



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

ESTUDIO DE LA FAMILIA SCIAENIDAE ASOCIADA A LA PESCA DE ARRASTRE DEL CAMARON POMADA EN EL NORTE DE ESMERALDAS

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

AUTOR (A)

CARLOS PAUL CASTRO NAZARENO

ASESOR

PhD. JORGE VELAZCO VARGAS

Esmeraldas – Agosto, 2019

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el Reglamento de Grado de la PUCE-Esmeraldas previo a la obtención del título de INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Presidente Tribunal de Graduación

Lector 1

PhD. Ignacio Carazo Ortega

Lector 2

Mgt. Eduardo Rebolledo Monsalve

Directora de la Escuela de Gestión Ambiental

Mgt. Karla Solís Charcopa

Director de Tesis

PhD. Jorge Luis Velazco Vargas

Esmeraldas, de..... de 2019

AUTORÍA

Yo, Carlos Paul Castro Nazareno, con cédula de ciudadanía N# 0850093816 ostento ante ustedes la siguiente investigación de tesis, ratificando que su contenido es auténtico, original y personal, siendo así yo el único responsable del contenido de este trabajo de investigación.

CARLOS PAUL CASTRO NAZARENO

N° 0850093816

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por la salud, inteligencia y fortaleza que me dio a lo

Largo de mi carrera universitaria,

A mi madre Verónica Castro por su constancia, apoyo e inspiración de mi vida diaria.

A mis hermanos y sobrino que me motivan a seguir adelante,

A mi abuelo que, aunque no esté presente, me enseñó lo valioso de ser perseverante.

Un agradecimiento especial a la PUCESE por haber financiado mi tesis dentro del proyecto de investigación “EVALUACION DEL IMPACTO DE LA PESCA DE ARRASTRE ARTESANAL DEL CAMARON POMADA (*Protrachypene precipua*)

EN LA COSTA NORTE DE ESMERALDAS”.

A mi asesor, amigo y docente Jorge Velazco, por el apoyo brindado, por su paciencia y aguante en todo este tiempo que ha pasado.

A Karla por la confianza y las enseñanzas brindadas en horas de clases,

A Olga que me enseñó que siempre hay que amar lo que se hace, pase lo que pase.

A los docentes Eduardo, Sonia, Freddy, Lucia, Pedro, Patricia, Ángel y Estefanía,

Por enseñarme lo difícil, arduo y bonito que es estudiar esta carrera hoy en día.

A mis amigos Yilio, Andrés, Katherine, Roger por la amistad y momentos compartidos,

A Noris, Nicol, y Eduardo que estuvieron conmigo desde el principio.

A mi pana, amiga y compañera Karol Zamora,

Por su amistad, cariño y consideración a cada hora.

Gracias.

DEDICATORIA

*A Verónica, la mujer más importante de toda mi vida, y a Luis Alberto Castro Estacio
por enseñarme a ser un hombre de bien.*

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORÍA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA	iv
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos.....	4
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	5
Bases Teóricas	5
Familia Sciaenidae o Corvinas	5
Pesquería de arrastre artesanal camaronero y sus impactos	5
Antecedentes.....	7
Marco Legal.....	8
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODO.....	10
Área de Estudio	10
Recolección de datos	11
Muestreos	11
Análisis de laboratorio.....	12
Identificación de especies.....	12
Análisis de datos.....	13
Correlación de abundancia de cada especie y la salinidad	13
CAPITULO II: RESULTADOS	15
Parámetros físico-químicos	15
Listado de especies de la familia Sciaenidae.....	16

Abundancia por especie.....	18
Abundancia por especie en función de la estacionalidad	19
Correlación de abundancia de cada especie y la salinidad	20
Captura por Unidad de Esfuerzo	21
Longitud Estándar Media de especies	24
CAPITULO III: DISCUSIÓN.....	29
CAPITULO IV: CONCLUSIONES	36
CAPITULO V: RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS	46

