



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MAESTRÍA EN CIENCIAS: MANEJO SUSTENTABLE DE
BIORRECURSOS Y MEDIO AMBIENTE

TESIS DE GRADO
MAGÍSTER EN CIENCIAS

VARIACIÓN TEMPORAL EN EL DESEMBARQUE
DE PECES PELÁGICOS GRANDES Y TIBURONES
DE LA FLOTA PALANGRERA OCEÁNICA EN
MANTA, ECUADOR

WENDY MAGDALENA GÓMEZ ZAMORA
GUAYAQUIL-ECUADOR

2016



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
MAGÍSTER EN CIENCIAS: MANEJO SUSTENTABLE DE
BIORRECURSOS Y MEDIO AMBIENTE

**Tesis de Grado para la obtención del título de Magister en Ciencias: Manejo
Sustentable de Biorrecursos y Medio Ambiente**

VARIACIÓN TEMPORAL EN EL DESEMBARQUE
DE PECES PELÁGICOS GRANDES Y TIBURONES
DE LA FLOTA PALANGRERA OCEÁNICA EN
MANTA, ECUADOR

WENDY MAGDALENA GÓMEZ ZAMORA
GUAYAQUIL-ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Mgs. Dialhy Coello Salazar
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MSc. Miriam Salvador Brito
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MSc. Jaime Salas Zambrano
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MSc. Telmo Escobar Troya
DIRECTOR DE MAESTRÍA

Dra. Carmita Bonifaz de Elao MSc.
DECANA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo y todo mi esfuerzo a todas las personas que amo, en especial a mi hija Wendy Luisana por ser la luz de mi vida y mi mayor inspiración, a quien además le quité parte de nuestro tiempo con la finalidad de lograr este objetivo.

Wendy Gómez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios por hacer posible este gran logro a base de esfuerzos y sacrificios. A mi familia por la comprensión y motivación constante, en especial a mi madre la Sra. Ninfa Zamora quien me incentivó a seguir mis estudios de postgrado. Al Dr. Luis Muñoz Vidarte, MSc. Telmo Escobar Troya y a la Ing. Fabiola Miranda por el apoyo brindado en los trámites administrativos y académicos, así como también por las sugerencias brindadas a este trabajo. Agradezco también y de una manera incalculable al MSc. Luis Flores Vera quien en calidad de Tutor de tesis realizó aportes y sugerencias constantes, las cuales contribuyeron enormemente no solo con el mejoramiento de este trabajo sino también con mi desarrollo profesional y fue de quien además recibí un gran apoyo. Al MSc. Iván Cedeño y al Dr. Luis Troccoli, por el apoyo brindado en el procesamiento y análisis de datos, a la MSc. Helen Carranza Patiño por las sugerencias realizadas a este documento. A mis compañeros de maestría por el apoyo incondicional en todo este proceso. A mis compañeros del Viceministerio de Acuicultura y Pesca, de manera particular al Blgo. Víctor Alcívar y al Ing. Luis Zambrano. A mis compañeros del Instituto Nacional de Pesca, Blgo. Edwin Moncayo, MSc. Carmen Cabanilla y Blgo. Manuel Díaz y Blgo. Robert Buchelli, por la colaboración brindada. Así mismo manifiesto gratitud a mis compañeros de la ex Secretaría Técnica del Mar, en especial al CPFGE-EM Marfiu Rodríguez Jara por todo el apoyo manifestado.

ÍNDICE O CONTENIDO

| | |
|---|------|
| CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN | ii |
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTOS | iv |
| ÍNDICE O CONTENIDO..... | v |
| ÍNDICE DE TABLAS | vi |
| ÍNDICE DE FIGURAS | vii |
| RESUMEN | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Justificación | 3 |
| 1.2. Objetivo General..... | 5 |
| 1.3. Objetivos Específicos | 5 |
| 1.4. Hipótesis | 5 |
| 1.5. Definición conceptual y operacional de las variables e indicadores | 5 |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA | 7 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 13 |
| 3.1. Tipo de investigación..... | 13 |
| 3.2. Área de estudio | 13 |
| 3.3. Fuente de datos | 14 |
| 3.4. Análisis de la información | 14 |
| 4. RESULTADOS | 16 |
| 5. DISCUSIÓN | 28 |
| 6. CONCLUSIONES | 35 |
| 7. RECOMENDACIONES..... | 36 |
| LITERATURA CITADA | 38 |
| GLOSARIO | 44 |
| ANEXOS | 47 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Categorización de la flota palangrera de acuerdo a sus características | 7 |
| Tabla 2. Embarcaciones nodrizas autorizadas por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros | 7 |
| Tabla 3. Composición de la captura del desembarque (t) de la FPO en el Puerto de Manta, 2011-2012. | 17 |
| Tabla 4. Desembarques (t) de PPG y TIB de la FPO de Manta durante las estaciones climáticas seca y lluviosa del 2011 y 2012. | 20 |
| Tabla 5. Resultados de las pruebas t de Student ($\alpha = 0.05$) realizadas a los datos de desembarques de la FPO entre estaciones climáticas por año, y entre años de estudio. | 21 |
| Tabla 6. Resultados de la “Prueba de Tukey” ($\alpha = 0.05$) a las especies que mostraron diferencias significativas con el (ANOVA) entre estaciones climáticas de los años 2011 y 2012 | 23 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Área de pesca (línea roja) de la flota artesanal oceánica y costera (barcos nodrizas y fibras) | 8 |
| Figura 2. Zonas FAO de captura. Tomado de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | 8 |
| Figura 3. Palangre de superficie para la captura de dorado. | 9 |
| Figura 4. Palangre de superficie para captura de Atún, Picudo, Tiburón..... | 10 |
| Figura 5. Muelle de Manta..... | 13 |
| Figura 6. Desembarque de dorado (<i>Coryphaena hippurus</i>) de la FPO-Manta..... | 24 |
| Figura 7. Desembarque de atún aleta amarilla (<i>Thunnus albacares</i>) de la FPO-Manta | 24 |
| Figura 8. Desembarque de patudo (<i>Thunnus obesus</i>) de la FPO-Manta | 25 |
| Figura 9. Desembarque de picudo (<i>Makaira spp</i>) de la FPO-Manta..... | 25 |
| Figura 10. Desembarque de pez espada (<i>Xiphias gladius</i>) de la FPO-Manta | 26 |
| Figura 11. Desembarque de tiburón azul (<i>Prionace glauca</i>) de la FPO-Manta | 26 |
| Figura 12. Desembarque de tiburón mico (<i>Carcharhinus falciformis</i>) de la FPO-Manta | 27 |
| Figura 13. Desembarque de tiburón rabón bueno (<i>Alopias pelagicus</i>) de la FPO-Manta | 27 |
| Figura 14. Ilustración del desembarque de pez espada (<i>X. gladius</i>)..... | 49 |
| Figura 15. Ilustración del desembarque de albacora (<i>T. albacares</i>) y pez espada (<i>X. gladius</i>)..... | 49 |
| Figura 16. Ilustración del desembarque de picudos (<i>Makaira spp</i>)..... | 49 |
| Figura 17. Ilustración del desembarque de tiburones | 50 |

RESUMEN

La variación temporal en el desembarque de Peces Pelágicos Grandes (PPG) y Tiburones (TIB) de la flota palangrera oceánica de Manta-Ecuador, fue analizada durante los años 2011 y 2012 a partir de datos provenientes de 4.764 certificados de monitoreo de pesca incidental proporcionados por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros. Se cuantificó la composición de la captura del desembarque de PPG y TIB y se compararon sus volúmenes entre estaciones climáticas por año (seca y lluviosa) y entre años de estudio. En cuanto a la proporción, las especies más representativas en los desembarques fueron el dorado (*Coryphaena hippurus*) (40,34% en el 2011 y 46,26% en el 2012) y tiburón rabón (*Alopias pelagicus*) (30% en el 2011 y 23,62% en el 2012). Por otro lado; las que mostraron diferencias ($\alpha = 0.05$) entre estaciones climáticas fueron el tiburón tinto (*Isurus oxyrinchus*) y tiburón cachuda roja (*Sphyrna lewini*) en el 2011, y el patudo (*Thunnus obesus*), banderón (*Istiophorus platypterus*), gacho (*Kajikia audax*) y picudo (*Makaira spp*) en el 2012, con mayor rendimiento de desembarques en la estación seca (I. 83,45%, II. 85,68%, III. 89,37%, IV. 90, 82%, V. 76,84% y VI. 83,35% respectivamente). Entre el 2011 y 2012, se observaron diferencias significativas ($\alpha = 0.05$) en el desembarque de dorado (*C. hippurus*), albacora (*Thunnus albacares*) y pez espada (*Xiphias gladius*), con incrementos de los mismos durante el 2012 (I. 48%, II. 111% y III. 99%, respectivamente). En base al conocimiento acerca del comportamiento de las especies estudiadas, las diferencias significativas que mostraron las especies entre estaciones climáticas podrían ser producto de sus migraciones estacionales y los incrementos significativos en los desembarques del dorado pueden ser explicados por anomalías positivas en la temperatura superficial del mar de la fase cálida del Niño.

Palabras claves: Flota palangrera oceánica, Manta, Peces pelágicos grandes, Tiburones, Variación temporal.

ABSTRACT

Temporal variation of large pelagic fish' landings (PPG) and sharks (TIB) of the Ocean Longline Fleet Manta-Ecuador, was analyzed during 2011 and 2012 using data from 4,764 bycatch certificates provided by Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP). The landings' catch composition of PPG and TIB was quantified and volumes were compared between seasons per year (dry and rainy) and years of study. As to the proportion, most representative species were Mahi mahi (*Coryphaena hippurus*) (40,34% in 2011 and 46,26% in 2012) and pelagic thresher shark (*Alopias pelagicus*) (30% in 2011 and 23,62% in 2012). On the other hand, those that showed differences ($\alpha = 0.05$) between seasons were Shortfin Mako (*Isurus oxyrinchus*) and Scalloped Hammerhead (*Sphyrna lewini*) in 2011, and bigeye tuna (*Thunnus obesus*), Indo-Pacific sailfish (*Istiophorus platypterus*), Striped marlin (*Kajikia audax*) and Marlin (*Makaira spp*) in 2012, with higher landings in the dry season (I. 83,45%, II. 85,68%, III. 89,37%, IV. 90,82%, V. 76,84% y VI. 83,35% respectively). Between 2011 and 2012 there were significant differences ($\alpha = 0.05$) in the landing of Mahi mahi (*Coryphaena hippurus*), Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and Swordfish (*Xiphias gladius*), with increases observed during 2012 (I. 48%, II. 111% y III. 99%, respectively). Based on the knowledge about the behavior of the species studied, significant differences showed species between seasons could be the result of their seasonal migrations and significant increases in landings of Mahi mahi can be explained by positive anomalies in the sea surface temperature in the ENSO "warm phase".

Keywords: Oceanic longline fleet, Manta, Large pelagic fish, Sharks, Temporal variation.

1. INTRODUCCIÓN

La pesca artesanal es la extracción de recursos pesqueros a pequeña escala (Panayotou, 1982), y para la cual se utilizan artes de pesca manuales. Dentro de esta actividad tenemos la pesca de recolección (conchas, cangrejos, etc.), la pesca costera (peces demersales, pelágicos pequeños y grandes, etc.) y la pesca oceánica (peces pelágicos grandes).

Muchas familias dependen directa e indirectamente de la pesca artesanal como principal fuente de ingresos para sus núcleos familiares. En el Ecuador, existen aproximadamente 59.616 personas que se dedican a las actividades de pesca artesanal (Subsecretaría de Recursos Pesqueros, 2013b) la cual no sólo consiste en una pesquería de subsistencia como tal, sino que también es una fuente importante de abastecimiento del mercado nacional e internacional.

Las embarcaciones que constituyen la flota artesanal del Ecuador son generalmente de madera y de fibra de vidrio, bongos, balandras y barcos nodrizas (Martínez, 1999), las mismas que utilizan diferentes artes de pesca como el espinel de superficie y fondo, la línea de mano, trasmallo, red de enmalle de superficie y fondo, entre otros (Aguilar, Chalén y Villón, 2005). Esto depende del tipo de captura, la profundidad, el nivel tecnológico, los ingresos, etc. (Martínez, 1987).

Los barcos nodrizas son los que constituyen la flota palangrera oceánica cuya función es de llevar a remolque embarcaciones de fibra de vidrio, desde el puerto donde zarpan hasta las zonas de pesca y de retorno. Además, proveen de insumos a las mismas y a su tripulación para que éstas realicen las faenas de pesca en las zonas donde operan. La pesca extraída producto de este conjunto de embarcaciones es almacenada en las bodegas de los barcos nodrizas.

Este tipo de embarcaciones extrae principalmente como pesca objetivo, peces pelágicos grandes como los picudos (*Makaira spp.*, *Kajikia audax*, *Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*), atunes (*Thunnus albacares*, *Thunnus obesus*, *Katsuwonus pelamis*), espada (*Xiphias gladius*), miramelindo

(*Lepidocybium flavobrunneum*) y wahoo (*Acanthocybium solandri*). Y como pesca incidental algunas especies de tiburones, entre ellos el tiburón mico (*Carcharhinus falciformis*), aguado o azul (*Prionace glauca*), zorro o rabón bueno (*Alopias pelagicus*), tinto (*Isurus oxyrinchus*), etc.

La flota palangrera oceánica utiliza como arte de pesca los espineles de superficie fino y grueso, también denominados palangres y presentan diferentes características de acuerdo a la pesca objetivo que realice. Para la pesquería de dorado (*Coryphaena hippurus*), a las embarcaciones nodrizas se les permite remolcar desde el puerto autorizado a la zona de pesca y luego retornar, un máximo de diez embarcaciones de fibra de vidrio. Mientras que para la pesquería de espada (*Xiphias gladius*), picudo (*Makaira spp*), atún (*Thunnus spp*) y otros pelágicos mayores se le permite remolcar un máximo de seis embarcaciones de fibra de vidrio (Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca, 2011).

Las especies que son objetivo de la flota palangrera, se caracterizan por su alto grado de migración y habitan tanto en zonas costeras como en zonas oceánicas (Instituto Nacional de Pesca , 2000). En el Océano Pacífico Sur Oriental, se encuentran distribuidas desde la zona este del Océano Pacífico, entre el Archipiélago de las Galápagos y a lo largo del perfil de América del Sur desde Ecuador hasta Chile. Su disponibilidad depende de los factores ambientales y de la sobrepesca (Icaza, s.f.). Por lo tanto, los volúmenes de desembarque están condicionados por la abundancia y la disponibilidad de los recursos.

Se ha determinado que la temporada de pesca y el desembarque de cada uno de los recursos de la flota palangrera oceánica del Puerto de Manta, presentan cambios en función de su disponibilidad y abundancia, así como también por causa de la asignación espacial de la flota. La temporada de pesca del tiburón rabón (*Alopias pelagicus*) fluctúa entre la temporada de pesca del recurso dorado (*Coryphaena hippurus*) y la pesca del atún ojo grande (*Thunnus obesus*), atún aleta amarilla o albacora (*Thunnus albacares*), pez espada (*X. gladius*) y picudos de la familia *Istiophoridae*. Además, el tiburón aguado (*Prionace glauca*) presenta incrementos de los desembarques en el mes de diciembre de

cada año, mientras que el tiburón mico (*Carcharhinus falciformis*) con incremento en enero de cada año (Martínez-Ortiz et al., 2007).

Por otro lado, la temporada con mayores volúmenes de desembarque de dorado (*Coryphaena hippurus*) se da entre los meses de octubre a marzo, la de la albacora (*Thunnus albacares*) entre mayo a septiembre, el picudo blanco (*Makaira mazara*) con mayores desembarques en abril y del pez espada (*Xiphias gladius*) con una temporada de pesca entre marzo y agosto de cada año (Martínez-Ortiz et al., 2010).

Lo reportado hasta el momento da evidencia que existen temporadas de pesca o meses de mayor desembarque para ciertas especies, y que no necesariamente sus rendimientos estarían relacionados con las estaciones climáticas. Sin embargo, tampoco existen estudios en donde se analicen los rendimientos en las estaciones climáticas como tal y si los factores climatológicos podrían estar condicionando los mismos, independientemente de la época de la pesquería, por lo que es importante desarrollar este trabajo e identificar la composición porcentual de las especies desembarcadas por la flota palangrera oceánica, comparar los volúmenes de desembarques de los peces pelágicos grandes y de tiburones entre estaciones climáticas y entre los años de estudio, los que servirán como instrumento para el entendimiento del comportamiento de esta pesquería.

Para cumplir lo planteado, se analizó la información proveniente de desembarques de la flota palangrera oceánica en el Puerto de Manta durante los años 2011 y 2012, obtenida a través de 4.764 certificados de monitoreo de pesca incidental de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Viceministerio de Acuicultura y Pesca.

1.1. Justificación

En Ecuador, se ha priorizado el estudio de la pesca incidental de los tiburones y del recurso dorado (*Coryphaena hippurus*), tal es así que existen dos planes de acción que tiene a cargo el Viceministerio de Acuicultura y Pesca, los cuales son el Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de los Tiburones en el Ecuador (PAT-Ec) (Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad, 2006) y el

Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Manejo del Recurso Dorado en Ecuador (PAN Dorado) (Subsecretaría de Recursos Pesqueros [SRP], 2013c). Sin embargo, los estudios también deben ampliarse a todas las especies de peces pelágicos grandes, puesto que sus desembarques son de gran importancia para la economía local y nacional.

La especie de pelágico grande que se encuentra protegida por una regulación, es el dorado, con una veda comprendida desde el 1° de julio hasta el 7 de octubre de cada año dispuesto en el Acuerdo Ministerial 070 (Subsecretaría de Recursos Pesqueros, 2011). De igual forma, también se encuentran establecidas normas que regulan la pesca incidental del recurso tiburón provenientes de la pesquería de pelágicos grandes, así como su comercialización y exportación en el Ecuador continental mediante los Decretos Ejecutivos 486 y 902 y Acuerdo Ministerial 001 (Presidencia de la República, 2007, 2008; Subsecretaría de Recursos Pesqueros, 2008).

