

Selectividad Pesquera del Buche (Seno) en Chinchorros de Playa con mallas de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas, a lo largo de la costa Oeste y Noreste de la Isla de Puerto Rico

Edgardo Ojeda Serrano, Omayra Hernandez Vak, and Samuel Garcia Vazquez

SEDAR84-RD-01

December 2023



This information is distributed solely for the purpose of pre-dissemination peer review. It does not represent and should not be construed to represent any agency determination or policy.

Universidad de Puerto Rico

Programa de Colegio Sea Grant

(Extensión Marina en Pesquerías)

Tel. 787-832-3585

Fax 787-265-2880

Informe Final

“Selectividad Pesquera del Buche (Seno) en Chinchorros de Playa con mallas de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas, a lo largo de la costa Oeste y Noreste de la Isla de Puerto Rico”.

Preparado por:

Edgardo Ojeda Serrano, Ph.D.

Omayra Hernández Vale, M.S.

Samuel García Vázquez, M.S.

E-mail – edgardo.ojeda@upr.edu

Octubre, 2009

RESUMEN

El Chinchorro de Playa es un arte de pesca artesanal al que en Puerto Rico se le reconoce como un arte tradicional y con mucho arraigo histórico en las pesquerías costeras. El presente estudio compara la selectividad pesquera del chinchorro utilizando diferentes tamaños de malla, 1.0, 2.0 y 2.5 pulgadas de malla estirada en su buche o “seno”. El estudio incluye la identificación, cuantificación, composición por especies, composición por largos y un análisis comparativo de la variación espacial entre las diferentes áreas de estudio seleccionadas. Durante el estudio se procesó un total de 25,493 ejemplares de peces. De los cuales 25,445 correspondieron a peces óseos y 48 a peces cartilaginosos. Se efectuaron 72 lances de chinchorros en 10 áreas seleccionadas por los pescadores como aquellas de mejor pesca con chinchorro entre los pueblos de Cabo Rojo, Mayagüez, Rincón, Aguada y Loíza. Se provee una descripción de los fondos marinos en los sitios donde se realizó el estudio y el efecto que el arte causa durante su manejo. El presente estudio se realizó con la participación voluntaria de los pescadores comerciales de chinchorros de arrastre. Los resultados generales del estudio demuestran que según se aumenta el tamaño de malla en el seno del chinchorro: a) disminuye tanto la cantidad de especies como el número de individuos capturados, y b) se produce un incremento en la selectividad de especies por tallas, desplazando la retención hacia tallas mayores. Estos resultados confirman la importancia de regular el tamaño de malla como medida de manejo pesquero, que junto a otras medidas combinadas, pudiera ser válido al aplicarse a la pesca con chinchorros de playa. Se incluyen recomendaciones para la pesca con chinchorros en fondos de arena y fondos de yerbas marinas por separado, en adición a recomendaciones generales que aplican a ambos tipos de fondos.

Palabras Claves: selectividad, chinchorros, pesca, Puerto Rico.

TABLA DE CONTENIDO		Pág.
RESUMEN		1
TABLA DE CONTENIDO		2
INTRODUCCIÓN		3
METODOLOGIA		5
<i>Áreas de Estudio</i>		5
<i>Descripción general de fondos y el efecto de barrido del chinchorro</i>		9
<i>Diseño de los chinchorros de arrastre (Playa)</i>		9
<i>Muestras</i>		10
<i>Registro de datos y Procesamiento de la captura</i>		11
<i>Submuestras:</i>		13
<i>Manejo y Análisis de datos:</i>		13
RESULTADOS		14
<i>Resultados generales del estudio:</i>		14
<i>Resultados de Combate, Cabo Rojo (fondo de yerbas marinas)</i>		21
<i>Resultados de Loíza (Costa Norte, fondo de arena)</i>		32
<i>Resultados de Mayagüez (Boquilla y Guanajibo)</i>		34
<i>Resultados de Aguada (Carrizales y Guaniquilla)</i>		49
<i>Resultados de Rincón (Las Flores y Mojonera, fondos de arena)</i>		58
<i>Muestras de fondos marinos:</i>		66
<i>Resultados de las velocidades de barrido:</i>		69
DISCUSION		72
CONCLUSIONES		77
RECOMENDACIONES		78
Fondos de yerbas marinas:		78
Fondos de arena y arena cubiertos por sedimentos finos (tipo cieno):		79
Recomendaciones generales:		79
AGRADECIMIENTOS		80
BIBLIOGRAFÍA		81
ANEJOS		83

INTRODUCCION

El Chinchorro de Playa es un arte de pesca artesanal al que en Puerto Rico se le reconoce como un arte eminentemente tradicional y con mucho arraigo histórico en las pesquerías costeras. El sistema de pesca con chinchorro consiste de una red de barrido, la cual es desplegada rodeando un área de la costa con la ayuda de una embarcación. Luego de ser desplegada, ésta es arrastrada hacia la orilla o playa, tirada de la sogas por pescadores o ayudantes y en algunos casos por embarcaciones motorizadas, desde uno de sus extremos.

Mucho antes de la Ley Núm. 83 de 1936, incluso durante la época de la dominación española sobre Puerto Rico, ya existían ciertas regulaciones sobre el manejo de los chinchorros las cuales estaban descritas en las Actas del Cabildo de San Juan (1730-1840). Ya para esa época, se prohibía su práctica en los cuerpos de agua dulce y en las desembocaduras de los ríos, al existir una genuina preocupación sobre la alta eficiencia de captura del arte. Valdez-Pizzini (1987) rescata la siguiente frase de esa época (1749), la cual justifica las regulaciones adoptadas en el manejo del Chinchorro y cita *“estas aniquilan el peje por barrer con chico y grande y no queda semilla para la crianza, que sólo se pueden tender en el mar y sus enseñadas”*. Por supuesto, para esa fecha los tamaños de mallas no estaban sujetos a medidas de regulación pesquera.

El número de unidades de chinchorros de playa reportados activos en las pesquerías comerciales de Puerto Rico durante los años del 1976 al 2002, fueron documentadas por Matos-Caraballo y Torres (1989), y Matos-Caraballo (2002). El año de mayor número de unidades reportadas fue el 1986 con 502 unidades. Mientras que el de menor número, con sólo 147 unidades de chinchorros de playa se obtuvo durante el censo realizado para el 2002, previo a la puesta en vigor del nuevo reglamento de pesca # 6768 para Puerto Rico del 2004.

La tradición de su uso no ha estado limitada a la captura de carnadas destinadas tanto a la pesca comercial como recreativa, sino que regularmente es utilizado para la captura de especies destinadas al consumo familiar o de subsistencia y en algunos de los casos con fines comerciales.

La pesca por medio del Chinchorro de Playa es un método de captura que por muchos años ha resultado ser un tema de discusión en diversos foros para el manejo de los recursos pesqueros en la isla. Por otro lado, se ha documentado que en diversas partes del mundo han sido numerosos los intentos dirigidos a eliminar su práctica. Las razones que mayormente justifican estos intentos se fundamentan en dos aspectos: la baja selectividad pesquera del arte (no discrimina al capturar tallas pequeñas que son posteriormente descartadas, lo cual es conocido como pesca incidental, de descarte o fauna acompañante) y el efecto que el arte puede causar sobre los fondos durante su manejo.

Este arte de pesca estuvo legalmente permitido hasta febrero del 2004, cuando entró en vigor el nuevo reglamento Núm. 6768 correspondiente a la Ley Núm. 278 conocida como la “Ley de Pesquerías de Puerto Rico”, aprobada en 1998. A partir de esa fecha los pescadores tuvieron tres años de gracia para cambiar o modificar su manera de pescar, por lo que a partir de febrero de 2007 quedaba totalmente prohibido el uso y manejo del chinchorro de playa en las costas de Puerto Rico. Este nuevo reglamento derogó la Ley de Pesca Núm. 83 de 1936, donde la pesca con chinchorros de playa era permitida, pero excluyendo su uso de todos los cuerpos de agua dulce y las áreas cercanas a la desembocadura de los ríos. Esta ley limitaba además, los tamaños mínimos de malla (estirada de nudo a nudo) permitidos en las diferentes partes del chinchorro, que en forma descendente sus mallas estaban reguladas como sigue:

4.25 pulg. para los *Calones*, 3.25 pulg. en los *Segundos*, 2.25 pulg. en los *Batidores*, 2.0 pulg. en los *Bocheches* y para el *Buche* 1.25 pulg. Entre otras medidas, la ley # 83 del 1936 también prohibía despesca el buche fuera del agua y era obligatorio retornar al agua toda la pesca incidental o de descarte.

Es de notar que la actual ley de pesca con su reglamento provee tallas mínimas para la construcción y uso de otros tipos de redes como son los trasmallos, mallorquines y redes de ahorque, donde se establece un intervalo legal de tallas mínimas para las mallas que va de 2 a 6 pulgadas de malla estirada. Mientras que hasta el 2007 se permitió un tamaño de malla u ojiva, no menor de 1.25 pulg para el buche de los chinchorros.

Posteriormente y en respuesta a reclamos de pescadores chinchorreros con el propósito de abastecerse de pescado durante el período de Semana Santa, época en la que aumenta la demanda de mariscos y pescados en la isla, los respectivos Secretarios del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) emitieron órdenes administrativas para permitir el uso de los chinchorros durante los años 2008 y 2009. Pero esas órdenes administrativas excluyeron su uso de las áreas con fondos de yerbas marinas y arrecifes de coral. Recientemente, y a raíz del comienzo del presente estudio, otra orden del Secretario del DRNA ha autorizado su uso durante el transcurso del mismo, con las mismas limitaciones.

Los chinchorros no han sido prohibidos totalmente en muchas partes del mundo debido a la importancia socio-económica que esta técnica pesquera ha representado en la historia de los países con costas. En gran medida el aspecto tradicional y cultural ha dificultado su exclusión permanente de las prácticas de captura. Por lo que en vez de prohibir su uso, se ha optado por establecer algunas regulaciones muy estrictas, en cuanto a su construcción, su velocidad de manejo y su uso durante temporadas y áreas específicas. Además, se restringe el número de artes o pescadores con licencia para su uso, entre otras medidas para el manejo pesquero. Recientemente, los pescadores chinchorreros de Puerto Rico, principalmente los del litoral costero del oeste de la isla, se organizaron para reclamar públicamente que se les permitiera continuar ejerciendo sus labores de pesca. Durante una vista pública realizada en Mayagüez ante el Secretario del DRNA de turno, solicitaron que se realizara un estudio de la pesca con chinchorros, que incluyera su participación voluntaria. Bajo esta premisa, es que el director del Programa Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico y ante la solicitud del Secretario, se compromete públicamente a conducir dicho estudio, el cual es delegado al asesor marino especialista en pesquerías del programa. Así se origina y se diseña el presente estudio, el cual se fundamenta en la comparación de diferentes diseños de chinchorros con tres tipos de tamaño de malla en su seno.

En Puerto Rico, diversas instancias gubernamentales han favorecido la realización del presente estudio, con la participación de los pescadores comerciales de chinchorros, para documentar el impacto del chinchorro de playa sobre la pesca en nuestras costas (P. de la C. #111, R. de la C. #32 y la R.C. de la C. # 2204, entre otras). Esta última, R.C. de la C. # 2204 del 5 de noviembre de 2007, estuvo dirigida para ordenar al DRNA a “que se realizara un estudio en conjunto con los pescadores de chinchorros y del impacto de la pesca de chinchorros en el litoral costero de Puerto Rico”. Por lo que el presente estudio compara la selectividad pesquera del chinchorro utilizando diferentes tamaños de malla (1.0, 2.0 y 2.5 pulgadas de malla estirada) en su buche, copo o “seno”. El estudio incluye la identificación, cuantificación y composición por especies, por largos y un análisis comparativo de la variación espacial entre las diferentes áreas de estudio seleccionadas.

El objetivo principal del estudio fue comparar los resultados entre las capturas obtenidas por medio de dos redes chinchorreras tradicionales y un nuevo diseño, que en teoría, debiera disminuir la mortalidad en la “pesca de descarte”, al permitir el escape de los peces con tallas pequeñas y/o juveniles. Ya que el chinchorro de mayor tamaño de malla en el buche (2.5 pulgadas), sobrepasa en todas sus partes las medidas mínimas legales que actualmente son permitidas para otras artes de pesca construidas con redes, con excepción de las atarrayas, las cuales son utilizadas para la captura de carnada. Como parte del estudio, también se provee una descripción de los fondos seleccionados para el estudio (principales áreas de lances de chinchorros en el oeste y noreste de Puerto Rico) y el efecto que el arte causa durante su manejo.

El presente estudio, el cual se ha realizado bajo las realidades locales de nuestras costas y con la participación directa de los pescadores comerciales no representa ante ellos un compromiso de modificación a las regulaciones pesqueras vigentes. No obstante, provee a los manejadores pesqueros la información científica necesaria para reevaluar eficientemente las regulaciones vigentes sobre el uso definitivo de los chinchorros de playa en Puerto Rico.

METODOLOGIA

Áreas de Estudio

Las áreas seleccionadas para realizar el presente estudio de selectividad pesquera con chinchorros de playa, corresponden a algunos de los sitios históricos de pesca, donde con mayor frecuencia los pescadores realizan sus lances de captura. Originalmente, se seleccionaron seis áreas costeras en el oeste de Puerto Rico y dos en Loíza al noreste de la isla. En el oeste se seleccionaron dos áreas de lances para cada región, Mayagüez, Rincón y Aguada. Posteriormente, se autorizó el cambio de uno de los sitios de arrastre en Loíza por uno en Combate, Cabo Rojo. El cambio se realizó para extender el estudio hacia áreas de fondos de yerbas marinas en la región de Cabo Rojo, ya que todos los fondos marinos seleccionados resultaron ser de arena, o arena con sedimentos finos (como cieno) depositados sobre ella. Los lances se identifican con los siguientes nombres: en Mayagüez (Boquilla y Guanajibo), en Rincón (Lance de las Flores y el área conocida como el Lance de la “Mojonera”, debido a que antiguamente había una descarga de aguas negras en la zona), en Aguada (Guaniquilla y Carrizales), en Loíza (El Hoyo 18) y en Cabo Rojo (Combate). Para cada uno de los lances se tomaron las coordenadas de ambos extremos del lance y del punto de salida del seno. La Tabla 1 resume las coordenadas que delimitan las áreas generales seleccionadas para el estudio y se describe el tipo de fondo marino para cada sitio.

Las áreas de lances para Rincón, Aguada, Mayagüez, Loíza y Cabo Rojo se presentan en las Figs. 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente. En Aguada, aunque se representan dos lances por sección, los lances efectuados dependieron de las condiciones marinas del momento y a la dirección de corrida de la pesca. La decisión final de la dirección de los lances la tomaron los pescadores, basado en su conocimiento tradicional.

Como sitio apropiado para realizar los lances de Loíza los pescadores recomendaron la región costera del complejo “Bahía Beach Resort and Golf Club” (Fig. 4). Se requirió un permiso especial de acceso al Resort, para el personal y su equipo de muestreo para llegar al hoyo 18

contiguo al sitio de arrastre. Al no existir en el campo de golf facilidades de rampas para botes, la embarcación tendría que navegar a remos desde la Villa Pesquera de los pescadores, resultando necesaria la colaboración de una segunda embarcación para su remolque. Debido a las persistentes condiciones marinas adversas y a la falta de un bote de remolque para llegar hasta el área de muestreo, se realizó por recomendación de los pescadores un lance alterno con la malla de 2.0 pulg. en la playa de Vacía Talega (Fig. 4). Sin embargo, encontramos que parte del lance incursionaba en un sitio donde existían boyas delimitando un área de bañistas. Aunque el lance se realizó a una hora temprana en la mañana en la que no había bañistas presentes, decidimos no repetir el mismo en el futuro. Entendemos que áreas delimitadas para bañistas deben ser excluidas de las áreas permitidas para lances de chinchorros, en gran medida para evitar conflicto entre usuarios.

Tabla 1: Coordenadas geográficas que delimitan las áreas generales del estudio, y el tipo de fondo marino predominante.

Area de Muestreo	Latitud	Longitud	Tipo de Fondo
<u>Aguada</u>			
Carrizales			
Norte	N 18° 24'14.78"	W 067° 10'50.73"	Arena cubierto de sedimentos finos
Sur	N 18° 24'00.77"	W 067° 11'16.80"	
Guaniquilla			
Norte	N 18° 23'32.54"	W 067° 11'41.50"	Arena
Sur	N 18° 23'27.44"	W 067° 11'59.12"	
Guayabo			
Norte	N 18° 22'57.75"	W 067° 12'56.29"	Arena cubierto de sedimentos finos
Sur	N 18° 22'54.04"	W 067° 13'04.64"	
<u>Rincón</u>			
"La Mojonera"			
Norte	N 18° 20'21.62"	W 067° 15'18.61"	Arena
Sur	N 18° 20'10.95"	W 067° 15'13.35"	
Las Flores			
Norte	N 18° 20'09.67"	W 067° 15'13.39"	Arena Bordeando Rocoso
Sur	N 18° 20'01.87"	W 067° 15'11.40"	
<u>Mayagüez</u>			
Guanajibo			
Norte	N 18° 11'52.15"	W 067° 09'19.94"	Arena cubierto de sedimentos finos
Sur	N 18° 11'34.50"	W 067° 09'24.94"	
Boquilla			
Norte	N 18° 15'21.01"	W 067° 10'49.81"	Arena cubierto de sedimentos finos
Sur	N 18° 15'15.26"	W 067° 10'46.02"	
<u>Cabo Rojo</u>			
Combate			
Norte	N 17° 57'26.46"	W 067° 10'49.81"	Yerbas Marinas
Sur	N 17° 57'18.27"	W 067° 10'46.02"	
<u>Loíza</u>			
Hoyo 18			
Este	N 18° 24'34.10"	W 065° 48'38.26"	Arena
Oeste	N 18° 24'39.45"	W 065° 49'01.57"	
Vacía Talega			
Este	N 18° 27'03.45"	W 065° 54'17.28"	Arena
Oeste	N 18° 26'53.66"	W 065° 54'20.93"	



Fig. 1: Áreas de muestreo en Aguada (Carrizales y Guaniquilla).



Fig. 2: Áreas de muestreos en Rincón ("Mojonera" y Las Flores).

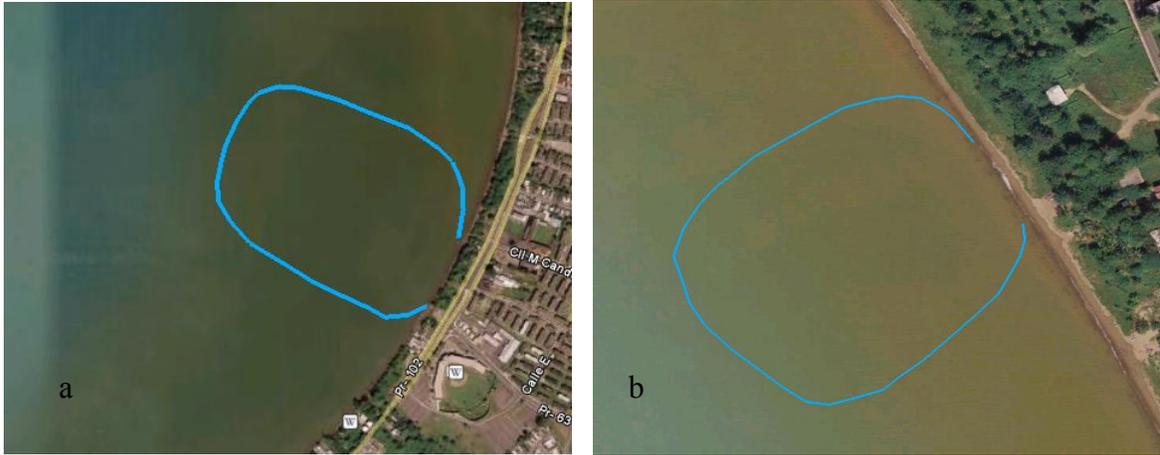


Fig. 3: Áreas de muestreos en Mayagüez: Guanajibo (a) y Boquilla (b).



Fig. 4: Áreas de muestreos en Loíza: “Hoyo 18” (a) y Vacía Talega (b)



Fig. 5: Área de muestreos en Cabo Rojo (Combate)

Descripción general de fondos y el efecto de barrido del chinchorro

Un equipo de dos buzos certificados del Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) verificó el tipo de fondo descrito por los pescadores en cada una de las ocho áreas de muestreos seleccionadas. Se bucearon tres transectos distanciados de la orilla a 50, 150 y 250 metros cada uno. En cada caso se tomaron grabaciones en video y fotografías para registrar las características del fondo. El efecto de barrido de las redes sobre el fondo tuvo que ser modificado según lo propuesto, ya que todos los fondos con excepción de Combate resultaron ser arena, sedimentos superficiales finos o una combinación de arena con sedimentos, sin estructuras que la red pudiera afectar. Durante las buceadas, se observó una gran incidencia de desechos y desperdicios (latas, bolsas plásticas) dispersos, así como restos de material orgánico (troncos y maderas) semi-enterrados en los sedimentos.

En Cabo Rojo se filmó el paso de la red sobre las yerbas marinas durante dos lances completos y parcialmente en un tercer lance que tuvo que ser suspendido debido a que el estuche impermeable “housing” de la cámara de video se averió, entrándole humedad en la recámara, empañando el lente.

Diseño de los chinchorros de arrastre (Playa)

El estudio comparativo de selectividad y composición de la captura de chinchorros, utilizando diferentes tamaños de malla en su buche “seno”, se realizó utilizando tres diseños de chinchorros que difirieron en las medidas de las mallas para sus distintas secciones, pero fundamentalmente en la sección del seno o buche. Para el presente estudio, estas secciones se reconocen tal y como son nombrados por los pescadores (Caña, Cabeza de caña, Manga, Batidero y Seno o Buche). Los tres diseños de paños con los que contaron los chinchorros se detallan en la Tabla 2. Para los arrastres realizados en Mayagüez, Rincón, Aguada y Loíza los chinchorros tuvieron alturas y largos similares en los paños correspondientes a cada sección, pero no para Cabo Rojo. En los arrastres de Combate, las redes tuvieron una altura menor, ya que los pescadores de Aguada, que son los que frecuentan estas regiones de yerbas marinas durante sus viajes de pesca, utilizan paños de menos peralto y el seno diseñado en forma de bolsa, el cual durante sus lances normales, les permite mantener la captura en el agua mientras realizan la selección de los ejemplares de talla comercial, liberando el descarte vivo al agua. Sin embargo, es necesario aclarar que durante nuestros lances por el volumen tan alto de ejemplares en la región de Combate, Cabo Rojo, casi toda la captura que estaba destinada para descarte tuvo que ser retenida para ser procesada en el laboratorio, generando al inicio un gran malestar entre los pescadores que insistían en liberarlos. Esto incluyó una gran cantidad de colirrubias y boquicolorados que de otra manera hubieran sido liberados vivos, virando el seno dentro del agua, según sus costumbres (Com. Pers. de los pescadores). En todos los casos durante el estudio, se garantizó liberar totalmente las siguientes especies: robalos fuera de talla legal, sábalos, tortugas marinas, guanábanos, tamboriles, chapines de pequeña talla, estrellas, manta rayas pequeñas y macabí entre otros.

Los chinchorros tuvieron un largo aproximado de 320 metros (175 brazas) compuestos por 2 cañas, 2 cabezas de caña, 2 mangas, los 2 batideros y el seno o buche, En adición se usaban rollos de sogas, los cuales se miden por cabos de 55 metros (30 brazas) cada uno. Para cada lance se registró el número de cabos desplegados, lo que provee una aproximación de la

distancia de la costa a la cual se lanzó el arte y por ende, la superficie cubierta durante el arrastre. La diferencia fundamental de los diferentes diseños de chinchorros utilizados estuvo en el tamaño de malla del seno 1.0, 2.0 y 2.5 pulgadas, (Tabla 2). Durante los minutos finales del lance, es en el seno o buche del chinchorro de playa donde ocurre el proceso mayoritario de selección por tallas de la captura (Tosunoglu 2003).

El número de cabos utilizados varió entre zonas, dependiendo de las condiciones específicas del día y de la distancia a la cual parecía haber “comidilla” en el agua. Los pescadores decidían la estrategia a seguir durante los lances, atendiendo a las condiciones del mar, dirección de la corriente, del viento y la dirección de corrida de los cardúmenes, entre otros factores que sólo ellos por experiencia conocen.

Tabla 2: Medidas en las diferentes secciones de los tres diseños de chinchorros de arrastre (Playa) utilizados.

Diseño	Medidas	Cabeza de Caña	Centro de Manga	Batidero	Seno
1	Tamaño de Malla	3" = 76.2 mm	2.5" = 63.5mm	2" = 50.8 mm	1" = 25.4 mm
	Alto	3.5 brazas = 6.4 m	4 brazas = 7.32 m	5 brazas = 9.14 m	6 brazas = 10.97 m
	Largo	25 brazas = 45.72 m			
2	Tamaño de Malla	4" = 101.6 mm	3" = 76.2 mm	2.5" = 63.5mm	2" = 50.8 mm
	Alto	3.5 brazas = 6.4 m	4 brazas = 7.32 m	5 brazas = 9.14 m	6 brazas = 10.97 m
	Largo	25 brazas = 45.72 m			
3	Tamaño de Malla	5" = 127 mm	4" = 101.6 mm	3" = 76.2 mm	2.5" = 63.5mm
	Alto	3.5 brazas = 6.4 m	4 brazas = 7.32 m	5 brazas = 9.14 m	6 brazas = 10.97 m
	Largo	25 brazas = 45.72 m			

Muestras

Para el diseño de muestreo se adaptaron las metodologías recomendadas para estudios pesqueros utilizando chinchorros, descritas por Sparre y Venema (1998), Miller et al. (1990), Hahn et al. (2007) y Cadima et al. (2005), entre otros. El estudio comenzó con un primer lance de ensayo para poner a prueba la metodología diseñada para el muestreo de campo. El lance, el cual se realizó en Guanajibo, Mayagüez utilizando una red de 1.0 pulg. en el seno, tuvo que ser repetido en un área adyacente, al tropezar con una gran tronco de árbol “pega” al momento de sacar el buche, causando que parte de la captura se perdiera. La información que se obtuvo durante este primer lance anómalo se incluye como parte de los resultados, pero como una cuarta réplica de dicho tamaño de malla para el sitio. Con excepción de este lance, todos los demás se realizaron en el orden según se había diseñado, comenzando con el chinchorro de mayor tamaño de malla en su seno 2.5 pulgadas y terminando con el de 1.0 pulgada

Tanto en Mayagüez, Rincón como en Aguada los lances se realizaron en triplicado para cada tamaño de malla de seno del chinchorro. Con la excepción de que en Carrizales (Aguada) y Las Flores (Rincón), se realizaron 5 lances con el chinchorro de 2.5 pulg. en el seno. Los dos lances adicionales correspondieron a repeticiones de dos réplicas, una que salió vacía y otra porque el lance fue interrumpido por el paso de un bote malogrando el mismo. Este último se repitió el mismo día al divisar un cardumen de peces en una sección contigua de la playa. Por

su parte, en la tercera réplica de Las Flores sólo salió un Carey y tres arencas por lo que se decidió repetir otro día. El día que se realizó la repetición del 3^{er} lance en Las Flores, los pescadores divisaron un cardumen, al cual accedimos pescar como un lance extra, para documentar lo que ellos llaman “Pesca de Bando”.

Se realizaron tres lances adicionales en un área conocida por Guayabo en Aguada, buscando un sitio de mejor captura que Guaniquilla, pero resultó similar o peor, por lo que eventualmente mantuvimos los lances planificados originalmente. Los resultados de estos lances también se incluyen como parte del presente informe. Es menester mencionar que tanto en Rincón como en Aguada la pesca con chinchorros pudiera ser descrita como “oportunista” ya que los pescadores velan que el cardumen se acerque a la costa en busca de comida y es cuando ellos aprovechan para lanzar el arte tratando de rodear la mancha de peces. A este tipo de lances ellos le llaman “Pesca de Bando” mientras que desplegar el arte sin saber qué pueden capturar se le denomina “Pesca a Ciegas”. En nuestro caso, documentamos que la mayoría de nuestros lances, con pocas excepciones y debido a las limitaciones del propio estudio, fueron “lances a ciegas”.

El diseño original de muestreo para Loíza contemplaba dos sitios donde se realizarían arrastres con chinchorros. Sin embargo, uno de los sitios fue posteriormente sustituido por el de Combate, Cabo Rojo, con la previa autorización del Secretario del DRNA. La razón para dicho cambio fue incluir un área de fondos de yerbas marinas como parte del estudio, pero limitando el número de lances a dos, para cada tamaño de malla del seno. Para realizar estos seis lances se escogió el área costera del extremo sur de la playa de Combate. El objetivo de este cambio fue documentar el impacto que las redes chinchorreras ejercen sobre las yerbas marinas y la fauna asociada a ella.

Finalmente, los últimos 5 muestreos de campo que estaban pendientes a realizarse en Loíza, fueron cancelados, también con previa autorización del Secretario del DRNA, al no poderse coordinar eficientemente con los pescadores de esa área. Las principales razones que limitaron la realización de los mismos fueron que los pescadores no tenían una embarcación con motor para echar los lances, la variabilidad en las inclemencias del tiempo, el comienzo de la temporada activa de huracanes y que el equipo de muestreo ya había completado el número de lances (72) sometidos en la propuesta.

Registro de datos y Procesamiento de la captura

Para registrar la información correspondiente a cada lance se utilizaron dos formas o modelos pre-impresos. En el primero se registraron todos los datos referentes al muestreo (Anejo 1) y en el segundo, se identifican todas las especies capturadas con sus respectivos largos y pesos (Anejo 2). Se siguieron las recomendaciones encontradas en Miller et al. (1990), relacionadas a los datos a ser registrados antes de procesar la captura en estudios con chinchorros de arrastres. Las recomendaciones incluyen la identificación y la fecha en que se realiza el lance, las horas de inicio y finalizado, tanto del despliegue como del recogido del arte, la distancia de la orilla a la cual llegó el chichorro (en nuestro caso el número de cabos desplegados), los puntos geográficos de los extremos y el centro de los lances, así como observaciones generales de mismo. También se registraron los nombres de los pescadores voluntarios colaborando y el del pescador responsable del chinchorro.

Una vez finalizado el recogido del lance, los pescadores se encargaban de sortear la pesca entre lo que sería retenido con fines comerciales o para consumo de subsistencia, de las capturas incidentales colaterales o “Bycatch” que habrían de ser descartadas. Durante el proceso de medición se priorizaron aquellas especies protegidas por ley con la excepción de *Ocyurus chrysurus* y *Haemulon plumieri* que por sus grandes volúmenes de captura en Combate, tuvieron que ser medidas con posterioridad. A continuación de procesar con premura las especies protegidas, se procedía a medir y pesar toda la captura que los pescadores y sus ayudantes habían sorteado para ser retenida. Siempre que se pudo y dependiendo del volumen de captura, el equipo de muestreo trató de procesar el total de las capturas en el campo. Sin embargo, por las limitaciones de tiempo, el descarte fue mayormente conservado en hielo para su posterior medición en el laboratorio. Los descartes una vez procesados fueron donados al Zoológico de Mayagüez. En el Anejo 3, se muestran algunas fotos de los pescadores durante el manejo de los chinchorros y del trabajo de campo realizado por los técnicos del proyecto.

Para efectos del presente estudio se consideró como descartes a todos aquellos individuos que no fueran especies comerciales, individuos pequeños de especies comerciales sin valor en el mercado y aquellos individuos comerciales que no cumplieron con las tallas mínimas legales de captura.

A todas aquellas especies de peces con aleta caudal ahorquillada se les tomó su longitud horquilla (LH) como medida de largo, mientras que para el resto de las especies con aletas caudales truncadas, redondeadas o lanceoladas, se les midió su longitud total (LT). Los largos se tomaron utilizando ictiómetros calibrados milimétricamente, aproximando al mm más cercano. Para registrar los pesos en individuos que pesaran menos de 6 kg, se utilizó una balanza digital “Ohaus Scout Pro SP6001” con una precisión de 0.1 gramo. Los organismos superiores a 6 kg o que su pesaje se dificultara por su forma y/o tamaño, se pesaron con una segunda balanza digital “Pelouze 7710” con una precisión de 50 g.

Las principales referencias utilizadas en el campo para la identificación de las especies, fueron Humann (1999a y 1999b) para peces y criaturas de arrecifes, respectivamente. Para aquellas especies dudosas o que no eran encontradas en Humann (1999b), se conservaba la muestra para ser posteriormente identificada en el laboratorio utilizando las claves taxonómicas dicotómicas de Carpenter (2002) y Guitart (1979, 1985). También como referencia gráfica se utilizó a Burgess et al. (2000) y (Smith, 2006).

Luego de sorteada la pesca por grupo de especies, éstas eran medidas y pesadas, registrándose la información en papel, ya fuera por su nombre común o científico. A la mayoría de las especies capturadas se les tomó fotografías, con el fin de preparar un manual de campo para la identificación de especies, con sus respectivas imágenes y con toda la información distintiva necesaria que facilitara la identificación de las mismas. En el Anejo 4, se incluyen las fotos tomadas de las especies que son discutidas en la sección de Resultados, según el orden en que aparecen. La nomenclatura taxonómica al igual que los nombres comunes fueron verificados en Erdman (1983, 1987) y Grana (2007).

Submuestras:

En cuatro ocasiones, mientras utilizábamos el chinchorro de 1.0 pulg. en el seno, surgió la necesidad de realizar submuestras, debido al alto número de ejemplares pequeños a medir. Las submuestras correspondieron a las tres réplicas del chinchorro de 1 pulgada en “Boquilla”, Mayagüez y en una de las réplicas del chinchorro de 1.0 pulg. en la “Mojonera”, Rincón. El procedimiento seguido para el manejo de la captura en el campo consistió en inicialmente sortear por especies, y aquella especie que requería una submuestra se separaba y se registraba su peso total. Luego de homogeneizar la muestra utilizando varios cubos según fueran necesarios, se dividía en dos porciones aproximadamente iguales. Si la mitad de la muestra era razonable en volumen y peso, se registraba su peso y se guardaba en bolsas plásticas para su posterior medición en el laboratorio. Si aún luego de una primera partición resultaba muy grande, la submuestra se procedía nuevamente a homogeneizar y se realizaba una segunda división, reteniendo aproximadamente la cuarta parte del total de la muestra. De igual manera, a ésta porción se le registraba su peso, se guardaba en bolsas y se conservaba en hielo, hasta llegar al laboratorio donde eran congeladas hasta el momento de su procesamiento. Luego de procesadas las submuestras en el laboratorio, se les determinó su frecuencia por intervalos de 1 cm de largo (ej. 8-8.9, 9-9.9, etc.) Las cuales son elevadas por su respectivo factor elevador (FE), determinado por:

$$FE = \frac{\text{Peso Total de la muestra}}{\text{Peso de la submuestra}}$$

El valor de frecuencia que se obtiene para cada clase de largo es finalmente aproximado a la unidad más cercana. Para obtener las frecuencias finales en aquellos casos donde en adición a las submuestras también se midieron algunos ejemplares en el campo, primero se determinaron las frecuencias por clase de largo de las medidas en el campo y se les añadió las frecuencias estimadas por clase de largo de las submuestras elevadas por su respectivo FE.

Manejo y Análisis de datos:

Los datos obtenidos durante los muestreos fueron organizados en formato electrónico, siguiendo la metodología descrita en el diseño del estudio. Para cada área de muestreo se crearon tres grupos de datos, agrupando en cada uno de ellos las réplicas correspondientes a cada tamaño de malla (2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas) del seno del chinchorro. Para cada área de muestreo se prepararon sus respectivas tablas de resumen que incluyen las frecuencias por especies para cada tamaño de malla, así como los totales por especies. De igual manera, se presenta una tabla general, que tabula el total de las especies y frecuencias de todas capturas obtenidas en Cabo Rojo, Mayagüez, Rincón, Aguada y Loíza, combinados. También se incluye una tabla en la que se desglosan los elasmobranquios, equinodermos, crustáceos y tortugas que fueron capturadas a lo largo del estudio, así como sus cantidades por área de estudio y el total final para cada uno de ellos.

Con el fin de efectuar un control de calidad de los datos entrados electrónicamente, de manera que pudieran ser corroborados antes de realizar todos los análisis de los datos, se prepararon gráficas con las relaciones Largo-Peso de las diferentes especies para cada tamaño de malla y mallas combinadas. Este procedimiento ayudó a corregir algunos datos que fueron ingresados incorrectamente. Una vez transferida la información de campo, se determinó la composición por especies, así como las composiciones por largo para cada especie, organizada por los respectivos tamaños de malla del “buche” o seno de los chinchorros.