LISTA DE ABREVIATURAS

CPUE: Captura por unidad de esfuerzo

Ind: individuo

UPS: Unidades Prácticas de Salinidad

Kg: Kilogramo

Art.: Artículo

°C: Grados centígrados

g: Gramo

P: Peso

t: Tiempo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Red de arrastre artesanal estándar	3
Figura 2. Área de muestreos en Limones	11
Figura 3. Medias aritméticas de los parámetros físicos y químicos.	16
Figura 4. Porcentaje mensual de aparición de peces esciénidos el área de estudio, respecto al estimado registrado en las costas Ecuatoriana.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5. Abundancia de peces esciénidos en los meses de muestreo	19
Figura 6. Diferencia de abundancia de peces esciénido en verano e invierno	19
Figura 7. CPUE mensuales en Kg/h de peces esciénidos.....	22
Figura 8. Longitud Estándar Media mensual por especie.	24
Figura 9. Comparativa de Longitud Estándar Media de <i>Larimus argenteus</i>	27
Figura 10. Comparativa de Longitud Estándar Media de <i>Paralonchurus petersii</i>	28
Figura 11. Comparativa de Longitud Estándar Media de <i>Stellifer oscitans</i>	29
Figura 12. Fauna acompañante de la pesca de arrastre del camarón pomada	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Listado de peces esciénidos identificados en los meses de muestreo en Limones	27
Tabla 2. Correlación de abundancia de especies y salinidad en el periodo de estudio	23
Tabla 3. Comparativa de CPUE en Kg/h entre cada especie en los meses de muestreo	34
Tabla 4. Comparativa de Longitud Estándar Media media mensual de cada especie a lo largo del periodo de estudio	37

RESUMEN

La pesca de arrastre industrial como artesanal producen grandes cantidades de fauna acompañante, integrada mayoritariamente por diferentes especies de peces (FAO, 2010). El estudio realizado por Zambrano (2017) señala que la mayor parte de la fauna acompañante asociada a la pesca artesanal de arrastre que se realiza en la costa norte de Esmeraldas se encuentra constituida por peces de la familia Sciaenidae como *Stellifer oscitans*, *Stellifer erycimba* y *Macrodon mordax*. Sin embargo, en el Ecuador se han realizado pocos estudios acerca de las capturas incidentales de esta familia en su conjunto. La presente investigación se realizó con la finalidad de estudiar la familia Sciaenidae asociada a la pesca de arrastre artesanal del camarón pomada en el norte de Esmeraldas. Para aquello, se realizaron muestreos mensuales en embarcaciones menores equipadas con redes de arrastre artesanal camaronero o “Changas” durante el periodo septiembre 2016 hasta agosto del 2017 en la caleta pesquera de Limones.

En cada salida de muestreo se efectuaron 6 lances con un tiempo de arrastre de 15 min y se midieron parámetros físico-químicos, identificándose las especies que integran esta familia. Los resultados obtenidos arrojaron un total de 11 especies, las especies con mayor abundancia fueron loquito (*Stellifer oscitans*) y Cajeta o Cajero (*Larimus argenteus*). La abundancia no presentó diferencias significativas en función de la estacionalidad y entre la CPUE de especies en cada mes de muestreos, salvo el mes de enero. Los ANOVAS de la talla media de los peces esciénidos determinaron que las especies son juveniles y poseen diferencias significativas entre sí, en cada uno de los meses de muestreo. Se considera la propuesta de elaboración de ensilado, como una estrategia de aprovechamiento para las especies de esta familia, que en la mayoría de los casos son descartadas.

Palabras clave: fauna acompañante, familia Sciaenidae, CPUE.

ABSTRACT

Industrial trawling fishing as artisanal produce large quantities of accompanying fauna, mostly composed of different species of fish (FAO, 2010). The study carried out by Zambrano (2017) indicates that most of the accompanying fauna associated with artisanal trawling on the north coast of Esmeraldas is made up of fish from the Sciaenidae family such as *Stellifer oscitans*, *Stellifer erycimba* and *Macrodon mordax*. However, in Ecuador there have been few studies about the bycatches of this family as a whole. This research was carried out with the purpose of studying the Sciaenidae family associated with artisanal trawling of ointment shrimp in northern Esmeraldas. For that, monthly samples were carried out in smaller vessels equipped with shrimp trawling networks or “Changas” during the period September 2016 to August 2017 in the Limones fishing cove.

At each sampling output, 6 sets were carried out with a 15-minute drag time and physical-chemical parameters were measured, identifying the species that make up this family. The results obtained showed a total of 11 species, the species with the greatest abundance were loquito (*Stellifer oscitans*) and Cajeta or Cajero (*Larimus argenteus*). The abundance did not show significant differences depending on the seasonality and between the CPUE of species in each sampling month, except the month of January. The ANOVAS of the average size of esciénidos fish determined that the species are juveniles and have significant differences from each other, in each of the sampling months. The silage development proposal is considered as a harvesting strategy for the species of this family, which in most cases are discarded.

