



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

ESCUELA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

ANÁLISIS DE LA PESCA ARTESANAL DEL CAMARÓN POMADA EN LAS COSTAS DE LIMONES Y CAMARONES EN EL NORTE DE ESMERALDAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Autora

FARÍAS INTRIAGO RAIXA ANNABELLA

ASESOR

PhD. VELAZCO VARGAS JORGE LUIS

ESMERALDAS, 2018

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas PUCESE, previo a la obtención del título de “INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL”

_____ Firma del Presidente del Tribunal de
Graduación.

_____ Lector 1.

_____ Lector 2.

_____ Directora de Escuela.

_____ Director de Tesis.

Esmeraldas- marzo, 2018

AUTORÍA

Yo, Raixa Annabella Farías Intriago, con cédula de ciudadanía N°0804367696 presento la siguiente investigación de tesis, afirmando que su contenido es auténtico y original, siendo así yo la única responsable del contenido de la misma.

RAIXA ANNABELLA FARIÁS INTRIAGO

N° 080436769

AGRADECIMIENTO

Primeramente, le agradezco a Dios por la perseverancia e inteligencia a lo largo de los años de carrera, así mismo a mis padres Annabell Intriago y Alexis Farías los cuales han sido un pilar fundamental para mi durante todo este proceso brindándome siempre su amor y paciencia.

A mis hermanos Alejandra y Alexis los cuales siempre me han brindado su apoyo incondicional para no desanimarme y siempre seguir adelante.

Le agradezco a mi asesor y lectores de tesis Jorge Velazco, Sonia Mateos y Jon Molinero por brindarme su ayuda, paciencia y tiempo para poder realizar un buen trabajo.

A todos mis compañeros, Mario Zambrano, Brian Chinga, Camila Garzón, Carlos Castro, Andrés Valladares, entre otros, quienes ayudaron durante el proceso de obtención y procesamiento de las muestras y al profesor Eduardo Rebolledo quien me guio con sus conocimientos.

A mis compañeros con los cuales he podido compartir mis tristezas y alegrías a lo largo de los ciclos.

Por último y no menos importante a todos mis profesores por compartir conmigo sus conocimientos y en muchos de los casos su amistad.

INDICE

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	2
AUTORÍA	3
AGRADECIMIENTO	4
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE ABREVIATURAS.....	7
RESUMEN	8
SUMMARY	9
INTRODUCCIÓN.....	10
Presentación de la investigación.....	10
Planteamiento del problema	10
Justificación del estudio	11
Objetivos.....	12
CAPITULO I: MARCO TEORICO	13
Bases teóricas científicas.....	13
Antecedentes	14
CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS	18
Área de estudio.....	18
Recolección de datos	19
Encuestas	19
Muestreos	19
Análisis de laboratorio	20
Análisis de datos y estadísticas	20
CAPITULO III: RESULTADOS	22
CAPITULO IV: DISCUSIÓN.....	39
CAPITULO V: CONCLUSIONES	45
CAPITULO VII: RECOMENDACIÓN.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS.....	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desembarque de camarón pomada del periodo 2005-201.

Figura 2. Localización de los puertos de desembarque y área de estudio.

Figura 3. Temperatura superficial del aire.

Figura 4. Potencia del motor Limones.

Figura 5. Tamaño del ojo de malla.

Figura 6. Tiempo de zarpe.

Figura 7. Lugares de pesca.

Figura 8. Duración de lances.

Figura 9. Número cada lance Limones y Camarones.

Figura 10. Proporción de biomasa estimada mensualmente.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Medias aritméticas de los parámetros físicos y químicos registrados mensualmente en las localidades de muestreo

Tabla 2. Datos de los CPUE mensuales

Tabla 3. Comparativas de los CPUE en kg/h entre ambas localidades

Tabla 4. Relación tamaño-peso de la ictiofauna y pesca objetivo en las caletas Camarones y Limones

LISTA DE ABREVIATURAS

CPUE: captura por unidad de esfuerzo

H: Hembra

M: Macho

Lt: Longitud total

Le: Longitud estándar

Lc: Longitud de la cabeza

P: Peso

v: Velocidad

t: Tiempo

r: Longitud de la relinga

k: Coeficiente de abertura de la red

m: Número de lances totales

fj: Peso de fauna acompañante

cj: Peso de camarón

j: Número de lance actual

C: Camarón

CP: Camarón pomada

Inv: Invertebrados

RESUMEN

La pesca de arrastre artesanal de camarón pomada genera grandes impactos sobre el lecho marino, es por esto que su estudio en las costas de nuestro país es de suma importancia en Limones y Camarones, por lo que esta actividad genera grandes ingresos económicos a las comunidades. Este estudio se realizó durante 5 meses, de septiembre de 2016 hasta enero de 2017 realizando 6 lances de 15 minutos de duración cada uno para obtener las muestras de estudio. Las embarcaciones fueron de fibra de vidrio con motores de 40 hp, y la red empleada mostraba un ojo de malla de 32 mm ($1\frac{1}{4}$ in), las cuales son las utilizadas por los pescadores en ambas localidades. Las capturas por unidad de esfuerzo no presentaron diferencias significativas a lo largo de los meses de muestreo para el camarón pomada negra, amarilla, langostino blanco e invertebrados, pero si para el camarón cebrado (3,57 kg/h) y los peces (57,96 kg/h) en Limones, mientras que en Camarones no se presentó diferencias significativas para ninguna de estas especies de camarón ni peces, pero si para los invertebrados (1,5 kg/h). La proporción de biomasa fue mayor en Limones con 10,3 ya que ésta tiene influencia del manglar Cayapas-Mataje, mientras que en Camarones la biomasa fue de 1,98 cuyo valor puede estar relacionado por no poseer ninguna influencia externa, pero sí poseer dos tipos diferentes de fondo (duros y blandos). En la relación tamaño-peso, los peces en ambos lugares presentaron en su mayoría un crecimiento isométrico ($b < 3$). La mayoría de los peces capturados fueron juveniles y no alcanzaron la madurez sexual por ende tampoco las tallas comerciales. Por lo anterior mencionado, ambas localidades se encuentran afectadas por esta actividad, es por ello que se deben emplear nuevos mecanismos excluidores de peces y realizar programas que involucren a la comunidad para concientizar sobre otras alternativas de pesca responsable.

SUMMARY

The artisanal trawling of camarón pomada generates great impacts on the seabed, so its study on the shores of our country is of great importance in Limones and Camarones because this activity generates great economic income to the communities. This study lasted for 5 months, from September 2016 to January 2017, doing 6 15-minutes sets to obtain the samples of study. The vessels were fiberglass boats with 40 hp engines, and the nets used had a 32 mm ($1\frac{1}{4}$ in) mesh, which are used by fishermen in both locations. The catch per unit of effort did not show significant differences in the time for the black, yellow, white prawn and invertebrate shrimp, but it did for the zebra shrimp (3.57 kg/h) and the fish (57.96 kg/h) in Limones, whereas it presented no significant differences in the time in Camarones for any of these species of shrimp or fish, but it did for invertebrates (1.5 kg/h). The proportion of biomass was greater in Limones with 10.3 because it has influence of the Cayapas-Mataje mangrove, while in Camarones the biomass was 1.98 whose value may be related to not possess any external influence, but have two different substrate types (hard and soft). In the weight-size ratio, the fishes in both places mostly showed an isometric growth ($b < 3$). Most of the caught fish were juveniles and did not reach either sexual maturity or the commercial sizes. As mentioned above, both locations are affected by this activity, so new mechanisms should be used to exclude fish and make programs that involve the community to raise awareness of other responsible fishing alternatives.

INTRODUCCIÓN

Presentación de la investigación

Ecuador es un país rico en recursos naturales entre los que se encuentran ecosistemas biodiversos como el manglar y la selva, entre otros. Uno de los ecosistemas más representativos por su importancia económica es la zona costera. Dentro de éste, el sector pesquero está representado por la pesca de arrastre de camarón pomada, no por su volumen de captura, sino porque su valor económico supera al de otras especies como el atún y la sardina, las cuales son más comercializadas y conocidas a nivel internacional (Mendívez, García, y Chicaiza, 2014). Se estima que la pesca de camarón representa 2.300 millones de dólares en exportaciones en Ecuador (Administración, 2016).

La pesca de arrastre artesanal tiene sus inicios en los años cincuenta, cuando se realizaba para la subsistencia de las familias (Mendívez, García, y Chicaiza, 2014), mientras que la pesca de arrastre industrial tiene sus inicios por el año 1960 debido al desarrollo de la industria camaronera. Este hecho trajo consigo un gran número de nuevas embarcaciones poco desarrolladas, pues de 5 embarcaciones de pesca industrial en 1955 aumentaron a 57 en 1964, convirtiéndose así en una actividad económicamente viable (Chicaiza, Sáenz, y Mendívez, 2008).

Los camarones pueden habitar en aguas salobres, dulces, estuarios, lagos o en aguas saladas. La mayoría de las especies de camarones son marinos y alrededor de una cuarta son de agua dulce. Se los encuentra alrededor del mundo, en los océanos, desde nuestro país hasta las regiones polares, y tienden a habitar en aguas poco o moderadamente profundas. Los camarones de agua salada viven desde la costa hasta unos 5000 m o más de profundidad (Instituto Nacional de Pesca, 2016).

Planteamiento del problema

Dentro de los problemas que acarrea la pesca de arrastre, se encuentra la mala interacción entre la flota camaronera artesanal de arrastre con la flota industrializada. Esta situación ocurre por la explotación de áreas con especies comunes de pesca, lo cual conlleva conflictos entre pescadores (Ministerio del Ambiente Subsecretaría de Gestión Marina y Costera, 2012). Por otra parte, debido a la gran cantidad de embarcaciones, se emiten a la atmósfera grandes cantidades de CO₂, ya que la mayoría de las lanchas y buques operan con motores de combustión, contribuyendo al incremento del cambio climático

(Ministerio del Ambiente, 2013). Al mismo tiempo, la pesca de arrastre de camarón supone una destrucción y fragmentación del hábitad marino (Ministerio del Ambiente, 2013). Según estudios realizados, la pesca de arrastre, en especial la industrial, causa modificaciones en los modelos naturales de resuspensión y transporte de sedimentos en las costas continentales (Martín, Puig, Palanques y Ribó, 2012).

Adicionalmente, uno de los mayores problemas que supone la pesca de camarón es la abundante pesca incidental en este tipo de arte pesquero que daña el ecosistema marino (Ministerio del Ambiente Subsecretaría de Gestión Marina y Costera, 2012). La pesca incidental de arrastre es la captura accidental de fauna acuática en la red cuando se pesca el camarón. Dentro de esta fauna, encontramos juveniles de peces e invertebrados y juveniles de camarón. Muchas de estas especies capturadas no son comercialmente rentables y son desechadas al mar muertas, afectando considerablemente a su población. A su vez, existen especies que son consideradas especies depredadoras o vulnerables que son capturadas a causa de la pesca de arrastre como tiburones, mamíferos, aves y tortugas marinas entre otros, que son depredadores superiores y la alteración de sus poblaciones puede causar un cambio en la estructura trófica de las comunidades marinas (Pérez, Cortez, y Buschmann, 2005).

Justificación del estudio

Como se ha mencionado anteriormente, la pesca de arrastre camaronera genera un gran número de alteraciones en el medio marino. Aunque se han realizado estudios sobre este arte de pesca muy poco selectivo, en su mayoría solo se han dirigido a la pesca industrial, dejando a un lado la pesca artesanal de dicho recurso. Aunque la pesca de arrastre artesanal genera menor impacto que la industrial, cabe recalcar que, si bien su área de afectación sea menor, también ocasiona daños considerables a los ecosistemas marinos que deben tomarse en cuenta a la hora de evaluar las afectaciones.

Entre las principales afectaciones que se pueden evidenciar, se tiene la fauna acompañante que está compuesta de individuos de distintas especies marinas como corales, peces, esponjas, aguas malas, conocidas comúnmente como medusas, entre otros. (Ministerio del Ambiente, 2013). Como es un arte de pesca muy poco selectivo, genera conflictos debido a que muchas de las especies no objetivo son juveniles, los cuales son capturados por otras pesquerías y al no desarrollarse produce una disminución de los stocks pesqueros explotables. Además, se da una intervención en el lecho marino debido a que

las pesadas redes son arrastradas por el fondo y generan alteraciones físicas del sustrato, así como biológicas en las comunidades bentónicas.

Por lo tanto, es necesario realizar estudios sobre la pesca de arrastre artesanal y así poder evaluar la magnitud del impacto que produce en los recursos pesqueros y conocer la presión que se está generando sobre la fauna marina para producir información que pueda ser de utilidad para los entes públicos reguladores y así proponer artes de pescas más respetuosas con el medio ambiente marino.

Objetivos

Objetivo general:

Estudiar el volumen y la composición de las capturas provenientes de la pesca de arrastre artesanal de camarón pomada en los caladeros de Limones y Camarones con el propósito de evaluar los efectos que esta actividad tiene sobre el medio marino y considerar una propuesta para mitigar dichos efectos.

Objetivos específicos:

- Describir las artes de pesca y el sistema operacional de las embarcaciones.
- Estimar la composición de las capturas de interés comercial y de pesca incidental.
- Estimar la CPUE del componente comercial y el incidental en la pesquería artesanal de camarón pomada.

