



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

Tesina presentada para obtener el Título de Biólogo

TEMA:

**PLAN PILOTO EXPERIMENTAL PARA LA PESCA DE
ALTURA DE ESPECIES PELÁGICAS CON EL ARTE DE
PESCA “EMPATE OCEANICO MODIFICADO” EN LA
RESERVA MARINA DE GALÁPAGOS***

AUTOR:

WILLIAN MARCELO TITE ORTEGA

Guayaquil-Ecuador

2015

WILLIAN MARCELO TITE ORTEGA

© **DERECHO DE AUTOR**

DIRECTOR DE TESINA

Blgo. Luis Arriaga Ochoa

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

Calificación que otorga el tribunal que recibe la sustentación y defensa del trabajo individual de titulación:

TESINA

**“PLAN PILOTO EXPERIMENTAL PARA LA PESCA DE ALTURA DE
ESPECIES PELÁGICAS CON EL ARTE DE PESCA “EMPATE OCEANICO
MODIFICADO” EN LA RESERVA MARINA DE GALÁPAGOS”.**

Autor: Willian Marcelo Tite Ortega

PREVIO A OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

Miembros del Tribunal

Calificación
(Números y Letras)

Blga. Mónica Armas Soto MSc.
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Blgo. Williams Sánchez Arizaga MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Blgo. Antonio Torres Noboa
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SUSTENTACIÓN DEFENSA DEL TRABAJO INDIVIDUAL DE TITULACIÓN
REALIZADA EN LA SALA DE MAESTRÍA DE LA FACULTAD.

FECHA: _____.-CERTIFICO

Abg. Jorge Solórzano Cabezas
SECRETARIO FACULTAD

DEDICATORIA

Al cumplir con satisfacción una de mis metas profesionales dedico este trabajo a Dios por darme la vida, el conocimiento y la sabiduría necesaria para seguir adelante y no dejarme caer con las adversidades de la vida.

Con todo mi cariño y gratitud a mi abuelita Zoila Ortega a mis padres María Tite Ortega y José Patricio Tasinchano que mediante sus esfuerzos y sacrificios han logrado formarnos espiritual y profesionalmente a mis hermanos y a mí.

Y de manera especial a la DPNG por darme la oportunidad de trabajar como profesional durante la ejecución de mis prácticas y por confiar en mí y en todos los conocimientos que fui adquiriendo a lo largo de estos años de formación en la Universidad de Guayaquil.

WILLIAN MARCELO TITE ORTE

AGRADECIMIENTO

En primer lugar deseo extender mi sincero agradecimiento a la Universidad de Guayaquil, a las Autoridades de la Facultad de Ciencias Naturales – Escuela de Biología y a nuestros Maestros que con sus sabias enseñanzas dejaron huellas de conocimiento, el mismo que nos ayudara en nuestra vida profesional.

Agradecer a la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG) por abrirnos las puertas para la ejecución de mi trabajo, al Biólogo Harry Reyes, jefe inmediato del Proceso CUEM de la DPNG, y de manera muy especial al SECTOR PESQUERO que nos dejaron formar parte de sus actividades diarias compartiéndonos sus experiencias, anécdotas y esfuerzos de trabajo.

De igual manera al Blgo. Luis Arriaga Ochoa, Consejero Académico de mis Prácticas Empresariales, por la oportunidad de aprender durante el desarrollo de las mismas y sus recomendaciones, sugerencias vertidas; y a nuestros compañeros por los gratos momentos vividos durante los años de estudio.

WILLIAN MARCELO TITE ORTEGA

RESUMEN

La estructura de la comunidad se entiende como la organización, distribución y abundancia espacio-temporal de las especies, El presente proyecto se justifica atendiendo la demanda del Sector Artesanal de las Islas Galápagos, para conocer la estructura de la comunidad de especies de pesca disponibles a un arte de pesca y poder contar con información que permita establecer las base para una adecuada administración pesquera, en el marco del Plan Piloto Pesca de Altura Empate "Oceánico Modificado" ejecutado por DPNG Se analizan los de captura y esfuerzo de pesca durante el periodo de estudio comprendido entre Noviembre 2012 a Noviembre 2013 con la participación de los Pescadores Artesanales y de Observadores Pesqueros del PNG.

Se realizaron faenas de pesca utilizando el arte EOM, utilizado en áreas seleccionadas y que estuvieron ubicadas dentro de la RMG. Los principales resultados se resumen en los siguientes: Se capturaron en total de 5359 peces, dentro de los que la captura objetivo fue de 4756 individuos, equivalente al 88.75% de la captura total. Mientras que la captura incidental fue de 603 individuos que representaron el 11.25%.

La principal especie capturada fue la albacora o atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) con 3876 individuos (72.3%); seguido por el miramelindo con 688 individuos (12.8%); los tiburones con 366 individuos (6.8%); pez espada con una captura de 189 individuos (3.5%) y; 86 mantarayas (1.6%). El resto de las especies representaron menos del uno por ciento de la captura total.

Se registró una tasa de captura incidental del 11,25% de la captura total. En base a la cláusula decima primera del convenio de trabajo firmado entre MAE, DPNG y el sector pesquero, se estableció que si la tasa de pesca incidental sobrepasare el 10% de la captura total, se tendría que dar por terminado el convenio de trabajo al superarse ligeramente el límite de pesca incidental establecido. Este 11,25%, con respecto a la captura incidental, tenemos que del total de las 53 especies de elasmobranquios registradas en la RMG, más del 50% están consideradas a escala mundial como especies amenazadas incluidas en la Lista Roja de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2014; Hearn *et al.*2014) y de estas, siete especies

categorizadas con el estatus de “vulnerable” o “en peligro” fueron registradas en la capturas del PPPAEOM: al menos dos especies de tiburón martillo o cornudas (*Sphyrna lewini* y *Sphyrna zygaena*), dos especies de tiburón zorro (*Alopias pelagicus* y *Alopias superciliosus*), el tiburón punta blanca oceánico (*Carcharhinus longimanus*), el tinto (*Isurus oxyrichus*) y la mantarraya (*Mobula spp.*). Además de estas especies de elasmobranquios, se registraron otras tres especies de captura incidental que están incluidas en la lista roja como “en peligro” el lobo de dos pelos (*Arctocephalus galapagoensis*), el lobo marino (*Zalophus wolfebaeki*) o la tortuga verde (*Chelonia mydas*).

Por lo tanto existe un impacto sobre la biodiversidad marino costera, el PPPA resultó una experiencia de un proceso participativo relacionado con los intereses de varios actores claves, El sector pesquero artesanal, el Parque Nacional Galápagos.

ABSTRACT

The community structure is understood as the organization, distribution and abundance temporal-season of the species, This project is justified by attending the demand of the Craft Sector of the Galapagos Islands, to get to know the community structure of fish species available for a fishing art and in that way to have information to establish the basis for an appropriate fishing management, under the Pilot Plan of Fishing framework of high draw "Modified Oceanic" executed by DPNG We analyze the catch and fishing effort during the study between November 2012 to November 2013 with the participation of Craft Fishermen and Fisheries Observers of PNG.

Fishing operations are performed using the art EOM used in selected areas and which were located into the RMG. The main results are summarized as follows: they were captured a total of 5359 fish within the target catch was 4756 individuals, equivalent to 88.75% of the total catch. Meanwhile the incidental catch was 603 individuals that represented 11.25%.

The main caught specie was albacore and yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) with 3876 individuals (72.3%); followed by miramelindo with 688 individuals (12.8%); sharks with 366 individuals (6.8%); swordfish with a catch of 189 individuals (3.5%) and; 86 stingrays (1.6%). The remaining species accounted for less than one percent of the total catch.

A rate of 11.25% of the total catch was recorded. Based on the first tenth of the labor agreement signed between MAE clause, GNP and the fishing industry, it was established that if the rate of incidental catch exceeds his 10% of the total catch, it would have to finish the labor agreement to slightly exceed the catch limit set. This 11.25% compared to the incidental catch, we have from the total of the 53 species of elasmobranchs recorded in the RMG, over 50% are considered worldwide as threatened species on the Red List of the International Union for conservation of Nature (IUCN, 2014; Hearn et al.2014) and of these, seven species categorized with the status of "vulnerable" or "endangered" were

recorded in the catches of PPPAEOM: at least two species of hammerhead shark or hammerheads (*Sphyrna lewini* and Smooth hammerhead), two species of thresher sharks (Pelagic thresher and Bigeye thresher), oceanic white tip (*Carcharhinus longimanus*), red (*Isurus oxyrichus*) and stingray (*Mobula* spp.) shark. Besides these elasmobranch species, three species of incidental catch that are included in the IUCN Red List as "endangered" the fur seal (*Arctocephalus galapagoensis*), the sea lion (*Zalophus wollebaeki*) or the green turtle (*Chelonia were recorded mydas*).

