar) entre los sitios de pesca; en 2 de mayor envergadura se usa el *global positional systems* (GPS) y cartas náuticas en especial cuando se dirigen hacia las zonas de pesca más alejadas (Roncador, Serrana, Quitasueño y límites con Honduras), que no están unidas a la plataforma insular donde la referenciación por tierra no ofrece siempre la precisión necesaria (Buitrago 2004).

3.2.1.2 Características del método línea de mano y palangre vertical. La línea de mano es un arte sencillo constituido por un carrete de polipropileno expandido, plástico o de madera, al cual va enrollado el cordel de nylon de poliamida (PA) monofilamento (Figura 4), en el que se aseguran unos o varios anzuelos, esta técnica de pesca se ha ido perfeccionando hasta alcanzar el método actual de palangre vertical (utilizado casualmente, dentro de la faena de línea de mano), el cual consta de una línea madre de poliamida (PA) monofilamento entre 250 y 450 lb de resistencia, desde la cual con un *snap* se extiende entre 5 a 8 reinales a través de giradores, donde una línea secundaria de 150 y 350 lb con anzuelos curvos (Tabla 1), de calibre 5 a 10 (localmente conocido como de tipo japonés) son colocados y provistos de carnada (*Thunnus atlanticus*). Sin embargo, existen ciertas variantes en las diferentes secciones de este arte; la línea secundaria se subdivide en secciones de poliamida (PA) monofilamento, o bien porciones de alambre de acero o de cobre para evitar cortes especialmente a causa de tiburones, estas son de 20 a 40 cm, generalmente unidos por giradores dobles o triples y de una longitud mayor o igual a la de los reinales, que penden de estos giradores o de los extremos de las curvas de torsión en el caso de los alambres, evitando de esta manera que

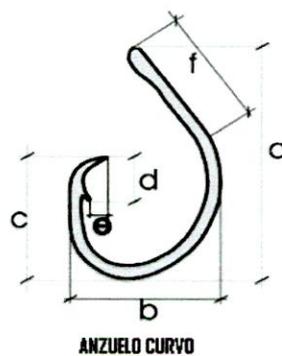
enreden entre sí; estos reinales constan de una línea de poliamida monofilamento o una línea poliamida trenzada (Multifilamento) de entre 20 y 40 cm de longitud, en número entre 7 y 15, y de cuyo extremo se nuda un anzuelo por cordel.

Figura 4. Carretes de polipropileno expandido o plástico, al cual va enrollado el cordel de nylon de poliamida (PA) monofilamento.



Tabla 1. Medidas y esquema de un anzuelo de tipo curvo o japonés (Tomado de Buitrago, 2004).

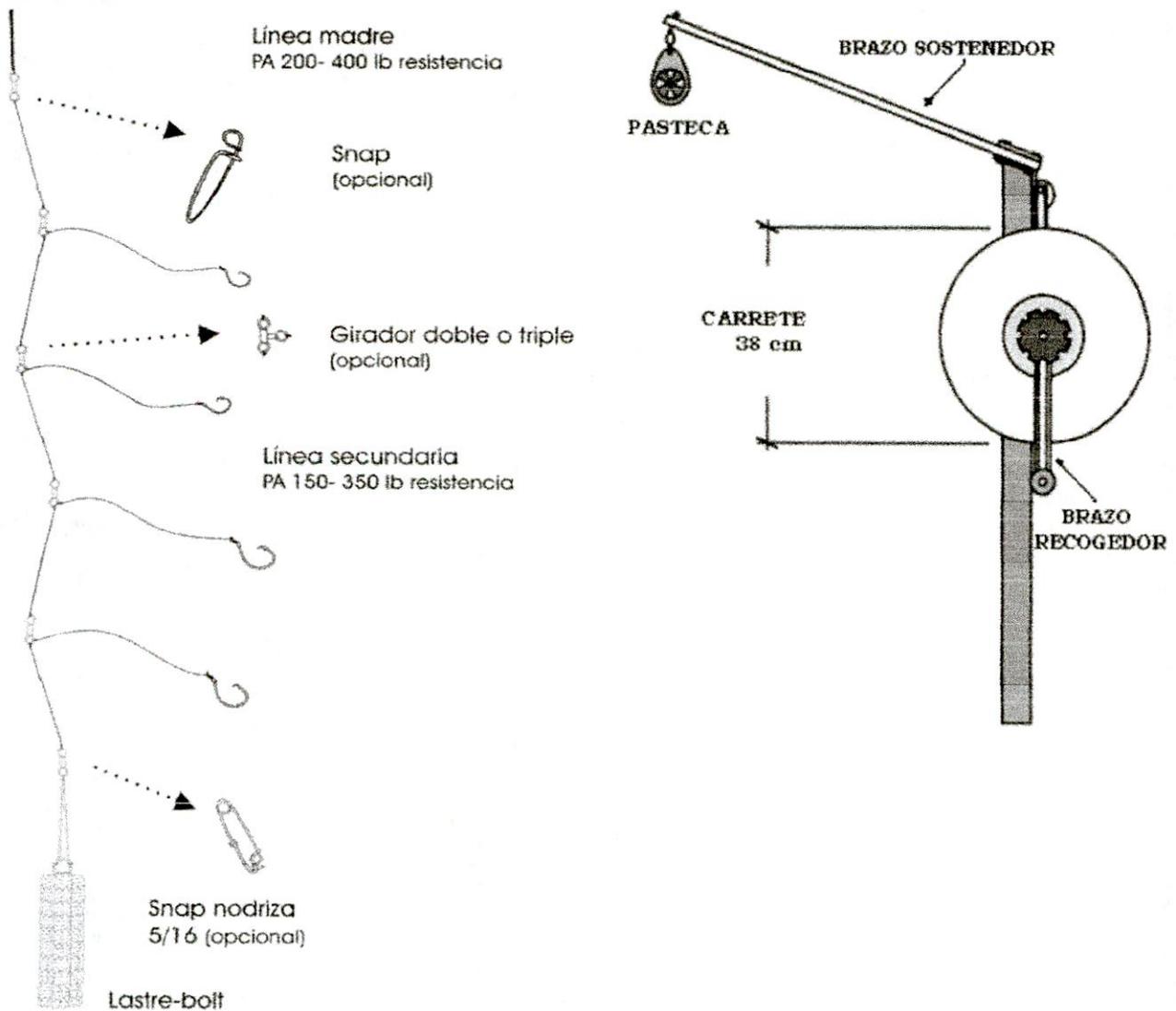
No. / mm	A	b	C	d	E	f	∅
14/0 (5)	50	42.5	35	14	11.5	21	3
13/0 (6)	42	38	30	13	10	16	3
12/0 (7)	38	32.5	28	12	10	13	2.5
11/0 (8)	32.4	26.5	23.4	10	9	9	2
10/0 (9)	32	24.4	23	11	7	14	2.3
8/0 (11)	26.9	18.6	17	8	5.3	8	1.8



Existe un accesorio un poco más sofisticado, llamado *reel*, (Buitrago 2004) el cual lo define como un aparejo de tracción mecánica manual que consta de un carrete que recoge la línea principal (palangre vertical) y funciona a manera de polea

(Figura 5), un brazo que sostiene un carretel retenedor de la línea (polea secundaria), manivelas, freno manual (tornillo) y un pie que consta de un tubo vertical sostenido a un costado de la embarcación por monturas laterales.

Figura 5. Partes del palangre vertical y el aparejo básico (*rrel*) utilizado para extraer el palangre (Tomado de Buitrago 2004).



5. METODOLOGÍA

Con información registrada en los formularios de campo sobre las capturas y el esfuerzo (Anexo a y b) con línea de mano y la actividad de la unidad económica de pesca (UEP`s) por sitio de desembarco, entre marzo de 2002 y febrero de 2003 se determinó la captura total por especie y por UEP`s muestreada.

5.1. DESEMBARCOS

En general, los registros tomados en los desembarcos, tanto en abundancia (individuos) y peso (kg), se separaron por especie (Medina, 2004) y fueron transferidos a una base de datos en Microsoft Access© de la cual mediante consultas se extrajeron los registros de interés.

Los registros de desembarcos en la mayoría de los casos correspondieron a peso eviscerado, y aquellos que estaban en términos de peso entero, estos fueron convertidos a peso eviscerado mediante el cálculo de la proporción entre el peso entero y eviscerado para cada especie.

5.2. ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA TOTAL.

Los datos se almacenaron en una hoja de cálculo y posteriormente se ordenaron sistemáticamente para la estimación de las capturas multiespecíficas de acuerdo con la metodología propuesta por Caddy y Bazigos (1988).



- Primera parte:

Total poblacional de los desembarcos

$$Y = \sum_{i=1}^n y_i = y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n$$

y_i = Muestra de la población (especies)

n = Numero de especies de la población

Segunda parte:

Media poblacional

$$\bar{y} = \frac{Y}{n} = (y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n) / n$$

\bar{y} = Estimación de la media poblacional

y_i = Muestra de la población (especies)

n = Numero de embarcaciones muestreadas

Para la evaluar los desembarcos por unidad de esfuerzo (DPUE) mensual en kilogramos/faenas (kg/f), se utilizó la metodología propuesta por Caddy y Bazigos (1988), para estimación total poblacional

$$\bar{Y} = \bar{y} * N$$

\bar{Y} = Estimación del total poblacional

\bar{y} = Estimación de la media poblacional

N = Numero de embarcaciones activas (esfuerzo)



5.3. DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE CONDICIONES AMBIENTALES Y EL DESEMBARCO POR UNIDAD DE ESFUERZO, CON LÍNEA DE MANO.

Debido a la imposibilidad de agregar las capturas por sitio de pescas, el procesamiento de los datos se basó solo en estratos de tiempo y zonas de desembarcos. Se obtuvo información sobre las capturas totales y el esfuerzo a partir de las faenas de pesca DPUE, para el total y las principales especies.

Los resultados se representaron en figuras y tablas, donde se observó el nivel de distribución de las capturas, el esfuerzo y DPUE, a lo largo del año de muestreo en los sitios de pesca.

Los datos ambientales consistieron en datos meteorológicos registrados por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), entre marzo de 2002 y febrero 2003 considerando como factores de diferenciación climática la temperatura y/o precipitaciones, división que será utilizada para evaluar si existen diferencias relacionadas con estas variables y el DPUE o por número de especie (DPUE_n).

5.4. CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE PECES INTEGRANTES DE LOS DESEMBARCOS.

Se analizaron las capturas totales, considerando el sitio de pesca, lo cual busca determinar las características de las áreas y la asociación de las especies. Identificando si estas especies capturadas difieren significativamente de otras en otras áreas, para lo cual se efectuó un análisis a una vía de cada una de las variables involucradas tomando como unidad de medida la DPUE; teniendo en cuenta la comprobación de supuestos paramétrico y/o no paramétrico (Zar, 1996).

5.5. INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA

Diariamente se registraron en los desembarcos individuos de muchas especies, de los cuales se catalogaron como principales según su abundancia y frecuencia de ocurrencia. Mediante índice de importancia relativa (Pinkas *et al.*, 1971) se obtuvo las especies de mayor representatividad en el área.

$$IRI = (\%N_i + \%P_i) * \%F$$

$\%N_i$ = Abundancia numérica porcentaje

$\%P_i$ = Biomasa en peso porcentual

$\%F$ = frecuencia porcentual en los desembarco

Se determina la frecuencia de ocurrencia de acuerdo a la formula siguiente:

$$\%F = N_i / O * 100$$

N_i = Numero de veces que aparece a especies i en todo el desembarque censado.

O = Numero de veces totales desembarcado en la UEP's

5.6. SELECCIÓN Y MEDICIÓN DE LAS VARIABLES DE ANÁLISIS.

Las variables relacionadas en esta investigación comprenden dos grupos, en función de su papel dentro de los análisis planteados de la siguiente forma:

5.6.1. Variables dependientes o de respuesta. Dentro de esta denominación se tiene la captura de los diferentes sitios de desembarques,



entre estas están las que serán evaluadas buscando determinar si hay o no efectos sobre la captura, que será estandarizada por faena de pesca para evitar que otros factores trastornen el patrón subyacente en las capturas, esto permitirá que sea empleada dentro de los análisis posteriores facilitando la interpretación de los resultados.

5.6.2. Variables independientes. Esta variable comprende aquellas que actúan sobre la variable de respuesta y no están sujetas al control del investigador. Dentro de esta investigación comprende dos grupos a saber:

5.6.2.1. Pesqueras. Agrupa a las variables que son generadas por la distribución, abundancia de las diferentes especies y las determinadas por el conjunto de variables ambientales presentes en la zona de pesca y sitios de desembarco.