CAPITULO I: MARCO TEORICO

Bases teóricas científicas

Existen registros desde 1990 sobre el número de embarcaciones de arrastre de camarón en el mundo. Se estima que a finales de ese año existían alrededor de 140.000 embarcaciones que utilizaban distintas artes de pesca como las changas o rastras que se utilizan para barrer el fondo marino en busca de camarones (FAO, 2010; Salazar, 2014).

Las redes suriperas, fabricadas con nylon y con forma de cono, son uno de los artes de pesca más selectivos que se conocen para la captura de camarón. Se adapta a las embarcaciones con una vara en la proa y otra en la popa, y son arrastradas por el viento, desplazando a la embarcación y arrastrando la red sobre el fondo marino a muy poca velocidad (Salazar, 2014). Por el contrario, la pesca de arrastre se considera como el arte de pesca menos selectivo que además causa alteraciones en el fondo marino. Este arte consiste en sumergir una red en forma de cono hasta el fondo, la cual será remolcada por la embarcación, manteniéndola abierta con los portalones (Greenpeace, 2016). Este arte genera grandes impactos sobre la biodiversidad marina, en especial por la pesca incidental (Eayrs, 2007).

Los camarones son los organismos objetivos de la pesquería de camarón pomada. Pertenecen al grupo de los crustáceos decápodos y pueden llegar alcanzar tallas muy variadas desde unos cuantos milímetros hasta 25 cm de longitud. Existen alrededor de más de 2.500 especies descritas, pero solo 300 tienen valor comercial. Se encuentran distribuidos alrededor de casi todo el mundo, desde el ecuador hasta las regiones polares, en ambientes marinos, estuáricos y salobres (FAO, 1995).

En el Ecuador, la pesca de arrastre en general se realiza desde 2 m hasta 360 m de profundidad entre la costa y el talud continental (FAO, 2003). El desembarque de camarón procedente de la pesca de arrastre artesanal pomada presentó su mayor apogeo en el año 2005 y de ahí en adelante fue disminuyendo, hasta que en 2011 prácticamente casi desapareció (Figura 1).

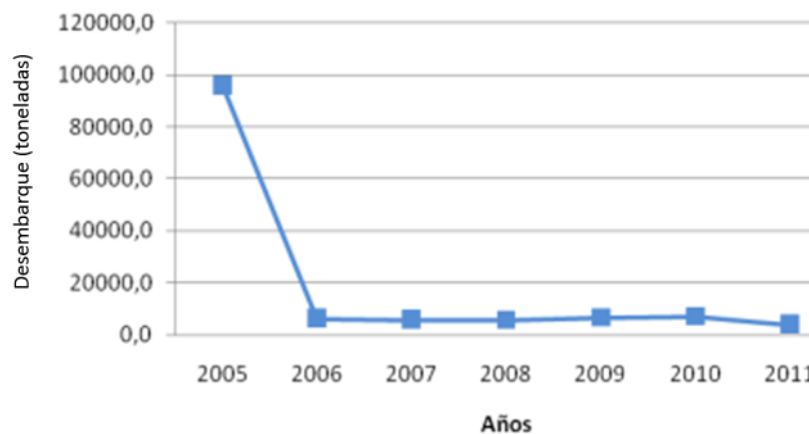


Figura 1. Desembarque de camarón pomada del periodo 2005-2011. Datos obtenidos (Mendívez, García y Chicaiza, 2014)

Antecedentes

La pesca de arrastre a nivel mundial causa una gran preocupación especialmente por las capturas incidentales que representan 1,86 millones de toneladas, el 23% aproximadamente de las capturas globales de las pesquerías de arrastre (FAO, 2010). En comparación con otras pesquerías, la pesca de arrastre es una de las más problemáticas debido a la afectación que genera sobre el medio marino. Por tal razón, alrededor del mundo se han realizado varios estudios sobre la pesca de arrastre artesanal de camarón pomada y su impacto sobre la fauna marina.

En Venezuela, se realizó un análisis de la comunidad de peces asociada a la pesca artesanal del camarón blanco (*Litopenaeus Schmitt*) (Burkenroad, 1936) donde se demostró que el 67% de las especies que se capturaron en el Golfo de Venezuela fueron de interés comercial. Se analizaron factores fisiológicos asociados a la fauna acompañante, como la talla, el peso, y el grado de madurez sexual. Se observó que las especies más abundantes (*Macrodon ancylodon*) (Bloch y Schneider, 1801), (*Micropogonias furnieri*) (Desmarest, 1823), (*Genyatremus luteus*) (Bloch, 1790) y (*Trichiurus lepturus*) (Linnaeus, 1758) no tenían una talla adecuada por lo cual tampoco alcanzaron madurez sexual. También se pudo determinar que el 67 % del total de las especies capturadas suelen ser de interés comercial, pero estas especies son consideradas comerciales cuando poseen un tamaño óptimo para su comercialización y el 33 % restante

se consideró como descarte debido que no alcanzaba la talla comercial (Díaz y otros, 2015).

En el Golfo de México, se estudió durante un año la biomasa de la fauna acompañante de la pesca de arrastre de camarón y se observó que, en 249 lances, la biomasa acompañante fue de 6 toneladas, de las cuales solo el 63,7 % fueron peces y el resto se repartieron entre crustáceos, moluscos y equinodermos, entre otros. Adicionalmente, se demostró que en el 81 % de la captura total de peces, sólo las 10 especies más abundantes alcanzan muy rara vez tallas mayores a 15 cm de longitud total y su peso no supera los 100 g (Corripio, 1979).

La pesca de arrastre también ha sido estudiada en Posorja, Guayaquil, aunque estos estudios están más enfocados en la pesca industrial. Se determinó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), así como las tallas, pesos y la madurez sexual de unos 2008 individuos analizados. Se observó que el CPUE fue mayor en mayo (1380 kg/barco/día) y disminuyó en el mes de junio. De los individuos analizados, se determinó que el número de hembras fue mayor con un 58 % que representa una proporción de 1,4 hembra (H): 1 macho (M) Así mismo, las tallas oscilaron entre 4 y 10,3 cm longitud total (Lt) lo cual revela que la población explotada estaba compuesta por juveniles (Chicaiza, Sáenz y Mendívez, 2008).

En la ciudad de Esmeraldas, se ha realizado un estudio sobre pesca de la flota langostinera artesanal durante el 2012 que también determinó la CPUE de las embarcaciones y la composición por especie, por sexo, condición reproductiva y por tallas de los ejemplares en las capturas. Se determinó que el 47,08 % de los individuos eran machos mientras que el 52,92 % eran hembras. Las tallas fluctuaron entre 10,4 y 22,0 cm de longitud total, por lo cual la captura estuvo compuesta de juveniles y adultos en casi la misma proporción. Con esto se pretende mejorar la toma de decisiones para lograr un manejo sustentable del recurso pesquero (Mendívez, Sáenz, y Chicaiza, 2014).

En el Ecuador, existen estudios sobre los impactos de la pesquería de arrastre, como los problemas de la pesca acompañante y de la resuspensión de sedimentos del fondo marino (Ministerio del Ambiente Subsecretaría de Gestión Marina y Costera, 2012). También se describen los diferentes tipos de embarcaciones artesanales e industriales. La pesca artesanal se realiza con embarcaciones fabricadas de madera y fibra de vidrio, de poco

desplazamiento y con menor tecnología, mientras que la pesca industrial se realiza con embarcaciones más grandes y mayor uso de tecnología, que poseen un desplazamiento mayor y con elementos más mecanizados. Las principales ciudades que explotan este producto son Guayaquil, Esmeraldas, Posorja, Manta y Puerto Bolívar, que concentran la mayor parte de la flota: el 76 % en Guayaquil, el 16 % en Esmeraldas, el 10 % en Posorja 10%, el 2 % en Manta y otro 2 % en Puerto Bolívar.

Bases legales

En el Ecuador, el arte de pesca de arrastre está regulado por la limitación del número de embarcaciones arrastreras que pueden operar en el país. Así mismo, existe una veda que ha sido modificada desde el año 1985. Esta se realizaba entre los meses de diciembre y enero con una duración de 48 días. En la actualidad, tiene una duración de 60 días y se la realiza entre febrero y abril (Nicolaidis, Chicaiza, García-Sáenz y Mendívez, 2016).

En la constitución de nuestro país, existen leyes contra cualquier actividad que genere alguna alteración del medio natural. En el artículo 14, se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente estable y que garantice la sostenibilidad y el buen vivir de todas las personas (Constitución de la República del Ecuador, 2008). En su artículo 73, establece que el Estado deberá aplicar medidas de precaución y restricción para cualquier actividad que conlleve a la extinción de alguna especie o la destrucción de ecosistemas. En caso de que se pueda existir algún impacto ambiental, el estado deberá adoptar medidas y políticas para evitar dicho impacto y, como establece en su artículo 396, en caso de incertidumbre también se adoptarán dichas medidas. Si el daño ya existe, el estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para así poder garantizar la salud y la restauración del ecosistema afectado, junto con una sanción en contra de quien ha generado la actividad según el artículo 397. Según el artículo 406, el estado deberá regular la conservación, manejo, uso sustentable, recuperación y limitaciones de todos los ecosistemas que sean considerados frágiles y amenazados, incluyendo los ecosistemas marinos y marinos costeros (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008).

La ley de pesca en su artículo 1 establece que el Estado controlará y regulará todos los recursos bioacuáticos dentro del mar territorial, aguas marítimas interiores, ríos y lagos porque se consideran bienes nacionales. Dentro de esta ley, existe el acuerdo ministerial número 074, publicado en el Registro oficial número 84 del 15 de mayo del 2007, que en

su artículo 1 establece que la dirección general de pesca deberá fomentar un proceso de determinación, eliminación y regulación de las embarcaciones arrastreras de camarón pomada y langostino y regulará las artes de pesca (Ley de pesca y desarrollo pesquero Ecuador, 2005). Existen dentro de este mismo acuerdo 7 artículos más donde se establece la aplicación de vedas para recuperar la biomasa y plantea el monitoreo y la evaluación de la fauna marina, en especial de la pesca incidental. También establece otras regulaciones y cumplimientos que deben de tener las flotas de arrastre camaronero (Ministerio de acuicultura y pesca, 2009).

CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS

Área de estudio

Se seleccionaron dos caladeros que de acuerdo con los pescadores del lugar poseen una mayor riqueza de especies (Figura 2). El primero perteneciente a la parroquia Valdez, también conocida como Limones, que posee un perímetro de 82.399,14 km, y una superficie de 231,34 km², siendo de 23.133,514 ha (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Limones, 2015). Esta parroquia posee una población de 33.403 habitantes con una superficie de 4.352 km² (Alcaldía de Eloy Alfaro, 2015). En esta localidad se encuentran los manglares de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje. Esta reserva posee una superficie de 44.847 ha divididas en 3.919 ha de aguas someras, 2.803 ha de esteros, 9.964 ha de aguas estuarinas, 989 ha de herbazales inundables, 702 ha de humedales boscosos de agua dulce, 24.820 ha de humedales intermareales arbolados y 1650 ha de turberas arboladas (REMACAM, 2008).



Figura 2. Localización de los puertos de muestreo y áreas de estudio.

El segundo caladero se encuentra en San Vicente de Camarones, el cual pertenece al cantón Esmeraldas, tiene una extensión de 160.59 km² y una población de 3.555 habitantes hasta el 2014 (Gobierno Autónomo Descentralizado de Camarones, 2014).

Determinar los parámetros ambientales de las áreas de estudio es de gran importancia, estas carecen de este tipo de información, en este sentido se tiene como referencia a las localidades de Esmeraldas y a San Lorenzo, por ser más próximas a Camarones y a la isla de Limones, respectivamente. La información de temperatura superficial del aire en el mar se obtuvo de INOCAR (2017) (Figura 3).

La precipitación se determinó mediante un promedio anual de el cantón Esmeraldas y del norte de la provincia según el INAMHI (2015).

Recolección de datos

Encuestas

Se realizaron encuestas a los pescadores de ambos sectores para caracterizar el tipo de embarcación y del arte de pesca que estos utilizan en sus faenas de pesca. Estas encuestas también permitieron estimar el número de lances, tiempo de cada lance, el tiempo que le toma a la embarcación llegar al lugar seleccionado, entre otros datos. El período de aplicación de las encuestas tuvo una duración de 3 meses, empezando en el mes de abril y culminando en el mes de julio. Se realizaron una vez al mes en las áreas de estudio. Las encuestas se realizaron según la ficha pesquera del Anexo 1 elaborada por Eduardo Rebolledo.

Muestreos

Los muestreos se realizaron mensualmente durante 5 meses, desde septiembre de 2016 a enero de 2017. Las embarcaciones son de fibra de vidrio con un motor de 40 hp, por lo cual es una pesca de tipo artesanal con redes de arrastre. Se efectuaron seguimiento a las faenas de pesca que se iniciaron entre las 6:30 y las 7:30 de la mañana, se monitorearon 6 lances con una duración de 15 minutos cada uno, la pesca objetivo y la fauna acompañante resultante fueron compradas y guardadas en fundas quintaleras, se transportaron en condiciones normales de refrigeración para su congelación en el laboratorio de Biología y Química de la Escuela de Gestión Ambiental. Se tomaron las coordenadas geográficas en cada punto de lance con un GPS Garmin y se obtuvieron los parámetros físico-químicos del agua, pH, turbidez, salinidad, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad (Tabla 1), mediante una sonda CTD EXO2 y un equipo YSI.