Therefore there is an impact on coastal marine biodiversity, PPPA was an experience of a participatory process related to the interests of various stakeholders, the artisanal fishing sector, the Galapagos National Park.

INDICE

Número	Contenido	Página
	DEDICATORIA	v
	AGRADECIMIENTO	vi
	RESUMEN	vii
	ABSTRACT	ix
	INDICE TABLAS, ANEXOS Y FIGURAS	xiii
	FOTOS DEL PROYECTO	xiv
	CAPITULO I	1
1.	PRESENTACION	1
1.1.	Introducción.....	1
1.2.	Antecedentes	4
1.3.	Justificación.....	6
1.4.	Marco Teorico	7
	CAPITULO II	10
2.	OBJETIVOS	10
2.1.	Objetivo general	10
2.2.	Objetivos específicos	10
	CAPITULO III	11
3.	ÁREA DE ESTUDIO	11
	CAPITULO IV	12
4.	GENERALIDADES	12
	CAPITULO V	14
5.	METODOLOGÍA UTILIZADA	14
5.1.	Conformación de los grupos de trabajo.....	14
5.1.1.	Selección de zonas de pesca.....	15
5.1.2.	Captura de la carnada	15
5.1.3.	Forma de trabajo del arte de pesca	16
5.2.	Datos colectados.....	18
	CAPITULO VI	19
6.	RESULTADOS	19
6.1.	Indicador del esfuerzo pesquero.....	19
6.1.1.	Composición general de la capturas.....	20
6.1.2.	Composición de las especies en las capturas.	20

6.1.3. Distribución mensual de la captura incidental.....	23
6.2. Observaciones durante el desarrollo del PPPAEOM	23
CAPITULO VII.....	25
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CON RELACION AL PLAN PILOTO PESCA DE ALTURA	25
7.1 Conclusiones.....	25
7.2 Recomendaciones.....	26
CAPITULO VIII.....	28
8. GLOSARIO	28
CAPITULO IX.....	29
9. BIBLIOGRAFÍA.....	29

INDICE TABLAS, ANEXOS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla 1: Nombre de las embarcaciones del Plan Piloto de Pesca de Altura.....15

Tabla 2: Esfuerzo ejercido por las embarcaciones participantes en el PPPA.....19

Tabla 3: Composición por especies capturadas en el PPPA; se detalla número de individuos capturados y el porcentaje. (Noviembre 2012 a Noviembre 2013).22

FIGURAS

Figura 1: RMG influenciado por las corrientes del Océano Pacífico.....11

Figura 2: Constitución del arte de pesca utilizado en el PPPAEOM.....17

Figura 3: Proporción de pesca objetiva e incidental.....20

Figura 4: Composición de especies en la captura del Plan Piloto durante el periodo Noviembre 2012-2013.....21

Figura 5: Porcentaje de captura objetivo e incidental por mes.....23

ANEXOS

ANEXO 1. Formulario de Registro de inspección de arte de pesca.....33

ANEXO 2. Registro de Pesca por embarcación de pesca (Operación de calado y económicos)34

ANEXO 3. Registro de coordenadas y datos biológicos.36

ANEXO 4. Registro de captura del Proyecto de PPPAEOM.....38

FOTOS DEL PROYECTO

Figura # 1-a, b: Inspección de Arte de Pesca en las fibras de vidrio con su respectivo Formulario, Pescador Artesanal, Observador, Miembro de la DPNG .39	
Figura # 2- a, b, c: Materiales y equipos que utilizamos en la ejecución del proyecto.....	40
Figura # 3- a, b, c: Materiales para la elaboración del arte de pesca (polipropileno 4 hebras, poliamida con su respectivo anzuelo, boyas con plomos).....	41
Figura # 4- a, b: Clasificación de carnada.....	42
Figura # 5- a, b: Calado del Arte de Pesca “Empate Oceánico Modificado”	43
Figura # 6- a, b: Recolección del Arte de Pesca “Empate Oceánico Modificado”	44
Figura # 7- a, b: Pesca Objetiva, Albacora (<i>Thunnus albacare</i>), Miramelindo (<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>)	45
Figura # 8- a, b, c, d: Pesca Objetiva, Pez Espada (<i>Xiphias gladius</i>)	46
Figura # 9- a, b, c, d: Pesca Objetiva e Incidental, Mordida por tiburones.....	47
Figura # 10, a, b, c: Pesca Incidental, Mantarraya (<i>Manta birostris</i>), Tortuga Verde (<i>Chelonia mydas</i>).....	48
Figura # 11- a, b, c: Pesca Incidental Tiburón Martillo (<i>Sphyrna lewini</i>) Tiburón de Galapagos (<i>Carcharhinus galapagensis</i>)	49

CAPITULO I

1. PRESENTACION

1.1. Introducción

Este trabajo de las prácticas empresariales es desarrollado en el marco legal de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, las que se efectuaron con la aprobación de la Dirección del Parque Nacional Galápagos – Ministerio del Ambiente en el área de CUEM, sub proceso de Manejo Pesquero, que facilitó y supervisó las actividades efectuadas entre los meses de Noviembre 2012 a Noviembre del 2013.

La Reserva Marina de Galápagos fue creada por el Gobierno Nacional el 18 de marzo de 1998 a través de la Ley de Régimen Especial para la conservación y desarrollo sustentable de la Provincia de Galápagos y comprende el área marina dentro de una franja de 40 millas náuticas medidas a partir de la línea base que rodea el archipiélago y las aguas interiores lo que suma una superficie protegida de aproximadamente 138 000 km².

En Galápagos se desarrollan diferentes tipos de pesquerías artesanales: pepino de mar, langosta, pesca blanca (peces demersales, peces pelágicos grandes, canchalagua, langostino y pulpo). Por tratarse de un área protegida y debido a que las poblaciones de organismos objeto de explotación han disminuido considerablemente (en especial las dos primeras) están sujetas a lo que determina el Capítulo Pesca del Plan de Manejo de la RMG como medidas de manejo.

Estas pesquerías son desarrolladas exclusivamente por los pescadores artesanales de Galápagos, puesto que está prohibida la pesca industrial y no se permite que pescadores del continente ingresen a pescar dentro del área de la Reserva. En un inicio se capturaban atunes, tales como: *Thunnus albacares* (aleta amarilla), *Thunnus obesus* (ojo grande), *Sarda spp.* (bonito blanco) *Euthynus pelamis* (barrilete) y *Euthynus lineatus* (bonito negro) para consumo interno pero actualmente se están capturando estas y otras especies como pez

espada, Wahoo y miramelindos para un mercado reducido en el Ecuador continental.

Las pesquerías antes mencionadas son desarrolladas por una comunidad pesquera artesanal establecida a través del Registro Pesquero de la DPNG y que para el 2013 cuenta con 1.110 registrados entre armadores y pescadores, distribuidos en cuatro cooperativas pesqueras asentadas dos de ellas en Baquerizo Moreno, una en Puerto Villamil y otra en Puerto Ayora.

El hecho de que los volúmenes de captura de las pesquerías pepino de mar y langosta (especialmente la de pepino de mar) hayan disminuido en el transcurso del tiempo y con esto también los ingresos económicos del Sector Pesquero de Galápagos, ha ocasionado que el promedio de captura por día efectivo de pesca y pescador sea un indicador de la declinación de las poblaciones explotadas tendencia de poblaciones sobreexplotadas.

Como una alternativa a la caída significativa de las capturas anteriormente referidas, se ha planteado la necesidad de incursionar en otras pesquerías, como la pesca de peces pelágicos grandes, que pueden ser capturados mediante el uso de anzuelos

A través de la Junta de Manejo Participativo, durante el año 2010 se analizó la propuesta de la Cooperativa de Pesca COPROPAG denominada "PROPUESTA DE COPROPAG CON ASESORAMIENTO DE LA FUNDACION CHARLES DARWIN PARA REDUCIR EL IMPACTO POR LA EXPLOTACION DE LOS RECURSOS TRADICIONALES DIVERSIFICANDO LA ACTIVIDAD PESQUERA ARTESANAL CON EL USO DEL EMPATE OCEANICO DE MEDIA AGUA PARA CAPTURAR ESPECIES ALTAMENTE MIGRATORIAS" la que en la reunión del 28 de enero del 2011 fue aceptada por todos los miembros de dicho cuerpo colegiado, quedando pendiente desarrollar la metodología a través de la cual se evaluaría los resultados obtenidos, la que debía ser trabajada entre los pescadores, los técnicos de la DPNG y FCD.