5.6.2.2. Climáticas. Corresponden a las variables que afectan a la distribución de los organismos, que en este caso se refiere a vientos (huracanes o vientos tropicales), época de lluvias y/o altas temperaturas determinada por la preponderancia de algún factor climático que caracteriza cada época (seca y/o lluviosa – Cálida o Fría).

5.7. FORMA DE OBSERVAR LA POBLACIÓN

La información utilizada para esta investigación proviene de información secundaria recolectada durante el proyecto “Validación y Transferencia de Tecnología para Detección y Evaluación de Nuevos Caladeros de Pesca en el área de la Isla de Providencia Caribe Colombiano” mediante muestreos y encuestas elaboradas en los diferentes sitios de desembarcos y a cada

embarcación que operan con línea de mano en Providencia y Santa Catalina.

5.8. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información se recolectó durante el proyecto “Validación y Transferencia de Tecnología para Detección y Evaluación de Nuevos Caladeros de Pesca en el área de la Isla de Providencia Caribe Colombiano” (Anexo 1a, 1b), información que se encuentra almacenada en una base de datos, la información registrada a bordo de las embarcaciones (fecha y sitio de desembarco, Zona de pesca, especies; No de Ejemplares y peso) que realizan faenas de pesca con líneas de mano en el área de cobertura de esta investigación consistente en una diversidad de variables, además de estos datos, en los sitios de desembarco, se registró de acuerdo a un esquema de muestreo el número de embarcaciones activas por día.

5.9. TÉCNICA Y PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

La información fue validada y verificada mediante diferentes técnicas e índices estadísticos para poder determinar si existen diferencias significativas entre la DPUE (kg y individuos) entre los sitios de desembarco y las época climáticas considerando los factores temperatura (Cálida o frío) y época precipitación (lluvia o seca). Verificándose sí los criterios paramétricos normalidad de residuos y homogeneidad de varianza son satisfechos, efectuándose entonces una ANOVA a una vía. En caso contrario será necesario recurrir a otro tipo de pruebas del tipo no paramétrico como el test de Kruskal-Wallis., en ambos casos a través del programa Statgraphics centurion®.

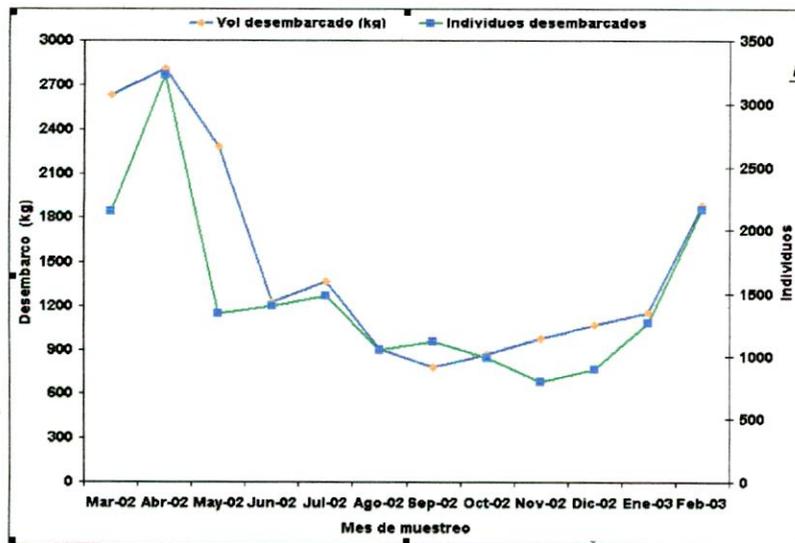


6. RESULTADOS

6.1. DESEMBARCOS DEL RECURSO CAPTURADO

6.1.1. Desembarco total. La pesca artesanal (línea de mano en la IPSC) arrojó un total de 17977 kg \pm 1965 kg y 17844 \pm 2019 individuos para el periodo comprendido entre enero de 2002 a febrero de 2003. En este caso abril de 2002 fue el mes más productivo, con 2814 kg (15.65% del total), representado en 3234 individuos. Seguido febrero de 2003 con 1890 kg y 2167 individuos. La época del año que presentó el menor volumen desembarcado fue septiembre de 2002, con 663 kg y 9 individuos (Figura 5 y 6).

Figura 5. Desembarcos multiespecífico interanual, en la Islas de Providencia y Santa Catalina entre marzo del 2002 y febrero del 2003.



6.1.2. Volumen desembarcado por sitios. Las zonas con mayor desembarco en volumen (kg) e individuos se presentaron en BH, RP y OT, con 5029 kg

(27.97%), 3573 kg (19.87%) y 3134 kg (17.43%), respectivamente (Figura 7 y 8). Los individuos fueron más abundantes en BH, FT y OT, con 5211 individuos (29.13 %), 3650 individuos (20.40 %) y 3351 individuos (18.73 %)

Figura 6. Volumen desembarcado multiespecífico en los diferentes sitios, en la Isla de Providencia y Santa Catalina entre marzo del 2002 a febrero del 2003.

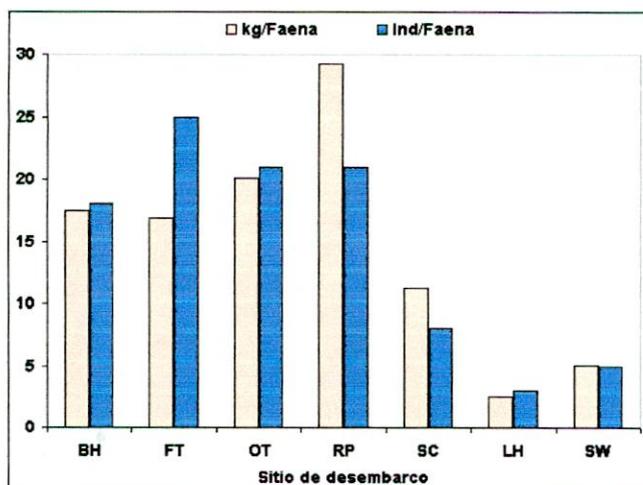
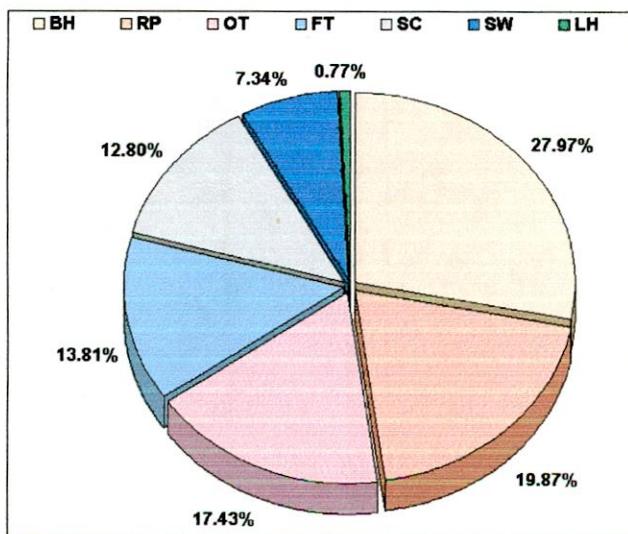


Figura 7. Distribución Porcentual de los volúmenes desembarcado por especies (kg), en Providencia y Santa Catalina entre marzo del 2002 a febrero del 2003.

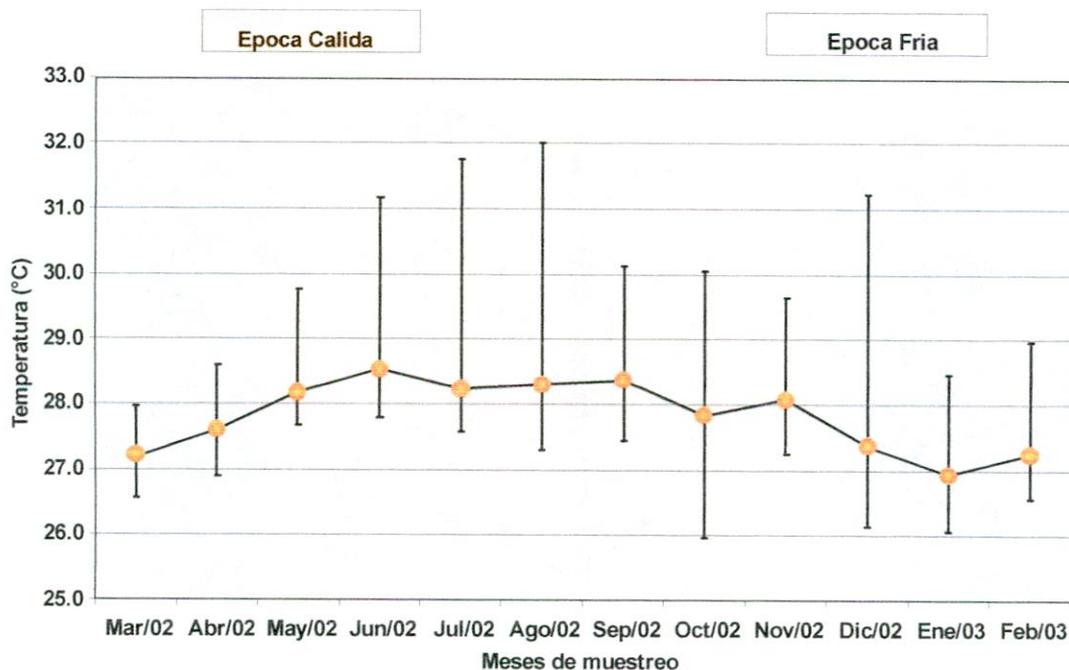


6.2. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

La temperatura promedio en IPSC, fluctúa de 27.9 a 28.5° C. En la figura 22 se observa como varía a lo largo del ciclo (marzo de 2003 a febrero de 2003) anual.

Los máximos valores promedios de la temperatura se registraron en los meses de mayo de 2002 a noviembre de 2002 (época cálida). Mientras que los menores valores en marzo, abril y diciembre del 2002. Igual fenómeno climatológico se presentó en enero y febrero del 2003 (época fría), la cual se caracterizó por vientos fuertes.

Figura 8. Temperatura máxima, promedio y mínima registrada para el archipiélago de San Andrés y Providencia entre marzo del 2002 a febrero del 2003.

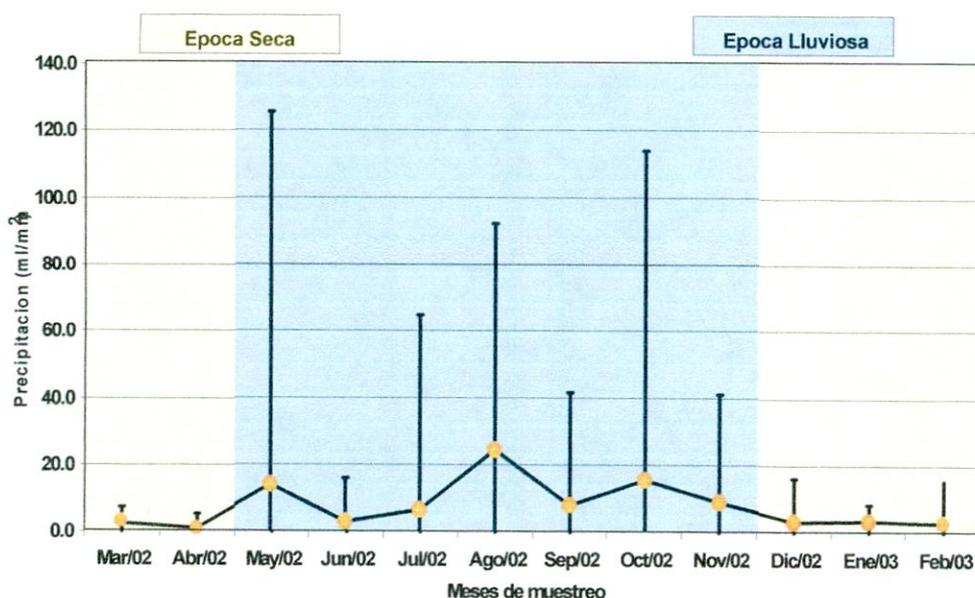


Los datos registrados por el IDEAM en los años 2002-2003 para las IPSC, indicaron un régimen pluviométrico monomodal (Medina, 2001), con una



precipitación promedio anual de 1999 mm/m², distribuida en un periodo seco desde marzo, abril y diciembre del 2002 y enero y febrero del 2003. La época de lluvia, en mayo, agosto y octubre del 2002. Por otro lado junio, julio, septiembre y noviembre del 2002 son los de menor lluvia (Figura 23).

Figura 9. Precipitación máxima, promedio y mínima registrada para el archipiélago de San Andrés y Providencia entre marzo del 2002 a febrero del 2003.