Análisis de laboratorio

Para el procesamiento, las muestras se descongelaron en *coolers* y para la estimación de la biomasa se separaron los camarones y la fauna incidental, pesando cada componente por separado. Se clasificaron las especies de camarón y de fauna acompañante para realizar las diferentes biometrías. Para los camarones, se tomó la longitud total con un calibrador marca Truper con precisión 0,1 mm y el peso con una balanza Ohaus tipo S de precisión 0,01 g. Se consideró una muestra significativa de 100 camarones, los cuales fueron seleccionados al azar. Los que no fueron seleccionados sólo se los contó y pesó.

Debido al gran volumen de fauna acompañante, ésta se separó por especies, obteniendo una muestra significativa de 30 individuos de cada especie de peces e invertebrados mediante el principio divisor de Folsom (López, López y Uribe, 2007). Este método consiste en colocar todos los individuos de la misma especie en un recipiente y dividirlos volcándolos en dos recipientes distintos de manera que se obtenga una muestra dividida que no sea sesgada. En caso de seguir existiendo más de 30 individuos se repitió el proceso hasta que quedó la muestra deseada (Oceanografía, 2014). Una vez que se tuvieron los 30 ejemplares de peces, se realizó la toma de sus medidas (longitud total, longitud estándar, longitud de la cabeza) y su peso con el vernier y la balanza.

Análisis de datos y estadísticas

Se determinó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de cada lance, para así tomar el índice de densidad y el esfuerzo estimado mediante la siguiente fórmula propuesta por Vögler, Milessi y Duarte (2009) y Duarte, Díaz, Cuello y Manjanrrés, (2013):

$$CPUE = \frac{\text{masa de capturas}}{\text{tiempo de arrastre}}$$

Para la estimación de la proporción entre la biomasa capturada de cada fracción de fauna acompañante con respecto a la de camarón, se usó la fórmula de Scheaffer y Mendenhall (1990):

$$\hat{P} = \sum_{j=1}^m f_j / c_j$$

donde f_j es el peso de la fauna acompañante en el lance j de los m lances muestreados y c_j es el peso del camarón en el lance j .

La relación tamaño peso se estimó mediante regresiones potenciales, en donde P es el peso total en gramos y L es la longitud estándar medida en milímetros.

$$P = a L^b$$

Como la longitud es una magnitud lineal y el peso es igual al cubo de la talla, se considera que un individuo mantiene su forma al crecer con un coeficiente $b = 3$, es decir, siendo así un crecimiento isométrico. En caso de que el coeficiente sea distinto de 3, el crecimiento sería alométrico minorante ($b < 3$) o mayorante ($b > 3$) según Cifuentes y otros (2012).

Las diferencias en densidad de cada componente de las capturas entre localidades y meses de muestreo se evaluaron por medio de ANOVAs de una vía con pruebas *a posteriori* de Duncan. Todos los análisis fueron realizados mediante el programa estadístico InfoStat.

CAPITULO III: RESULTADOS

Parámetros ambientales

Se pudo observar que durante el estudio, las temperaturas altas estuvieron entre 26,8 y 28,4 °C, mientras que las bajas oscilaron entre 23,9 y 25,8 °C. La amplitud diaria fue de 3 a 4 °C. (Figura 3).

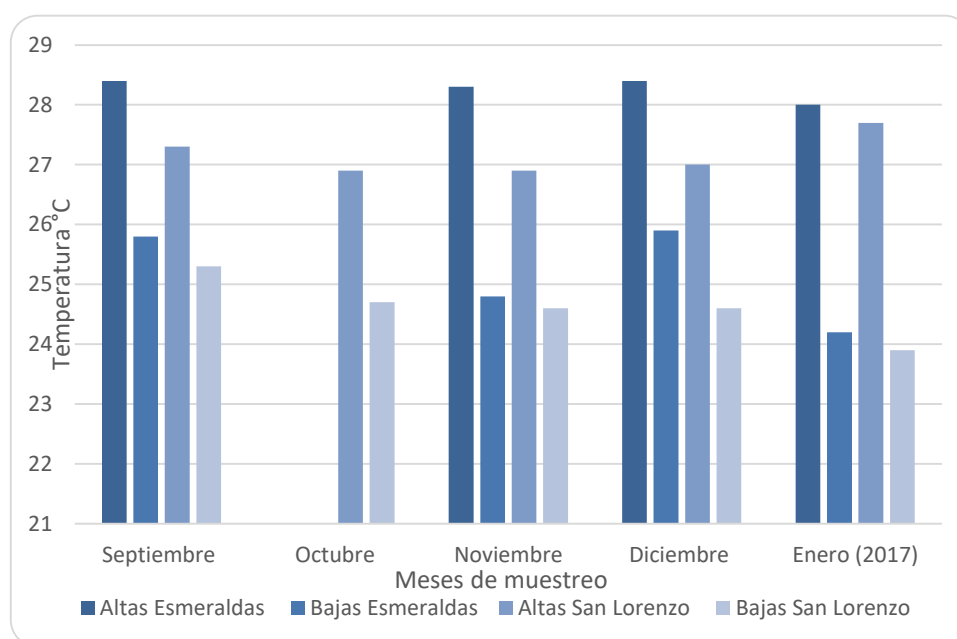


Figura 3. Temperatura superficial del aire. Fuente: INOCAR (2017)

Con lo que respecta a la precipitación según el INAMHI (2015), el promedio anual para Esmeraldas fue de 866.6 mm. Sin embargo, para inicios del 2016 según el INAMHI (2015), la precipitación en la zona norte de Esmeraldas fue de 1039.2 mm, es decir, que hubo un incremento en la pluviosidad para ese año en el norte de la provincia.

La caracterización de los parámetros fisicoquímicos del agua para ambas zonas estudiadas puede apreciarse en la (Tabla 1), no se observaron mayores variaciones en los parámetros físico químicos entre Limones y Camarones a excepción de la salinidad y turbidez para ambas zonas. En Camarones el mes de septiembre fue el que presentó los parámetros físico químicos más altos en temperatura, salinidad y conductividad, al igual que en Limones durante el mes de octubre.

Tabla 1. Medias aritméticas de los parámetros físicos y químicos registrados mensualmente en las localidades de muestreo.

CAMARONES						
	Temperatura	Conductividad	Salinidad	ODO	PH	Turbidez
	°C	(µS/cm)	UPS	(mg/L)		FNU
Sep	27,74	51127,64	31,63	7,05	7,9	4,07
Oct	27,43	49712,92	30,85	7,35	8	4,33
Nov	26,94	44955,53	28,02	7,55	7,8	15,62
Dic	26,40	47361,07	30,44	7,18	9,86	34,35
Ene	27,37	48598,70	30,17	7,32	8	8,01
LIMONES						
	Temperatura	Conductividad	Salinidad	ODO	PH	Turbidez
	°C	(µS/cm)	UPS	(mg/L)		FNU
Sep	28,03	37934,07	25,53	6,48	8	140,66
Oct	28,34	44763,16	26,96	6,22	7,80	124,72
Nov	26,36	42628,69	26,70	6,66	9	73,13
Dic	27,10	34643,67	20,95	6,90	8	41,13
Ene	27,46	39992,40	25,04	6,57	8,02	94,91

Artes de pesca y operación

Durante el periodo de estudio en las costas norte de Esmeraldas, se constató que las especies de camarones objetivos de la pesca de arrastre artesanal correspondieron a: camarón pomada negra (*Xiphopenaeus kroyeri*) (Heller, 1862), pomada amarilla ó pomada blanca (*Protrachypene precipua*) (Burkenroad, 1934), camaron cebrá (*Trachypenaeus pacificus*) (Burkenroad, 1934) y langostino (*Litopenaeus vannamei*) (Boone, 1931). La caracterización de este arte de pesca refleja que la red de arrastre tenía una forma cónica, capturando las especies por filtración en la columna de agua, reteniéndolas en el extremo posterior al que se conoce como copo, estas redes son remolcadas por las embarcaciones. El arte está constituido por una red de polietileno (PE) con las siguientes secciones: alas, cuerpo, antecopo y copo. Los paños del cuerpo se encuentran entrayados a los cabos de las relingas superior o también llamada de flotadores, y la inferior, que son los pesos. Esto es diferente a como están unidas el

antecopo y copo, ya que estos van asegurados al cuerpo de la red. Las relingas están constituidas por PE, con diámetro de 10 mm la superior e inferior, respectivamente.

En Limones las embarcaciones tenían una eslora de 7,5 a 8 m, la relinga superior era de 12 m y el tamaño del ojo de la red de 32 mm ($1\frac{1}{4}$ in) mientras en Camarones poseía una eslora de 5 m, la relinga superior es de 10 m y la manga de 1,20 m, y el tamaño de la luz de malla puede variar, pero la mayoría maneja la de 32 mm ($1\frac{1}{4}$ in)

La zona de Limones y Camarones se caracterizó por presentar una pesca del tipo artesanal de camarón pomada. Las embarcaciones en Limones son casi exclusivamente construidas con fibra de vidrio. Por el contrario, en Camarones las embarcaciones de madera representan un 60% y el resto son de fibra.

La propulsión del motor en la localidad de Limones se mantuvo uniforme con 40 hp, mientras que en Camarones se utilizaban diferentes tipos de motores, pero el más utilizado era el de 40 hp (Figura 4).

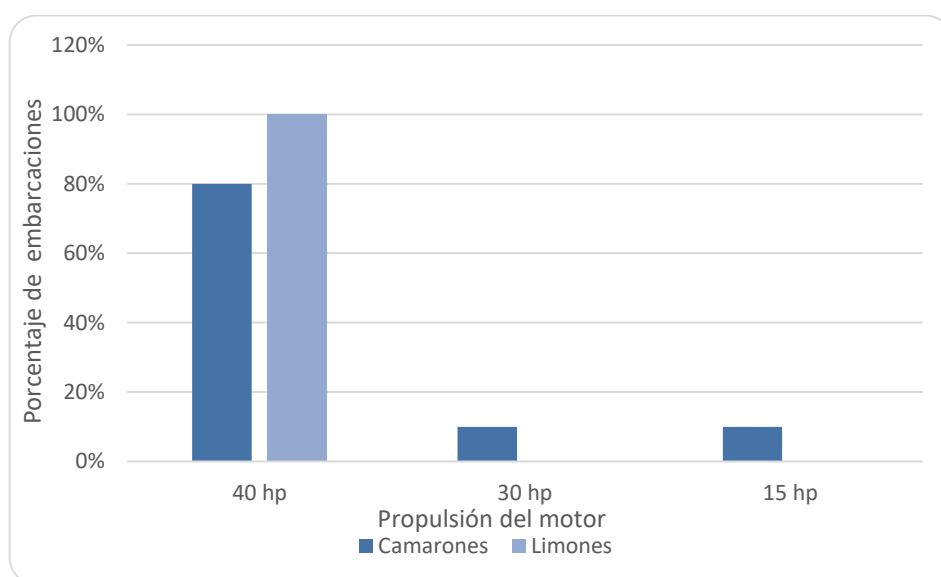


Figura 4. Potencia del motor fuera de borda en cada localidad de estudio.

El tamaño del ojo de malla se encuentra más estandarizado en Limones con 32 mm, mientras que en Camarones se manejaron diferentes tamaños, esto se puede deber a que en algunos casos las embarcaciones pescan langostino y las mallas son de mayor tamaño (Figura 5).

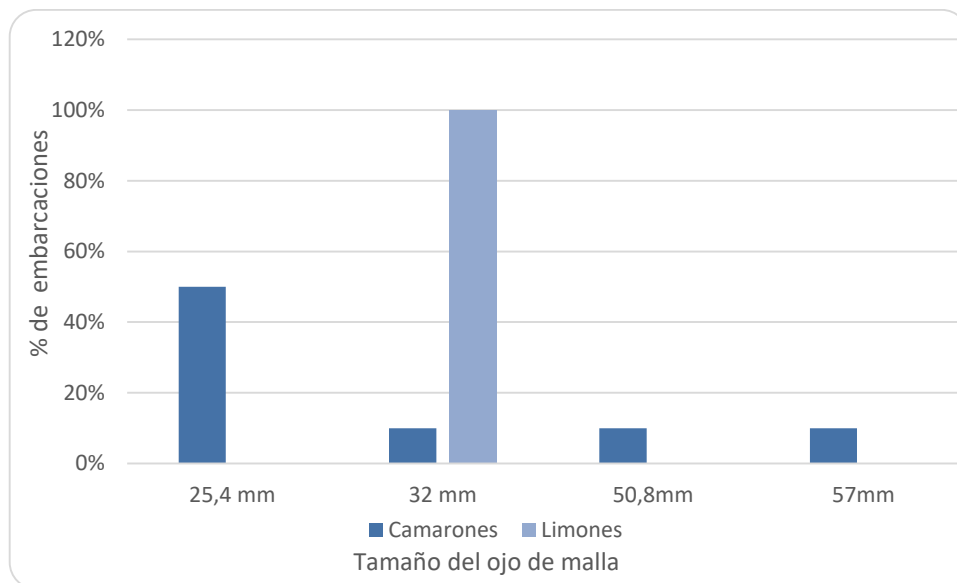


Figura 5. Tamaño del ojo de malla en las redes de arrastre en las localidades de estudio.

El tiempo que les tomó a los pescadores ir desde el zarpe hasta la caleta pesquera varía mucho en ambos lugares. En Limones a la mayoría le tomaba de 30 minutos a 1 hora llegar hasta el lugar de pesca, a diferencia de Camarones donde a muchos les tomaba 20 minutos. (Figura 6).