Debido a múltiples desacuerdos en cuanto a la metodología de evaluación de la actividad a desarrollar con el arte de pesca propuesto y a las condiciones en

**Plan Piloto de Pesca de Altura con arte de pesca
“Empate Oceánico Modificado” en la Reserva Marina de Galápagos**

que se realizaría, se firmó , el 11 de mayo del 2012, un Acuerdo de Voluntades entre la COPROPAG, DPNG y MAE, con lo que se posibilitó iniciar el proceso de pesca piloto planteado.

En el mes de octubre del 2012 se firmaron los Convenios de Trabajo entre cada uno de los 16 armadores pesqueros que fueron escogidos para realizar esta experiencia piloto y la DPNG; y desde finales del mes de noviembre se iniciaron los viajes respectivos, hasta Noviembre del 2013.

1.2. Antecedentes

En el mes de julio de 1997, dos voluntarios de la FCD estuvieron a bordo del B/P Licet (15m de eslora), embarcación registrada en Puerto Ayora, isla Santa Cruz. Los pescadores utilizaron palangres de tipo superficial con características similares a los utilizados en este PPPAEOM. Entre los resultados más importantes destacan que el 53.2% del total de individuos capturados fueron tiburones; básicamente esta porción representó toda la captura incidental capturada. El pez espada (35.5%), atunes, dorados y marlin fueron las especies restantes que salieron en las capturas de ese viaje. Las zonas visitadas fueron el este y oeste de la isla Isabela, el oeste de Fernandina y Santa Cruz (Fuente: Base de datos del Programa de Investigación de Recursos Pesqueros de la FCD).

En el mes de noviembre de 2001, el B/I Tohallí del INP, conjuntamente con personal de la DPNG, realizó un viaje de prospección pesquera con un palangre superficial similar al que se utilizó en el PPPAEOM. Con profundidad del reinal de entre 10 y 30 m. Basado en el número de individuos, la composición de las capturas fue la siguiente: 58.1% tiburones, 26.6% dorados, 7.6% atunes, 2.6% tortugas marinas, 2.5% pez espada, 2.3% Wahoo y 1.3% Manta Rayas. La pesca incidental representó el 62% de las capturas y la pesca objetivo el 38%. Entre los tiburones más representativos figuraron el tiburón azul y el tiburón Galápagos. Las zonas visitadas fueron muy parecidas a las frecuentadas en los viajes de 2003; excepto que también visitaron la parte noreste de la isla San Cristóbal (Fuente: Base de datos de la DPNG).

En febrero-marzo de 2003, se desarrolló un sólo viaje en el Bote de Pesca Vanesa con 21 lances de palangre. El 77% de las capturas totales de dicho viaje, equivalente a 138 individuos, fue captura incidental; éstas correspondieron a cinco especies de tiburones y una manta. Entre octubre y diciembre del mismo año, se realizaron siete viajes y 134 lances fueron realizados por cuatro botes de pesca: Vanesa, Oberlus II, Cindy, y Albacora; con la participación de siete lanchas de fibra de vidrio. Las áreas de pesca fueron el norte y oeste de Isabela y sur del Archipiélago, fuera de las

cinco millas náuticas del perímetro costero de las islas. En estos viajes el 35% del total de la captura (430 individuos) fueron capturas incidentales, pertenecieron a 21 especies y otras 11 que no pudieron ser identificadas. De entre la pesca incidental de octubre-diciembre, los tiburones fueron los más capturados con 80.3%, seguidos por las mantas (7.4%), rayas (6.2%) y tortugas marinas (4.8%). Por otro lado, 36 tiburones y una manta voladora fueron registrados muertos, equivalentes éstos a aproximadamente la décima parte de los tiburones capturados con este arte de pesca (Murillo *et al.* 2004).

1.3. Justificación

El presente trabajo tiene como objetivo cumplir con un requisito académico previo a la obtención del título de Biólogo de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil, en el marco legal de las prácticas empresariales.

La experiencia adquirida al participar en un proyecto de investigación considerado prioritario por varios actores claves dentro de la Reserva Marina de Galápagos y que cuenta con el aval del Ministerio del Ambiente, ha conformado las condiciones favorables para el desarrollo de una práctica que aporta en conocimientos y experiencias valiosas en el marco de las competencias del futuro biólogo; constituyendo una sumatoria muy útil para la futura etapa profesional, a la vez que se ha tenido la oportunidad de contribuir a la ejecución del proyecto y el intercambio de experiencia.

El participar en una experiencia pesquera piloto, con actores claves, es sin duda alguna una experiencia única que justifica el esfuerzo de participar en dicho práctica pre profesional para adquirir experiencia.

1.4. Marco Teorico

Los elasmobranquios son considerados especies muy vulnerables a la pesca ya que su compleja historia de vida caracterizada por una baja fecundidad, una edad de madurez tardía y una larga longevidad hace que tengan una tasa de crecimiento muy lenta, siendo muy vulnerables a una pesca intensiva (Myers *et al.* 2007). Como referencia, se estima que desde el comienzo de la pesca industrial a escala global en los años 50, la biomasa de depredadores tope a nivel mundial ha disminuido más de un 90% (Myers & Worm, 2003), y en algunos casos, como el del tiburón martillo (*Sphyrna spp.*) en el Mar Mediterráneo, su biomasa ha disminuido hasta un 99.99% (Ferretti *et al.* 2007). Dentro de los elasmobranquios, los tiburones tienen un rol ecológico muy importante ya que al ser depredadores tope en la cadena alimentaria marina, son clave para el mantenimiento del equilibrio dentro de los ecosistemas marinos (Myers *et al.* 2007). La eliminación de los tiburones como depredadores tope ha causado efectos cascada en diversos lugares del mundo, que han incluso llevado al colapso de pesquerías de gran importancia económica (Myers *et al.* 2007).

Del total de las 53 especies de elasmobranquios registradas en la RMG, más del 50% están consideradas a escala mundial como especies amenazadas incluidas en la Lista Roja de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2014; Hearn *et al.* 2014) y de estas, siete especies categorizadas con el estatus de “vulnerable” o “en peligro” fueron registradas en la capturas del PPPAEOM: al menos dos especies de tiburón martillo o cornudas (*Sphyrna lewini* y *Sphyrna zygaena*), dos especies de tiburón zorro (*Alopias pelagicus* y *Alopias superciliosus*), el tiburón punta blanca oceánico (*Carcharhinus longimanus*), el tinto (*Isurus oxyrichus*) y la mantarraya (*Mobula spp.*). Además de estas especies de elasmobranquios, se registraron otras tres especies de captura incidental que están incluidas en la lista roja como “en peligro” el lobo de dos pelos (*Arctocephalus galapagoensis*), el lobo marino (*Zalophus wolfebaeki*) o la tortuga verde (*Chelonia mydas*).

Los resultados obtenidos durante el PPPAEOM revelaron que los tiburones martillos (*Sphyrna spp*) fueron la especie más sensible al stress producido por la captura, reportándose el 30.7% de los tiburones martillo capturados como muertos. Esta cifra es similar al 29% de mortalidad reportado en el Programa Piloto de Pesca de Altura llevado a cabo en la RMG durante 2003 (Murillo *et al.* en 2004). En otras especies como los tiburones zorros, el tiburón de Galápagos y los tiburones punta negra, la tasa de mortalidad por captura osciló entre el 5.4 y el 8%. Diversos estudios han reportado también que existe una alta probabilidad de que los tiburones liberados vivos después de ser capturados no sobrevivan al stress causado durante la captura y el manejo posterior para poder ser liberados (Borucinska *et al.* 2002; Frick *et al.* 2010). Debido al gran gasto energético ocasionado después de luchar durante largos periodos de tiempo para liberarse del anzuelo, los individuos liberados vivos mueren en el corto plazo o son vulnerables a ser depredados una vez liberados. En algunas especies, esta mortalidad post-liberación puede representar hasta el 26% de los individuos liberados (Donaldson *et al.* 2008; Heberer *et al.* 2010).