A todas las especies con importancia comercial, especies utilizadas como carnada y aquellas especies consideradas como no comerciales pero con información significativa, se les hicieron gráficas de frecuencia para cada uno de los tres tamaños de malla, utilizando intervalos de largos de 1 cm, aproximando al cm inferior. También se prepararon gráficas por especies representando las frecuencias de los tres tamaños de malla combinados. Con ellas, se pudo comparar sus respectivos comportamientos en cuanto al desplazamiento de las curvas de captura, en relación a los patrones de selectividad para cada tamaño de malla.

Para el análisis de las capturas de colirrubia (*Ocyurus chrysurus*) y del boquicolorado (*Haemulon plumieri*), dos especies de un alto valor comercial y que están regulados por una talla mínima de captura, se les condujo un análisis estadístico para comparar los valores medios de sus largos respectivos, por debajo y por encima de dichas tallas legales de captura. Para este procedimiento se aplicó la prueba de “t-test”, asumiendo varianzas desiguales. En el caso del arrayado (*Lutjanus synagris*), aunque no se encuentra regulado por talla de captura, se utilizan los largos de maduración sexual de cada sexo, para efectuar los análisis comparativos de sus respectivas proporciones capturadas por encima y por debajo de esas tallas, para cada uno de los tres tipos de chinchorros.

RESULTADOS

Resultados generales del estudio:

Durante el estudio se procesó un total de 25,493 ejemplares de peces. De los cuales 25,445 correspondieron a peces óseos (Osteichthyes) y 48 a peces cartilagosos (Chondrichthyes: Elasmobranchii). Otros organismos capturados que formaron parte de la fauna acompañante durante los arrastres, pertenecieron a dos especies representantes de los reptiles del grupo de las tortugas marinas (Chelonioidea) el Carey de concha (*Eretmochelys imbricata*) y el Peje blanco (*Chelonias mydas mydas*), y a 9 especies de invertebrados entre equinodermos y crustáceos. Los tres careyes fueron capturados en Combate, Cabo Rojo, mientras que los pejes blancos en Rincón y Aguada. En la Tabla 3 se muestran los resultados por categorías y por áreas de muestreos. En la Bahía de Mayagüez resultó ser el sitio donde se capturó el mayor número de equinodermos y crustáceos, sin embargo ningún carey formó parte de la fauna acompañante de los arrastres con los chinchorros de playa en este sitio. A todos los careyes se les trató con diligencia y prioridad antes de procesar cualquier otra captura. La experiencia en estos casos fue que los pescadores colaboraban diligentemente en el proceso de medición para poder devolverlas cuanto antes al agua.

Tabla 3 Resumen general de organismos capturados por áreas de muestreos, durante el estudio de selectividad de chinchorros de playa, utilizando mallas de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas en el seno o buche.

Organismos Observados	Áreas de Muestreos										Total
	Aguada			Rincón		Mayagüez		Cabo Rojo	Loiza		
	Carrizales	Guaniquilla	Guayabo	Las Flores	"Mojonera"	Boquilla	Guanajibo	Combate	Hoyo 18	Vacía Talega	
Osteichthyes	1363	168	31	1544	950	7407	5656	8075	156	95	25445
Chondrichthyes: Elasmobranchii											48
<i>Aetobatus narinari</i>	1			4		9	2	4	2		22
<i>Dasyatis americana</i>	1	3		4		6	6	2		1	23
<i>Mobula hypostoma</i>	1										1
<i>Sphyrna lewini</i>							2				2
Echinodermata: Asteroidea											73
<i>Astropecten duplicatus</i>						2	7				9
<i>Luidia senegalensis</i>						15	45			1	61
<i>Oreaster reticulatus</i>								3			3
Artropoda: Crustacea											> 384
<i>Penaeus sp.</i>						> 300				6	> 300
<i>Panulirus argus</i>			2					2			4
<i>Calappa flammea</i>	1									6	7
<i>Arenaeus cribrarius</i>		2			4	3	3			4	16
<i>Callinectes bocourti</i>						11	9				20
<i>Callinectes sapidus</i>						21	19	1		6	47
Reptilia: Cheloniodea											9
<i>Eretmochelys imbricata</i>								3			3
<i>Chelonias mydas mydas</i>	2			2	2						6

Aunque fue en Mayagüez donde se pescó el mayor número de chuchos (*Aetobatus narinari*), la especie estuvo presente en las cinco áreas generales del estudio. Aquellos chuchos de gran tamaño eran retenidos por los pescadores para consumo propio o para regalar a familiares, a estos también se les removía la placa calcárea de la lengua ya que según los pescadores, sirve como medicamento para aliviar el asma. Sólo cuatro langostas (*Panulirus argus*) se pescaron durante los 72 lances del estudio, dos adultos en Guayabo y dos juveniles en Combate. Las juveniles luego de procesadas, fueron devueltas vivas al mar. Cuando aparecían cocolías (*Callinectes Sapidus*, *C. bocourti* o *Arenaeus cribarius*) grandes y camarones (*Penaeus sp.*), estos eran frecuentemente colectados por ayudantes voluntarios o vecinos del lugar para consumo en sus hogares.

Durante el presente estudio, se efectuaron 72 lances de chinchorros en 10 áreas seleccionadas por los pescadores como aquellas de mejor pesca con chinchorro en los pueblos de Cabo Rojo, Mayagüez, Rincón, Aguada y Loíza. El número total de individuos capturados ascendió a 25493, distribuidos en 109 especies de peces (Tabla 4). Las áreas que aportaron la mayor proporción de las capturas fueron Combate, Boquilla y Guanajibo con 8081 (31.7%), 7422 (29.1%) y 5666 (22.2%) individuos pescados, respectivamente. En orden descendente, las especies de mayor número en las capturas fueron, la sardina (*Harengula clupeiola*), el corcobado (*Selene brownii*), la colirrubia (*Ocyurus chrysurus*), el boquicolorado (*Haemulon plumieri*) y la mojarreta (*Diapterus rhombeus*) (Tabla 4, en amarillo). De estas cinco especies, las dos con mayor importancia comercial fueron el boquicolorado y la colirrubia, ambos capturados en Cabo Rojo. Las otras tres (*D. rhombeus*, *S. brownii* y *H. clupeiola*) fueron mayormente capturadas en Mayagüez y en menor cantidad en Rincón (Tabla 4). Las especies *D. rhombeus* y *S. brownii*, como se presenta en la sección de resultados de Mayagüez, se caracterizan por poseer igual o mayor altura con relación al largo de su cuerpo (LH). Lo cual resulta en una ausencia práctica de su selectividad para los tamaños de malla del estudio. La desventaja morfológica de estas especies, contribuye a que el número de individuos capturados con chinchorros (de los tres tamaños de mallas) sea mayor en comparación al de otras especies de igual o mayor LH.

H. clupeiola fue la especie con mayor número de individuos capturados, pero hay que acentuar que ésta es una especie considerada como “de carnada” y que en su mayoría fue capturada con las mallas de 1.0 pulgada. En la Tabla 5 se puede observar que con la malla de 1 pulg. esta fue la especie más abundante y por mucho, en comparación con las otras especies que predominaron para este tamaño de malla en el seno del chinchorro.

Del total de 109 especies capturadas en todo el estudio, se pueden catalogar como pesca incidental o de descarte a alrededor de 39 de ellas. Entre éstas, se incluyen las especies reglamentadas como el macaco (*Albula vulpes*) y el sábalo (*Megalops atlanticus*). En general se puede considerar que entre las especies de descarte hay alrededor de 11 especies de las siguientes familias: Clupeidae (5), Engraulidae (2), Pristigasteridae (1) y Carangidae (3) que pueden ser consideradas como “especies de carnada”. Esto no excluye el que los pescadores utilicen otras especies del descarte para fines de carnada, solo que este grupo son las más reconocidas.

Tabla 4- Resumen de las capturas totales por especies y por áreas de muestreo, combinando el total de los lances realizados con los tres tipos de chinchorros de playa utilizados de (2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas) de tamaño de malla en el seno.

# sp.	Nombre Científico	Combate	Boquilla	Guanajibo	Loiza	Mojonera	Las Flores	Guaniquilla	Carrizales	Guayabo	Total
1	<i>Abudefduf saxatilis</i>						9				9
2	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	23									23
3	<i>Acanthurus bahianus</i>	4					2	32			38
4	<i>Acanthurus chirurgus</i>	3					3				6
5	<i>Acanthurus coeruleus</i>	1									1
6	<i>Achirus lineatus</i>			13							13
7	<i>Aetobatus narinari</i>	4	9	2	2		4		1		22
8	<i>Albula vulpes</i>	1		38		8			28		75
9	<i>Alectis ciliaris</i>			1			3	1	3		8
10	<i>Anchoviella perfasciata</i>		2	46			3		120		171
11	<i>Anisotremus surinamensis</i>				3		1		1		5
12	<i>Antennarius striatus</i>		1								1
13	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	158		2							160
14	<i>Bairdiella ronchus</i>	0	1	2							3
15	<i>Balistes vetula</i>	18									18
16	<i>Bothus ocellatus</i>		4			10	5				19
17	<i>Calamus bajonado</i>	41									41
18	<i>Calamus penna</i>	263									263
19	<i>Calamus pennatula</i>	1099									1099
20	<i>Caranx crysos</i>	5	10	2	57	4	102	29	6	3	218
21	<i>Caranx hippos</i>	9	4	37	14				14		78
22	<i>Caranx latus</i>	6	9	8	2	28	92		125		270
23	<i>Caranx ruber</i>	107	1			6	53	7	2		176
24	<i>Centropomus ensiferus</i>		14	35		2				2	53
25	<i>Centropomus parallelus</i>		12						6		18
26	<i>Centropomus undecimalis</i>		25	7	7		4		18		61
27	<i>Cetengraulis edentulus</i>		72	41							113
28	<i>Chaetodipterus faber</i>		2	4							6
29	<i>Chilomycterus antennatus</i>	1									1
30	<i>Chirocentron bleekermanus</i>		111	42							153
31	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>		157	233					7		397
32	<i>Citharichthys arenaceus</i>	5	7	12					1		25
33	<i>Conodon nobilis</i>		18	1	2				9		30
34	<i>Cynoponticus savanna</i>		9	3							12
35	<i>Cynoscion jamaicensis</i>		268	29							297
36	<i>Dactylopterus volitans</i>					1					1
37	<i>Dasyatis americana</i>	2	6	6	1		4	3	1		23
38	<i>Decapterus macarellus</i>					336	254	24	1		615
39	<i>Decapterus punctatus</i>									1	1
40	<i>Diapterus auratus</i>		42	178	12	2			17	7	258
41	<i>Diapterus rhombeus</i>		391	1177	38				21		1627
42	<i>Diodon holocanthus</i>	1									1
43	<i>Diodon hystrix</i>	20				1		3			24
44	<i>Dorosoma petenense</i>		1	18							19
45	<i>Elops saurus</i>	1		63	45				3		112
46	<i>Eucinostomus argenteus</i>	21		72	1	29	117	3	1		244
47	<i>Eugerres plumieri</i>		115	24					3		142
48	<i>Fistularia tabacaria</i>					2	1				3
49	<i>Gerres cinereus</i>	10		4	14	2	12	4			46
50	<i>Haemulon aeorolineatum</i>	12					2				14
51	<i>Haemulon parra</i>	10					2		1		13
52	<i>Haemulon plumieri</i>	2007							1		2008
53	<i>Haemulon sciurus</i>	129									129
54	<i>Harengula clupeiola</i>		3391	108		215	445	36	143	1	4339
55	<i>Harengula humeralis</i>		3			176	154		1		334
56	<i>Hemiramphus balao</i>	8									8
57	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>			1							1
58	<i>Lactophrys bicaudalis</i>	7						1			8
59	<i>Lactophrys trigonus</i>	43				2	8	4			57
60	<i>Lactophrys triquetter</i>							1			1
61	<i>Larimus breviceps</i>		697	78							775
62	<i>Lutjanus analis</i>	459	1		3		3	1			467
63	<i>Lutjanus apodus</i>	1									1

Tabla 4 (Cont.) - Resumen de las capturas totales por especies y por áreas de muestreo, combinando el total de los lances realizados con chinchorros de playa con tres tipos de malla (2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas) en el seno.

# sp.	Nombre Científico	Combate	Boquilla	Guanajobo	Loiza	Mojonera	Las Flores	Guaniquilla	Carrizales	Guayabo	Total
64	<i>Lutjanus jocu</i>		2	1							3
65	<i>Lutjanus mahogani</i>	3					38				41
66	<i>Lutjanus synagris</i>	402	1	24	2		60	5			494
67	<i>Lutjanus griseus</i>	12									12
68	<i>Megalops atlanticus</i>	2	2	9							13
69	<i>Menticirrhus americanus</i>		8	1	1						10
70	<i>Micropogonias furnieri</i>		37	141	5				5		188
71	<i>Mobula hypostoma</i>								1		1
72	<i>Mugil cephalus</i>								1		1
73	<i>Mugil curema</i>	4	3	3	4	2			3		19
74	<i>Mulloidichthys martinicus</i>	17					2			1	20
75	<i>Ocyurus chrysurus</i>	2880					1				2881
76	<i>Oligoplites saurus</i>	2	9	5	6		7				29
77	<i>Opisthonema oglinum</i>	213	26	151	2	25	70		14		501
78	<i>Peprilus paru</i>			18							18
79	<i>Polydactylus virginicus</i>		33	10					5	1	49
80	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>		18	2	3				7		30
81	<i>Prionotus roseus</i>	1				2					3
82	<i>Pseudopeneus maculatus</i>	5									5
83	<i>Rypticus saponaceus</i>		1	5							6
84	<i>Scomberomorus cavalla</i>		41	32				1	5		79
85	<i>Scomberomorus regalis</i>	4	33	37	11	8	25	4	512		634
86	<i>Scorpaena brasiliensis</i>	1									1
87	<i>Selar crumenophthalmus</i>		7			83	58			15	163
88	<i>Selene brownii</i>	1	785	2431	1		1		221		3440
89	<i>Selene vomer</i>	4	5	168	9		5		6		197
90	<i>Seriola dumerili</i>	18									18
91	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	23									23
92	<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	5	7	2				4		19
93	<i>Sphyrna barracuda</i>	4					1	1			6
94	<i>Sphyrna guachancho</i>		106	298	1				4		409
95	<i>Sphyrna lewini</i>			2							2
96	<i>Stellifer colonensis</i>		642	7							649
97	<i>Symphurus plagiusa</i>		132	6					3		141
98	<i>Symphurus tessellatus</i>			2							2
99	<i>Synodus poeyi</i>			6							6
100	<i>Synodus synodus</i>	1									1
101	<i>Trachinotus carolinus</i>			1							1
102	<i>Trachinotus falcatus</i>	2		1	1			2	5		11
103	<i>Trachinotus goodei</i>			1	2			1	6		10
104	<i>Trachinocephalus myops</i>					1					1
105	<i>Trichiurus lepturus</i>		132						2		134
106	<i>Tylosurus crocodilus croc.</i>	2		3	1	2	1	7			16
107	<i>Umbrina broussonnetii</i>		6	1	1	1		1	23		32
108	<i>Umbrina coroides</i>		5	6	2	2			4		19
109	<i>Uraspis secunda</i>								1		1
	Total	8081	7422	5666	254	950	1552	171	1366	31	25493
	(%) de la captura total	31.7	29.1	22.2	1.0	3.7	6.1	0.7	5.4	0.1	

En la tabla 5 se desglosan las 10 especies más abundantes de todo el estudio para cada tamaño de malla. Se puede observar que tanto *Selene brownii*, *Ocyurus chrysurus*, *Haemulon plumieri*, *Diapterus rhombeus* así como *Calamus pennatula*, aunque en diferente orden de abundancia, estuvieron entre las 10 especies más abundantes para los tres tamaños de malla estudiados. Nuevamente, hay que reiterar que *O. chrysurus*, *H. plumieri* al igual que *C. pennatula* fueron las tres especies capturadas casi exclusivamente en Cabo Rojo. Para el resto de las áreas o no se capturaron o se pescaron en muy poca cantidad. Mientras que *S. brownii* al igual que *D. rhombeus* fueron capturadas en su gran mayoría en la Bahía de Mayagüez. De acuerdo con la Tabla 5 las diez especies más abundantes capturadas con la malla de 2.5 pulg.

son consideradas como pesca comercial, lo cual es un punto a favor de los pescadores de chinchorros. La mayoría de los individuos capturados con la malla de 2.0 pulg. son considerados como pesca comercial, con la excepción del casabe (*Chloroscombrus chrysurus*), el cual es de descarte y la arenca (*Opisthonema oglinum*), la cual es de carnada. Mientras que con la malla de 1.0 pulg. las capturas de las diez especies más representativas son predominantemente consideradas como de pesca incidental, de descarte o “bycatch”. Entre ellas encontramos a peces de descarte como *Stellifer colonensis*, peces de carnada como *Harengula chupeola*, *H. humeralis* y *Decapterus macarellus* y gran cantidad de individuos pequeños de las especies comerciales reguladas por talla mínima legal de captura como son *Ocyurus chrysurus* y *Scomberomorus regalis*. Ambos casos se discuten más adelante, la colirrubia en los resultados de Combate y la sierra alasana en la sección de Aguada (Carrizales), ambos casos en las capturas con la malla de 1.0 pulgada

Tabla 5- Las diez especies más abundantes para cada tipo de diseño de chinchorro utilizado en el estudio, con redes de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas en el seno.

# sp.	Nombre Científico	2.5"	# sp.	Nombre Científico	2"	# sp.	Nombre Científico	1"
1	<i>Selene brownii</i>	1033	1	<i>Ocyurus chrysurus</i>	831	1	<i>Harengula chupeola</i>	4281
2	<i>Ocyurus chrysurus</i>	570	2	<i>Selene brownii</i>	756	2	<i>Selene brownii</i>	1651
3	<i>Haemulon plumieri</i>	533	3	<i>Haemulon plumieri</i>	592	3	<i>Ocyurus chrysurus</i>	1480
4	<i>Calamus pennatula</i>	349	4	<i>Larimus breviceps</i>	564	4	<i>Diapterus rhombeus</i>	1046
5	<i>Lutjanus analis</i>	142	5	<i>Calamus pennatula</i>	458	5	<i>Haemulon plumieri</i>	883
6	<i>Diapterus rhombeus</i>	131	6	<i>Diapterus rhombeus</i>	450	6	<i>Stellifer colonensis</i>	634
7	<i>Caranx crysos</i>	108	7	<i>Lutjanus synagris</i>	264	7	<i>Decapterus macarellus</i>	615
8	<i>Lutjanus synagris</i>	98	8	<i>Opisthonema oglinum</i>	245	8	<i>Scomberomorus regalis</i>	550
9	<i>Calamus penna</i>	89	9	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	236	9	<i>Harengula humeralis</i>	326
10	<i>Caranx ruber</i>	84	10	<i>Lutjanus analis</i>	196	10	<i>Calamus pennatula</i>	292

Los resultados de este estudio demuestran que según se aumenta el tamaño de malla en el seno del chinchorro, disminuye tanto la cantidad de especies como el número de individuos capturados (Tabla 6). Ya que la selectividad de la malla se va desplazando a la retención de tallas mayores, dejando escapar un mayor número de individuos pequeños, a medida que crece la ojiva de la malla. Este patrón de captura, el cual se mantuvo para todas las áreas del estudio, se discute más adelante en sus respectivas secciones de resultados. Con la malla de 1.0 pulg. se capturó casi el 60% del total general de individuos, mientras que con las mallas de 2.0 y 2.5 pulg. sólo se retuvo el 24.3% y el 16.3%, respectivamente. El número de especies capturadas con las mallas de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas fue de 75, 81 y 92 especies respectivamente. Observándose que el incremento de especies entre la malla de 2.0 y 1.0 pulg. fue de 11 especies, mientras que el incremento entre la de 2.5 y 2.0 pulg. fue sólo de 6 especies.

Entre los peces de carnada que fueron marcadamente capturados con la malla de 1.0 pulg. podemos mencionar *Harengula chupeola* y *Decapterus macarellus*. También se observa que *Stellifer colonensis*, el cual es un pez pequeño, fue capturado prácticamente en su totalidad con la malla de 1.0 pulg. Entre otras especies que la malla de 1.0 pulg. incrementa la captura, se pueden mencionar *D. rhombeus*, *Haemulon plumieri*, *O. chrysurus* y *S. brownii*, (Tabla 6). La selectividad de las mallas por especie se discute con mayor detalle en las secciones de resultados de las diferentes áreas estudiadas.

Tabla 6- Frecuencias de captura por especies y por tamaños de malla (2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas en el seno de los chinchorros utilizados para el estudio de selectividad pesquera, presentadas en orden alfabético. También se presentan las frecuencias totales para cada especie

# sp.	Nombre Científico	2.5"	2"	1"	Total	# sp.	Nombre Científico	2.5"	2"	1"	Total
1	<i>Abudefduf saxatilis</i>	9			9	56	<i>Hemiramphus balao</i>			8	8
2	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	17	1	5	23	57	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>		1		1
3	<i>Acanthurus bahianus</i>	2	31	5	38	58	<i>Lactophrys bicaudalis</i>	3	2	3	8
4	<i>Acanthurus chirurgus</i>	3		3	6	59	<i>Lactophrys trigonus</i>	37	11	9	57
5	<i>Acanthurus coeruleus</i>			1	1	60	<i>Lactophrys triqueter</i>		1		1
6	<i>Achirus lineatus</i>	2	2	9	13	61	<i>Larimus breviceps</i>	28	564	183	775
7	<i>Aetobatus narinari</i>	12	9	1	22	62	<i>Lutjanus analis</i>	142	196	129	467
8	<i>Albula vulpes</i>	27	37	11	75	63	<i>Lutjanus apodus</i>	1			1
9	<i>Alectis ciliaris</i>			8	8	64	<i>Lutjanus jocu</i>		3		3
10	<i>Anchoviella per fasciata</i>		3	168	171	65	<i>Lutjanus mahogani</i>	35	3	3	41
11	<i>Anisotremus surinamensis</i>	1	3	1	5	66	<i>Lutjanus synagris</i>	98	264	132	494
12	<i>Antennarius striatus</i>			1	1	67	<i>Lutjanus griseus</i>	11	1		12
13	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	77	56	27	160	68	<i>Megalops atlanticus</i>	3		10	13
14	<i>Bairdiella ronchus</i>	1		2	3	69	<i>Menticirrhus americanus</i>	2	3	5	10
15	<i>Balistes vetula</i>		10	8	18	70	<i>Micropogonias furnieri</i>	44	90	54	188
16	<i>Bothus ocellatus</i>		4	15	19	71	<i>Mobula hypostoma</i>	1			1
17	<i>Calamus bajonado</i>	39	2		41	72	<i>Mugil cephalus</i>	1			1
18	<i>Calamus penna</i>	89	82	92	263	73	<i>Mugil curema</i>	3	7	9	19
19	<i>Calamus pennatula</i>	349	458	292	1099	74	<i>Mulloidichthys martinicus</i>	3	4	13	20
20	<i>Caranx crysos</i>	108	61	49	218	75	<i>Ocyurus chrysurus</i>	570	831	1480	2881
21	<i>Caranx hippos</i>	27	17	34	78	76	<i>Oligoplites saurus</i>	15	8	6	29
22	<i>Caranx latus</i>	8	3	259	270	77	<i>Opisthonema oglinum</i>	54	245	202	501
23	<i>Caranx ruber</i>	84	51	41	176	78	<i>Peprilus paru</i>			18	18
24	<i>Centropomus ensiferus</i>	13	13	27	53	79	<i>Polydactylus virginicus</i>	4	16	29	49
25	<i>Centropomus parallelus</i>		17	1	18	80	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	1	20	9	30
26	<i>Centropomus undecimalis</i>	18	27	16	61	81	<i>Prionotus roseus</i>		1	2	3
27	<i>Cetengraulis edentulus</i>	32	1	80	113	82	<i>Pseudupeneus maculatus</i>			5	5
28	<i>Chaetodipterus faber</i>	1	3	2	6	83	<i>Rypticus saponaceus</i>		1	5	6
29	<i>Chilomycterus antennatus</i>	1			1	84	<i>Scomberomorus cavalla</i>	6	42	31	79
30	<i>Chirocentron bleekeri</i>			153	153	85	<i>Scomberomorus regalis</i>	72	12	550	634
31	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	21	236	140	397	86	<i>Scorpaena brasiliensis</i>		1		1
32	<i>Citharichthys arenaceus</i>			25	25	87	<i>Selar crumenophthalmus</i>	15		148	163
33	<i>Conodon nobilis</i>	2	11	17	30	88	<i>Selene brownii</i>	1033	756	1651	3440
34	<i>Cynoponticus savanna</i>	5	4	3	12	89	<i>Selene vomer</i>	40	52	105	197
35	<i>Cynoscion jamaicensis</i>		193	104	297	90	<i>Seriola dumerili</i>		9	9	18
36	<i>Dactylopterus volitans</i>		1		1	91	<i>Sparisoma chrysopterum</i>		6	17	23
37	<i>Dasyatis americana</i>	8	9	6	23	92	<i>Sphoeroides testudineus</i>	3	8	8	19
38	<i>Decapterus macarellus</i>			615	615	93	<i>Sphyraena barracuda</i>	4		2	6
39	<i>Decapterus punctatus</i>	1			1	94	<i>Sphyraena guachancho</i>	7	113	289	409
40	<i>Diapterus auratus</i>	80	151	27	258	95	<i>Sphyrna lewini</i>		2		2
41	<i>Diapterus rhombeus</i>	131	450	1046	1627	96	<i>Stellifer colonensis</i>		15	634	649
42	<i>Diodon holocanthus</i>	1			1	97	<i>Symphurus plagiusa</i>			141	141
43	<i>Diodon hystrix</i>	9	7	8	24	98	<i>Symphurus tessellatus</i>			2	2
44	<i>Dorosoma petenense</i>	1		18	19	99	<i>Synodus poeyi</i>			6	6
45	<i>Elops saurus</i>	77	20	15	112	100	<i>Synodus synodus</i>		1		1
46	<i>Eucinostomus argenteus</i>	5	65	174	244	101	<i>Trachinotus carolinus</i>		1		1
47	<i>Eugerres plumieri</i>	27	66	49	142	102	<i>Trachinotus falcatus</i>	3	2	6	11
48	<i>Fistularia tabacaria</i>			3	3	103	<i>Trachinotus goodei</i>	5	2	3	10
49	<i>Gerres cinereus</i>	6	23	17	46	104	<i>Trachinocephalus myops</i>			1	1
50	<i>Haemulon aeorlineatum</i>	3	10	1	14	105	<i>Trichiurus lepturus</i>	1	60	73	134
51	<i>Haemulon parra</i>	2	10	1	13	106	<i>Tylosurus crocodilus croc.</i>	4	7	5	16
52	<i>Haemulon plumieri</i>	533	592	883	2008	107	<i>Umbrina broussonnetii</i>	5	13	14	32
53	<i>Haemulon sciurus</i>	55	9	65	129	108	<i>Umbrina coroides</i>	1	11	7	19
54	<i>Harengula clupeiola</i>	1	57	4281	4339	109	<i>Uraspis secunda</i>			1	1
55	<i>Harengula humeralis</i>		8	326	334						
						Total		4143	6198	15152	25493
						(% del total por malla)		16.3	24.3	59.4	
						Número de especies		75	81	92	

Resultados de Combate, Cabo Rojo (fondo de yerbas marinas)

La playa de Combate se caracteriza por poseer grandes extensiones de yerbas marinas, con dispersas barrancas pequeñas en forma de lagunas, con fondos de arena. Las corrientes marinas corren de norte a sur y viceversa dependiendo de la hora y a los cambios de marea. El bote con el chinchorro, el buzo y el proel avanza mar afuera luego de fijar uno de los extremos del chinchorro junto a los pescadores ayudantes en la orilla. Navegan perpendicular a la costa desplegando varios cabos de sogas antes de comenzar el lance del arte como tal. El despliegue del chinchorro no se realiza horizontal a la costa como lo hacen los pescadores en Mayagüez, Rincón, Aguada y Loíza, sino más bien en forma de semicurva alejándose de la costa. Una vez el chinchorro se ha desembarcado completamente, el botero despliega uno o dos cabos de sogas por el otro extremo del lance, comenzando a halar el chinchorro con el motor del bote hasta llevar la soga a la orilla, donde es pasada a los hombres que lo terminan de arrastrar, pero manteniendo el seno o buche siempre en el centro del arrastre.

Se realizaron los seis lances autorizados para el área, dos lances por cada tamaño de malla en su seno (2.5, 2.0 y 1.0 pulg. de malla estirada). En Combate, se capturó un total de 8081 peces, distribuidos en 45 especies. La Tabla 7 resume los resultados obtenidos en los fondos de yerbas marinas de Combate, agrupando las frecuencias por especies para cada tipo de chinchorro utilizado. Se puede concluir que tanto el número de individuos capturados así como el número de especies, aumenta a medida que se disminuye el tamaño de malla en el seno, tal y como se observó en los resultados generales del estudio.

En los totales generales obtenidos para cada especie se observa que las 3 especies más abundantes en Combate resultaron ser *Ocyurus chrysurus* (2880 ind.), *Haemulon plumieri* (2007 ind.) y *Calamus pennatula* (1099 ind.), seguidas por *Lutjanus analis*, *Lutjanus synagris* y *Calamus penna*. Es de notar que varias de las especies capturadas en Combate tienen restricciones de captura. Tanto *O. chrysurus*, *H. plumieri*, *Acanthostracion quadricornis*, así como *Scomberomorus regalis* tienen regulaciones de talla mínima de captura. Mientras que la sama (*L. analis*) está protegida por un período de veda reproductiva del 1^{ro} de Abril al 31 de Mayo, pero no por talla mínima de captura. Por otro lado, el sábalo (*Megalops atlanticus*) al igual que las tortugas marinas están totalmente vedadas y deben ser liberadas inmediatamente.

Todos los lances realizados en Combate pueden ser catalogados como comerciales, ya que el producto de la pesca luego de ser sorteada por los pescadores, estuvo destinado mayoritariamente para la venta. La captura primero fue sorteada separando todos los ejemplares con tallas legales de venta, a la misma vez que lo iban separando por especies de primera y segunda categoría.

Debemos destacar que nuestros resultados corresponden a toda la captura obtenida, independientemente a que los pescadores hubiesen descartado todas las tallas pequeñas no comercializables, aun cuando no estuviesen reguladas por talla mínima de captura. El equipo de técnicos del proyecto, conservó todo el resto de la captura para ser medido en el laboratorio. La práctica normal y rutinaria de los pescadores es que una vez que realizan su selección, vierten el seno en el agua, liberando todo el descarte. El producto que hubiera sido descartado por los pescadores y que se conservó para su medición, fue posteriormente donado al Zoológico de Mayagüez.

Tabla 7- Frecuencias de captura por especies utilizando chinchorros con tamaños de malla de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas en el seno para Combate, Cabo Rojo.

	Nombre Científico	2.5"	2.0"	1.0"	Total
1	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	17	1	5	23
2	<i>Acanthurus Bahianus</i>			4	4
3	<i>Acanthurus chirurgus</i>			3	3
4	<i>Acanthurus coeruleus</i>			1	1
5	<i>Aetobatus narinari</i>		4		4
6	<i>Albula vulpes</i>			1	1
7	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	77	54	27	158
8	<i>Balistes vetula</i>		10	8	18
9	<i>Calamus bajonado</i>	39	2		41
10	<i>Calamus penna</i>	89	82	92	263
11	<i>Calamus pennatula</i>	349	458	292	1099
12	<i>Caranx crysos</i>		1	4	5
13	<i>Caranx hippos</i>	1		8	9
14	<i>Caranx latus</i>			6	6
15	<i>Caranx ruber</i>	40	33	34	107
16	<i>Chilomycterus antennatus</i>	1			1
17	<i>Citharichthys arenaceus</i>			5	5
18	<i>Dasyatis americana</i>		2		2
19	<i>Diodon holocanthus</i>	1			1
20	<i>Diodon hystrix</i>	7	6	7	20
21	<i>Elops saurus</i>			1	1
22	<i>Eucinostomus argenteus</i>	3	3	15	21
23	<i>Gerres cinereus</i>			10	10
24	<i>Haemulon aeorineatum</i>	3	8	1	12
25	<i>Haemulon parra</i>		9	1	10
26	<i>Haemulon plumieri</i>	532	592	883	2007
27	<i>Haemulon sciurus</i>	55	9	65	129
28	<i>Hemiramphus balao</i>			8	8
29	<i>Lactophrys bicaudalis</i>	3	1	3	7
30	<i>Lactophrys trigonus</i>	28	8	7	43
31	<i>Lutjanus analis</i>	140	190	129	459
32	<i>Lutjanus apodus</i>	1			1
33	<i>Lutjanus mahogani</i>			3	3
34	<i>Lutjanus synagris</i>	82	196	124	402
35	<i>Lutjanus griseus</i>	11	1		12
36	<i>Megalops atlanticus</i>			2	2
37	<i>Mugil curema</i>			4	4
38	<i>Mulloidichthys martinicus</i>		4	13	17
39	<i>Ocyurus chrysurus</i>	570	830	1480	2880
40	<i>Oligoplites saurus</i>		2		2
41	<i>Opisthonema oglinum</i>	2	159	52	213
42	<i>Prionotus roseus</i>			1	1
43	<i>Pseudopenaeus maculatus</i>			5	5
44	<i>Scomberomorus regalis</i>	2		2	4
45	<i>Scorpaena brasiliensis</i>		1		1
46	<i>Selene brownii</i>			1	1
47	<i>Selene vomer</i>		1	3	4
48	<i>Seriola dumerili</i>		9	9	18
49	<i>Sparisoma chrysopterum</i>		6	17	23
50	<i>Sphoeroides testudineus</i>	1			1
51	<i>Sphyraena barracuda</i>	3		1	4
52	<i>Synodus synodus</i>		1		1
53	<i>Trachinotus falcatus</i>			2	2
54	<i>Tylosurus crocodilus croc.</i>			2	2
		2057	2683	3341	8081

Luego de analizar todas las especies capturadas en Combate, se seleccionaron aquellas que tuvieron suficiente información para comparar los procesos de selectividad entre las distintas mallas utilizadas. El análisis estadístico se centró en aquellas especies que resultaron ser las más abundantes y que a su vez tuvieran un alto valor comercial.

La distribución de frecuencias para la colirrubia (*O. chrysurus*) se presenta en la Fig. 6. En la misma, se puede observar que es en las tallas menores donde ocurre un claro proceso de selección, desplazando la retención hacia tallas mayores a medida que se aumenta el tamaño de malla del seno. También se observa que el número de peces el cual es retenido disminuye sustancialmente (de 1480 a 570 individuos) con el aumento de la malla de 1.0 a 2.5 pulgadas. Sin embargo, la talla mínima legal de captura para la colirrubia es 10.5 pulgadas (26.7 cm) y si se analizan los porcentajes de captura, por encima y por debajo de esta talla para cada una de las redes (Tabla 8), encontramos que aún con la malla de mayor ojiva 2.5 pulg. se captura un 59.5 % de los individuos por debajo de la talla mínima legal de captura. (Nota importante: En nuestro análisis se incluyen todos aquellos ejemplares que los pescadores hubiesen devuelto vivos, si el equipo de muestreo no los hubiera conservado para su posterior medición).

Una característica dominante que se observa en la Fig. 6 y que se repite durante el resto de las distribuciones de frecuencias de captura, es que la abundancia a tallas superiores es muy similar para los tres tamaños de malla, lo cual en gran medida evidencia la composición general por tallas de la población.