Keywords: bycatch, family Sciaenidae, CPUE.

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, las actividades pesqueras se vienen desarrollando desde épocas ancestrales, incrementando a través de las décadas las tasas de capturas con el objetivo de satisfacer los requerimientos alimentación de una población en continuo crecimiento. Las comunidades pesqueras se han clasificado en puertos y caletas, tomando como referencia los volúmenes de capturas y el esfuerzo pesquero (Álvarez, 2013). Las diferentes pesquerías efectuadas en la zona marina costera del país están originando una disminución de las tasas de capturas o volúmenes pesqueros, debido a la sobrepesca, a la falta de control e implementación de planes de manejo orientados a la conservación de los recursos pesqueros (Murillo et al., 2013).

Las distintas pesquerías que se realizan en el Ecuador tienen como objetivo la captura de peces migratorios y transzonales como el pez espada (*Xiphias sp*) y el atún (*Thunnus sp*), peces pelágicos entre los cuales se destaca la pinchagua (*Opisthonema sp*), especies demersales como las corvinas (*Cynoscion sp*), y el camarón marino (*Penaeus sp*) (Murillo et al., 2013). La pesca de peces demersales se centra en la captura de corvinas, peces que forman parte de la familia Sciaenidae. Comúnmente la pesquería de peces esciénidos es realizada durante todo el año alrededor de todas las caletas pesqueras existentes en el país. Las faenas pesqueras son realizadas diariamente con una asiduidad de entre 6 a 4 faenas por semana (Murillo et al., 2013).

La Familia Sciaenidae es una de la más grande del Orden Perciformes y se encuentra conformada por peces de mediano y gran tamaño, los cuales habitan especialmente en aguas eurihalinas y salinas, aunque existen casos de integrantes que pueden vivir en aguas dulces. Las especies de esta familia viven en el interior de la plataforma continental, la misma que se caracteriza por ser el fragmento de profundidades menores de 100 m, exceptuando a *Protosciaena bathytatos* que alcanza 700 m de profundidad en el litoral de Venezuela, Colombia, Panamá y Trinidad y Tobago (Lagardère y Mariani, 2006).

Los peces pertenecientes a la familia Sciaenidae comprenden alrededor de 70 géneros y 270 especies distribuidas en las regiones tropicales y templadas del mundo. Los miembros de esta familia son conocidos comúnmente como corvinas, se caracterizan por el sonido que producen al utilizar su tendida vejiga natatoria como cámara de resonancia,

permitiéndoles localizar cardúmenes de corvinas a largas distancias (Velazco, 2014). Lagardère y Mariani (2006), en su guía de peces marinos del Ecuador Continental se registra un total de 34 especies de peces de la familia Sciaenidae.

Estas especies poseen altas tasas de fecundidad y se encuentran distribuidas ampliamente alrededor del mundo, sus precios en el mercado son medio-altos, además de contar con buena aceptación por parte de los consumidores (Velazco, 2014).

Los peces esciénidos en el Pacífico Centro Oriental se encuentran conformados por un aproximado de 100 especies, las cuales se convierten en un componente muy significativo de la captura de la pesquería litoral. La familia Sciaenidae representada por la corvina, son especies dominantes del medio marino y costero, pero una gran parte de estas especies habitan por lo menos transitoriamente en aguas dulce acuícolas y salobres (Anchundia, 2016). Generalmente los peces de esta familia son capturados en grandes volúmenes mediante la pesquería de arrastre, aunque también suelen ser capturados con redes de cerco de enmalle (Anchundia, 2016).

A nivel mundial, los recursos pesqueros se encuentran atravesando una gran crisis, a causa de la sobreexplotación de los mismos que durante los últimos setenta años se ha incrementado considerablemente en relación a las enormes capturas realizadas, razón por la cual la mayoría de los países han establecidos cuotas y vedas de las diferentes pesquerías (Buschmann y Astudillo, 2004). Entre las pesquerías responsables de la disminución de los stocks pesqueros se pueden mencionar la pesca de arrastre artesanal e industrial (Ministerio del Ambiente, 2013).