6.3. VOLUMENES DESEMBARCOS POR ESPECIES CON MAYOR APORTE.

En los desembarcos muestreados durante el periodo marzo de 2002 a febrero de 2003, se registró un total de 59 especies: 37 demersales, 11 pelágicas y sólo 11 demerso-pelágicas (Anexos c). Dentro de las 9 principales especies de importancia relativa (IIR) en los desembarcos se observa (Tabla 2) que no guarda igual orden de ascendencia con relación a las 6 principales especies de mayor aporte en biomasa en el períodos de muestreo.

Tabla 2. Principales especies según el Índice de Importancia Relativa (IIR), para los desembarcos en la IPSC.

Especie	IIR
<i>Sphyraena barracuda</i>	4.62
<i>Acanthocybium solandri</i>	2.83
<i>Thunnus atlanticus</i>	2.70
<i>Ocyurus chrysurus</i>	2.30
<i>Canthidermis sufflamen</i>	1.91
<i>Scomberomorus cavalla</i>	1.59
<i>Lutjanus jocu</i>	1.90
<i>Mycteroperca bonaci</i>	1.46
<i>Haemulon album</i>	1.45

En la Tabla 3. Se muestran las principales especies desembarcadas, constituidas por 6 especies que aportaron el 98.75% del total de las biomasa desembarcada. En este orden de idea, la especie con mayor desembarco en abril de 2002 (825 kg), mayo de 2002 (745 kg) y junio de 2002 (442 kg) fue *Kyphosus incisor*. Sin embargo, en julio de 2002 fue superada por *Thunnus atlanticus*, con 633 kg, es decir, con cerca de 352 kg de más. La segunda especie con mayor aporte en biomasa fue *Ocyurus chrysurus* con 542 kg (abril de 2002), superando a *Kyphosus incisor* en los meses de septiembre de 2002 (324 kg), octubre de 2002 (250 kg), noviembre de 2002 (106 kg), diciembre de 2002 (313 kg) y febrero de 2003 (459 kg), con cerca de 721 kg de más para este ultimo mes. Las especies *Sphyraena barracuda*, y *Canthidermis sufflamen*, presentaron un pico en marzo de 2002 (319 kg) y abril de 2002 (332 kg), respectivamente, *Haemulon album*, presentó 293 kg en noviembre de 2002, diciembre de 2002 con 200 kg, enero de 2003 con 231 kg y febrero de 2003 con 73 kg, siendo estos, los picos más altos.



Tabla 3. Biomasa desembarcada de las 6 principales especies en la isla de Providencia y Santa Catalina, entre marzo de 2002 a febrero de 2003.

Especie	Mar-02	Abr-02	May-02	Jun-02	Jul-02	Ago-02	Sep-02	Oct-02	Nov-02	Dic-02	Ene-03	Feb-03
<i>Kyphosus incisor</i>	355	825	745	441	281	96	46	194	91	16	63	324
<i>Ocyurus chrysurus</i>	117	542	66	186	90	90	324	250	107	313	106	459
<i>Thunnus atlanticus</i>	514	51	14	121	633	280	*	113	126	150	136	332
<i>Sphyraena barracuda</i>	319	180	50	70	77	77	18	76	37	90	86	102
<i>Canthidermis sufflamen</i>	42	332	75	57	71	81	22	10	40	21	50	62
<i>Haemulon album</i>	6	8	2	10	3	12	16	4	293	200	231	73
<i>Otra especies (53)</i>	1280	877	1335	340	217	269	356	224	282	276	486	537

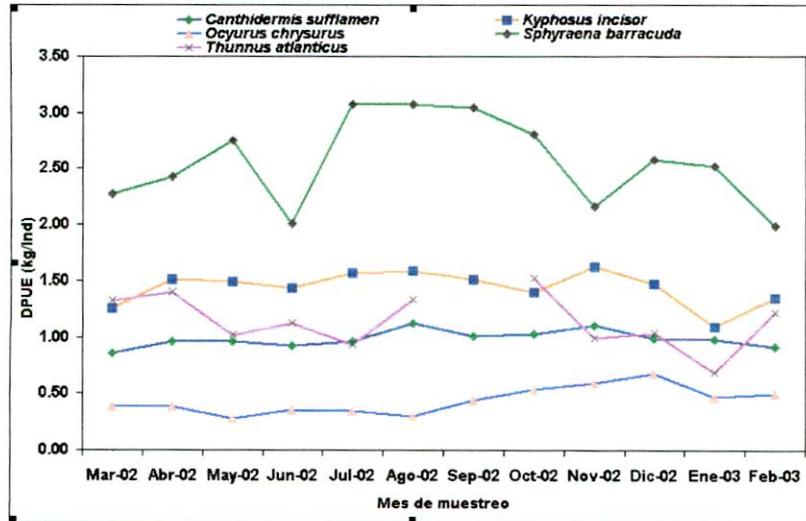
*No presentó desembarcos

El promedio desembarco por individuos para *Sphyraena barracuda* durante el año muestreado fue de 2.43 kg/ind. Se observó que las tasas capturadas más alta de esta especie se obtuvieron en julio, agosto y septiembre del 2002 (Figura 10). A diferencia de lo anterior, *Kyphosus incisor* presentó 1.4 kg por Individuo, en promedio, durante el mismo año, disminuyendo en enero de 2003 (1.10 kg/ind) y febrero de 2003 (1.36 kg/ind).

Para *Thunnus atlanticus* el desembarco fue constante a lo largo del periodo de estudio con 1.03 kg/ind promedio. En septiembre de 2002 no se presentaron desembarcos de alguno. *Canthidermis sufflamen* y *Ocyurus chysurus* son individuos con volúmenes de 0.95 kg/ind y 0.39 kg/ind, en el mismo periodo (excepto en noviembre de 2002 (0.68 kg/ind) y diciembre de 2002 (0.60 kg/ind), respectivamente.



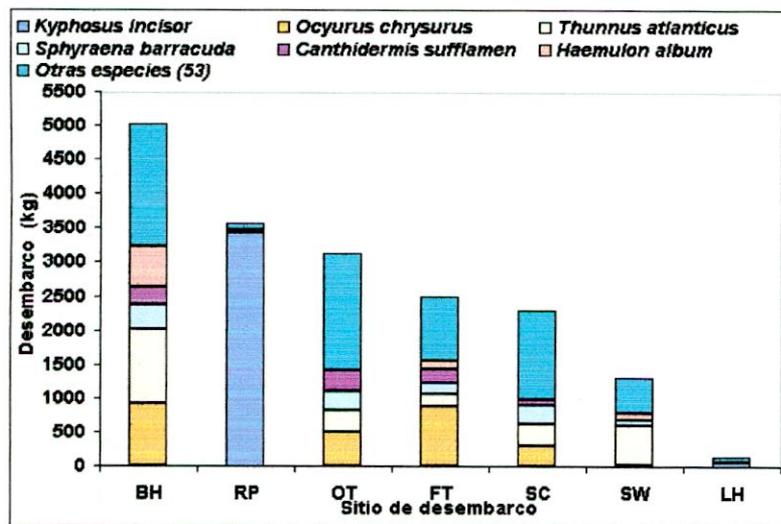
Figura 10. Comportamiento de los desembarcos de las 5 principales especies por importancia económica en Providencia y Santa Catalina, entre marzo de 2002 a febrero de 2003.



6.4. DESEMBARCO POR SITIOS.

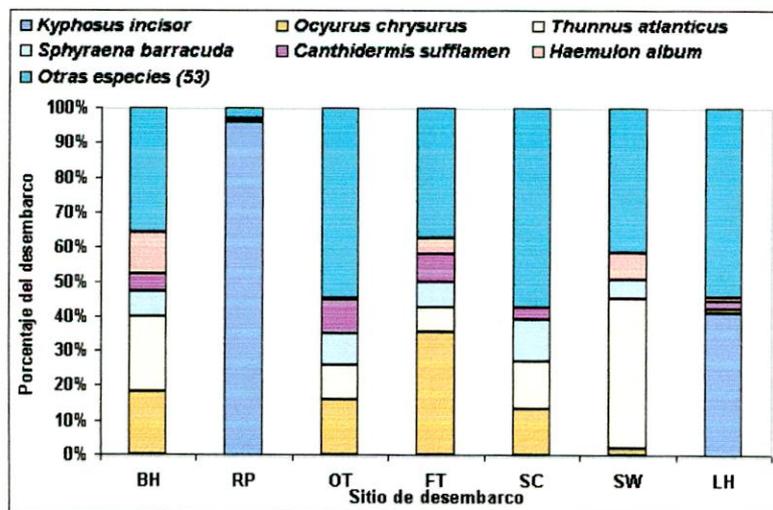
En Bottom House predominó *Thunnus atlanticus* (1096 kg); renglón seguido se situaron *Ocyurus chrysurus* (916 kg), *Haemulon album* (607 kg), *Sphyraena barracuda* (263 kg), *Canthidermis sufflames* (253 kg). Pero, en Lazy Hill otros (57 kg) fueron las especies con mayor desembarco; lo mismo que *Kyphosu incisor* (75 kg) (Figura 11).

Figura 11. Desembarco de la especies en los diferente sitios



En la Figura 12, se ilustra el comportamiento de los desembarcos por especie para marzo de 2002 a febrero de 2003. Se destaca la *Kyphosus incisor* con 97.0% (3910 kg), como la especie de mayores volúmenes en RP (Rocky Point) presentándose también en SF (Lazy Hill) con 57 kg (41.0%). La *Ocyurus chrysurus* presentó mayor distribución espacial (6 sitios de desembarco), alcanzando su máximo valor de 876 kg (cerca del 38% del descenso en FT (Free Town). El *Thunnus atlanticus* en SW (South West Bay), fue la de mayor desembarco 572 kg (45.0%). El resto consistió en 53 especies que fueron predominantes en los sitios Old Town (OT) y Santa Catalina (SC), donde superaron el 55.0% del total.

Figura 12. Porcentaje de participación en los desembarcos en las diferentes sitios en la Islas de Providencia y Santa Catalina, entre marzo del 2002 a febrero del 2003.



6.5. DISTRIBUCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LAS FAMILIAS DE PECES EN LOS SITIOS DE DESEMBARCO.

En términos de desembarcos multiespecíficos con el arte línea de mano (el método más importante en la pesquería artesanal en Providencia y Santa

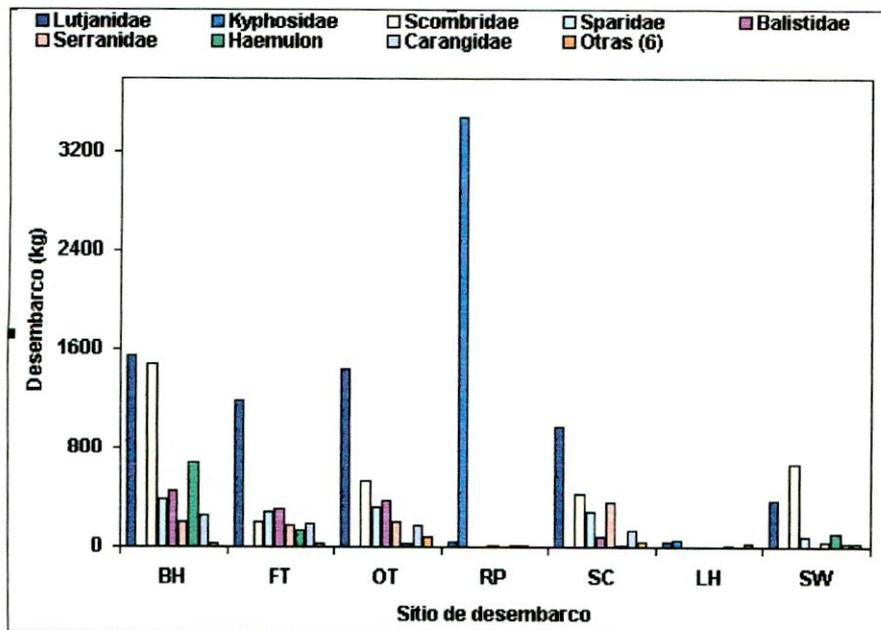
Catalina), mostradas en la tabla 5 están representadas por: Lutjanidae, con 5584 kg (31.44%); Kyphosidae 3542 kg (19.94%); Scombridae 3305 kg (18.61%); Sparidae 1339 kg (7.54%); Balistidae 1247 kg (7.02%); Serranidae 987 kg (5.56%); Carangidae 769 kg (4.33%) y otros 603 kg (0.03%).

Tabla 5 Desembarcos estimados de Familia de peces capturados por la flota artesanal que operan en la Islas de Providencia y Santa catalina, entre marzo del 2002 a febrero del 2003.