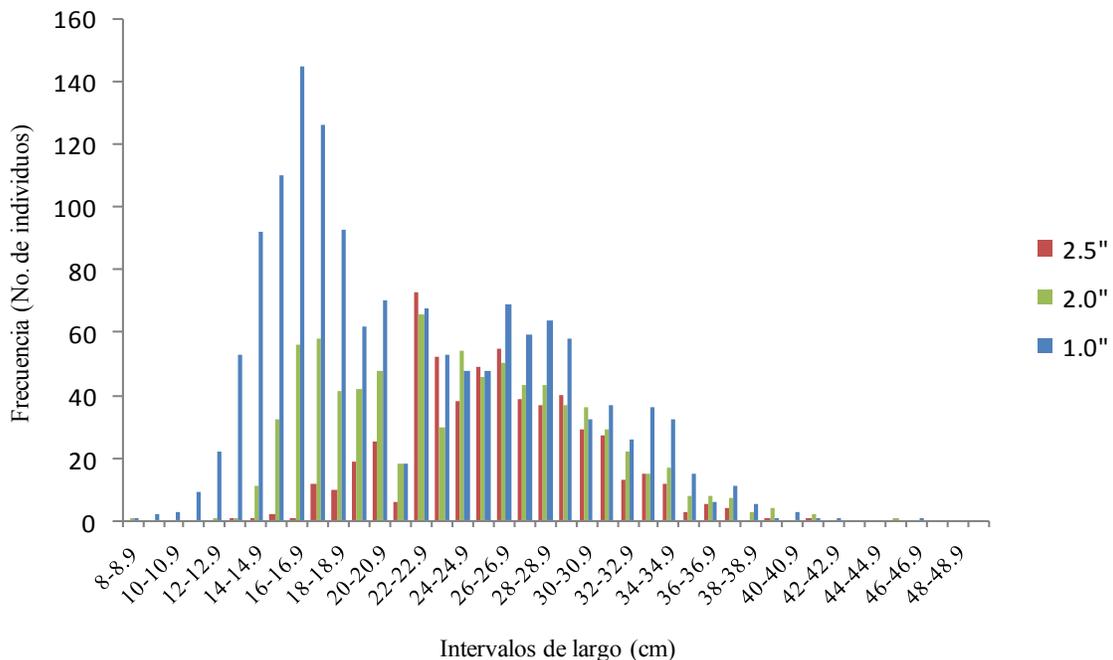


Fig. 6 – Distribución de frecuencias de captura de la colirrubia (*Ocyurus chrysurus*) en los muestreos de Combate, Cabo Rojo, con los chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

Tabla 8: Captura y porcentos de captura por debajo y por encima de la talla mínima legal de la colirrubia (*Ocyurus chrysurus*) con los tres tamaños de malla en Combate, Cabo Rojo.

	Por debajo	%	Por encima	%	Total
2.5"	339	59.5	231	40.5	570
2.0"	547	65.9	283	34.1	830
1.0"	1075	72.6	405	27.4	1480
					2880

Para corroborar la existencia de diferencias significativas entre las capturas “*por debajo*” de la talla mínima legal de la colirrubia, atendiendo a los diferentes tamaños de malla, realizamos un análisis comparativo a los largos medios para cada tamaño de malla, utilizando pruebas de “t-test asumiendo varianzas desiguales”. Los resultados confirman que existe una diferencia significativa entre las medias “*por debajo*” (Anejo 5). Mientras que cuando comparamos las tallas medias de las capturas “*por encima*” de la talla mínima legal, para cada tamaño de malla en el seno o buche, encontramos que las tallas medias no difieren significativamente. Dichos resultados corroboran que ha ocurrido un proceso real de selección sobre las tallas pequeñas. Pero si comparamos las tallas medias para “*todos los datos*” de captura por tamaño de malla, encontramos que las medias estimadas también difieren significativamente, pero esta diferencia es debido al efecto ejercido por la selectividad a tallas pequeñas. Las medias de las capturas totales por malla resultaron ser 25.9, 24.1 y 21.9 cm para las mallas de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas, respectivamente, quedando en todos los casos por debajo de la talla mínima legal de captura.

Por lo que si eventualmente el Departamento de Recursos Naturales (DRNA) y sus manejadores pesqueros, permiten el uso de chinchorros en áreas de yerbas marinas, sería recomendable realizar estudios adicionales con otros tamaños de mallas mayores. De esta manera se podría determinar cuál tamaño de malla sería la más apropiada, de manera que se pueda desplazar la talla media de captura hacia tallas mayores, sobre la talla mínima legal. Así, no habría que descansar en procesos de selección manual de las tallas permitidas, por parte de los pescadores, durante el sorteo de la captura.

La Fig. 7, muestra la relación largo-peso para la colirrubia. La misma sirvió para corroborar que todos los datos registrados manualmente fueran entrados correctamente al sistema electrónico.

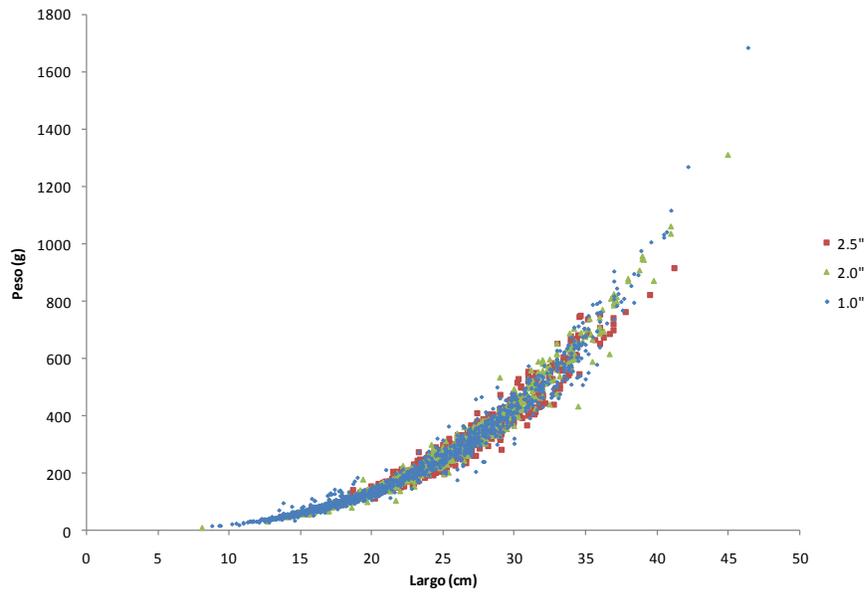


Fig. 7- Relación Largo-Peso de la colirrubia (*Ocyurus chrysurus*) en los muestreos de Combate, Cabo rojo con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en el seno.

La segunda especie de importancia comercial capturada en Combate y a la cual se le hizo un análisis similar al de la colirrubia fue al boquicolorado (*H. plumieri*). La relación largo-peso para el boquicolorado, con un total de 2007 individuos capturados, se muestra en la Fig. 8.

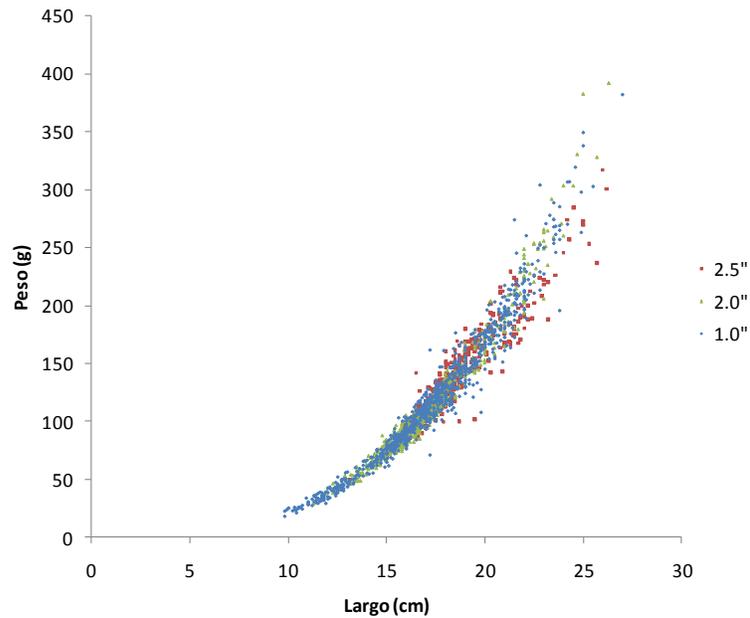


Fig. 8- Relación Largo-Peso del boquicolorado (*Haemulon plumieri*) en Combate, Cabo Rojo.

Al observar las frecuencias de captura por clase de largo para el boquicolorado Fig. 9, se puede distinguir con la malla de 2.5 pulgadas que la selección para esta especie ocurre a tallas superiores a la de los chinchorros con seno de 2.0 ó 1.0 pulgadas. Sin embargo, no se observa el mismo patrón cuando se comparan visualmente el comportamiento de las frecuencias en los chinchorros de 2.0 y 1.0 pulgadas. Para corroborarlo, se realiza el análisis comparativo de las tallas medias “*por debajo*” de la talla mínima legal de captura de 8 pulgadas (20.3 cm). Se obtuvo que el largo medio para el chinchorro de 2.5 pulg. difiere significativamente a los de 2.0 y 1.0 pulgadas. Sin embargo, no se encontró diferencia significativa entre los chinchorros de 2.0 y 1.0 pulgadas (ver Anejo 6). Al comparar los datos de largos de boquicolorado que quedan “*por encima*” de la talla mínima, se obtiene que no hay diferencia significativa entre la de 2.5 y las de 2.0 y 1.0 pulgadas, pero si hay diferencia significativa, aunque leve, cuando se comparan las tallas medias entre la red de 2.0 y la de 1.0 pulgada.

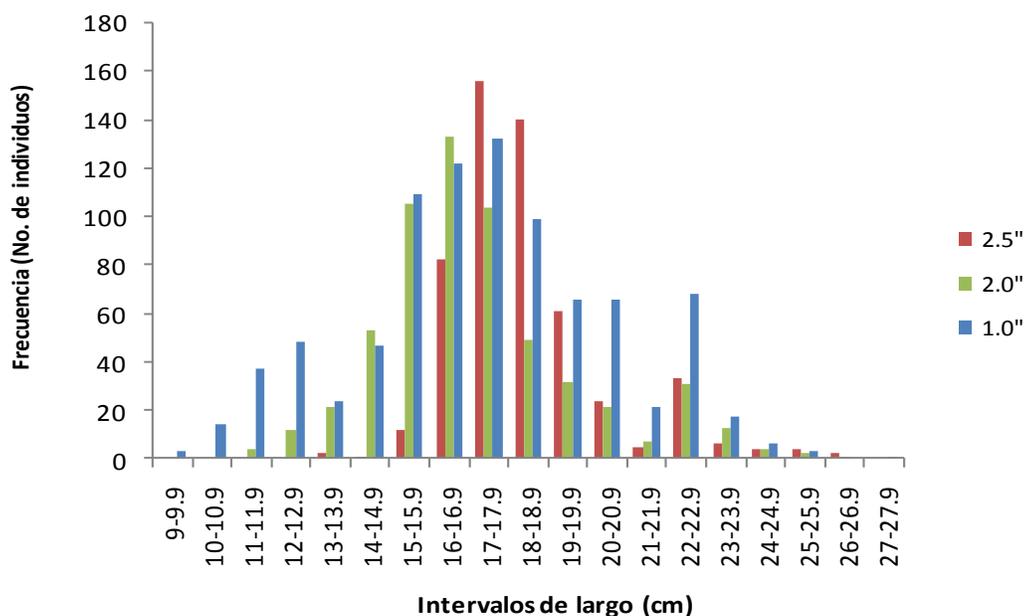


Fig. 9- Distribución de frecuencias de captura del boquicolorado (*Haemulon plumieri*) en Combate, Cabo Rojo, con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

En la Tabla 9 se resumen los porcentajes de captura de *H. plumieri* por encima y por debajo de la talla mínima de captura. Al tener *H. plumieri* una regulación pesquera de talla mínima para su captura de 8 pulgadas (20.3 cm), la gran mayoría de los individuos capturados para las tres mallas quedaron por debajo de esa medida, sobrepasando en todos los casos el 80% de los peces capturados. Por lo que decidir sobre el manejo pesquero de esta especie pudiera resultar ser más difícil si la comparamos a la selectividad de la malla de 2.5 pulg. observada en *O. chrysurus* la cual tuvo un 59.5 % de individuos capturados por debajo de su talla mínima de

captura. Para proteger a ambas especies habría que considerar incrementar el tamaño de malla en el seno, a una talla mayor que 2.5 pulgadas. Estos resultados refuerzan la sugerencia de que si eventualmente el DRNA permite el uso de chinchorros en estos hábitats de crianza multiespecífica, se deben realizar estudios de selectividad adicionales utilizando tallas de malla mayores en el seno o buche,

Tabla 9- Captura y porcentos de captura por debajo y por encima de la talla mínima legal del boquicolorado (*Haemulon plumieri*) con los tres tamaños de malla en Combate, Cabo Rojo

	Por debajo	%	Por encima	%	Total
2.5"	465	87.4	67	12.6	532
2.0"	528	89.2	64	10.8	592
1.0"	735	83.2	148	16.8	883
					2007

El ronco amarillo (*Haemulon sciurus*), si bien se capturó en mucha menos cantidad que *H. plumieri*, con sólo 129 individuos (Fig. 10), muestra un patrón de selectividad algo similar al de boquicolorado. Aunque menos pronunciado, sin mostrar una clara diferencia entre los chinchorros de 2.5 y 2.0 pulgadas, pero si con el de 1.0 pulgada, que se observa seleccionando a tallas inferiores.

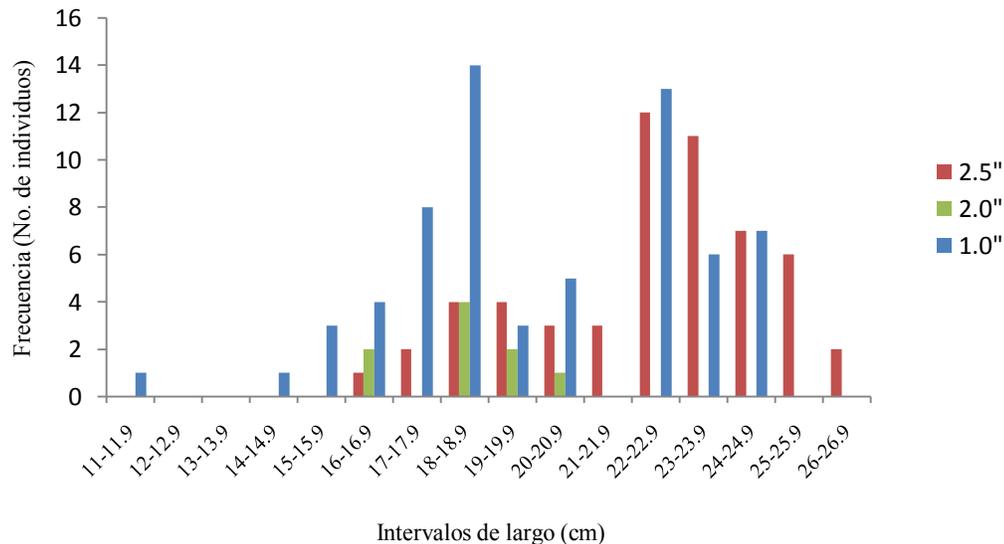


Fig. 10- Distribución de Frecuencias de captura de *Haemulon sciurus* en Combate, Cabo Rojo, con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas en su seno.

La tercera especie capturada en grandes cantidades en Combate fue *Calamus pennatula*. Esta especie se caracteriza por ser relativamente más alta en relación al largo de su cuerpo, al igual que *C. penna* y *C. bajonado*. Esta forma corporal la ubica en desventaja cuando se compara con otras especies de igual largo. Incluso a tallas pequeñas, resultaría difícil que esta especie pueda escapar a las tres mallas utilizadas en este estudio. Los comportamientos de captura por clases de largo son muy similares para las tres mallas (Fig. 11). Las tres especies se clasifican comercialmente como captura de segunda, por lo que su valor en el mercado es menor. Pero aún así, se comercializa bien y generalmente es el tipo de pez que los pescadores y sus ayudantes llevan para sus casas, por lo que también se pueden catalogar como especies que forman parte de la “captura de subsistencia”.

Este patrón de selectividad obtenido para *C. pennatula*, también se observa en la chopa cagona (*Archosargus rhomboidalis*), al ser un pez con proporciones corporales parecidas a los *Calamus*.

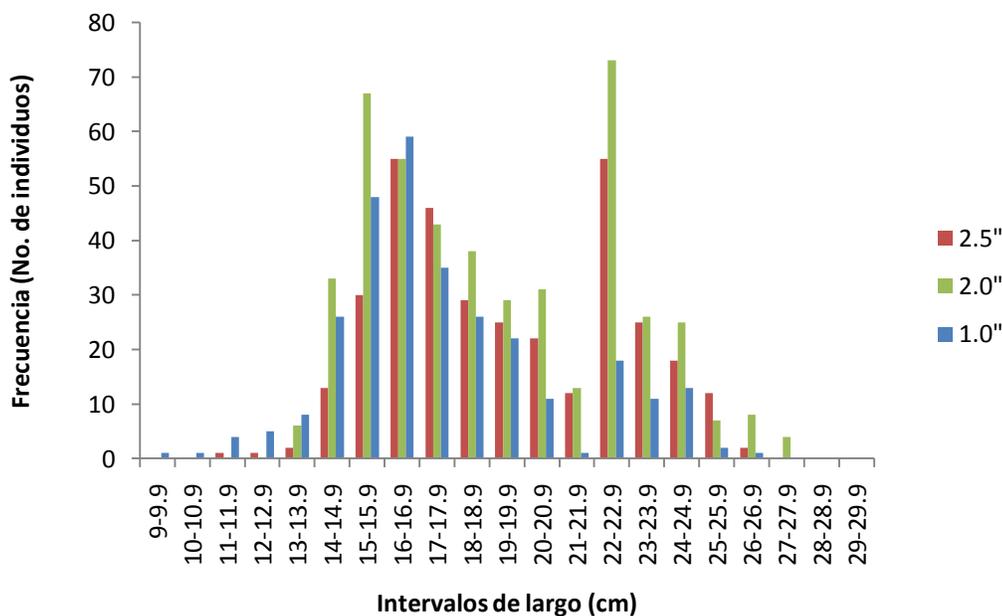


Fig. 11- Distribución de frecuencias de captura del *Calamus pennatula* en Combate, Cabo Rojo, con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

Otro grupo de peces que se encuentra desfavorecido por la forma de su cuerpo para ser seleccionados por la red del chinchorro son los chapines (fam. Ostracidae). Sin embargo, estas son especies resistentes que pueden ser fácilmente seleccionados manualmente una vez el

chinchorro llega a la orilla. El chapín veteado (*Acanthostracion quadricornis*) (sinónimo de *Lactophrys quadricornis*, en el Reglamento de Pesca) es una especie que abunda en praderas de yerbas marinas y su captura está regulada a una talla mínima de 7 pulgadas (17.8 cm). En Combate se capturó un total de 73 chapines pero sólo 23 fueron de la especie regulada. Dos de ellos estuvieron por debajo de la talla mínima, los cuales fueron liberados inmediatamente una vez pesados y medidos.

En Combate se capturaron 459 samas (*Lutjanus analis*) (Fig. 12). La sama al igual que la colirrubia es una de las dos especies comerciales más cotizadas, por lo que se mercadea como de 1^{ra}. Esta especie no tiene talla mínima de captura, por lo que los pescadores las conservaron casi todas. Las más pequeñas la llevaban para su propio consumo. No se observa un patrón de selectividad para esta especie, ya que no abundó a tallas pequeñas, región a la cual los chinchorros de arrastre ejercen su selección.

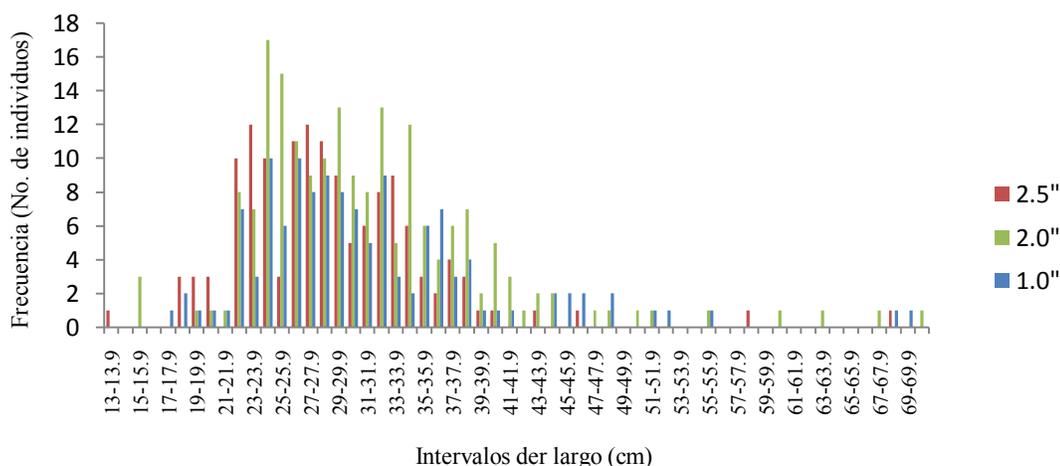


Fig. 12- Distribución de frecuencias de captura de la sama (*Lutjanus analis*) en Combate, Cabo Rojo, con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

A diferencia de la sama, el arrayado (*Lutjanus synagris*) es una especie más pequeña y más abundante en praderas de yerbas marinas. Al igual que muchas otras especies, ésta realiza migraciones diarias de alimentación hacia los fondos de yerbas en busca de alimento. Del total de 402 individuos capturados sólo 92 fueron capturadas por la red de 2.5 pulgadas. En la Fig. 13 se observa que la malla de 2.5 pulg. selecciona *L. synagris* a tallas muy superiores a la de los chinchorros con senos con la malla de 2.0 y 1.0 pulgadas.

En Puerto Rico, el arrayado no está regulado por una talla mínima legal de captura, pero se conocen las tallas de maduración sexual para ambos sexos. Los machos maduran a las 8.8 pulgadas (22.4 cm) de longitud horquilla, mientras que las hembras maduran a una pulgada mayor, 9.8 pulgadas (24.8 cm) de longitud horquilla (Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del DRNA, comunicación personal).

Si utilizamos estas medidas como puntos de referencia para analizar las capturas de la especie, encontramos que el porcentaje de organismos de ambos sexos retenidos en Combate por debajo de la talla de maduración sexual de los machos (22.4 cm), alcanza el 91.1% con el seno de 1.0 pulgada de tamaño de malla. Mientras que esta proporción disminuye a 37.7% cuando se usó la malla de 2.5 pulgadas. Esto podría sugerir que la mayoría de los machos serían seleccionados, escapando cuando se usa la red de 2.5 pulgadas. Pero Como las hembras maduran a tallas mayores que los machos (24.8 cm), éstas son más susceptibles a ser capturadas sin haber madurado sexualmente. Cuando usamos como punto de referencia la talla de maduración sexual de las hembras, se obtiene una notable disminución del número de ejemplares retenidos entre la red de 2.5 pulgadas y la red de 1 pulgada, de 97.6 % a 68.3 %. Lo cual podría estar indicando que aún con la malla de 2.5 pulg. las probabilidades de captura de hembras no maduras, aún resultan ser relativamente altas como para garantizar la persistencia de la especie. El 68.3 % correspondería a machos y hembras inmaduros que fueron capturados por la malla de 2.5 pulgadas y que aún no han aportado a los procesos reproductivos. Nuevamente, una posible solución podría ser aumentar el tamaño de la malla en el seno del chinchorro de arrastre, de manera que para ambos sexos puedan reproducirse antes de ser capturados. Los porcentos relativos de *L. synagris* capturados en Combate, por encima y por debajo de las tallas de maduración sexual para ambos sexos utilizando los tres tipos de chinchorros se resumen en las Tablas 10 y 11, para la talla de maduración de los machos y las hembras respectivamente.

Tabla 10- Porcientos relativos a la talla de maduración sexual en machos del arrayado (*Lutjanus synagris*) (22.4 cm)

	# ind. por debajo	%	# ind. por encima	%	Total
2.5"	31	37.8	51	62.2	82
2.0"	128	65.3	68	34.7	196
1.0"	113	91.1	11	8.9	124
					402

Tabla 11- Porcientos relativos a la talla de maduración sexual en hembras del arrayado (*Lutjanus synagris*) (24.8 cm)

	# ind. por debajo	%	# ind. por encima	%	Total
2.5"	56	68.3	26	31.7	82
2.0"	164	83.7	32	16.3	196
1.0"	121	97.6	3	2.4	124
					402

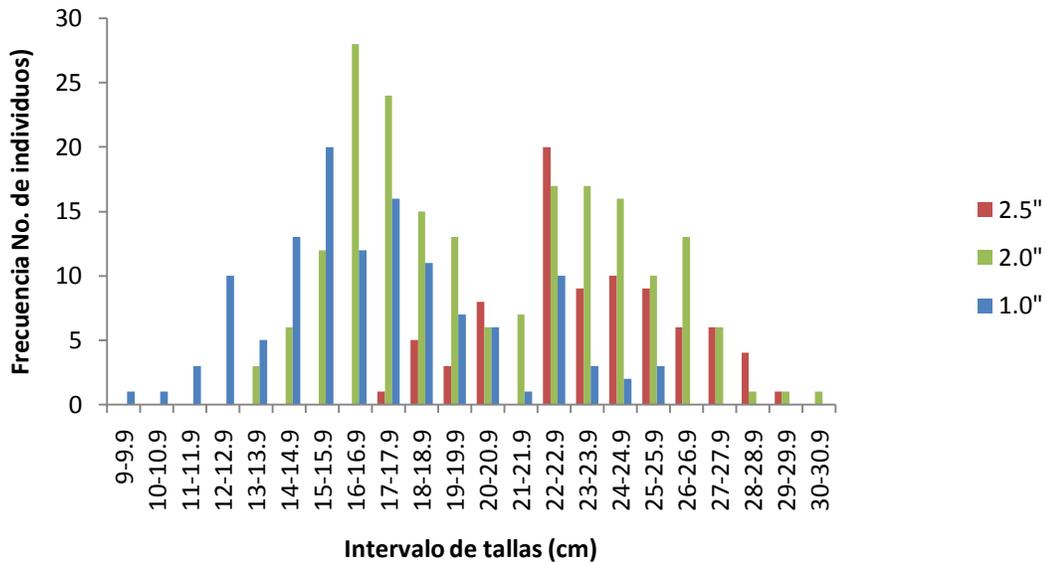


Fig. 13- Distribución de frecuencias de captura del arrayado (*Lutjanus synagris*) en Combate, Cabo Rojo, con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

Para *Caranx ruber* (Fig. 14) con sólo 107 peces capturados, no se observa un patrón de desplazamiento al aumentar el tamaño de malla, con excepción de tres ejemplares pequeños capturados por el chinchorro de 1.0 pulgada de seno. Por lo que no se puede concluir información de selectividad a tallas pequeñas para esta especie.

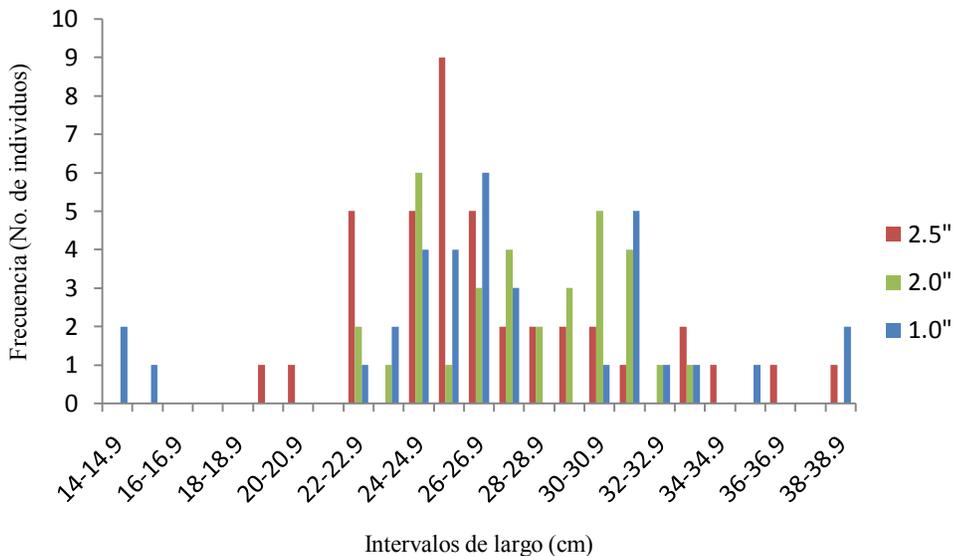


Fig. 14- Distribución de frecuencias de captura por clase de largo de *Caranx ruber* en Combate Cabo Rojo, con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

Del total de 54 especies encontradas en Combate 36 de ellas estuvieron representadas por 20 o menos ejemplares, pero la mayoría estuvieron por debajo de los 10 individuos. Debido a la poca información que estas especies podrían ofrecer en cuanto a comparar selectividad entre mallas, sólo reportamos su presencia, con cuál malla fueron capturados y los datos particulares de cada individuo, los cuales están disponibles en los archivos maestros “Master Files” que acompañan el presente informe.

Resultados de Loíza (Costa Norte, fondo de arena)

Debido a algunas dificultades previamente descritas, en Loíza sólo se realizaron cuatro lances, tres réplicas con el chinchorro de 2.5 pulgadas y un lance con el de 2 pulgadas en el seno (Tabla 12). En total se capturaron 254 individuos, representados por 30 especies, de las cuales 23 estuvieron constituidas por menos de 10 individuos. Las especies más numerosas fueron: *Caranx crysos* (n=57) con largos que fluctuaron entre 28 y 35 cm, *Elops saurus* (n=45), con largos de 36 a 52.5 cm y *Diapterus rhombeus* (n=38), con largos de 9.3 a 13.5 cm y un solo ejemplar midiendo 26.8 cm. Estas especies fueron seguidas, entre otras, por *Caranx hippos* y *Gerres cinereus* con (n=14), *Diapterus auratus* (n=12), *Scomberomorus regalis* (n=11) con tallas que fluctuaron de 36.5 a 55 cm, *Selene vámer* (n=9) de 25 a 32.4 cm y *Centropomus undecimalis* (n=7) con largos entre 39.5 y 64.5 cm.

En Loíza de los 7 ejemplares de robalos (*C. undecimalis*) que se capturaron sólo uno tuvo talla legal para ser retenido y de las 11 sierras alanas (*S. regalis*) sólo tres cumplieron con la talla mínima legal, por lo que todas aquellas fuera de las tallas legales fueron devueltas al mar una vez medidas. La talla mínima legal para la sierra alana son 16 pulgadas (40.6 cm) y para el robalo común se permite retener aquellos ejemplares entre 22 pulgadas (55.9 cm) y 38 pulgadas (96.5 cm).

Todas las especies encontradas en Loíza estuvieron representadas en las capturas realizadas al oeste de la isla, por lo que los resultados de los análisis para las respectivas especies, pueden ser extensibles a las especies en Loíza.

Tabla 12- Frecuencias de captura por especies utilizando chinchorros con tamaños de malla de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas en el seno para Loíza.

Loiza				
	Nombre Científico	2.5"	2.0"	Total
1	<i>Aetobatus narinari</i>	2		2
2	<i>Anisotremus surinamensis</i>		3	3
3	<i>Caranx crysos</i>	57		57
4	<i>Caranx hippos</i>	14		14
5	<i>Caranx latus</i>	2		2
6	<i>Centropomus undecimalis</i>	5	2	7
7	<i>Conodon nobilis</i>		2	2
8	<i>Dasyatis americana</i>		1	1
9	<i>Diapterus auratus</i>		12	12
10	<i>Diapterus rhombeus</i>		38	38
11	<i>Elops saurus</i>	45		45
12	<i>Eucinostomus argenteus</i>		1	1
13	<i>Gerres cinereus</i>		14	14
14	<i>Lutjanus analis</i>	1	2	3
15	<i>Lutjanus synagris</i>		2	2
16	<i>Menticirrhus americanus</i>	1		1
17	<i>Micropogonias furnieri</i>		5	5
18	<i>Mugil curema</i>		4	4
19	<i>Oligoplites saurus</i>	6		6
20	<i>Opisthonema oglinum</i>	1	1	2
21	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>		3	3
22	<i>Scomberomorus regalis</i>	11		11
23	<i>Selene brownii</i>		1	1
24	<i>Selene vomer</i>	9		9
25	<i>Sphoeroides testudineus</i>		2	2
26	<i>Sphyraena guachancho</i>	1		1
27	<i>Trachinotus falcatus</i>		1	1
28	<i>Trachinotus goodei</i>	2		2
29	<i>Tylosurus crocodilus croc.</i>	1		1
30	<i>Umbrina coroides</i>		2	2
		158	96	254

Resultados de Mayagüez (Boquilla y Guanajibo)

En las costas de la Bahía de Mayagüez se seleccionaron las áreas de Boquilla y Guanajibo para ser incluidos como parte de los arrastres del estudio. De acuerdo con los pescadores, es en éstas donde tradicionalmente se obtienen las mejores capturas. Ambos lugares se caracterizan por poseer fondos arenosos cubiertos por un manto de lodo. Para todos los arrastres realizados en Mayagüez, el chinchorro se desplegó horizontalmente a la costa a unos 9 cabos de la orilla, utilizando un bote con motor. Luego de desplegado los dos extremos de sogas, éstas son haladas por 3-4 pescadores a cada extremo, manteniendo el seno al centro del lance y a un ritmo constante.

En Boquilla se realizaron 9 arrastres, tres lances por cada tamaño de malla en el seno (2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas), mientras que en Guanajibo se realizó un total de 10 arrastres, tres lances para los tamaños de 2.5 y de 2.0 pulgadas, mientras que con la malla de 1.0 pulgada se realizaron cuatro arrastres. El lance adicional de 1.0 pulgada en Guanajibo se hizo como un lance de prueba inicial como previamente se explicó. En Boquilla se capturó un total de 7451 peces distribuidos en 52 especies, mientras que en Guanajibo se capturó un total de 5786 peces distribuidos en 62 especies. Las tablas 13 y 14 presentan los resultados obtenidos en Boquilla y Guanajibo respectivamente, agrupando las frecuencias por especies para cada tipo de chinchorro utilizado. Tal como se observó en Combate, Cabo Rojo, en Mayagüez (Boquilla y Guanajibo) el número de especies representadas en las capturas aumenta a medida que disminuye el tamaño de malla en el seno del chinchorro. Al igual que en Combate, el número de individuos en Boquilla aumentó a medida que se disminuyó el tamaño de malla. En Guanajibo a pesar de que con la malla de 2.0 pulgadas en el seno se capturó menos que con la malla de 2.5 pulgadas, si se obtuvo un aumento considerable en el número de individuos capturados con la malla de 1.0 pulgada. El bajo número de individuos en las réplicas de 2.0 pulgadas pudiera ser explicado por una disminución de la abundancia temporal de *Selene brownii*, durante el período específico en el que se efectuaron dichos lances.

Los resultados de ambas áreas (Tablas 13 y 14) demuestran que la pesca en Boquilla y Guanajibo puede ser considerada eminentemente como “pesca de subsistencia” a diferencia de Cabo Rojo donde la pesca es primordialmente dirigida a fines comerciales. Al comparar los resultados obtenidos en ambas áreas en Mayagüez, se puede concluir que tanto la diversidad de especies como los volúmenes de captura son muy similares. Entre las especies de mayor importancia comercial capturadas en ambos sitios estuvieron los carángidos *Caranx crysos*, *C. hippos*, *C. latus*, *Selene brownii* y *S. vomer*; los robalos (*Centropomus undecimalis*, *C. ensiferus* y *C. parallelus*); el verraco (*Conodon nobilis*); el arrayado (*Lutjanus synagris*); el burro *Micropogonias furnieri*; el guachancho (*Sphyræna guachancho*), la jarea *Mugil curema*; las mojarras *Diapterus auratus*, *D. rhombeus* y *Eugerres plumieri* y las sierras carite y alasana (*Scomberomorus cavalla* y *Scomberomorus regalis* respectivamente). La mayoría de estas especies son consideradas como pesca de segunda categoría, con excepción de los robalos, el arrayado y de las sierras (carite y alasana), que son consideradas como de primera. Durante los 19 lances conducidos en la bahía de Mayagüez, el número total de individuos capturados para las especies catalogadas como de primera fue: entre los robalos 52 individuos del robalo amarillo (*C. ensiferus*), 12 del robalo espuelú (*C. parallelus*) y 32 del robalo común (*C. undecimalis*); 25 individuos del arrayado (*L. synagris*), 73 individuos de la sierra carite (*S. cavalla*) y 71 individuos para la sierra alasana (*S. regalis*). Al considerar que estas son las cantidades que representan los 19 arrastres realizados entre las dos áreas, confirma lo que

señalan los pescadores de la zona, al afirmar que la pesca por chinchorro en estas áreas de Mayagüez va dirigida mayormente a la “pesca de segunda”. En aquellos casos donde los lances produzcan suficiente captura de segunda, pudiera considerarse como pesca comercial si las ganancias son suficientes para cubrir los gastos operacionales y parte del sustento económico del dueño del arte. Pero si por el contrario no resultase ser tan numerosa, como ocurrió con algunos de los arrastres del estudio, habría de ser considerada como “pesca de subsistencia”.

Tabla 13- Frecuencias de captura por especies utilizando chinchorros con tamaños de malla de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas en el seno para Boquilla, Mayagüez.