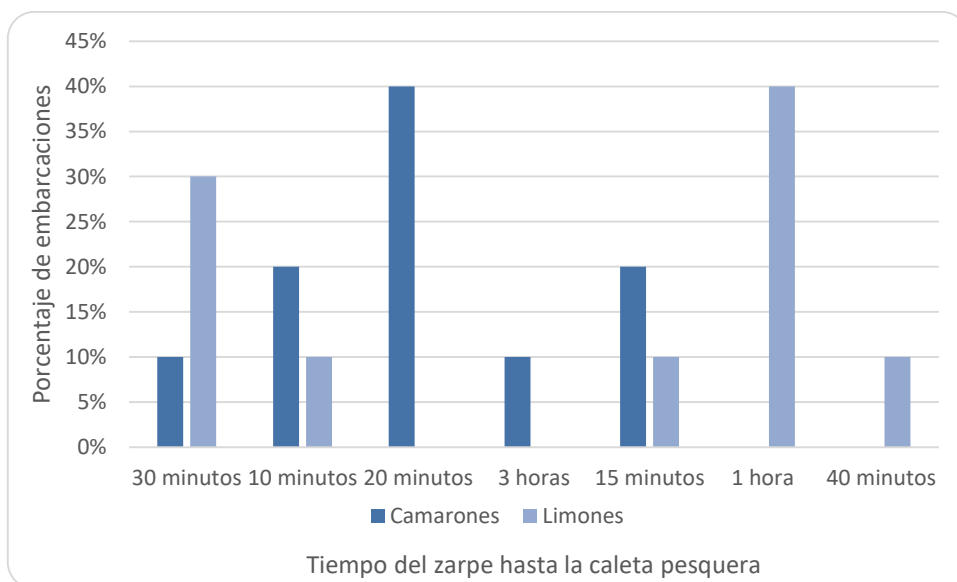


Figura 6. Tiempo de zarpe de navegación entre el puerto base y el área de pesca.

Las caletas pesqueras se encontraron a 1 milla de distancia en ambas localidades, lo cual da a entender que a esta distancia se puede dar una mejor captura de camarones, aun así, en Camarones y Limones las embarcaciones también suelen faenar a 8 millas (Figura 7).

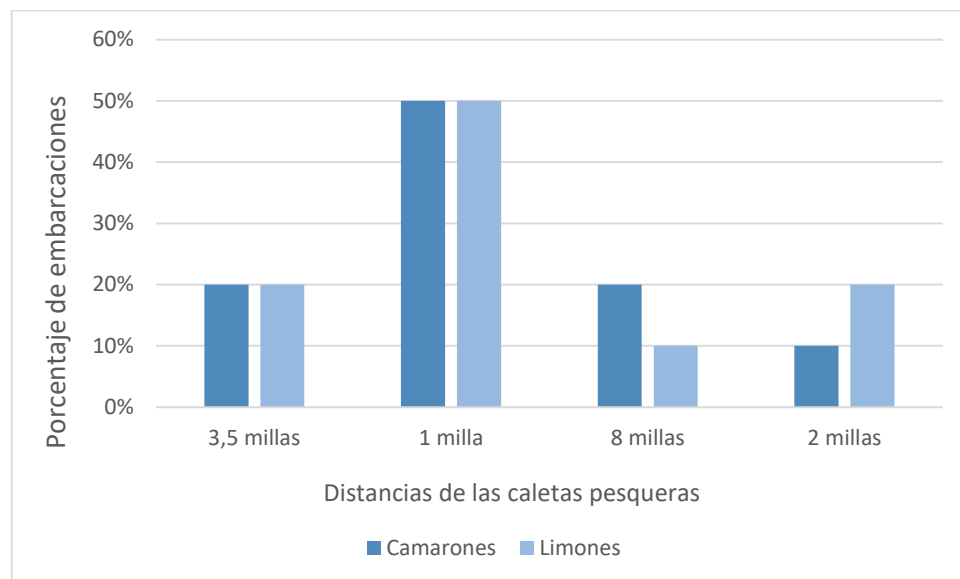


Figura 7. Millas de los lugares de pesca en cada localidad de estudio.

En Limones hubo una mayor cantidad de embarcaciones que en Camarones. En ambas localidades, las faenas se iniciaban aproximadamente a las 06:00 y culminaban a las 12:00 o 13:00 y normalmente en las embarcaciones iban de 2 a 3 personas las cuales casi siempre eran miembros de la familia. Se realizaron diferentes números de lances por faena de pesca. En Limones, normalmente se realizaban de 4 a 5 lances de diferentes tiempos cada uno, mientras que, en Camarones, se realizaban de 5 a 6 lances con duración de 20 minutos a 1 hora (Figura 8 y 9).

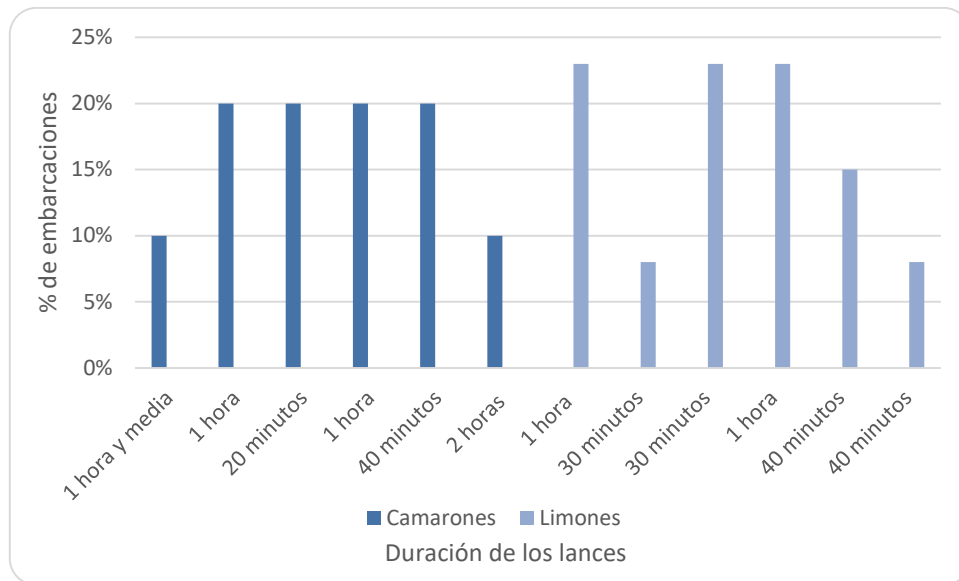


Figura 8. Duración de los lances.

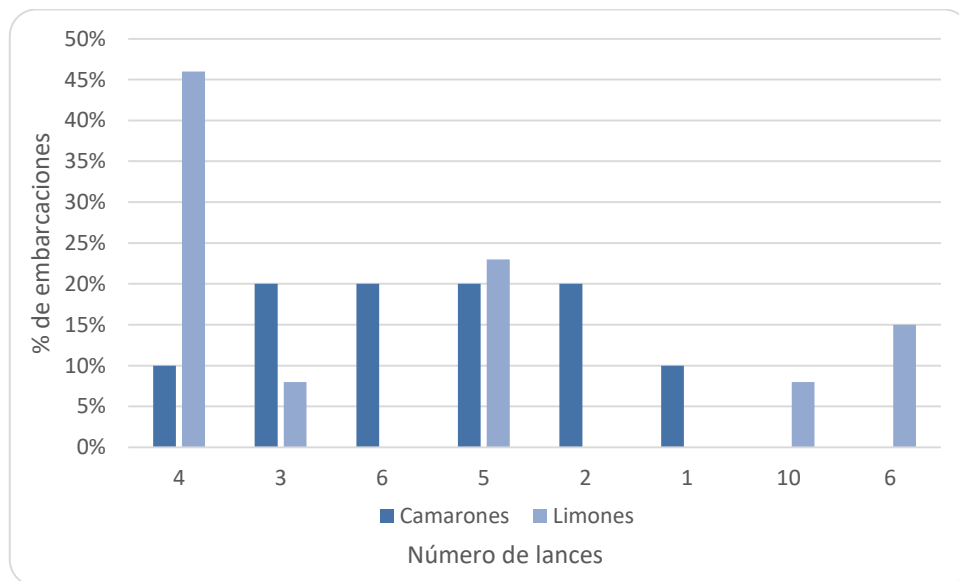


Figura 9. Número de lances.

En las operaciones de pesca, se estimó que la velocidad media de faena experimental para Camarones fue de 2,19 km/h, mientras que en Limones fue de 4,24 km/h.

Captura por unidad de esfuerzo

Las variables a analizar fueron los kg de camarones, peces e invertebrados, sobre el tiempo de faena, como se puede observar en la Tabla 2. En la localidad de Limones el camarón pomada negra no presentó diferencias significativas a lo largo del tiempo, pero su valor más alto fue durante el mes de diciembre 30,48 kg/h y el más bajo en el mes de enero con 1,04 kg/h, aun así, ésta fue la especie más representativa durante los meses de muestreo, seguida por el camarón pomada amarilla, que tampoco presentó diferencias significativas durante el periodo de estudio, el mayor CPUE se presentó durante el mes de octubre con 0,61 kg/h y el más bajo en el mes de noviembre con 0,14 kg/h. El camarón cebrado fue la única especie de camarón que presentó diferencias significativas en los meses de estudio siendo mayor en septiembre 3,57 kg/h y menor para el mes de noviembre y enero 0,12kg/h, esto se debe a que para el mes de septiembre hubo una mayor abundancia del recurso en comparación con los otros meses. El langostino fue el menos representativo a lo largo de los meses de investigación, en diciembre presentó el valor más alto 0,08 kg/h y el menor en noviembre 0,02 kg/h.

Los ANOVAS en los peces dieron diferencias significativas a lo largo de los meses de estudio siendo mayor en octubre con 57,96 kg/h y la menor en enero con 5,85 kg/h, con respecto a los invertebrados, no presentaron diferencias significativas para ningún mes, siendo el mes de enero el más alto 5,34 kg/h y el más bajo en noviembre 1,88 kg/h (Tabla 2).

En Camarones ninguna de las especies de camarones presentó diferencias significativas a lo largo del tiempo, en el caso de la pomada negra su valor más alto fue de 1,26 kg/h en el mes de diciembre y el más bajo en septiembre 0,99 kg/h, la pomada amarilla fue más representativa en el mes de enero 15,73 kg/h y menor en el mes de noviembre 0,60 kg/h, el camarón cebrado fue el menos representativo, septiembre se presentó el valor más alto de 0,60 kg/h y el más bajo en el mes de noviembre 0,14 kg/h, el langostino no se presentó durante el periodo de estudio para esta localidad (Tabla 2).

Los peces tampoco presentaron diferencias significativas, el mes con mayor CPUE fue el mes de octubre con 3,92 kg/h y el más bajo de 1,30 kg/h para diciembre, los invertebrados fueron los únicos individuos de esta localidad que presentaron diferencias significativas a lo largo de los meses de estudio, en enero se presentó el valor más alto de 1,50 kg/h y el más bajo de 0,55 en noviembre (Tabla 2).

Se determinó también el CPUE de captura total, es decir, de pesca objetivo y de fauna acompañante y se puede denotar (Tabla 2) que en función al tiempo no presentó diferencias significativas para el periodo de estudio en ambos puntos, sin embargo, en Limones para octubre y diciembre tienen un valor relativamente alto. El CPUE de total de captura de fauna acompañante no presentaron diferencias significativas para ninguna de las localidades a lo largo de los meses de muestreo, aun así, fue mayor en Limones y Camarones en el mes de octubre 27,57 kg/h y 2,68 kg/h (Tabla 2).

El total de captura objetivo tampoco presentó diferencias significativas para los meses de muestreo en las zonas estudiadas en Limones fue mayor en diciembre de 10,68 kg/h mientras que en Camarones fue en enero 18,09 kg/h (Tabla 2).

Se determinó también el CPUE de captura total, es decir de pesca objetivo y de fauna acompañante y se puede denotar (Tabla 2) que en función al tiempo no presentó diferencias significativas para el periodo de estudio en ambos puntos, sin embargo, en Limones para octubre y diciembre tienen un valor relativamente alto (Tabla 2).

Tabla 2. Datos de los CPUE mensuales en kg/h.