La pesca de arrastre artesanal produce una gran cantidad de descartes, la misma que se encuentra mayoritariamente integrada por individuos juveniles y de bajo valor económico, especies que aún no han alcanzado su etapa reproductiva, lo que presume un peligro y amenaza para la preservación de la fauna marina. La continua eliminación de estas especies genera una disminución en el stock pesquero de otras pesquerías y a su vez una merma de la reproducción natural de especies. Alrededor del mundo, la pesca de arrastre ha sido responsable de producir capturas incidentales de peces, crustáceos, moluscos, entre otras especies, de las cuales la mayor parte se devuelve al mar, ya sea muertas o vivas, y en otros casos son vendidas a diferentes industrias como materia prima para la elaboración de determinados productos. A nivel mundial, estas capturas incidentales han producido aproximadamente un total de 9.5 millones toneladas, cuyo

35% corresponde a la captura incidental de las pesquerías comerciales, cuya proporción de pesca objetivo (camarón pomada) y captura incidental va de 5:1 a 6:1 (Alverson D.L., 1994).

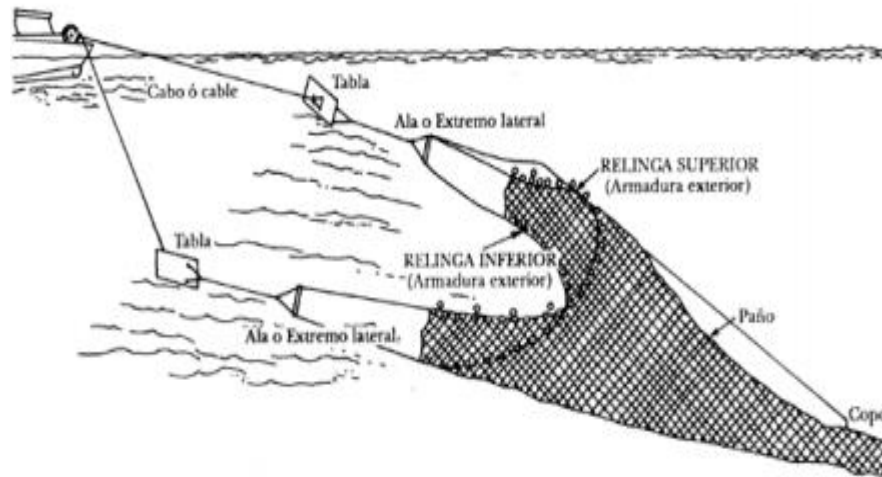


Figura 1. Red de arrastre artesanal estándar
(Cifuentes Lemus, Torres García, & Frías M., 2003)

La pesca de arrastre de arrastre industrial como artesanal es responsable de generar grandes volúmenes de fauna acompañante, integrada mayoritariamente por diferentes especies de peces (FAO, 2010). Estudio realizado por Zambrano (2017) señala que la mayor parte de la fauna acompañante asociada a la pesca artesanal de arrastre que se realiza en la costa norte de Esmeraldas se encuentra constituida por peces de la familia Sciaenidae como *Stellifer oscitans*, *Stellifer erycimba* y *Macrodon mordax*. Anteriormente se han expuesto las excelentes características que presentan las especies de peces pertenecientes a esta familia, al igual que se considera la importancia de que gran parte de las especies de esta familia poseen un valor comercial. Asimismo, se describen las afectaciones de la pesca de arrastre artesanal en la comunidad de peces que son capturados incidentalmente. Sin embargo, en el Ecuador se han realizado pocos estudios acerca de las capturas incidentales de esta familia. A esto se añade el desconocimiento de las especies de esta familia que son capturadas en la pesca de arrastre camarero, al igual de su biomasa de captura y esfuerzo pesquero realizado, sus tallas de captura, abundancias y el posible aprovechamiento que se le puede dar a las especies

de esta familia, razones que motivaron la realización de la siguiente investigación cuya finalidad se centra en el estudio de la familia Sciaenidae asociada a la pesca de arrastre artesanal del camarón pomada en el norte de Esmeraldas.

OBJETIVOS

Objetivo general

Caracterizar la captura incidental de recursos de la familia Sciaenidae asociada a la pesca de arrastre del camarón Pomada en la isla de Limones discriminando la fracción de especies comerciales y no comerciales capturadas y descartadas.