Por otra parte, los tiburones cachuda roja (*Sphyrna lewini*) y cachuda blanca (*Sphyrna zygaena*), cuentan con una medida de ordenamiento específica en el Acuerdo Ministerial 116 (Subsecretaría de Recursos Pesqueros, 2013a) en donde solo se permite la captura incidental de las mismos en las embarcaciones artesanales menores con un número de hasta cinco individuos y que no sean hembras.

En función de esto, la importancia de desarrollar este trabajo, es generar información acerca de las variaciones temporales de los desembarques de cada una de las especies, como punto inicial de un proceso en que a mediano plazo se analicen los cambios espacio-temporales en un índice de abundancia relativa como la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), lo que permitirá tener un mayor conocimiento sobre el comportamiento de la pesquería y la respuesta de cada recurso ante la explotación. Esto contribuirá además como herramienta en la determinación de medidas de manejo para que estas pesquerías sean sustentables. Contribuyendo de esta forma al aseguramiento de la soberanía alimentaria y al fortalecimiento de la economía del sector pesquero artesanal del Ecuador.

1.2. Objetivo General

Determinar la variación temporal en el desembarque de Peces Pelágicos Grandes (PPG) y Tiburones (TIB) de la Flota Palangrera Oceánica (FPO) en el puerto de Manta durante los años 2011 y 2012.

1.3. Objetivos Específicos

- i. Cuantificar la composición de la captura del desembarque de la FPO en el Puerto de Manta.
- ii. Comparar los volúmenes de desembarques de los PPG y de TIB entre la estación seca y la estación lluviosa por año para determinar la existencia o no de estacionalidades de las especies estudiadas.
- iii. Comparar los volúmenes de desembarques de los PPG y de TIB entre los años 2011 y 2012.

1.4. Hipótesis

Los desembarques de Peces Pelágicos Grandes (PPG) y Tiburones (TIB) de la Flota Palangrera Oceánica (FPO) varían de acuerdo a las estaciones climáticas (seca y lluviosa).

1.5. Definición conceptual y operacional de las variables e indicadores

1.5.1. Definición conceptual de las variables

Desembarques.- Peso de las capturas desembarcadas en un muelle o playa (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2001).

Estaciones climáticas.- Las estaciones climáticas son los periodos del año en los que las condiciones climatológicas imperantes se mantienen, en una determinada región, dentro de un cierto rango (Inzunza, 2007).

1.5.2. Definición operacional de las variables

La variable cuantitativa continua “*desembarque*” aplicada en el análisis estadístico se expresó en unidades de toneladas métricas acumuladas de manera mensual.

La variable cualitativa “*estación climática*”, utilizada corresponde a la definición reportada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), en donde se define como periodo-*estación lluviosa* a los meses comprendidos desde enero hasta mayo y periodo-*estación seca*, a los meses comprendidos desde junio hasta diciembre (Palacios, 2014).

1.5.3. Indicadores

Diferencia significativa de los desembarques entre años de estudio y entre estaciones climáticas ($p < 0.05$). Una probabilidad del 95% lleva implícito una $p < 0.05$.

Especies representativas de PPG y TIB (desembarque de la especie $> 1\%$ en la composición del desembarque total de la FPO).

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Flota palangrera oceánica (FPO)

De acuerdo a las diferentes dimensiones de la embarcación, tonelaje de registro neto, propulsión, conservación y autonomía se ha clasificado a la flota palangrera en tres clases (Subsecretaría de Recursos Pesqueros [SRP], 2012) (Tabla 1).

Tabla 1. Categorización de la flota palangrera de acuerdo a sus características

| Características | Clase I | Clase II | Clase III |
|------------------|-----------|-----------|-----------|
| Eslora (m) | 7,55-15,0 | 15,1-19,0 | 19,1-23,0 |
| Manga (m) | 2,5-5,0 | 5,0-6,3 | 6,0-7,0 |
| Puntal (m) | 1,2-2,0 | 2,0-2,6 | 2,6-3,2 |
| TRN (t) | 4,9-11,3 | 11,4-22,0 | 18,0-30,0 |
| Motor (HP) | 100-140 | 170-200 | 200-300 |
| Autonomía (días) | 8 a 12 | 12 a 19 | 17 a 25 |

Según información reportada por C. Franco (comunicación personal, 13 de octubre, 2015) (Tabla 2), el número de embarcaciones autorizadas ha cambiado durante los últimos años siendo el Puerto de Manta el lugar de registro más significativo de esta flota, en todo el país.

Tabla 2. Embarcaciones nodrizas autorizadas por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros

| Año | Puerto de Manta | % predominio Manta | Flota palangrera oceánica Ecuador |
|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------|
| 2011 | 102 | 92,7 | 110 |
| 2012 | 123 | 86,6 | 142 |
| 2013 | 103 | 82,4 | 125 |
| 2014 | 108 | 84,3 | 128 |
| 2015 (hasta Octubre) | 91 | 82,7 | 110 |

2.2. Áreas de pesca de la FPO

La asignación del esfuerzo de la flota palangrera oceánica, está dirigida al área comprendida entre las coordenadas 04°00'N y 14°00'S y 092°00'W (Figura 1), de acuerdo a lo reportado por Martínez-Ortiz et al. (2010), es decir en la zona de captura 87,

según la zonificación determinada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015) (Figura 2).

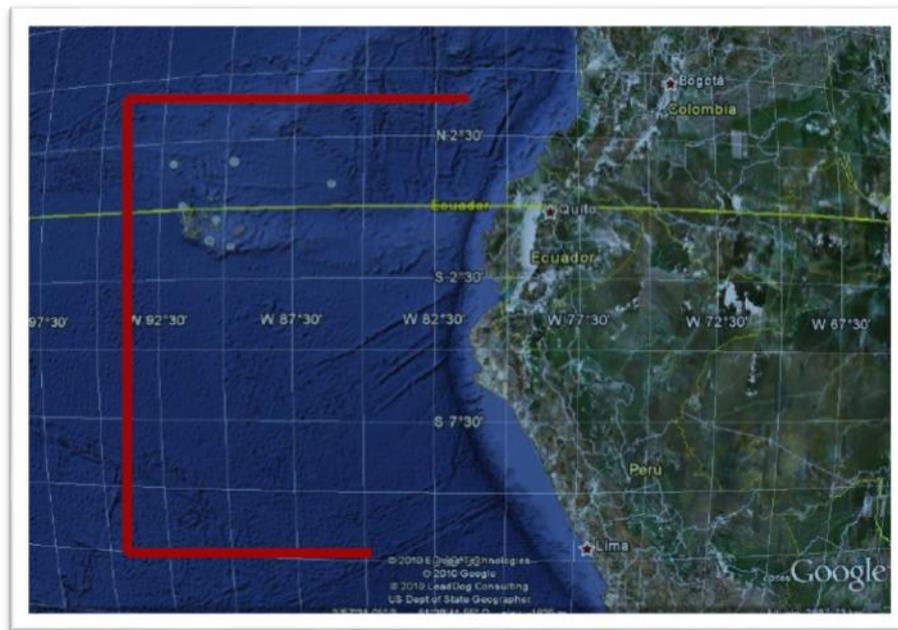


Figura 1. Área de pesca (línea roja) de la flota artesanal oceánica y costera (barcos nodrizas y fibras) (Martínez-Ortiz et al., 2010).

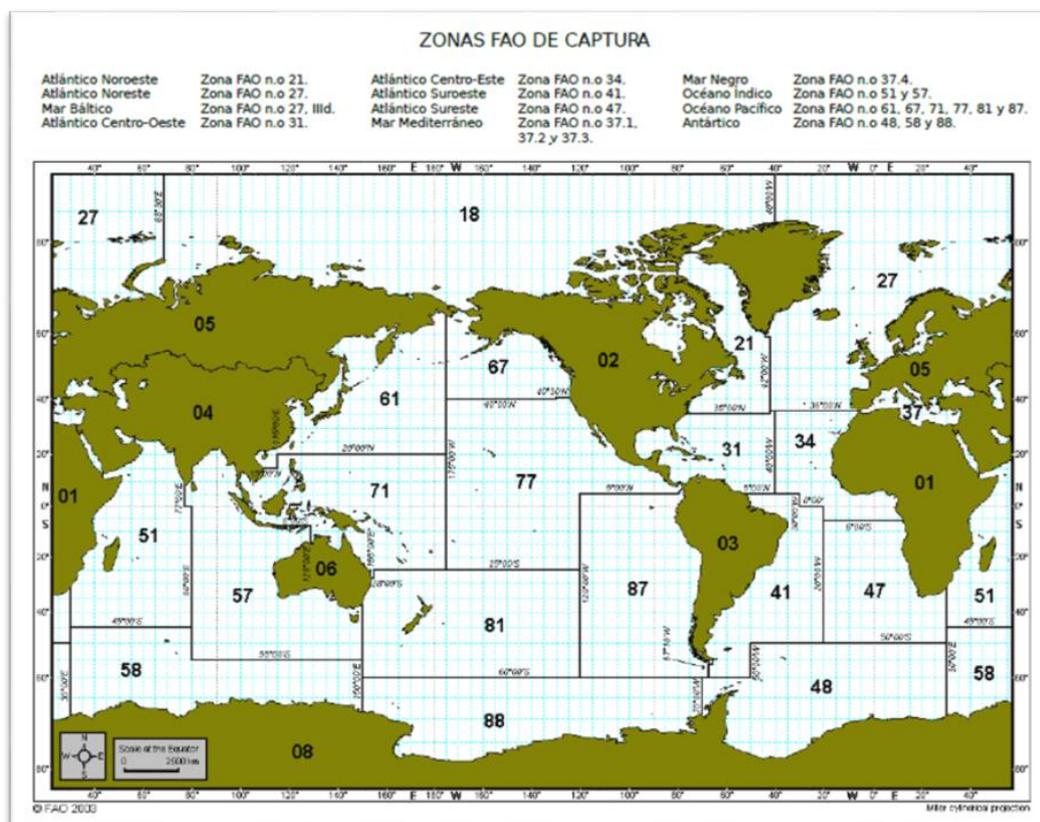


Figura 2. Zonas FAO de captura (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

2.3. Artes de pesca que utiliza la FPO

La flota palangrera oceánica utiliza como arte de pesca los espineles de superficie fino y grueso, también denominados palangres y presentan diferentes características de acuerdo a la pesca objetivo que realice. El espinel fino se utiliza para la captura de dorado, y por eso es conocido también como palangre de dorado o doradero. Mientras que el espinel grueso, se utiliza para la captura de atún, picudo, tiburón y otros pelágicos grandes. La carnada que se utiliza en la faenas de pesca es la botella (*Auxis thazard*), el calamar (*Dosidicus gigas*) y la caballa ojona (*Selar crumenophthalmus*).

El espinel fino está compuesto por una línea principal de polipropileno, de 2 a 2.5 mm de diámetro de donde a través de los reinales penden los anzuelos tipo J #2-6 o anzuelos circulares C15. Comparado con el espinel grueso, la distancia entre anzuelos es mucho menor y la distancia entre los flotadores es mayor, debido a que los especímenes de dorado tienen menos peso que los del atún, picudo y tiburón. Esto hace que el número de anzuelos que se utilicen en el espinel fino sea mayor que en el grueso (SRP, 2012) (Figura 3).

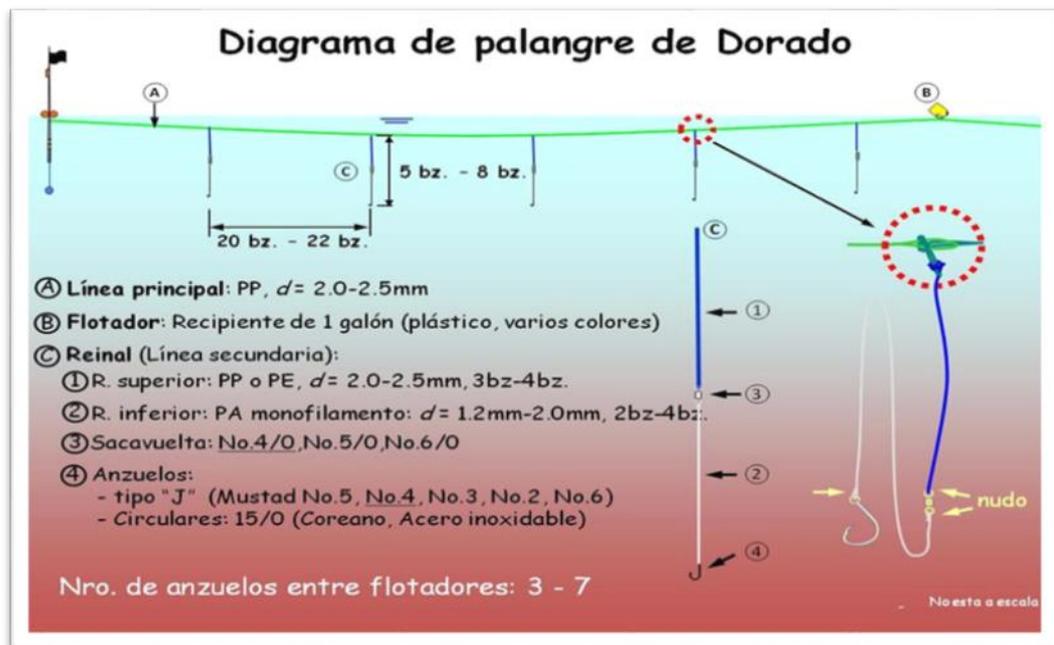


Figura 3. Palangre de superficie para la captura de dorado (SRP, 2012).

Por el contrario, el espinel grueso está compuesto por una línea de polipropileno de 3.3 mm de diámetro aproximadamente, de donde a través de los reinales penden los anzuelos tipo J #36-38 o anzuelos circulares C16. Comparado con el espinel fino, la distancia entre anzuelos es mucho mayor y la distancia entre los flotadores es menor, debido a que los especímenes de atún, picudo y tiburón tienen mayor peso que los del dorado. Por lo tanto, el número de anzuelos que se utilizan en el espinel grueso es menor que en el fino (Parrales, 2014) (Figura 4).

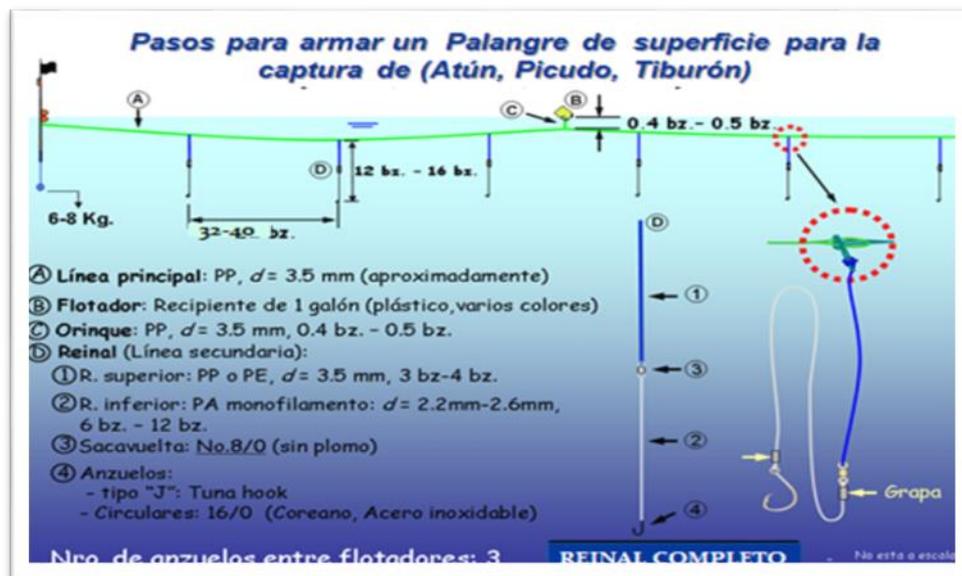


Figura 4. Palangre de superficie para captura de Atún, Picudo, Tiburón (Parrales, 2014).

2.4. Principales puertos de desembarque de PPG y TIB

Los puertos de desembarque más representativos de la pesca artesanal y de los cuales generalmente se ha obtenido información de desembarque han sido Esmeraldas, Manta, San Mateo, Santa Rosa, Anconcito, Engabao, Playas y Puerto Bolívar [Villón et al. (1992) Arriaga y Martínez (2002), Herrera et al. (2007) (citado en Álava, Lindop y Jacquet, 2015)].

Una de las pesquerías de mayor importancia en los puertos de Santa Rosa, Anconcito, Manta y Esmeraldas, es la dirigida a peces pelágicos grandes (PPG) como captura objetivo y como incidental la captura de tiburones (TIB). Usándose para la captura

palangres de superficie y de media agua, así como también enmalles de superficie (Cabanilla, 2013; Cajas, 2005; Coello y Herrera, 2014; Elías y Coello, 2010; Elías y Guamán, 2012; Elías, Pacheco y Cabanilla, 2011; Herrera, Coello y Cajas, 2012; Peralta, 2009).

Manta ha sido durante la última década el principal puerto de desembarque de PPG y TIB, con aportes que han fluctuado entre el 59% y 66 % del volumen total desembarcado a nivel nacional (Cabanilla, 2013; Cajas, 2005; Coello y Herrera, 2014; Elías y Coello, 2010; Elías y Guamán, 2012; Elías, Pacheco y Cabanilla, 2011; Herrera, Coello y Cajas, 2012; Martínez-Ortiz et al., 2010; Peralta, 2009).