Se realizaron 6 lances; ---: especie no estaba presente en la muestra; E.E.: Error estándar; C.: Camarón; C.P: Camarón pomada; Medias con una letra común no son significativamente diferentes a lo largo del tiempo ($p > 0,05$)

	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
	Media/EE	Media/EE	Media/EE	Media/EE	Media/EE
LIMONES					
C.P. Negro	1,24 ^a ± 14,29	1,31 ^a ± 13,05	1,64 ^a ± 13,05	30,48 ^a ± 13,05	1,04 ^a ± 13,05
C.P. Amarillo	0,57 ^a ± 0,18	0,61 ^a ± 0,18	0,14 ^a ± 0,25	0,20 ^a ± 0,15	0,25 ^a ± 0,16
C. Cebra	3,57 ^c ± 0,19	0,95 ^b ± 0,19	0,12 ^a ± 0,31	0,22 ^{ab} ± 0,19	0,12 ^a ± 0,31
Langostinos	0,07 ^a ± 0,03	0,04 ^a ± 0,03	0,02 ^a ± 0,06	0,08 ^a ± 0,06	---
Peces	20,56 ^{ab} ± 14,81	57,96 ^b ± 16,22	16,73 ^{ab} ± 14,81	20,05 ^{ab} ± 14,81	5,85 ^a ± 14,81
Invertebrados.	4,21 ^a ± 1,44	2,24 ^a ± 1,44	1,88 ^a ± 1,44	5,34 ^a ± 1,44	4,32 ^a ± 1,44
Captura FA	12,38 ^a ± 8,10	27,57 ^a ± 8,46	9,31 ^a ± 8,10	12,69 ^a ± 8,10	5,08 ^a ± 8,10
Captura objetivo	1,48 ^a ± 4,70	0,95 ^a ± 4,99	0,94 ^a ± 6,01	10,29 ^a ± 4,70	0,60 ^a ± 5,53
Captura total	29,75 ^a ± 23,53	55,07 ^a ± 23,53	34,67 ^a ± 23,53	64,52 ^a ± 23,53	18,74 ^a ± 23,53
CAMARONES					
C.P. Negro	0,99 ^a ± 0,13	1,05 ^a ± 0,14	1,04 ^a ± 0,14	1,26 ^a ± 0,16	1,02 ^a ± 0,14
C.P. Amarillo	1,24 ^a ± 17,59	0,98 ^a ± 14,36	0,60 ^a ± 15,73	0,72 ^a ± 35,17	15,73 ^a ± 17,59
C. Cebra	0,60 ^a ± 0,06	---	0,14 ^a ± 0,04	---	---
Langostinos	---	---	---	---	---
Peces	1,56 ^a ± 1,12	3,92 ^a ± 1,02	3,20 ^a ± 1,02	1,30 ^a ± 1,02	2,82 ^a ± 1,02
Invertebrados	0,70 ^{ab} ± 0,29	1,43 ^b ± 0,26	0,55 ^a ± 0,26	1,02 ^{ab} ± 0,29	1,50 ^b ± 0,29
Captura total FA	1,13 ^a ± 0,63	2,68 ^a ± 0,58	1,87 ^a ± 0,58	1,17 ^a ± 0,60	2,22 ^a ± 0,60
Captura objetivo	0,99 ^a ± 7,00	1,01 ^a ± 7,00	0,63 ^a ± 6,21	0,99 ^a ± 8,21	18,09 ^a ± 7,35
Captura total	4,57 ^a ± 12,90	18,10 ^a ± 12,90	6,61 ^a ± 12,90	13,53 ^a ± 12,90	34,24 ^a ± 12,90

Se estimó el CPUE en kg/h de las especies de camarón y de fauna acompañante para realizar la comparación entre localidades.

La pomada negra no presentó diferencias significativas entre ambas localidades para ninguno de los meses de estudio, tomando en consideración que ésta fue la especie más abundante para Limones y Camarones como se puede observar en la Tabla 3, mientras que la pomada amarilla solo presentó diferencias significativas entre las áreas de estudio para el mes de diciembre. Los resultados obtenidos indican que tanto la pomada amarilla

como la negra, conforman la mayor parte de la biomasa de especies objetivos en este tipo de pesquería en las costas del norte de Esmeraldas.

El camarón cebra si presentó diferencias significativas entre ambas localidades para el mes de septiembre, pero durante el mes de octubre, diciembre y enero solo se presentó en la localidad de Limones, mientras el langostino blanco solo se presentó en la localidad de Limones a excepción del mes de enero en donde no hubo captura en ninguna de las dos zonas, por lo cual no se pudo realizar la comparativa entre las áreas de estudio (Tabla 3).

Los ANOVAS en los peces arrojaron diferencias significativas entre las localidades para el mes de septiembre, noviembre y diciembre, mientras que los invertebrados presentaron dichas diferencias en los meses de septiembre, noviembre y enero (Tabla 3).

La captura total de fauna acompañante mostro diferencias significativas entre las zonas de estudio para todos los meses excepto el mes de octubre, mientras la captura total de pesca objetivo no presento diferencias significativas entre las localidades para ninguno de los meses de estudio, pero la captura total si presento diferencias significativas entre Limones y Camarones durante el tiempo de muestreo.

Tabla 3. Comparativas de los CPUE en kg/h entre ambas localidades.

L=Limones; C=Camarones; El signo igual hace referencia a que no se presentaron diferencias significativas entre localidades(L=C), mientras que el signo mayor o menor que hace referencia a la existencia de diferencia significativas entre Limones y Camarones (L>C) o (L<C).

	SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO	
	P<0,05	Localidad	P	Localidad	P	Localidad	P	Localidad	P	Localidad
C.P. Negro	0,11	L=C	0,47	L=C	0,10	L=C	0,43	L=C	0,80	L=C
C.P. Amarillo	0,27	L=C	0,29	L=C	0,14	L=C	0,01	L<C	0,33	L=C
C. Cebra	0,012	L>C	0,99	L>C	0,82	L=C	0,99	L>C	0,99	L>C
Langostinos	0,99	L>C	---	---	---	---	---	---	---	---
Peces	0,0001	L>C	0,15	L=C	0,0033	L>C	0,0014	L>C	0,13	L=C
Invertebrados	0,0087	L>C	0,29	L=C	0,002	L>C	0,21	L=C	0,0032	L>C
Captura total FA	0,003	L>C	0,18	L=C	0,015	L>C	0,003	L>C	0,01	L>C
Captura total objetivo	0,31	L=C	0,14	L=C	0,28	L=C	0,52	L=C	0,25	L=C
Captura total	0,01	L>C	0,038	L>C	0,017	L>C	0,004	L>C	0,012	L>C

Densidad de los recursos

La producción de biomasa es la cantidad de fauna acompañante, dividido para la pesca objetivo y el número de lances, que se recolectaron durante los diferentes meses de estudio, esta no tiene unidades métricas.

En Limones, la proporción de biomasa fue mucho mayor durante el mes de octubre (10,3) es decir, hubo una mayor incidencia de captura, mientras que en Camarones fue durante el mes de noviembre (1,98), se puede denotar que la proporción de la biomasa para Limones vario a lo largo de los meses de muestreo a diferencia de Camarones en donde se mantuvo más constante (Figura 10).

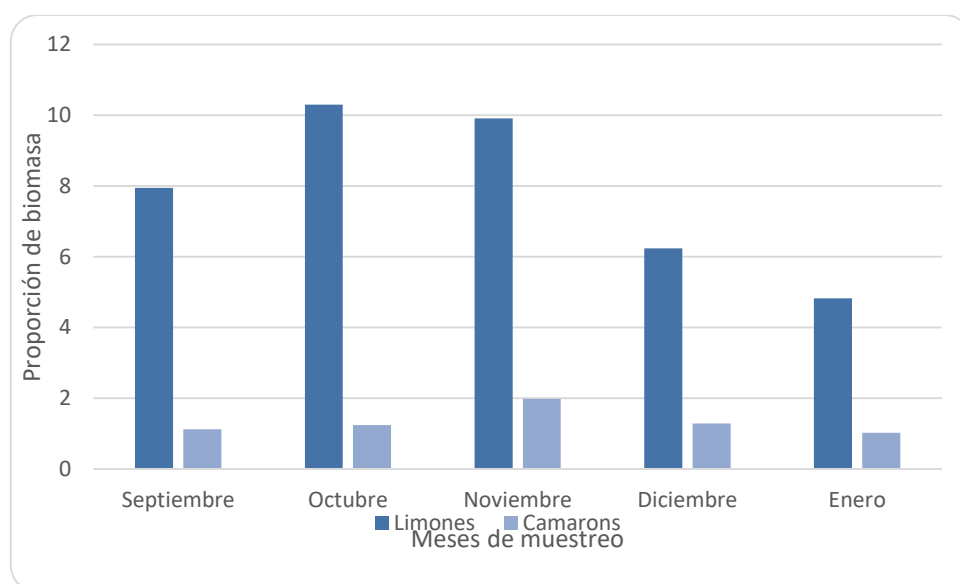


Figura 10. Proporción de biomasa estimada mensualmente en cada localidad de estudio.

Relación talla peso

También se determinó la relación tamaño peso de las especies de peces que se presentaron durante los 5 meses de muestreo, además de realizar los análisis de ANOVAS de una vía con pruebas *a posteriori* de Duncan para cada una de éstas. Todas las autoridades en los nombres científicos fueron obtenidas de Froese y Pauly (2017). Se recolectaron en Limones 7274 individuos de peces divididos en 21 familias, mientras que en Camarones se capturaron 738 individuos en 24 familias. De las especies registradas para la localidad de Camarones solo el *Larimus argenteus* ($b=2,816$), *Selene Peruviana* ($b=2,6374$), *Arius seemanii* ($b=1,0975$), *Anchoa nasus* ($b=2,2421$), *Ophichthus sp* ($b= 2,2494$) *Nebris*

occidentalis ($b=2,9042$), *Ophioscion stravo* ($b= 0,8928$) presentaron un crecimiento netamente isométrico ($b<3$); a diferencia de las especies *Stellifer ericymba* ($b= 3,2266$), *Symphurus elongatus* ($b= 3,3117$), *Paralonchurus petersii* ($b= 3,2027$) presentaron un crecimiento alométrico (Tabla 4).

Mientras que en Limones la mayoría de las especies presentaron un crecimiento isométrico, aun así, hubo especies como *Stellifer zestocarus* ($b=3,0306$), *Trinectes xanthurus* ($b=3,0446$) *Porichthys panamensis* ($b= 3,0255$), *Anchoa spinifer* ($b= 4,4958$), *Ilisha fuerthii* ($b=3,7174$), spp 1 *Sciaenidae* ($b=3,1505$), *Symphurus elongatus* ($b=3,0664$) (Tabla 4) que presentaron un crecimiento alométrico (Tabla 4).

También se determinó la relación tamaño peso de la pesca objetivo, es decir, de camarón en Camarones. En donde P es el peso y L es la longitud total.

Todas las relaciones tamaño peso de los camarones para la localidad de Limones presentaron un R^2 que osciló entre 98,54 y 72,04, la mayoría de las especies presentaron un crecimiento isométrico a excepción de *Protrachypene precipua* quien presentó un crecimiento alométrico (Figura 11 a la 14). En Camarones la R^2 se encontró entre 87,51 y 85,12 y todas las especies presentaron un crecimiento isométrico (Tabla 4).

Tabla 4. Relación tamaño peso de la ictiofauna en las caletas Camarones y Limones. P: peso y L: longitud estándar; NA: No se presentó.

Especies PECES	Limones	Camarones
<i>Stellifer oscitans</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	$P = 5E-05L^{2,8079}$ $R^2 = 85,6$	NA
<i>Aridae 3</i> (Bleeker, 1862)	$P = 3E-05L^{2,8363}$ $R^2 = 90,02$	$P = 0,0652L^{1,232}$ $R^2 = 95,5$
<i>Paralonchurus petersii</i> (Bocourt, 1869)	$P = 2E-05L^{2,9334}$ $R^2 = 94,7$	$P = 7E-06L^{3,2027}$ $R^2 = 98,19$

<i>Stellifer ericymba</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	P = 5E-05L ^{2,8264} R ² = 90,44	P = 9E-06L ^{3,2266} R ² = 98,52
<i>Ophioscion stravo</i> (Gilbert, 1897)	P = 5E-05L ^{2,7926} R ² = 95,24	P = 0,3433L ^{0,8928} R ² = 94,58
<i>Stellifer zestocarus</i> (Gilbert, 1898)	P = 2E-05L ^{3,0306} R ² = 97,08	NA
<i>Achirus mazatlanus</i> (Steindachner, 1869)	P = 0,0001L ^{2,7587} R ² = 98,69	P = 0,0075L ^{1,7248} R ² = 95,6
<i>Trinectes xanthurus</i> (Walker Bollinger, 2001)	P = 3E-05L ^{3,0446} R ² = 96,03	NA
<i>Achiridae 1</i> (Lacepède 1802)	P = 5E-05L ^{2,9424} R ² = 99,13	NA
<i>Bagre pinnimaculatus</i> (Steindachner, 1876)	P = 7E-05L ^{2,6627} R ² = 88,97	NA
<i>Aridae 1</i> (Bleeker, 1862)	P = 2E-05L ^{2,9461} R ² = 96,77	NA
<i>Aridae 4</i> (Bleeker, 1862)	P = 0,0002L ^{2,4267} R ² = 83,01	NA

<i>Porichthys panamensis</i> (Berry, 1911)	P = 6E-05L ^{3,0255} R ² = 99,5	NA
<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848)	P = 8E-09L ^{4,4958} R ² = 86,06	NA
<i>Anchoa nasus</i> (Kner y Steindachner, 1867)	P = 7E-05L ^{2,5752} R ² = 92,59	P = 0,0003L ^{2,2421} R ² = 93,99
<i>Haemulopsis axillaris</i> (Steindachner, 1869)	P = 0,0002L ^{2,6253} R ² = 96,5	NA
<i>Narcine leoparda</i> (Carvalho, 2001)	P = 0,0053L ^{1,8765} R ² = 63,84	NA
<i>Polydactylus approximans</i> (Lay y Bennett, 1839)	P = 0,0055L ^{1,9279} R ² = 91,07	NA
<i>Ilisha fuerthii</i> (Steindachner, 1875)	P = 4E-07L ^{3,7174} R ² = 99,76	NA
<i>Nebris occidentalis</i> (Vaillant, 1897)	P = 0,0001L ^{2,5757} R ² = 92,61	P = 4E-05L ^{2,9042} R ² = 98,43
<i>spp 1 (Sciaenidae)</i> (Nelson, J.S. 1994)	P = 8E-06L ^{3,1505} R ² = 98,01	P = 3E-05L ^{2,8996} R ² = 99,83