Objetivos específicos

- Determinar fluctuaciones estacionales de abundancia de recursos esciénidos capturados incidentalmente en la pesquería de arrastre artesanal de camarón pomada.
- Estimar el CPUE de los peces de la familia Sciaenidae capturados incidentalmente en la pesca de arrastre del camarón pomada.
- Caracterizar la longitud estándar media de cada una de las especies a lo largo del periodo de muestreo.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

Bases Teóricas

Familia Sciaenidae o Corvinas

La familia Sciaenidae se encuentra representada por las corvinas, las cuales son especies euritermas y euritermas siendo capaces de resistir temperaturas que van desde 2 s 38 °C y rangos de salinidad entre 5 a 42 g/L (Allen y Robertson, 1994) capacidad que posibilita su penetración en desembocaduras de lagunas y ríos e los estuarios, donde ejecutan la crianza y puesta. Los esciénidos son peces caracterizados por ser carnívoros y habitar regularmente en estuarios y aguas someras (Allen y Robertson, 1994).

La aleta dorsal, es una de las características distintivas de esta familia, la misma que consta de una porción anterior espinosa corta y una porción posterior muy extendida y blanda. Su aleta anal es pequeña y posee una o dos espinas (ARAP, 2011). Entre las características más representativas de la familia Sciaenidae se pueden mencionar que sus integrantes poseen cuerpo de forma alargada u ovalada con hocico respectivamente romo y orificios conspicuos, tienen una sola barbilla con excepción de algunas especies que poseen un parche o remiendo de barbillas pequeñas (García-Pacheco y Bruzón, 2009).

Los peces esciénidos ostentan hábitos alimenticios bentónicos, con una dieta basada en peces, camarones y cefalópodos (Araya, 1982). Los grupos, proporciones o especies varían conforme al tipo de fondo, zona geográfica, época del año y talla del pez. En lo concerniente a la madurez sexual, la mayoría de los peces de esta familia alcanzan la madurez sexual durante los tres a seis años de edad, con longitudes de 64 cm en los machos y 86 cm en las hembras, tallas alcanzadas por la especie *Argyrosomus regius* (Araya 1982).

La gran mayoría de los peces pertenecientes a esta familia poseen un alto valor comercial (Cárdenas, 2011). En estos momentos, los peces esciénidos poseen un fuerte interés internacional de cara a su producción comercial (Chicaiza et al., 2007).

Pesquería de arrastre artesanal camaronero y sus impactos

La pesca de arrastre es considerada como el arte de pesca de menor selectividad que existe, ocasionando efectos perjudiciales en el fondo marino. Esta pesca se realiza a través de una red en forma de calcetín o cono que es arrastrada o se remolca desde una embarcación conservándola abierta (MAE, 2013). La pesca artesanal de arrastre del camarón se inició en la década de 1970 desarrollándose en las provincias del Guayas y Esmeraldas, dirigiendo sus esfuerzos a las capturas de los camarones pomada y cebra (Chicaiza et al., 2007).

Los camarones que son capturados en la pesca de arrastre artesanal forman parte del grupo de los crustáceos, estos poseen longitudes que van desde unos cuantos milímetros hasta alcanzar tallas aproximadas a los 25 cm. A nivel mundial se han descrito un total de más de 2500 especies, de las cuales sólo 300 poseen un valor comercial. Se encuentran habitando ambientes marinos, estuarios y salobres. Se encuentran distribuidos alrededor de todo el mundo desde regiones tropicales hasta zonas templadas (Cochrane, 2005).

Generalmente se estima que la pesca de arrastre de profundidad produce menores tasas de fauna acompañante, sin embargo, las capturas de pesca incidental están relacionadas con la salud del recurso y su explotación histórica (Saavedra et al., 2012). La mayor parte de la fauna acompañante capturada en la pesca de arrastre se encuentra conformada por diferentes familias de peces, entre las cuales se encuentra la familia Sciaenidae (Saavedra et al., 2012).

El **descarte pesquero** de la pesca de arrastre es definido como aquella porción de materia orgánica o captura de especies marinas que no son objetivo de las pescas y son devueltas al mar viva o muerta durante la faena pesquera, así mismo aquellas que llegan en la embarcación a tierra y son descartadas (Kelleher, 2005).

La **captura incidental o bycatch** es término empleado para referirse a aquellas especies no objetivo de la pesca efectuada y son capturadas incidentalmente, parte de esta captura puede ser aprovechadas o tener un uso comercial, las que no posean uso o valor comercial son devueltas al mar y se las nombran descartes. Una de las pescas en producir la mayor captura incidental en todo el mundo, es la pesca de arrastre camaronero (Eayrs, 2007).