2.5. Desembarques y temporadas de pesca de PPG y TIB

La composición de la captura de los desembarques de PPG y TIB a nivel nacional, se ha caracterizado a través del tiempo por la presencia de especies de las familias *Coryphaenidae*, *Scombridae*, *Istiophoridae*, *Xiphidae*, *Gempylidae*, *Alopiidae*, *Carcharhinidae*, *Sphyrnidae*, *Lamnidae* y *Triakidae*, cuyos volúmenes de captura han variado durante la última década. Entre las especies de PPG, el dorado (*Coryphaena hippurus*) ha sido la especie más representativa en el desembarque, con aportes que han oscilado entre 45% y 60%. Mientras que, la especie de TIB más representativa ha sido el tiburón rabón (*Alopias pelagicus*) con aportes que han fluctuado desde 51% hasta 64% (Cabanilla, 2013; Cajas, 2005; Coello y Herrera, 2014; Elías y Coello, 2010; Elías y Guamán, 2012; Elías, Pacheco y Cabanilla, 2011; Herrera, Coello y Cajas, 2012; Martínez-Ortiz et al., 2007; Martínez-Ortiz et al., 2010; Peralta, 2003a, 2003b, 2009; Revelo y Peralta, 2001).

En el puerto de Manta, de igual forma el dorado es la especie más representativa en la composición de la captura del desembarque de PPG. Desde el 2000 hasta el 2012, los volúmenes de desembarque oscilaron entre 263,91 t (46%) y 11.459,1 t, (68%), presentándose los mayores desembarques durante el año 2011. Por otro lado, la especie más importante dentro de los desembarque de TIB, es el tiburón rabón (*Alopias pelagicus*), sus volúmenes han oscilado entre 406,55 t (62 %) y 7.619,8 t (68%)

durante el periodo comprendido entre los años 2000 y 2012. En este último año se reportaron los mayores volúmenes de desembarque de tiburón rabón (Cabanilla, 2013; Cajas, 2005; Coello y Herrera, 2014; Elías y Coello, 2010; Elías y Guamán, 2012; Elías, Pacheco y Cabanilla, 2011; Herrera, Coello y Cajas, 2012; Martínez-Ortiz et al., 2007; Martínez-Ortiz et al., 2010; Peralta, 2003a, 2003b, 2009; Revelo y Peralta, 2001).

Los desembarques de dorado, se dan generalmente durante todo el año, con una época de mayores rendimientos de pesca que va desde octubre hasta abril. Los picudos (*Makaira spp.*) en cambio tienen su mayor desembarque entre los meses de marzo y noviembre. Los mayores desembarques del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) ocurren entre febrero y septiembre, mientras que los del pez espada (*Xiphias gladius*) y los del wahoo (*Acanthocybium solandri*), se dan entre febrero a octubre y desde febrero hasta abril, respectivamente (Elías y Coello, 2010; Elías y Guamán, 2012; Elías, Pacheco y Cabanilla, 2011; Martínez-Ortiz et al., 2010).

El tiburón rabón generalmente presenta desembarques sostenidos durante casi todo el año. Sin embargo, sus mayores desembarques se comienzan a incrementar desde marzo y decrecen en diciembre (Martínez-Ortiz et al., 2007; Martínez-Ortiz et al., 2010; Peralta, 2009). De igual forma, el tiburón azul (*Prionace glauca*) se desembarca durante todo el año, con mayores desembarques en abril, mayo y diciembre (Martínez-Ortiz et al., 2007; Martínez-Ortiz et al., 2010).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se utilizó para desarrollar este trabajo fue de carácter cuantitativo descriptivo, a través del cual se obtuvieron detalles sobre las variaciones temporales de las especies de PPG y TIB de la FPO desembarcadas en el Puerto de Manta durante los años 2011 y 2012. Así como también, permitió determinar la composición por especies de la captura de la FPO y los meses de mayor desembarque de aquellas más representativas.

3.2. Área de estudio

El Puerto de Manta, es considerado como el principal lugar de desembarque de la pesca artesanal e industrial del Ecuador, lo cual incluye a la flota sardinera, atunera, pesca blanca y anguilera (Martínez-Ortiz et al., 2007). Geográficamente se encuentra localizado en la ciudad de Manta, entre la latitud $0^{\circ}56'22.21''$ Sur y la longitud $80^{\circ}43'33.72''$ Oeste (Figura 5), posee una rada, la cual está ubicada a un costado del área marginal del muelle ($0^{\circ}56'23.72''$ S y $80^{\circ}43'20.69''$ O), en donde los pescadores realizan también desembarques de pesca y donde además acoderan sus embarcaciones.



Figura 5. Muelle de Manta (Google Earth, 25 de octubre de 2015).

3.3. Fuente de datos

Para efecto de análisis se utilizaron los datos de desembarques mensuales acumulados de peces pelágicos grandes y tiburones de la flota palangrera oceánica del Puerto de Manta correspondientes a los años 2011 y 2012, los cuales fueron proporcionados por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (Anexo 1). La información se obtuvo de 4.764 Certificados de Monitoreo de Pesca Incidental [CMPIT (Anexo 2)] del registro del desembarque diario realizado en el muelle del Puerto de Manta (0°56'22.21" S y 80°43'33.72" O) y en la rada del mismo (0°56'23.72" S y 80°43'20.69"O).

Los CMPIT contienen información de las características de la embarcación y el arte de pesca utilizado, tipo de carnada, días de pesca, así como también el detalle de la captura en peso y en número de individuos de las especies consideradas como pesca objetivo [picudos (*Makaira spp.*, *Kajikia audax*, *Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*), atunes (*Thunnus albacares*, *Thunnus obesus*, *Katsuwonus pelamis*), espada (*Xiphias gladius*), miramelindo (*Lepidocybium flavobrunneum*) y wahoo (*Acanthocybium solandri*)] y pesca incidental [tiburón mico (*Carcharhinus falciformis*), aguado o azul (*Prionace glauca*), zorro o rabón bueno (*Alopias pelagicus*), tinto (*Isurus oxyrinchus*)].

Los volúmenes de pesca desembarcados en el muelle de Manta no sólo corresponden al esfuerzo pesquero de la flota de esta localidad, sino que también son producto del esfuerzo de otras embarcaciones pertenecientes a caletas pesqueras aledañas de Santa Marianita, Jaramijó y San Mateo (Martínez-Ortiz et al., 2010).

3.4. Análisis de la información

Se determinó el porcentaje de la composición de las especies desembarcadas por la flota palangrera oceánica por estación climática durante 2011 y 2012. Las estaciones climáticas fueron delineadas en base al reporte oficial del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), en donde se define como periodo o *estación lluviosa* a los meses comprendidos desde enero hasta mayo y periodo o *estación seca*, a los meses comprendidos desde junio hasta diciembre (Palacios, 2014).

Para la identificación de los meses de mayores desembarques de las principales especies de peces pelágicos grandes y de tiburones se elaboraron gráficos de series de tiempo para los dos años de estudio.

Una prueba t de Student ($\alpha = 0.05$) para medias de dos muestras emparejadas fue empleada para determinar la existencia de diferencias significativas entre los volúmenes desembarcados de peces pelágicos grandes y de tiburones entre los años 2011 y 2012. De manera similar se compararon los desembarques de peces pelágicos grandes y de tiburones entre estaciones climáticas para cada uno de los años de estudio mediante la aplicación de una Prueba t de Student ($\alpha = 0.05$) para dos muestras suponiendo varianzas desiguales. Estos análisis estadísticos fueron ejecutados en el programa EXCEL MICROSOFT OFFICE ®.

De manera complementaria se realizó un análisis de ANOVA de una vía para cada una de las especies de peces pelágicos grandes y tiburones, a través del cual se determinó la existencia de diferencias significativas de la variable “desembarque” entre las estaciones seca y lluviosa de los años 2011 y 2012 (1: estación lluviosa del año 2011; 2: estación seca del año 2011; 3: estación lluviosa del año 2012, 4: estación seca del año 2012). Posterior a este análisis, para identificar detalladamente las diferencias encontradas se empleó el método de comparaciones múltiples “Prueba de Tukey” ($\alpha = 0.05$). Estos análisis fueron realizados a través del software estadístico R versión 3.3.0. (R Core Team, 2016).

4. RESULTADOS

El desembarque total de la flota palangrera oceánica (FPO) del puerto de Manta estuvo comprendido entre peces pelágicos grandes con el 58,02% y tiburones con el 41,98% de un total de 17.361,33 t para el 2011; mientras que para el año 2012 fueron del 65,58% (PPG) y 34,42% (TIB) a partir de un volumen de 22.360,29 t. Dentro de los PPG la especie con mayor volumen de desembarque fue el dorado (*C. hippurus*) con 7.003,23 toneladas en el 2011 y 10.342,96 toneladas en el 2012. Lo que representó un 40,34% y 46,26% del desembarque total de la FPO, respectivamente (Tabla 3).

Los altos desembarques del dorado (*C. hippurus*) pueden ser explicados por la existencia de una fuerte relación entre la abundancia de este recurso y ciertas variables ambientales en el Océano Pacífico Oriental-OPO (*e.g.* temperatura superficial del mar, niveles de oxígeno, clorofila y precipitación). Existe una posible relación entre tasas de captura altas de dorado y aguas cálidas de entre 20 y 24°C en Perú y Ecuador (Comisión Interamericana del Atún Tropical, 2015).

Además, esta especie es considerada altamente resistente a la sobrepesca debido a su alta productividad en todos los océanos del mundo (Palko, Beardsley y Richards, 1982), en particular en el Océano Pacífico Oriental en donde exhibe altas tasas de crecimiento, tiene una madurez temprana, alta fecundidad y donde el desove ocurre durante todo el año (Goicochea, Mostacero y Moquillaza, 2012; Zúñiga-Flores, 2014).

Por otro lado, la especie de TIB más representativa fue el tiburón rabón (*A. pelagicus*), con 5.208,45 toneladas en el 2011 y 5.282,16 toneladas en el 2012, lo que representó un 30% y 23,62% del desembarque total de la FPO, respectivamente. El resto de especies desembarcadas que formaron parte de la composición de la captura, presentaron menores valores con relación al desembarque total durante ambos años (Tabla 3).

Los mayores desembarques de tiburón rabón (*A. pelagicus*) pueden explicarse por la asignación del esfuerzo de la flota palangrera oceánica, concentrada principalmente entre

las latitudes 04°00'N y 14°00'S y hasta la longitud 092°00'W (Martínez-Ortiz et al., 2010). Esta área es considerada por Martínez (1999) como una zona de distribución zoogeográfica de los tiburones de la familia *Alopiidae*, así como también una zona de alimentación. Es probable que el tiburón rabón (*A. pelagicus*) consuma sus presas durante la noche cuando los calamares y peces mesopelágicos realizan su migración vertical hacia la superficie (Polo-Silva, Rendón y Galván-Magaña, 2009). Esto coincide con los horarios en el que se realiza el cale del arte de pesca (palangre) de la mayoría de flota palangrera oceánica, lo cual hace que el tiburón rabón (*A. pelagicus*) sea más vulnerable a la captura.

Tabla 3. Composición de la captura del desembarque (t) de la FPO en el Puerto de Manta, 2011-2012.

| GRUPO | FAMILIA | ESPECIE | 2011 (t) | % | 2012 (t) | % | |
|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| PECES PELÁGICOS GRANDES | <i>Coryphaenidae</i> | <i>Coryphaena hippurus</i> | 7003,23 | 40,34 | 10342,96 | 46,26 | |
| | | <i>Thunnus albacares</i> | 684,21 | 3,94 | 1443,49 | 6,46 | |
| | | <i>Katsuwonus pelamis</i> | 12,16 | 0,07 | 11,99 | 0,05 | |
| | <i>Scombridae</i> | <i>Euthynnus lineatus</i> | 1,73 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | |
| | | <i>Thunnus obesus</i> | 314,26 | 1,81 | 412,08 | 1,84 | |
| | | <i>Acanthocybium solandri</i> | 23,45 | 0,14 | 23,64 | 0,11 | |
| | | <i>Istiophorus platypterus</i> | 56,79 | 0,33 | 25,31 | 0,11 | |
| | <i>Istiophoridae</i> | <i>Kajikia audax</i> | 156,01 | 0,90 | 118,40 | 0,53 | |
| | | <i>Makaira spp</i> | 1181,16 | 6,80 | 1005,50 | 4,50 | |
| | | <i>Gempylidae</i> | <i>Lepidocybium flavobrunneum</i> | 7,21 | 0,04 | 18,08 | 0,08 |
| | <i>Xiphidae</i> | <i>Xiphias gladius</i> | 633,55 | 3,65 | 1263,37 | 5,65 | |
| | | Subtotal | | 10073,76 | 58,02 | 14664,83 | 65,58 |
| | TIBURONES | | <i>Prionace glauca</i> | 1206,63 | 6,95 | 1412,27 | 6,32 |
| <i>Carcharhinus longimanus</i> | | | 2,88 | 0,02 | 2,78 | 0,01 | |
| <i>Carcharhinus obscurus</i> | | | 0,98 | 0,01 | 1,84 | 0,01 | |
| <i>Carcharhinus brachyurus</i> | | | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | |
| <i>Carcharhinidae</i> | | | <i>Carcharhinus leucas</i> | 0,11 | 0,00 | 0,17 | 0,00 |
| | | | <i>Carcharhinus galapagensis</i> | 1,32 | 0,01 | 1,21 | 0,01 |
| | | | <i>Carcharhinus falciformis</i> | 403,19 | 2,32 | 586,84 | 2,62 |
| | | | <i>Carcharhinus limbatus</i> | 3,95 | 0,02 | 4,20 | 0,02 |
| | | | <i>Galeocerdo cuvier</i> | 0,70 | 0,00 | 0,89 | 0,00 |
| <i>Alopiidae</i> | | | <i>Alopias superciliosus</i> | 171,48 | 0,99 | 139,46 | 0,62 |
| | | | <i>Alopias pelagicus</i> | 5208,45 | 30,00 | 5282,16 | 23,62 |
| | | | <i>Alopias vulpinus</i> | 0,30 | 0,00 | 0,13 | 0,00 |
| <i>Lamnidae</i> | | | <i>Isurus oxyrinchus</i> | 78,66 | 0,45 | 51,11 | 0,23 |
| | | | <i>Isurus paucus</i> | 1,09 | 0,01 | 0,42 | 0,00 |
| | | | <i>Sphyrna zygaena</i> | 167,77 | 0,97 | 164,67 | 0,74 |
| <i>Sphyrnidae</i> | | | <i>Sphyrna tiburo</i> | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | | <i>Sphyrna lewini</i> | 39,86 | 0,23 | 47,19 | 0,21 |
| | | | Subtotal | | 7287,57 | 41,98 | 7695,46 |
| | TOTAL | | 17361,33 | 100,00 | 22360,29 | 100,00 | |

La Tabla 4 muestra los valores de desembarques (t) de PPG y TIB de la FPO de Manta durante las estaciones climáticas seca y lluviosa de los años 2011 y 2012. En 2011 el desembarque total de PPG fue de 10.073,76 t. y en 2012 fue de 14.664,83 t., con mayor

desembarque en la estación seca (90,57% y 81,38%) de los dos años. Sin embargo, en la Tabla 5 se observa que las especies que mostraron diferencia significativa entre estaciones climáticas ($p < 0.05$) y con predominio en la estación seca del 2012 fueron el patudo (*Thunnus obesus*), el banderón (*Istiophorus platypterus*), el gacho (*Kajikia audax*) y el picudo (*Makaira spp*). Mientras que el wahoo (*Acanthocybium solandri*), quien tuvo mayores desembarques en la estación lluviosa, no mostró diferencia significativa entre estaciones climáticas ($p > 0.05$).

Las diferencias encontradas en los desembarques de PPG durante las estaciones climáticas posiblemente ocurre como resultado del comportamiento temporal y migratorio de estas especies concordando de acuerdo a lo reportado por Arizmendi (2004) y Revelo (2012).

En el 2011 el desembarque total de TIB fue de 7.287,57 t y en el 2012 fue de 7.695,46 t.; el mayor desembarque se dio durante la estación seca (72,61% y 58,87%, respectivamente) (Tabla 4). Las especies de TIB que mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre estaciones climáticas durante el 2011 fueron el tiburón tinto (*Isurus oxyrinchus*) y el tiburón cachuda roja (*Sphyrna lewini*), con predominio en la estación seca (Tabla 5). En base a lo conocido acerca del comportamiento de estas especies y en particular sobre sus patrones migratorios (Convención sobre las especies migratorias, 2016; López, Meléndez y Barría, 2009), se presume que las mismas podrían estar realizando migraciones estacionales, las cuales se encuentran asociadas a las condiciones adecuadas para la disponibilidad y abundancia de las mismas (Ramírez, 2011).

El tiburón rabón (*Alopias pelagicus*) y el tiburón azul (*Prionace glauca*) no mostraron diferencia significativa debido a que sus desembarques son sostenidos durante casi todo el año, es decir tanto en meses que corresponden a la estación lluviosa como a la estación seca (Tabla 5). Así mismo hay que destacar que entre estaciones la mayoría de especies no mostraron diferencias significativas en sus desembarques, a pesar de que los valores absolutos de los desembarques promedio de PPG Y TIB fueron diferentes. Esto puede ser explicado por la marcada variabilidad en el volumen desembarcado dentro de cada

estación, producto quizás de procesos oceanográficos que actúan a diversas escalas temporales (Parada et al., 2013).

Las especies bonito barrilete (*Katsuwonus pelamis*), miramelindo (*Lepidocybium flavobrunneum*), tiburón galápagos (*Carcharhinus galapagensis*) y el tiburón cachuda blanca (*Sphyrna zygaena*), no mostraron diferencia significativa entre estaciones (Tabla 5), ni tampoco presentan un patrón de comportamiento ligado a las estaciones climáticas posiblemente por ser especies oportunistas o generalistas. Es decir que estas especies depredan sobre los recursos disponibles en un lugar y momento dados (Alatorre, 2007).

Las comparaciones de los desembarques de PPG y TIB entre los años 2011 y 2012, mostraron diferencias significativas solo para el dorado (*Coryphaena hippurus*), albacora (*Thunnus albacares*) y pez espada (*Xiphias gladius*) ($p < 0.05$) con mayores incrementos en sus desembarques durante el año 2012 (Tabla 5). La presencia de anomalías positivas en la temperatura superficial del mar de la fase cálida del Niño en ese año (Palacios, 2013) podría haber sido la causa de los incrementos de los desembarques de dorado (*C. hippurus*) ya que esta especie está asociada a movimientos de las aguas cálidas que constituyen su hábitat y además la temperatura del agua tiene una influencia importante en sus hábitos migratorios (Icaza, s.f.; Solano-Sare et al., 2008; Farrell, Boustany, Halpin y Hammond, 2014; Suárez-Ognio, Estela-Ayamamani, Cáceres-Mejía, Gambirazio-Carbajal y Cabrera, 2015).