	Nombre Científico	2.5"	2.0"	1.0"	Total
1	<i>Aetobatus narinari</i>	5	4		9
2	<i>Anchoviella perfasciata</i>			2	2
3	<i>Antennarius striatus</i>			1	1
4	<i>Bairdiella ronchus</i>			1	1
5	<i>Bothus ocellatus</i>			4	4
6	<i>Caranx crysos</i>		10		10
7	<i>Caranx hippos</i>		2	2	4
8	<i>Caranx latus</i>	5		4	9
9	<i>Caranx ruber</i>			1	1
10	<i>Centropomus ensiferus</i>	2	12		14
11	<i>Centropomus parallelus</i>		12		12
12	<i>Centropomus undecimalis</i>		13	12	25
13	<i>Cetengraulis edentulus</i>	8	1	63	72
14	<i>Chaetodipterus faber</i>			2	2
15	<i>Chirocentron bleekermani</i>			111	111
16	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	12	134	11	157
17	<i>Citharrichthys arenaceus</i>			7	7
18	<i>Conodon nobilis</i>	2	4	12	18
19	<i>Cynoponticus savanna</i>	2	4	3	9
20	<i>Cynoscion jamaicensis</i>		193	75	268
21	<i>Dasyatis americana</i>	1	5		6
22	<i>Diapterus auratus</i>	16	25	1	42
23	<i>Diapterus rhombeus</i>	6	384	1	391
24	<i>Dorosoma petenense</i>	1			1
25	<i>Eugerres plumieri</i>	12	65	38	115
26	<i>Harengula clupeiola</i>		28	3363	3391
27	<i>Harengula humeralis</i>		3		3
28	<i>Larimus breviceps</i>	18	564	115	697
29	<i>Lutjanus analis</i>		1		1
30	<i>Lutjanus jocu</i>		2		2
31	<i>Lutjanus synagris</i>	1			1
32	<i>Megalops atlanticus</i>	2			2
33	<i>Menticirrhus americanus</i>		3	5	8
34	<i>Micropogonias furnieri</i>	1	33	3	37
35	<i>Mugil curema</i>	3			3
36	<i>Oligoplites saurus</i>	2	3	4	9
37	<i>Opisthonema oglinum</i>	2	14	10	26
38	<i>Polydactylus virginicus</i>	2	14	17	33
39	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>		16	2	18
40	<i>Rypticus saponaceus</i>		1		1
41	<i>Scomberomorus cavalla</i>	2	35	4	41
42	<i>Scomberomorus regalis</i>	24		9	33
43	<i>Selar crumenophthalmus</i>			7	7
44	<i>Selene brownii</i>	318	366	101	785
45	<i>Selene vomer</i>	1	2	2	5
46	<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	1	3	5
47	<i>Sphyræna guachancho</i>	1	81	24	106
48	<i>Stellifer colonensis</i>		15	627	642
49	<i>Symphurus plagiusa</i>			132	132
50	<i>Trichiurus lepturus</i>	1	60	71	132
51	<i>Umbrina broussonnetii</i>	1	4	1	6
52	<i>Umbrina coroides</i>		4	1	5
		452	2118	4852	7422

Tabla 14- Frecuencias de captura por especies utilizando chinchorros con tamaños de malla de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas en el seno para Guanajibo, Mayagüez.

	Nombre Científico	2.5"	2.0"	1.0"	Total
1	<i>Achirus lineatus</i>	2	2	9	13
2	<i>Aetobatis narinari</i>		1	1	2
3	<i>Albula vulpes</i>		34	4	38
4	<i>Alectis ciliaris</i>			1	1
5	<i>Anchoviella perfasciata</i>		3	43	46
6	<i>Archosargus rhomboidalis</i>		2		2
7	<i>Bairdiella ronchus</i>	1		1	2
8	<i>Caranx crysos</i>		2		2
9	<i>Caranx hippos</i>		13	24	37
10	<i>Caranx latus</i>	1		7	8
11	<i>Centropomus ensiferus</i>	8		27	35
12	<i>Centropomus undecimalis</i>	5		2	7
13	<i>Cetengraulis edentulus</i>	24		17	41
14	<i>Chaetodipterus faver</i>	1	3		4
15	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>			42	42
16	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	r	95	129	#VALUE!
17	<i>Citharrichthys arenaceus</i>			12	12
18	<i>Conodon nobilis</i>		1		1
19	<i>Cynoponticus savanna</i>	3			3
20	<i>Cynoscion jamaicensis</i>			29	29
21	<i>Dasyatis americana</i>	4	1	1	6
22	<i>Diapterus auratus</i>	54	103	21	178
23	<i>Diapterus rhombeus</i>	125	8	1044	1177
24	<i>Dorosoma petenense</i>			18	18
25	<i>Elops saurus</i>	30	19	14	63
26	<i>Eucinostomus argenteus</i>		25	47	72
27	<i>Eugerres plumieri</i>	14		10	24
28	<i>Gerres cinereus</i>		4		4
29	<i>Harengula clupeola</i>			108	108
30	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>		1		1
31	<i>Larimus breviceps</i>	10		68	78
32	<i>Lutjanus jocu</i>		1		1
33	<i>Lutjanus synagris</i>	6	10	8	24
34	<i>Megalops atlanticus</i>	1		8	9
35	<i>Menticirrhus americanus</i>	1			1
36	<i>Micropogonias furnieri</i>	38	52	51	141
37	<i>Mugil curema</i>			3	3
38	<i>Oligoplites saurus</i>		3	2	5
39	<i>Opisthonema oglinum</i>	8	9	134	151
40	<i>Peprilus paru</i>			18	18
41	<i>Polydactylus virginicus</i>	1		9	10
42	<i>Pomadasy corvinaeformis</i>	1	1		2
43	<i>Rypticus saponaceus</i>			5	5
44	<i>Scomberomorus cavalla</i>	2	7	23	32
45	<i>Scomberomorus regalis</i>	2	2	33	37
46	<i>Selene brownii</i>	696	207	1528	2431
47	<i>Selene vomer</i>	28	46	94	168
48	<i>Sphoreoides testudineus</i>		4	3	7
49	<i>Sphyrna guachancho</i>	5	29	264	298
50	<i>Sphyrna lewini</i>		2		2
51	<i>Stellifer colonensis</i>			7	7
52	<i>Symphurus plagiusa</i>			6	6
53	<i>Symphurus tessellatus</i>			2	2
54	<i>Synodus poeyi</i>			6	6
55	<i>Trachinotus carolinus</i>		1		1
56	<i>Trachinotus falcatus</i>		1		1
57	<i>Trachinotus goodei</i>		1		1
58	<i>Tylosurus crocodilus croc.</i>		1	2	3
59	<i>Umbrina broussonneti</i>			1	1
60	<i>Umbrina coroides</i>			6	6
		1071	694	3892	5657

Los totales generales obtenidos para ambos lugares Boquilla y Guanajibo muestran que el corcobado (*Selene brownii*) y la mojarra (*D. rhombeus*) fueron las especies más abundantes, especialmente el corcobado. En Boquilla se capturaron 785 individuos de corcobado (*S. brownii*), mientras que en Guanajibo se obtuvieron 2503 individuos. El corcobado resultó ser la especie de mayor abundancia para los tres tamaños de malla, en ambos lugares. Por su lado, de la mojarra (*D. rhombeus*) se capturaron 391 individuos en Boquilla y 1253 en Guanajibo. Al analizar estas especies hay que considerar que ambas el corcobado y las mojarras (*D. rhombeus*, *D. auratus* y *E. plumieri*) muestran un patrón de desventaja corporal, debido a que poseen igual o mayor altura con relación al largo de su cuerpo (Largo Horquilla). Esta desventaja morfológica es relativa a la selectividad del arte, dificultando su selección por tamaño aun cuando incremente sustancialmente el tamaño de malla en la red. Por lo que sus frecuencias de captura son muy similares con cualquiera de los tamaños de malla utilizados, como se puede observar en las Figs. 15, 16, 17, 18, 19 y 20, donde no existe un desplazamiento notable en la selectividad por tamaño de malla para ninguna de ellas.

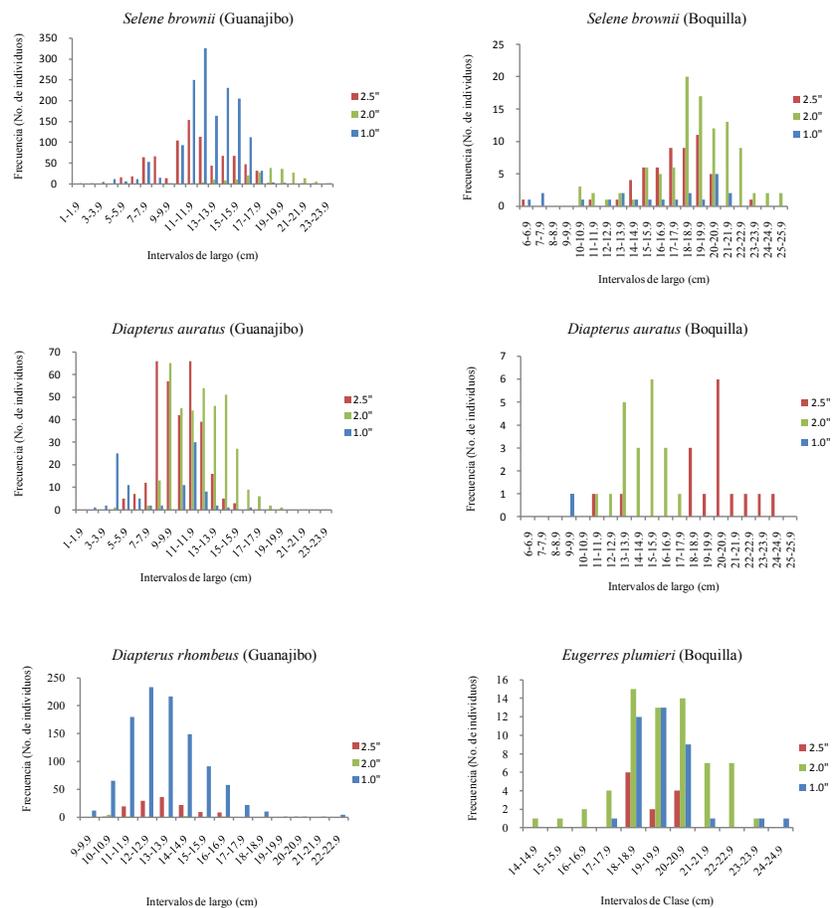


Fig. 15- Distribución de frecuencias de la captura de *Selene brownii* y *Diapterus auratus* en Guanajibo y Boquilla, *Diapterus rhombeus* en Guanajibo y *Eugerres plumieri* en Boquilla, Mayagüez, con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

Las siguientes especies en cuanto al número de captura para ambos lugares resultaron ser el guachancho (*S. guachancho*) y el burro (*Micropogonias furnieri*). Del guachancho se capturaron 106 individuos en Boquilla y 295 en Guanajibo, mientras que del burro se capturó un total de 37 individuos en Boquilla y 115 en Guanajibo. En la Figs. 16 se puede observar la distribución de frecuencias para el guachancho en ambas áreas. En las dos, se observa un claro desplazamiento de selectividad hacia las tallas mayores, así como la reducción en el número de individuos capturados según aumenta el tamaño de la malla. Por su parte, el burro muestra un comportamiento similar al del guachancho en sus distribuciones de frecuencias para Guanajibo y Boquilla, con un desplazamiento de selectividad hacia las tallas mayores, según se aumenta el tamaño de la malla en el seno (Fig. 17). En cuanto al número de individuos capturados en Guanajibo, sí se puede observar con claridad una disminución según aumenta el tamaño de malla del seno, pero no en Boquilla, debido a que con ambas mallas (2.5 y 1 pulgadas) se capturaron pocos individuos.

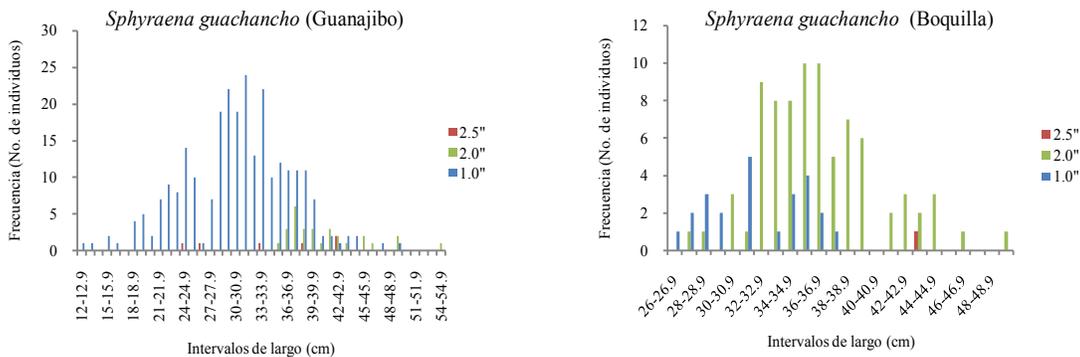


Fig. 16- Distribución de frecuencias de captura de la *Sphyraena guachancho* en Guanajibo y Boquilla, Mayagüez, con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

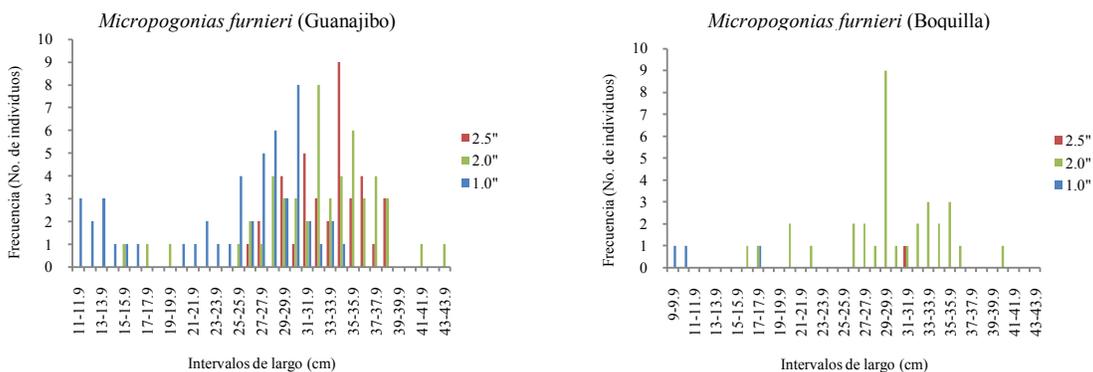


Fig. 17- Distribución de frecuencias de captura del burro *Micropogonias furnieri* en Guanajibo y Boquilla, Mayagüez, con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

La pesca capturada en Boquilla y Guanajibo estuvo compuesta mayormente por los llamados peces “blancos”, lo cual es algo característico en especies estuarinas y en su gran mayoría son catalogados como peces de segunda (Sojo, 2008). Las familias con mayor representación en ambos lugares fueron Carangidae y Sciaenidae. En Boquilla, de la familia Carangidae se capturaron 5 géneros y 9 especies, la cojinúa (*Caranx crysos*), el jurel común (*C. hippos*), el jurel ojón (*C. latus*), el guaymen (*C. ruber*), el casabe (*Chloroscombrus chrysurus*, el cueriduro o zapatero (*Oligoplites saurus*), la chicharra (*Selar crumenophthalmus*), el corcobado (*Selene brownii*) y *S. vomer*. Mientras que en Guanajibo, se capturaron 6 géneros y 11 especies (*Alectis ciliaris*, *C. crysos*, *C. hippos*, *C. latus*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Oligoplites saurus*, *S. brownii*, *S. vomer*, *Trachinotus carolinus*, el pampano (*T. falcatus*) y la palometa (*T. goodei*). La familia Sciaenidae se caracteriza por abundar o preferir lugares relacionados a salidas de cuerpos de agua dulce y Mayagüez tiene varios afluentes. En Boquilla y Guanajibo se capturaron los mismos 7 géneros y 8 especies de la familia Sciaenidae, el macleco (*Bairdiella ronchus*), el dientón (*Cynoscion jamaicensis*), el bocón (*Larimus breviceps*), la ardilla (*Menticirrhus americanus*), el burro (*M. furnieri*), *Umbrina broussonnetii*, *U. coroides* y el sapito (*Stellifer colonensis*).

Las familias Lutjanidae y Serranidae no formaron parte importante de las capturas en Mayagüez. Las únicas dos especies de lutjanidos capturadas en los 19 lances de ambas áreas de estudio fueron el arrayado (*Lutjanus synagris*) con 25 individuos y el pargo sama (*L. jocu*) con 3 individuos pequeños (de 13.5cm a 15.8cm). En la Fig. 18 se puede observar cómo están agrupados los tamaños de los 24 individuos del arrayado capturados en Guanajibo. La gráfica de frecuencias por clases de largo no aportó información considerable debido a la cantidad reducida de organismos capturados. El jaboncillo (*Rypticus saponaceus*) fue el único serranido capturado en Mayagüez con un total de 6 individuos (1 en Boquilla y 5 en Guanajibo).

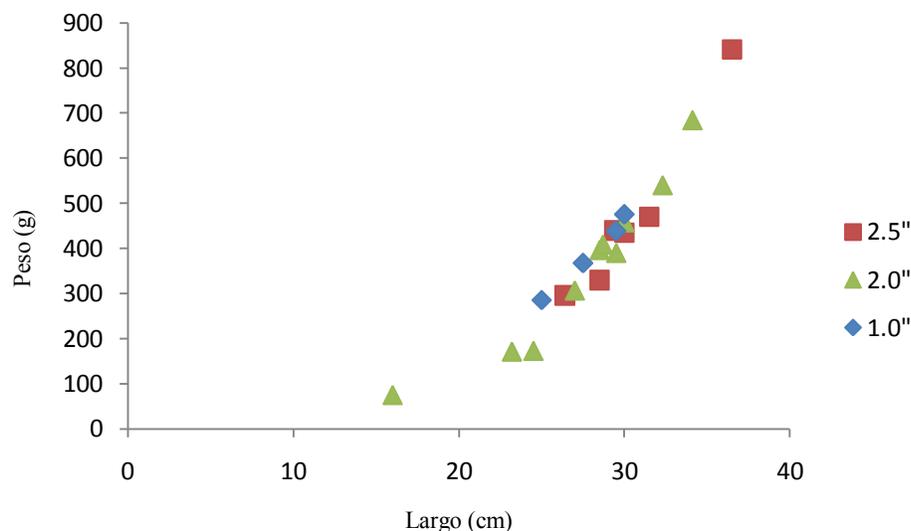


Fig. 18- Relación Largo-Peso del arrayado (*Lutjanus synagris*) en Guanajibo

Las especies como el sábalo (*Megalops atlanticus*) y el macaco (*Albula vulpes*) son reconocidas como especies altamente apreciadas en la pesca recreativa, por lo que están totalmente prohibidas para la pesca comercial. Estas especies junto al robalo común (*Centropomus undecimalis*) tuvieron prioridad durante el proceso de medición y pesaje, las cuales eran liberadas inmediatamente vivas al mar. Se capturaron dos sábalos en Boquilla y nueve en Guanajibo, mientras que el macaco sólo se capturó en Guanajibo, con un total de 38 individuos. Una de las premisas de este estudio fue que todos los peces capturados tenían que ser medidos y pesados, por lo que parte del protocolo de muestreo incluía preparar grandes baldes con agua donde se mantenían vivos los organismos a ser protegidos, hasta que fueran medidos y pesados.

Entre las especies reglamentadas por tamaño mínimo de captura que fueron capturadas en las dos áreas de Mayagüez estuvieron las sierras carite y alasana (*Scomberomorus cavalla* y *S. regalis* respectivamente) y el robalo común (*Centropomus undecimalis*). Las tallas mínimas legales para retención de las sierras son 19.9 pulg (50.5 cm) para el carite y 16 pulg. (40.6 cm) para la alasana. El robalo común se caracteriza por ser una especie que muestra una estrategia reproductiva donde a cierto tamaño del pez, puede ocurrir una inversión sexual de macho a hembra, lo cual se define conoce como hermafroditismo protándrico. Es por esta razón que la especie se protege en ambos extremos, fijando las tallas permitidas para la captura entre 22 pulg. (55.9 cm) y 38 pulg. (96.5 cm) pulgadas, protegiendo a los juveniles a las tallas inferiores, así como a las hembras reproductoras en las tallas mayores. En la Fig. 19 se observan las frecuencias de captura de robalos por clases de largo para los tres tamaños de malla en el seno. Se combinan las frecuencias de los 25 individuos capturados en Boquilla junto a los 7 de Guanajibo. La Figura muestra que la mayoría de los robalos común capturados estuvieron por debajo de la talla mínima legal de captura, para los tres tamaños de malla. Por lo que los pescadores tuvieron que devolverlos al agua, una vez medidos y pesados. Estas experiencias sugieren que se les debe requerir a los pescadores que tengan algún instrumento de medición que les permita medir rápidamente aquellas tallas legales permitidas por el DRNA y descartar vivos aquellos ejemplares que no las den.

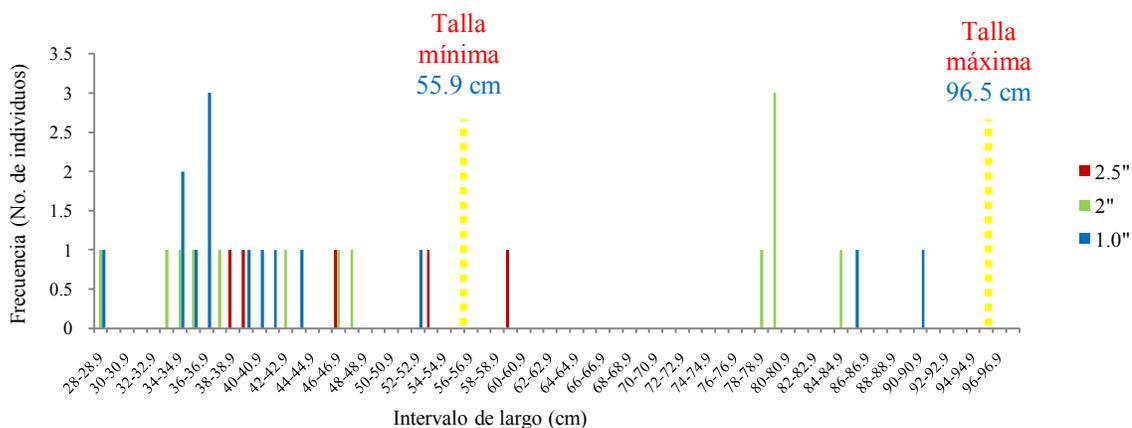


Fig. 19- Distribución de frecuencias de captura del robalo común (*Centropomus undecimalis*) de ambas áreas de Mayagüez (Boquilla y Guanajibo).

Las Figs. 20 y 21 muestran las frecuencias de captura para la sierra carite y la sierra alasana, respectivamente. Se puede observar con claridad que para ambas especies ocurre un desplazamiento de la selectividad hacia tallas mayores a medida que aumenta el tamaño de malla en el seno del chinchorro. Los resultados gráficos también muestran que la mayoría de los individuos capturados para ambas especies, estuvieron por debajo de la talla mínima legal de captura. El 98.6% de las sierra carite (*S. cavalla*) capturada en ambas áreas de estudio en Mayagüez estuvieron por debajo de la talla mínima de captura permitida, mientras que para la sierra alasana (*S. regalis*) fue de 93%. Nuevamente, para estas especies al igual que en el caso del robalo común hay que requerir que los pescadores tengan algún instrumento de medición al momento de sacar la pesca del chinchorro, de manera que se garantice que todas las sierras al igual que todos los peces que estén reglamentados por talla mínima sean rápidamente devueltas al mar.

Sólo una sierra carite y cinco alasanas poseyeron tallas que permitieron su retención comercial. Por su parte, ninguna de las dos especies mostró altas frecuencias de captura durante el total de los 19 lances de chinchorros realizados en la Bahía de Mayagüez, donde sólo 73 sierras carite y 71 alasanas fueron capturadas. Considerando lo anterior, junto a que su identificación y selección manual se puede realizar con gran facilidad, no resultaría en ningún problema para los pescadores el procedimiento para descartar vivos todos los ejemplares que estuviesen fuera de talla, a la brevedad posible.

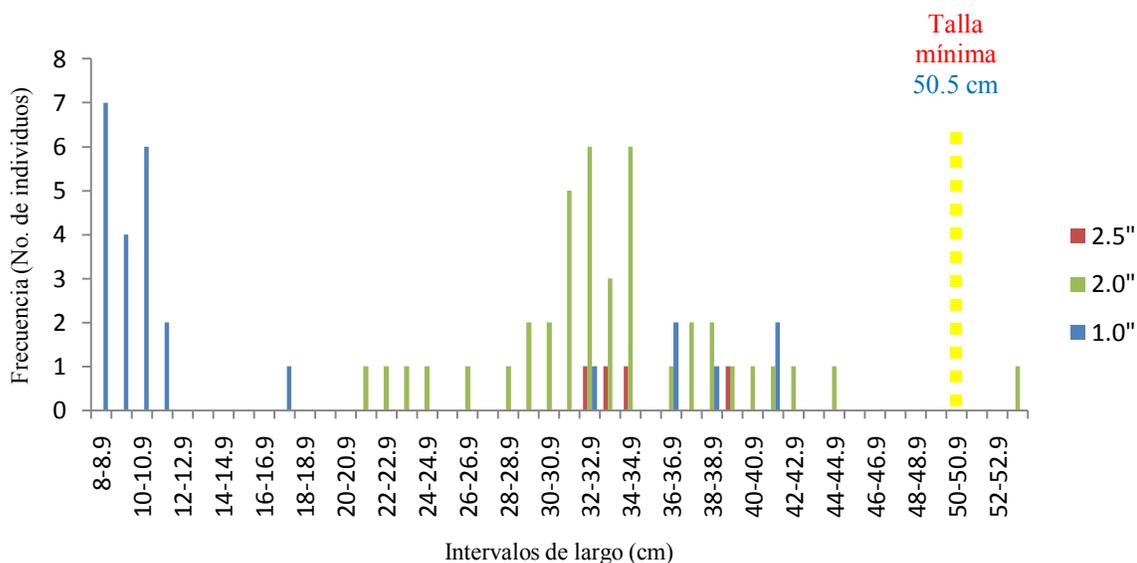


Fig. 20- Distribución de frecuencias de captura de la sierra carite *Scomberomorus cavalla* de ambas áreas de Mayagüez combinados (Boquilla y Guanajibo), con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

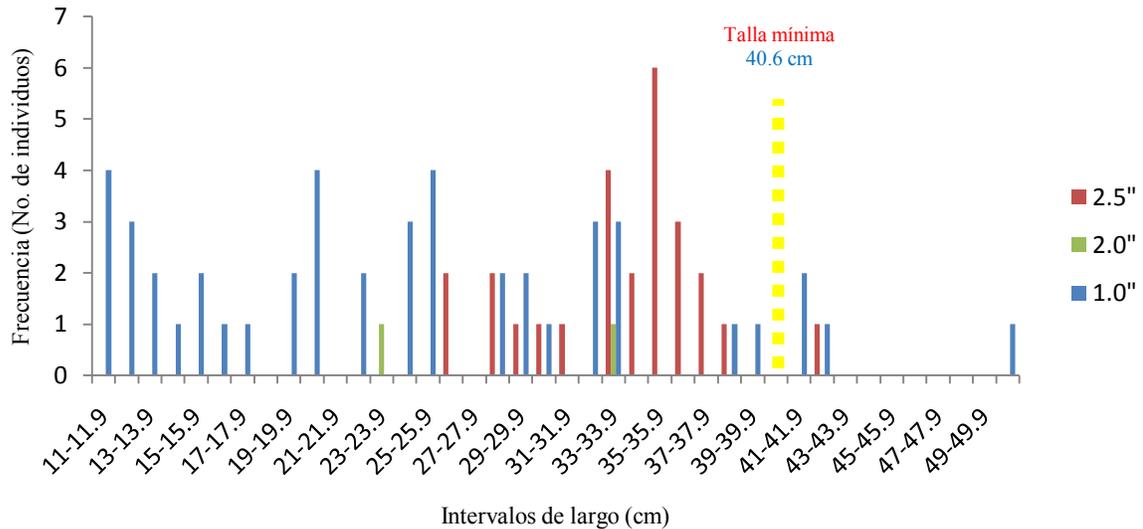


Fig. 21- Distribución de frecuencias de captura de la sierra alasana *Scomberomorus regalis* de ambas áreas de Mayagüez combinados (Boquilla y Guanajibo), con chinchorros de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas de malla en su seno.

Conociendo que el número de especies disminuye al aumentar el tamaño de la malla en el seno, encontramos que entre las especies que fueron exclusivamente capturadas con la malla de 1.0 pulg. estuvieron aquellas pertenecientes a varias familias del orden pleuronectiformes, comúnmente llamados “lenguados”. Entre ellas, se pudieron identificar las especies *Bothus ocellatus*, *Symphurus plagiusa*, *S. tessellatus* y *Citharichthys arenaceus*. Otras especies capturadas que escapan cuando se usa la malla de 2.5 pulgadas, son aquellas consideradas como de “carnada”. La pesca de carnada va mayormente destinada a ser utilizada como cebo o para preparar “engoe” en otras pesquerías. Por ejemplo, el éxito de la pesca con línea y anzuelo depende en gran medida de la captura de este tipo de carnada que abunda en las regiones costeras. Sin embargo, la captura de carnada puede realizarse utilizando otros métodos como son las atarrayas, por lo que descartar el uso de chinchorros de 1.0 pulgada en el seno, no afectaría seriamente el abastecimiento de carnadas al resto de los pescadores, tanto recreativos como comerciales que dependen de ellas para sus capturas.

Entre las especies de carnada que fueron capturadas en Mayagüez podemos mencionar el pristigastérido *Chirocentron bleekarianus*, el engráulido *Cetengraulis edentulus* y varios clupeidos: *Dorosoma petenense*, *H. clupeola*, *H. humeralis* y *Opisthonema oglinum*. La mayoría de estos peces denominados como de carnada, fueron capturados únicamente con la malla de 1.0 pulg. y en algunos casos se capturó en una mínima cantidad con la malla de 2.0 pulgadas. El engráulido *C. edentulus* y la arenca *O. oglinum* fueron una excepción al ser capturados por los chinchorros con los tres tamaños de malla, pero en pocas cantidades (142 y 177 individuos respectivamente para los 19 arrastres de ambas áreas). Esta excepción podría explicarse al éstas ser, entre las especies de carnada, las que alcanzan una talla máxima mayor.

De acuerdo con la guía de identificación de Carpenter, (2002) *C. edentulus* y *O. oglinum* pueden alcanzar tamaños máximos y largos más comunes, a tallas mayores a los que alcanza la sardina *H. clupeola*, (Tabla 15). Por lo que si se compara el largo promedio obtenido en este estudio de las dos primeras especies con el de *H. clupeola*, encontramos que el largo promedio para esta especie es menor. Esta diferencia de tallas medias entre especies puede reflejarse en la selectividad pesquera cuando se usan diferentes tamaños de malla en el seno. Es con la malla de 1.0 pulg. donde se observó el mayor número de captura para *H. clupeola*, n=3363 individuos en Boquilla y n=108 individuos en Guanajibo. Mientras que con la malla de 2.0 pulg. sólo se capturaron n=28 individuos en Boquilla y con la de 2.5 pulg. no se obtuvieron capturas para esta especie (Fig. 22). Estos resultados indican que esta “especie de carnada” de menor tamaño logra escapar a la selección de las redes sobre las 2.0 pulg. en el seno del chinchorro. Por otro lado, esta diferencia en tamaño entre especies podría explicar el hecho de que, aunque en un bajo número de individuos, tanto *C. edentulus* como *O. oglinum* fueron capturadas por las tres mallas.

Tabla 15- Tallas máximas y largos más comunes para *C. edentulus*, *O. oglinum* y *H. clupeola*, según Carpenter, (2002), comparado a las tallas medias obtenidas en este estudio para las tres especies.

Especie	Carpenter (2002)		Este estudio
	Máxima	Común	Talla Media
<i>Cetengraulis edentulus</i>	17	16	10.3
<i>Opistonema Oglinum</i>	38	20	14.9
<i>Harengula clupeola</i>	17	9	9.1

Estos resultados refuerzan la conclusión de que los chinchorros con mallas de 1.0 pulg. en el seno son efectivos para pesca de carnada, pero de igual manera pueden capturar miles de juveniles de otras especies, las cuales son posteriormente descartadas y muchas mueren en el proceso. Por lo que al considerar que existen otras artes de pesca alternas, las cuales son eficientes para la obtención de carnada, entendemos que no debe permitirse el uso de la malla de 1.0 pulgada en ningún sitio de nuestras costas, en caso de que el uso de los chinchorros sea aprobado por el DRNA. Para las áreas que no sean de yerbas marinas (ya que las mismas requieren consideraciones especiales, las cuales se discutieron anteriormente), recomendaríamos que se incremente el tamaño de malla del seno o buche de 1.25 pulgadas, según estuvo establecido en el reglamento de pesca No. 6768, a dos pulgadas como mínimo, a discreción de los manejadores pesqueros.

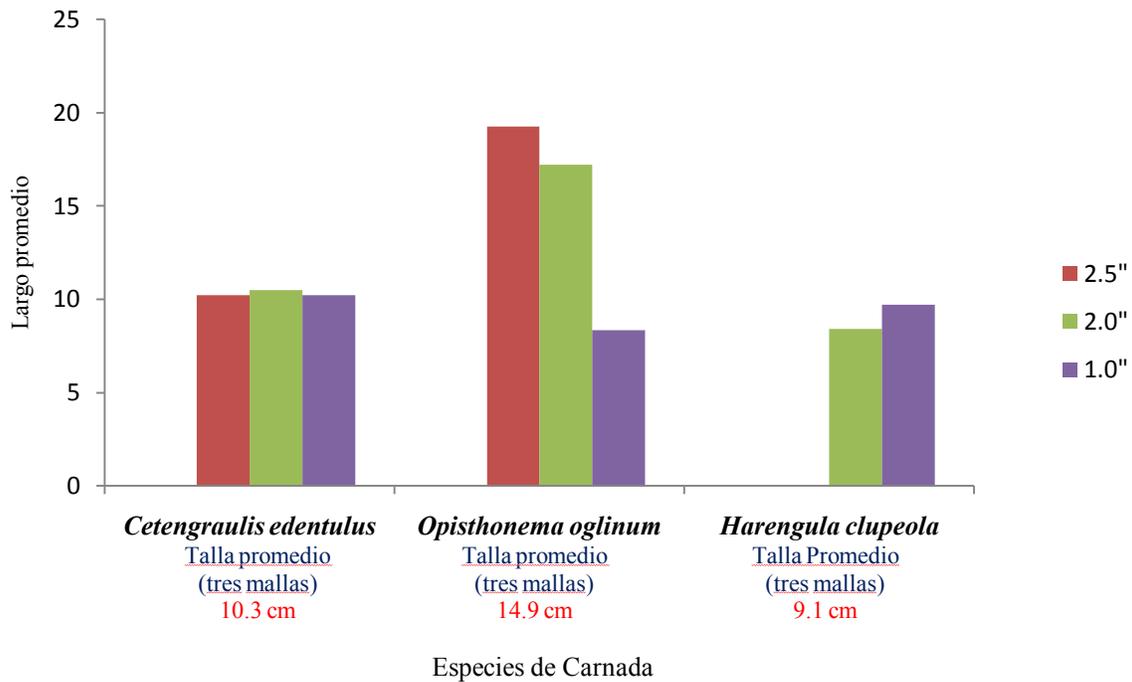


Fig. 22- Comparación del largo promedio por tamaño de malla en algunas de las especies de carnada capturadas en la Bahía de Mayagüez (Boquilla y Guanajibo)

Un ejemplo de especies que no son comerciales ni tienen interés como carnada y que con frecuencia son capturados con la red de 1.0 pulg. lo es *Stellifer colonensis*. A esta especie, se le conoce como sapito y es un sciaénido que puede alcanzar hasta 20 cm de (LE) pero comúnmente tiene un tamaño de 10 cm (Carpenter, 2002). Al ser una especie pequeña, generalmente los pescadores la descartan totalmente. Sólo algunos escasos individuos de mayor tamaño son utilizados para consumo de subsistencia. En la Fig. 23 se presenta la relación largo-peso de los individuos capturados en Boquilla y se puede observar que el individuo de mayor talla capturado no llegó a 17 cm de LH. De igual manera que como ocurre con las sardinias, los senos de chinchorros con las mallas de 2.5 y 2.0 pulgadas, permiten que se escape la gran mayoría de los individuos de esta especie, como puede observarse en la Fig. 24. Al no reportarse capturas con la malla de 2.5 pulgadas, sólo se puede distinguir un desplazamiento de la selectividad en sus frecuencias de captura hacia largos mayores cuando la malla aumenta a 2.0 pulgadas.