Familia	Individuos (ind)	Peso (kg)
Lutjanidae	8709	5583
Kyphosidae	2454	3541
Scombridae	2382	3304
Sparidae	696	1338
Balistidae	1619	1247
Serranidae	373	986
Haemulon	1027	983
Carangidae	575	769
Coryphaenidae	38	217
Labridae	1	23
Pomacanthidae	3	18
Belonidae	2	9
Holocentridae	4	6
Exocoetidae	1	5

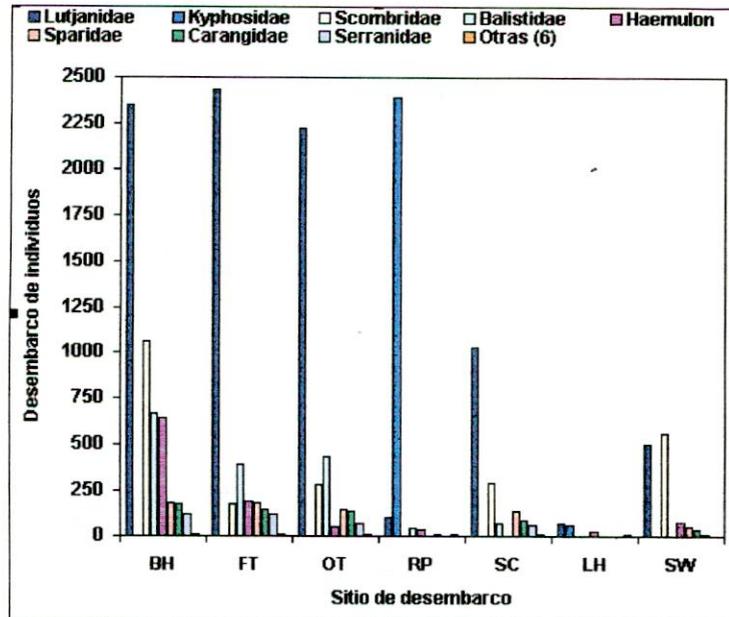
6.5.1. Distribución y composición de la 8 principales familia en los sitios de desembarco. En general, los sitios de mayor desembarco presentaron cierta diversidad entre familias, siendo el más diverso y con mayor abundancia Botton House (BH), seguido por Old Town (OT), Free Town (FT), Santa Catalina (SC) y South West Bay (SW) y el de menor desembarco fue Lazy Hill (LH). La familia (Anexo d) con mayor biomasa de este ciclo anual fue Lutjanidae con 1542 kg (BH), 1181 kg (FT), 1434 kg (OT), 968 kg (SC) y 378 kg (SW), representando el 30.61% de desembarcos anuales (Anexo d); luego, se situaron Kyphosidae con 3482 kg (19.36%) (RP) y Scombridae con 1484 kg (BH) y 661 kg (SW). Con menos Sparidae, Balistidae, Serranidae, Haemulidae, Carangidae (Figura 13)

Figura 13. Participación en los sitios desembarcos de las 8 familias en (kg) en la Islas de Providencia y Santa Catalina, entre marzo del 2002 a febrero del 2003.



Se obtuvo una composición de 14 familias indicadas en la Figura 14. La cual señala a las familias Lutjanidae (pargos) con 8709 individuos; Kyphosidae con 2454 individuos, Scombridae (2382 individuos), Balistidae (1619 individuos), Haemulon (1027 individuos), Serranidae (699 individuos), Carangidae (575 individuos) y Serranidae (373 individuos). Estas son las de mayor aporte en los desembarcos en término de abundancia. El resto de familias (Coryphaenidae, Labridae, Pomacanthidae, Belonidae, Holocentridae) estuvieron constituidas por 48 individuos. Siendo la de menor la familia Exocoetidae con 1 individuo.

Figura 14. Participación en los sitios desembarcos de las 8 familias en individuos en la Islas de Providencia y Santa Catalina, entre marzo del 2002 a febrero del 2003



6.6. ESFUERZO EN DÍAS ACTIVOS DE PESCA

En el ciclo anual (mar/2002-feb/2003), se estimaron 270 días de actividad pesquera para IPSC, los días sin actividad correspondieron a domingos, días festivos y fechas que los pescadores consideran importantes o debido a factores ambientales, eventos religiosos o muerte de algún pescador. La actividad varió entre 19 y 26 días al mes con muestreos por encima del 50% durante todos los meses y excepcionalmente alcanzando muestreos del 80.00% en los primeros meses (Tabla 5).



Tabla 5. Actividad de pesca y muestreo mensual registrados, entre marzo de 2002 a febrero de 2003 en IPSC.

Mes	Días activos	Porcentaje de actividad	Días muestreados	Porcentaje del muestreo
Mar-02	24	77.42	23	95.83
Abr-02	25	83.33	21	84.00
May-02	24	77.42	19	79.16
Jun-02	23	76.67	15	65.21
Jul-02	26	83.87	18	69.23
Ago-02	24	77.42	16	66.66
Sep-02	20	66.67	14	70.00
Oct-02	22	70.97	11	50.00
Nov-02	20	66.67	13	65.00
Dic-02	21	67.74	14	66.66
Ene-03	22	70.97	14	63.63
Feb-03	19	67.86	13	68.42
Total	270	73.97	191	70.32

6.6.1. Desembarco por unidad de esfuerzo. Cabe anotar que los registros (Anexo b) se construyeron con el fin de anotar la actividad del esfuerzo del desembarco de la flota artesanal que opera en IPSC entre marzo de 2002 y febrero de 2003. La actividad pesquera con línea de mano fue de 1236 faenas (Tabla 6), concentrándose en los sitios (BT, SW y SC), que correspondieron al 61.03% (804 faenas), con picos en los meses de marzo, abril, julio, y Septiembre del 2002. A nivel mensual por sitio RP y FH presentaron muy pocas faenas mensuales, cerca del 12.62% y 4.53% respectivamente. La Unidad Económica de Pesca (UEP's) se verificó y determinó con el esfuerzo de la flota artesanal que opera en los diferentes sitios de desembarcó (Tabla 7).

Tabla 6. Faenas de pesca con línea de mano en los diferentes sitios de desembarco de pesca en la IPSC, entre marzo de 2002 a febrero de 2003.

Mes	Bottom House (BT)	Free Town (FT)	Old Town (OD)	Rocky Point (RP)	Santa Catalina (SC)	Lazy Hill (LH)	South West (SW)	Total
Mar-02	29	15	29	13	28	3	42	159
Abr-02	29	15	35	17	16	7	35	154
May-02	9	13	15	14	20	7	12	90
Jun-02	25	11	14	11	12	5	23	101
Jul-02	30	11	8	9	25	8	34	125
Ago-02	19	9	9	9	18	2	17	83
Sep-02	29	25	10	9	17	2	26	118
Oct-02	20	9	10	12	12	8	24	95
Nov-02	27	4	9	8	15	3	15	81
Dic-02	21	9	5	2	15	4	15	71
Ene-03	23	11	7	5	12	4	9	71
Feb-03	27	15	5	13	15	3	10	88
Total	288	147	156	122	205	56	262	1236

Tabla 7. Unidad económica de pesca (UEP's) que operan con línea de mano en los diferentes sitios de desembarco de pesca en la IPSC, entre marzo de 2002 a febrero de 2003.

SITIO DE DESEMBARCO	UEP's
Free Town	3
Old town	5
Lazy Hill	1
Rocky Point	2
South west Bay	5
Bottom House	4
Santa Catalina	2
Total	22

6.7. ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA Y DPUE

Se registró un total de 1659 desembarcos. La DPUE estimada multiespecífica presentó un promedio anual de 14.54 kg/faena, que mensualmente varió con un pico en el mes de mayo de 2002 de 25.40 kg/faena, descendiendo hasta 6.63 kg/faena en septiembre de 2002. A partir de este mes y hasta febrero de 2003, aumentó paulatinamente alcanzando 21.48 kg/faena. La DPUE estimada para los individuos registró un promedio por año de 14 ind/faena. Los meses de mayor aporte fluctuaron entre abril de 2002 y febrero de 2003 con 12 ind/faena y 25

ind/faena, respectivamente. Los otros meses presentaron menos individuos con respecto a los mencionados (Figura 15).

La Figura 16 presenta la estimación multispecífica del DPUE en los diferentes sitios. El mayor se dio en Rocky Point (PR) con 29.28 kg/faena; después se situaron en Old Town (OT) con 20.09 kg/faena, Bottom House (BH) con 17.46 kg/faena y Free Town (FT) con 16.89 kg/faena. El menor índice fue para Lazy Hill (SF) con 2.46 kg/faena. El sitio con mayor aporte ind/faena Free Town (FT) con 25 ind/faena, seguido por Old Town (OT) y Rocky Point (RP) con 21 ind/faena ambos. El de menor se observó en Lazy Hill (SF) con 2.46 kg/faena y 3 ind/faena.

Figura 15. Desembarco por Unidad de Esfuerzo Estimado (DPUE) de la flota que utiliza línea de mano, en las Islas de Providencia y Santa Catalina entre marzo del 2002 a febrero del 2003.

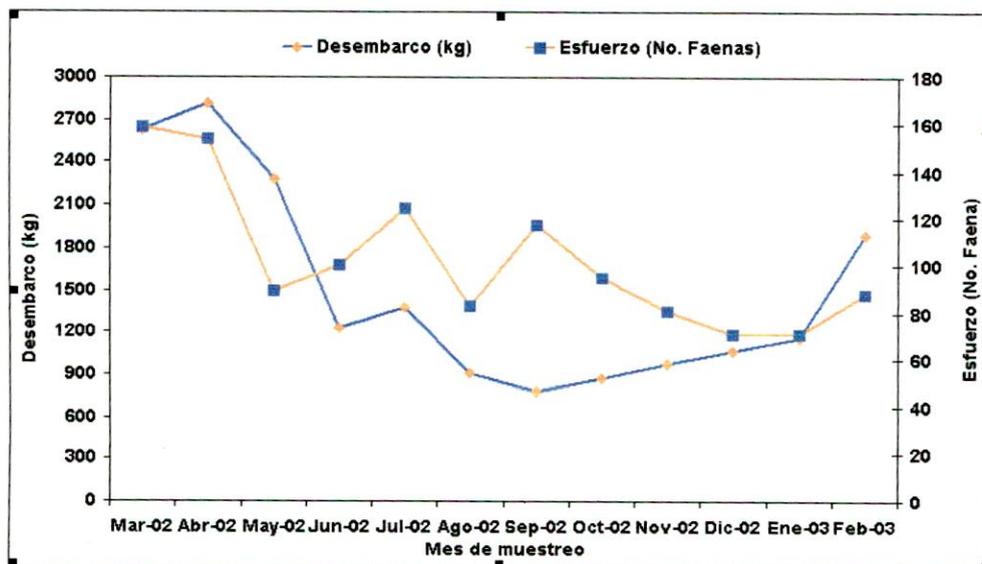
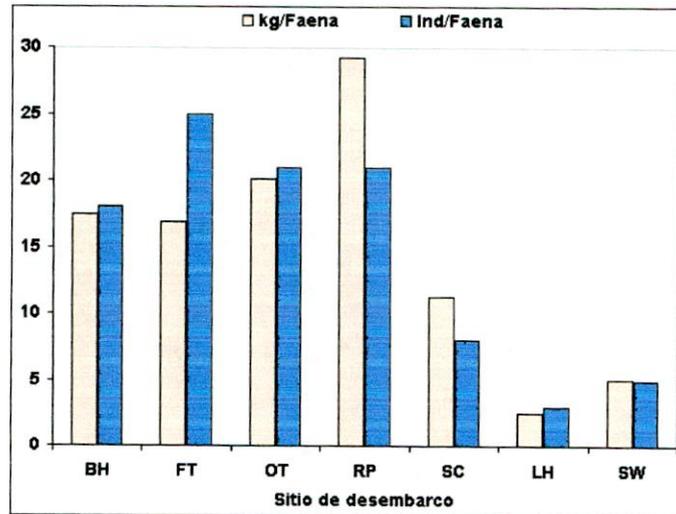


Figura 16. DPUE estimada por sitio de desembarco (Kilogramos e individuos) en la Islas de Providencia y Santa Catalina entre marzo del 2002 a febrero del 2003.



6.8. COMPORTAMIENTO DE LA DPUE POR SITIOS DESEMBARCOS

El comportamiento del DPUE, esta en dependencia de las características de las embarcaciones (autonomía, propulsión y poder de pesca de las artes). Que en Bottom House (BH) se destacó con 34.90 kg/faena y 39 ind/faena. Diciembre de 2002 aportó 28.72 kg/faena y 21 ind/faena. En este último caso se desembarcaron individuos relativamente grandes. El menor índice se presentó en mayo de 2002, con 2.13 kg/faena y 4 ind/faena, son individuos pequeños. Caso similar sucedió en octubre de 2002 con 10.11 kg/faena y 10 ind/faena, (Figura 21a). Para Free Town (FT) febrero de 2003 (31.39 kg/faena y 49 ind/faena), diciembre de 2002 (25.97 kg/faena y 29 ind) y abril de 2002 (23.85 kg/faena y 33 ind/faena) fueron los meses de mayor DPUE. Por el contrario, junio de 2002 con 13.05 kg/faena y 29 ind/faena, mostró una relación de peces relativamente pequeños. (Figura 21b).