Otro punto a tener en cuenta cuando se considera la mortalidad derivada de la pesca, es la gran proporción de los tiburones que son liberados con el anzuelo y parte del reinal aún enganchados, lo que causa que estos individuos tengan una esperanza de vida acortada y una reducción en su fecundidad, ya que los anzuelos pueden causar serias enfermedades que pueden incluso resultar en muerte prematura (Borucinska *et al.* 2002; Donaldson *et al.* 2008; Basemer *et al.* 2010). En el presente programa piloto, más del 70% de los elasmobranquios, el 100% de los lobos marinos y cerca del 35% de las tortugas verdes liberadas vivas, se fueron con el anzuelo enganchado en alguna parte de su cuerpo. Aunque como parte del convenio de trabajo del PPPAEOM se había acordado que solo se usarían anzuelos biodegradables con el fin de mitigar el impacto post-pesca, en lances de pesca se utilizaron anzuelos no biodegradables, por lo que el daño a este 75% de individuos liberados con anzuelo puede ser considerablemente alto.

**Plan Piloto de Pesca de Altura con arte de pesca
“Empate Oceánico Modificado” en la Reserva Marina de Galápagos**

En base a la tasa de captura incidental de elasmobranquios reportada en este programa piloto y teniendo en cuenta los datos de CPUE derivados, se puede hacer una proyección del impacto que la apertura de esta pesquería puede tener en las poblaciones de algunas de estas especies catalogadas como en peligro. Este escenario contempla que 100 de las más de 400 embarcaciones registradas en la RMG participen activamente en esta pesquería, que realicen una media de tres viajes al mes a lo largo del año (en base al promedio de viajes observado durante el (PPPAEOM), que en cada viaje de pesca se realicen una media de cuatro calados (en base al promedio de viajes observado durante el (PPPAEOM) y que en cada lance se usen una media de 100 anzuelos.

CAPITULO II

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Implementar un diseño experimental para la pesca de altura, que permita determinar el comportamiento del arte de pesca denominado "empate oceánico modificado".

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar la efectividad en el uso del arte de pesca denominado "Empate Oceánico modificado" en la RMG.
- ✓ Establecer variaciones de disponibilidad espacial y temporal de las especies objetivos y su fauna acompañante (bycatch) en las áreas de pesca permitidas.
- ✓ Determinar la tasa de captura y mortalidad pesquera de las especies objetivo (peces pelágicos grandes) e impacto ecológico espacio-temporal de las artes de pesca utilizadas sobre las especies "no objetivos" en las áreas de pesca permitidas de la RMG.
- ✓ Determinar la rentabilidad económica de esta actividad utilizando el arte de pesca denominado "empate oceánico modificado".
- ✓ Determinar las características biológicas (Peso, longitud, sexo, estado de madurez sexual) de las especies capturadas.

CAPITULO III

3. ÁREA DE ESTUDIO

Las prácticas se realizaron a bordo de las embarcaciones de pesca artesanal dentro de la Reserva Marina de Galápagos, en el marco del PPPAEOM, con la supervisión del Subproceso de Manejo Pesquero, del Proceso de Conservación y Ecosistemas Marinos de la Dirección Parque Nacional Galápagos.



Figura 1: Reserva Marina de Galápagos, donde se realizó la ejecución del PPPAEOM

CAPITULO IV

4. GENERALIDADES

Este PPPAEOM ha pasado por varias etapas de revisión técnica a través de reuniones con los delegados del Sector Pesquero Artesanal de Galápagos y personal experimentado en el tema por parte de la DPN. Se realizaron al menos tres validaciones de las propuestas del estudio por parte de los grupos de usuarios interesados, a fin de mantener un equilibrio de los objetivos planteados y la definición de las 16 embarcaciones que participarían en dos grupos al iniciar el mismo.

Para cumplir con el desarrollo del PPPAEOM se procedió a entrenar a un grupo de profesionales para que en calidad de observadores pesqueros colecten la información biológica pesquera de las especies objetivo e incidentales, funcionamiento del arte de pesca, así como información socio-económica. Adicionalmente se diseñaron los respectivos formularios a ser utilizados en las campañas de monitoreo.

Los observadores pesqueros registraron información biológica pesquera de las especies objetivo e incidental a través de fotografías y medición (cuando fue posible).

Las principales regulaciones impuestas por la DPNG fueron las siguientes:

- Firma de Convenios de Trabajo con los armadores de cada una de las embarcaciones participantes.
- Obligatoriedad de llevar observador pequero a bordo.
- 100 anzuelos trabajando por cada embarcación.
- La última sección del reinal sin cable (guaya) o reinal de acero.
- Comercialización del producto a través de COPROPAG.

**Plan Piloto de Pesca de Altura con arte de pesca
“Empate Oceánico Modificado” en la Reserva Marina de Galápagos**

Dicho convenio estableció como especies objetivo todos los túnidos, picudos, dorado, pez espada, wahoo y todas las especies que tenga valor comercial, quedando prohibido la captura de tiburones, rayas, tortugas, aves marinas y demás especies que son consideradas protegidas dentro de la Reserva Marina de Galápagos (no son objetivos de pesca). En este sentido también se consideraron dentro del análisis a las especies de miramelindo y picudo azul como objetivo. El resto se consideró como especies incidentales.

CAPITULO V

5. METODOLOGÍA UTILIZADA

- ✓ Visitas técnicas a las respectivas embarcaciones y Pescadores Artesanales que participan en el proyecto.
- ✓ Verificación del arte de pesca en cada F/M Artesanal que participa en PPPA.
- ✓ Se realizó la toma de fotografías durante la ejecución del proyecto.
- ✓ Viajes a bordo de las embarcaciones de pesca artesanal que constan dentro del plan (5-10) días.
- ✓ Se realizó la toma de información de la embarcación y sus ocupantes.
- ✓ Determinación de la composición de las capturas, especie, zona de pesca, posición GPS.
- ✓ Se realizó la toma de información biológica pesquera (peso, longitud, sexo) de las especies objetivas capturadas en cada recogida del arte de pesca.
- ✓ Se realizó la toma de información biológica pesquera (peso, longitud, sexo) de las especies protegidas principalmente de tiburón, tortugas marinas, mantas que caen en el arte de pesca.

5.1. Conformación de los grupos de trabajo

Se organizaron y formaron dos grupos de ochos embarcaciones de pesca artesanal para participar en el PPPAEOM. Estos grupos estaban conformados de la siguiente manera:

**Tabla 1: Nombre de las embarcaciones del Plan Piloto de Pesca de Altura
2012-2013**

Grupo No. 1	No. Permiso Pesca	Grupo No. 2	No. Permiso de Pesca
Briquitte	02-101-12	Valeria Davanna	02-093-12
Genesis	02-094-12	Pajaro Azul II	02-085-11
Ladv	02-074-12	Niña Akemv	01-149-12
Brillo del Mar	02-105-12	Pesquero	02-019-12
Fran LI	01-152-12	Divav	02-067-12
Hno. Gregorio	02-103-12	Erizo	02-075-10
Bia eve	03-056-12	Enis Boan	02-027-12
Pinta	02-115-12	Don Pati II	02-043-12

A cada una de las embarcaciones antes de iniciar con el PPPA se les realizaron las inspecciones de composición del arte de pesca, material, número de boyas y anzuelos.

Cada embarcación viajó con un observador pesquero abordo el que registró la información biológica pesquera de las especies capturadas, datos geográficos por lance de pesca y datos biológicos de las especies y las condiciones del mar; además de las operaciones de pesca, comportamiento y funcionamiento del arte del de pesca denominado “Empate Oceánico Modificado” y de la obligación de liberar las especies capturadas incidentalmente.

5.1.1. Selección de zonas de pesca

Las zonas de pesca en la Reserva Marina de Galápagos utilizadas para realizar la actividad del PPPAEOM fueron escogidas por los pescadores artesanales según la fase lunar y las condiciones oceanográficas.

5.1.2. Captura de la carnada

En la captura de la carnada se utilizaron dos tipos de artes de pesca chinchorro y líneas de mano con un anzuelo en cada línea, a una profundidad máxima de 0.5 a 1 metro. Las especies capturadas fueron sardina, ojón rayado y blanco, lisa rabo negro, etc. Los sitios de captura para la carnada se ubicaron en diferentes sitios de las islas Santa Cruz: El Edén, Palo Seco, Punta Rocafuerte; Isabela: Piedra Blanca, Roca Ballena; y Santiago: La Bomba.

5.1.3. Forma de trabajo del arte de pesca

Los periodos de pesca variaron de 3 a 10 días, dependiendo del éxito en las capturas y la influencia de las condiciones oceanográficas.