Por otro lado, los incrementos de dorado (*C. hippurus*) del 2012, pudieron haber sido la causa de los incrementos de captura de albacora (*T. albacares*) y pez espada (*X. gladius*) en ese mismo año, teniendo en consideración que estas especies son los principales predadores del dorado (*C. hippurus*) (Palko et al., 1982; Jiménez, 2008). Además de la temperatura, otros factores como el alimento, oxígeno disuelto y las corrientes, influyen en gran medida sobre la abundancia de sus stocks y sus migraciones, así como en la capturabilidad de estas especies [Gouriou (1991), Eslava et al., (2002); Worm et al. (2005) (citado en Salcedo, 2011)].

Tabla 4. Desembarques (t) de PPG y TIB de la FPO de Manta durante las estaciones climáticas seca y lluviosa del 2011 y 2012.

| FAMILIA | ESPECIE | 2011 | | | | Total | 2012 | | | | Total | |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|---------|
| | | Lluviosa | % | Seca | % | | Lluviosa | % | Seca | % | | |
| <i>Coryphaenidae</i> | <i>Coryphaena hippurus</i> | 168,73 | 2,41 | 6834,50 | 97,59 | 7003,23 | 1579,06 | 15,27 | 8763,90 | 84,73 | 10342,96 | |
| | <i>Thunnus albacares</i> | 302,91 | 44,27 | 381,30 | 55,73 | 684,21 | 581,98 | 40,32 | 861,51 | 59,68 | 1443,49 | |
| | <i>Katsuwonus pelamis</i> | 2,35 | 19,30 | 9,81 | 80,70 | 12,16 | 8,34 | 69,55 | 3,65 | 30,45 | 11,99 | |
| <i>Scombridae</i> | <i>Euthynnus lineatus</i> | 0,02 | 1,37 | 1,70 | 98,63 | 1,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | <i>Thunnus obesus</i> | 46,55 | 14,81 | 267,72 | 85,19 | 314,26 | 43,81 | 10,63 | 368,26 | 89,37 | 412,08 | |
| | <i>Acanthocybium solandri</i> | 18,78 | 80,10 | 4,67 | 19,90 | 23,45 | 16,58 | 70,12 | 7,06 | 29,88 | 23,64 | |
| | <i>Istiophorus platypterus</i> | 2,87 | 5,05 | 53,92 | 94,95 | 56,79 | 2,33 | 9,18 | 22,99 | 90,82 | 25,31 | |
| <i>Istiophoridae</i> | <i>Kajikia audax</i> | 42,00 | 26,92 | 114,01 | 73,08 | 156,01 | 27,42 | 23,16 | 90,99 | 76,84 | 118,40 | |
| | <i>Makaira spp</i> | 225,72 | 19,11 | 955,45 | 80,89 | 1181,16 | 167,40 | 16,65 | 838,10 | 83,35 | 1005,50 | |
| <i>Gempylidae</i> | <i>Lepidocybium flavobrunneum</i> | 2,69 | 37,33 | 4,52 | 62,67 | 7,21 | 10,04 | 55,51 | 8,04 | 44,49 | 18,08 | |
| <i>Xiphidae</i> | <i>Xiphias gladius</i> | 136,97 | 21,62 | 496,58 | 78,38 | 633,55 | 293,58 | 23,24 | 969,80 | 76,76 | 1263,37 | |
| Subtotal | | 949,59 | 9,43 | 9124,18 | 90,57 | 10073,76 | 2730,52 | 18,62 | 11934,31 | 81,38 | 14664,83 | |
| <i>Carcharhinidae</i> | <i>Prionace glauca</i> | 408,39 | 33,85 | 798,25 | 66,15 | 1206,63 | 592,67 | 41,97 | 819,59 | 58,03 | 1412,27 | |
| | <i>Carcharhinus longimanus</i> | 1,34 | 46,41 | 1,54 | 53,59 | 2,88 | 1,17 | 42,16 | 1,61 | 57,84 | 2,78 | |
| | <i>Carcharhinus obscurus</i> | 0,26 | 26,79 | 0,72 | 73,21 | 0,98 | 0,90 | 49,12 | 0,94 | 50,88 | 1,84 | |
| | <i>Carcharhinus brachyurus</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 | |
| | <i>Carcharhinus leucas</i> | 0,04 | 38,27 | 0,07 | 61,73 | 0,11 | 0,06 | 33,33 | 0,11 | 66,67 | 0,17 | |
| | <i>Carcharhinus galapagensis</i> | 1,26 | 95,53 | 0,06 | 4,47 | 1,32 | 0,26 | 21,40 | 0,95 | 78,60 | 1,21 | |
| | <i>Carcharhinus falciformis</i> | 120,05 | 29,78 | 283,13 | 70,22 | 403,19 | 286,29 | 48,79 | 300,55 | 51,21 | 586,84 | |
| | <i>Carcharhinus limbatus</i> | 0,34 | 8,65 | 3,61 | 91,35 | 3,95 | 0,48 | 11,41 | 3,72 | 88,59 | 4,20 | |
| | <i>Galeocerdo cuvier</i> | 0,15 | 21,07 | 0,55 | 78,93 | 0,70 | 0,28 | 32,05 | 0,60 | 67,95 | 0,89 | |
| | <i>Alopias superciliosus</i> | 40,80 | 23,79 | 130,68 | 76,21 | 171,48 | 56,65 | 40,62 | 82,81 | 59,38 | 139,46 | |
| | <i>Alopiidae</i> | <i>Alopias pelagicus</i> | 1307,67 | 25,11 | 3900,79 | 74,89 | 5208,45 | 2121,05 | 40,16 | 3161,11 | 59,84 | 5282,16 |
| | | <i>Alopias vulpinus</i> | 0,00 | 1,22 | 0,30 | 98,78 | 0,30 | 0,00 | 0,13 | 100,00 | 0,13 | |
| <i>Lamnidae</i> | <i>Isurus oxyrinchus</i> | 13,02 | 16,55 | 65,64 | 83,45 | 78,66 | 15,35 | 30,03 | 35,76 | 69,97 | 51,11 | |
| | <i>Isurus paucus</i> | 0,03 | 2,95 | 1,06 | 97,05 | 1,09 | 0,02 | 5,43 | 0,40 | 94,57 | 0,42 | |
| <i>Sphyrnidae</i> | <i>Sphyrna zygaena</i> | 97,07 | 57,86 | 70,70 | 42,14 | 167,77 | 78,59 | 47,73 | 86,08 | 52,27 | 164,67 | |
| | <i>Sphyrna tiburo</i> | 0,03 | 13,46 | 0,16 | 86,54 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | <i>Sphyrna lewini</i> | 5,71 | 14,32 | 34,15 | 85,68 | 39,86 | 11,27 | 23,89 | 35,92 | 76,11 | 47,19 | |
| Subtotal | | 1996,16 | 27,39 | 5291,41 | 72,61 | 7287,57 | 3165,17 | 41,13 | 4530,29 | 58,87 | 7695,46 | |
| TOTAL | | 2945,75 | 16,97 | 14415,59 | 83,03 | 17361,33 | 5895,69 | 26,37 | 16464,59 | 73,63 | 22360,29 | |

Tabla 5. Resultados de las pruebas t de Student ($\alpha = 0.05$) realizadas a los datos de desembarques de la FPO entre estaciones climáticas por año, y entre años de estudio.

| GRUPO | ESPECIE | Estación Lluviosa Vs. Estación Seca 2011 | Estación Lluviosa Vs. Estación Seca 2012 | 2011 Vs. 2012 |
|-------------------------|-----------------------------------|---|---|---------------------|
| PECES PELÁGICOS GRANDES | <i>Coryphaena hippurus</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p < 0,05 |
| | <i>Thunnus albacares</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p < 0,05 |
| | <i>Katsuwonus pelamis</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Euthynnus lineatus</i> | p > 0,05 | - | p > 0,05 |
| | <i>Thunnus obesus</i> | p > 0,05 | p < 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Acanthocybium solandri</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Istiophorus platypterus</i> | p > 0,05 | p < 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Kajikia audax</i> | p > 0,05 | p < 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Makaira spp</i> | p > 0,05 | p < 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Lepidocybium flavobrunneum</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Xiphias gladius</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p < 0,05 |
| TIBURONES | <i>Prionace glauca</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Carcharhinus longimanus</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Carcharhinus obscurus</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Carcharhinus brachyurus</i> | - | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Carcharhinus leucas</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Carcharhinus galapagensis</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Carcharhinus falciformis</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Carcharhinus limbatus</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Galeocerdo cuvier</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Alopias superciliosus</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Alopias pelagicus</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Alopias vulpinus</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Isurus oxyrinchus</i> | p < 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Isurus paucus</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Sphyrna zygaena</i> | p > 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 |
| | <i>Sphyrna tiburo</i> | p > 0,05 | - | p > 0,05 |
| <i>Sphyrna lewini</i> | p < 0,05 | p > 0,05 | p > 0,05 | |

(-) No se realizó la prueba estadística porque el valor del desembarque de la especie fue de 0 t.

Los valores resaltados con negrita y con la leyenda “**p < 0,05**” corresponden a las diferencias significativas encontradas.

Las especies que mostraron diferencias a través del análisis de ANOVA de una vía fueron banderón (*Istiophorus platypterus*), gacho (*Kajikia audax*), picudo (*Makaira spp*), tiburón tinta (*Isurus oxyrinchus*), tiburón cachuda roja (*Sphyrna lewini*), wahoo (*Acanthocybium solandri*) y tiburón cobrizo (*Carcharhinus brachyurus*).

Posterior a este análisis y con el objetivo de identificar detalladamente las diferencias encontradas a través de ANOVA, se empleó el método de comparaciones múltiples “Prueba de Tukey” ($\alpha = 0.05$), en donde se constató que las diferencias estuvieron entre la estación lluviosa del 2012 y la estación seca del 2011 (3-2) del banderón (*Istiophorus platypterus*), entre la estación lluviosa del 2012 y la estación seca del 2011 (3-2) del gacho (*Kajikia audax*) y entre la estación seca del 2011 y estación lluviosa del 2011 (2-1) y estación lluviosa del 2012 y estación seca del 2011 (3-2) del tiburón tinta (*Isurus oxyrinchus*) (Tabla 6). Estos análisis ratificaron las diferencias encontradas entre estaciones climáticas para estas especies a través de las pruebas t de Student (Tabla 5).

Tabla 6. Resultados de la “Prueba de Tukey” ($\alpha = 0.05$) a las especies que mostraron diferencias significativas con el (ANOVA) entre estaciones climáticas de los años 2011 y 2012.

| ESPECIE | PRUEBA DE TUKEY | |
|--------------------------------|-----------------|------------------|
| <i>Acanthocybium solandri</i> | 2-1 | 0.0970349 |
| | 3-1 | 0.9876814 |
| | 4-1 | 0.1601158 |
| | 3-2 | 0.1835277 |
| | 4-2 | 0.9903859 |
| | 4-3 | 0.2855152 |
| <i>Istiophorus platypterus</i> | 2-1 | 0.0503460 |
| | 3-1 | 0.9999774 |
| | 4-1 | 0.7153016 |
| | 3-2 | 0.0461507 |
| | 4-2 | 0.2603514 |
| | 4-3 | 0.6904712 |
| <i>Kajikia audax</i> | 2-1 | 0.1631780 |
| | 3-1 | 0.8772303 |
| | 4-1 | 0.5913150 |
| | 3-2 | 0.0339640 |
| | 4-2 | 0.7535045 |
| | 4-3 | 0.1948117 |
| <i>Makaira spp</i> | 2-1 | 0.1693347 |
| | 3-1 | 0.9939867 |
| | 4-1 | 0.3198124 |
| | 3-2 | 0.1026667 |
| | 4-2 | 0.9719260 |
| | 4-3 | 0.2078306 |
| <i>Carcharhinus brachyurus</i> | 2-1 | 1.0000000 |
| | 3-1 | 0.1153262 |
| | 4-1 | 1.0000000 |
| | 3-2 | 0.0803084 |
| | 4-2 | 1.0000000 |
| | 4-3 | 0.0803084 |
| <i>Isurus oxyrinchus</i> | 2-1 | 0.0143061 |
| | 3-1 | 0.9963456 |
| | 4-1 | 0.6022373 |
| | 3-2 | 0.0237395 |
| | 4-2 | 0.1227969 |
| | 4-3 | 0.7400786 |
| <i>Sphyrna lewini</i> | 2-1 | 0.1601658 |
| | 3-1 | 0.9296679 |
| | 4-1 | 0.1227631 |
| | 3-2 | 0.4347777 |
| | 4-2 | 0.9984363 |
| | 4-3 | 0.3567797 |

Los valores resaltados con negrita corresponden a las diferencias encontradas entre estaciones climáticas de los años 2011 y 2012.

En cuanto a las temporadas de pesca o meses de mayor desembarque de las especies representativas se refiere, se pudo evidenciar que el dorado (*Coryphaena hippurus*) presentó un comportamiento de desembarque similar durante los años 2011 y 2012, con una temporada de pesca que va desde octubre hasta marzo (Figura 8). Los mayores desembarques del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) se dieron entre los meses de abril a julio en 2011 (118 t, 138 t, 119 t y 144 t) y entre los meses de febrero a septiembre en 2012 (186 t, 130 t, 139 t, 119 t, 171 t, 271 t, 231 t y 109 t) (Figura 9).

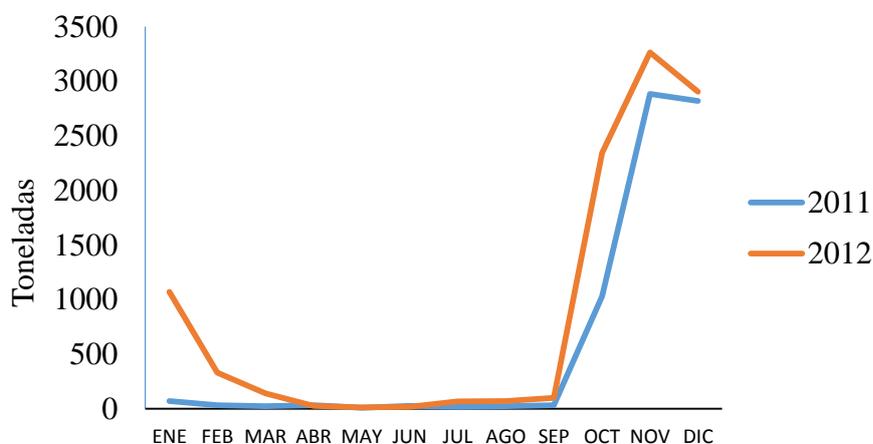


Figura 6. Desembarque de dorado (*Coryphaena hippurus*) de la FPO-Manta

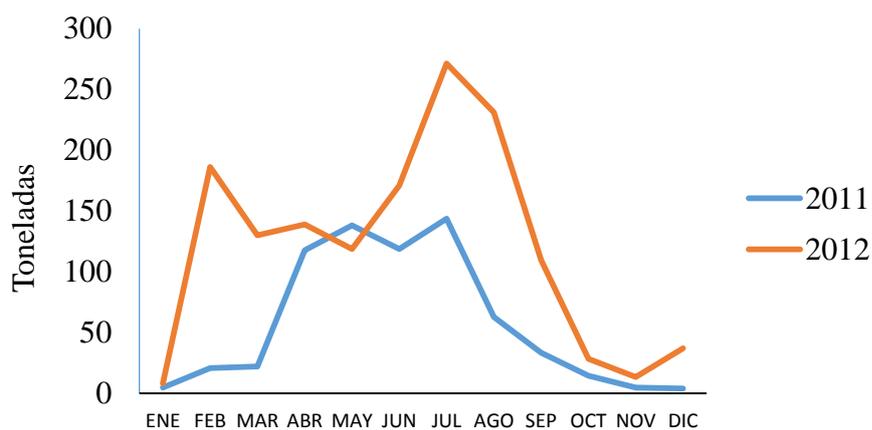


Figura 7. Desembarque de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) de la FPO-Manta

El patudo (*Thunnus obesus*) presentó mayores desembarques entre los meses de abril a agosto en 2011 (19 t, 21 t, 28 t, 117 t y 98 t) y de mayo a septiembre en 2012 (16 t, 47 t, 96 t, 117 t y 65 t) (Figura 10), los mayores desembarques del picudo (*Makaira spp*) se dieron desde abril hasta octubre en 2011 (62 t, 140 t, 243 t, 251 t, 134 t, 171 t y 87 t) y desde mayo hasta octubre en 2012 (89 t, 163t, 154 t, 200 t, 203 t y 73 t) (Figura 11), y los mayores desembarques de pez espada (*Xiphias gladius*) ocurrieron desde abril hasta agosto en 2011 (48 t, 80 t, 151 t, 154 t y 124 t) y de abril a septiembre en 2012 (83 t, 114 t, 253 t, 261 t, 277 t y 88 t) (Figura 12).