<i>Sphoeroides trichocephalus</i> (Cope, 1870)	P = 0,0002L ^{2,5926} R ² = 81,46	P = 0,0001L ^{2,7408} R ² = 88,72
<i>Urotrygon rogersi</i> (Jordan y Starks, 1895)	P = 0,0026L ^{2,0939} R ² = 84,86	P = 2072,2L ^{1,008} R ² = 90,43
<i>Larimus argenteus</i> (Gill, 1863)	P = 3E-05L ^{2,9312} R ² = 95,7	P = 5E-05L ^{2,816} R ² = 91,78
<i>Symphurus elongatus</i> (Günther, 1868)	P = 7E-06L ^{3,0664} R ² = 80,86	P = 2E-06L ^{3,3117} R ² = 93,1
<i>Selene Peruviana</i> (Guichenot, 1866)	NA	P = 0,0001L ^{2,6374} R ² = 90,72
<i>Arius seemanii</i> (Günther, 1864)	NA	P = 0,4217L ^{1,0975} R ² = 99,55
<i>Genyatremus dovii</i> (Günther, 1864)	NA	P = 0,0002L ^{2,7164} R ² = 85,75
<i>Ophichthus sp</i> (Linnaeus, 1758).	NA	P = 8E-05L ^{2,2494} R ² = 96,19
<i>Cyclopsetta querna</i> (Jordan y Bollman, 1890)	NA	P = 4E-05L ^{2,8221} R ² = 97,78
<i>Rypticus nigripinnis</i> (Gill, 1861)	NA	P = 0,013L ^{1,7546} R ² = 99,15

Especies de camarones	Limones	Camarones
<i>Trachypenaeus pacificus</i>	P = 2E-05L ^{2,8178} R ² = 91,17	P = 0,0002L ^{2,3517} R ² = 85,12
<i>Protrachypene precipua</i>	P = 4E-08L ^{4,2279} R ² = 72,04	P = 3E-05L ^{2,6307} R ² = 87,21
<i>Xiphopenaeus kroyeri.</i>	P = 0,0001L ^{2,2786} R ² = 89,23	P = 9E-05L ^{2,3859} R ² = 87,51
<i>Litopenaeus vannamei</i>	P = 0,0005L ^{2,1321} R ² = 98,54	NA

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

Son conocidos los efectos que causan los diferentes artes de pesca de arrastre, tanto industrial como artesanal. Los resultados presentados dan una evaluación de una problemática, de la cual, no escapa la provincia de Esmeraldas, por ello se han considerado diferentes puntos de importancia a discutir como por ejemplo la descripción pesquera y el efecto de las capturas incidentales.

Antes debemos hacer ciertas consideraciones, en lo que respecta al medio, dado que el periodo de estudio fue relativamente corto, las estadísticas de los parámetros fisicoquímicos no demostraron variaciones significativas, por lo cual, no pueden considerarse como un factor directo en las capturas de las especies objetivos y de la fauna acompañante, sin embargo entre localidades podemos observar que en Camarones la salinidad osciló entre 28-31 UPS y en Limones fue de 20-26 UPS, esta última localidad puede estar influenciada por las descargas del río Cayapas, pero entran dentro de los rangos que describe la Comisión Permanente del Pacífico Sur (2015). Para que puedan ocurrir altas variaciones de la salinidad, tendrían que estar asociados a ciertos fenómenos naturales como “El Niño” o “La Niña”, tal como es observado en los estudios de Pesante (1983). Por otra parte, Chávez (2017) realiza un estudio de microalgas en las zonas en cuestion y en el mismo periodo de estudio, considera que existen ligeras variaciones de la salinidad por las precipitaciones que se presentaron durante el tiempo de muestreo. En relación a la turbidez, los datos obtenidos en Limones pueden deberse a las mismas causas antes explicadas para la salinidad. La turbidez está relacionada directamente por el calor del agua y los sólidos suspendidos según Betanzos, Capetillo y Lopeztegui (2011), es por esta razón que solo estos dos parámetros (salinidad y turbidez) presentaron pequeñas variaciones entre ambas localidades.

En relación a la flota pesquera se coincide con Angulo (2017), en donde se determinó que en Limones existe un número mayor de embarcaciones que en Camarones, sin embargo, con relación al tiempo en Limones se ha disminuido, para el año 2010 existían alrededor de 391 embarcaciones según el Centro de investigación y Desarrollo CID PUCE Esmeraldas (2010). Las causas pudieran ser producto de las regularizaciones a esta arte de pesca en el Ecuador, y posiblemente a la merma del recurso (Ley de pesca y desarrollo pesquero Ecuador, 2005). En virtud a lo antes mencionado, merece cuestionar si la actual

flota conlleva a mantener el stock pesquero del camarón pomada ó por el contrario, requiere ser disminuida, aún cuando hay que considerar que las artes de pesca utilizada por esta flota se encuentra totalmente prohibida para la provincia de Esmeraldas. Es importante destacar que se registra un menor número de embarcaciones para Camarones, pero que a estas áreas de pesca concurren embarcaciones de otras localidades, en tal sentido la presión del recurso en esta pudiera ser mayor. La actual tendencia de usar embarcaciones de fibra de vidrio se debe a que presentan mayor resistencia y requiere un menor mantenimiento, por ende, rara vez necesitan ser reparadas y así se disminuyen los costos de producción. También el casco tiene una superficie lisa lo cual ayuda a la embarcación a tener mayor desplazamiento, estabilidad y flotamiento, de esta forma gastan menos combustible (Mailto, 2017). En cuanto a las características de las embarcaciones se pudo evidenciar que, la mayoría posee una eslora de 7,5 a 8 m, y su relinga superior es de 12 m, utilizando un motor de 40 hp idóneo para este tipo de embarcaciones, esto coincide con el estudio de Nicolaides, Méndez, García, Sáenz y Chicaiza (2012) aunque se trata de pesca de langostino la embarcación normalmente es la misma, expresando que se utilizan motores fuera de borda de 40 y 75 hp. El ojo de malla de la red de arrastre pomadero se ha mantenido constante durante los años, según él Méndez, García y Chicaiza (2014) era de $1\frac{1}{4}$ in, lo cual coincide con nuestros resultados y con Angulo (2017).

Se pudo constatar que las capturas objetivas corresponden a cuatro especies de camarones, generalmente esto no es común en las pesquerías de camarones, sin embargo, ya en Ecuador también ha sido observado en Posorja por Chicaiza, Sáenz y Méndez (2008). Por ello se estudió mensualmente y entre localidades el CPUE las especies de camarón, de estas, la más abundante tanto en Limones como Camarones fue la pomada negra, siendo el mes de diciembre para ambas localidades (30,48 Kg/h) (1,26 kg/h) el más alto en comparación con los otros meses, lo que evidencia la temporalidad de este recurso. No se presentaron diferencias significativas a lo largo del tiempo para esta especie en ambas localidades, existen investigaciones que han arrojado datos similares a los de este estudio (19,7 kg/h) (Graca, Santos, Rodrigues, Braga y Puzzi, 2007) y (Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC, 1996) (1,71 kg/h). El camarón pomada amarilla también fue muy representativa durante el tiempo de muestreo, en especial en Camarones donde tuvo mayor representatividad en el mes de enero (15,73 kg/h), mientras que en Limones fue mayor en el mes de octubre el más alto (0,61 kg/h), para esta misma especie

se han realizado otros estudios, pero de pesca de arrastre industrial (57,70 Kg/h) (44,79 kg/h) (Chicaiza, Sáenz y Mendívez, 2008) y (Nicolaidis, Mendívez y García, 2010). El camarón cebra no fue muy abundante durante el tiempo de muestreo, aun así, se cuantificó durante todos los meses, en Limones, su incidencia fue mayor en el mes de septiembre (3,57 kg/h), presentando diferencias significativas a lo largo del periodo de estudio, a diferencia de Camarones en donde no fue tan abundante y no presentó diferencias significativas en el tiempo, siendo el mes de noviembre (0,14 kg/h) el más alto, a pesar de que no existen estudios dedicados a esta especie hay otras como la del camarón nailon (*Heterocarpus reedi*) en donde se obtuvieron datos mayores a las de esta investigación (29,1kg/h) fue en el de Queirolo y otros (2009). La última especie fue el langostino blanco, éste se presentó muy poco y solo en Limones siendo mayor en el mes de diciembre (0,08 kg/h), esto se puede deber a que redes de arrastre utilizadas para esta investigación no son las mismas que se utilizan para la pesca de langostino, aun así existen estudios que presentan un valor mucho más alto al de esta investigación (4,40 kg/h) (Gassman y López, 2016), (5,65 kg/h) (Nicolaidis, Mendívez, García, Sáenz y Chicaiza, 2012) y (8 kg/h) (Instituto del mar en Perú, 2008). Desde el punto de vista ambiental es de gran interes analizar el CPUE para la fauna acompañante, que, en los peces, fue el mes de octubre (57,96 kg/h) el mayor en Limones, esto puede deberse a que durante este tiempo hubo una mayor captura de peces para esta localidad. Caso similar sucedió en Camarones, el CPUE fue mayor en el mes de octubre (3,92 kg/h), los datos obtenidos tienen similitud con el estudio de Duarte, Díaz, Cuello y Manjanrrés (2013) (65,38 kg/h), también tenemos a Queirolo y otros (2009) que presentó datos mayores (75 kg/h), estos se debe al tiempo y tipo de embarcaciones utilizada para esa investigación. Por último, se determinó el CPUE de los invertebrados siendo mayor en diciembre para la localidad de Limones (5,34 kg/h), sin presentar diferencias a lo largo de los meses, mientras que en Camarones fue (1,5 kg/h) para el mes de enero, donde se presentaron diferencias estadísticamente significativas durante los meses de estudio. Estos datos los podemos comparar con el estudio de Duarte, Díaz, Cuello y Manjanrrés (2013) (1,75 kg/h), los bajos valores del CPUE de los invertebrados en ambas localidades se debe a que estas especies son muy vulnerables a cambios y al estrés producido por la sobreexplotación de la pesca de arrastre.

La proporción de la biomasa se estimó durante los cinco meses de muestreos, en Limones fue mucho mayor durante el mes de octubre de 10,3, mientras que en la localidad de

Camarones el mes de noviembre fue más alto con 1,98, en comparación entre las áreas de estudio se puede observar que Limones fue mayor que Camarones debido a la gran cantidad de individuos que se recolectaron tanto de fauna acompañante como de pesca objetivo, estudios como el de Duarte, Díaz, Cuello y Manjanrrés (2013) arrojaron proporciones de 2,69 a 6,37, siendo estos valores más parecidos a los obtenidos durante este proyecto, aun así, existen investigaciones en donde las proporciones son menores, tenemos a Leal, Cabrera y Salas (2009) que presentan datos de 0,14; en otra investigación en Nigeria fue de 0,20 (Nigerian Institute of Oceanography and Marine Research, 2004). En el estudio realizado en Turquía fue de 0,78 a 1,30 según Akyol (2008). Estos datos son bajos en comparación con los presentados por Duarte y otros (2010) quienes analizaron la pesca de arrastre industrial obteniendo resultados de 26 y 9,30, debido a que las embarcaciones y tecnologías aplicadas son de índole industrial.

La razón por la cual los CPUE y las proporciones fueron mayores en Limones es debido a que éste tiene influencia del manglar Cayapas-Mataje. Los manglares son de los ecosistemas más productivos que existen, no solo porque brindan hábitat y refugio para los peces sino también por ser zonas de alimentación y reproducción, éstos son protectores contra depredadores, poseen una gran abundancia de fuentes de alimentos, es esta la razón por la cual existe una mayor abundancia de peces y en algunos casos de camarones en estos hábitats (Vaslet y otros, 2015). El caso de Camarones es diferente, dado que el único estuario cercano es el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del río Esmeraldas, que se encuentran ubicado dentro del cantón del mismo nombre, este manglar es muy inferior tanto en riqueza como en biodiversidad al manglar Cayapas-Mataje.

Como se ha mencionado anteriormente la pesca de arrastre genera una gran serie de alteraciones al medio marino, entre éstas tenemos a la fauna acompañante o descarte que puede estar compuesta por más de 261 especies diferentes en un arrastre industrial (Ministerio del Ambiente , 2013). Durante los 5 meses de muestreo se recolectaron en Limones 7274 individuos de peces y en Camarones se capturaron 738 individuos, por lo cual podemos decir que en Camarones hubo un bajo número de individuos capturados en comparación con Limones, ya que en este último existieron mayor número de individuos recolectados, la mayoría de las especies recolectadas fueron juveniles lo cual genera que el impacto sobre otras pesquerías sea mayor, esto coincide con lo expresado por Zambrano (2017). En general de todas las especies recolectadas en ambas localidades 18

de éstas no presentan ningún tipo de interés comercial (guardaboya, bruja de 2 y 3 espinas, chavelita, gallineta, raya guitarra), 7 especies poseen un comercio menor, es decir son muy poco comercializadas ya que su tamaño normalmente es pequeño (corbata, anchoa, corvina dientona, chaparra, guapurú azul etc), 26 de éstas poseen un alto grado de comercialización debido a que pueden alcanzar tallas grandes (corvina ciega, ratón, carita, bagre, alguacil etc). Además de lo mencionado anteriormente según Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN (2017) 36 de las especies recolectadas están en la categoría “Preocupación menor” mientras que 3 de estas están en “Casi amenazadas” (Zambrano, 2017). La familia más representativa durante el tiempo de estudio fue la Sciaenidae, esto se debe a que es una familia con gran distribución y una de las más grandes a nivel de especie (Zambrano, 2017), por tal razón es una de las más afectadas por esta actividad.