Cada lance tuvo una duración aproximada de 1 hora, desde la hora inicial del calado (entre las 17:30 y 18:30 horas) y la recogida en horas de la madrugada, pero esto variaba de acuerdo al conocimiento de los pescadores. En algunos casos la recogida la realizaban después 2 a 4 horas de calado el arte de pesca, en otros casos se revisaba el arte de pesca para disminuir y liberar la captura de la pesca incidental. El rango de duración de la recogida del arte fue de 2 a 4 horas.

El arte de pesca utilizado fue el empate oceánico modificado, el cual tiene características iguales a las de un palangre artesanal de media agua, usado principalmente en la pesca del atún y pez espada. La línea principal “madre” está atada a boyas en cada extremo y de flotadores a intervalos regulares a lo largo de la línea. En cada sección de la línea madre (de aproximadamente 30 m) cuelgan reinales con carnada viva o muerta. Cada sección de los reinales varía el número de anzuelos entre 6 y 10 unidades y esto depende de la cantidad de peso para alcanzar la profundidad deseada (Figura 1). Esta descripción de las características técnicas del palangre es general, ya que ciertas embarcaciones incluyeron pequeñas variaciones.

Línea Madre: la longitud total de la línea madre varió de 1000 a 3000 mts., con un número de anzuelos de 100 para las embarcaciones de fibra de vidrio. El material fue de polipropileno (PP) multicolor de 4 hebras.

Reinales: enganchados de forma alternada a lo largo de la línea madre, con algunas modificaciones en su longitud que varían entre 10, 20, 30 m; la mayoría de los reinales estaba constituido por dos secciones: la primera de polipropileno (PP) de 4 hebras, la segunda de poliamida (PA) mono filamento que soporta un peso de 400 a 600 lb.; unidas entre sí por un saca-vuelta o nudo.

Plan Piloto de Pesca de Altura con arte de pesca
“Empate Oceánico Modificado” en la Reserva Marina de Galápagos

En el extremo libre del reinal van colocados los anzuelos, que variaron para cada embarcación (No° 15 y 16) de tipo circular biodegradable, en el cual se fijaba la carnada. Los flotadores (boya plástica) se colocaban cada 3, 5, 7 reinales, asegurados desde la línea madre por medio de un nudo u orinque. Al inicio y al final del arte de pesca se colocaron boyas indicadoras con un asta de aproximadamente 2 a 3 m en cuyo extremo superior se colocaron luces intermitentes señalizadoras (lampo) y banderines (de color negro).

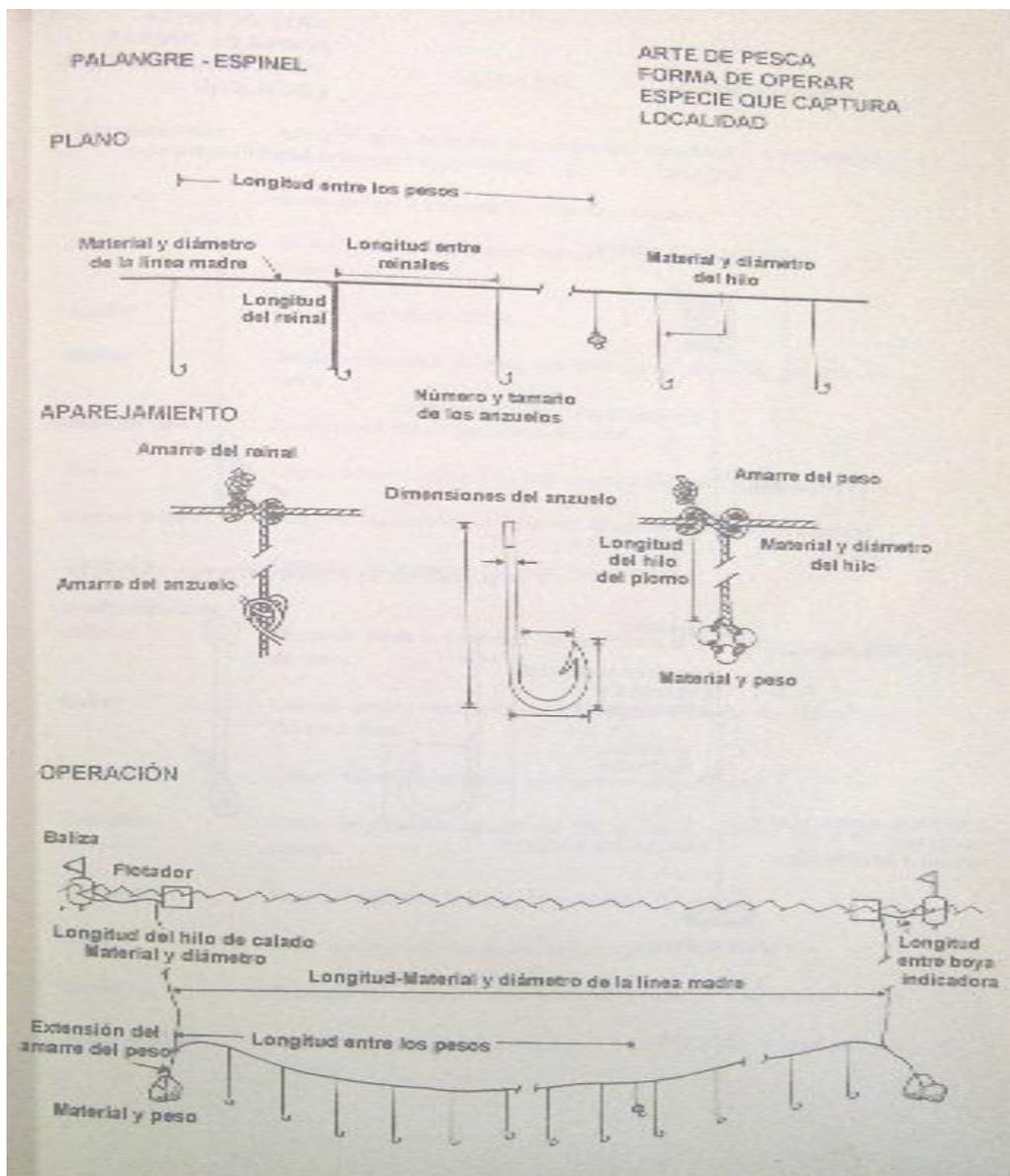


Figura 2: Constitución del arte de pesca utilizado en el PPPAEOM.

5.2. Datos colectados

Los principales datos colectados por el equipo de trabajo, fueron los siguientes:

- ✓ Características del arte de pesca.
- ✓ Identificación y número de especies objetivo e incidental.
- ✓ Talla y peso de especies objetivo e incidental.
- ✓ Coordenadas de calado y recogida.
- ✓ Tipo de carnada.
- ✓ Peso total de la captura a comercializar.
- ✓ Costos operativos e ingresos.

CAPITULO VI

6. RESULTADOS

6.1. Indicador del esfuerzo pesquero

De los 16 armadores que firmaron el convenio, 12 tuvieron actividad en el PPPAEOM. Se registró una mayor participación de las siguientes embarcaciones: F/M Fran Li (28 viajes) seguida de la F/M Brillo del Mar II (17 viajes) y F/M Niña Akemy (16 viajes). En el año del plan se realizaron un total de 107 viajes, 422 calados (lances) y se utilizaron 41896 anzuelos. En promedio se usaron 99 anzuelos por calado. Considerando que existe un compromiso de utilizar 100 anzuelos por lance, en algunos casos se identificó embarcaciones calando entre 200 y 120 anzuelos (Tabla 2).

Tabla 2: Esfuerzo ejercido por las embarcaciones participantes en el PPPA.

Embarcación	No. Viajes	No. Lances	No. Anzuelos	Anzuelos/Lance
Divay	1	4	400	100
Valeria Dayana	2	4	400	100
Brigitte	3	11	1036	94
Pájaro Azul II	3	11	1225	111
Enis-Boan	5	14	1270	91
Pesquero				
Piquero	6	30	3000	100
Lady	7	40	4385	110
Don Paty II	8	27	3300	122
Big Eye	11	63	5752	91
Niña Akemy	16	63	5720	91
Brillo del Mar II	17	54	5808	108
Fran Li	28	101	9600	95
TOTAL	107	422	41896	99

6.1.1. Composición general de la capturas

La captura de especies objetivas fue de 4756 individuos, correspondiente al 88.75% de la captura total. Mientras que la captura incidental fue de 603 individuos que representaron el 11.25% (Figura 3).