Los desembarcos mensuales en Old Town (OT), presentaron dos picos: en mayo de 2002 (43.22 kg/faena y 23 ind/faena) y agosto de 2002 (28.33 kg/faena y 28

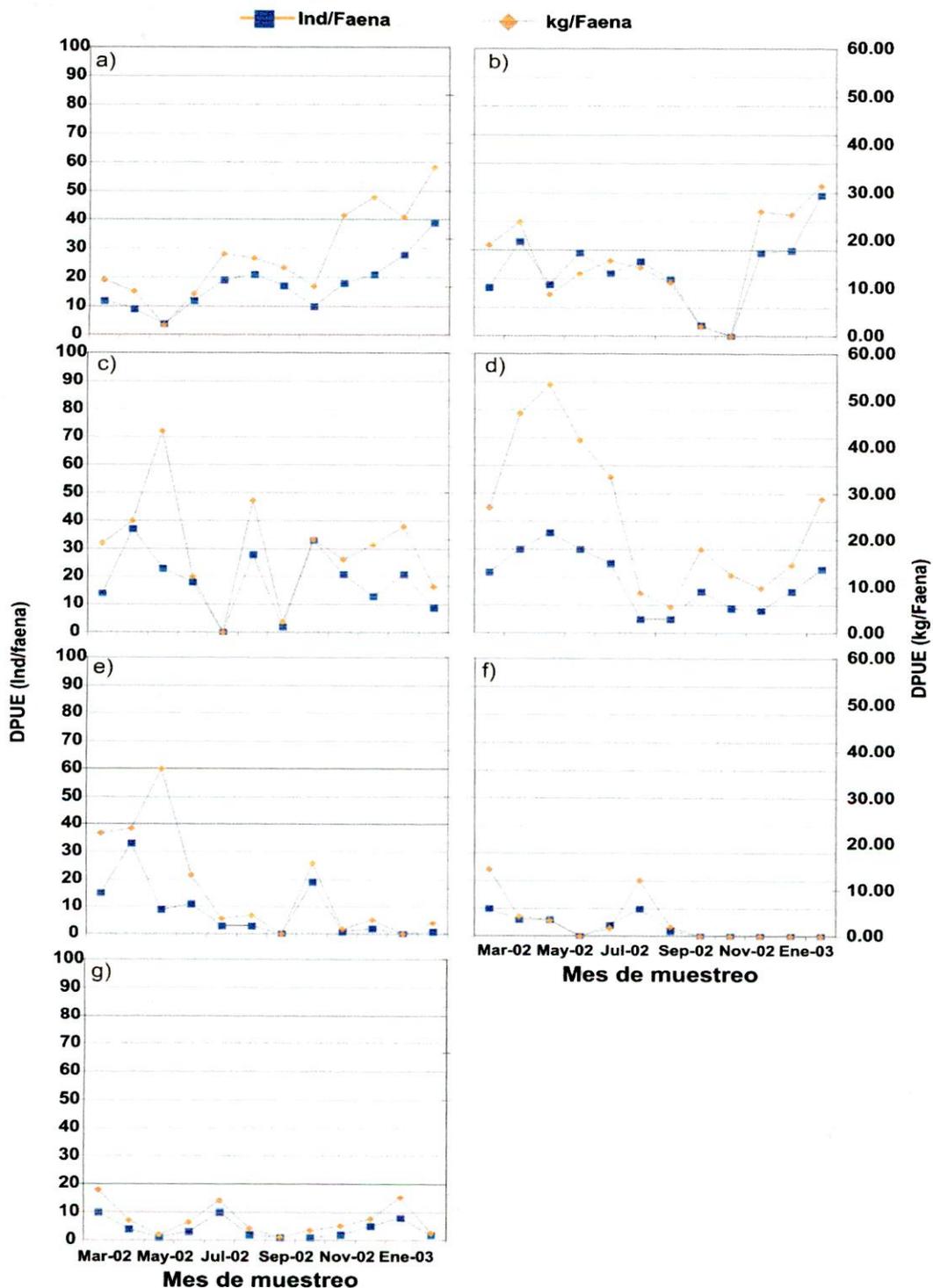
ind/faena). En este ultimo pico los individuos presentaron menores pesos individuales en relación al pico anterior (1.01 kg/ind, 1.54 kg/ind. (Figura 21c).

Continuando con este DPUE en Rocky Point (RP) obtuvo notables incidencias de peces relativamente grandes en los meses de abril, mayo y junio del 2002 con cerca del 47.30 kg/faena y 30 ind/faena, 53.39 kg/faena y 36 ind/faena y 41.44 kg/faena y 30 ind/faena, respectivamente. Siendo los mese menos significativos agosto y septiembre del 2002, con 5 ind/faena para ambos mese, diferenciándose entre si por la DPUE de agosto de 2002 (8.58 kg/faena) y septiembre de 2002 (5.60 kg/faena) (Figura 21d). En Santa Catalina (SC) su mayor DPUE se registró en abril del 2002, con (9 ind/faena) de aproximadamente 4 kg (36.01 kg/faena) y un segundo pico en octubre de 2002 con individuos (19 ind/faena) de aproximadamente 0.78 kg (15.39 kg/faena) (Figura 21e).

El comportamiento de los desembarque en Lazy Hill (SF) (Figura 21f) y South West Bay (SW) (Figura 21g), presentaron un patrón muy similar con sus pico en Marzo y Julio del 2002 que apenas alcanzaron los 24 kg/faena diferenciando ligeramente al final del muestreo al disminuir los desembarcos en Lazy Hill (LH) a valores muy bajos (2 kg/faena) mientras que South West Bay (SW) aumentaron a 25 kg/faena



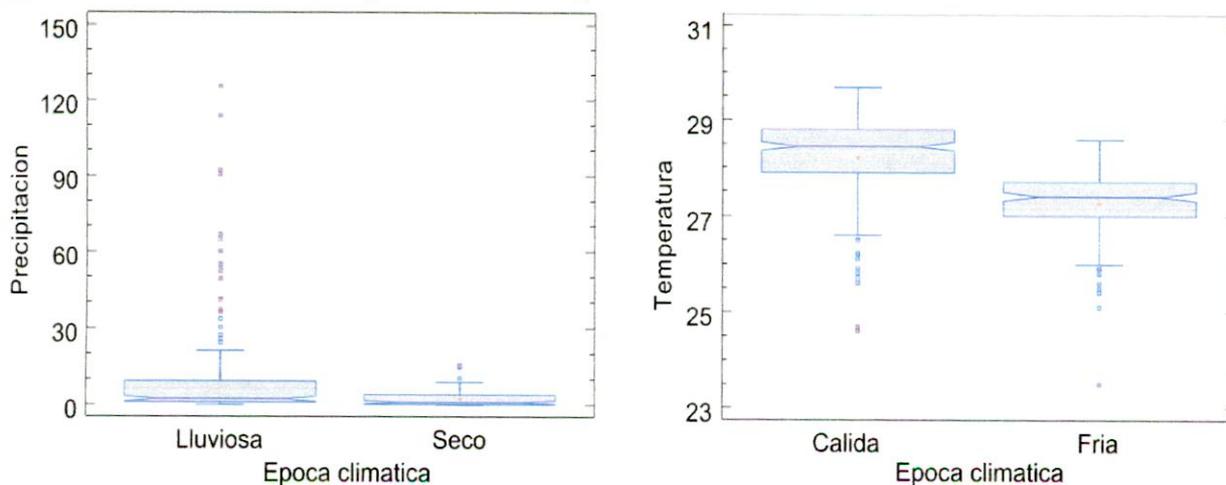
Figura 17. Composición de los DPUE en (kilogramos e individuos) en los diferentes sitios de desembarco de la IPSC, entre marzo del 2002 a febrero del 2003.



6.9. ANALISIS ESTADÍSTICO DE LAS VARIABLES PESQUERAS Y CLIMÁTICAS DURANTE MARZO DE 2002 A FEBRERO DE 2003.

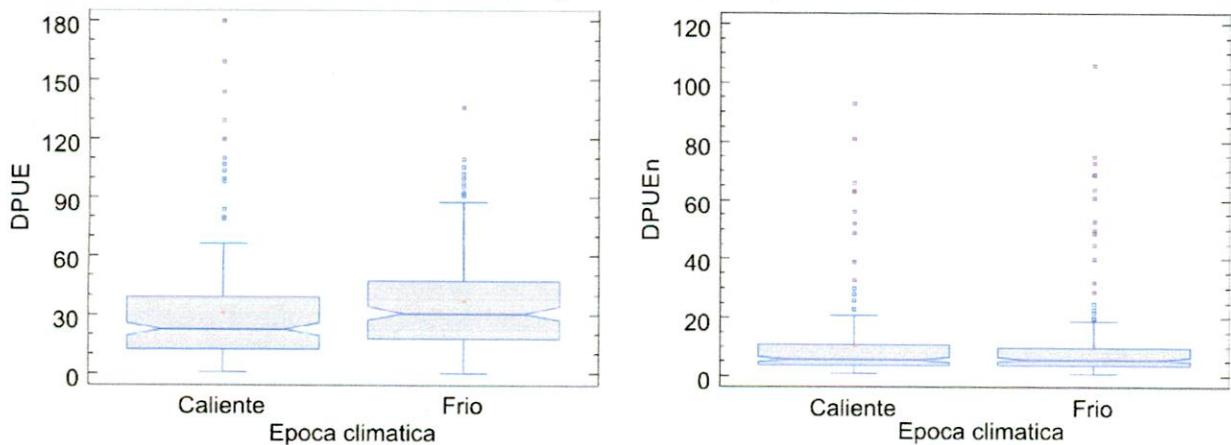
6.9.1. Determinación de las diferencias significativas entre las épocas climáticas considerando la precipitación y temperatura. Inicialmente se analizó la existencia de diferencias significativas para la temperatura y precipitación, las que señalaron que la temperatura en las dos épocas climáticas (Cálida y Fría) y la precipitación (Seca y Lluviosa), las cuales no cumplieron los supuestos (Normalidad de residuos y Homogeneidad de varianza) que en el caso de la precipitación fueron $2.7E-8 < 0.05$ y $0.000019 < 0.05$ mientras que en la temperatura fueron $0.004 < 0.05$ y $0.029 < 0.05$ lo cual indicó que una prueba no paramétrica como el test Kruskal-Wallis era requerida (Figura 18.) donde se observa como no existen diferencias entre la época lluviosa y seca caso contrario ocurre entre la época calida y fría donde las diferencias son visibles.

Figura 18. Grafica de cajas y bigotes para la precipitación y temperatura diarias entre marzo del 2002 a febrero del 2003, en el archipiélago de Providencia y Santa Catalina.



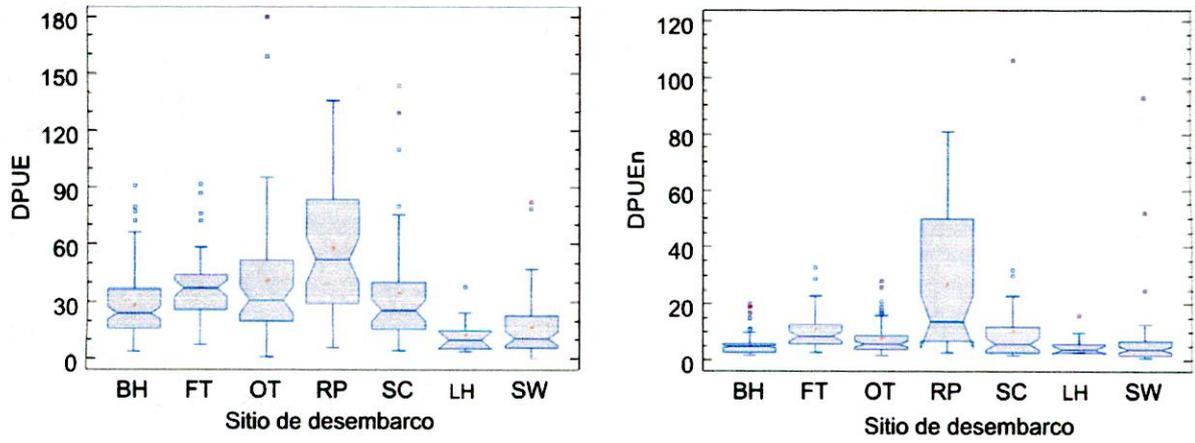
6.9.2. Determinación de las diferencias significativas en la DPUE entre las épocas climáticas considerando la precipitación y temperatura. El análisis anterior indicó que no existió diferencia significativa en la precipitación por época climática por lo cual solo se analizó el efecto de la temperatura sobre la DPUE, tanto en peso como en número de individuos, las cuales no señalaron diferencias estadísticas significativas en ninguno de los dos casos, aunque es evidente que la DPUE en peso fue ligeramente mayor en la época fría con respecto a la época calida, situación que no es observable en el caso del número de individuos.