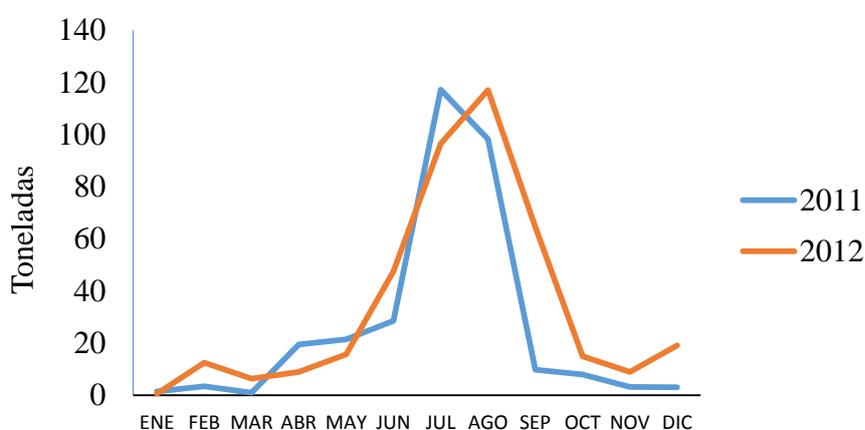


Figura 8. Desembarque de patudo (*Thunnus obesus*) de la FPO-Manta

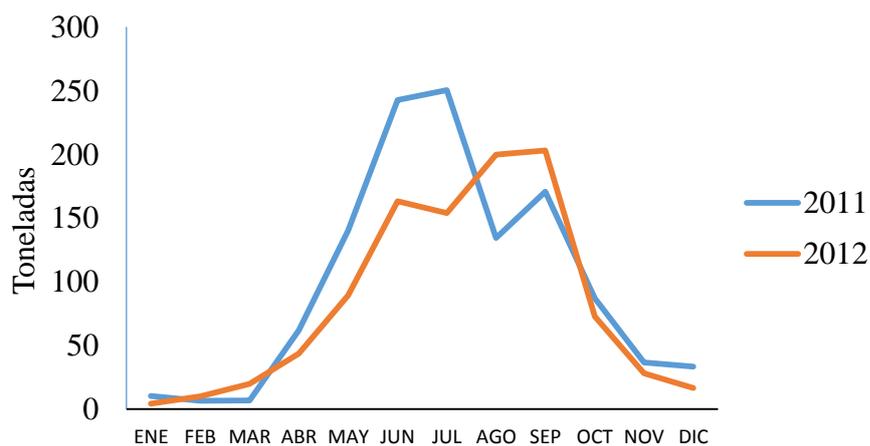


Figura 9. Desembarque de picudo (*Makaira spp*) de la FPO-Manta

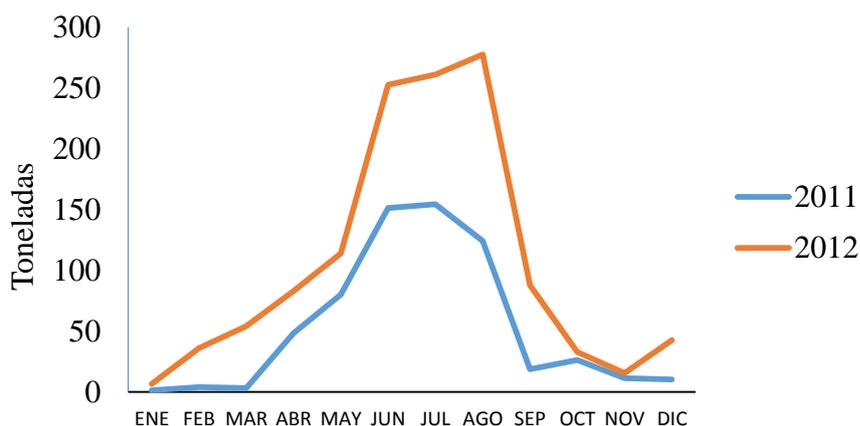


Figura 10. Desembarque de pez espada (*Xiphias gladius*) de la FPO-Manta

Los desembarques de tiburón azul (*Prionace glauca*) y de tiburón rabón bueno (*Alopias pelagicus*) fueron sostenidos durante casi todo el año. El tiburón azul (*P. glauca*) tuvo mayores desembarques desde abril hasta diciembre en 2011 (195t, 152 t, 139 t, 107 t, 98 t, 129 t, 95 t, 106 t y 123 t) y desde febrero hasta diciembre en 2012 (104 t, 146 t, 112 t, 163 t, 93 t, 83 t, 54 t, 121 t, 93 t, 142 t y 234 t) (Figura 13).

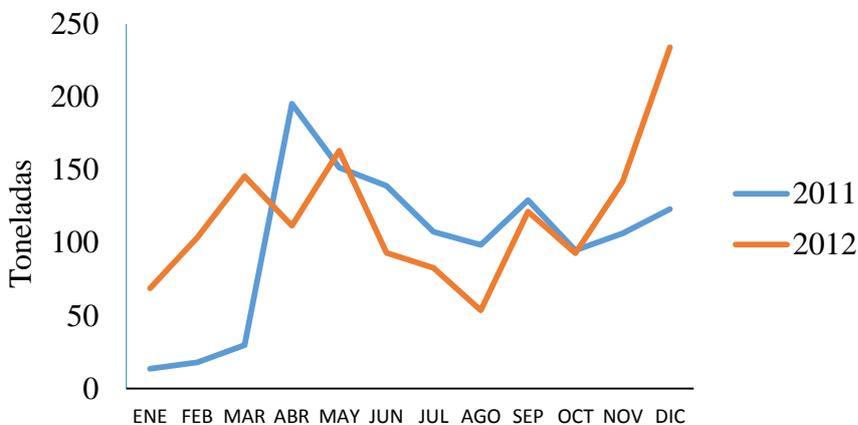


Figura 11. Desembarque de tiburón azul (*Prionace glauca*) de la FPO-Manta

Los desembarques de tiburón mico (*Carcharhinus falciformis*) fueron mayores desde abril hasta octubre en 2011(45 t, 55 t, 55 t, 25 t, 41 t, 60 t y 50 t) y desde febrero hasta septiembre en 2012 (86 t, 76 t, 44 t, 52 t, 51 t, 53 t, 74 t y 60 t) (Figura 14), mientras que los mayores desembarques de tiburón rabón bueno (*Alopias pelagicus*) se dieron de abril a noviembre en 2011 (567 t, 640 t, 804 t, 516 t, 759 t, 862 t, 485 t y 305 t) y de febrero a octubre en 2012 (328 t, 623 t, 474 t, 580 t, 500 t, 530 t, 531 t, 824 t y 310 t) (Figura 15).

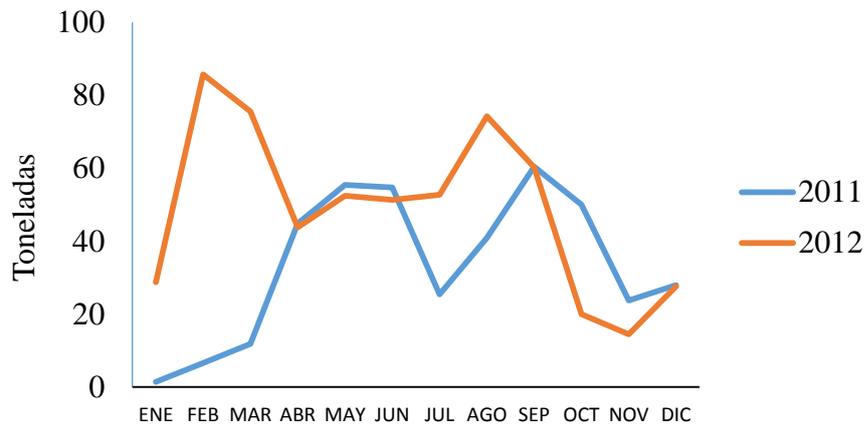


Figura 12. Desembarque de tiburón mico (*Carcharhinus falciformis*) de la FPO-Manta

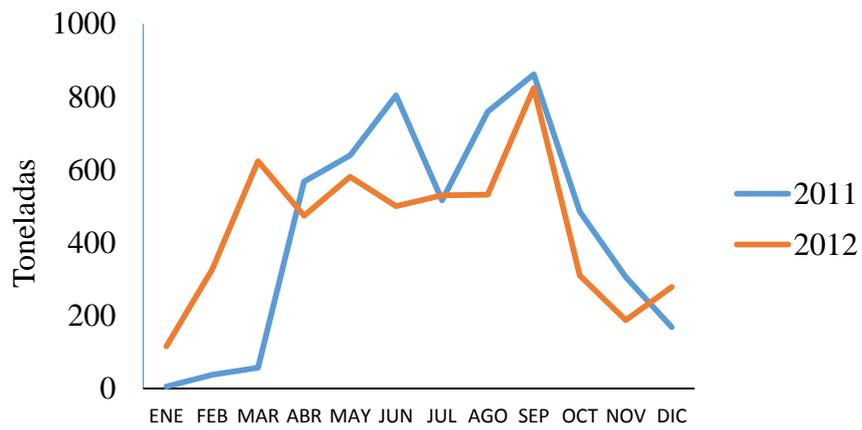


Figura 13. Desembarque de tiburón rabón bueno (*Alopias pelagicus*) de la FPO-Manta

5. DISCUSIÓN

En este estudio el volumen de desembarque total de PPG de la Flota Palangrera Oceánica (FPO) en el puerto de Manta para el 2011 fue de 10.073,76 t. Este valor se contrapone con el reportado por Elías y Guamán (2012) quienes estimaron un desembarque total de 16.929,3 t de PPG para el mismo año, basado en el procedimiento de estimación propuesto por Kunzlik y Reeves (1994). Por otra parte, el valor de desembarque de PPG para el 2012 en este estudio fue de 14.664,83 t, y es similar a la estimación realizada y reportada por Cabanilla (2013). Cabanilla (2013) estimó un desembarque de PPG de 14.289,7 t, utilizando la misma metodología que emplearon Elías y Guamán (2012).

El modelo de estimación propuesto por Kunzlik y Reeves (1994) hace uso de información que se registra con una frecuencia mensual y proveniente principalmente de entrevistas a los capitanes de embarcaciones. Mientras que, en el presente estudio se analizó información proveniente de los Certificados de Monitoreo de Pesca Incidental (CMPIT) del desembarque de peces pelágicos grandes (PPG) y tiburones (TIB) cuyo seguimiento es con una frecuencia diaria.

De la misma forma, el volumen de desembarque total de TIB de la Flota Palangrera Oceánica (FPO) en el puerto de Manta durante el 2011 reportado en este estudio que fue de 7.287,57 t. Mientras que Herrera, Coello y Cajas (2012) estimaron y reportaron un valor de 7.972,4 t empleando también el marco metodológico propuesto por Kunzlik y Reeves (1994). Para el 2012 el valor de desembarque de TIB reportado en este estudio de 7.695,46 t, es similar al total estimado y reportado por Coello y Herrera (2014) de 7.619,8 t, bajo el mismo enfoque metodológico del 2011.

Los resultados de desembarque expuestos tanto de peces pelágicos grandes (PPG) como de tiburones (TIB), sugieren que las formulaciones propuestas por Kunzlik y Reeves (1994) y usadas por el Instituto Nacional de Pesca (INP), son un enfoque apropiado de estimación bajo el marco de las restricciones logísticas y de seguimiento de una pesquería de esta naturaleza. Por lo tanto, las diferencias encontradas en el

desembarque de PPG durante el 2011 entre estas dos fuentes de información, podrían ser explicadas por errores en el proceso de obtención de la información primaria.

La composición de la captura de los desembarques de PPG y TIB durante el 2011 y 2012 reportada en este estudio se caracterizó por la presencia de especies de las familias *Coryphaenidae*, *Scombridae*, *Istiophoridae*, *Xiphidae*, *Gempylidae*, *Alopiidae*, *Carcharhinidae*, *Sphyrnidae* y *Lamnidae*. Estas familias han sido las más comunes a través del tiempo en el desembarque del Puerto de Manta y cuyos volúmenes de captura han variado durante la última década (Cabanilla, 2013; Cajas, 2005; Coello y Herrera, 2014; Elías y Coello, 2010; Elías y Guamán, 2012; Elías, Pacheco y Cabanilla, 2011; Herrera, Coello y Cajas, 2012; Martínez-Ortiz et al., 2007; Martínez-Ortiz et al., 2010; Peralta, 2003a, 2003b, 2009; Revelo y Peralta, 2001).

En el puerto de Manta, la especie de PPG más representativa dentro de la composición de la captura del desembarque de la FPO, es el dorado (*C. hippurus*). Desde el 2000 hasta el 2012, los volúmenes de desembarque oscilaron entre 263,91 t (46%) y 11.459,1 t (68%). Por otro lado, y en ese mismo periodo de tiempo, la especie más importante dentro de los desembarques de TIB, es el tiburón rabón (*Alopias pelagicus*). Sus volúmenes han oscilado entre 406,55 t (62 %) y 7.619,8 t (68%) (Cabanilla, 2013; Cajas, 2005; Coello y Herrera, 2014; Elías y Coello, 2010; Elías y Guamán, 2012; Elías, Pacheco y Cabanilla, 2011; Herrera, Coello y Cajas, 2012; Martínez-Ortiz et al., 2007; Martínez-Ortiz et al., 2010; Peralta, 2003a, 2003b, 2009; Revelo y Peralta, 2001). Esto coincide con lo reportado en este estudio en referencia a que el dorado (*C. hippurus*) y el tiburón rabón (*A. pelagicus*) son las especies de mayor aporte dentro de la composición del desembarque de la FPO y por tanto las familias *Coryphaenidae* y *Alopiidae* son las más representativas.

Los altos desembarques del dorado (*C. hippurus*) pueden ser explicados por la existencia de una fuerte relación entre la abundancia de este recurso y ciertas variables ambientales en el Océano Pacífico Oriental-OPO (e.g. temperatura superficial del mar, niveles de oxígeno, clorofila y precipitación). Existe una posible relación entre tasas de

captura altas de dorado y aguas cálidas de entre 20 y 24°C en Perú y Ecuador (Comisión Interamericana del Atún Tropical, 2015).

Además, esta especie es considerada altamente resistente a la sobrepesca debido a su alta productividad en todos los océanos del mundo (Palko, Beardsley y Richards, 1982), en particular en el Océano Pacífico Oriental en donde exhibe altas tasas de crecimiento, tiene una madurez temprana, alta fecundidad y donde el desove ocurre durante todo el año (Goicochea, Mostacero y Moquillaza, 2012; Zúñiga-Flores, 2014).

Los mayores desembarques de tiburón rabón (*A. pelagicus*) pueden explicarse por la asignación del esfuerzo de la flota palangrera oceánica, concentrada principalmente entre las latitudes 04°00'N y 14°00'S y hasta la longitud 092°00'W (Martínez-Ortiz et al., 2010). Esta área es considerada por Martínez (1999) como una zona de distribución zoogeográfica de los tiburones de la familia *Alopiidae*, así como también una zona de alimentación. Es probable que el tiburón rabón (*A. pelagicus*) consuma sus presas durante la noche cuando los calamares y peces mesopelágicos realizan su migración vertical hacia la superficie (Polo-Silva, Rendón y Galván-Magaña, 2009). Esto coincide con los horarios en el que se realiza el cable del arte de pesca (palangre) de la mayoría de flota palangrera oceánica, lo cual hace que el tiburón rabón (*A. pelagicus*) sea más vulnerable a la captura.

Las especies que mostraron diferencias en el desembarque entre las estaciones climáticas del 2011 fueron el tiburón tinto (*Isurus oxyrinchus*) y el tiburón cachuda roja (*Sphyrna lewini*), con mayores abundancias en la estación seca. Esto difiere con lo reportado por Martínez-Ortiz et al. (2007), quienes le atribuyen la mayor abundancia relativa de *S. lewini* al primer semestre de cada año y a *I. oxyrinchus* no le atribuyen una tendencia estacional. En base a lo conocido acerca del comportamiento de estas especies y en particular sobre sus patrones migratorios (Convención sobre las especies migratorias, 2016; López, Meléndez y Barría, 2009), se presume que las mismas podrían estar realizando migraciones estacionales, las cuales se encuentran asociadas a las condiciones adecuadas para la disponibilidad y abundancia de las mismas (Ramírez, 2011).

En el 2012, el patudo (*Thunnus obesus*), el banderón (*Istiophorus platypterus*), el gacho (*Kajikia audax*) y el picudo (*Makaira spp*) presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en el desembarque entre las estaciones, presentando los mayores rendimientos durante la estación seca, posiblemente como resultado del comportamiento temporal y migratorio de estas especies concordando con lo reportado por Arizmendi (2004) y Revelo (2012). Sin embargo, entre estaciones la mayoría de especies no mostraron diferencias significativas en sus desembarques, a pesar de que los valores absolutos de los desembarques promedio de PPG Y TIB fueron diferentes. Esto puede ser explicado por la marcada variabilidad en el volumen desembarcado dentro de cada estación, producto quizás de procesos oceanográficos que actúan a diversas escalas temporales (Parada et al., 2013).

El wahoo (*Acanthocybium solandri*), no mostró diferencia significativa entre estaciones climáticas, sin embargo tuvo sus mayores desembarques en la estación lluviosa. Una de las razones que explique esto, es que el wahoo realiza migraciones estacionales por efecto de la temperatura superficial del mar y en meses cálidos las tallas adultas suelen desplazarse desde aguas próximas al Ecuador hacia latitudes mayores (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015; University of Florida, 2016). Otra razón, es que durante la estación lluviosa hay mayor disponibilidad de peces pelágicos pequeños (Instituto Nacional de Pesca, 2015), uno de los principales componentes de su dieta alimenticia (Icaza, s.f.).

Se debe considerar además, que el wahoo (*Acanthocybium solandri*) es una especie muy activa y que puede atravesar grandes distancias en corto tiempo y que para ello requiere de una alta cantidad de energía (Oxenford, Murray y Luckhurst, 2003). Por lo que, diversos autores consideran que la disponibilidad de alimento es un factor determinante en la abundancia y distribución de estos escómbridos (Baque-Menoscal, Páez-Rosas y Wolff, 2012) y por lo tanto un factor importante en su comportamiento migratorio.

Las especies bonito barrilete (*Katsuwonus pelamis*), miramelindo (*Lepidocybium flavobrunneum*), tiburón galápagos (*Carcharhinus galapagensis*) y el

tiburón cachuda blanca (*Sphyrna zygaena*), no mostraron diferencia significativa entre estaciones, ni tampoco presentan un patrón de comportamiento ligado a las estaciones climáticas posiblemente por ser especies oportunistas o generalistas. Es decir que estas especies depredan sobre los recursos disponibles en un lugar y momento dados (Alatorre, 2007).