La relación talla peso de algunas de las especies de peces en Camarones presentaron un crecimiento isométrico (*Selene Peruviana*, *Arius seemanii*, entre otros), además que existieron otras con crecimiento alométrico (*Stellifer ericymba*, *Symphurus elongatus*, entre otros), mientras que en Limones la mayoría presentó un crecimiento isométrico, a excepción de unas cuantas especies (*Stellifer zestocarus*, *Trinectes sp*, entre otros) que tuvieron un crecimiento alométrico. Estos datos tienen similitud al estudio de Madrid (2009) en donde se determinó la relación talla peso del pez pavón indicando que para este pez existió un crecimiento alométrico, lo cual según ellos es normal cuando se habla de peces. Podemos tomar también como referencia a Parra, Ruiz y Prieto (2007) se determinó la relación tamaño peso de *Haemulon steindachneri* y tuvieron un crecimiento isométrico, al igual que en el estudio realizado en Venezuela por Etchevers (1975), en donde se estudiaron 7 especies y presentaron crecimiento isométrico como alométrico, en cambio Rodríguez (1985) analizó la relación tamaño peso de 222 especies obtenidas de la pesca de arrastre, en donde la mayoría de los individuos presentaron un crecimiento alométrico, por tal razón se puede decir que en Limones la mayoría de las especies mantuvieron su forma al crecer, es decir, que la relación talla peso es normal ya que poseen un crecimiento isométrico, mientras que en Camarones algunas de estas especies al crecer, su peso fue mayor a su longitud o viceversa, presentando un crecimiento alométrico. De la relación tamaño peso de las especies de camarón solo el *Protrachypene precipua* presentó un crecimiento alométrico en Limones, esto nos entendió que para esta especie en el periodo de estudio el peso no fue proporcional a su talla o viceversa, esto

tiene similitud con lo expresado por Hayd y Anger (2013) quienes realizaron un estudio sobre los camarones del Pantanal, estimaron que la relación talla peso tiene mucho que ver con la forma del cuerpo, ya que mientras más fino sea el cuerpo el peso será más bajo en igualdad con la longitud total.

Como era de esperarse, Limones presenta un mayor impacto negativo que Camarones debido al número de embarcaciones, además de los valores del CPUE y la proporción de capturas dada la influencia del manglar Cayapas-Mataje ya que todos los otros factores analizados fueron similares para ambas localidades, es decir los parámetros físico químicos, tipo de red, malla y embarcación, demostrando una vez más la gran importancia de los manglares y su necesidad de conservación, por lo que en este trabajo se demuestra la necesidad de considerar un equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos y el respeto a las normas vigentes, como por ejemplo el no faenar a una milla de la costa y respetar las áreas protegidas, también se llama a consideración a las autoridades de valorar la legalidad desde un punto de vista sustentable y controlada del recurso camarón pomada en las costas de Esmeraldas, dado que en la actualidad un número considerable de familias dependen de esta actividad.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

La pesquería del camarón pomada está constituida en su mayoría por embarcaciones del tipo artesanal de fibra de vidrio que se utilizan para la pesca de arrastre, resultando un arte de pesca no permitida por la Ley de Pesca, además de utilizar un ojo de malla de 32 mm ($1^{1/4}$) lo que resulta ser poco selectiva.

Técnicamente Limones se encuentra más impactada porque presenta un mayor número de embarcaciones y es en donde se estimó mayor proporción de la biomasa, debido a la influencia del manglar que permite un ecosistema óptimo para el desarrollo de los juveniles de diferentes especies que constituyen las capturas de la fauna acompañante.

El CPUE presentó diferencias significativas a lo largo de los meses en el camarón cebrá y en los peces para la localidad de Limones, mientras que en Camarones solo fueron los invertebrados. En la relación tamaño peso los peces en ambos lugares presentaron un crecimiento isométrico en su mayoría.

CAPITULO VII: RECOMENDACIÓN

Se deben de tomar en consideración estudios que se han desarrollado para crear nuevas alternativas excluidoras en las redes de arrastre y así poder mitigar el impacto generado, ejemplo de ello existen estudios como el realizado por Marcano y otros (2009) para reducir el descarte, éstos diseñaron tres sistemas para que los peces puedan escapar, el primero es un panel de escape con malla cuadrada, el otro es el ojo de pescado y la doble relinga superior, adicionalmente se creó otro sistema, el de la red suripera, de todos éstos el que dió mejores resultados fue el del ojo de pescado ya que se redujo en un 50 a 89% la captura incidental de peces sin alterar drásticamente las proporciones de captura de camarón.

Otro estudio es el de Queirolo y otros (2008) en donde se evaluaron el uso de paneles de escape de malla cuadrada sobre la reducción de peces juveniles en la pesquería de arrastre de merluza común (*Merluccius gayi gayi*). Se realizaron laces de sobre copo y copo, en los cuales se pudo determinar que el número de peces con una talla menor a 30 cm fue de aproximadamente un 7% de la captura del copo a diferencia del sobre copo que alcanzó un 36% de los ejemplares que no pudieron escapar.

En Colombia se realizó una evaluación experimental sobre dispositivos excluidores de fauna acompañante en redes de arrastre para camarón de aguas someras, en donde se

evaluaron los dispositivos excluidores de tortugas y el excluidor de peces (Girón, Rico y Rueda, 2010). Como resultados se evidenció que estos dispositivos no afectaron la captura de camarón en las redes de arrastre, pero sí en función del área de pesca. Se demostró que la captura incidental del excluidor de tortugas excluyó el 45%, mientras que el excluidor de peces un 36%. Los dispositivos evaluados disminuyeron el impacto de las redes de arrastre camaronero sobre la fauna marina, permitiendo que muchos individuos puedan escapar (Girón, Rico y Rueda, 2010).

En la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*), se estimó la selectividad con redes de arrastre utilizando grillas de selección, observándose una captura un total de 7.449,33 kg en donde 6.939,06 kg fue de pesca objetivo y solo 510,27 kg fue fauna acompañante demostrando así la efectividad de esta alternativa (Alarcón y otros, 2014).

Para esta tesis se plantea una propuesta bibliográfica optimizadora en las redes de arrastre, en las costas de Limones y Camarones. El ojo de la malla actual es de 1 y $\frac{1}{4}$ in se utilizarán ocho embarcaciones con las mallas tradicionales, pero se les añadirán sacos con medidas 25, 38 y 44 mm de luz de malla, manteniendo el de 32 mm como control, mientras que dos embarcaciones tendrán una red con los mismos sacos y para esto realizarán 8 lances de 30 minutos cada uno. Se les incorporara a tres redes un anillo de ojo de pescado, con este dispositivo se podrán reducir la cantidad de fauna acompañante (Anexo 2), esta alterativa está basado en el diseño de Alió, Altuve, Marcano, Vizcaíno y Trujillo (2010). Se propone que se utilicen en 6 embarcaciones en Limones y Camarones, la mitad de éstas con el ojo de pescado y las otra solo se las utilizará como grupo control, el ojo de malla será el mismo (1 y $\frac{1}{4}$ in) en el cuerpo y saco, en cada una de las lanchas ira un observador el cual se encargará de tomar nota sobre las capturas sacada de los 8 lances los cuales como se lo mencionó anteriormente tendrán una duración de 30 minutos cada uno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Administración. (21 de febrero de 2016). La pesca de camarón representa 2.300 millones de dólares en exportaciones. El Ciudadano.

Akyol, O. (2008). Fish by-catch species from coastal small-scale shrimp trammel net fishery in the Aegean Sea (Izmir Bay, Turkey). *Ictiología Aplicada*, 339-341.

Alcaldía de Eloy Alfaro. (2015). Antecedentes de Eloy Alfaro. Obtenido de Limones: <http://www.eloyalfaro.gob.ec/>

Alió, Altuve, Marcano, Vizcaíno, & Trujillo. (2010). Técnicas Para la Reducción de Capturas Incidentales en las Pesquerías de Camarón en el Oriente de Venezuela. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 77-82.

Angulo, L. (2017). Efecto del arrastre camaronero artesanal en la comunidad bentónica de fondos blandos de la provincia de Esmeraldas. Esmeraldas: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas.

Betanzos, A., Capetillo, N., & Lopeztegui, A. (2011). Variación de la turbidez en aguas marinas costeras de la región norte central de Cuba. *TECNOCIENCIA*, 14-26. Obtenido de Turbidez y los parámetros físico químicos.

Centro de investigación y Desarrollo CID PUCE Esmeraldas. (2010). Diagnóstico del sub sector pesquero artesanal de los cantones Río Verde, Eloy Alfaro y San Lorenzo. Esmeraldas.

Chávez, N. (2017). Caracterización de la comunidad fitoplanctónica y potencialmente tóxica de las parroquias Camarones y Limones de la provincia de Esmeraldas. Esmeraldas: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas.

Chicaiza, Sáenz, G., & MENDÍVEZ. (2008). La pesquería de arrastre de camarón pomada en la zona de Posorja Ecuador Duarte 2008. *Boletín Científico y Técnico*, 1-13. Obtenido de CPUE industrial: http://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/4782/Doc%201.%20Pomada-08_Final.pdf?sequence=1

Cifuentes, R., Gonzales, J., Montoya, G., Jara, A., Ortiz, N., Piedra, P., & Habit, E. (2012). Relación longitud-peso y factor de condición de los peces nativos del río San Pedro (cuenca del río Valdivia, Chile). *Guyana Concepción*, 101-110.

Comisión permanente del Pacífico Sur. (2015). Cartas de salinidad. Obtenido de Salinidad en costas ecuatorianas: <http://cpps-int.org/index.php/inocar-salinidad>

Constitución de la República del Ecuador. (20 de octubre de 2008). Título II. Obtenido de Leyes del Ecuador: <http://www.pucesi.edu.ec/web/wp-content/uploads/2016/04/Constituci%C3%B3n-de-la-Rep%C3%ABlica-2008.pdf>

Corripio, E. (1979). Aspectos biotecnológicos de la fauna acompañante del camarón en la región noroeste del Golfo de México. Obtenido de Fauna acompañante en la pesca de arrastre:

<http://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/cienciapesquera/CP03/CP03-01.pdf>

Díaz, Á., Álvarez, R., Méndez, J., Gonzál, L., Chocrón, M., & Guanipa, M. (2015). Análisis de la comunidad de peces asociada a la pesca artesanal de camarón blanco *Litopenaeus schmitti*, en el Golfo de Venezuela. *Zootecnia Tropical*.

Duarte, L., Diaz, R., Cuello, F., & Manjarrés, L. (2013). Cambio estacional de la fauna acompañante de la pesquería artesanal de arrastre de camarón en el Golfo de Salamanca, Mar Caribe de Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 319-328. Obtenido de Proporción de la biomasa: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2013000200009

Duarte, L., Gómez, P., Manjarrés, L., García, C., Escobar, F., Altamar, J., . . . Cuello, F. (2010). Variabilidad circadiana de la tasa de captura y la estructura de tallas en camarones e ictiofauna acompañante en la pesquería de arrastre del Mar Caribe de Colombia. *Investigaciones Marinas*, 23-42. Obtenido de Proporción de la biomasa: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-71782006000100003

Eayrs, S. (2007). Guía para reducir la captura de fauna incidental (bycatch) en las pesquerías por arrastre de camarón tropical. Roma: FAO.

Etchevers. (1975). Relación longitud - peso en 7 peces de interés comercial en el nororiente de Venezuela. *Boletín Instituto Oceanográfico Venezuela*, 243-246. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=AGRINVE.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expression=mfn=005100>

FAO. (1995). Guía FAO para la identificación de especies para fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Roma: FAO.

FAO. (abril de 2003). Información sobre la organización pesquera: La república del Ecuador. Obtenido de Pesca de arrastre Ecuador: <http://www.fao.org/fi/oldsite/FCP/es/ECU/BODY.HTM>

FAO. (2010). Estudio mundial sobre la pesquería del camarón. Roma: FAO.

Froese, & Pauly. (2017). FishBase. World Wide Web.

Pesante Flor. (1983). Los dinoflagelados como indicadores de "El Niño" en el mar ecuatoriano. INOCAR, 1-33.

Gobierno autónomo descentralizado de Camarones. (2014). Actualización del Plan de Desarrollo y ordenamiento territorial. Obtenido de Camarones: http://www.gadcamarones.gob.ec/images/Actualizacion_plan_de_desarrollo_y_ordenamiento_territorial_gad_parroquial_de_Camarones.pdf

Gobierno autónomo descentralizado de la parroquia Limones. (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Obtenido de Parroquia Limones: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1160028920001_PD_OT%20LIMONES%202015_30-10-2015_06-37-09.pdf

Gobierno Parroquial de Camarones. (2012). Plan de ordenamiento territorial y Plan de desarrollo Parroquial de Camarones. Obtenido de Cooperativa pesquera Camarones: file:///C:/Users/ACER/Downloads/08022013_091546_Plan-deordenamiento-territorial-de-Camarones.pdf

Graca, R., Santos, E., Rodríguez, S., Braga, F., & Puzzi, A. (2007). Aportes ao conhecimento da biología e da pesca do camarao-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) no litoral do Estado de Sao Paulo, Brasil. Boletín do Instituto de Pesca, 63 - 84.