Figura 19. Grafica de cajas y bigotes para la DPUE (kg e Individuos) durante la época calida y fría entre marzo del 2002 a febrero del 2003 en el archipiélago de Providencia y Santa Catalina.



6.9.3. Determinación de las diferencias significativas en la DPUE entre los sitios de desembarco. Se encontraron diferencias ($0.002 < 0.05$) significativas en la DPUE en peso entre los sitios de desembarco SF y SW que presentaron las menores DPUE con relación al resto de estos; los cuales fueron mayores; para el caso de la DPUEn en número de individuos existe ($0.0 < 0.05$) diferencia significativa estas diferencias sin embargo es evidente como RP presentó la mayor DPUE en individuos de forma sustancial

Figura 20. Grafica de cajas y bigotes para la DPUE (kg e Individuos) en los diferentes sitios de desembarco, entre marzo de 2002 a febrero de 2003, en el archipiélago de Providencia y Santa Catalina.



7. DISCUSIÓN

Los desembarques totales de la flota que opera con línea de mano en la Isla de Providencia y Santa Catalina (IPSC), entre marzo de 2002 a febrero de 2003 fueron de 17977.28 kg, siendo los demersales las especies con mayor desembarco con 8962 kg representadas en 37 especies, seguido en su orden por los pelágicos con 4962 kg y 11 especies y los demerso-pelágicos con 4053 kg representados por 11 especies. En los volúmenes de desembarcó, se han inferido históricamente con estimativos imprecisos (Mochizuki *et al.*, 1981) sin embargo fue posible realizar comparaciones con la estimación más antigua disponible sobre el desembarco artesanal anual de la IPSC datos de 1995 en donde Arango y Márquez estimaron el desembarco anual multiespecífico en 35043 kg, valores muy por superior al estimado en el presente estudio puesto que incluye caracol y langosta espinosa, seguido, Manrique y Arango (1996), estimaron 12552 kg. Para el año 2001, se estimó 44806 kg (Medina, 2004), el mismo año, en la IPSC se realizó un estudio de la captura con palangre vertical (Buitrago, 2004), estimando 15400 kg, cabe anotar, que la estimación del anterior estudio se calculó con el esfuerzo de las embarcaciones que operan con línea de mono^a, lo que denota una marcada inferencia en la estadística aplicada.

Los sitios tradicionales de desembarco son los mismos utilizados por muchos estudios (Arango y Márquez, 1995; Manrique y Arango, 1996); y (Medina, 2004), de igual manera, la composición por especies muestra algunos cambios significativos respecto a la observado en la evaluación previa. Una de las diferencia mas destacadas en orden de importancia (Manrique y Arango, 1996)

es el listado de las especies desembarcadas con mayor aporte en peso (*Ocyrus chrysurus*, *Thunnus atlanticus*, *Balistes vetula* y *Sphyraena barracuda*), contrario a lo sucedido en la evaluación de Medina (2004), (*Etelis oculatus*, *Thunnus atlanticus*, *Sphyraena barracuda*, *Acanthocybium solandris* y *Ocyrus chrysurus*), el listado análogo del presente estudio, (*Kyphosus incisor*, *Ocyurus chrysurus*, *Thunnus atlanticus*, *Sphyraena barracuda*), denota una marcada reducción en los niveles de biomasa de los recursos de peces, sin embargo se puede observar ciertas especies que predominan. En el área de estudio se ve reflejado la escasa captura de peces netamente arrecifales, los cuales son relativamente bajos en el área (formada por bancos y arrecifes aislados). Afirmando lo dicho por Giudicelli (1979), a pesar de la abundancia que los potenciales desembarcados reflejan, los recursos son relativamente bajos en la zona rocas y arrecife coralinos aislados.

También denota resaltar la disminución en los desembarco de *Etelis oculatus*, *Acanthocybium solandri*, *Lutjanus vivanus*, especies que registraron muy buenos desembarco es estudios anteriores (Manrique y Arango. 1996); (Buitrago. 2004) y (Medina. 2004).

A lo largo del Caribe (Mejía y Garzón-Ferreira, 2000 En: Nacor, 2005), la riqueza y composición de la fauna íctica presenta gran similitud, en la IPSC los desembarcó de individuos se relacionan con la zona de extracción siendo estas: laguna prearrecifal, barrera arrecifal externas e internas (Zona de sotavento y barlovento). Buitrago (2004) hace referencia a especies demersales capturadas con palangre vertical (entre 100 y 360 metro de profundidad), las de mayor aporte en peso fue *Etelin^S oculatus*, *Lutjanus vivanus*, *Rhomboplites aurorubens*,

Pristipomoides macrophthalmus y *Epirophelus niveatus*. Sin embargo esta especie fueron capturadas en menor proporción en el presente estudio, para *Kyphosus incisor*, *Ocyurus chrysurus*, *Thunnus atlanticus*, *Sphyraena barracuda*, *Canthidermis sufflamen* y *Haemulon albu*, siendo las anteriores especies del presente estudio y extraídas en zona relativamente costeras (entre 10 a 80 metros de profundidad), generalmente vistas bien sobre la capa superior de agua Oceánicas. Considerando evidente lo sugerido por Mejía y Garzón-Ferreira, 2000 En: Nacor, 2005, que aseguran que la igualdad de especies desciende con la profundidad.

Los comportamientos estacionales multiespecífico, presentan los mayores desembarcos en los meses de marzo de 2002 (2639 kg), abril de 2002 (2824 kg) (con temperatura fría y precipitación seca), con un pico no muy significativo con relación al anterior en julio de 2002 (1372 kg) y en época seca (enero-03 y febrero-03) con 1157 kg y 1890 kg respectivamente. Algo similar ocurrió, en la evaluación del 2001, donde en marzo con 4141 kg y abril con 2183 kg, son los meses de mayores desembarcos, reportado por Buitrago (2004) y Medina (2004) en marzo con 7856 kg. Se hace evidente la tendencia de mayores desembarcos en los meses de marzo y abril, contrario a los reportado para el caribe (Mónica y Manjares, 2000 En: Luis Manjarrés, 2004), como los mese de mayor aporte (octubre y noviembre), siendo estos influenciado por las contra corriente de panamá que trae consigo material orgánico e inorgánico.

Existen numerosas publicaciones del Caribe sobre la familia Lutjanidae, siendo éstas las mas frecuentes en la extracción (Mónica y Manjarrés, 2000 En: Luis Manjarrés, 2004) y representan un componente importante en la pesquería

artesanal de las zonas tropicales del mundo (Polovina y Ralston, 1987). En el presente estudio es la más importante en términos de biomasa e individuos, con 31.44% y 48.60% correspondientemente del total anual desembarcado, la abundancia de esta especie anterior se ve reflejado en las condiciones de hábitad (alimento, nicho de refugio y reproducción) que ofrece la franja coralina.

El esfuerzo medido como la faena de pesca de un día de actividad de la flota (UEP's) que operan con el método línea de mano, permite comparar los resultados del ciclo de estudio (febrero de 2002 a marzo de 2003), con relación a estudios anteriores; Arango y Márquez (1995), determinan un esfuerzo anual de 476 faenas para 1994, en los mismo sitios de desembarco registrados e incluyen la Montaña, entre marzo a noviembre, sin discriminar el esfuerzo por arte (línea de mano, nasa, buceo) de pesca. Manrique (1997) estimó el esfuerzo mensual en 150 faena. Estudios más recientes (Medina, 2004) para IPSC, reportó 1654 faenas para 2001. Con respecto a la evaluación presente se obtuvo un total de 1236 faenas, distribuidos según los resultados, el máximo esfuerzo en marzo de 2002 (159 faena), abril de 2002 (154 faena), meses considerados secos (no lluvia), justamente los meses en que hubo más desembarcos con 2634 kg y 2814 kg respectivamente, julio de 2002 con 125 faena (1372 kg) y septiembre de 2002 con 118 faena (782 kg), son meses de lluvias, con esta tendencia no se puede afirmar con certidumbre que esta situación corresponda a un aumento en la abundancia relativa de los recursos explotados, en ambos casos influyen las brisas tropicales (huracanes) o tormentas eléctricas presente en el archipiélago.

La DPUE estimada representa un índice de abundancia relativa de los recursos explotados, El promedio anual reportado por Medina (2001) fue 27 kg/faena, los

máximos valores en noviembre y diciembre con 43.6 y 39.6 kg/faena respectivamente, los mínimos en abril y junio con 14.5 kg/faena ambos. Lo contrario con respecto a lo evaluado en el presente estudio con 14.54 kg/faena promedio anual, los meses de mayores índices mayo y febrero con 25.4 y 21.5 kg/faena respectivamente, los menores septiembre y julio con 5.0 y 13.1 kg/faena, lo anterior significa que los índices de la unidad (DPUE) de peces obtenidos a partir de los muestreos, no reflejan la real abundancia de estos recursos (pelágicos, demersales y demerso-pelágicos).

A partir de los pesos entre individuos desembarcados de las 5 principales especies comerciales, se observa las DPUE de la captura anual de la *Sphyraena barracuda* con 2.43 kg/ind, representa especies de tallas grandes, *Kyphosus incisor* con 1.40 kg/ind, *Thunnus atlanticus* con 1.03 kg/ind, *Canthidermis sufflamen* con 0.95 kg/ind y *Ocyurus chysurus* con 0.39 kg/ind, esta última especie reprensada, son de talla mediana.

La relación evaluada entre las variables climáticas con respecto a las épocas no reflejan una notable diferencia entre ellas, puesto que la variación entre la temperatura promedio del año de estudio no cambió mucho (± 1 C), presentó una baja variabilidad, en cuanto a la precipitación y se dio durante los meses (marzo de 2002 a febrero de 2003) y fueron muy esporádicas durante mayo de 2002, junio de 2002, septiembre de 2002, y noviembre de 2002, presentando la máxima precipitaciones en agosto de 2002 y octubre de 2002.

Los análisis estadísticos de la ANOVA muestra la diferencia que existe entre los desembarcos con respecto a Rocky Point (RP). Esta relación con el esfuerzo

aplicado para el desembarco de las especies, es inverso para Bottom House (BH), encontrando una explicación en la alta incidencia de los mismos desembarcadas, puesto que la zona de extracción que los pescadores (RP) frecuentan son relativamente cerca de la costa.



8. CONCLUSIONES

En los desembarcos de la flota que opera con línea de mano en IPSC se registraron 59 especies, donde 6 fueron las principales según el desembarco estimado alcanzando el 63.96% (11500 kg), correspondientes a Chopa (*Kyphosus incisor*), Pargo rubia (*Ocyurus chrysurus*), Bonito (*Thunnus atlanticus*), Barracuda (*Sphyraena barracuda*), Trobit (*Canthidermis sufflamen*), Ronco (*Haemulon album*).

La flota artesanal sustenta su captura en dos grupos de especies, el primero compuesto por especies pelágicas Pargo rubia (*Ocyurus chrysurus*), Bonito (*Thunnus atlanticus*), Barracuda (*Sphyraena barracuda*) que aportan el 35.02% del desembarcos (6302 kg) y el otro formado especies de hábitos demersales como Trobit (*Canthidermis sufflamen*), Ronco (*Haemulon album*), Chopa (*Kyphosus incisor*) con el 28.90% (5198 kg) aunque las restantes 53 especies alcanzan valores importantes desembarco con el 36.03% del total.

En términos generales, la actividad pesquera que se desarrolla en Providencia y Santa Catalina es esencialmente artesanal, siendo su captura multiespecífica.

El primer lugar en el desembarco estimado ocupado por la *Kyphosus incisor* se debe a la alta abundancia de esta especie en los lugares de pesca (Bayack, Blue Hole y Front Lazy Hill) habitualmente utilizados por los pescadores de Lazy Hill (LH) y Rocky Point (RP).

Si no fuera por el notable desembarco de la especie *Kyphosus incisor* con 3419 kg en Rocky Point (RP), este sitio de acopio solo aportaría por especies *Sphyraena barracuda* con 3.25 kg, *Canthidermis sufflamen* con 10.45 kg y *Haemulon album* con 9.15 kg.