En Ecuador hay una carencia de investigación sobre la mayoría de las especies comerciales y las pesquerías en las que son pesca objetivo o como fauna acompañante. Lo que se logrado hasta el momento, es avanzar en la investigación del recurso dorado (*Coryphaena hippurus*) y tiburones (pesca incidental) a través de la implementación del Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Manejo del Recurso Dorado en Ecuador (PAN Dorado) (SRP, 2013c) y del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de los Tiburones en el Ecuador (PAT-Ec) (Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad, 2006).

A pesar de esto, hay que indicar que hay deficiencia de información referente a las variaciones temporales (*e.g.* estacionales, interanuales, decadales, etc.) de los peces pelágicos grandes y tiburones, así como de los factores oceanográficos-atmosféricos que pueden explicar estas variaciones. Lo que si se ha determinado, son las temporadas de pesca o los meses del año en los que se producen los mayores desembarques de ciertas especies, las mismas que pueden presentar variaciones de acuerdo al año. Por ejemplo, de acuerdo a varios autores lo común es observar que los mayores desembarques del dorado (*Coryphaena hippurus*) ocurran entre los meses de octubre y diciembre de un año y de enero hasta abril del siguiente año (Elías y Coello, 2010; Elías y Guamán, 2012; Elías, Pacheco y Cabanilla, 2011; Martínez-Ortiz et al, 2010).

Esta situación implica que la temporada de pesca del dorado puede durar entre seis y siete meses. La información analizada en este estudio, confirma lo anterior y por lo tanto ratifica la temporada de pesca del dorado, la cual está asociada con los cambios en la temperatura superficial del mar, como uno de los factores que condiciona la distribución de este recurso en el Océano Pacífico [Norton y Crooke (1994), Norton (1999), Santana-

Hernández (2001), Zúñiga et al. (2008), Martínez-Rincón, Ortega-García y Vaca-Rodríguez (2009) (citado en Alejo-Plata, Gómez y Serrano-Guzmán, 2014)], así como también a que esta especie durante ese periodo encuentra mayor disponibilidad de alimentos en costas ecuatorianas (Varela, Lucas-Pilozo y González-Duarte, 2016).

De la misma forma, basado en lo reportado por Martínez-Ortiz et al. (2010), Elías et al. (2011) y Elías y Guamán (2012), las temporadas de pesca del atún aleta amarilla o albacora (*Thunnus albacares*) y el patudo (*Thunnus obesus*) son bastante variables. Pueden iniciarse en febrero y extenderse hasta septiembre y durar desde cuatro hasta siete meses. La información reportada en este estudio confirma la variabilidad en esta temporada de pesca y evidencia además que los mayores rendimientos de los desembarques de estas especies se dan en los meses que corresponden a la estación seca (junio-diciembre).

En los picudos (*Makaira spp*) y pez espada (*X. gladius*), también es común observar una marcada variabilidad en la temporada de pesca. Para los picudos esta temporada puede iniciar en marzo y extenderse hasta diciembre con mayores desembarques en la estación seca y para el pez espada sus mayores desembarques pueden iniciarse desde febrero y prolongarse hasta septiembre (Martínez-Ortiz et al., 2010; Elías et al., 2011; Elías y Guamán, 2012). Lo reportado en este estudio confirma la mencionada variabilidad de las temporadas de pesca de estas especies. Todo esto nos indica que los peces tienen distribución y abundancia altamente cambiantes debido al factor temporal y/o espacial, lo que ocasiona que las capturas sean igualmente variables (Ramírez, 2011).

Según lo reportado por la Martínez-Ortiz et al. (2010), los desembarques de tiburón azul (*Prionace glauca*), tiburón rabón bueno (*A. pelagicus*) y tiburón mico (*Carcharhinus falciformis*) son sostenidos durante casi todo el año y el tiburón azul tiene sus mayores desembarques en abril y mayo. Mientras que, en el estudio de Martínez-Ortiz et al. (2007) esta especie presentó incrementos de los desembarques en el mes de diciembre. La información analizada en este estudio confirma la presencia sostenida de estas especies de tiburones durante casi todo el año en los desembarques de la flota palangrera oceánica (FPO) debido a que la misma asigna su esfuerzo pesquero dentro de

las zonas de distribución zoogeográfica de estas especies (Martínez, 1999; Martínez-Ortiz et al., 2010).

De las diferencias significativas observadas de los desembarques entre años, hay que resaltar los incrementos en las capturas de dorado (*C. hippurus*), albacora (*T. albacares*) y pez espada (*X. gladius*) durante el 2012. La presencia de anomalías positivas en la temperatura superficial del mar de la fase cálida del Niño en ese año (Palacios, 2013) podría haber sido la causa de los incrementos de los desembarques de dorado (*C. hippurus*) ya que esta especie está asociada a movimientos de las aguas cálidas que constituyen su hábitat y además la temperatura del agua tiene una influencia importante en sus hábitos migratorios (Icaza, s.f.; Solano-Sare et al., 2008; Farrell, Boustany, Halpin y Hammond, 2014; Suárez-Ognio, Estela-Ayamamani, Cáceres-Mejía, Gambirazio-Carbajal y Cabrera, 2015).

Lo expuesto se ratifica con lo acontecido en el año 2011, en donde el evento “La Niña” que se presentó en el Pacífico (Palacios, 2012) produjo que el dorado sea capturado en menores tallas y bajas proporciones, sobre todo en los meses de enero y febrero, considerado no usual para la época, y en donde además se registró en mayor proporción la presencia de jurel (*Trachurus murphyi*), especie asociada a agua frías y cuya captura no se evidenciaba desde el 2001 (Comité Nacional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño [ERFEN], 2011a, 2011b).

Por otro lado, los incrementos de dorado (*C. hippurus*) del 2012, pudieron haber sido la causa de los incrementos de captura de albacora (*T. albacares*) y pez espada (*X. gladius*) en ese mismo año, teniendo en consideración que estas especies son los principales predadores del dorado (*C. hippurus*) (Palko et al., 1982; Jiménez, 2008). Además de la temperatura, otros factores como el alimento, oxígeno disuelto y las corrientes, influyen en gran medida sobre la abundancia de sus stocks y sus migraciones, así como en la capturabilidad de estas especies [Gouriou (1991), Eslava et al., (2002); Worm et al. (2005) (citado en Salcedo, 2011)].

6. CONCLUSIONES

Las especies más representativas desembarcadas por la FPO en orden de importancia fueron dorado (*C. hippurus*), tiburón rabón (*A. pelagicus*), tiburón azul (*P. glauca*), picudo (*Makaira spp*), atún aleta amarilla (*T. albacares*), pez espada (*X. gladius*), tiburón mico (*C. falciformis*) y patudo (*T. obesus*).

Durante ambos años de estudio la proporción del desembarque de la pesca incidental (TIB) de la FPO fue muy similar a la de la proporción de la pesca objetivo (PPG) e inclusive especies como tiburón rabón (*A. pelagicus*) (30% en el 2011 y 23,62% en el 2012) y tiburón azul (*P. glauca*) (6,95 % en el 2011 y 6,32 % en el 2012) presentaron mayores desembarques que ciertas especies de PPG como el picudo (*Makaira spp*), (6,80 % en el 2011 y 4,50% en el 2012), atún aleta amarilla (*T. albacares*) (3,94 % en el 2011 y 6,46% en el 2012), pez espada (*X. gladius*) (3,65 % en el 2011 y 5,65 % en el 2012) y patudo (*T. obesus*) (1,81% en el 2011 y 1,84 % en el 2012).

Los desembarques de la mayoría de las especies fueron más abundantes en la estación seca (junio-diciembre) y se encontró un efecto de estacionalidad marcada (estación seca) en el tiburón tinto (*I. oxyrinchus*), tiburón cachuda roja (*S. lewini*), patudo (*T. obesus*), banderón (*I. platypterus*), gacho (*K. audax*) y picudo (*Makaira spp*).

Las especies que mostraron diferencias significativas en el análisis de comparación múltiple entre estaciones climáticas de ambos años de estudio fueron el banderón (*Istiophorus platypterus*), el gacho (*Kajikia audax*) y el tiburón tinto (*Isurus oxyrinchus*).

Los desembarques de dorado (*C. hippurus*), atún aleta amarilla (*T. albacares*) y pez espada (*X. gladius*) aumentaron significativamente en el 2012 con relación al 2011. El dorado (*Coryphaena hippurus*) tuvo sus mayores rendimientos en los desembarques desde octubre hasta abril mientras que los desembarques de tiburón azul (*Prionace glauca*), tiburón rabón bueno (*Alopias pelagicus*) y tiburón mico (*Carcharhinus falciformis*) fueron sostenidos durante casi todo el año.

7. RECOMENDACIONES

Bajo el contexto de evaluar a mediano o largo plazo la pesquería de la Flota Palangrera Oceánica, se recomienda que para futuras investigaciones se evalúen los rendimientos pesqueros a través de indicadores de abundancia relativa [*e.g.* captura por unidad de esfuerzo (CPUE)].

Para entender la dinámica temporal de los Peces Pelágicos Grandes y Tiburones, se sugiere realizar un análisis a una mayor escala temporal, de la información de campo colectada por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros.

Mejorar el conocimiento de los recursos prioritarios para la FPO [picudos (*Makaira mazara*, *Istiophorus platypterus* y *Tetrapturus audax*), pez espada (*Xiphias gladius*), atunes (*Katsuwonus pelamis*, *Thunnus obesus* y *Thunnus albacares*), miramelindo (*Lepidocybium flavobrunneum*) y wahoo (*Acanthocybium solandri*)], a través del diseño e implementación de programas de investigación sobre la biología y dinámica poblacional de estas especies, con la finalidad de aportar al asesoramiento para el manejo y conservación de esta pesquería dentro de un marco de planificación estratégica (Planes de ordenamiento, vedas, etc.).

Empezar y/o mejorar los programas de monitoreo pesquero, así como diseñar programas de investigación a largo plazo de PPG y TIB que incorporen el monitoreo de variables oceanográficas (*e.g.* temperatura superficial de mar, producción primaria, salinidad, oxígeno disuelto), operacionales, etc.; los cuales podrían también ser analizados en el proceso de la estandarización de la CPUE.

Se recomienda además realizar una evaluación del estado del conocimiento sobre los principales factores que afectan tanto la disponibilidad como la abundancia de los recursos que son sujetos a la explotación por parte de la flota palangrera oceánica (PPG y TIB), no sólo a nivel local ni regional sino también a nivel mundial por la condición de ser recursos migratorios.

Evaluar la pesca incidental de los tiburones de la flota palangrera oceánica del puerto de Manta, ya que según lo reportado en este estudio los porcentajes de desembarques de tiburones son muy cercanos y hasta superiores que los desembarques de ciertas especies de peces pelágicos grandes.

LITERATURA CITADA

- Aguilar, F., Chalén, X., y Villón, C. (2005). *Plan de acción nacional de tiburones (PAT-Ecuador)*. Guayaquil, Ecuador: Instituto Nacional de Pesca.
- Alatorre, V., (2007). *Hábitos alimenticios del atún aleta amarilla Thunnus albacares y barrilete Katsuwonus pelamis en cardúmenes mixtos del Océano Pacífico Oriental Tropical*. (Tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B.C.S., México.
- Álava, J., Lindop, A., & Jacquet, J. (2015). Marine Fisheries Catch Reconstructions for Continental Ecuador: 1950-2010. *Fisheries Centre The University of British Columbia*, (34), 9.
- Alejo-Plata, C., Gómez, J., y Serrano-Guzmán, S. (2014). Variabilidad en la abundancia relativa, estructura por tallas y proporción de sexos del dorado *Coryphaena hippurus* (Pisces: Coryphaenidae) en el Golfo de Tehuantepec, México. *Revista de Biología Tropical*, 62(2), 611-626. Recuperado de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442014000100017&lng=en&tlng=es
- Arizmendi, D. (2004). *Hábitos alimenticios del pez vela Istiophorus platypterus (Shaw y Nodder, 1791) en el área de Mazatlán Sinaloa, México*. (Tesis de maestría). Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, Baja California Sur, México.
- Baque-Menoscal, J., Páez-Rosas, D., y Wolff, M. (2012). Hábitos alimentarios de dos peces pelágicos *Thunnus albacares* y *Acanthocybium solandri* de la Reserva Marina de Galápagos. *Revista de biología marina y oceanografía*, 47(1), 01-11. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-19572012000100001&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-19572012000100001
- Cabanilla, C. (2013). *Desembarque artesanal de peces pelágicos grandes en la costa ecuatoriana periodo 2012*. (Informe Instituto Nacional de Pesca).
- Cajas, J. (2005). *Desembarques de peces pelágicos grandes en la costa ecuatoriana, año 2004*. (Informe Instituto Nacional de Pesca).
- Coello, D., y Herrera, M. (2014). Desembarques de elasmobranquios en las pesquerías artesanales del Ecuador durante el 2012. Instituto Nacional de Pesca. *Boletín Científico y Técnico*. 23 (1), p. 26-39.
- Comité Nacional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN) (2011a). *Informe de la Reunión Técnica del Comité Nacional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN)*. Enero-2011.
- Comité Nacional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN) (2011b). *Informe de la Reunión Técnica del Comité Nacional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN)*. Febrero-2011.

- Comisión Interamericana del Atún Tropical. (2015). *Informe de la primera reunión técnica sobre el dorado*. Recuperado de <https://www.iattc.org/Meetings/Meetings2014/OCTDorado/Pdfs/DOR-01-Informe-de-la-reunion.pdf>
- Convención sobre las especies migratorias. (2016). *Evaluación de las propuestas de inclusión de especies en el anexo 1 del memorando de entendimiento de la CMS sobre la conservación de los tiburones migratorios*. Recuperado de http://www.cms.int/saiga/sites/default/files/document/CMS_Sharks_MOS2_Doc_8_2_10_s.pdf
- Elías, E., y Coello, D. (2010). *Desembarques artesanales de la pesca pelágica grande en la costa ecuatoriana durante 2009*. (Informe Instituto Nacional de Pesca).
- Elías, E., y Guamán, A. (2012). Desembarque de la pesca artesanal de pelágicos grandes en la costa ecuatoriana durante el 2011. Instituto Nacional de Pesca. *Boletín Científico y Técnico*. 22, (2), p. 31-49.
- Elías, E., Pacheco, J., y Cabanilla, C. (2011). Desembarque de la pesca artesanal de peces pelágicos grandes en la costa ecuatoriana durante el 2010. Instituto Nacional de Pesca. *Boletín Científico y Técnico*. 21, (1), p. 21-40.
- Farrell, E., Boustany, A., Halpin, P., & Hammond, D. (2014). Dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) distribution in relation to biophysical ocean conditions in the northwest Atlantic. *Fisheries Research*, 151, 177-190. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783613002920>
- Goicochea, C., Mostacero, J., y Moquillaza, P. (2012). *Edad y crecimiento de Coryphaena hippurus (Linnaeus) en la zona norte del mar peruano, febrero 2010*. (Informe Num 1-2, Vol. 39). Callao, Peru: Instituto del Mar del Perú. Recuperado de <http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe:8080/handle/123456789/2201?show=full>
- Herrera, M., Coello, D., y Cajas, J. (2012). Desembarques y aspectos biológicos de elasmobranchios en las pesquerías artesanales del Ecuador durante 2011. Instituto Nacional de Pesca. *Boletín Científico y Técnico*. 22, (1), - 32pp.
- Icaza, C. (s.f.). *Inventario Bibliográfico de las especies altamente migratorias y transzonales de interés comercial para el Ecuador y su importancia dentro de la adhesión a la Convemar*. Recuperado de: http://oa.upm.es/14340/2/Documentacion/1_Memoria/PECES_PELAGICOS_Ecuador.pdf
- Instituto Nacional de Pesca. (2000). *Captura de grandes peces pelágicos (pez espada y atunes) en el atlántico sudoccidental y su interacción con otras poblaciones. Evolución del palangre pelágico en la pesquería de pez espada y atunes en la flota uruguaya*. Recuperado de http://www.dinara.gub.uy/files/captura_grandes_pelgicos_Atl_SO.pdf

- Instituto Nacional de Pesca. (2015). Desembarques de peces pelágicos pequeños durante 2010-2013. Recuperado el 26 de octubre de 2015, de <http://200.107.61.10/wp-content/uploads/2014/05/2010-2013-Estadisticas-de-desembarques.pdf>
- Inzunza, J. (2007). *Meteorología descriptiva*. Recuperado de <http://old.dgeo.udec.cl/~juaninzunza/docencia/docencia.html>
- Jiménez, R. (2008). *Aspectos biológicos de El Niño en el Océano Pacífico Ecuatorial*. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Naturales-Centro de Biodiversidad CENBIO.
- Kunzlik, P. y S. Reeves. (1994). Report of the Consultancy visito n demersal fisheries. Report to the Government of Ecuador. Fisheries Link Project. Ecuador. INP/SOAFD.
- López, S., Meléndez, R., y Barría, P. (2009). Alimentación del tiburón marrajo *Isurus oxyrinchus Rafinesque*, 1810 (Lamniformes: Lamnidae) en el Pacífico suroriental. *Revista de biología marina y oceanografía*, 44(2), 439-451. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-19572009000200017&script=sci_arttext
- Martínez, J. (1987). Recursos pesqueros que sustentan la pesca artesanal en el Ecuador. La pesca artesanal en el Ecuador. En CEPLAES (Ed.), *La pesca artesanal en el Ecuador* (pp.11-20). Quito, Ecuador: ESPOL, CEPLAES, ILDIS.
- Martínez, J. (1999). Casos de estudios sobre el manejo de las pesquerías de tiburones en el Ecuador. En: Shotton R (Ed.), *Case studies of the Management of Elasmobranch Fisheries* (pp.682-727). Roma, Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations Fisheries Technical Paper. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/003/X2098E/X2098E10.htm>
- Martinez-Ortiz, J., Galván-Magaña, F., Carrera-Fernández, M., Mendoza-Intriago, D., Estupiñan-Montaña, C., y Cedeño-Figueroa, L. (2007). Abundancia estacional de tiburones desembarcados en Manta - Ecuador. En: J. Martínez-Ortiz & F. Galván-Magaña (Eds). *Tiburones en el Ecuador: Casos de estudio/Sharks in Ecuador: Case studies* (pp. 9-27). Manta, Ecuador: EPESPO-PMRC.
- Martínez-Ortiz, J., García-Domínguez, M., Cevallos-García, A., Ávila-Zambrano, E., Daza-Bermeo, C., Zambrano-Zambrano, R., y Bravo-Vásquez, K. (2010). *Variación estacional de los recursos de peces pelágicos grandes, tiburones y rayas en los puertos pesqueros artesanales de Esmeraldas, San Pablo de Manta, Puerto Daniel López, Santa Rosa y Anconcito de la costa continental del Ecuador (período septiembre 2007-2009)*. Manta: Subsecretaría de Recursos Pesqueros.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2015). Recuperado el 26 de octubre de 2015 de http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/0111Peto_tcm7-354330.pdf

- Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca. (2011). Acuerdo Ministerial N° 407. Quito, 12 de octubre de 2011.
- Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad (MICIP). (2006). *Plan de acción nacional para conservación y manejo de Tiburones de Ecuador*. Recuperado de [http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/anny/Plan%20de%20acci%C3%B3n%20nacional%20para%20la%20conservaci%C3%B3n%20y%20el%20manejo%20de%20tiburones%20de%20Ecuador%20\(PAT-%20EC\).pdf](http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/anny/Plan%20de%20acci%C3%B3n%20nacional%20para%20la%20conservaci%C3%B3n%20y%20el%20manejo%20de%20tiburones%20de%20Ecuador%20(PAT-%20EC).pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2001). *Directrices para la recopilación sistemática de datos relativos a la pesca de captura* (Vol. 382). Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). Zonas FAO de captura. Recuperado de <http://www.fao.org/fishery/area/search/es>
- Oxenford, H., Murray, P., & Luckhurst, B. (2003). The biology of wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the western central Atlantic. *Gulf and Caribbean Research*, 15 (1), 33-49. Recuperado de <http://aquila.usm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1372&context=gcr>
- Palacios, J. (2012). *Boletín climatológico anual año 2011*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
- Palacios, J. (2013). *Boletín climatológico anual año 2012*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
- Palacios, J. (2014). *Anomalías de precipitación en el Ecuador continental e insular durante los años 2007 al 2014*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
- Palko, B., Beardsley, G., & Richards, W. (1982). *Synopsis of the biological data on dolphin-fishes, Coryphaena hippurus Linnaeus and Coryphaena equiselis, Linnaeus*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/017/ap934e/ap934e.pdf>
- Panayotou, T. (1982) *Management concepts for small-scale fisheries: economic and social aspects*. FAO Fish.Tech.Pap., (228): 53 p.
- Parada, C., Yannicelli, B., Hormazábal, S., Vásquez, S., Porobić, J., Ernst, B., ... y Gretchina, A. (2013). Variabilidad ambiental y recursos pesqueros en el Pacífico suroriental: estado de la investigación y desafíos para el manejo pesquero. *Latin american journal of aquatic research*, 41(1), 1-28. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/lajar/v41n1/art01.pdf>
- Parrales, M. (2014). *Informe de Artes de Pesca*. Manta.
- Peralta, M. (2003a). *Desembarques de la pesca artesanal en ocho puertos de la costa continental ecuatoriana durante el 2001*. (Informe Técnico N° 3 Doc. 2, Instituto Nacional de Pesca).

- Peralta, M. (2003b). *Desembarques de la pesca artesanal en la costa ecuatoriana, año 2003*. (Informe Técnico N° 3 Doc.4, Instituto Nacional de Pesca).
- Peralta, M. (2009). Desembarques de la pesca artesanal de peces pelágicos grandes y tiburones en la costa ecuatoriana durante 2008. Instituto Nacional de Pesca. *Boletín Científico y Técnico*. 20, (2), p. 1-23.
- Polo-Silva, C., Rendón, L. y Galván-Magaña, F. (2009). Descripción de la dieta de los tiburones zorro (*Alopias pelagicus*) y (*Alopias superciliosus*) durante la época lluviosa en aguas ecuatorianas. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 4(4), 556-571. Recuperado de [http://www.panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_4\(4\)_556-571.pdf](http://www.panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_4(4)_556-571.pdf)
- Presidencia de la República. (2007). Decreto Ejecutivo N° 486. Expedición de las normas para la regulación de la pesca incidental del recurso tiburón, su comercialización y exportación en el Ecuador continental. Quito, 20 de julio de 2007, publicado en el Suplemento del Registro Oficial N° 137 del 30 de julio de 2007.
- Presidencia de la República. (2008). Decreto Ejecutivo N° 902. Expedición de reformas al Decreto Ejecutivo N° 486 publicado en el Registro Oficial N° 137 del 30 de julio de 2007. Quito, 1 de febrero de 2008.
- R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Ramírez, S. (2011). *Caracterización de la pesquería artesanal de elasmobranquios en la costa occidental de Baja California Sur, México*. (Tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, Baja California Sur, México.
- Revelo, W. (2012). La pesca artesanal del pez espada *Xiphias gladius* en Ecuador. *RES NON VERBA*, 2 (2), 109-124.
- Revelo, W., y Peralta, M. (2001). *Desembarques de la pesca artesanal en ocho puertos de la costa continental ecuatoriana durante el 2000*. (Informe Técnico N° 3, Doc. 1, Instituto Nacional de Pesca).
- Salcedo, S. (2011). *Patrones de historias de vida de pelágicos mayores*. (Tesis doctoral). Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B.C.S., México.
- Solano-Sare, A., Tresierra-Aguilar, A., García-Nolasco, V., Dioses, T., Marín, W., Sánchez, C., Wosnitza-Mendo, C. (2008). *Biología y pesquería del perico*. Callao, Perú: Instituto del Par del Perú.
- Suárez-Ognio, L., Estela-Ayamamani, D., Cáceres-Mejía, B., Gambirazio-Carbajal, C. & Cabrera, R. (2015). Impacto del fenómeno "El Niño" de 1997-1998 en la salud de la población peruana, riesgo potencial para el 2015. *Revista Peruana de Medicina*

Experimental y Salud Publica. 32 (2), 395-406. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v32n2/a35v32n2.pdf>

Subsecretaría de Recursos Pesqueros. (2008). Acuerdo Ministerial N° 001. Manta, 7 de enero de 2008.

Subsecretaría de Recursos Pesqueros. (2011). Acuerdo Ministerial N° 070, Manta, 19 de mayo de 2011 y publicado en el Registro Oficial N° 466 del 9 de junio de 2011.

Subsecretaría de Recursos Pesqueros. (2012). *Estudio de caso/ Case study Estado actual del conocimiento del recurso dorado (Coryphaena hippurus) Linnaeus, 1758 en aguas del Océano Pacífico suroriental (2008 - 2011). Informe técnico Final del proyecto titulado: "Dinámica de la población: La pesca y la biología del dorado en el Ecuador"*. Martínez-Ortiz, J. & Zúñiga-Flores M (eds). Manta, Ecuador: MAGAP-MS-EPESPO.

Subsecretaría de Recursos Pesqueros. (2013a). Acuerdo Ministerial N° 116. Expedición de medidas de manejo y ordenamiento de los tiburones martillo en el Ecuador. Manta, 26 de agosto de 2013.

Subsecretaría de Recursos Pesqueros. (2013b). *Censo Pesquero Fase Complementaria. Indicadores socioeconómicos del sector pesquero artesanal de la costa continental ecuatoriana*. Manta, Ecuador: SRP-VMAP.

Subsecretaría de Recursos Pesqueros. (2013c). *Plan de Acción Nacional para la Conservación y el Manejo del Recurso Dorado en Ecuador (PAN Dorado)*. Martínez-Ortiz, J & P Guerrero-Verdura (eds). Manta, Ecuador: SRP-MAGAP.

University of Florida. (2016). Florida Museum of Natural History. Recuperado el 21 de mayo de 2016, de <https://www.flmnh.ufl.edu/fish/discover/species-profiles/acanthocybium-solandri>

Varela, J., Lucas-Pilozo, C., & González-Duarte, M. (2016). Diet of common dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the Pacific coast of Ecuador. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 1-7.

Zúñiga-Flores, M. (2014). *Determinación e interpretación de los parámetros poblacionales, edad, crecimiento y reproducción del dorado (Coryphaena hippurus) capturado en aguas del Océano Pacífico Sur-Oriental durante 2008-2012*. Reporte final de la consultoría para World Wildlife Fund/ Viceministerio de Acuicultura y Pesca (MAGAP), Ecuador. 73 pp

GLOSARIO

Aleteo

Captura del tiburón para la extracción exclusiva de sus aletas y el descarte del cuerpo al mar.

Balandra

Es una embarcación pequeña de vela con un solo palo y cubierta superior. Las balandras son construidas con tablas de madera clavadas parcialmente una encima de la otra.

Captura o pesca incidental

Es la parte de la captura de especies o conjunto de especies que no son objetivo de la pesca y ocurrida de manera fortuita.

Captura o pesca objetivo

Son el objeto hacia el cual se orienta el esfuerzo de pesca.

Elasmobranquios

Los elasmobranquios conforman una subclase dentro de los peces cartilaginosos o condriictios (clase *Chondrichthyes*). Comprende, entre otros, los tiburones y las rayas.

Eslora

Longitud total de una embarcación medida desde el punto más saliente de proa hasta el punto más saliente de la popa.

Flotadores

Son instrumentos flotantes que se utilizan para sostener y señalar la posición de un arte y aparejo de pesca y otros instrumentos.

Huaya

Es un cable acerado o metálico que se ubica en la parte terminal de los reinales o líneas secundarias antes de la unión con el anzuelo, tanto en el palangre, espinel y/o longline.

Manga

Ancho máximo de una embarcación.

Nodriza

Embarcación mayor que generalmente lleva a remolque de entre 6 y 10 fibras (pangas) y que sirve como abastecimiento para los insumos y almacenamiento de la pesca que generan las mismas.

Palangre tiburonero

Es el palangre en el que se utilizan anzuelos #1/0 y/o 3/0 torcido de ojal normal y reinal de acero maleable, alambre o cadena.

Polipropileno

El polipropileno (PP) es el polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno (o propeno). Pertenece al grupo de las poliolefinas y es utilizado en una amplia variedad de aplicaciones que incluyen empaques para alimentos, tejidos, equipo de laboratorio, componentes automotrices y películas transparentes. Tiene gran resistencia contra diversos solventes químicos.

Puntal

Es la altura del buque, considerada la máxima dimensión vertical medida en el centro del buque (la mitad de la eslora), desde la parte superior de la línea de cubierta, hasta la cara inferior del casco en su intersección con la quilla.

Reinal

Línea secundaria del palangre, que es un tramo de cabo delgado, generalmente del mismo material de la línea principal o línea madre, sólo que con menor diámetro, de donde penden los anzuelos.

Soberanía alimentaria

Es el derecho de los pueblos a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sostenible y ecológica, y su derecho a decidir su propio sistema alimentario y productivo. Esto pone a aquellos que producen, distribuyen y consumen

alimentos en el corazón de los sistemas y políticas alimentarias, por encima de las exigencias de los mercados y de las empresas. Defiende los intereses de, e incluye a, las futuras generaciones. Nos ofrece una estrategia para resistir y dismantelar el comercio libre y corporativo y el régimen alimentario actual, y para encauzar los sistemas alimentarios, agrícolas, pastoriles y de pesca para que pasen a estar gestionados por los productores y productoras locales. La soberanía alimentaria da prioridad a las economías locales y a los mercados locales y nacionales, y otorga el poder a los campesinos y a la agricultura familiar, la pesca artesanal y el pastoreo tradicional, y coloca la producción alimentaria, la distribución y el consumo sobre la base de la sostenibilidad medioambiental, social y económica. La soberanía alimentaria promueve el comercio transparente, que garantiza ingresos dignos para todos los pueblos, y los derechos de los consumidores para controlar su propia alimentación y nutrición. Garantiza que los derechos de acceso y a la gestión de nuestra tierra, de nuestros territorios, nuestras aguas, nuestras semillas, nuestro ganado y la biodiversidad, estén en manos de aquellos que producimos los alimentos. La soberanía alimentaria supone nuevas relaciones sociales libres de opresión y desigualdades entre los hombres y mujeres, pueblos, grupos raciales, clases sociales y generaciones.

TRN Tonelaje de Registro Neto

Es la capacidad de volumen de carga de una embarcación expresada en toneladas de registro. Se calcula mediante la reducción de los espacios no generadores de ingresos, es decir los espacios que no están disponibles para el transporte de carga, por ejemplo, salas de máquinas, tanques de combustible y las habitaciones de la tripulación, del tonelaje de registro bruto del buque.

Veda

Es una prohibición para pescar que puede ser indefinida o temporal y que se establece con el fin de proteger a las especies hasta la obtención de talla de primera madurez sexual, recuperación de stocks o en su época de reproducción.

ANEXOS

Anexo 1. Autorización de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros para el uso de la información en Tesis de Maestría.



Avenida 4 y calle 12 Edif. Pinoargotty
PBX: (593) 05 2611410
P.O. BOX: 1305183
<http://subpesca.gob.ec>
Manta - Ecuador

Oficio Nro. MAGAP-SRP-2015-0707-OF

Manta, 06 de abril de 2015

Asunto: INFORMACION DE TESIS DEL TEMA VARIACION ESTACIONAL DE PECES PELAGICOS GRANDES Y TIBURONES DESEMBARCADOS POR FLOTA PALANGRERA OCEANICA EN EL PUERTO DE MANTA 2011-2014. WENDY GOMEZ.

Señorita
Wendy Gomez
En su Despacho

De mi consideración:

En atención a su requerimiento emitido el 3 de marzo del 2015, en el cual solicita información generada de los desembarques de la flota palangrera oceánica en el Puerto de San Pablo de Manta en los años comprendidos desde el 2011 al 2014, obtenida a través de los certificados de monitoreo por los Inspectores de pesca, me permito anexar lo solicitado en hoja de cálculo excel.

Con sentimientos de distinguida consideración y estima.

Atentamente,

Blgo. Victor Ezequiel Alcivar Rosado
SUBSECRETARIO DE RECURSOS PESQUEROS. ENCARGADO

Referencias:
- MAGAP-SRP-2015-1934-E

Anexos:
- Descarga Manta 2011-2014.xls

mp/mm

Anexo 2. Certificado de Monitoreo de Pesca Incidental (CMPIT)



CERTIFICADO DE MONITOREO DE PESCA INCIDENTAL
CMPIT **0079039** **-2011 - DGP**

Ministerio de
Agricultura, Ganadería,
Acuicultura y Pesca



SRP
SECRETARÍA DE RECURSOS PESCADEROS

Lugar: Manta de 20 de noviembre de 2011

NOMBRE DE EMBARCACIÓN: Popoyo I TIPO EMBARCACIÓN: BIP madera

PERMISO DE PESCA: X MATRÍCULA: P 04-00609 N° FIBRAS REMOLQUE: 8

TIPOS DE ARTES DE PESCA: palangre CANTIDAD DE ANZUELOS: BARCO: 300 FIBRA: 7200

N° PESCADORES: 30 TIPO CARNADA: Daña TAMAÑO DE ANZUELO: 4

NOMBRE ARMADOR/CAPITÁN: Pablo Ruiza

NOMBRE DE QUIEN REALIZA EL PEDIDO: Oscar Triguero (Armador)

FECHA DE ZARPE: 01/11/11 (Día - Mes - Año) FECHA DE ARRIBO: 19/11/11 (Día - Mes - Año)

| COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA OBJETIVO | | |
|------------------------------------|---------------|------------------|
| ESPECIE | N° INDIVIDUOS | PESO TOTAL (Lbs) |
| <u>Merluza (M. merluccius)</u> | <u>3000</u> | <u>45000</u> |
| <u>Spada (S. glaucus)</u> | <u>1</u> | <u>30</u> |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL DE TIBURONES | | | |
|---|--------------|-------------------------|------------------|
| ESPECIE | CANTIDAD | PESO TOTAL APROX. (Lbs) | JUEGOS DE ALETAS |
| <u>S. Azul (S. glaucus)</u> | <u>8</u> | <u>720</u> | <u>8</u> |
| <u>S. Pezón (A. plagiatus)</u> | <u>2</u> | <u>200</u> | <u>2</u> |
| | <u>T= 30</u> | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Celendy Romés
FUNCIONARIO RESPONSABLE SRP-DGP
 N° de celular: 09435 1409

R. Triguero
RESPONSABLE EMBARCACIÓN

OBSERVACIÓN: Se detectó la presencia de 1 merluza y 1 spada en la red.

Anexo 3. Ilustraciones de los desembarques de peces pelágicos grandes y tiburones de la flota palangrera oceánica en Manta.