Greenpeace. (2016). La pesca de arrastre. Obtenido de Pesca de arrastre: http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/oceanos/Qu%C3%A9_es_pesc_a_arrastre.pdf

Hayd, L., & Anger, K. (2013). Reproductive and morphometric traits of *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae) from the Pantanal, Brazil, suggests initial

speciation. Revista de Biología Tropical. Obtenido de Relación talla peso de camarones: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442013000100004&lang=pt

INAMHI. (2015). Boletín Climatológico. Instituto Nacional de Meteorología e hidrología, 1-31.

INOCAR. (2017). Temperatura superficial del aire. Obtenido de http://www.inocar.mil.ec/graphs/src/inocar/index_graficos.php?id_est=2

Instituto del mar en Perú. (2008). Estudio sobre langostino en la caleta la Cruz, Tumbes. Callao- Perú. Obtenido de CPUE pesca de arrastre: [http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe:8080/bitstream/handle/123456789/1973/INF.%2035\(3\)-7.pdf?sequence=1](http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe:8080/bitstream/handle/123456789/1973/INF.%2035(3)-7.pdf?sequence=1)

Instituto Nacional de Pesca. (agosto de 2016). Informe Polivalente. Obtenido de Camarón pomada Ecuador: <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/Informe-Polivalente-2016.pdf>

Leal, S., Cabrera, M., & Salas, S. (2009). Caracterización de la Fauna Incidental en la Pesquería Artesanal de Camarón en la Laguna de Chabihau, Yucatán, México. Gulf and Caribbean Fisheries Institute , 163-172. Obtenido de Proporción de la biomasa: http://aquaticcommons.org/15714/1/GCFI_61-25.pdf

Ley de pesca y desarrollo pesquero Ecuador. (2005). Título I. Obtenido de Regulaciones sobre la pesca en el Ecuador: http://oa.upm.es/14340/2/Documentacion/1_Memoria/Ley_de_Pesca_y_Reglamento/ley%20de%20pesca%20y%20desarrollo%20pesquero.pdf

López, R., López, C., & Uribe, J. (2007). Quetognatos ¿Indicadores de eventos climáticos anómalos en el Océano Pacífico Colombiano? Boletín científico, 81-90. Obtenido de Principio divisor de Folson.

Madrid, F. (2009). Asociación entre el tamaño del depredador (pavón, *Cichla orinocensis*) y la presa (camarón de río, *Macrobrachium amazonicum*) y sus relaciones morfométricas. Bioagro. Obtenido de Talla peso camarones: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612009000100009&lang=pt

Mailto. (2017). Náutica y Embarcaciones. Obtenido de Embarcaciones de fibra de vidrio: <http://www.nauticayembarcaciones.com/botes/botes-fibra.html>

Marcano, Alió, Altuve, Andrade, Villasmil, Alvarez, & González. (2009). Reducción de las repercusiones ambientales de la pesca tropical de camarón al arrastre, mediante la introducción de técnicas para la disminución de la captura incidental y cambio de gestión. Cumaná.

Martín, Puig, Palanques, & Ribó. (2012). Resuspensión diaria de sedimentos profundos por pesca de arrastre en el cañón submarino de La Fonera. Geo-Temas, 581-584. Obtenido de Impactos de la pesca de arrastre.

Mendívez, N., Sáenz, G., & Chicaiza. (mayo de 2014). Pesca de la flota langostinera artesanal en el Golfo de Guayaquil y Esmeraldas, Ecuador durante el 2012. Obtenido de Pesca artesanal de camarón: <http://200.107.61.10/wp-content/uploads/2014/05/Langostino-Artesanal-2012.pdf>

Mendívez, W., García, R., & Chicaiza, D. (mayo de 2014). Pesca industrial y artesanal de camarón en el Ecuador. Instituto Nacional de pesca, 1-16. Obtenido de Pesca de arrastre artesanal en Ecuador: <http://200.107.61.10/wp-content/uploads/2014/05/La-Pesqueria-de-Arrastre-De-Camaron-En-el-Ecuador.pdf>

Ministerio de acuicultura y pesca. (24 de noviembre de 2009). Acuerdo Ministerial N° 162 (medidas de ordenamiento, regulación, control, zonificación e investigación de flota pesquera arrastrera). Obtenido de Leyes de la pesca de arrastre de camarón: <http://www.acuaculturaypesca.gob.ec/subpesca285-acuerdo-ministerial-n-162-medidas-de-ordenamiento-regulacion-control-zonificacion-e-investigacion-de-flota-pesquera-arrastrera.html>

Ministerio del Ambiente. (enero de 2013). Impactos ambientales provocados por la pesquería de arrastre de camarón en Ecuador. Obtenido de Impactos de la pesca de arrastre en el Ecuador: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/Impactos-de-la-pesqueria-arrastre-Ecuador-1.pdf>

Ministerio del Ambiente Subsecretaría de Gestión Marina y Costera. (17 de febrero de 2012). Pesquería de arrastre camaronero en Ecuador. Obtenido de Pesca de arrastre Ecuador: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Analisis-de-la-pesqueria-arrastre-Ecuador-21febPDF.pdf>

Nicolaidis, F., Chicaiza, D., García-Sáenz, R., & Mendívez, W. (2016). Aspectos biológicos del recurso camarón pomada durante la veda 2016. Obtenido de Veda del camarón pomada: <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/INF.-VEDA-POMADA-2016.pdf>

Nicolaidis, Mendívez, & García. (2010). La pesquería de arrastre en Posorja. Instituto Nacional de Pesca, 2-18. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Francis_Nicolaidis/publication/304674732_THE_TRAWL_FISHERY_OF_SHRIMP_TITI_Protrachypene_precipua_IN_POSORJA-ECUADOR_DURING_2010/links/57769eb108ae1b18a7e1ae8f/THE-TRAWL-FISHERY-OF-SHRIMP-TITI-Protrachypene-precipua-IN-

Nicolaidis, Mendívez, García, Sáenz, & Chicaiza. (2012). Pesca de la flota langostinera artesanal en el Golfo de Guayaquil y Esmeraldas. Instituto Nacional de Pesca, 1-13. Obtenido de CPUE pesca de arrastre: <http://200.107.61.10/wp-content/uploads/2014/05/Langostino-Artesanal-2012.pdf>

Nigerian Institute of Oceanography and Marine Research. (2004). Assessment of fish by-catch species from coastal artisanal shrimp beam trawl fisheries in Nigeria. Fisheries Research, 125-132.

Oceanografía. (2014). Divisor de muestra Folsom. Obtenido de Cómo funciona el divisor de Folsom : <http://indalo.com.es/es/analisis-de-plancton/24-divisor-de-muestras-folsom-hydro-bios-435-100.html>

Parra, B., Ruiz, L., & Prieto, A. (2007). Índices ecológicos y parámetros biométricos de Haemulidae (Peces: Perciformes) en la zona costera de la Isla de Cubagua, Venezuela. Zootecnia Tropical. Obtenido de Relación tamaño peso de peces en pesca de arrastre: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692007000100008

Pérez, A., Cortez, C., & Buschmann, A. (11 de junio de 2005). Bycatch en Chile: Amenaza a la biodiversidad marina. Obtenido de Afectaciones al medio marino: http://chile.oceana.org/sites/default/files/reports/Bycatch_en_chile.pdf

Queirolo, D., Ahumada, M., Gaete, E., Zamora, V., Escobar, R., Montenegro, I., & Merino, J. (2009). Improved interspecific selectivity of nylon shrimp (*Heterocarpus reedi*) trawling in Chile. Latin American Journal of Aquatic Research, 221-230. Obtenido

de CPUE de la pesca de camarón:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-560X2009000200009&lang=pt

Queirolo, D., Melo, T., Hurtado, C., Montenegro, I., Gaete, E., Merino, J., . . . Escobar, R. (2008). Efecto del uso de paneles de escape de malla cuadrada sobre la reducción de peces juveniles en la pesquería de arrastre de merluza común (*Merluccius gayi gayi*). Valparaiso Chile. Obtenido de Alternativas de pesca de arrastre: [file:///C:/Users/ACER/Downloads/art03.%20Uso%20paneles%20de%20escape%20de%20malla%20cuadrada%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/ACER/Downloads/art03.%20Uso%20paneles%20de%20escape%20de%20malla%20cuadrada%20(2).pdf)

REMACAM. (diciembre de 2008). Reserva ecológica manglares Cayapas Mataje- San Lorenzo. Obtenido de Manglares Cayapas Mataje: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/242256/03+PLAN+DE+MANEJO+CAYAPAS+MATAJE.pdf/300e86f9-31ef-492a-8b3f-da397583949c>

Rodríguez. (1985). Reproducción del chere-chere, *Haemulon steindachneri* Perciformes.

Salazar, R. (2014). Artes, métodos e implementos de pesca. San José, Costa Rica: Fundación MarViva.

Scheaffer, R., & Mendenhall, W. (1990). Elementary Survey Sampling. Florida: Thomson

UICN. (2017). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Obtenido de <https://www.iucn.org/es>

Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC. (1996). Segundo crucero de evaluación del recurso camarón del Pacífico Guatemalteco. Reporte técnico, 1-41.

Vaslet, A., Bouchon, Y., Harmelin-Vivien, M., Lepoint, G., Louis, M., & Bouchon, C. (2015). Foraging habits of reef fishes associated with mangroves and seagrass beds in a Caribbean lagoon: A stable isotope approach. *Ciencias Marinas*, 217-232.

Vögler, Milessi, & Duarte. (2009). Changes in trophic level of *Squatina guggenheim* with increasing body length: relationships with type, size and trophic level of its prey. *Environmental Biology of Fishes*.

Zambrano, M. (2017). Estudio de la ictiofauna asociada a la pesca de arrastre de camarón pomada en las costas de Camarones y Limones. Esmeraldas: Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta pesquera



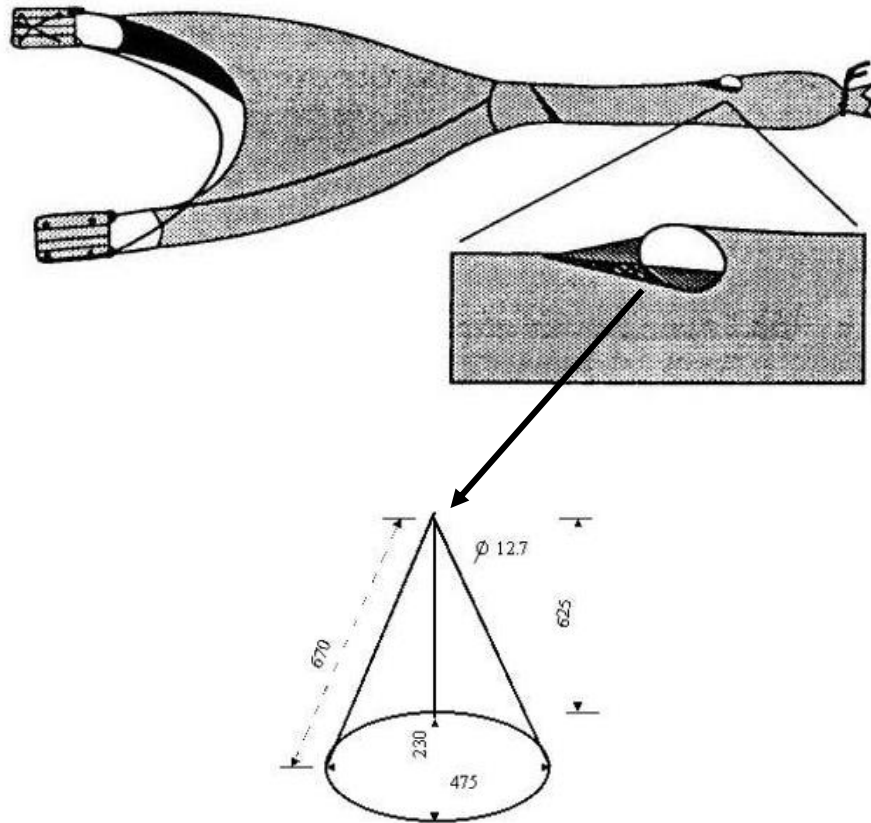
Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

Ficha de registro Pesquero

Caleta de zarpe:		Fecha y hora zarpe:
Nombre y tipo Embarcación (de arrastre)		
Características embarcación. (material, eslora)		
Propulsión (remo, vela, tipo motor y potencia hp)		
Tamaño del ojo de la malla		
Tiempo de faena: (cuanto se demora desde el zarpe hasta la caleta pesquera y de regreso)		Numero de tripulantes:
Caladero de pesca o a cuantas millas se encuentran de la orilla (mirar mapa):		
Numero de lances que se realizan y la duración de cada lance (el tiempo que la red está dentro del agua)		
Captura objetivo		
Especie (Nombre local)	Cantidad (libras)	Precio por libra
Descarte		
Especie (nombre local)	% de captura	
Observaciones:		

Anexo 2. Red arrastrera con ojo de pescado. Alió, Altuve, Marcano, Vizcaíno, y Trujillo, (2010).



Anexo 3. Fauna acompañante en las redes de arrastre.