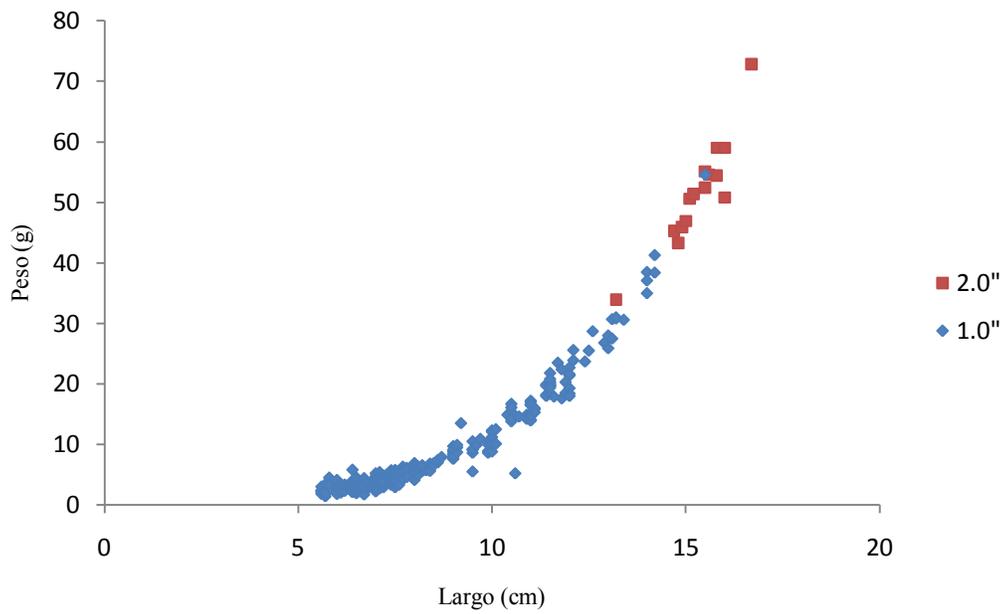


Fig. 23- Relación Largo-Peso del sapito (*Stellifer colonensis*) capturados en Boquilla, Mayagüez.

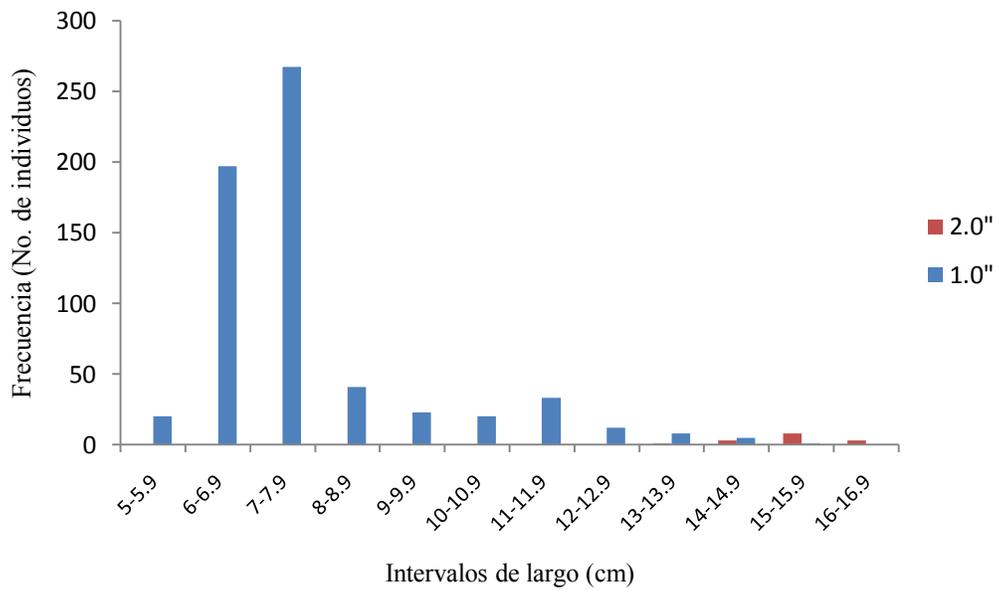


Fig. 24- Distribución de frecuencias por clases de largo para el sapito (*Stellifer colonensis*) capturados en Boquilla, Mayagüez.

Basado en los resultados obtenidos en la Bahía de Mayagüez (Boquilla y Guanajibo), se puede concluir que sus capturas están caracterizadas por especies asociadas a áreas estuarinas, y que en gran medida difieren de aquellas que se encuentran en habitáculos de yerbas marinas o áreas de arrecifes de coral. Los mayores renglones pesqueros en Puerto Rico no dependen de las especies estuarinas, sino más bien de especies que predominan o están asociados a los otros habitáculos mencionados, incluyendo las extensiones abiertas de nuestra plataforma insular hasta el veril. Se puede concluir que al usar chinchorros con mallas en el seno de 2.0 y 2.5 pulgadas se evita la captura de miles de juveniles de diversas especies los cuales serian retenidos de usarse una malla de 1.0 pulgada.

Al combinar las capturas obtenidas en Boquilla y Guanajibo para los tres tamaños de malla (Tabla 16), encontramos que más de la cuarta parte en número de organismos capturados corresponden a la especie de carnada *Harengula clupeola* (26.49 %) y otra cuarta parte a *Selene brownii* (24.89 %), para un total de 51.39%, entre las dos. En orden descendente le siguen *Diapterus rhombeus* (12.45 %) *Larimus breviceps* (5.84 %), *Stellifer colonensis* (4.91 %), *Sphyraena guachancho* (3.04 %) y *Chloroscombrus chrysurus* (2.98 %). Entre estas primera siete especies es que se encuentra el 80% del total de las capturas en la Bahía de Mayagüez. El resto de las especies capturadas, no representaron fracciones porcentuales significativas del total, ni siquiera para aquellas que están reguladas por el DRNA, a saber: *Scomberomorus regalis* (0.54 %), *Scomberomorus cavalla* (0.55 %), *Albula vulpes* (0.29 %), *Centropomus undecimalis* (0.24 %), *Megalops atlanticus* (0.08 %) y *Lutjanus analis* (0.01 %) (Tabla 16 en amarillo). Aun, si excluimos las capturas obtenidas con el chinchorro de 1.0 pulgada, encontramos que todas las especies reguladas con excepción de *S. cavalla* (1.06 %), sus capturas individuales son menores al 1 % del total, (Tabla 17).

Tabla 16- Frecuencias de captura por especies y para los tres tamaños de malla 2.5, 2.0 y 1.0 pulg. para Mayagüez, (Boquilla y Guanajibo combinados). Se presentan los porcentos por especies así como los porcentos acumulativos, ordenados de en forma decreciente de la frecuencias.

Nombre Científico	2.5"	2.0"	1.0"	Total	%	% Acumulativo
<i>Harengula clupeiola</i>		28	3471	3499	26.73	26.49
<i>Selene brownii</i>	1014	573	1629	3216	24.57	51.31
<i>Diapterus rhombeus</i>	131	392	1045	1568	11.98	63.29
<i>Larimus breviceps</i>	28	564	183	775	5.92	69.21
<i>Stellifer colonensis</i>		15	634	649	4.96	74.17
<i>Sphyræna guachancho</i>	6	110	288	404	3.09	77.25
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	21	229	140	390	2.98	80.23
<i>Cynoscion jamaicensis</i>		193	104	297	2.27	82.50
<i>Diapterus auratus</i>	70	128	22	220	1.68	84.18
<i>Micropogonias furnieri</i>	39	85	54	178	1.36	85.54
<i>Opisthonema oglinum</i>	10	23	144	177	1.35	86.90
<i>Selene vomer</i>	29	48	96	173	1.32	88.22
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>			153	153	1.17	89.39
<i>Eugerres plumieri</i>	26	65	48	139	1.06	90.45
<i>Symphurus plagiusa</i>			138	138	1.05	91.50
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	60	71	132	1.01	92.51
<i>Cetengraulis edentulus</i>	32	1	80	113	0.86	93.38
<i>Scomberomorus cavalla</i>	4	42	27	73	0.56	93.93
<i>Eucinostomus argenteus</i>		25	47	72	0.55	94.48
<i>Scomberomorus regalis</i>	26	2	42	70	0.53	95.02
<i>Elops saurus</i>	30	19	14	63	0.48	95.50
<i>Centropomus ensiferus</i>	10	12	27	49	0.37	95.87
<i>Anchoviella perfasciata</i>		3	45	48	0.37	96.24
<i>Polydactylus virginicus</i>	3	14	26	43	0.33	96.57
<i>Caranx hippos</i>		15	26	41	0.31	96.88
<i>Albula vulpes</i>		34	4	38	0.29	97.17
<i>Centropomus undecimalis</i>	5	13	14	32	0.24	97.42
<i>Lutjanus synagris</i>	7	10	8	25	0.19	97.61
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	1	17	2	20	0.15	97.76
<i>Citharichthys arenaceus</i>			19	19	0.15	97.91
<i>Conodon nobilis</i>	2	5	12	19	0.15	98.05
<i>Dorosoma petenense</i>	1		18	19	0.15	98.20
<i>Peprilus paru</i>			18	18	0.14	98.33
<i>Caranx latus</i>	6		11	17	0.13	98.46
<i>Oligoplites saurus</i>	2	6	6	14	0.11	98.57
<i>Achirus lineatus</i>	2	2	9	13	0.10	98.67
<i>Caranx crysos</i>		12		12	0.09	98.76
<i>Centropomus parallelus</i>		12		12	0.09	98.85
<i>Cynoponticus savanna</i>	5	4	3	12	0.09	98.95
<i>Dasyatis americana</i>	5	6	1	12	0.09	99.04
<i>Sphæroides testudineus</i>	1	5	6	12	0.09	99.13
<i>Aetobatus narinari</i>	5	5	1	11	0.08	99.21
<i>Megalops atlanticus</i>	3		8	11	0.08	99.30
<i>Umbrina coroides</i>		4	7	11	0.08	99.38
<i>Menticirrhus americanus</i>	1	3	5	9	0.07	99.45
<i>Selar crumenophthalmus</i>			7	7	0.05	99.50
<i>Umbrina broussonnetii</i>	1	4	2	7	0.05	99.56
<i>Chaetodipterus faver</i>	1	3	2	6	0.05	99.60
<i>Mugil curema</i>	3		3	6	0.05	99.65
<i>Rypticus saponaceus</i>		1	5	6	0.05	99.69
<i>Synodus poeyi</i>			6	6	0.05	99.74
<i>Bothus ocellatus</i>			4	4	0.03	99.77
<i>Gerres cinereus</i>		4		4	0.03	99.80
<i>Bairdiella ronchus</i>	1		2	3	0.02	99.82
<i>Harengula humeralis</i>		3		3	0.02	99.85
<i>Lutjanus jocu</i>		3		3	0.02	99.87
<i>Tylosurus crocodilus croc.</i>		1	2	3	0.02	99.89
<i>Archosargus rhomboidalis</i>		2		2	0.02	99.91
<i>Sphyrna lewini</i>		2		2	0.02	99.92
<i>Symphurus tessellatus</i>			2	2	0.02	99.94
<i>Alectis ciliaris</i>			1	1	0.01	99.95
<i>Antennarius striatus</i>			1	1	0.01	99.95
<i>Caranx ruber</i>			1	1	0.01	99.96
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>		1		1	0.01	99.97
<i>Lutjanus analis</i>		1		1	0.01	99.98
<i>Trachinotus carolinus</i>		1		1	0.01	99.98
<i>Trachinotus falcatus</i>		1		1	0.01	99.99
<i>Trachinotus goodii</i>		1		1	0.01	100.00
Totales	1532	2812	8864	13088		
% de las capturas por malla	11.71	21.49	67.73			

Tabla 17- Frecuencias de captura por especies y para los tamaños de malla 2.5 y 2.0 pulgadas, para Mayagüez, (Boquilla y Guanajibo combinados). Se presentan los porcentos por especies así como los porcentos acumulativos, ordenados de en forma decreciente de la frecuencias.

Nombre Científico	2.5"	2.0"	Total	%	% Acumulativo
<i>Selene brownii</i>	1014	573	1587	36.53	36.53
<i>Larimus breviceps</i>	28	564	592	13.63	50.16
<i>Diapterus rhombeus</i>	131	392	523	12.04	62.20
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	21	229	250	5.76	67.96
<i>Diapterus auratus</i>	70	128	198	4.56	72.51
<i>Cynoscion jamaicensis</i>		193	193	4.44	76.96
<i>Micropogonias furnieri</i>	39	85	124	2.85	79.81
<i>Sphyræna guachancho</i>	6	110	116	2.67	82.48
<i>Eugerres plumieri</i>	26	65	91	2.09	84.58
<i>Selene vomer</i>	29	48	77	1.77	86.35
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	60	61	1.40	87.75
<i>Elops saurus</i>	30	19	49	1.13	88.88
<i>Scomberomorus cavalla</i>	4	42	46	1.06	89.94
<i>Albula vulpes</i>		34	34	0.78	90.72
<i>Cetengraulis edentulus</i>	32	1	33	0.76	91.48
<i>Opisthonema oglinum</i>	10	23	33	0.76	92.24
<i>Harengula clupeiola</i>		28	28	0.64	92.89
<i>Scomberomorus regalis</i>	26	2	28	0.64	93.53
<i>Eucinostomus argenteus</i>		25	25	0.58	94.11
<i>Centropomus ensiferus</i>	10	12	22	0.51	94.61
<i>Centropomus undecimalis</i>	5	13	18	0.41	95.03
<i>Pomadasy corvinaeformis</i>	1	17	18	0.41	95.44
<i>Lutjanus synagris</i>	7	10	17	0.39	95.83
<i>Polydactylus virginicus</i>	3	14	17	0.39	96.22
<i>Caranx hippos</i>		15	15	0.35	96.57
<i>Stellifer colonensis</i>		15	15	0.35	96.92
<i>Caranx crysos</i>		12	12	0.28	97.19
<i>Centropomus parallelus</i>		12	12	0.28	97.47
<i>Dasyatis americana</i>	5	6	11	0.25	97.72
<i>Aetobatus narinari</i>	5	5	10	0.23	97.95
<i>Cynoponticus savanna</i>	5	4	9	0.21	98.16
<i>Oligoplites saurus</i>	2	6	8	0.18	98.34
<i>Conodon nobilis</i>	2	5	7	0.16	98.50
<i>Caranx latus</i>	6		6	0.14	98.64
<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	5	6	0.14	98.78
<i>Umbrina broussonnetii</i>	1	4	5	0.12	98.90
<i>Achirus lineatus</i>	2	2	4	0.09	98.99
<i>Chaetodipterus faber</i>	1	3	4	0.09	99.08
<i>Gerres cinereus</i>		4	4	0.09	99.17
<i>Menticirrhus americanus</i>	1	3	4	0.09	99.26
<i>Umbrina coroides</i>		4	4	0.09	99.36
<i>Anchoviella perfasciata</i>		3	3	0.07	99.42
<i>Harengula humeralis</i>		3	3	0.07	99.49
<i>Lutjanus jocu</i>		3	3	0.07	99.56
<i>Megalops atlanticus</i>	3		3	0.07	99.63
<i>Mugil curema</i>	3		3	0.07	99.70
<i>Archosargus rhomboidalis</i>		2	2	0.05	99.75
<i>Sphyrna lewini</i>		2	2	0.05	99.79
<i>Bairdiella ronchus</i>	1		1	0.02	99.82
<i>Dorosoma petenense</i>	1		1	0.02	99.84
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>		1	1	0.02	99.86
<i>Lutjanus analis</i>		1	1	0.02	99.88
<i>Rypticus saponaceus</i>		1	1	0.02	99.91
<i>Trachinotus carolinus</i>		1	1	0.02	99.93
<i>Trachinotus falcatas</i>		1	1	0.02	99.95
<i>Trachinotus goodei</i>		1	1	0.02	99.98
<i>Tylosurus crocodilus croc.</i>		1	1	0.02	100.00
	1532	2812	4344		

Resultados de Aguada (Carrizales y Guaniquilla)

Para las costas de Aguada, que ubica al oeste de Puerto Rico, se seleccionaron las áreas conocidas por Guaniquilla y Carrizales para realizar los arrastres. En Guaniquilla, en principio, no se obtuvieron los resultados esperados por lo que se intentó cambiar el sitio de arrastre por otro alterno conocido como Guayabo. Sin embargo, los resultados en Guayabo tampoco fueron satisfactorios, además de percatamos que el sitio se encontraba cercano a la desembocadura del Río Guayabo, por lo que continuamos con Guaniquilla, según inicialmente proyectado.

El despliegue del chinchorro se realizó horizontal a la costa, de igual manera como lo hacen los pescadores en Mayagüez, Loíza y Rincón, pero a unos 4 a 6 cabos de la orilla, utilizando un bote a remos. Luego de desplegado los dos extremos de sogas, éstas son haladas por 4 a 5 pescadores por cada extremo, manteniendo el seno al centro del lance.

En los sitios de arrastre seleccionados para Aguada, las aguas costeras son mayormente claras con excepción de los períodos de lluvia donde se enturbian a causa de los deslaves de sedimentos terrígenos que bajan por las escorrentías de Ríos Culebrinas y Guayabo y por el desagüe de alcantarillas en Guaniquilla. Estos sedimentos se depositan sobre los fondos de arena en forma de sedimentos suspendidos, ya que el mismo oleaje y las corrientes predominantes, eventualmente se encargan de moverlos mar afuera o hacia otras regiones costeras. Las costas de Aguada se caracterizan por el predominio estacional de fuertes oleajes y patrones de mucha corriente. Razones que tuvieron que ser consideradas al velar por las ventanas de buen tiempo para que los pescadores pudieran realizar los lances de chinchorros.

Debido a la gran cantidad de basura y material orgánico que baja por el Río Culebrinas en la zonas de arrastre de Aguada, con frecuencia se encuentran muchas “pegas” (en su mayoría, troncos y bambúas) que dificultan el arrastre, y al igual que en Rincón y Loíza, los pescadores dependen de 1 ó 2 buzos para ayudar a sortear los obstáculos que el chinchorro encuentra mientras es arrastrado. Estas áreas costeras no son sitios donde abundan peces territoriales asociados al hábitat del fondo. Sino, más bien son áreas de tránsito por donde peces adultos, generalmente de las familias Scombridae y y Carangidae se acercan a la orilla siguiendo los cardúmenes de peces de los cuales se alimentan, primordialmente de las familias Clupeidae (sardinas) y Engraulidae (anchoas). Es por esta razón, que por tradición, los pescadores de Aguada realizan sus lances de pesca con chinchorros sólo cuando divisan una mancha de peces comiendo o brincando detrás de las sardinas y la pajarera sobre ellos marcando el sitio. A este tipo de pesca en la que los pescadores invierten muchas horas cerca de la costa observando a lo lejos el mar, en espera del momento apropiado, es a lo que llaman “pesca de bando”, Cuando detectan una escuela de peces comiendo al alcance del chinchorro, preparan a toda prisa sus artes de pesca y se apuran en cercar la mancha, teniendo en cuenta la dirección de la corriente y la dirección de la corrida del cardumen. Luego de haber rodeado el cardumen empiezan a halar el chinchorro hasta la orilla. Si tienen éxito en este procedimiento, se llevan buena cantidad de vacas (*Euthynnus alletteratus*), medregales (*Seriola* spp.), jureles (*Caranx* spp.) y sierras (*Scomberomorus cavalla* y *S. regalis*), entre otros peces.

Durante los arrastres realizados por este proyecto de investigación este tipo de evento casi no ocurrió. Durante una ocasión en que se observó una gran mancha de peces brincando durante un arrastre, y que se logró cercar con prontitud ocurrió en Carrizales. Sin embargo, en esa ocasión el arrastre se detuvo por más de 30 minutos a causa de una pega. A lo cual hay que añadir que una lancha que pasaba cerca del chinchorro entró dentro del perímetro de arrastre, ahuyentando la mancha fuera del mismo. Por lo que en esa ocasión el resultado neto fue que se capturaran muy pocos individuos, sólo 36 peces. Este lance se repitió en un área contigua.

En Guaniquilla se condujo un total de nueve arrastres, tres con cada una de las mallas de 2.5, 2.0, y 1.0 pulgadas en el seno. Mientras que en Carrizales se hicieron 11 arrastres, cinco con la malla de 2.5 pulg. y tres con cada una de las mallas de 2.0 y 1.0 pulgadas. En Guaniquilla, (Tabla 18) sólo se capturaron 171 peces en 22 especies identificadas, lo cual representa el 0.7 % del total de captura de peces de todo el estudio. Por su parte en Carrizales, (Tabla 19) se capturó un total de 1366 peces en 45 especies identificadas, representando el 5.3 % del total de captura del estudio. Las tres familias más abundantes para ambas áreas estudiadas en Aguada, resultaron ser Scombridae, Carangidae y Clupeidae.

Tabla 18- Frecuencias de captura por especies y por tamaño de malla del buche del chinchorro de playa en Guaniquilla, Aguada.

	Nombre Científico	2.5"	2.0"	1.0"	Total
1	<i>Acanthurus bahianus</i>		31	1	32
2	<i>Alectis ciliaris</i>			1	1
3	<i>Caranx crysos</i>	9	18	2	29
4	<i>Caranx ruber</i>	7			7
5	<i>Dasyatis americana</i>			3	3
6	<i>Decapterus macarellus</i>			24	24
7	<i>Diodon hystrix</i>	1	1	1	3
8	<i>Eucinostomus argenteus</i>			3	3
9	<i>Gerres cinereus</i>		4		4
10	<i>Harengula clupeola</i>			36	36
11	<i>Lactophrys bicaudalis</i>		1		1
12	<i>Lactophrys trigonus</i>	2	1	1	4
13	<i>Lactophrys triqueter</i>		1		1
14	<i>Lutjanus analis</i>		1		1
15	<i>Lutjanus synagris</i>		5		5
16	<i>Scomberomorus cavalla</i>	1			1
17	<i>Scomberomorus regalis</i>			4	4
18	<i>Sphyraena barracuda</i>	1			1
19	<i>Trachinotus falcatus</i>			2	2
20	<i>Trachinotus goodei</i>		1		1
21	<i>Tylosurus crocodrilus</i>	2	5		7
22	<i>Umbrina broussonnetii</i>			1	1
		23	69	79	171

Tabla 19 - Frecuencias de captura por especies y por tamaño de malla del buche del chinchorro de playa en Carrizales, Aguada.

	Nombre Científico	2.5"	2.0"	1.0"	Total
1	<i>Aetobatus narinari</i>	1			1
2	<i>Albula vulpes</i>	27		1	28
3	<i>Alectis ciliaris</i>			3	3
4	<i>Anchoviella perfasciata</i>			120	120
5	<i>Anisotremus surinamensis</i>			1	1
6	<i>Caranx crysos</i>	5		1	6
7	<i>Caranx hippos</i>	12	2		14
8	<i>Caranx latus</i>		2	123	125
9	<i>Caranx ruber</i>			2	2
10	<i>Centropomus parallelus</i>		5	1	6
11	<i>Centropomus undecimalis</i>	4	12	2	18
12	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>		7		7
13	<i>Citharichthys arenaceus</i>			1	1
14	<i>Conodon nobilis</i>		4	5	9
15	<i>Dasyatis americana</i>	1			1
16	<i>Decapterus macarellus</i>			1	1
17	<i>Diapterus auratus</i>	3	11	3	17
18	<i>Diapterus rhombeus</i>		20	1	21
19	<i>Elops saurus</i>	2	1		3
20	<i>Eucinostomus argenteus</i>		1		1
21	<i>Eugerres plumieri</i>	1	1	1	3
22	<i>Haemulon parra</i>		1		1
23	<i>Haemulon plumieri</i>	1			1
24	<i>Harengula clupeiola</i>		23	120	143
25	<i>Harengula humeralis</i>			1	1
26	<i>Micropogonias furnieri</i>	5			5
27	<i>Mobula hyposthoma</i>	1			1
28	<i>Mugil cephalus</i>	1			1
29	<i>Mugil curema</i>		1	2	3
30	<i>Opisthonema oglinum</i>	8		6	14
31	<i>Polydactylus virginicus</i>		2	3	5
32	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>			7	7
33	<i>Scomberomorus cavalla</i>	1		4	5
34	<i>Scomberomorus regalis</i>	19	4	489	512
35	<i>Selene brownii</i>	19	182	20	221
36	<i>Selene vomer</i>	2	3	1	6
37	<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	1	2	4
38	<i>Sphyraena guachancho</i>		3	1	4
39	<i>Symphurus plagiusa</i>			3	3
40	<i>Trachinotus falcatus</i>	3		2	5
41	<i>Trachinotus goodei</i>	3		3	6
42	<i>Trichiurus lepturus</i>			2	2
43	<i>Umbrina broussonnetii</i>	3	9	11	23
44	<i>Umbrina coroides</i>	1	3		4
45	<i>Uraspis secunda</i>			1	1
		124	298	944	1366

Al comparar los resultados obtenidos en Guaniquilla y Carrizales (Tablas 18 y 19), podemos concluir que tanto la diversidad de especies como los volúmenes de captura resultaron ser muy diferentes. En Guaniquilla apenas se capturaron 171 peces, mientras que en Carrizales 1366, encontrándose sólo once especies coincidiendo en ambos sitios. El resto de las especies aparecieron en uno u otro de los lugares. El hecho que Carrizales se encuentre más cerca de la desembocadura del Río Culebrinas que Guaniquilla, pudiera ser uno de los factores determinantes para haber encontrado un mayor número de especies en esa área.

Las especies de mayor importancia comercial capturadas en ambos sitios fueron: la cojinúa, (*Caranx crysos*), el guaymen blanco o medregal como los pescadores de Aguada lo llamaban (*C. ruber*), la raya (*Dasyatis americana*), las sierras carite (*Scomberomorus cavalla*) y alasana (*S. regalis*), el pámpano (*Trachinotus falcatus*) y la palometa (*T. goodei*). En adición a éstas, otras especies comerciales capturadas exclusivamente en Guaniquilla fueron la muniama (*Gerres cinereus*), los chapines (*Lactophrys trigonus*, *L. triqueter* y *L. bicaudalis*), la sama (*Lutjanus analis*) y el arrayado (*L. synagris*). Mientras que aquellas que sólo aparecieron en Carrizales fueron el chucho (*Aetobatus narinari*), el jurel ojón (*Caranx latus*), el jurel (*Caranx hippos*), el robalo blanco (*Centropomus parallelus*), el robalo común (*Centropomus undecimalis*), la mojarra (*Diapterus auratus*), la mojarreta (*Diapterus rhombeus*), la mojarra rayada o espuelúa (*Eugerres plumieri*), el cocoroco plateado (*Haemulon parra*), el boquicolorado (*Haemulon plumieri*), el corcobado (*Selene brownii*) y el también llamado corcobado por los pescadores (*Selene vomer*).

La mayoría de las especies comerciales capturadas en los 20 lances conducidos en Aguada, son consideradas como especies de segunda categoría. Para las especies consideradas como de primera, el número total de individuos capturados para las respectivas especies fueron: (1) chapín moteado (*L. bicaudalis*), (4) chapines (*L. trigonus*), (1) chapín liso (*L. triqueter*), (18) robalos común (*Centropomus undecimalis*), (6) robalo blanco (*C. parallelus*), (1) sama (*Lutjanus analis*), (5) arrayados (*L. synagris*), (6) sierra carite (*Scomberomorus cavalla*) y (516) sierra alasana (*Scomberomorus regalis*), (Nota: Para *S. regalis* es menester aclarar que 489 correspondieron a individuos muy pequeños capturados en un lance utilizando la malla de 1.0 pulgada). Al considerar que estas cantidades representan el total de los 20 arrastres realizados entre las dos áreas en Aguada, se puede concluir que la “pesca a ciegas” no produce volúmenes de capturas a nivel comercial.

Tomando en consideración que la mayoría de los arrastres en Guaniquilla fueron “lances a ciegas”, y que debido a esto las capturas resultaron muy escasas, se podría resumir que los resultados obtenidos para Guaniquilla no fueron significativos. A pesar de esto, se distingue el mismo patrón de captura observado en Cabo Rojo y Mayagüez, en el cual al aumentar el tamaño de malla en el seno, disminuye tanto el número de especies como el número de individuos capturados. Algunos resultados de interés obtenidos en Guaniquilla fueron que la única especie capturada, aunque en pocas cantidades, y que estuvo representada en los tres tipos de chinchorros fue la cojinúa (*Caranx crysos*) (Tabla 18 y/o Fig. 25). Además, y tal como era de esperarse, los “peces de carnada” sólo fueron capturados con la malla de 1.0 pulgada, resultando ser las especies con el mayor número de individuos pescados, aunque también en muy pocas cantidades. Las dos especies de peces de carnada capturadas fueron la

sardina (*Harengula clupeiola*) y la caballa (*Decapterus macarellus*) con 36 y 24 individuos respectivamente.

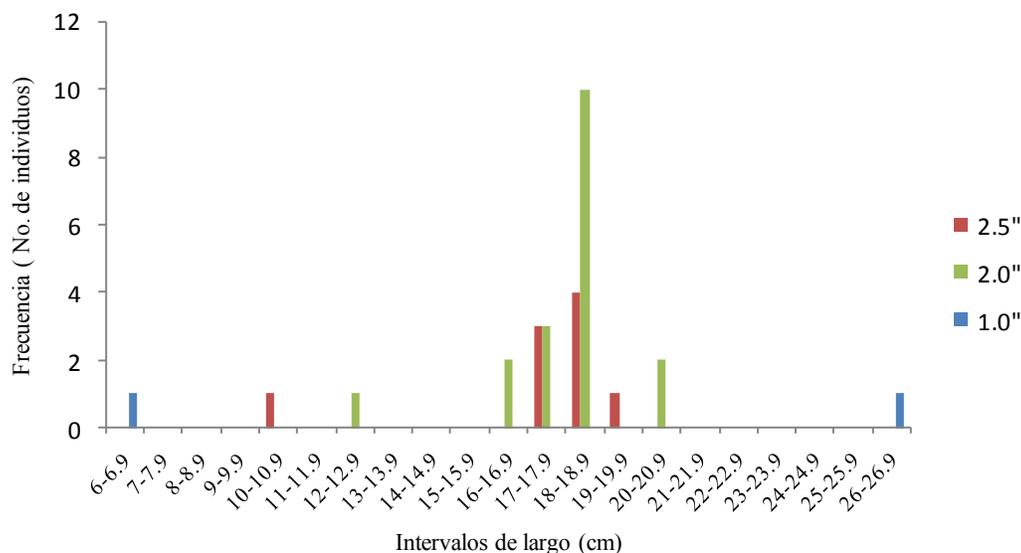


Fig. 25- Distribución de frecuencias de captura de la cojinúa (*Caranx crysos*) en Guaniquilla, Aguada.

En Carrizales, gran parte de los lances fueron “a ciegas”, aunque en varias ocasiones se intentó encerrar alguna mancha de peces. En el caso de Carrizales también se puede observar el mismo patrón citado para Guaniquilla, donde a medida que aumenta el tamaño de la malla del seno del chinchorro, disminuye la cantidad de individuos capturados. Respecto al número de especies capturadas (Tabla 6), la malla de 1.0 pulg. capturó alrededor de 10 a 11 especies más que con las mallas de 2.5 y 2.0 pulgadas, las cuales prácticamente mantuvieron la misma cantidad. Entre las especies que fueron capturadas por los tres tamaños de malla, y que presentaron la mayor cantidad de individuos lo fueron la sierra alasana (*Scomberomorus regalis*) con 512 individuos y el corcobado (*Selene brownii*) con 221. *Umbrina broussonnetii* al igual que el robalo común (*Centropomus undecimalis*) también fueron capturadas por los tres tamaños de malla, pero en menor cantidad (23 y 18 respectivamente).

La sierra alasana como se mencionara previamente, resultó ser la especie más abundante en Carrizales, donde la mayoría de sus individuos fueron capturados con la malla de 1.0 pulg. como puede observarse en la Fig. 26. Sin embargo, esto respondió a la captura de dos grandes manchas de sierras alasanas juveniles, las cuales fueron interceptadas durante dos lances con el chinchorro de 1.0 pulgadas. Debido a que la selectividad en el chinchorro con la malla de 1.0 pulg. es extremadamente baja, la red retuvo gran parte de las respectivas manchas. Este ejemplo de baja selectividad en la malla de 1.0 pulgada puede ser el más dramático observado y documentado durante todo el estudio. En la Fig. 26, se puede observar las frecuencias de juveniles de sierra alasana (*Scomberomorus regalis*) atrapadas durante los dos lances de 1.0 pulg. en Carrizales. En esos lances se capturó un total de 489 juveniles, lo cual opaca gráficamente las frecuencias a tallas mayores obtenidas en los otros lances con los otros dos tamaños de malla.

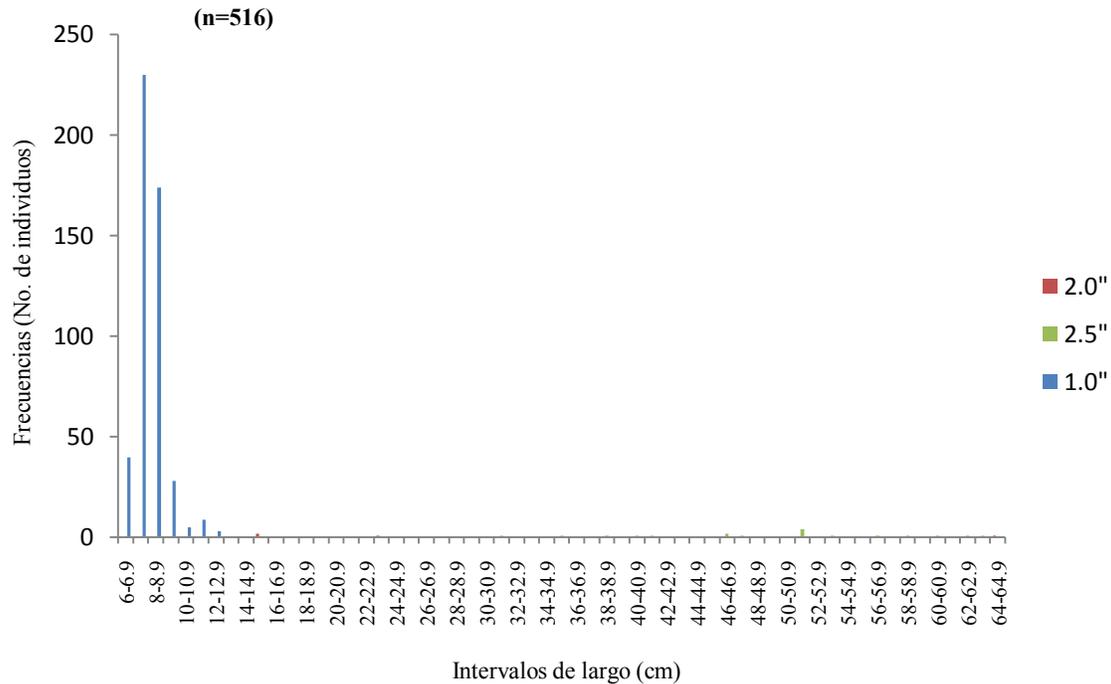


Fig. 26- Distribución de frecuencias de captura de la sierra alasana (*Scomberomorus regalis*) en Carrizales, Aguada.

Para efecto de presentar lo capturado con las mallas de 2.5 pulg. y 2.0 pulg. de *S. regalis*, se incluye la Fig. 27, donde se puede observar que la malla de 2.5 pulg. selecciona a tallas superiores a la de la malla de 2.0 pulgada. Sin embargo, ambas capturan tamaños que no cumplen con la talla mínima legal de captura. Por lo que los pescadores estarían obligados a seleccionar manualmente y retener sólo aquellas que cumplan con las regulaciones vigentes y devolver vivas al mar las que no cumplan con las mismas. Del total de 516 sierras alasanas capturadas en Aguada, sólo 15 estuvieron sobre la talla mínima legal de captura (como puede observarse en la Fig. 27). Todas ellas fueron capturadas en Carrizales, un ejemplar con la malla de 2.0 pulgadas en el seno y 14 con la malla de 2.5 pulgadas.

Como previamente mencionado, el corcobado (*Selene brownii*) fue la especie que le siguió a la sierra alasana en cantidad de individuos capturados, con un total de 221 individuos. La mayoría de ellos (182) fueron capturados durante un lance con la malla de 2.0 pulg. en Carrizales, donde al parecer una mancha quedó cercada por el mismo. En la Fig. 28, se observa que para el corcobado en Carrizales, los tamaños de malla de 2.0 pulg. y 2.5 pulg., aunque basados en muy pocos datos de frecuencia, aparentan seleccionar a tallas mayores, si se es comparado con la malla de 1.0 pulgada.