El esfuerzo de pesca de la línea de mano correspondiente al periodo mar/02 a feb/03 de 270 días de actividad, 1236 faenas de 22 UEP`s. fue inferior al registrado por Medina en el año 2001 con 303 días activos de pesca, 1654 faenas en 24 UEP`s). Esta diferencia no podría explicar las discrepancias entre el estimado por Medina de 44308.92 kg/año y el actualmente obtenido de 17977 (± 1965 kg) y 17844 (± 2019) individuos, lo cual podría ser indicio de una mayor abundancia relacionada a condiciones oceanográficas presentes en el año 2001.

La actividad pesquera en las islas se desarrolla a lo largo de todo el año, viéndose afectada principalmente por el estado del tiempo, siendo este quien determina la captura de la flota. Los meses de junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre se ven marcados por precipitaciones que enturbian el agua y disminuyen la captura.

RECOMENDACIONES

- Desde el punto de vista de la recolección de estadísticas en los diferentes estudios, se observa una gran variedad de resultados que en su mayoría no contemplan características de los artes de pesca, tamaños de los individuos, lugares de pesca y factores ambientales, lo cual hace necesario incluir estos factores en el diseño de muestreo.
- Se recomienda profundizar en estudios de largo plazo en la IPSC relacionados con la pesca del área que incluyan aspectos biológicos como la madurez reproductiva, tallas capturadas entre otros.
- Evaluar el potencial explotable de los recursos actualmente extraídos a fin de establecer su condición, antes que se produzcan colapsos de la captura que solo se detecten a través de análisis de históricos de la CPUE.
- Contemplar análisis geográficos del esfuerzo de pesca a niveles artesanal y industrial a fin de poder identificar zonas donde la actividad pesquera este afectando a los recursos pesqueros capturados.

BIBLIOGRAFÍA

ALEVIZON, W., R. RICHARDSON, P. PITTS & G. SERVISS. 1985. Coral zonation and patterns of community structure in Bahamian reef fishes. *Bulletin of Marine Science*. 36(2): 304-318p

ARANGO, L. y E. MÁRQUEZ. 1995. Actividad pesquera en las Islas de Providencia y Santa Catalina Caribe colombiano Inf. Téc. Fundación New Reef – INPA, 32 p

BOLAÑOS, N. 2005. Variaciones espaciales y temporales en la estructura de la comunidad de peces arrecifales de la isla de San Andrés y su relación con el estado de los arrecifes. Tesis de Pregrado. Biol. Mar. Fundación de Valle. Santiago de Cali, 2-7p.

BEN-TUVIA, A y E. RÍOS 1970. Informe de un crucero del B/I Chocó a la Isla de Providencia y los bancos adyacentes de Quitasueño y Serrana en los territorios insulares de Colombia. PNUD- FAO- INDERENA, Divul. Pesq., 1(2): 9-45

BUITRAGO, D. 2004. Estrategia de aprovechamiento de los recursos marinos relacionados con el palangre vertical. Tesis de grado. Biól. Mar. Fundación de Bogota Jorge Tadeo Lozano. Santa Fe de Bogota, 200p.

BUITRAGO, D., SANTOS-MARTÍNEZ. Y J.H. MEDINA. 2003. Cambios en la composición de la captura con palangre vertical en la pesca artesanal en la Isla de Providencia, Caribe Colombiano. XII seminario Nacional de Mar investigación y desarrollo de territorios provisosores, CECIMAR, INVEMAR-Universidad Nacional de Colombia, 121p.

CADDY, J.F. Y G.P. BAZIGOS. 1988. Orientaciones prácticas para el seguimiento estadístico de la pesca en situaciones de escasez de personal. FAO. Doc. Téc. Pesca (257)-85p.

CALDAS, J. P. 2002. Ictiofauna acompañante de la pesca industrial con palangre Horizontal de fondo en los bancos y bajos de la zona norte del Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina. Tesis de Pregrado. Biol. Mar. Fundación de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Santa Fe de Bogota, 116 p.

CASTRO, E. 2005. Caracterización del régimen de pesca artesanal en la isla de San Andrés, Caribe Colombiano: Inferencia sobre la estructura de la comunidad íctica. Tesis de M.Sc. Biol. Mar. Universidad Nacional de Colombia, sede San Andrés Isla, 180 p.

CARREÑO.C.(Ed). 1993. La pesca artesanal en el Archipiélago. Universidad Nacional de Colombia, sede San Andrés Islas, 2-16 p.

CASTRO, E., E. CHIQUILLO y A.M. GONZÁLEZ. 1999. Diagnóstico de la actividad pesquera en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Inf. Téc. Secretaria de Fomento Agropecuario Pesca y Medio ambiente y CORALINA, San Andrés, 38 p.

CORREA, F y L. MANJARRÉS. 2004. Recursos de peces demersales explotados por las pesquerías artesanales marítimas de la Guajira, Caribe Colombiano. En; MANJARRÉS, L. (Ed). 2004. Pesquerías demersales del área Norte del Mar Caribe de Colombia y parámetro biológico – Pesqueros y Poblacional del recurso Pargo. Universidad del Magdalena, Santa Marta, 77-90p.

DÍAZ, J.M., G. DÍAZ-PULIDO, J., GARZÓN-FERREIRA, J., GEISTER, J.A. SÁNCHEZ y S, ZEA. 1996. Atlas de los arrecifes coralinos del Caribe Colombiano: I. Complejos arrecifales oceánicos. INVEMAR. Santa Marta. Serie publicaciones Especiales No 2, 83 p.

GALLO, J y F. CIRI. 2001. Recopilación bibliografía de la Historia pesquera artesanal e industrial del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Inf. Tec. INPA, Bogotá, 80p.

GARCÍA, V. M. 1980. Diagnóstico preliminar de la pesca artesanal del Archipiélago de San Andrés y Providencia. Divul. Pesq. INPA. 22(1,2): 1-39p.

GALLEGO, J. 1997. Artes y métodos de pesca artesanal utilizados en San Andrés isla, Caribe Colombiano, Corporación para el desarrollo sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. CORALINA. San Andrés Islas, p30.

GEISTER, J. 1992. Poder reef development and cenozoic evolution of an Ocenic Island/reef complex: Isla de providencia (Western Caribbean Sea). Facies, 27: 1-70p

GRAUS, R. R. & I. G. MACINTYRE. 1989. The zonation patterns of Caribbean coral reefs as controlled by wave and light energy input, bathymetric setting and reef morphology: computer simulation experiments. Coral Reefs 8: 9-18p



IDEAM. 2002. Información climática de las Islas de San Andrés y Providencia información escrita.

IGAC. 1986. San Andes y Providencia. Aspectos geográficos. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" Bogotá, 156 p.

LEY 47 de 1993. Por la cual se dictan normas especiales para la organización y el funcionamiento del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Capítulo VI, del régimen económico y turístico. www.acnur.org. 09/08/2007

MANRIQUE, M. 1997. Estudio biológico pesquero de la Saltona *Ocyrus chrysurus* (BLOCH, 1791) y Ronco *Haemulon sciurus* (SHAW, 1803) en la Isla de Providencia y Santa Catalina, Caribe Colombiano. Tesis de grado. Biólogo Marino. Fundación Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano, Santa Fe de Bogota, 121p.

MANRIQUE, M. y L, ARANGO. 1996. Captura y Esfuerzo pesquero en las Isla de Providencia y Santa Catalina Caribe Colombiano. Inf. Final. Fundación New Reef – INPA, 11 p

MANJARRÉS, L. (Ed). 2004. Pesquerías demersales del área Norte del Mar Caribe de Colombia y parámetro biológico – Pesqueros y Poblacional del recurso Pargo. Universidad del Magdalena, Santa Marta, 77-90 p.

MÁRQUEZ, O. DÁVILA y J. GALLO. 1994. Dinámica poblacional y pesquería del caracol *Strombus gigas* Linnaeus 1758 en las islas de Providencia y Santa Catalina. INPA Boletín Científico, Bogota (2):110-123.

MÁRQUEZ, G. 1996. Ecosistemas estratégicos y otros estudios de Ecología Ambiental. Santa fè de Bogota, Editorial. D.C, 211p.

MEDINA, C. 2004. La pesca artesanal en la Isla de Providencia y Santa Catalina (Caribe Colombiano): Distribución espacial y temporal de los recursos capturados con línea de mano. Tesis magíster en Biología Línea Biología Marina. Universidad Nacional de Colombia, sede San Andrés Isla. 113p.

MEEKAN, M.G., A. D. L. STEVEN y M. J. FORTIN. 1995. Spatial patterns in the distribution of damselfishes on a fringing coral reef. *Coral Reefs* 14: 151-161p.

MELENDRO. E. 1992. Diagnóstico ambiental del la zona costera Colombianas. Capítulo. Archipiélago de San Andrés y Providencia. CCO-CIID. I

MEJÍA, L. S. 1995. Informe final del proyecto "Comunidades ícticas de los cayos Colombianos de san Andrés y Providencia y su relación con la estructura y salud arrecifal", presentado a la Fundación para la promoción de la Investigación y La Tecnología del Banco de la República. 111 p.

MEJÍA, L. S., J. GARZÓN-FERREIRA y A. ACERO. 1998. Peces observados en los complejos arrecifales de los cayos de Courtown, Albuquerque, Serrana y Roncador, Caribe occidental, Colombia. Bol. Ecotrópica 32:25-42p.

MOCHIZUKI M., O. MORA, M. SUICHIRO, U. MORA Y J.GARCES. 1981 Informes preliminares de la pesca exploratoria de arrastre y evaluación pesquera con palangre vertical en el Caribe Colombiano, efectuada con la M/N *Caribbean star* 2. Divulgación pesquera. 25:4-5p.

MOW, J., C. AGUILERA y S. TABET. 2004. Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina; una reserva de biosfera en el Caribe colombiano. CORALINA, San Andrés, 64p.

OTÁLORA R.B., 1980. Industria pesquera para San Andrés. Monografía de grado para Administrador Marítimo. ENAP. Bogota, 90 p.

PINKAS, L., M. OLIPHANT y L. IVERSON. 1971. Foods habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California water. Fishery Bulletin 152:1-105.

POLOVINA, J., J Y S. RALSTON. 1987. Tropical snappers and groupers. Biology and fisheries management. Ocean Resour. Mar. Policy Ser., Westview, Boulder. 659 p.

POMARE, C. 1999. Caracterización de la pesquería artesanal de San Andrés, algunos aspectos biológicos y pesqueros de la Saltona (*Ocyurus Chrysurus*) y el Bonito (*Thunnus atlanticus*) departamento archipiélago de San Andrés, providencia y Santa Catalina. Tesis de pregrado de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, 85.p.

SANDER, G. 2003. Centroamérica y el Caribe Occidental coyunturas, crisis y conflictos 1503-1984. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de estudios Caribeños, 418p.

SANTOS-MARTÍNEZ, A. 2000. Validación y transferencia de tecnología para la detección y evaluación de nuevos caladeros de pesca en el área de la isla de Providencia, Caribe

colombiano. Instituto de Estudios Caribeños. Universidad Nacional de Colombia, sede San Andrés, 12 p.

SANTOS-MARTÍNEZ, A. 2005. Programa de Ordenamiento, Manejo y Conservación de los recursos pesqueros en la reserva de biosfera SEAFLOWER, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe colombiano. Información Técnica Final, Colciencias-Fundación Social. Gobernación departamental Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.- CORALINA. Servicio Nacional de aprendizaje-SENA. Instituto Colombiano de desarrollo rural-INCODER. Armada Nacional, Capitanía de puerto. Red se solidaridad-Presidencia de la Republica. Pescadores Artesanales e industriales del departamento. Estudiantes Corporación Cristiana Universitaria, Universidad Nacional de Colombia y Universidad Jorge Tadeo Lozano. Universidad Nacional de Colombia, cede Caribe – Instituto de estudios.

URIBE, D. 1999. El meridiano 82 Frontera marítima entre Colombia y Nicaragua. Fundación de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 294p.

WILLIAMS, D. MCB. 1991. Patterns and processes in the distribution of coral reef fishes. Ch 16:437-474. In: Sale, P.F. (Ed.). The ecology of fishes on coral reefs. Academic press, inc. San Diego, California. 754p.

Zar. J. 1996. Biostatistical análisis Third Edition. Prentice Hall, New. Jersey, 918p.