Figura 14. Ilustración del desembarque de pez espada (*X. gladius*)



Figura 15. Ilustración del desembarque de albacora (*T. albacares*) y pez espada (*X. gladius*)



Figura 16. Ilustración del desembarque de picudos (*Makaira spp*)



Figura 17. Ilustración del desembarque de tiburones

Anexo 4. Resultados ANOVA y Prueba Tukey

Dorado (*Coryphaena hippurus*)

```
              Df  Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  5612482 1870827   1.493  0.247
Residuals       20 25056689 1252834
```

```
> TukeyHSD(res_dorado)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_dorado)
```

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  942.6115 -891.7986 2777.022 0.4914133
3-1  282.0661 -1699.3233 2263.455 0.9779820
4-1 1218.2406 -616.1695 3052.651 0.2766972
3-2 -660.5454 -2494.9555 1173.865 0.7467185
4-2  275.6292 -1398.9505 1950.209 0.9667240
4-3  936.1745 -898.2356 2770.585 0.4971336
```

Albacora (*Thunnus albacares*)

```
> summary(res_albacora)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  24260     8087   1.388  0.275
Residuals       20 116535     5827
```

```
> TukeyHSD(res_albacora)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_albacora)
```

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1 -6.111675 -131.21327 118.9899 0.9990554
3-1 55.812909 -79.31226 190.9381 0.6602849
4-1 62.489623 -62.61197 187.5912 0.5149183
3-2 61.924584 -63.17701 187.0262 0.5223885
4-2 68.601299 -45.60031 182.8029 0.3589794
4-3  6.676714 -118.42488 131.7783 0.9987704
```

Bonito (*Katsuwonus pelamis*)

```
> summary(res_bonito)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3    6.37    2.122   0.975  0.424
Residuals       20   43.52    2.176
```

```
> TukeyHSD(res_bonito)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_bonito)
```

```
$`factor(ESTACION)`
```

| | diff | lwr | upr | p adj |
|-----|-------------|-----------|----------|-----------|
| 2-1 | 0.93211688 | -1.485432 | 3.349666 | 0.7058184 |
| 3-1 | 1.19827273 | -1.412979 | 3.809524 | 0.5829099 |
| 4-1 | 0.05224675 | -2.365302 | 2.469796 | 0.9999177 |
| 3-2 | 0.26615584 | -2.151393 | 2.683705 | 0.9895369 |
| 4-2 | -0.87987013 | -3.086781 | 1.327040 | 0.6842137 |
| 4-3 | -1.14602597 | -3.563575 | 1.271523 | 0.5573662 |

Pata seca (*Euthynnus lineatus*)

```
> summary(res_pataseca)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  0.2907  0.09691   0.778   0.52
Residuals       20  2.4909  0.12454
> TukeyHSD(res_pataseca)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_pataseca)

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  0.238779221 -0.3395948  0.8171532  0.6606204
3-1 -0.004727273 -0.6294426  0.6199880  0.9999965
4-1 -0.004727273 -0.5831013  0.5736467  0.9999955
3-2 -0.243506494 -0.8218805  0.3348675  0.6468974
4-2 -0.243506494 -0.7714873  0.2844743  0.5789999
4-3  0.000000000 -0.5783740  0.5783740  1.0000000
```

Patudo (*Thunnus obesus*)

```
> summary(res_patudo)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  8448   2816   2.217  0.118
Residuals       20 25398   1270
> TukeyHSD(res_patudo)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_patudo)

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  28.9356364 -29.46760  87.33887  0.5216406
3-1  -0.5464545 -63.62916  62.53625  0.9999947
4-1  43.2997169 -15.10352 101.70295  0.1952254
3-2 -29.4820909 -87.88533  28.92114  0.5062054
4-2  14.3640805 -38.95054  67.67870  0.8738508
4-3  43.8461714 -14.55706 102.24941  0.1867541
```

Wahoo (*Acanthocybium solandri*)

```
> summary(res_wahoo)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  43.36  14.453   3.149 0.0477 *
Residuals       20  91.78   4.589
---
```

```

Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> TukeyHSD(res_wahoo)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_wahoo)
```

```

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1 -3.0901429 -6.6010104 0.4207246 0.0970349
3-1 -0.4415455 -4.2337158 3.3506249 0.9876814
4-1 -2.7473723 -6.2582398 0.7634952 0.1601158
3-2  2.6485974 -0.8622701 6.1594649 0.1835277
4-2  0.3427706 -2.8621983 3.5477394 0.9903859
4-3 -2.3058268 -5.8166943 1.2050407 0.2855152

```

Banderón (*Istiophorus platypterus*)

```

> summary(res_banderon)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  212.7   70.91   3.738 0.0278 *
Residuals       20  379.5   18.97

```

```

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> TukeyHSD(res_banderon)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_banderon)
```

```

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  7.1300390 -0.008611587 14.26868951 0.0503460
3-1 -0.1082727 -7.818896583  7.60235113 0.9999774
4-1  2.7108182 -4.427832366  9.84946873 0.7153016
3-2 -7.2383117 -14.376962235 -0.09966114 0.0461507
4-2 -4.4192208 -10.935887337  2.09744578 0.2603514
4-3  2.8190909 -4.319559638  9.95774146 0.6904712

```

Gacho (*Kajikia audax*)

```

> summary(res_gacho)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  405.1   135.0   3.535 0.0334 *
Residuals       20  764.1    38.2

```

```

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> TukeyHSD(res_gacho)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_gacho)
```

```

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  7.887818 -2.241988 18.0176241 0.1631780
3-1 -2.916636 -13.858077  8.0248046 0.8772303
4-1  4.598078 -5.531728 14.7278839 0.5913150
3-2 -10.804455 -20.934261 -0.6746486 0.0339640

```

```
4-2 -3.289740 -12.536946 5.9574651 0.7535045
4-3 7.514714 -2.615092 17.6445202 0.1948117
```

Picudo (*Makaira spp*)

```
> summary(res_picudo)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  47321   15774   3.019 0.0539 .
Residuals       20 104503    5225
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> TukeyHSD(res_picudo)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_picudo)

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  91.34887 -27.11875 209.81649 0.1693347
3-1 -11.66291 -139.62257 116.29675 0.9939867
4-1  74.58549 -43.88213 193.05311 0.3198124
3-2 -103.01178 -221.47940  15.45584 0.1026667
4-2 -16.76338 -124.90902  91.38227 0.9719260
4-3  86.24840 -32.21922 204.71602 0.2078306
```

Miramelindo (*Lepidocybium flavobrunneum*)

```
summary(res_miramelindo)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3   7.10   2.367   2.288  0.11
Residuals       20  20.69   1.034
> TukeyHSD(res_miramelindo)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_miramelindo)

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  0.1071429 -1.5596054 1.7738911 0.9978607
3-1  1.4684545 -0.3318393 3.2687484 0.1356978
4-1  0.6105195 -1.0562288 2.2772677 0.7369001
3-2  1.3613117 -0.3054365 3.0280599 0.1349624
4-2  0.5033766 -1.0181494 2.0249026 0.7913866
4-3 -0.8579351 -2.5246833 0.8088132 0.4899726
```

Espada (*Xiphias gladius*)

```
> summary(res_espada)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  40645   13548   2.156  0.125
Residuals       20 125654    6283
> TukeyHSD(res_espada)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_espada)

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  43.54642 -86.35778 173.4506 0.7848793
3-1  31.32144 -108.99112 171.6340 0.9228924
4-1 111.14879 -18.75541 241.0530 0.1104625
3-2 -12.22497 -142.12917 117.6792 0.9933932
4-2  67.60237 -50.98339 186.1881 0.4033896
4-3  79.82734 -50.07685 209.7315 0.3399157
```

Tiburón azul (*Prionace glauca*)

```
> summary(res_azul)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3    4822    1607    0.565    0.645
Residuals      20   56934     2847
> TukeyHSD(res_azul)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_azul)

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  32.358000 -55.08379 119.79979 0.7309067
3-1  36.857091 -57.59084 131.30502 0.6981593
4-1  35.407977 -52.03381 122.84977 0.6738409
3-2   4.499091 -82.94270  91.94088 0.9988975
4-2   3.049977 -76.77309  82.87305 0.9995467
4-3  -1.449114 -88.89091  85.99268 0.9999629
```

Tiburón aletón (*Carcharhinus longimanus*)

```
> summary(res_aleton)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  0.0069 0.002298  0.081  0.97
Residuals      20  0.5671 0.028353
> TukeyHSD(res_aleton)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_aleton)

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1 -0.046906493 -0.3228668 0.2290539 0.9635692
3-1 -0.032945455 -0.3310167 0.2651258 0.9894156
4-1 -0.037620779 -0.3135811 0.2383396 0.9805556
3-2  0.013961039 -0.2619993 0.2899214 0.9989516
4-2  0.009285714 -0.2426305 0.2612019 0.9995929
4-3 -0.004675324 -0.2806357 0.2712850 0.9999603
```

Tiburón baboso (*Carcharhinus obscurus*)

```
> summary(res_obscurus)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  0.0444 0.01481  0.455  0.717
```

```

Residuals      20 0.6514 0.03257
> TukeyHSD(res_obscurus)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_obscurus)
```

```

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  0.05019481 -0.2455847 0.3459743 0.9637328
3-1  0.12818182 -0.1912966 0.4476602 0.6800111
4-1  0.08110390 -0.2146756 0.3768834 0.8680875
3-2  0.07798701 -0.2177925 0.3737665 0.8806220
4-2  0.03090909 -0.2390994 0.3009176 0.9882758
4-3 -0.04707792 -0.3428574 0.2487016 0.9697359

```

Tiburón cobrizo (*Carcharhinus brachyurus*)

```

> summary(res_brachyurus)
      Df  Sum Sq  Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3 0.001884 0.0006281  2.969 0.0565 .
Residuals      20 0.004231 0.0002116
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> TukeyHSD(res_brachyurus)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_brachyurus)
```

```

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  1.734723e-18 -0.023838388 0.023838388 1.0000000
3-1  2.181818e-02 -0.003930220 0.047566584 0.1153262
4-1  1.734723e-18 -0.023838388 0.023838388 1.0000000
3-2  2.181818e-02 -0.002020207 0.045656570 0.0803084
4-2  0.000000e+00 -0.021761372 0.021761372 1.0000000
4-3 -2.181818e-02 -0.045656570 0.002020207 0.0803084

```

Tiburón come perro (*Carcharhinus leucas*)

```

> summary(res_leucas)
      Df  Sum Sq  Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3 0.000224 0.0000747  0.118 0.949
Residuals      20 0.012702 0.0006351
> TukeyHSD(res_leucas)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_leucas)
```

```

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  0.001285714 -0.04001580 0.04258722 0.9997544
3-1  0.002909091 -0.04170164 0.04751982 0.9977676
4-1  0.007779221 -0.03352229 0.04908073 0.9514836
3-2  0.001623377 -0.03967813 0.04292489 0.9995067
4-2  0.006493507 -0.03120944 0.04419645 0.9621970
4-3  0.004870130 -0.03643138 0.04617164 0.9872202

```

Tiburón galápagos (*Carcharhinus galapagensis*)

```
> summary(res_galapagensis)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  0.1954  0.06512    1.678  0.204
Residuals       20  0.7761  0.03881
> TukeyHSD(res_galapagensis)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_galapagensis)
```

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1 -0.24437662 -0.5672251  0.07847184  0.1813094
3-1 -0.20100000 -0.5497162  0.14771619  0.3939865
4-1 -0.11684416 -0.4396926  0.20600430  0.7438344
3-2  0.04337662 -0.2794718  0.36622508  0.9813539
4-2  0.12753247 -0.1671865  0.42225144  0.6271558
4-3  0.08415584 -0.2386926  0.40700430  0.8840790
```

Tiburón mico (*Carcharhinus falciformis*)

```
> summary(res_falciformis)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3   2792   930.6    2.086  0.134
Residuals       20   8922   446.1
> TukeyHSD(res_falciformis)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_falciformis)
```

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  16.437299 -18.178416  51.05301  0.5560119
3-1  33.247909  -4.141336  70.63715  0.0924422
4-1  18.925286 -15.690429  53.54100  0.4390251
3-2  16.810610 -17.805104  51.42633  0.5379542
4-2   2.487987 -29.111693  34.08767  0.9960963
4-3 -14.322623 -48.938338  20.29309  0.6590873
```

Tiburón punta negra (*Carcharhinus limbatus*)

```
> summary(res_limbatus)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3   1.141   0.3803    1.651  0.21
Residuals       20   4.609   0.2304
> TukeyHSD(res_limbatus)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_limbatus)
```

```
$`factor(ESTACION)`
```

| | diff | lwr | upr | p adj |
|-----|-------------|------------|-----------|-----------|
| 2-1 | 0.44741558 | -0.3392993 | 1.2341305 | 0.4054220 |
| 3-1 | 0.02754545 | -0.8222038 | 0.8772947 | 0.9997228 |
| 4-1 | 0.46358442 | -0.3231305 | 1.2502993 | 0.3752301 |
| 3-2 | -0.41987013 | -1.2065851 | 0.3668448 | 0.4595000 |
| 4-2 | 0.01616883 | -0.7020004 | 0.7343380 | 0.9999070 |
| 4-3 | 0.43603896 | -0.3506760 | 1.2227539 | 0.4273791 |

Tiburón tigre (*Galeocerdo cuvier*)

```
> summary(res_cuvier)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  0.01105  0.003683   0.557  0.649
Residuals       20  0.13220  0.006610
> TukeyHSD(res_cuvier)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_cuvier)

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  0.049207792 -0.08403905  0.1824546  0.7321119
3-1  0.027454545 -0.11646850  0.1713776  0.9497493
4-1  0.056675325 -0.07657152  0.1899222  0.6396191
3-2 -0.021753247 -0.15500009  0.1114936  0.9674837
4-2  0.007467532 -0.11416964  0.1291047  0.9981342
4-3  0.029220779 -0.10402607  0.1624676  0.9264833
```

Tiburón rabón amargo (*Alopias superciliosus*)

```
> summary(res_amargo)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  365.6  121.86   1.816  0.177
Residuals       20 1342.3   67.12
> TukeyHSD(res_amargo)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_amargo)

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1 10.5093377 -2.917069 23.935745 0.1599563
3-1  3.1709091 -11.331268 17.673086 0.9270663
4-1  3.6702468 -9.756160 17.096654 0.8691129
3-2 -7.3384286 -20.764835  6.087978 0.4392717
4-2 -6.8390909 -19.095667  5.417486 0.4216456
4-3  0.4993377 -12.927069 13.925745 0.9995819
```

Tiburón rabón bueno (*Alopias pelagicus*)

```
> summary(res_rabon)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3 257479  85826   1.369  0.281
```

```

Residuals      20 1254160   62708
> TukeyHSD(res_rabon)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_rabon)
```

```

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  295.72168 -114.6818 706.1251 0.2151445
3-1  162.67738 -280.6090 605.9638 0.7358079
4-1  190.05340 -220.3501 600.4569 0.5758165
3-2 -133.04430 -543.4478 277.3592 0.8011320
4-2 -105.66827 -480.3137 268.9771 0.8583739
4-3   27.37603 -383.0274 437.7795 0.9976121

```

Tiburón rabón tramado (*Alopias vulpinus*)

```

> summary(res_vulpinus)
              Df  Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  5612482 1870827   1.493  0.247
Residuals      20 25056689 1252834
> TukeyHSD(res_vulpinus)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_vulpinus)
```

```

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  942.6115 -891.7986 2777.022 0.4914133
3-1  282.0661 -1699.3233 2263.455 0.9779820
4-1 1218.2406 -616.1695 3052.651 0.2766972
3-2 -660.5454 -2494.9555 1173.865 0.7467185
4-2  275.6292 -1398.9505 1950.209 0.9667240
4-3  936.1745 -898.2356 2770.585 0.4971336

```

Tiburón tinto (*Isurus oxyrinchus*)

```

> summary(res_oxyrinchus)
              Df  Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  177.5    59.18   5.073 0.00897 **
Residuals      20  233.3    11.67
---

```

```
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```

> TukeyHSD(res_oxyrinchus)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

```

```
Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_oxyrinchus)
```

```

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  6.7727143   1.175046 12.3703825 0.0143061
3-1  0.4655455  -5.580627  6.5117182 0.9963456
4-1  2.5047273  -3.092941  8.1023955 0.6022373
3-2 -6.3071688 -11.904837 -0.7095006 0.0237395
4-2 -4.2679870  -9.377936  0.8419616 0.1227969
4-3  2.0391818  -3.558486  7.6368501 0.7400786

```

Tiburón tinto tramado (*Isurus paucus*)

```
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  0.0883  0.02945   0.736  0.543
Residuals       20  0.8006  0.04003
```

```
> TukeyHSD(res_paucus)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_paucus)

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  0.145168831 -0.1827298  0.4730674  0.6102479
3-1 -0.001909091 -0.3560801  0.3522619  0.9999987
4-1  0.050038961 -0.2778597  0.3779376  0.9731459
3-2 -0.147077922 -0.4749765  0.1808207  0.6003966
4-2 -0.095129870 -0.3944590  0.2041992  0.8102906
4-3  0.051948052 -0.2759506  0.3798467  0.9701321
```

Tiburón cachuda blanca (*Sphyrna zygaena*)

```
> summary(res_blanca)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  287.6   95.87   0.811  0.503
Residuals       20 2364.3  118.21
```

```
> TukeyHSD(res_blanca)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_blanca)

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1 -9.314753 -27.13385  8.504348  0.4770232
3-1 -3.695491 -22.94232 15.551339  0.9488370
4-1 -7.117351 -24.93645 10.701751  0.6829974
3-2  5.619262 -12.19984 23.438364  0.8137830
4-2  2.197403 -14.06914 18.463942  0.9810601
4-3 -3.421860 -21.24096 14.397242  0.9488164
```

Tiburón cachuda cabeza de pala (*Sphyrna tiburo*)

```
> summary(res_tiburo)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  0.002465  0.0008217   0.7  0.563
Residuals       20  0.023470  0.0011735
```

```
> TukeyHSD(res_tiburo)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level
```

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_tiburo)

```
$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  1.828571e-02 -0.03785664  0.07442807  0.7989172
3-1 -5.090909e-03 -0.06573158  0.05554976  0.9952811
4-1 -5.090909e-03 -0.06123326  0.05105144  0.9940769
3-2 -2.337662e-02 -0.07951897  0.03276573  0.6546918
```

```
4-2 -2.337662e-02 -0.07462734 0.02787410 0.5875833
4-3 -1.734723e-18 -0.05614235 0.05614235 1.0000000
```

Tiburón cachuda roja (*Sphyrna lewini*)

```
> summary(res_roja)
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(ESTACION) 3  67.12  22.374    2.634 0.0779 .
Residuals       20 169.89   8.495

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

> TukeyHSD(res_roja)
  Tukey multiple comparisons of means
    95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = CAPTURA ~ factor(ESTACION), data = cpue_roja)

$`factor(ESTACION)`
      diff      lwr      upr      p adj
2-1  3.7375584 -1.0390559  8.514173 0.1601658
3-1  1.1130000 -4.0463332  6.272333 0.9296679
4-1  3.9898312 -0.7867832  8.766446 0.1227631
3-2 -2.6245584 -7.4011728  2.152056 0.4347777
4-2  0.2522727 -4.1081597  4.612705 0.9984363
4-3  2.8768312 -1.8997832  7.653446 0.3567797
```