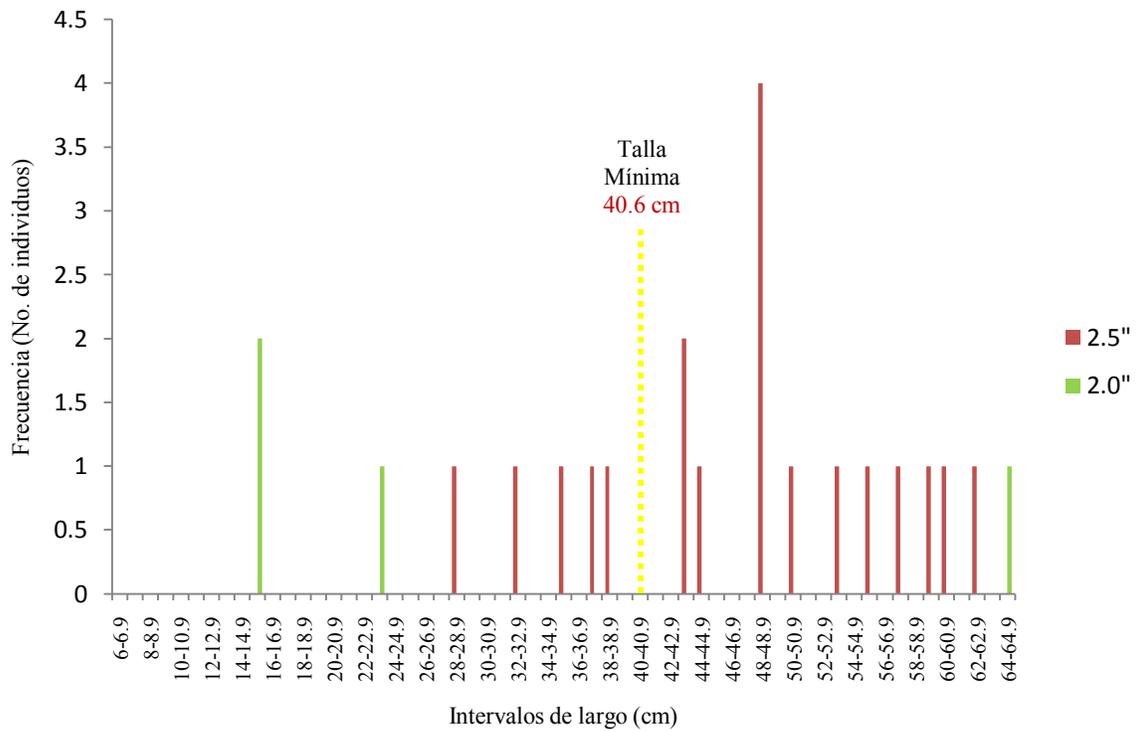


Fig. 27- Distribución de frecuencias de captura de la sierra alasana (*Scomberomorus regalis*) sólo para las mallas de 2.5 pulg. y 2.0 pulg. en Carrizales, Aguada

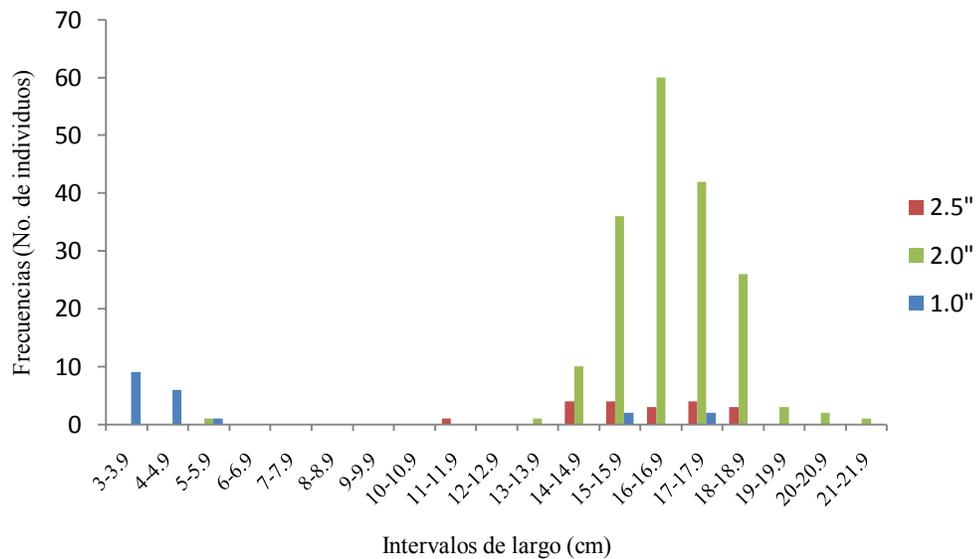


Fig. 28- Distribución de frecuencias de captura del corcobado (*Selene brownii*), en Carrizales, Aguada.

La distribución de frecuencias de captura tanto para *Umbrina broussonnetii* como para el robalo común (*Centropomus undecimalis*) en Carrizales (Figs. 29 y 30) aunque con menos cantidad de individuos que en el caso de la sierra alasana y el corcobado, también muestran un claro desplazamiento de la selectividad hacia tallas mayores a medida que se incrementa el tamaño de malla en el seno del chinchorro, ocurriendo también la disminución en el número de peces que es retenido. Aun así, en el caso del robalo común, de los 18 individuos capturados con los tres tamaños de malla, sólo uno estuvo por encima de la talla mínima de captura permitida (Fig. 30). Por lo que al considerar el hecho de que aunque se capture una cantidad reducida de individuos por arrastres, pero que en su gran mayoría están por debajo de la talla mínima, hay que garantizar que los pescadores, al igual que en el caso de Mayagüez, tengan algún instrumento de medición eficiente. De manera tal, que los robalos u otros organismos regulados, puedan ser medidos con celeridad y que se devuelvan vivos al agua todos aquellos que no cumplan con las tallas mínimas de captura.

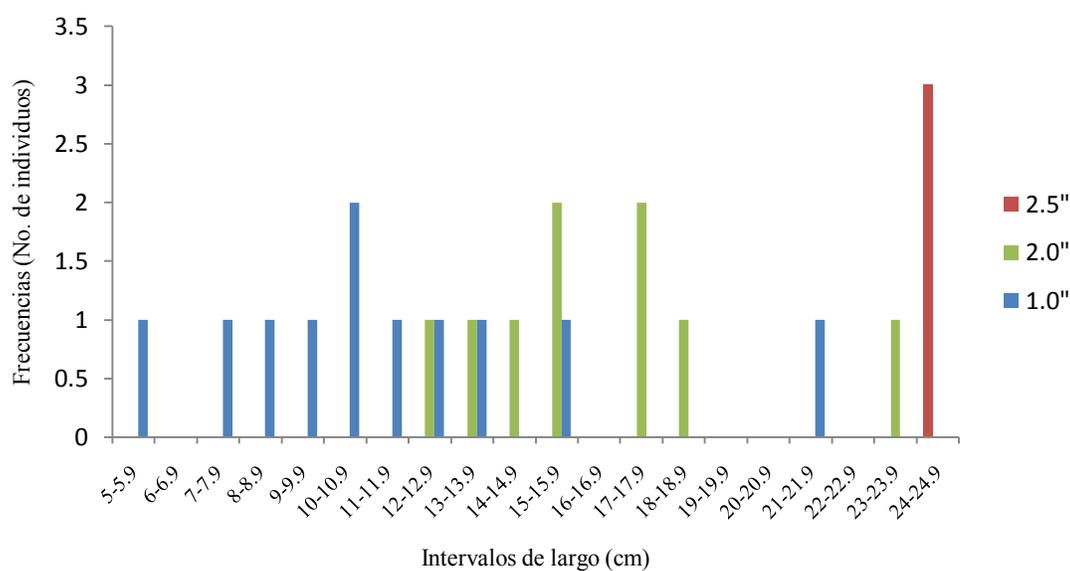


Fig. 29- Distribución de frecuencias de las capturas de *Umbrina broussonnetii* en Carrizales, Aguada.

En Carrizales al igual que en Guaniquilla (Tablas 18 y 19) se puede distinguir que casi la totalidad de las capturas obtenidas con la malla de 1.0 pulg., fueron “pesca de carnada” y “pesca de descarte”. En Carrizales, las principales especies capturadas fueron la minjúa (*Anchoviella perfasciata*) y la sardina (*Harengula clupeiola*). En adición a éstas, estuvieron los juveniles del jurel ojón (*Caranx latus*) y de la sierra alasana (*Scomberomorus regalis*), ya que como se mencionara previamente, una mancha de ellas quedó atrapada dentro del cerco. Todas las minjúas (120 individuos) se capturaron con la malla de 1.0 pulg. en Carrizales. Mientras que con la red de 1.0 pulgada se capturaron 120 sardinas en Carrizales y 36 en Guaniquilla, con la red de 2.0 pulgadas sólo se capturaron 23 sardinas en Carrizales. Este resultado es muy similar al encontrado en la Bahía de Mayagüez, confirmando que las mallas de 2.5 y 2.0 pulgadas en el seno permiten que se escape la mayoría de la pesca de carnada, así

como los peces de poco tamaño (juveniles). En la Fig. 31 se puede observar el tamaño que tenían los juveniles del jurel ojón capturados con la malla de 1 pulg.

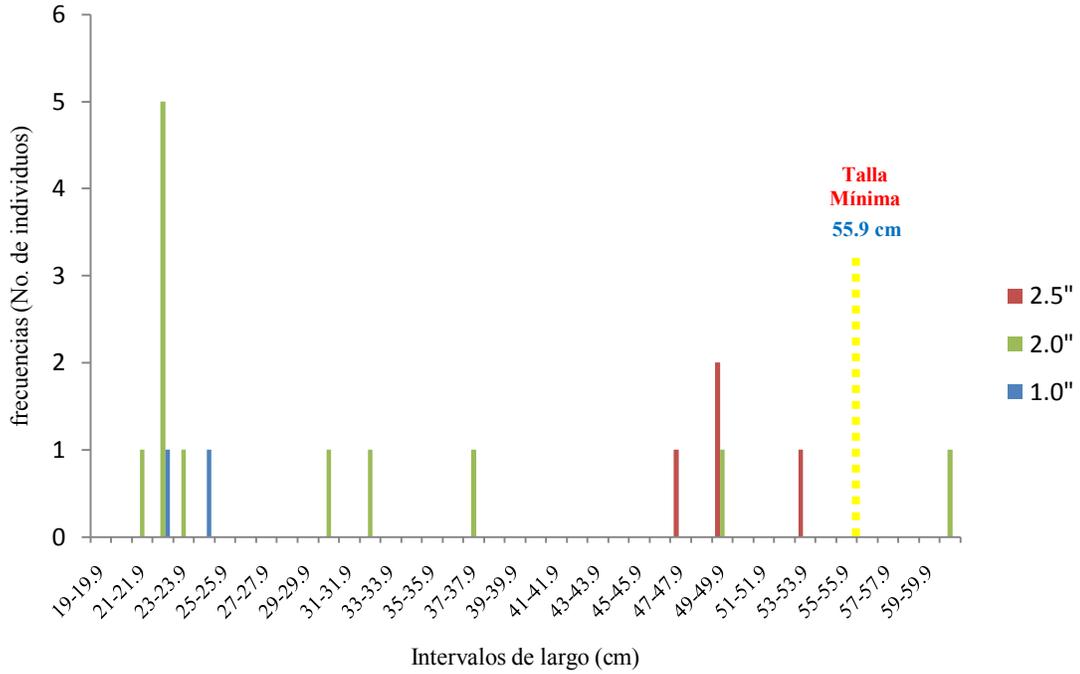


Fig.30- Distribución de frecuencias de captura del robalo común (*Centropomus undecimalis*) en Carrizales, Aguada.

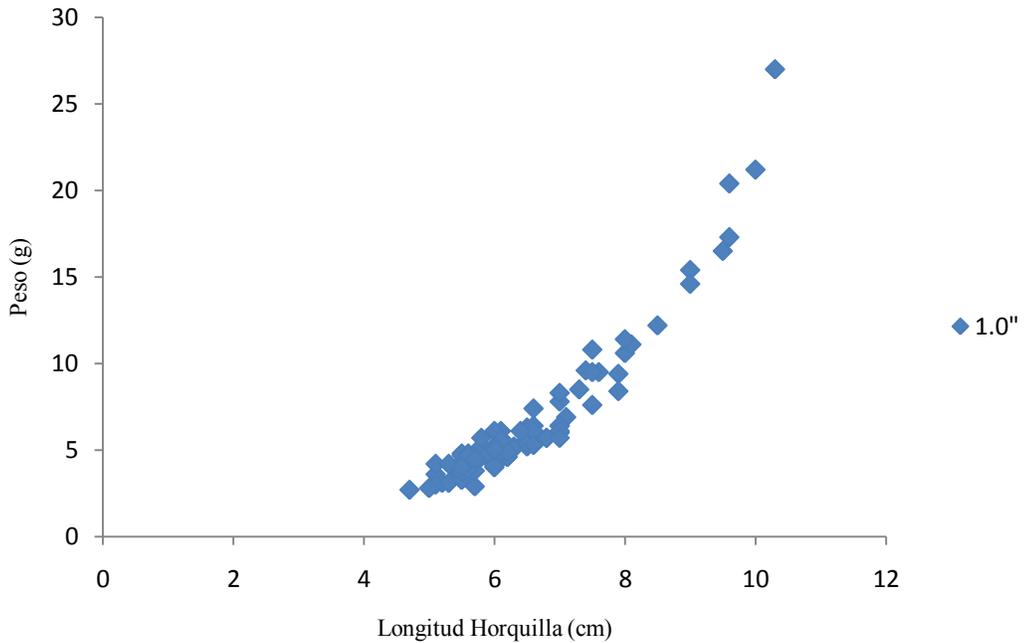


Fig. 31 Relación Largo-Peso de los individuos capturados con la malla de 1.0 pulgada del jurel ojón (*Caranx latus*) en Carrizales, Aguada.

Los resultados obtenidos con las mallas de 2.5 y de 2.0 pulgadas en el seno arrojaron que la mayoría de las capturas sólo tuvieron 10 individuos o menos por especies. Mientras que el restante no superaron los 23 individuos, con la excepción del macaco (*Albula vulpes*) del cual se capturaron 27 individuos con la malla de 2.5 pulg. y los 182 individuos de corcobado (*Selene brownii*), que como se mencionara anteriormente fue una mancha que quedó encerrado en un lance con la malla de 2.0 pulg.. En el caso del macaco al igual que en el resto de las especies reglamentadas, se mantuvieron vivas en baldes con agua de mar, hasta que fueron medidas y pesadas, para ser luego liberadas vivas.

Del área de muestreo Guayabo se capturó un total de 31 individuos y sólo se reportan sus capturas, (Tabla 20).

Tabla 20- Frecuencias de captura por especies con el chinchorro de 2.5 pulgadas en el seno en Guayabo, Aguada.

	Nombre Científico	2.5"
1	<i>Caranx crysos</i>	3
2	<i>Centropomus ensiferus</i>	2
3	<i>Decapterus punctatus</i>	1
4	<i>Diapterus auratus</i>	7
5	<i>Harengula clupeola</i>	1
6	<i>Mulloidichthys martinicus</i>	1
7	<i>Polydactylus virginicus</i>	1
8	<i>Selar crumenophthalmus</i>	15
		31

Resultados de Rincón (Las Flores y Mojonera, fondos de arena)

Las pesquerías con chinchorros en Rincón al igual que en Aguada se caracterizan por ser de “Bando” y raramente se realizan lances a ciegas. Por lo que nuestros resultados no caracterizan plenamente el tipo de pesca que tradicionalmente realizan los pescadores de chinchorros en estas áreas.

En las costas de Rincón se seleccionaron dos lugares para conducir los arrastres. Estos fueron los lances conocidos como “La Mojonera” y “Las Flores”. A la primera se le llama Mojonera, debido a que en el pasado existía en esa zona una salida de una cloaca. Mientras que el segundo sitio es conocido como el lance de las Flores. Este último queda ubicado al Sur de la antigua salida de la cloaca de la Mojonera y relativamente cerca de una desembocadura de un caño que actualmente está cerrado y que posiblemente abre solo cuando ocurren temporadas intensas de lluvias. De todas maneras el lance de Las Flores está distanciado a más de 300 metros de la desembocadura de dicho caño.

Rincón se caracteriza por tener aguas claras y fondos principalmente arenosos, al menos en las áreas escogidas para realizar los arrastres. En esta área es común encontrar fuertes oleajes,

por lo que en varias ocasiones fue necesaria la posposición de algunos de los arrastres planificados. Con frecuencia y como parte de la bravata del oleaje encontramos que los fondos arenosos se llenan de mucha basura compuesta en su gran mayoría por algas desprendidas, materia orgánica (mayormente maderas) y gran cantidad de desperdicios antropogénicos que están siendo escarbados por el mar de un antiguo vertedero en desuso cerca de La Mojonera. Todos estos desechos están esparciéndose continuamente sobre las arenas costeras de Rincón y los chinchorros en gran medida ayudan a limpiar los fondos de los mismos. Es por esta razón que algunas veces resultaba algo difícil manejar el chinchorro, al crearse grandes resistencias y el encuentro con lo que los pescadores llaman “pegas” era bien común. Durante su manejo era necesario que uno o dos buzos fuesen nadando en la parte externa del arte para ir liberando el mismo de los obstáculos que encontraban a su paso. Todas estas basuras además de crear resistencia durante el manejo del chinchorro, con frecuencia lo dañaba, por lo que era preciso repararlo antes de realizar otra réplica. Por las razones mencionadas es que los pescadores en esta área dependen del trabajo de buzos y su participación se encuentra limitada por las inclemencias del tiempo y por las condiciones del mar, al momento de echar el chinchorro.

En Rincón, el despliegue de los lances se realizó horizontal a la costa, parecido a como lo hacen los pescadores en Mayagüez, Loíza y Aguada, pero a unos 4 a 6 cabos de la orilla utilizando un bote a remos. Luego de desplegado el arte, los dos extremos de sogas son halados por 4 a 5 pescadores a cada extremo, manteniendo el seno en el centro del lance y a un ritmo constante. En La Mojonera se condujo un total de nueve arrastres, tres réplicas para cada una de las mallas de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas en el seno del chinchorro. Por su parte, en Las Flores, se realizaron 11 arrastres, cinco con la malla de 2.5 pulg., tres con la de 2.0 pulg. y tres con la malla de 1.0 pulg. en el seno.

En La Mojonera se capturó un total de 950 peces, lo cual correspondió al 3.7 % del total de las capturas realizadas durante todo el estudio, identificándose un total de 25 especies (Tabla 21). Mientras que en Las Flores, se pescó un total de 1552 peces representados en 35 especies, correspondiendo al 6.1 % del total de la captura del estudio, (Tabla 22).

Al comparar los resultados obtenidos en los lances de La Mojonera y Las Flores (Tablas 21 y 22), podemos observar que a pesar de ser dos sitios de lances relativamente cercanos entre ellos, tanto la composición por especies como los volúmenes de captura son comparativamente diferentes. De las 45 especies reportadas para Rincón, solo 15 coincidieron en ambas áreas de estudio (Mojonera y “Las Flores”). Las familias con mayor representación en ambos lugares fueron Carangidae y Clupeidae, mientras que las especies de mayor importancia comercial capturadas en ambos sitios fueron la cojinúa, (*Caranx crysos*), el jurel ojón (*C. latus*), el guaymen blanco, (*C. ruber*), el chapín (*Lactophrys trigonus*) y la sierra alasana (*Scomberomorus regalis*). El resto de las especies comerciales encontradas, estuvieron presentes en uno u otro de los sitios muestreados. Por ejemplo, del género *Centropomus* se encontró el robalo común (*C. undecimalis*) en “Las Flores” y el robalo amarillo (*C. ensiferus*) en La Mojonera.

Tabla 21- Frecuencias de captura por especies y por tamaño de malla del buche del chinchorro de playa en La Mojonera, Rincón

	Nombre Científico	2.5"	2.0"	1.0"	Total
1	<i>Albula vulpes</i>		3	5	8
2	<i>Bothus ocellatus</i>		4	6	10
3	<i>Caranx crysos</i>	3		1	4
4	<i>Caranx latus</i>		1	27	28
5	<i>Caranx ruber</i>	5	1		6
6	<i>Centropomus ensiferus</i>	1	1		2
7	<i>Dactylopterus volitans</i>		1		1
8	<i>Decapterus macarellus</i>			336	336
9	<i>Diapterus auratus</i>			2	2
10	<i>Diodon hystrix</i>	1			1
11	<i>Eucinostomus argenteus</i>		5	24	29
12	<i>Fistularia tabacaria</i>			2	2
13	<i>Gerres cinereus</i>			2	2
14	<i>Harengula clupeola</i>		6	209	215
15	<i>Harengula humeralis</i>		3	173	176
16	<i>Lactophrys trigonus</i>	2			2
17	<i>Mugil curema</i>		2		2
18	<i>Opisthonema oglinum</i>	25			25
19	<i>Prionotus roseus</i>		1	1	2
20	<i>Scomberomorus regalis</i>		1	7	8
21	<i>Selar crumenophthalmus</i>			83	83
22	<i>Trachinocephalus myops</i>			1	1
23	<i>Tylosurus crocodrilus</i>	1	1		2
24	<i>Umbrina broussonnetii</i>	1			1
25	<i>Umbrina coroides</i>		2		2
		39	32	879	950

Entre las especies que tienen importancia comercial que fueron capturadas sólo en “Las Flores” se pueden mencionar a los siguientes lutjánidos: el arrayado (*Lutjanus synagris*), el arrayado de yerbas (*L. mahogani*), la sama (*L. analis*) y la colirubia (*Ocyurus chrysurus*). El número de individuos capturados de sama y colirubias resultó ser muy baja con sólo tres individuos de sama y uno de colirubia. El resto de las especies con algún valor comercial que fueron atrapadas en Las Flores, también fueron capturadas en La Mojonera.

Si se considera que el total de lutjánidos capturados en Rincón durante los 20 lances realizados, la mayoría de ellos “a ciegas” y utilizando los chinchorros con los tres tamaños de malla en su seno, fueron sólo 102 ejemplares, hay que concluir que la pesca con chinchorros en Rincón no puede ser del tipo comercial, si han de depender de las capturas de aquellas especies catalogadas como de primera. Podría ser capturas comerciales si se velan las manchas de peces cuando se acerquen a la orilla y se realicen lances “de Bando”, como en Aguada, para aquellas especies mayoritariamente catalogadas como de segunda. Aun así y

realizándose de esta manera, no habría garantía que la pesca sea suficiente como para ser considerada como comercial, sino más bien de subsistencia.

Tabla 22- Frecuencias de captura por especies y por tamaño de malla del buche del chinchorro de playa en Las Flores, Rincón.

	Nombre Científico	2.5"	2.0"	1.0"	Total
1	<i>Abudefduf saxatilis</i>	9			9
2	<i>Acanthurus bahianus</i>	2			2
3	<i>Acanthurus chirurgus</i>	3			3
4	<i>Aetobatus narinari</i>	4			4
5	<i>Alectis ciliaris</i>			3	3
6	<i>Anchoviella perfasciata</i>			3	3
7	<i>Anisotremus virginicus</i>	1			1
8	<i>Bothus ocellatus</i>			5	5
9	<i>Caranx crysos</i>	31	30	41	102
10	<i>Caranx latus</i>			92	92
1	<i>Caranx ruber</i>	32	17	4	53
12	<i>Centropomus undecimalis</i>	4			4
13	<i>Dasyatis americana</i>	2		2	4
14	<i>Decapterus macarellus</i>			254	254
15	<i>Eucinostomus argenteus</i>	2	30	85	117
16	<i>Fistularia tabacaria</i>			1	1
17	<i>Gerres cinereus</i>	6	1	5	12
18	<i>Haemulon aurolineatum</i>		2		2
19	<i>Haemulon parra</i>	2			2
20	<i>Harengula clupeiola</i>			445	445
21	<i>Harengula humeralis</i>		2	152	154
22	<i>Lactophrys trigonus</i>	5	2	1	8
23	<i>Lutjanus analis</i>	1	2		3
24	<i>Lutjanus mahogani</i>	35	3		38
25	<i>Lutjanus synagris</i>	9	51		60
26	<i>Mulloidichthys martinicus</i>	2			2
27	<i>Ocyurus chrysurus</i>		1		1
28	<i>Oligoplites saurus</i>	7			7
29	<i>Opisthonema oglinum</i>	8	62		70
30	<i>Scomberomorus regalis</i>	14	5	6	25
31	<i>Selar crumenophthalmus</i>			58	58
32	<i>Selene brownii</i>			1	1
33	<i>Selene vomer</i>			5	5
34	<i>Sphyraena barracuda</i>			1	1
35	<i>Tylosurus crocodrilus</i>			1	1
		179	208	1165	1552

Para Rincón, no se pudo determinar con claridad los patrones de selección a tallas pequeñas en aquellas especies con algún interés comercial debido a la baja frecuencia en las capturas de los chinchorros con de los tres diferentes tamaños de malla en su seno. En el caso de La Mojonera, ninguna de las especies estuvo representada en los tres tamaños de malla, mientras que en “Las Flores” estuvieron presentes en las tres mallas la cojinúa (*Caranx crysos*), el

guaymen blanco (*C. ruber*), la mojarra blanca (*Eucinostomus argenteus*), la muniama (*Gerres cinereus*), el chapín (*Lactophrys trigonus*) y la sierra alasana (*Scomberomorus regalis*).

En la Fig. 32 se observa que para todos los *Caranx ruber* capturados en Las Flores, sus tamaños estuvieron sobre los 20 cm de LH. Por lo que a esas tallas, pueden ser igualmente seleccionados por cualquiera de las tres redes utilizadas durante el estudio. Algo similar ocurrió con *C. crysos* (Fig. 33), con la diferencia que un individuo pequeño fue retenido por la red de 1.0 pulgada. Al analizar los resultados obtenidos para la sierra alasana (*S. regalis*), la cual es comercialmente considerada como una especie de primera, se encuentra que más de la mitad de las sierras capturadas no cumplieron con la talla mínima legal de captura de 40.6 cm LH, (Fig. 34). Por lo que no puede ser retenida por el pescador, y éste estaría obligado a devolverla viva al mar. A pesar de los pocos datos obtenidos a tallas menores en la sierra, se puede notar que tres pequeños individuos fueron seleccionados con la malla de 1.0 pulgada.

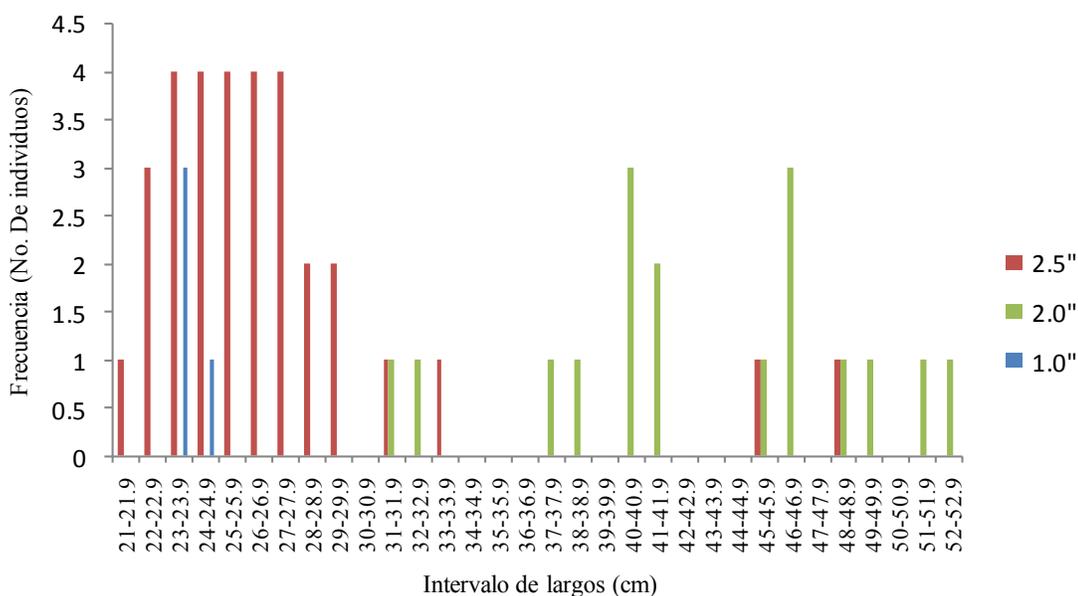


Fig. 32- Distribución de frecuencias de captura del guaymen blanco (*Caranx ruber*) en “Las Flores”, Rincón.

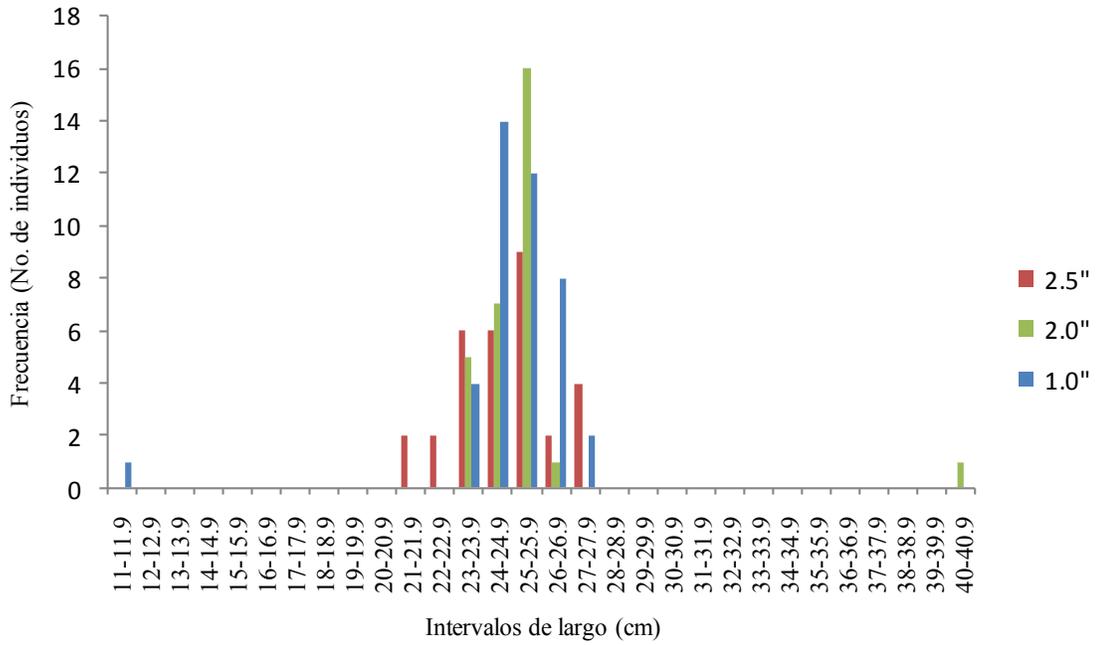


Fig. 33- Distribución de frecuencias de captura de la cojinúa (*Caranx crysos*) en “Las Flores”, Rincón.

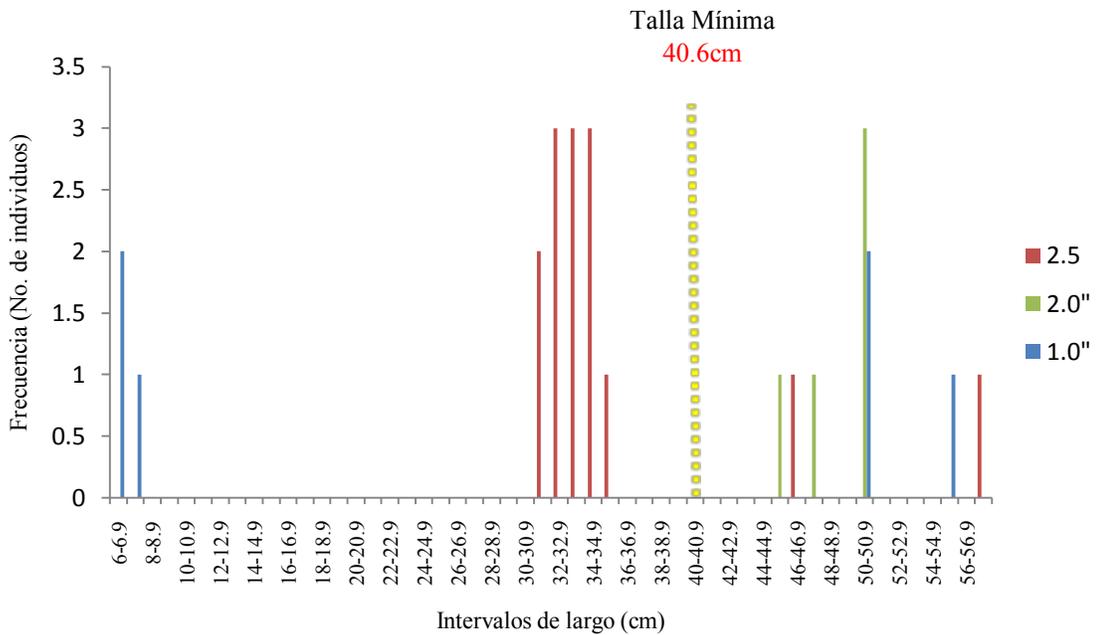


Fig. 34- Distribución de frecuencia de captura de la sierra alasana (*Scomberomorus regalis*) en “Las Flores”, Rincón.

Por último, al graficar las frecuencias de captura por intervalos de largo para la mojarra blanca (*Eucinostomus argenteus*), se observa una clara selectividad de la red de 1.0 pulgada sobre las mojarras pequeñas y un claro desplazamiento de selectividad hacia tallas mayores a medida que aumenta el tamaño de malla del seno del chinchorro, (Fig. 35). Para los casos de la muniamá (*G. cinereus*) y el chapín (*L. trigonus*), las cantidades capturadas con las tres mallas fue tan reducida que no aportan información suficiente como para ser discutida.

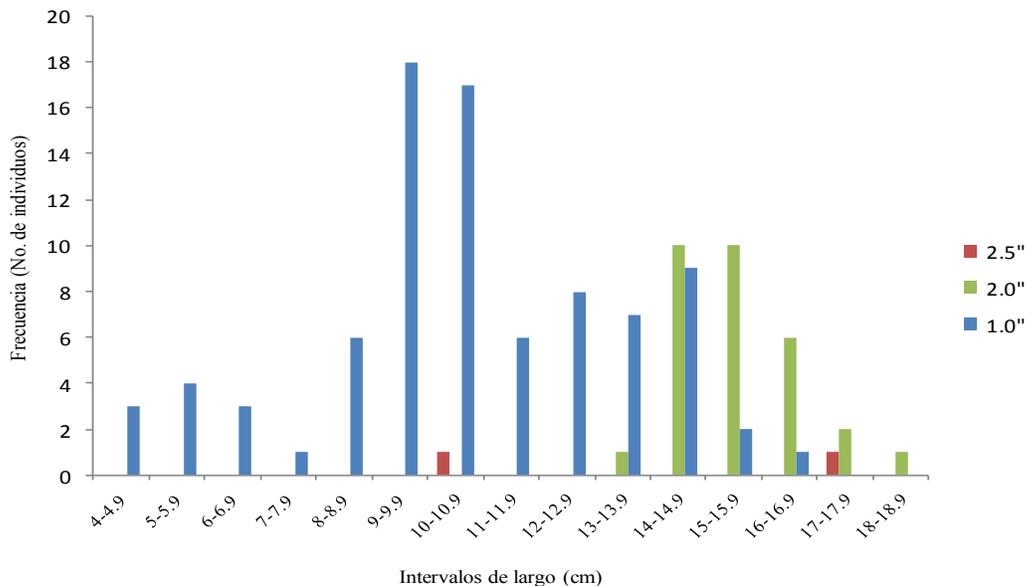


Fig. 35- Distribución de frecuencias de captura de la mojarra blanca (*Eucinostomus argenteus*) en “Las Flores”, Rincón.

Para ambos sitios de Rincón, es con la malla de 1.0 pulg. con la que se captura el mayor número de individuos. Este comportamiento de baja selectividad pesquera del chinchorro de menor tamaño de malla, es el mismo observado en todos los sitios muestreados durante el estudio. En general, las especies que predominaron en Rincón para la malla de 1.0 pulg. en el seno del chinchorro, son aquellas reconocidas como peces de carnada, *Decapterus macarellus*, *Harengula clupeiola*, *H. humeralis* y *Selar crumenophthalmus*. En la Fig. 36, se puede observar el número de individuos capturados con la malla de 1.0 pulgada para cada una de estas especies, en las dos áreas muestreadas de Rincón. Mientras que para ambas áreas, la gran mayoría de estas especies de carnada logran escapar a la malla de 2.0 pulgadas y en su totalidad a la malla de 2.5 pulgadas (Tablas 21 y 22). Con el chinchorro de 2.0 pulg. en Mojonera sólo se capturaron seis individuos de *H. clupeiola* y tres de *H. humeralis*, mientras que en “Las Flores” solo se capturaron dos individuos de *H. humeralis*.