Anexo a. Formulario utilizado para la recolecta de la información en campo de datos de captura y Esfuerzo, actividad diaria y arte empleada para cada uno de los sitios de desembarcos



FORMULARIO DE CAMPO
ACTIVIDAD DIARIA POR SITIO DE DESEMBARCO

FECHA _____

SITIO MOUNTAIN

METODO DE PESCA	NASA	BUCEO	L.MANO
ACTIVAS			
MUESTREADAS			
INACTIVAS			

SITIO SANTA CATALINA

METODO DE PESCA	NASA	BUCEO	L.MANO
ACTIVAS			
MUESTREADAS			
INACTIVAS			

SITIO FREETOWN

METODO DE PESCA	NASA	BUCEO	L.MANO
ACTIVAS			
MUESTREADAS			
INACTIVAS			

SITIO OLOTOWN

METODO DE PESCA	NASA	BUCEO	L.MANO
ACTIVAS			
MUESTREADAS			
INACTIVAS			

SITIO SAN FELIPE

METODO DE PESCA	NASA	BUCEO	L.MANO
ACTIVAS			
MUESTREADAS			
INACTIVAS			

SITIO SOUTHWEST BAY

METODO DE PESCA	NASA	BUCEO	L.MANO
ACTIVAS			
MUESTREADAS			
INACTIVAS			

SITIO BOTTOM HOUSE

METODO DE PESCA	NASA	BUCEO	L.MANO
ACTIVAS			
MUESTREADAS			
INACTIVAS			

SITIO ROCKY POINT

METODO DE PESCA	NASA	BUCEO	L.MANO
ACTIVAS			
MUESTREADAS			
INACTIVAS			

TOTAL

METODO DE PESCA	NASA	BUCEO	L.MANO
ACTIVAS			
MUESTREADAS			
INACTIVAS			

Anexo b. Formulario utilizado para la recolecta de la información en campo de datos biológicos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Sede San Andrés

FORMULARIO DE CAMPO PARA LA TOMA DE DATOS DE CAPTURAS Y ESFUERZO

No de registro		Fecha:		Sitio			
Registrador				Zona de pesca			
Cuadrícula				Profundidad			
DETALLES DE LA UNIDAD DE PESCA E INFORMACION DE ESFUERZO PESQUERO							
EMBARCACION				M. PROPULSION			No de Pescadores
NOMBRE		TIPO	FBG	FBD	M/I	POTENCIA	
CARACTERISTICAS DEL ARTE O METODO DE PESCA							
PALANGRE VERTICAL(RIL)		TROLING		LINEA MANO (FONDO)		LINEA MANO (Medio agua)	
C/A	N/A	N/A	C/A	N/A	C/A	N/A	C/A
DEP		DEP		DEP		DEP	
BUCEO				NASAS			
CAR()	LANG()	Peces()	Mix()	No			
Hora inicial		Hora final		Horas calado		Hora recogida	
CAPTURA DESEMBARCADA							
ESPECIES		ESTADO		No Especies	Peso (kg)		
OBSERVACIONES							
Estado : (C)cola, (D) desconchado, (E) eviscerado, (F)filete							

Anexo c. Volumen desembarcado y porcentaje de las especies registradas en el periodo de estudio (mar-02 a feb-03).

Especies	Comportamiento	Volumen desembarcado	
		(kg)	(%)
<i>Kyphosus incisor</i>	Demersal	3476,95	19,34
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Demerso-Pelágico	2649,7	14,74
<i>Thunnus atlanticus</i>	Pelágico	2470,39	13,74
<i>Sphyraena barracuda</i>	Pelágico	1180,64	6,57
<i>Canthidermis sufflamen</i>	Demerso-Pelágico	864,93	4,81
<i>Haemulon album</i>	Demersal	856,25	4,76
<i>Etelis oculatus</i>	Demersal	714,87	3,98
<i>Acanthocybium solandri</i>	Pelágico	528,28	2,94
<i>Lutjanus vivanus</i>	Demersal	487,6	2,71
<i>Lutjanus jocu</i>	Demersal	421,02	2,34
<i>Pristipomoides macrophthalmus</i>	Demersal	407,87	2,27
<i>Balistes vetula</i>	Demersal	370,25	2,06
<i>Epinephelus niveatus</i>	Demersal	340,08	1,89
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Demersal	334,74	1,86
<i>Caranx latus</i>	Demerso-Pelágico	306,9	1,71
<i>Elagatis bipinnulata</i>	Pelágico	258,29	1,44
<i>Mycteroperca bonaci</i>	Demersal	253,96	1,41
<i>Coryphaena hippurus</i>	Pelágico	217,07	1,21
<i>Lutjanus analis</i>	Demersal	212,33	1,18
<i>Scomberomorus cavalla</i>	Pelágico	205,89	1,15
<i>Lutjanus buccanella</i>	Demersal	190,5	1,06
<i>Mycteroperca venenosa</i>	Demersal	185,27	1,03
<i>Calamus bajonado</i>	Demersal	104,3	0,58
<i>Epinephelus guttatus</i>	Demersal	90,25	0,50
<i>Apsilus dentatus</i>	Demersal	85,49	0,48
<i>Haemulon plumieri</i>	Demersal	76,3	0,42
<i>Lutjanus apodus</i>	Demersal	72,95	0,41
<i>Caranx bartholomaei</i>	Demerso-Pelágico	68,72	0,38
<i>Kyphosus sectarix</i>	Demersal	64,48	0,36
<i>Katsuwonus pelamos</i>	Pelágico	62,87	0,35
<i>Seriola rivoliana</i>	Demerso-Pelágico	62,16	0,35
<i>Calamus calamos</i>	Demersal	48,34	0,27
<i>Haemulon sciurus</i>	Demersal	37,25	0,21
<i>Caranx ruber</i>	Demerso-Pelágico	34,65	0,19
<i>Epinephelus striatus</i>	Demersal	34,27	0,19
<i>Epinephelus flavolimbatus</i>	Demersal	31,19	0,17
<i>Cephalopholis fulva</i>	Demersal	28,78	0,16
<i>Caranx lugubris</i>	Demerso-Pelágico	23,52	0,13
<i>Thunnus obesus</i>	Pelágico	20,6	0,11
<i>Euthynnus alleteratus</i>	Pelágico	16,74	0,09
<i>Mycteroperca tigris</i>	Demerso-Pelágico	16	0,09
<i>Melichthys Níger</i>	Demerso-Pelágico	11,51	0,06
<i>Caranx crysos</i>	Demerso-Pelágico	10,15	0,06
<i>Haemulon adscensionis</i>	Demersal	6,4	0,04
<i>Calamus pennatula</i>	Demersal	5,6	0,03
<i>Seriola dumerilii</i>	Demerso-Pelágico	5,08	0,03

Continuación Anexo c.

Especies	Volumen desembarcado		
	Comportamiento	(kg)	(%)
<i>Epinephelus interstitialis</i>	Demersal	4,75	0,03
<i>Haemulon radiatus</i>	Demersal	3,45	0,02
<i>Lutjanus synagris</i>	Demersal	3,1	0,02
<i>Haemulon parrai</i>	Demersal	2,85	0,02
<i>Lutjanus mahogoni</i>	Demersal	2,45	0,01
<i>Lachnolaimus maximus</i>	Demersal	2,25	0,01
<i>Pomacanthus arcuatus</i>	Demersal	1,82	0,01
<i>Tylosurus crocodilus</i>	Pelágico	0,9	0,01
<i>Holocentrus rufus</i>	Demersal	0,6	0,00
<i>Epinephelus morio</i>	Demersal	2,3	0,01
<i>Haemulon carbonarium</i>	Demersal	0,6	0,00
Exocoétidos	Pelágico	0,46	0,00
<i>Lutjanus griseus</i>	Demersal	0,4	0,00
Total	Demersal	17977,28	100,00

Anexo d. Lista de las especies ícticas muestreadas en los desembarcos de pesca artesanal en la IPSC durante marzo/2002 a febrero/2003.

FAMILIAS	ESPECIES		
	Nombre Científico	N. Vulgar en Ingles Creol *	Nombre Vulgar
BALISTIDAE	<i>Balistes vetula</i>	Old Wife	Pejepuerco
	<i>Canthidermis sufflamen</i>	Turbit	Cachua
BELONIDAE	<i>Melichthys niger</i>	Crab Antique Old Wife	Puerco
	<i>Tylosurus crocodilus</i>	Needlefish	Marao Ojón
CARANGIDAE	<i>Caranx bartholomaei</i>	Yellow Tail Jack	Cojinoa Tumana
	<i>Caranx crysos</i>	Jack	Cojinoa Amarilla
CARANGIDAE	<i>Caranx latus</i>	Horse Eye Jack	Jurel Ojón
	<i>Caranx lugubris</i>	Black Jack	Jurel
CARANGIDAE	<i>Caranx ruber</i>	Blue Jack	Cojinoa Banda Azul
	<i>Elagatis bipinnulata</i>	Ocean Yellow Tail	Salmón
CORYPHAENIDAE	<i>Seriola dumerilii</i>	Amber Jack	Medregal Coronado
	<i>Seriola rivoliana</i>	Amber Jack	Medregal Limón
CORYPHAENIDAE	<i>Coryphaena hippurus</i>	Dolphin	Dorado

* Nombre vulgar utilizado por los nativos que conforman la flota artesanal de la IPSC.



Continuación Anexo d.

EXOCOETIDAE	<i>Exocoétidos</i>	Flyingfishes	Pese Valedores
	<i>Haemulon album</i>	Margaeth	Ronco
HAEMULIDAE	<i>Haemulon parrai</i>	Gray Margaeth	Bocacolor`a
	<i>Haemulon plumieri</i>	White Grunt	Coroncoro
	<i>Haemulon sciurus</i>	Blue Grunt	Bocacolor`a
KYPHOSIDAE	<i>kyphosus incisor</i>	Yellow Sea Chub	Chopa
	<i>Kyphosus sectarix</i>	Chub	Chopa
	<i>Bodianus rufus</i>	Black Chub	Viejo Colorada
LABRIDAE	<i>Halichoeres radiatus</i>	Wrasse Fish	Arnillo
	<i>Lachnolaimus maximus</i>	Hogfish	Pargo Pluma
	<i>Apsilus dentatus</i>	Black Snapper	Loro Dienton
	<i>Etelis oculatus</i>	Briñ	Cachucho
	<i>Lutjanus analis</i>	Mutton Snapper	Pargo Palmero
	<i>Lutjanus apodus</i>	Dog Teeth Snapper	Pargo Chino
	<i>Lutjanus buccanella</i>	Blackfin Snapper	Pargo Orejita Negra
	<i>Lutjanus griseus</i>	Mangrove Snapper	Pargo Mulato
	<i>Lutjanus jocu</i>	Dog Snapper	Pargo Perro
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus mahogoni</i>	Big Eye Snapper	Pargo Ojo De Gallo
	<i>Lutjanus synagris</i>	Patty Snapper	Pargo Rayado
	<i>Lutjanus vivanus</i>	Yellow Eye Snapper	Pargo Ojo Amarillo
	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Yellow Tail Snapper	Rabirubia
	<i>Pristipomoides macrophthalmus</i>	Cardinal Snapper	Cardinal
	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Satten (Sattened)	Pargo Cunaro
POMACANTHIDAE	<i>Pomacanthus arcuatus</i>	Pot Cover	Pargo Cardinal
	<i>Acanthocybium solandri</i>	King Fish	Sierra
SCOMBRIDAE	<i>Euthynnus alleteratus</i>	Striped Bonito	Bonito
	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Creol	Sierra

* Nombre vulgar utilizado por los nativos que conforman la flota artesanal de la ISPC.

Continuación Anexo d.

	<i>Scomberomorus</i>	Mackerel	Atún
SCOMBRIDAE	<i>cavalla</i>		
	<i>Thunnus atlanticus</i>	Bonito	Albacora
	<i>Thunnus obesus</i>	Tuna	Albacora
	<i>Cephalopholis</i>		
	<i>cruentata</i>	Butter Fish	Cherna
	<i>Cephalopholis fulva</i>	Butter Fish	Cherna
	<i>Epinephelus guttatus</i>	Johny Hind	Mero Aleta Amarilla
	<i>Epinephelus</i>		
	<i>flavolimbatus</i>	Jew Fish	Mero Rojo
	<i>Epinephelus morio</i>	Grouper	Mero Cherna
SERRANIDAE	<i>Epinephelus</i>		
	<i>interstitialis</i>	John Pow	Mero
	<i>Epinephelus niveatus</i>	John Pow	Mero
	<i>Epinephelus striatus</i>	Grouper	Mero
	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Rock Fish	Cherna Bonaci
	<i>Mycteroperca tigris</i>	Rock Fish	Cherna
	<i>Mycteroperca</i>		
	<i>venenosa</i>	Rock Fish	Mero Pinto
	<i>Calamus bajonado</i>	Porgy	Cachicachi
SPARIDAE	<i>Calamus calamus</i>	Porgy	Pez De Pluma
	<i>Calamus pennatula</i>	Porgy	Cachicachi
SPHYRAENIDAE	<i>Sphyraena barracuda</i>	Barra	Barracuda

* Nombre vulgar utilizado por los nativos que conforman la flota artesanal de la ISPC.