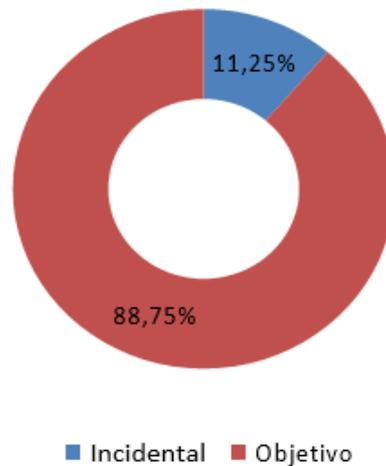


Figura 3: Proporción de pesca objetiva e incidental.

6.1.2. Composición de las especies en las capturas.

La principal especie capturada fue la albacora o atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) con 3876 individuos (72.3%); seguido por el miramelindo con 688 individuos (12.8%); los tiburones con 366 individuos (6.8%); pez espada con una captura de 189 individuos (3.5%) y; 86 mantarayas (1.6%). El resto de las especies representaron menos del 1% (Figura 4).

**Plan Piloto de Pesca de Altura con arte de pesca
“Empate Oceánico Modificado” en la Reserva Marina de Galápagos**

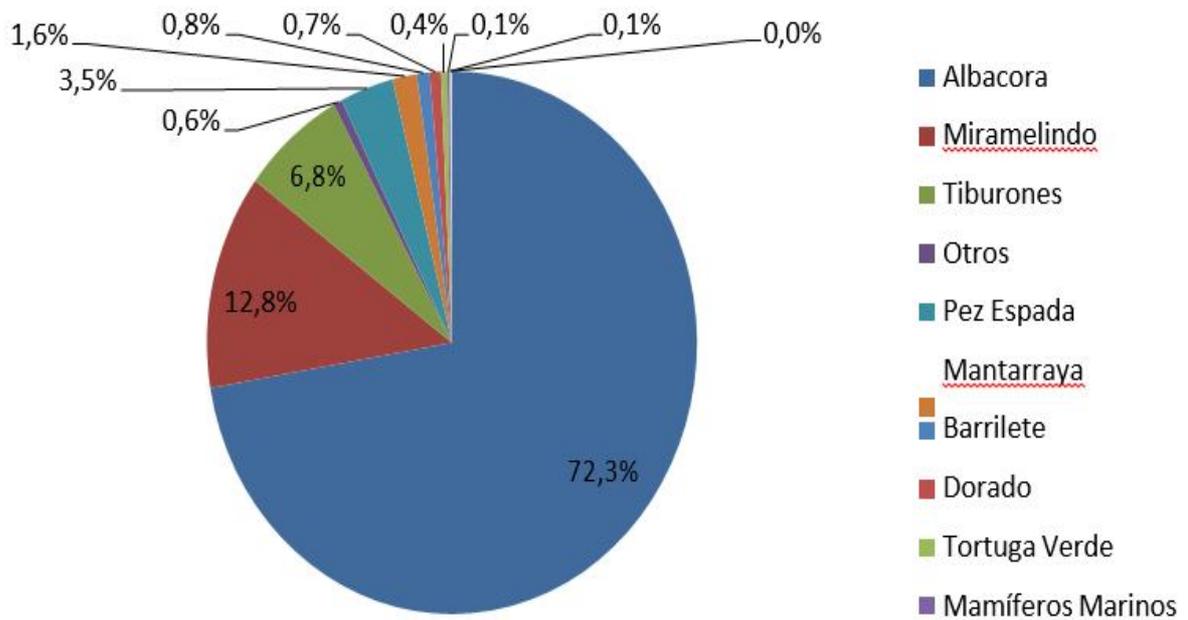


Figura 4: Composición de especies en la captura del Plan Piloto durante el periodo Noviembre 2012-2013.

Durante el PPPAEOM se registraron un total de 31 especies, 6 fueron objetivo (albacora, miramelindo, pez espada, dorado, wahoo y picudo azul) y el resto incidentales. 97 tiburones, y 7 lobos marinos que no pudieron ser identificados a nivel de especie, debido a que sus características externas no fueron plenamente observadas por el monitoreador de la DPNG (Tabla 3).

Detallando la pesca objetivo, la especie mayormente representada fue el atún aleta amarilla *Thunnus albacares* (72.33%); seguido del Miramelindo *Lepidocybium flavobrunneum* con el 12.04%; el pez espada *Xiphias gladius* con el (3.53%) del número total de individuos capturados, seguido por el dorado, wahoo y picudo azul con (0.73%, 0.11% y 0.02%) respectivamente (Tabla 3).

**Plan Piloto de Pesca de Altura con arte de pesca
“Empate Oceánico Modificado” en la Reserva Marina de Galápagos**

Tabla 3: Composición por especies capturadas en el PPPA; se detalla número de individuos capturados y el porcentaje. (Noviembre 2012 a Noviembre 2013).

Obj= objetivo; Inc= Incidental.

.Nombre Común	Nombre Científico	Tipo	Individuos capturados	Porcentaje
Albacora	<i>Thunnus albacare</i>	OBJ	3876	72.33%
Miramelindo	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	OBJ	654	12.04%
Pez Espada	<i>Xiphias gladius</i>	OBJ	189	3.53%
Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	OBJ	39	0.73%
Wahoo	<i>Acanthocybium solandri</i>	OBJ	6	0.11%
Picudo Azul	<i>Makaira mazara</i>	OBJ	1	0.02%
TOTAL OBETIVO			4756	88.75%
Tiburón Punta Negra	<i>Carcharhinus limbatus</i>	INC	98	1.95%
Tiburón N/I	<i>No identificado</i>	INC	97	1.83%
Mantarraya	<i>Manta birostris</i>	INC	86	1.81%
Miramelindo liberados	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	INC	43	1.36%
Tiburón de Galápagos	<i>Carcharhinus galapagensis</i>	INC	73	1.60%
Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>	INC	42	0.80%
Tiburón Martillo	<i>Sphyrna lewini</i>	INC	39	0.78%
Tortuga Verde	<i>Chelonia mydas</i>	INC	23	0.73%
Tiburón Zorro	<i>Alopias superciliosus</i>	INC	22	0.43%
Pez Lija	<i>Ruvettus pretiosus</i>	INC	21	0.41%
Tiburón Sedoso	<i>Carcharhinus falciformes</i>	INC	13	0.39%
Tiburón Azul	<i>Prionacea glauca</i>	INC	8	0.24%
Lobo Marino	<i>No identificado</i>	INC	7	0.15%
Tiburón Punta Blanca	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	INC	6	0.13%
Barracuda	<i>Sphyaena ssp.</i>	INC	3	0.06%
Barrilete Negro	<i>Euthynnus lineatus</i>	INC	3	0.06%
Macarela Arco Iris	<i>Elagatis bipinnulata</i>	INC	3	0.06%
Tiburón Rabón	<i>Alopias vulpinus</i>	INC	3	0.06%
Tintorera	<i>Triaenodon obesus</i>	INC	3	0.06%
Fragata Común	<i>Fregata minor</i>	INC	2	0.04%
Jurel Común (Pez Burro)	<i>Caranx caninus</i>	INC	2	0.04%
Tiburón Tigre	<i>Galeocerdo cuvier</i>	INC	2	0.04%
Bonito Sierra	<i>Sarda orientalis</i>	INC	1	0.02%
Lobo Peletero	<i>Arctocephalus galapagoensis</i>	INC	1	0.02%
Tiburón Oceánico	<i>Carcharhinus longimanus</i>	INC	1	0.02%
Tiburón Tinto	<i>Isurus oxyrinchus</i>	INC	1	0.02%
TOTAL		INC	603	11.25%
TOTAL GENERAL			5359	100.00%

6.1.3. Distribución mensual de la captura incidental.

Al inicio del PPPA (Noviembre 2012 a Noviembre 2013) el porcentaje de captura incidental fue de 16 % mayor que durante la segunda mitad del mismo (Julio 2013 a Noviembre 2013). El mes con mayor incidentalidad fue Diciembre 2012 con 34.19% y el de menor inciden talidad fue Septiembre 2013 con 3.72%.