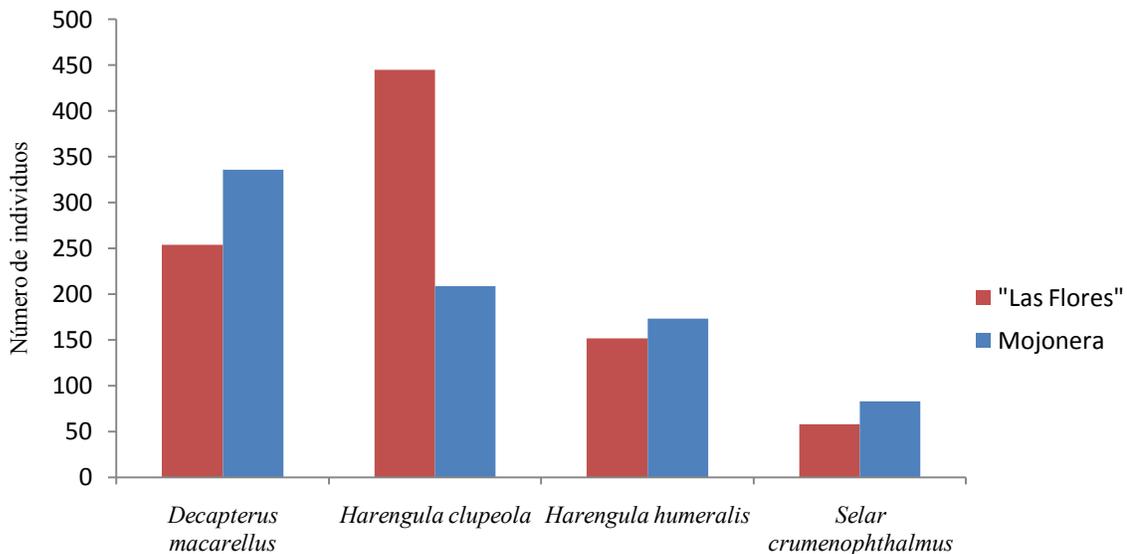


Fig. 36- Cantidades de individuos capturados de peces de carnada con el chinchorro de 1 pulgada en Rincón “Las Flores” y “La Mojonera”

La arenca (*Opisthonema oglinum*) a diferencia del resto de los peces de carnada, curiosamente no fue capturada con la malla de 1 pulg., pero sí con la malla de 2.5 y 2.0 pulg. pero en poca cantidad, 70 en “Las Flores” y 25 en Mojonera. La captura de la arenca con las redes de 2.5 y 2.0 pulg. se explica porque de todas las especies de carnada mencionadas, ésta es la que alcanza el mayor tamaño, y no es raro que pueda ser capturada con estas redes (ver discusión de esta especie en la sección de Resultados de Mayagüez). Las especies *D. macarellus* y *S. crumenophthalmus*, las cuales no formaron parte de las capturas en Mayagüez, tampoco alcanzan tamaños máximos y tallas más frecuentes como las que alcanza la arenca (Carpenter, 2002), esta es otra de las razones que podría explicar su predominio en el chinchorro de 1.0 pulgada.

Tanto para los macacos (*Albula vulpes*), como para los robalos comunes (*Centropomus undecimalis*) que no dieron las tallas legales de captura, se siguió el mismo protocolo de medición prioritaria, liberándose vivos, de la misma manera que se hizo durante el resto de los arrastres.

En Rincón al igual que como fue observado en Cabo Rojo, Mayagüez, Loíza y Aguada, el número de individuos capturados así como el número de especies, aumenta a medida que disminuye el tamaño de malla en el seno del chinchorro. En resumen, los arrastres “a ciegas” conducidos en Rincón produjeron un promedio de 125 peces por arrastre. Pero si se considera que el 73% de los peces capturados corresponden a especies de carnada, habría que concluir que la pesca con chinchorros en estas áreas sólo podría producir para satisfacer una pesca de subsistencia y no para fines comerciales. Por lo que para que los pescadores puedan tener fruto a nivel comercial, los lances tendrían que realizarse siguiendo su tradición pesquera, esperando la oportunidad de “pescar de bando”.

Muestras de fondos marinos:

En Mayagüez, Rincón y Aguada se realizaron varias series de buceadas para documentar el tipo de fondo béntico sobre el cual se estarían realizando los lances con los chinchorros de playa. Se documentaron tres transectos en video a 250, 150 y 50 metros separados de la orilla para cada sitio, con la intención de documentar el efecto del paso del chinchorro sobre el fondo marino. Al resultar ser sólo arena o arena con sedimentos finos (como cieno) depositados sobre ella y material orgánico sin estructuras que la red pudiera afectar, no fue necesario un muestreo antes y después de los arrastres. Se presentan fotos para cada uno de los sitios donde se realizaron los arrastres (Figs. 37, 38 y 39).

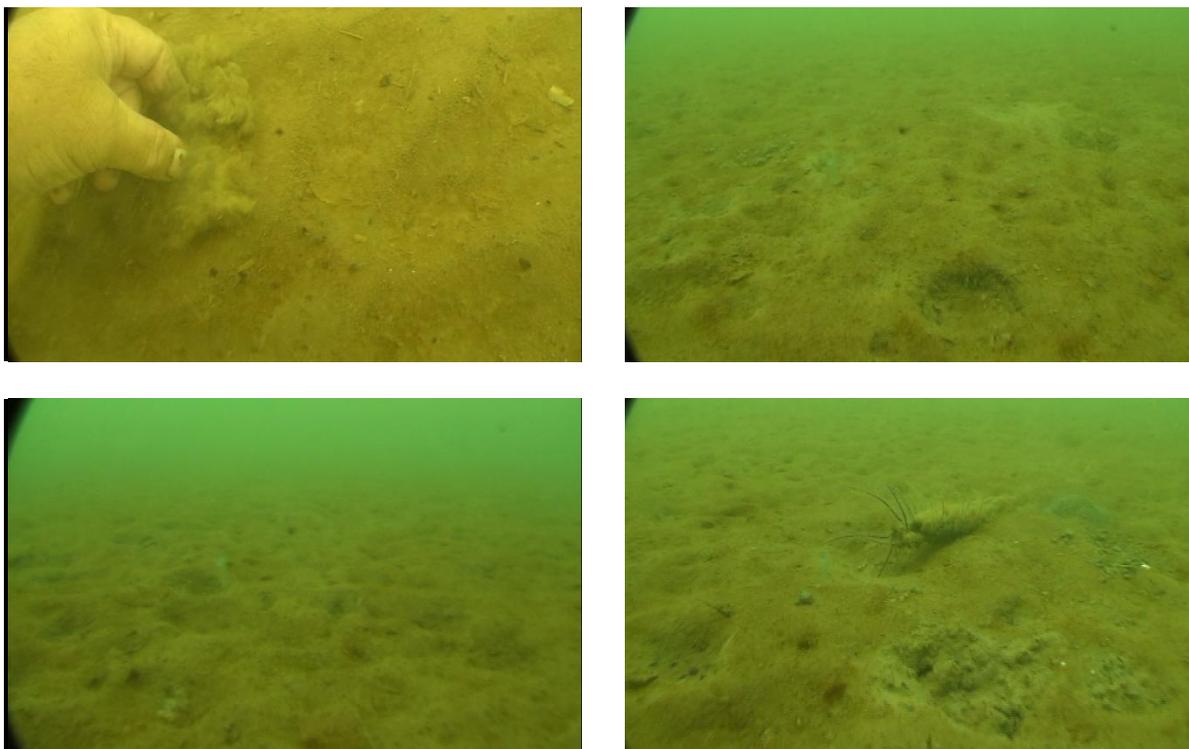


Fig. 37- Fotos bénticas de la Bahía de Mayagüez. Fondos arenosos cubiertos por cieno y restos orgánicos. Fotos de arriba en Guanajibo y las de abajo en Boquilla.

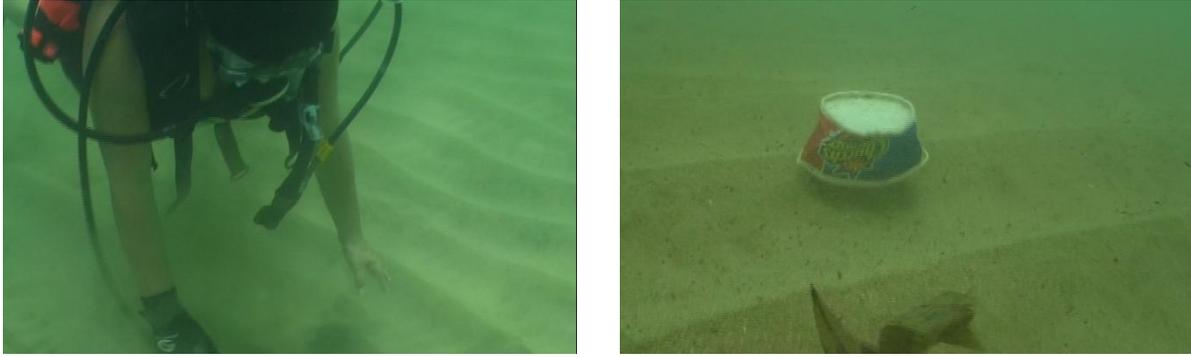


Fig. 38- Fotos bénticas de Rincón, Las Flores a la izquierda y La Mojonera a la derecha. Se muestran los fondos de arena para ambos sitios.

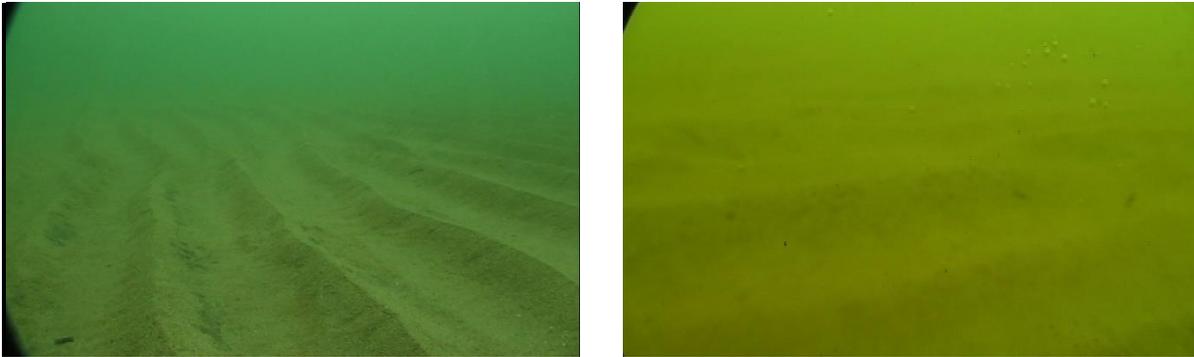


Fig. 39- Fotos bénticas de Aguada, Guaniquilla a la izquierda y Carrizales en a la derecha. Se muestran los fondos de arena,. En Carrizales ligeramente cubiertos por sedimentos finos.

En Combate, Cabo Rojo se realizaron tres grabaciones submarinas en video, documentando el paso del chinchorro sobre los fondos de yerbas marinas. Las dos primeras, las cuales se realizaron con las mallas de 2.5 y 2.0 pulgadas, pudieron registrar la totalidad de los arrastres, mientras que el tercero con la malla de 1.0 pulgada en el seno, fue una grabación parcial. Durante éste último, el estuche impermeable “housing” de la cámara de video se averió, empañando el lente.

Las praderas de yerbas en Combate, están compuestas mayormente por *Thalassia testudinum*, *Siringodium filiforme* y *Halimeda spp.* Según se documenta filmicamente, durante la mayor parte del tiempo y mientras el arte está siendo arrastrada, la red prácticamente no roza el fondo de yerbas (Fig. 40a). En ocasiones, cuando la red pierde tensión al dejar de ser arrastrada, ya sea porque los pescadores en la orilla o el bote dejaban de halar, la red se asentaba en el fondo (Fig. 40b), y cuando comenzaba nuevamente tracción, la red se enrollaba sobre ella misma (Fig. 41a) para luego desenrollarse (Fig. 41b), a medida que se despegaba del fondo sin causar daño evidente al mismo. Al avanzar, la red sólo trae consigo mayormente hojas muertas y algas previamente desprendidas, pero no a causa del paso de la red utilizada. Se filmó el paso de la red tanto en sus laterales mientras avanzaba (Fig. 42a), como al centro del chinchorro, donde se encuentra el seno o buche (Fig. 42b). En ambos segmentos, lo que se pudo observar es que la red cuando hacía contacto con el fondo, se deslizaba suavemente

sobre las yerbas, sin desprenderlas. A medida que el arte se acercaba a la orilla, la red descansaba por más tiempo sobre el fondo. Sin embargo, ya a los 30-40 metros de la orilla, el fondo se convierte sólo en arena, dificultándose la visibilidad.



Fig.40- Fotos del paso del chinchorro de 2.5 pulgadas sobre el fondo de yerbas marinas en Combate, Cabo Rojo.



Fig. 41- Fotos del paso del chinchorro de 2.0 pulgadas sobre el fondo de yerbas marinas de Combate, Cabo Rojo. La foto (a) muestra a la red enrollada sobre los plomos en lo que avanza.

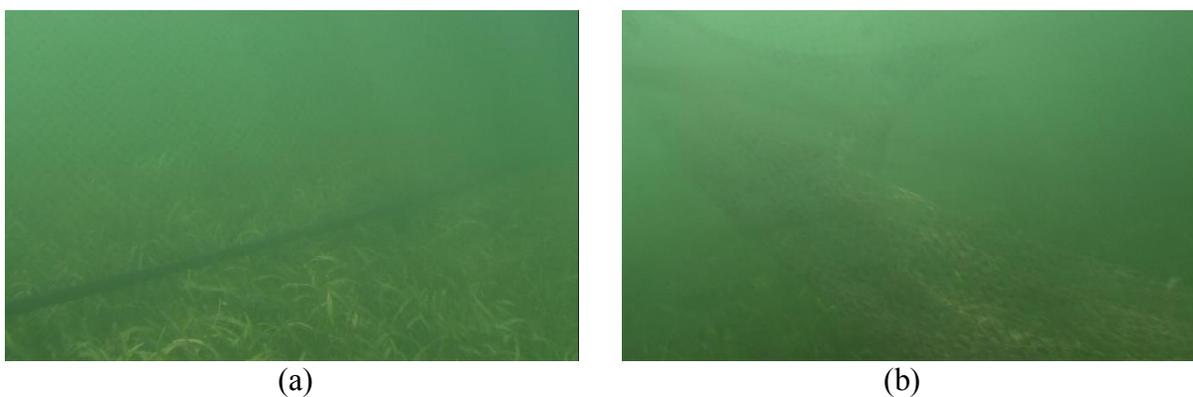


Fig. 42- Fotos del paso del chinchorro de 1.0 pulg. sobre el fondo de yerbas marinas de Combate, Cabo Rojo. La foto de la derecha muestra el seno del chinchorro. (El lente ya comenzaba a empañarse).

Las observaciones filmicas submarinas realizadas durante los lances en Combate, además del efecto de la red sobre el fondo, también documentó el comportamiento de algunos peces en el proceso de selección a medida que avanza la red. El proceso de selectividad ocurre mayormente en las áreas contiguas al seno, una vez el chinchorro se encuentra cerca de la orilla. En adición a la información grabada en video, ambos buzos pudieron observar que procesos de escape también ocurrieron por las áreas del batidero y en el centro de manga, pero mayormente en el batidero contiguo al buche, durante la voráGINE de los peces atrapados, al final del lance. Esto último ocurrió ya cuando el agua estaba turbia por los sedimentos suspendidos por la red y por el oleaje.

Estos comportamientos de la red sobre los fondos de yerbas marinas de Combate, fueron observados y registrados en video durante los arrastres realizados por los pescadores de Aguada y sus redes, las cuales están diseñadas para pescar en estos sitios de yerbas. Las mismas son construidas con alturas menores a las usadas en la Bahía de Mayagüez. Estas observaciones de Combate, no necesariamente son fiel reproducción de otros posibles chinchorros utilizados en otras áreas de nuestra isla, por otros pescadores de chinchorros de playa. La construcción de la red puede variar entre zonas de pesca y es algo que de permitirse nuevamente el uso del chinchorro, este aspecto del diseño debiera también ser documentado para ser regulado. La proporción de peso en la relinga inferior o de plomos, debe ser la menor posible. Esta debe tener el peso estrictamente necesario como para que la red quede extendida. Pero que en su conjunto, posea una flotabilidad ligeramente positiva, de manera tal que las boyas sostengan el peso de los plomos a profundidades mayores que el peralto de la red cuando son inicialmente lanzadas mar afuera. De esta manera, cuando los plomos lleguen a tocar fondo firme, no drague sino que avance recostando su peso sobre el fondo, evitando de esta manera daños colaterales al hábitat béntico y que la red se haga más pesada para manipular.

Resultados de las velocidades de barrido:

Generalmente se considera que el tamaño de malla en el seno o copo es la que determina la selectividad en las artes pesqueras de arrastre. Pero estudios recientes y observaciones visuales del funcionamiento de las artes mientras pescan, han demostrado que otros parámetros pueden influenciar considerablemente sobre el proceso de selectividad, (CEC, 2004). Uno de los factores que puede influenciar el proceso de selectividad pesquera en las artes de arrastres es la velocidad con que se realizan los mismos. La velocidad de los arrastres no es sólo importante durante el proceso de selectividad por tallas, sino que también influye en el proceso de selección de especies al afectarse la abertura de las mallas en el seno.

Los lances de mayor duración se realizaron en Combate sobre los fondos de yerbas marinas, ya que se lanzaron a mayor distancia de la costa. La duración de los lances en Combate fluctuó entre 78 y 119 minutos, mientras que las velocidades de los seis lances estuvieron entre 5.5 y 8.3 m/s (Tabla 23). La velocidad de recogido promedio para Cabo Rojo fue de 6.9 m/s.

En Mayagüez, aunque los lances tuvieron una velocidad promedio cercana a los de Combate, la duración de los recogidos fue menor al ser desplegados a menor distancia. En Guanajibo

varias de las réplicas presentaron dificultades por toparse con grandes “pegas” durante su recogido, demorando el lance. Los pescadores de Mayagüez no utilizan buzos durante el recogido de los lances, es el operador del bote quien se encarga de desenredar la red cuando tropiezan con obstáculos que frenan el avance de la red.

En el resto de los sitios donde los lances se hicieron mucho más cercanos a la orilla, los recogidos de los lances se hacían en menor tiempo y a velocidades mayores. De hecho, en Guaniquilla, Carrizales y Guayabo (Aguada), donde la estrategia de pesca tradicional para la captura de especies pelágicas es de “bando”, los lances se realizaron relativamente cerca a la orilla. Fue en estos sitios donde las velocidades de arrastre mostraron sus mayores valores. El hecho que los pescadores de Aguada recogen sus lances con chinchorros a una mayor velocidad, posiblemente se deba a una estrategia para garantizar que los peces pelágicos no tengan tiempo para evadir el cerco por los extremos del chinchorro, ya que éstos se caracterizan por tener gran movilidad.

En Rincón se obtienen valores de velocidades de recogido muy parecidos a los de Aguada, aunque algo variables. En Las Flores y La Mojonera al también caracterizarse por capturas de “bando” a poca distancia de la orilla, las velocidades de su recogido son mayores. En aquellos lances que muestran velocidades de recogido bajas puede explicarse por eventos de encuentros con “pegas” que retrasaron su recogido, agregando intervalos de tiempo donde los buzos tenían que liberar las redes de los troncos y/o ramas.

Al final de los lances, cuando el seno del chinchorro se encuentra próximo a la orilla, es donde ocurre el mayor proceso de selectividad de los peces pequeños. Por lo que en esta etapa final de los arrastres, sería recomendable no incrementar la velocidad de su recogido, permitiendo maximizar el proceso de selección de todos aquellos organismos de menor talla. En esta etapa última etapa de los lances, la captura está ya asegurada, siempre que los pescadores realicen el procedimiento de “trallado” correctamente (mantener la relinga inferior de plomos pegada al fondo en cada uno de los extremos). Por lo que acelerar el recogido en esta fase, sólo puede provocar la obstrucción prematura de la red evitando la escapatoria de especies y tamaños de descarte.

Tabla 23- Resumen de las velocidades de arrastres por lances de chinchorros. El recuadro en amarillo es el promedio de velocidad para cada sitio de muestreo.

Lances	Tamaño de malla	Fecha del arrastre	Número de cabos	Distancia (metros)	Duración del recogido (min.)	Velocidad de arrastre (m/s)
Mayagüez-Boquilla						7.1
1ra replica	2.5"	27/01/09	9	495	66	7.5
2da replica	2.5"	29/01/09	9	495	87	5.7
3ra replica	2.5"	04/02/09	9	495	70	7.1
1ra replica	2.0"	16/03/09	9	495	58	8.5
2da replica	2.0"	18/03/09	9	495	60	8.3
3ra replica	2.0"	31/03/09	9	495	80	6.2
1ra replica	1.0"	11/05/09	9	495	90	5.5
2da replica	1.0"	20/05/09	9	495	55	9.0
3ra replica	1.0"	21/05/09	9	495	63	7.9
Mayagüez-Guanajibo						5.2
1ra replica	2.5"	31/01/09	9	495	61	8.1
2da replica	2.5"	05/02/09	9	495	60	8.3
3ra replica	2.5"	10/02/09	9	495	85	5.8
1ra replica	2.0"	4/04/09	9	495	52	9.5
2da replica	2.0"	18/04/09	9	495	71	7.0
3ra replica	2.0"	18/04/09	4	220	55	4.0
1ra replica	1.0"	17/01/09	5	275	48	5.7
2da replica	1.0"	17/01/09	5	275	59	4.7
3ra replica	1.0"	23/05/09	5	275	42	6.5
4ta replica	1.0"	23/05/09	5	275	40	6.9
Cabo Rojo-Combate						6.9
1ra replica	2.5"	26/06/09	12	660	94	7.0
2da replica	2.5"	03/07/09	12	660	91	7.3
1ra replica	2.0"	10/07/09	12	660	80	8.3
2da replica	2.0"	23/07/09	12	660	108	6.1
1ra replica	1.0"	31/07/09	12	660	78	8.5
2da replica	1.0"	06/08/09	12	660	119	5.5
Loíza-"Hoyo 18"						3.7
1ra replica	2.5"	30/06/09	3	165	40	4.1
2da replica	2.5"	30/06/09	3	165	44	3.8
3ra replica	2.5"	30/06/09	3	165	50	3.3
Loíza-Vacia Talega						
1ra replica	2.0"	30/07/09	3	165	38	4.3
Aguada-Carrizales						9.3
1ra replica	2.5"	25/02/09	4	220	19	11.6
2da replica	2.5"	05/05/09	4	220	30	7.3
3ra replica	2.5"	05/05/09	6	330	86	3.8
4ta replica	2.5"	09/05/09	6	330	25	13.2
5ta replica	2.5"	09/05/09	4	220	23	9.6
1ra replica	2.0"	26/05/09	4	220	24	9.2
2da replica	2.0"	26/05/09	4	220	23	9.6
3ra replica	2.0"	26/05/09	4	220	25	8.8
1ra replica	1.0"	02/06/09	6	330	22	15.0
2da replica	1.0"	02/06/09	8	440	31	14.2
3ra replica	1.0"	02/06/09	6	330	22	15.0
Aguada-Guaniquilla						11.1
1ra replica	2.5"	25/02/09	4	220	19	11.6
2da replica	2.5"	02/03/09	4	220	19	11.6
3ra replica	2.5"	02/03/09	4	220	20	11.0
1ra replica	2.0"	19/03/09	6	330	30	11.0
2da replica	2.0"	19/03/09	4	220	21	10.5
3ra replica	2.0"	26/05/09	4	220	18	12.2
1ra replica	1.0"	02/06/09	4	220	21	10.5
2da replica	1.0"	02/06/09	4	220	22	10.0
3ra replica	1.0"	02/06/09	6	330	29	11.4
Aguada-Guayabo						11.6
1ra replica	2.5"	02/03/09	4	220	22	10.0
2da replica	2.5"	02/03/09	4	220	15	14.7
3ra replica	2.5"	02/03/09	4	220	20	11.0
Rincón-Las Flores						8.7
1ra replica	2.5"	03/03/09	4	220	45	4.9
2da replica	2.5"	04/05/09	4	220	29	7.6
3ra replica	2.5"	04/05/09	4	220	14	15.7
4ta replica	2.5"	06/05/09	4	220	20	11.0
5ta replica	2.5"	06/05/09	4	220	40	5.5
1ra replica	2.0"	13/05/09	4	220	27	8.1
2da replica	2.0"	13/05/09	4	220	41	5.4
3ra replica	2.0"	13/05/09	4	220	15	14.7
1ra replica	1.0"	27/05/09	4	220	15	14.7
2da replica	1.0"	27/05/09	4	220	30	7.3
3ra replica	1.0"	30/05/09	6	330	15	22.0
Rincón-Mojonera						9.5
1ra replica	2.5"	03/03/09	4	220	27	8.1
2da replica	2.5"	20/03/09	5	275	25	11.0
3ra replica	2.5"	04/05/09	4	220	26	8.5
1ra replica	2.0"	13/05/09	3	165	17	9.7
2da replica	2.0"	15/05/09	3	165	16	10.3
3ra replica	2.0"	15/05/09	3	165	19	8.7
1ra replica	1.0"	27/05/09	3	165	15	11.0
2da replica	1.0"	30/05/09	3	165	19	8.7
3ra replica	1.0"	30/05/09	3	165	15	11.0

DISCUSION

A pesar de que la pesca con chinchorros de playa es una de las tradiciones pesqueras artesanales más antiguas y que forma parte importante del folklore cultural en muchos países con costas, la información científica publicada que documente la pesca comercial es relativamente escasa. Lo cual coincide con Sparre (1998) cuando afirma que la literatura que trata las pesquerías en zonas templadas es extensiva si la comparamos con la de las pesquerías tropicales, fundamentalmente debido a que los recursos pesqueros en las regiones tropicales son más complejos. Para Puerto Rico, sólo encontramos algunos textos describiendo de manera general la dinámica en el uso del chinchorro y el aspecto etnográfico asociado al mismo (Jarvis, 1932; Suárez-Caabro, 1979; Griffith y Pizzini, 2002 y McCay, 2007, entre otros); y un estudio realizado por Matos-Caraballo et al. (2007) donde documenta la captura incidental o de descarte (“bycatch” en inglés) para las distintas artes pesqueras artesanales que son utilizadas en Puerto Rico, incluyendo el chinchorro de playa. Además, para Puerto Rico están disponibles los datos recopilados por el Programa de Estadísticas Pesqueras Comerciales (CFSP por sus siglas en inglés) implementado en 1967 y conducido por el Laboratorio de Investigaciones Pesqueras del Departamento de Recursos Naturales (Matos-Caraballo, 2000, 2002, 2004, 2005a y Matos-Caraballo et al., 2007).

Suárez-Caabro (1979) describe que para Puerto Rico, el chinchorro es una de las artes de malla más comunes y que la pesca se realiza más bien por temporadas, de marzo o abril hasta octubre o noviembre. Ya que las capturas importantes dependen de las corridas de cardúmenes migratorios. Lo cual coincide con la información del conocimiento histórico-tradicional levantado durante el presente estudio en las regiones de Rincón y Aguada. De hecho, entre los sitios mencionados por Suárez-Caabro (1979) como los mejores caladeros para chinchorros, se incluyen todos los sitios muestreados durante el presente estudio. Los mejores caladeros que se mencionan para esa época fueron, las playas de Aguada, Aguadilla, Guanajibo, Boquerón, Loíza Aldea, El Convento (Fajardo), Bahía Sucia (Cabo Rojo), Dorado, Culebra y Vieques. También menciona que entre las especies de mayor importancia estaban, las lisas (*Mugil curema* y *M. lisa*) (que hoy ya no abundan), las vacas (*Euthynnus alletteratus*), robalos, jureles, casabe, arenque y carite. Es de notar que durante este estudio no se capturaron vacas, ya que es una especie pelágica estacional que se captura de “Bando”, que no estuvieron presentes durante los muestreos realizados. Sin embargo es una de las principales tarjetas de captura en los lances de Aguada y Rincón.

Durante el estudio de las capturas incidentales o de descarte conducido por Matos-Caraballo (2005b) se reportaron 35 especies, de las cuales 28 fueron peces. Donde el 64% de los peces descartados correspondieron a las siguientes 5 especies *Vomer setapinnis* 15%, *O. chrysurus* 14%, *Gerres cinereus* 13%, *S. cavalla* 12% y *Harengula jaguana* 10%. Se menciona también que de la captura de descarte, sólo el 30% fue devuelto vivo al agua ya que el 70% restante, era utilizado como captura de subsistencia por vecinos cercanos al sitio de los lances. Se documentó además, que observaron cómo se comercializaban individuos juveniles de sierras alasanas, sierras carite y del jurel ojón. Durante nuestro estudio, tales eventos no se observaron ya que las capturas de descartes eran conservadas por los biólogos responsables del estudio para su posterior análisis, y todas aquellas especies reguladas con excepción de la colirrubia y el boquicolorado fueron liberados vivos. Las redes utilizadas por los pescadores

en los 6 lances interceptados en Matos-Caraballo (2005b) tuvieron de 100 a 150 brazas de largo con tamaños de mallas de 0.5-2.0 pulgadas en sus copos o senos. Nuestro estudio no incluyó mallas menores de 1.0 pulgada y documenta un total de 109 especies, entre las cuales se incluyen las especies de descarte.

A diferencia de lo reportado por Matos-Caraballo (2005b), los pescadores y ayudantes que colaboraron en el presente estudio, mostraron un evidente malestar y recelo desde el primer día contra el equipo de técnicos de campo, al observar que toda la captura de descarte era retenida para ser medida en el laboratorio, sin permitirles devolverlas al agua. El porcentaje que hubiesen devuelto al mar hubiera sido muy superior al 30% reportado por Matos-Caraballo (2005b). De hecho el malestar de los pescadores se acrecentó a medida que el estudio iba disminuyendo el tamaño de malla del buche o seno, al capturar numerosos juveniles y peces de descarte que mayoritariamente no hubieran sido retenidos ni siquiera para consumo de subsistencia.

En la Tabla 24 se resumen los reportes de las capturas comerciales con chinchorros realizadas en Puerto Rico desde 1993 al 2005 y los porcentajes que representan dichas capturas del total reportado anualmente por los pescadores comerciales al Programa de Estadísticas Pesqueras del DRNA, para todas las artes pesqueras combinadas. Como se puede observar, las capturas con chinchorros no llegó al 3% del total de las capturas en ese período, con fluctuaciones anuales entre 1.7% y 4.1%. Por otro lado, las capturas de dos de las especies de mayor importancia la colirrubia y el boquicolorado, y para las cuales presentamos resultados en las capturas de Combate, encontramos que ambas especies representaron durante el periodo analizado, apenas el 2.6% y 5.1% para la colirrubia y el boquicolorado, respectivamente. Aunque, ambas especies mostraron incrementos notables en las capturas con chinchorros a partir del 2000, disminuyen durante 2005. Lo cual pudiera estar relacionado a las restricciones impuestas por el Reglamento de Pesca # 6768 de febrero 2004, donde muchos pescadores tuvieron dificultades para renovar sus licencias de pescador comercial, así como por la premisa que los pescadores de chinchorros tenían que eliminar el uso de chinchorros de arrastres para 2007.

Tabla 24 – Estadísticas pesqueras anuales de Puerto Rico expresadas en libras, desde el 1993 al 2005. Se presentan los datos reportados para la pesca con chinchorros de playa. Se incluyen las capturas anuales de la colirrubia y el boquicolorado y los porcentajes que representaron dichas especies de las capturas totales para cada especie.

Año	Chinchorros	Totales	%	<i>O. chrysurus</i>	totales	%	<i>H. plumieri</i>	totales	%
1993	101823	2500441	4.1	11012	183204	6.0	3668	161247	2.3
1994	87476	2714402	3.2	1404	186703	0.8	2156	142137	1.5
1995	139837	3708999	3.8	6029	292400	2.1	4273	142689	3.0
1996	121201	3617039	3.4	3698	275075	1.3	4858	172059	2.8
1997	136126	3895980	3.5	4297	273820	1.6	3785	164152	2.3
1998	83471	3453424	2.4	2773	252016	1.1	1539	115613	1.3
1999	63388	3327039	1.9	4117	279373	1.5	3611	118255	3.1
2000	64903	3280994	2.0	8782	363508	2.4	10924	118344	9.2
2001	80681	3559024	2.3	12858	328998	3.9	16573	156641	10.6
2002	86579	3272812	2.6	10078	291021	3.5	14769	147100	10.0
2003	72665	2388761	3.0	8947	176569	5.1	9171	107566	8.5
2004	64700	1864680	3.5	7235	150626	4.8	10773	89313	12.1
2005	26073	1569035	1.7	2214	114956	1.9	787	53675	1.5
	1128923	39152630	2.9	83444	3168269	2.6	86887	1688791	5.1

La selectividad pesquera del chinchorro de playa se comporta como una curva sigmoideal donde la selectividad se ejerce mayormente sobre las tallas pequeñas de los peces (Polunin, y Roberts, 1996). La probabilidad de retención de una especie para un tamaño de malla en particular, aumenta a medida que el intervalo por clase de largo se hace mayor. Esto es así hasta que llega a una cierta talla, a la cual los peces alcanzan el 100 % de probabilidad de ser retenidos. Los parámetros de selectividad pudieron haberse determinado utilizando cobertores en el seno para capturar los individuos que logren escapar según descrito por Tosunoglu (2003). Pero estos cobertores pueden tener dos efectos negativos, primero el chinchorro se hace más difícil de manejar y la cubierta puede interferir en el escape de los individuos. Además, existe otra serie de factores que influyen en el proceso de selectividad causando desviaciones en las estimaciones en la parte baja de la curva (Longhurst, 1960). Entre ellos están, el tipo de embarcación utilizada, la metodología del recogido del lance, la velocidad con que se arrastra, la obstrucción de las mallas por diferentes razones como son scifomedusas o algas flotantes, y procesos de selección que ocurren en los paños previos al seno o copo. Otros factores que influyen son, la forma, el color, el grosor y el material del que esté hecha la malla, y el peso, naturaleza y comportamiento de la captura, entre otros (CEC, 2004). Por todo lo anterior es que optamos por determinar la selectividad de los chinchorros en capturas comerciales, comparando los desplazamientos de las frecuencias de captura en los intervalos de talla para cada especie, cuando se usan chinchorros con diferentes tamaños de malla en el seno de 2.5, 2.0 y 1.0 pulgadas.

Es evidente que tanto los manejadores pesqueros como los científicos necesitan encontrar vías para aliviar los efectos potenciales de los descartes. La mayoría de los problemas de descartes se resolverían estableciendo cierres temporales y espaciales o promoviendo el cambio hacia artes de pesca alternas y estrategias de captura más selectivas, (Gray, 2003). Sin embargo, se pudiera incrementar el tamaño de malla en los senos o copos de los chinchorros, reduciendo el número de especies no deseadas así como las tallas de descartes en algunas especies, manteniendo niveles aceptables en las capturas a ser retenidas. Este tipo de medida puede conducir a efectos cuantificables a corto y a largo plazo. A corto plazo pudiera ocurrir una reducción en las capturas mercadeables ya que algunas de las tallas que pudieran ser comercializadas podrían escapar por las redes. La cantidad de peces que pudieran escapar dependerá de la medida a la que se incremente el tamaño de la malla, atendiendo a cuales especies se quiere proteger. Por otro lado y a largo plazo, aquellos organismos que lograron escapar al ser seleccionados, se les permitiría crecer a tallas mayores antes de ser capturados (Burd, 1986). Algunos de los individuos que logren escapar morirán por causas naturales, por lo que serían menos numerosos cuando lleguen a tallas a las cuales pueden ser retenidos, pero entonces tendrían mayor peso corporal. A la hora de establecer estos tamaños de malla el manejador debe sopesar estos dos factores opuestos a favor de ambos intereses, el recurso y del pescador (Burd, 1986).