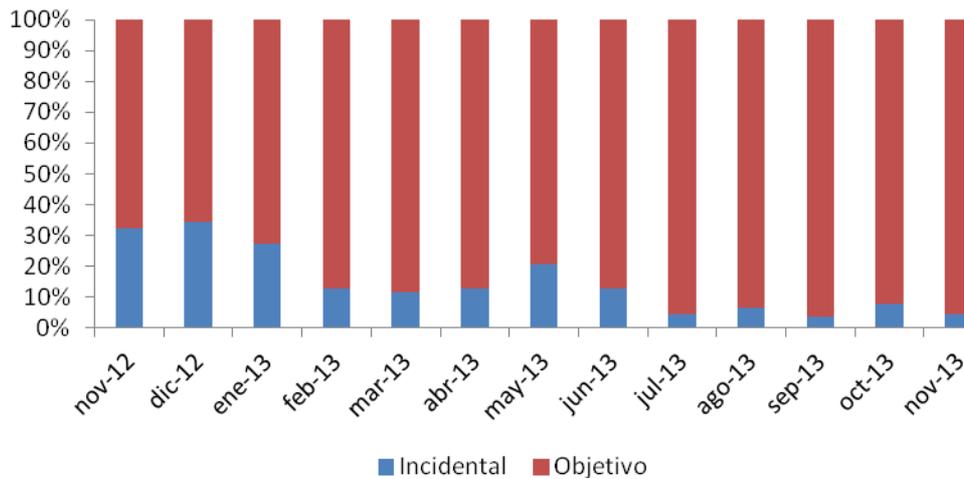


Figura 5: Porcentaje de captura objetivo e incidental por mes.

La pesca incidental es mayor entre los meses de Noviembre a Enero

6.2. Observaciones durante el desarrollo del PPPAEOM

- Dentro del desarrollo en este año periodo 2012-2013 del PPPAEOM en la Reserva Marina de Galápagos no se completó el número de observadores pesqueros inicialmente previsto para las 16 embarcaciones pesqueras ya que la Dirección del PNG contrató a únicamente cuatro observadores para esta actividad.
- Se evidenció el incumplimiento al Convenio de Trabajo por parte del o los armadores, según lo que se indica a continuación:
 - ✓ En algunos casos se calaban más de 100 anzuelos en un lance de pesca.

- ✓ La mayoría de las embarcaciones no utilizaron los anzuelos biodegradables.
- ✓ Hubieron embarcaciones que faenaron con el empate oceánico modificado sin observador pesquero a bordo.
- ✓ No se conformaron los dos grupos de ocho embarcaciones establecidos. Incluso hubo armadores que firmaron el convenio y no ejercieron la actividad de pesca.
- ✓ No siempre se emplearon los ganchos para liberar adecuadamente a las especies incidentales (tiburones, mantas, tortugas y lobos) y la gran mayoría se liberaron con el anzuelo puesto.
- ✓ El único parámetro oceanográfico registrado fue la Temperatura Superficial del Mar, y este registro no fue constante.

CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CON RELACION AL PLAN PILOTO PESCA DE ALTURA

7.1 Conclusiones

- ✓ Dentro de la captura objetivo, las especies mayormente capturadas fueron el atún aleta amarilla *erThunnus albacares* (72.3%) y en segundo lugar Miramelindo (*Lepidocybium flavobrunneum*) (12.8%).
- ✓ El porcentaje de la captura objetivo varió entre un mínimo de (0.02%) y un máximo de (72.3%).con relación a la captura total.
- ✓ Los meses con mayores capturas de las especies objetivos, fueron de Julio a Noviembre.
- ✓ La captura incidental estuvo conformada entre un mínimo de (0.02%) y en un máximo de (1.95%). Los meses de mayor captura incidental fueron de Noviembre a Enero
- ✓ Dentro de las capturas incidentales, predominaron el Tiburón Punta Negra (*Carcharhinus limbatus*) (1.95%) seguido del Tiburón N/I (*No Identificado*) (1.83%)
- ✓ En los doce meses de desarrollo de este PPPAEOM se registró una tasa de captura incidental del 11,25% de la captura total. En base a la cláusula decima primera del convenio de trabajo firmado entre MAE, DPNG y el sector pesquero.
- ✓ Se estableció que si la tasa de pesca incidental sobrepasare el 10% de la captura total, se tendría que dar por terminado el convenio de trabajo; por lo tanto, al superarse ligeramente el límite de pesca incidental establecido, se concluyó la experiencia.

- ✓ Con respecto a la captura incidental, del total de las 53 especies de elasmobranquios registradas en la RMG, más del 50% están consideradas a escala mundial como especies amenazadas incluidas en la Lista Roja de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2104; Hearn *et al.*2014) y de estas, siete especies categorizadas con el estatus de “vulnerable” o “en peligro” fueron registradas en la capturas del PPPAEOM: al menos dos especies de tiburón martillo o cornudas (*Sphyrna lewini* y *Sphyrna zygaena*), dos especies de tiburón zorro (*Alopias pelagicus* y *Alopias superciliosus*), el tiburón punta blanca oceánico (*Carcharhinus longimanus*), el tinto (*Isurus oxyrichus*) y la mantarraya (*Mobula spp.*). Además de estas especies de elasmobranquios, se registraron otras tres especies que formaron parte de la captura incidental y que están incluidas en la lista roja como “en peligro”: el lobo de dos pelos (*Arctocephalus galapagoensis*), el lobo marino (*Zalophus wolfebaeki*) o la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Por lo tanto, al utilizar el arte de pesca experimental, existe un impacto negativo sobre la biodiversidad marino costera.

- ✓ El PPPA resultó una experiencia de un proceso participativo relacionado con los intereses de varios actores claves, por ejemplo el sector pesquero artesanal con su interés por implementar un nuevo arte de pesca, el Parque Nacional Galápagos por proteger la biodiversidad marino costera.

7.2 Recomendaciones

- ✓ Que la Dirección del PNG divulgue los resultados del PPPA a través de una publicación científica y técnica, así como de un resumen técnico, todos publicados a través de la página web institucional.

- ✓ Analizar la posibilidad de ampliar la experiencia a través de dos periodos, uno entre los meses de Noviembre a Febrero que son los de mayor pesca incidental y otro entre los meses de Julio a Noviembre que son los de menor pesca incidental.
- ✓ En el caso de realizar una nueva experiencia complementaria, considerar reglas estrictas que impidan lo siguiente: el uso de mayor número de anzuelos de lo establecido, el no uso de anzuelos degradables, salidas de faena sin presencia de observador a bordo o la venta de pescado por otros canales diferentes a la COPROPAG;
- ✓ Para una nueva experiencia incluir lo siguiente: todos los pescadores y embarcaciones que participen en el plan piloto deberán de hacerlo por el periodo al que se comprometen de manera obligatoria, disponer de suficiente personal de la DPNG para actuar como observadores a bordo de las embarcaciones; dotación de GPS a todas las embarcaciones participantes; dotación de termómetros que permitan registrar la temperatura sub superficial durante el calado del arte de pesca y permitir el registro de este importante indicador que influye en la distribución de las especies en las áreas de estudio.

CAPITULO VIII

8. GLOSARIO

PPPAEOM: Plan Piloto Pesca de Altura Empate Oceánico Modificado

COPROPAG: Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal Galápagos

CUEM: Conservación y Usos de Ecosistemas Marinos

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

CPUE: Captura por Unidad de Esfuerzo

DPN: Dirección del Parque Nacional Galápagos

FCD: Fundación Charles Darwin

MAE: Ministerio del Ambiente Ecuador

RMG: Reserva Marina de Galápagos

INP: Instituto Nacional de Pesca

F/M: Fibra a Motor

PP: Poli Propileno

PA: Poli Amida

CAPITULO IX

9. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Borucinska J., Martin J. and Skomal G. (2001). Peritonitis and pericarditis associated with gastric perforation by a retained fishing hook in a blue shark. *Journal of Aquatic Animal Health* 13: 347–354.
- ✓ Donaldson M. R., Arlinghaus, R., Hanson, K. C., and Cooke, S. J. (2008). Enhancing catch-and-release science with biotelemetry. *Fish and Fisheries* 9: 79–105.
- ✓ Guía de capo para la identificación de los principales tiburones del océano pacifico oriental 2010
- ✓ Castrejón M. (2011) Co-manejo pesquero en la Reserva Marina de Galápagos: tendencias, retos y perspectivas de cambio. FCD, Kanankil-Plaza y Valdés. Ecuador. 416 pp.
- ✓ Hearn A.R., Murillo J.C., Reyes H. (2007) Disminuye la rentabilidad de las pesquerías en la RMG. En: Stimson J., Cárdenas S. y Marín A. (eds). Informe Galápagos 2006. Fundación Charles Darwin, Instituto Nacional Galápagos y Parque Nacional Galápagos. Ecuador. 19-22
- ✓ Hearn A. R., Acuña D., Ketchum J.T., Peñaherrera C, Green J., Marshall A., Guerrero M., Shillinger G. (2014) Elasmobranchs of the Galapagos Marine Reserve. En: Dekinger J. and Vinueza L. (Ed) 2014, The Galapagos Marine Reserce – A dynamical socio-ecological system. Springer, Heidelberg
- ✓ Miyake M 1990. Manual de Operaciones para estadísticas y muestreo de los túnidos y especies afines en el océano Atlantico. International Commission for the Conservación of the Atlantic Tuna, 3ª ed. Madrid, España.

- ✓ Murillo J.C., Reyes H., Zarate P., Banks S., Danulat E. (2004) Evaluación de la captura incidental durante el Plan Piloto de Pesca de Altura con Palangre en la Reserva Marina de Galápagos, Informe técnico FCD, PNG 69 pp.

- ✓ Ramírez J., Reyes H., Schuhbauer A. y Castrejón M. (2012) Análisis y evaluación de la pesquería de langosta espinosa (*Panulirus penicillatus* y *Panulirus gracilis*) de la Reserva Marina de Galápagos 1997-2011. En: Ramírez J., Castrejón M. y Toral V. (eds) Mejorando la pesquería de langosta espinosa en la Reserva Marina de Galápagos. WWF. Ecuador. 275 pp.

- ✓ Bansemer C. S. and Bennett, M. B. (2010) Retained fishing gear and associated injuries in the east Australian grey nurse sharks (*Carcharias taurus*): implications for population recovery *Marine and Freshwater Research* 61: 97–103

- ✓ Ferretti F., Myers R.A., Serena F., Lotze H. K. (2008) Loss of large predatory sharks from the Mediterranean. *Conservation Biology* 22: 952-964

- ✓ Frick L.H., Reina R.D., Walker T.I. (2010) Stress related physiological changes and post- release survival of Port Jackson sharks (*Heterodontus portusjacksoni*) and gummy sharks (*Mustelus antarcticus*) following gill-net and longline capture in captivity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 385: 29-37

- ✓ Heberer C., Aalbers S. A., Bernal D., Kohin S., DiFiore B., Sepulveda C. (2010) Insights into catch-and-release survivorship and stress-induced blood biochemistry of common thresher sharks (*Alopias vulpinus*) captured in the southern California recreational fishery. *Fisheries Research* 106: 495–500

- ✓ IUCN 2013. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2.<<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 30 January 2014.
- ✓ Myers R. A. and Worm B. (2003) Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. Nature 423: 280-283
- ✓ www.galapagos-ecuador.com/esp/020galapagos.html
- ✓ web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/normativa/libro7_t3.pdf
- ✓ www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/4-Captura-Peces-y-no-Tortugas-con-el-Palangre-ed-WWF.pdf
- ✓ www.cometadigital.com/educativos/peces/version_html/legislacion/artes_pesca.pdf
- ✓ www.iattc.org/downloads/hooks-anzuelos-catalogue.pdf
- ✓ www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6348/1/TNP%20Cap3%20M%C3%A9todos%20de%20Pesca.pdf

ANEXO

**Plan Piloto de Pesca de Altura con arte de pesca
"Empate Oceánico Modificado" en la Reserva Marina de Galápagos**

ANEXO 1. Formulario de Registro de inspección de arte de pesca

 		
PLAN PILOTO DE PESCA DE ALTURA EN LA RMG Registro de Inspección del Arte de Pesca		
Provincia: _____	Isla: _____	Puerto: _____
Código N° : _____		
MODO DE EMPLEO:	Superficie <input type="checkbox"/>	Media agua <input type="checkbox"/> Profundidad <input type="checkbox"/>
LÍNEA MADRE:		
Material: _____	Diámetro: _____ (mm)	
Longitud de la Línea Madre: _____ (mts)		
FORMA DE COMPOSICIÓN:	Una Sección <input type="checkbox"/>	Varias Secciones <input type="checkbox"/>
FORMA DE ENLACE:	Gaza <input type="checkbox"/> Nudo <input type="checkbox"/>	Destorcedor <input type="checkbox"/>
REINAL		
Cantidad de secciones: _____		
1ª) Material: _____	Longitud: _____ mts	Diámetro: _____ mm
2ª) Material: _____	Longitud: _____ mts	Diámetro: _____ mm
3ª) Material: _____	Longitud: _____ mts	Diámetro: _____ mm
Enlace entre secciones del reinal:		
1ª → 2ª	Gaza <input type="checkbox"/> Nudo <input type="checkbox"/> Destorcedor <input type="checkbox"/>	Tipo: _____ Tamaño: _____
2ª → 3ª	Gaza <input type="checkbox"/> Nudo <input type="checkbox"/> Destorcedor <input type="checkbox"/>	Tipo: _____ Tamaño: _____
Enlace entre línea madre y reinal:		
Gaza <input type="checkbox"/> Nudo <input type="checkbox"/> Vincha <input type="checkbox"/> Destorcedor <input type="checkbox"/>		
Cantidades de reinales entre flotadores: _____		
FLOTADORES:		
Cantidad: _____	Material: Plastico <input type="checkbox"/> Espuma <input type="checkbox"/>	Tipo: Galon <input type="checkbox"/> Boya <input type="checkbox"/>
ORINQUE:		
Material: _____	Longitud: _____ mts	Diámetro: _____ mm
ANZUELOS:		
Tipo: _____	Cantidad: _____	Tamaño: _____
PESOS:	Cantidad: _____ Lb. Peso c/u: _____	No. de Plomos entre Boyas: _____
TIPO DE EMBARCACIÓN EN LA QUE ES UTILIZADO EL PALANGRE		
Nombre de Embarcación: F/M: _____	No. PERMISO: RMG	- -12
Nombre de Armador: _____	No. PARMA: RMG	- -12
Nombre de Pescador: _____	No. PARMA: RMG	- -12
Nombre de Pescador: _____	No. PARMA: RMG	- -12
Nombre de Pescador: _____	No. PARMA: RMG	- -12
Observador Pesquero: _____		
<u>DIAGRAMA DEL ARTE</u>		
Tipo de Arte: _____		
Registrado Por: _____		Fecha: _____

*El contenido de este trabajo forma parte de un futuro informe extenso que está en proceso de revisión que será publicado primero por la DPNG

FIGURAS



1a



1b

Figura # 1-a, b: Inspección de Arte de Pesca en las fibras de vidrio con su respectivo Formulario, Pescador Artesanal, Observador, Miembro de la DPNG

Plan Piloto de Pesca de Altura con arte de pesca
“Empate Oceánico Modificado” en la Reserva Marina de Galápagos



2a



2b



2c

Figura # 2- a, b, c: Materiales y equipos que utilizamos en la ejecución del proyecto

* El contenido de este trabajo forma parte de un futuro informe extenso que está en proceso de revisión que será publicado primero por la DPNG



3a



3b



3c

Figura # 3- a, b, c: Materiales para la elaboración del arte de pesca (polipropileno 4 hebras, poliamida con su respectivo anzuelo, boyas con plomos)



4a



4b

Figura # 4- a, b: Clasificación de carnada.

* El contenido de este trabajo forma parte de un futuro informe extenso que está en proceso de revisión que será publicado primero por la DPNG



5a



5b

Figura # 5- a, b: Calado del Arte de Pesca “Empate Oceánico Modificado”

* El contenido de este trabajo forma parte de un futuro informe extenso que está en proceso de revisión que será publicado primero por la DPNG



6a



6b

Figura # 6- a, b: Recolección del Arte de Pesca “Empate Oceánico Modificado”



7a



7b

Figura # 7- a, b: Pesca Objetiva, Albacora (*Thunnus albacare*), Miramelindo (*Lepidocybium flavobrunneum*)



8a



8b



8c



8d

Figura # 8- a, b, c, d: Pesca Objetiva, Pez Espada (*Xiphias gladius*)

* El contenido de este trabajo forma parte de un futuro informe extenso que está en proceso de revisión que será publicado primero por la DPNG



9a



9b



9c



9d

Figura # 9- a, b, c, d: Pesca Objetiva e Incidental, Mordida por tiburones

* El contenido de este trabajo forma parte de un futuro informe extenso que está en proceso de revisión que será publicado primero por la DPNG

Plan Piloto de Pesca de Altura con arte de pesca
“Empate Oceánico Modificado” en la Reserva Marina de Galápagos



10a



10b



10c

Figura # 10, a, b, c: Pesca Incidental, Mantarraya (*Manta birostris*), Tortuga Verde (*Chelonia mydas*)



11a



11b



11c

Figura # 11- a, b, c: Pesca Incidental Tiburón Martillo (*Sphyrna lewini*) Tiburón de Galápagos (*Carcharhinus galapagensis*)