Aunque las capturas provenientes de la pesca comercial con chinchorros en Puerto Rico puede variar dependiendo del tipo de hábitat donde se realicen, éstas siempre se realizan desde la orilla. Esto es a diferencia de otros lugares, por ejemplo en Cuba donde también arrastran fuera de la costa. Durante la revisión de literatura publicada sobre capturas comerciales de peces utilizando chinchorros de arrastre, encontramos el artículo de Claro et al. (2004), el cual

puede ser parcialmente comparado con nuestro estudio. Entendemos que la comparación ha de ser parcial ya que las capturas con chinchorros de arrastre que se realizan en las zonas pesqueras del Archipiélago Sabana-Camagüey en Cuba, se efectúan con dos tipos de chinchorros a nivel comercial. En general, los arrastres los realizan en aguas interiores de macrolagunas, en los complejos de pastos marinos (seibadales) y arrecifes, en el batial superior y en las aguas oceánicas adyacentes. En general, con los arrastres comerciales los cubanos cubren prácticamente toda el área con profundidades mayores de 1.5 m.

A diferencia de Puerto Rico donde la pesca con chinchorros de arrastre se produce en regiones cercanas a la orilla y que escasamente produjeron un 3% de la captura total en un período de 13 años (Tabla 24), los barcos chinchorreros de una de las empresas pesqueras más importantes de Cuba (Caibarién) produjo el 52% del total de las capturas en un período de cuatro años. Aunque no se mencionan los tamaños de malla utilizados en sus chinchorros, si explican que los largos de los chinchorros exceden por mucho a los que se utilizan en Puerto Rico, llegando a alcanzar largos hasta de 1800 a 2000 m de longitud en aquellos barcos chinchorreros que pescan en las aguas exteriores hasta 10 m de profundidad. Mientras que las que se utilizan en aguas interiores en profundidades inferiores a 3-4 m, pueden llegar a tener largos que superan los 3000 m. Durante los muestreos realizados con chinchorros, Claro et al. (2004) documentó 114 especies de peces de las cuales 70 son aceptadas para consumo, aunque sólo unas 40 tienen cierta importancia económica. En nuestros resultados se reportaron 109 especies. De éstas, 61 son aceptadas para consumo y si se excluyen las especies de carnada, sólo 52 tienen cierta importancia comercial. Al igual que en nuestro estudio, las especies de mayor importancia comercial por su abundancia y peso fueron la sama (*L. analis*), el arrayado (*L. synagris*), la colirrubia (*O. chrysurus*) y los jureles (carangidos). Claro et al. (2004) reporta además, que el 70 % de los individuos medidos fueron identificados como captura incidental (se incluyen todos aquellos individuos juveniles de especies comerciales), aunque una alta proporción correspondieron a especies de tallas pequeñas, que no tienen aceptación comercial, tales como algunas mojarras y los roncós *H. aeorolineatum* y *H. flavolineatum*. De igual manera, como observado en los resultados de Combate (Cabo Rojo), muchas de las especies reportadas fueron capturadas en altas proporciones con tallas inferiores a la mínima legal. Entre ellas y que coinciden con nuestros resultados están:

- a) *O. chrysurus*: 85.8% de los individuos quedan por debajo de la talla legal de Cuba (20 cm), lo cual es comparable con la proporción de individuos por debajo de la talla legal en Puerto Rico (26.7 cm) con 72.6 % por debajo de la talla legal, cuando se usó la malla de 1.0 pulg (ver Tabla 8). Esta proporción disminuye sustancialmente a medida que se incrementa el tamaño de malla a 2.0 y 2.5 pulgadas.
- b) *H. plumieri*: 80.7% de los individuos quedan por debajo de su talla legal en Cuba (17 cm), coincidiendo con los porcentajes de captura por debajo de la talla legal de Puerto Rico (20.3 cm), la cual supera el 80% para los tres tamaños de malla (ver Tabla 9).
- c) *L. synagris*: 31% de los individuos quedan por debajo de la talla legal en Cuba (18 cm). Esto se diferencia de los resultados de Combate, pero hay que recordar que como en Puerto Rico el arrayado no tiene talla mínima legal, usamos como punto de referencia para su análisis las tallas de maduración sexual por sexos de 22.4 cm en los machos y

24.8 cm en las hembras. Ambas medidas son superiores a la mínima legal en Cuba, por lo que los porcentajes de individuos retenidos por debajo de esta talla, para ambos sexos y en todas las mallas son superiores a los obtenidos en Cuba (ver Tablas 10 y 11).

Las pesquerías en Puerto Rico, al caracterizarse por ser multi-específicas y al existir gran variabilidad en tallas y formas de cuerpo para cada especie, resulta muy difícil ajustarse a un tamaño de malla que cumpla con ambos intereses encontrados, la captura de todas las especies deseadas y que se cumpla con una talla mínima legal uniforme para todas las especies. Por lo que en última instancia es responsabilidad de los manejadores pesqueros la toma de decisión final sobre la reglamentación en el uso de este arte de pesca. De manera tal, que se ajuste de la mejor manera posible a ambas prioridades a) maximizar la retención permitida y b) minimizar los descartes, y/o la protección de esas u otras especies. Para esos efectos, el presente estudio ofrece importante información que puede ser de gran utilidad durante ese proceso de toma de decisiones por parte de los manejadores pesqueros. Sólo ofrecemos recomendaciones generales basadas en los resultados encontrados, tratando de mantener una posición imparcial en beneficio de ambos extremos, los usuarios y el recurso pesquero, pero bajo un principio de que los recursos hay que usarlos de forma inteligente y protegerlos para que puedan perdurar para el uso y disfrute de las generaciones que nos sucedan.

El presente estudio ha demostrado de manera obvia que el incremento en el tamaño de malla en el seno del chinchorro produce un incremento en la selectividad por tallas y el desplazamiento de la retención hacia tallas mayores. Por lo que puede ser considerado como una medida de manejo válida, cuando esté respaldada por otras medidas adicionales que se resumen en las recomendaciones finales. También, atendiendo al alto número de organismos pequeños de diversas especies capturados durante los arrastres de yerbas marinas, resulta evidente que estas áreas representan habitáculos esenciales de crianza o praderas utilizadas como campos de alimentación, por lo que se requieren medidas especiales para evitar que juveniles que no hayan alcanzado su talla de madurez sexual y que no hayan aportado a los procesos reproductivos sean masivamente separados de la población, sin aportar a su subsistencia poblacional. Para éstos, también se ofrecen algunas recomendaciones específicas.

CONCLUSIONES

1. El 99.81 % de los peces capturados correspondieron a peces óseos. Entre ellos, las dos especies más numerosas y de gran importancia comercial fueron el boquicolorado (*Haemulon plumieri*) y la colirrubia (*Ocyurus chrysurus*), ambos capturados casi exclusivamente en Cabo Rojo.
- 2.- A medida que se aumenta el tamaño de malla en el seno del chinchorro ocurre: a) un desplazamiento de selectividad hacia tallas mayores, y b) una disminución en el número de especies así como en el número de individuos que se capturan y c) una disminución en el número de individuos de pesca incidental destinada al descarte.
- 3.- Las especies *Selene brownii*, *Ocyurus chrysurus*, *Haemulon plumieri*, *Diapterus rhombeus* y *Calamus pennatula*, aunque en diferente orden de abundancia, estuvieron entre las 10 especies más abundantes para los tres tamaños de malla estudiados (Tabla 5).
- 4.- Las áreas con fondos de yerbas marinas son hábitculos esenciales para los peces, donde una gran variedad de especies lo utilizan como hábitat de crianza o campos de alimentación.
5. Tanto la colirrubia como el boquicolorado fueron capturados en su gran mayoría por debajo de la talla mínima legal de captura.
6. La mayoría de los machos inmaduros de arrayado (*Lutjanus synagris*) podrían ser seleccionados para escapar a la captura cuando se usa el chinchorro con la malla de 2.5 pulg. en el seno, mientras que las hembras al tener una talla de maduración mayor son más susceptibles a ser capturadas sin haber madurado sexualmente (Tabla 10 y 11).
- 7.- La pesca para carnada fue casi exclusivamente capturada con la malla de 1 pulgada, siendo la sardina (*Harengula clupeiola*) la especie con mayor número de individuos capturados en todo el estudio.
- 8.- Las capturas obtenidas en las áreas de yerbas marinas en las costas de Combate, Cabo Rojo, fueron destinadas a fines comerciales. Mientras que durante las “Pescas a Ciegas” realizadas en Mayagüez, Rincón, Aguada y Loíza fueron mayormente destinadas a capturas de subsistencia. Sólo cuando se logró rodear algún cardumen cerca de la costa “Pesca de Bando” las capturas pudieron ser parcialmente catalogadas como comerciales, ya que siempre se mantiene la costumbre de distribución a los ayudantes y vecinos para consumo de subsistencia.
- 9.- La mayoría de los peces capturados en la Bahía de Mayagüez fueron predominantemente estuarinos, a los que comúnmente se les llaman peces blancos o plateados. Mientras que en Cabo Rojo predominaron especies más bien de arrecifes o de fondos de yerbas marinas, a los que comúnmente se les denominan peces colorados. Para Aguada y Rincón cuando se realizan las “pescas de bando”, mayormente capturan especies pelágicas, pero al igual que en Mayagüez también se capturan peces plateados o blancos.
- 10.- Al usar chinchorros con mallas en el seno de 2.0 y 2.5 pulgadas se evita la captura de miles de juveniles de diversas especies los cuales serían retenidos de usarse una malla de 1.0 pulgada.

11. Del total de las sierras alanas (*S. regalis*) capturadas durante el estudio, el 93.5 % (594 individuos) estuvieron por debajo de la talla mínima legal, sólo 41 ejemplares (6.5 %) pudieron ser retenidos. Aunque en sólo dos lances de 1 pulg. en Carrizales se capturaron 498 juveniles encontrados en cardúmenes.

12. La evidencia documental obtenida del paso de la red sobre las yerbas marinas durante los arrastres en Combate, muestran que estas redes en específico y en la manera que fueron manipuladas, no causaron daños evidentes sobre el fondo de yerbas.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para el manejo de chinchorros de arrastre (playa), han de ser específicos para cada uno de los casos, cuando los lances se realicen en fondos de arena y arena cubiertos de cieno y para aquellos cuando se realizan en áreas de yerbas marinas. Según descrito anteriormente, la fauna capturada en los fondos de arena y arena cubiertos de estos sedimentos finos en forma de cieno, difirió grandemente de aquellas capturas obtenidas de los fondos de yerbas marinas. Además, el producto de la pesca en las primeras, estuvo primordialmente destinado al abastecimiento familiar o “pesca de subsistencia”, mientras que en el de yerbas marinas fueron mayormente destinadas a fines comerciales.

A continuación se ofrecen las recomendaciones para fondos de yerbas marinas, fondos de arena y algunas recomendaciones generales.

Fondos de yerbas marinas:

1.- De eventualmente el DRNA permitir el uso de chinchorros de arrastres en fondos de yerbas marinas, recomendamos las siguientes restricciones:

- a) El chinchorro debe tener un buche en forma de bolsa que permita que la captura permanezca en el agua mientras se despesque o se realice la selección de la captura comercial permitida legalmente. Esta práctica, aunque no elimina totalmente la mortalidad asociada al manejo del chinchorro en la orilla, evidentemente la disminuye considerablemente. Para esto, los pescadores deben poseer un instrumento de medición para las tallas reguladas de la colirrubia, el boquicolorado y chapines, entre otras.
- b) Devolver vivos al agua y a la brevedad posible, todos los individuos no comercializables (pesca incidental o de descarte).
- c) No permitir el uso de mallas menores a 2.5 pulgadas en el seno o buche del chinchorro.
- d) Se recomienda realizar estudios adicionales con otros tamaños de mallas mayores a 2.5 pulgadas en el seno del chinchorro, para determinar cuál tamaño de malla sería la más apropiada, de manera que se pueda desplazar la talla media de captura de la colirrubia (*O. chrysurus*) y el boquicolorado (*H. plumieri*) hacia tallas mayores, sobre la talla mínima legal, sin necesidad de descansar en procesos de selección manual de tallas permitidas por parte de los pescadores durante el sorteo de la captura. La sobrevivencia de los peces que escapan a la red es mucho mayor

que los que atraviesan el proceso de selección manual, ya que estos últimos pueden quedar atrapados y golpeados en el proceso.

- e) Prohibir su uso en áreas de yerbas marinas durante los períodos de veda de la cabrilla (*E. guttatus*) y la sama (*L. analis*).
- f) Añadir a éstas, las recomendaciones generales que apliquen.

Fondos de arena y arena cubiertos por sedimentos finos (tipo cieno):

2.- Igualmente, si el DRNA permite el uso de chinchorros de arrastres en áreas con fondos de arena se recomienda lo siguiente:

- a) El chinchorro podría o no tener un buche en forma de seno, pero de no tenerlo el buche ha de poseer la suficiente altura de manera tal que permita que éste permanezca en el agua mientras se realice la selección de la captura legal, ya sea comercial o de subsistencia. Para agilizar el proceso de selección de la captura, los pescadores deben poseer un instrumento de medición que les facilite el proceso de selección manual. Este instrumento pudiera ser creado por la propia inventiva de los pescadores, por el DRNA o por el Programa Sea Grant, si es auspiciado por el Departamento.
- b) Devolver vivos al agua y a la brevedad posible, todos los individuos no comercializables (pesca incidental o de descarte).
- c) No permitir el uso de mallas menores a 2.0 pulgadas en el seno o buche del chinchorro.
- d) Prohibir su uso en áreas de balnearios públicos delimitados por boyas, para evitar conflictos de usuarios.
- e) El DRNA debe realizar un estudio para delimitar las áreas a ser permitidas para el uso de chinchorros de playa.
- f) Añadir a éstas, las recomendaciones generales que apliquen.

Recomendaciones generales:

3.- Algunas de las condiciones que debieran acompañar los permisos o licencias especiales pudieran ser:

- a) Crear un permiso especial para el uso del chinchorro de playa.
- b) El pescador poseedor del permiso se vería obligado a rendir estadísticas pesqueras.
- c) El DRNA debería establecer una vigilancia estricta en cuanto a la retención de las especies reglamentadas. De manera tal que si el pescador responsable no cumple con la ley durante el uso del arte, el privilegio de su uso pudiera ser revocado definitivamente, sin posibilidad de renovación.
- d) Las pesquerías con chinchorros sólo podrá desarrollarse en aquellas áreas permitidas. Para estos fines, el Departamento habría de identificar los límites de las áreas aprobadas, donde este tipo de actividad habrá de ser permitido. Se excluirían todas aquellas áreas que sean áreas marinas protegidas, balnearios demarcados por boyas, desembocaduras de ríos, etc.

- e) La total prohibición del uso de chinchorros de arrastres en áreas de arrecifes de coral.
- f) La red debe estar diseñada de manera tal que su flotación sea positiva para que las boyas se mantengan en la superficie, en profundidades mayores al peralte del chinchorro.
- g) Prohibir el uso de chinchorros a menos de 300 metros de ríos.
- h) Que el largo de los chinchorros no exceda las 175 brazas (320 m) de largo.
- i) No permitir el despliegue del arte después de las 6:00 pm ni antes de las 6:00 am.
- j) En aquellos casos donde por accidente un mamífero marino quede atrapado, el lance de chinchorro tiene que ser abortado antes de llegar a la orilla.
- k) Se recomienda que antes que el DRNA otorgue las licencias a los pescadores de chinchorros de arrastres, se garantice que éstos reciban toda la información sobre las limitaciones en el uso del chinchorro y regulaciones pesqueras que apliquen, además de las respectivas penalidades en caso de violaciones a las mismas.
- l) En la etapa final de los arrastres, sería recomendable no incrementar la velocidad de su recogido, permitiendo maximizar el proceso de selección de todos aquellos organismos de menor talla.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos un profundo agradecimiento a aquellos que colaboraron en la elaboración del presente reporte, a Samuel García por sus aportes y consejos, pero muy en especial a la estudiante doctoral Omayra Hernández por su compromiso incondicional al proyecto desde un principio. A Todos los Pescadores de chinchorros y ayudantes, les expresamos un agradecimiento sincero ya que sin ellos este proyecto no hubiera podido ser realizado. Especiales agradecimientos van para Luis Bayron (Wichy), Luis Bayron (hijo), Wilton Morales (Tito), Rafael Mercado, Orlando Sojo, Jeannete Rivera, Ito Vialis, Agustín Cancel, Israel Méndez, Julio Quiñonez, Dujardín Sojo, Bienvenido Font, Bienvenido Silva, Luis M. Acevedo, Baudilio Valle (Don Guillo), Luis Valle (padre), Luis Valle (hijo), Edward Valle, “Tito” Quiñonez, Iván Carrasquillo, Ovidio Carrero, Rafael Arce (Cachito), Rubén Santos, Francisco Feliciano (Vitín), Vivaldo Agudo, José A. Tirado (Chispa), José Carrero, Miguel Feliciano (Papín), Baltazar Velázquez (Chalim) e Higinio Bonet, que voluntariamente colaboraron al proveer sus artes de pesca, embarcaciones y esfuerzos para que el proyecto se pudiera realizar a pesar de todos los contratiempos inesperados y las trabas que durante el camino encontramos. Un agradecimiento especial a mi esposa Belkis Arce y mi hija Vanessa Ojeda, que fueron mis ayudantes incondicionales y voluntarias, durante todo el estudio. Sin todos ellos, este estudio no hubiera podido ser posible. A Patrick Reyes agradecemos su participación en la mayor parte de los procedimientos de campo, procesamiento de las muestras en el laboratorio y durante la entrada de datos. Al igual, agradecemos a Juan Laverde por su colaboración altamente profesional durante los lances de Cabo Rojo y Loíza. Agradecemos al Programa de Colegio Sea Grant el permitir que el reclamo de los Pescadores de chinchorros pudiera hacerse realidad y que el producto de la investigación pueda permitir un manejo apropiado de los recursos a los que va dirigida la pesquería de chinchorros de playa en nuestra isla.

LITERATURA

- Actas del Cabildo de San Juan. (1730-1840). Actas publicadas por el Instituto de Cultura Puertorriqueña. En: Valdés-Pizzini, M. 1978 “Apuntes sobre el Desarrollo Histórico de la Pesca en Puerto Rico”. Programa Sea Grant, UPR-SG-28.
- Burd, A. C. 1986. Why increase mesh sizes? Lab. Leaflet, MAFF Direct. Fish. Res., Lowestoft, (58): 1-29.
- Burgess, W. E., H. R. Axelrod y R. E. Hunziker III. 1997. Dr. Burgess’s atlas of marine aquarium fishes. T.F.H. Publications, Inc. Third Edition. New Jersey, USA. 784 p.
- Cadima, E. L., A. M. Caramelo, M. Alfonso-Días, P. Conte de Barros, M. O. Tandstad y J. I. De Leiva-Moreno. 2005. Sampling methods applied to fisheries science: a manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 434. Rome, FAO. 88p.
- Carpenter, K. E. (ed.) 2002. The living marine resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5 Vols 1-3. Rome, FAO. 2127p.
- CEC. 2004. European union mediterranean fisheries and exploited resources. commission of the European communities. Commission staff working paper, report of the subgroup of the Mediterranean Sea (SGMED) of the scientific, technical and economic committee for fisheries (STECF). Brussels, 11.6.204, SEC (2004) 772. http://ec.europa.eu/fisheries/publications/factsheets/legal_texts/cover%20page_background.pdf
- Claro, R., J.P. García-Arteaga, B. Gobert, K. Cantelar, S.V. Valle y F. Pina. 2004. Situación actual de los recursos pesqueros del Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. Bol. Invest. Mar. Cost. 33: 49-67
- Erdman, D. S. 1983. Nombres vulgares de peces en Puerto Rico Common names of fishes In Puerto Rico. CODREMAR 3(2): 44 p.
- Erdman, D. S. 1987. Nombres vulgares de peces en Puerto Rico. Common names of fishes in Puerto Rico. CODREMAR. 3(2): 44p.
- Grana Rafucci, F. A. 2007. Nomenclatura de los organismos acuáticos marinos de Puerto Rico e Islas Vírgenes. 11:101pp.
- Gray C. A. y S. J. Kennelly. 2003. Catch characteristics of the commercial beach-seine fisheries in two Australian barrier estuaries. Fisheries Research, Volume 63, Issue 3, September, Pages 405-422.
- Griffith, D. C. y M. Valdez-Pizzini. 2002. Fishers at work, workers at sea: a Puerto Rican journey through labor and refuge. Temple University Press, Philadelphia. (ISBN 1-56639-911-4).
- Guitart, D. J. 1979. Sinopsis de los peces marinos de Cuba. Editorial Científico Técnica. Tomo 1. La Habana, Cuba. 308 p.
- Guitart, D. J. 1985. Sinopsis de los peces marinos de Cuba. Editorial Científico Técnica. Tomo 2. La Habana, Cuba. 562 p.
- Hahn, P. K. J., R. E. Bailey y A. Ritchie. 2007. Beach seining. In: salmonid field protocols handbook: techniques for assessing status and trends in salmon and trout populations. American Fisheries Society. Pages: 267-324.
- Humann, P. 1999a. Reef creature identification Florida Caribbean Bahamas. New World Publications, Inc. Florida, USA. 320 p.
- Humann, P. 1999b. Reef fish identification Florida Caribbean Bahamas. New World Publications, Inc. Florida, USA. 267 p.

- Jarvis, N. D. 1932. The fisheries of Puerto Rico. U.S. Dep. Commerce, Bureau of Fisheries Invest. Rpt. 13:41pp.
- Longhurst, A. R. 1960. Mesh selection factors in the trawl fishery off tropical West Africa. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, **25** (3): 318-25.
- Matos-Caraballo, D. y Z. Torres-Rosado. 1989. Comprehensive census of the fishery of Puerto Rico, 1988. Technical Report. CODREMAR **1**(3):1-55.
- Matos-Caraballo, D. 2000. Overviews of Puerto Rico's small-scale fisheries statistics 1994-97. *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.* 51: 215 – 231 pp.
- Matos-Caraballo, D. 2002. Overviews of Puerto Rico's small-scale fisheries statistics 1998-2001. *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.* 55: 103-118.
- Matos-Caraballo, D., M. Cartagena-Haddock, and N. Peña-Alvarado. 2002. Comprehensive census of the marine commercial fishery of Puerto Rico 2002. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources, Fishery Research Laboratory. 8 pp.
- Matos-Caraballo, D. 2004. Commercial fisheries statistics: Puerto Rico/NMFS cooperative fisheries statistics program 2001-04. Department of Natural and Environmental Resources. Final Report to the Nat. Mar. Fish. Serv. 229 p.
- Matos-Caraballo, D. 2005a. Status of the fishery in Puerto Rico, 1990-93. *Proc. Gulf and Carib. Fish. Inst.* 47: 217-235 pp.
- Matos-Caraballo, D. 2005b. Bycatch study of the Puerto Rico's marine commercial fisheries *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.* 58 (In press).
- Matos-Caraballo, J. León, H. Y. López, A. Mercado-Porrata, L. A. Rivera y L. T. Vargas. 2007. Puerto Rico's small scale commercial fisheries statistics 2004-06. *Proc. 60th Gulf and Carib. Fish. Inst. Meeting.*
- McCay, B. J. 2007. The state and small-scale fisheries in Puerto Rico (review). *The Americas - Volume 64, Number 1*: 119-120 pp.
- Miller, B., D. Gunderson, P. Dinnel, B. Donnelly, D. Armstrong, y S. Brown. 1990. Recommended guidelines for sampling soft-bottom demersal fishes by beach seine and trawl in Puget Sound. Puget Sound Estuary Program, Report to the U.S. Environmental Protection Agency, Region 10, Seattle. 51 pp.
- Polunin, N., y Roberts, C. 1996. Reef fisheries. London: Chapman & Hall.
- Sojo, D. 2008. Peces que abundan en el área oeste de Puerto Rico, en los sectores desde Añasco a Guanajibo. (Autor: pescador del Maní, Mayagüez, en archivos del Programa Sea Grant de Puerto Rico) 4pp..
- Smith, C. L. 2006. Field guide to tropical marine fishes. National Audubon Society, Inc. New York, USA. 718 p.
- Sparre, P. y Venema. S. C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1, Rev. 2. Rome, FAO. 407p.
- Suarez-Caabro, J. A. 1979. El mar de Puerto Rico. Una Introducción a las Pesquerías de la isla. Editorial Universitaria. Río Piedras, 257 pp.
- Valdés-Pizzini, M. 1978. Apuntes sobre el desarrollo histórico de la pesca en Puerto Rico. Programa Sea Grant, UPR-SG-28.
- Tosunoglu, Z. 2003 Experiments on the cod-end selectivity of beach seine nets on the Turkish Coast of the Aegean Sea. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 27: 1049-1055.

ANEJOS

Anejo 1- Forma de Registro de información de cada lance.

(Fecha) Día ___ Mes ___ Año ___ Técnicos a Cargo del muestreo
1.-
2.-
Sitio/area de arrastre:
Arrastre/Muestreo- # _____
Despliegue del Lance Hora: Inicio _____ Fin _____ Chinchorro Tipo: 1" ___ 2" ___ 2.5" ___
Recogido del Lance Hora: inicio _____ Fin _____

Izquierda		centro		derecha	
Latitud	Longitud	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud

Estado de marea baja _____ alta _____ intermedia _____

Tempertura del Agua:

Estado del Mar (olas):

Profundidad máxima:

No. de Licencia

Nombre Pescador Principal: _____

Pescadores auxiliares:

Embarcación No. :

Tipo de fondo:

Direccion de la corriente:

Turbidez:

Número de Cabos desplegados:

Especies Principales - direccion de corrida:

Descripcion/Comentarios Generales de estrategia del Lance:

Anejo 3- Fotos de pescadores durante el manejo de los chinchorros de playa y del trabajo de campo realizado por los técnicos del proyecto.



Anejo 3 (Cont.) - Fotos de pescadores durante el manejo de los chinchorros de playa y del trabajo de campo realizado por los técnicos del proyecto.



Anejo 4- Fotos de las diferentes especies de peces capturadas durante el estudio y a las que se hace referencia durante la discusión de los resultados.

Cabo Rojo



Ocyurus chrysurus



Haemulon plumieri



Haemulon sciurus



Calamus pennatula



Lutjanus analis



*Lutjanus synagris*¹



*Caranx ruber*²

¹La especie *Lutjanus synagris* también fue discutida en la sección de resultados de Mayagüez.

² La especie *Caranx ruber* también fue discutida en la sección de resultados de Rincón.

Anejo 4 (Cont.) - Fotos de las diferentes especies de peces capturadas durante el estudio y a las que se hace referencia durante la discusión de los resultados.

Mayagüez



*Selene brownii*³



Diapterus auratus



Diapterus rhombeus



Eugerres plumieri



Sphyraena guachancho



Micropogonias furnieri



*Centropomus undecimalis*³

Anejo 4 (Cont.) - Fotos de las diferentes especies de peces capturadas durante el estudio y a las que se hace referencia durante la discusión de los resultados.

Mayagüez (Cont.)



Scomberomorus cavalla



Scomberomorus regalis^{3, 4}



Cetengraulis edentulus



Opisthonema oglinum



*Harengula clupeola*⁴



Stellifer colonensis

³Las especies *Centropomus undecimalis*, *Scomberomorus regalis* y *Selene brownii* también fueron discutidas en la sección de resultados de Aguada.

⁴La especies *Scomberomorus regalis* y *Harengula clupeola* también fueron discutidas en la sección de resultados de Rincón.

Anejo 4 (Cont.) - Fotos de las diferentes especies de peces capturadas durante el estudio y a las que se hace referencia durante la discusión de los resultados.

Aguada



*Caranx crysos*⁵



Umbrina broussonnetii



Juvenil de *Caranx latus*

⁵La especie *Caranx crysos* también fue discutida en la sección de Resultados correspondientes a Rincón.

Nota: Las especies *Scomberomorus regalis*, *Selene brownii* y *Centropomus undecimalis* también fueron discutidas en la sección de resultados de Aguada

Anejo 4 (Cont.) - Fotos de las diferentes especies de peces capturadas durante el estudio y a las que se hace referencia durante la discusión de los resultados.

Rincón



Eucinostomus argenteus



Decapterus macarellus



Selar crumenophthalmus

Nota: Las especies *Caranx ruber*, *C. crysos*, *Scomberomorus regalis*, *Harengula clupeola* y *H. humeralis* también fueron discutidas en la sección de Resultados de Rincón.

Anejo 5- Pruebas estadísticas para la colirrubia (*O. chrysurus*) en Combate, Cabo Rojo.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Tallas menores a la minima legal

	2.5	2
Mean	22.938938	20.59653
Variance	6.9491302	12.5999
Observations	339	547
Hypothesized Mean Difference	0	
df	856	
t Stat	11.226687	
P(T<=t) one-tail	1.109E-27	
t Critical one-tail	1.6466357	
P(T<=t) two-tail	2.217E-27	
t Critical two-tail	1.9627391	

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Tallas mayores a la minima legal

	2.5	2
Mean	30.297403	30.77562
Variance	7.2967758	10.23859
Observations	231	283
Hypothesized Mean Difference	0	
df	511	
t Stat	-1.83703	
P(T<=t) one-tail	0.033393	
t Critical one-tail	1.647841	
P(T<=t) two-tail	0.066786	
t Critical two-tail	1.9646171	

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Todas las tallas

	2.5	2
Mean	25.921053	24.06723
Variance	20.151155	35.09236
Observations	570	830
Hypothesized Mean Difference	0	
df	1385	
t Stat	6.6534308	
P(T<=t) one-tail	2.056E-11	
t Critical one-tail	1.6459546	
P(T<=t) two-tail	4.112E-11	
t Critical two-tail	1.9616782	

Tallas menores a la minima legal

	2.5	2	1
Mean	22.9	20.6	18.6
Variance	6.9491302	12.5999	14.8949
Observations	339	547	1075

Hay diferencia signigicativa en las tallas medias por debajo de la talla mínima legal

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Tallas menores a la minima legal

	2.5	1
Mean	22.93894	18.55916
Variance	6.94913	14.89493
Observations	339	1075
Hypothesized Mean Difference	0	
df	830	
t Stat	23.62974	
P(T<=t) one-tail	4.14E-95	
t Critical one-tail	1.646692	
P(T<=t) two-tail	8.27E-95	
t Critical two-tail	1.962826	

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Tallas mayores a la minima legal

	2.5	1
Mean	30.2974	30.88025
Variance	7.296776	10.60392
Observations	231	405
Hypothesized Mean Difference	0	
df	553	
t Stat	-2.42494	
P(T<=t) one-tail	0.007815	
t Critical one-tail	1.647614	
P(T<=t) two-tail	0.01563	
t Critical two-tail	1.964263	

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Todas las tallas

	2.5	1
Mean	25.92105	21.93081
Variance	20.15116	43.90749
Observations	570	1480
Hypothesized Mean Difference	0	
df	1514	
t Stat	15.64859	
P(T<=t) one-tail	1.41E-51	
t Critical one-tail	1.645861	
P(T<=t) two-tail	2.82E-51	
t Critical two-tail	1.961532	

Tallas mayores a la minima legal

	2.5	2	1
Mean	30.3	30.8	30.9
Variance	7.296776	10.23859	10.6039
Observations	231	283	405

No hay diferencia signigicativa en las tallas medias sobre la talla mínima legal

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Tallas menores a la minima legal

	2	1
Mean	20.59653	18.55916
Variance	12.5999	14.89493
Observations	547	1075
Hypothesized Mean Difference	0	
df	1183	
t Stat	10.60749	
P(T<=t) one-tail	1.78E-25	
t Critical one-tail	1.646143	
P(T<=t) two-tail	3.57E-25	
t Critical two-tail	1.961971	

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Tallas mayores a la minima legal

	2	1
Mean	30.77562	30.88025
Variance	10.23859	10.60392
Observations	283	405
Hypothesized Mean Difference	0	
df	614	
t Stat	-0.41898	
P(T<=t) one-tail	0.337689	
t Critical one-tail	1.647339	
P(T<=t) two-tail	0.675378	
t Critical two-tail	1.963835	

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Todas las tallas

	2	1
Mean	24.06723	21.93081
Variance	35.09236	43.90749
Observations	830	1480
Hypothesized Mean Difference	0	
df	1881	
t Stat	7.964882	
P(T<=t) one-tail	1.42E-15	
t Critical one-tail	1.645664	
P(T<=t) two-tail	2.84E-15	
t Critical two-tail	1.961226	

Todas las tallas

	2.5	2	1
Mean	25.9	24.1	21.9
Variance	20.15116	35.09236	43.90749
Observations	570	830	1480

Hay diferencia signigicativa en las tallas de los tres lances completos

Anejo 6- Pruebas estadísticas para el boquicolorado (*H. plumieri*) en Combate, Cabo Rojo.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Por debajo de la talla mínima

	2.5"	2.0"
Mean	17.76623656	16.44223485
Variance	1.208663608	2.917396894
Observations	465	528
Hypothesized Mean Difference	0	
df	911	
t Stat	14.68879702	
P(T<=t) one-tail	2.6869E-44	
t Critical one-tail	1.646527974	
P(T<=t) two-tail	5.37379E-44	
t Critical two-tail	1.962571375	

Hay diferencia

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Por encima de la talla mínima

	2.5"	2.0"
Mean	22.12686567	22.3
Variance	2.113812754	1.614603175
Observations	67	64
Hypothesized Mean Difference	0	
df	128	
t Stat	-0.726598672	
P(T<=t) one-tail	0.234399261	
t Critical one-tail	1.656845227	
P(T<=t) two-tail	0.468798522	
t Critical two-tail	1.978670823	

No hay diferencia

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Todos los datos por tamaño de malla

	2.5"	2.0"
Mean	18.31541353	17.07550676
Variance	3.415995497	6.087707019
Observations	532	592
Hypothesized Mean Difference	0	
df	1088	
t Stat	9.593442207	
P(T<=t) one-tail	2.80126E-21	
t Critical one-tail	1.646255351	
P(T<=t) two-tail	5.60251E-21	
t Critical two-tail	1.962146722	

Hay diferencia

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Por debajo de la talla mínima

	2.0"	1.0"
Mean	16.44223485	16.28693878
Variance	2.917396894	5.961600289
Observations	528	735
Hypothesized Mean Difference	0	
df	1260	
t Stat	1.329874651	
P(T<=t) one-tail	0.091900129	
t Critical one-tail	1.646063863	
P(T<=t) two-tail	0.183800258	
t Critical two-tail	1.961848472	

No hay diferencia

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Por encima de la talla mínima

	2.0"	1.0"
Mean	22.3	21.84932432
Variance	1.614603175	1.554217227
Observations	64	148
Hypothesized Mean Difference	0	
df	118	
t Stat	2.38423898	
P(T<=t) one-tail	0.009354403	
t Critical one-tail	1.657869523	
P(T<=t) two-tail	0.018708807	
t Critical two-tail	1.980272226	

Hay diferencia pero leve

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Todos los datos por tamaño de malla

	2.0"	1.0"
Mean	17.07550676	17.21925255
Variance	6.087707019	9.541851141
Observations	592	883
Hypothesized Mean Difference	0	
df	1429	
t Stat	-0.989834039	
P(T<=t) one-tail	0.161211407	
t Critical one-tail	1.645920642	
P(T<=t) two-tail	0.322422814	
t Critical two-tail	1.961625412	

No hay diferencia

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Por debajo de la talla mínima

	2.5"	1.0"
Mean	17.76623656	16.28693878
Variance	1.208663608	5.961600289
Observations	465	735
Hypothesized Mean Difference	0	
df	1101	
t Stat	14.29403502	
P(T<=t) one-tail	6.05819E-43	
t Critical one-tail	1.646238786	
P(T<=t) two-tail	1.21164E-42	
t Critical two-tail	1.962120921	

Hay diferencia significativa

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Por encima de la talla mínima

	2.5"	1.0"
Mean	22.12686567	21.84932432
Variance	2.113812754	1.554217227
Observations	67	148
Hypothesized Mean Difference	0	
df	112	
t Stat	1.353443041	
P(T<=t) one-tail	0.0893197	
t Critical one-tail	1.658572629	
P(T<=t) two-tail	0.1786394	
t Critical two-tail	1.981371752	

No hay diferencia

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances
Todos los datos por tamaño de malla

	2.5"	1.0"
Mean	18.31541353	17.21925255
Variance	3.415995497	9.541851141
Observations	532	883
Hypothesized Mean Difference	0	
df	1413	
t Stat	8.351543951	
P(T<=t) one-tail	7.93993E-17	
t Critical one-tail	1.645932732	
P(T<=t) two-tail	1.58799E-16	
t Critical two-tail	1.961644241	

Hay diferencia

El largo medio obtenido con el chinchorro de 2.5" difiere significativamente a los de 2" y 1", sin embargo no existe diferencia significativa entre los chinchorros de 2" y 1"