La **Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)** se define como la cantidad de capturas que se obtienen por unidad de arte de pesca; por ejemplo, el número de peces Sciaenidae capturados por red de arrastre-mes es una manera de formular la CPUE. La CPUE puede

ser utilizada para medir la eficacia de un tipo de arte de pesca, pero habitualmente es utilizado como índice de la biomasa de los peces (Díaz et al., 2015), es decir, se espera que una transición proporcional en la CPUE constituya la misma transición o variación proporcional en la abundancia del recurso pesquero capturado (FAO, 2010).

Antecedentes

La familia de peces Sciaenidae ha sido estudiada y analizada en distintas partes del mundo. Uno de estos estudios fue realizado en el Golfo de Nicoya (Costa Rica), en donde se analizaron los potenciales reproductivos y económicos de los peces esciénidos capturados en la pesca de arrastre artesanal (Araya, 1982). Durante la década de 1980 la flota pesquera artesanal en el Golfo de Nicoya muestreo o realizó capturas de 101.19 toneladas métricas, la biomasa extraída se encontraba constituida por alrededor de treinta familias de peces. Los esciénidos conformaron gran parte de la captura total extraída con un porcentaje de 43%. Las especies de peces esciénidos con mayor potencial reproductivo y económico fueron: corvina coliamarilla (*Cynoscion stolzmanni*), corvina reina (*Cynoscion albus*), el reto de las especies del género *Cynoscion* y la especie *Nebris occidentalis*

Rosa (2005), reporto un total de 145 especies de fauna acompañante capturadas en la pesca de arrastre de camarón en la Bahía Magdalena, México, de total de especie 114 pertenecían la ictiofauna. Asimismo, Amezcua et al., (2006) coincidiendo con los estudios ya señalados anteriormente, detalla que la pesquería de arrastre de camarón al sur este del Golfo de California captura 152 especies de peces, señalando que la pesca de arrastre atrapa la mayor riqueza íctica en comparación a los otros artes de pesca, al igual que registra la mayor captura de individuos con tallas muy pequeñas.

Según la FAO (2010) la fauna acompañante producida por la pesca de arrastre representa aproximadamente el 23.3%, equivalente a 1.86 millones de toneladas, siendo muy poco selectiva en comparación con otro tipo de pesquerías. En el Ecuador la pesca artesanal de arrastre se inicia en la década de 1970 efectuándose primeramente en la provincia de Esmeraldas y Guayas, realizando capturas del camarón cebra y pomada (Chicaiza et al., 2007).

En Ecuador se han realizados diferentes estudios acerca de la composición de la ictiofauna asociada a la pesca de arrastre. Entre estos estudios podemos destacar el realizado por Zambrano (2017) en la Costa de Limones y Camarones, en donde se analizó la diversidad y composición de especies de ictiofauna asociada a la pesca de arrastre del camarón pomada. Los resultados registrados en esta investigación indicaron que la ictiofauna se encontraba compuesta por 8012 individuos, concentrados en 26 familias y 51 especies. Las familias predominantes fueron la Sciaenidae, Aridae y Achiridae, siendo la familia Sciaenidae la que agrupo un mayor número de individuos agrupados en 11 familias. Cabe recalcar que el 51% de la ictiofauna constituida por 26 especies presentan un alto potencial de comercialización (Zambrano, 2017).

En el Golfo de Venezuela se realizó un análisis de los aspectos biológicos y pesqueros relacionados a la fauna incidental extraída de la pesca de arrastre artesanal. Los resultados arrojaron que la fauna incidental estaba constituida por 14 familias, incorporadas en 27 especies. La familia de peces Sciaenidae obtuvo el mayor número de especies, tiempo y espacio. Las especies más abundantes durante el estudio fueron *Micropogonias furnieri*, *Trichiurus lepturus*, *Genyatremus luteus* y *Macrodon ancylodon*. De igual manera se corroboró que las especies capturadas presentan un 67% de interés comercial (Díaz et al., 2015).

Marco Legal

La constitución de la República del Ecuador en su artículo 281 establece que la soberanía alimentaria representa una obligación y objetivo estratégico por parte del Estado, con la finalidad de garantizar que los pueblos, nacionalidades y comunidades obtengan la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente adecuados de forma perenne.

La soberanía alimentaria requiere de una serie de actividades para su consecución, la realización de estas actividades se encuentran reguladas por parte del Estado para evitar el deterioro ambiental que puedan generar las mismas. De acuerdo el artículo 406 de la Constitución del Ecuador, el Estado es el ente regulador de la conservación, manejo, uso sostenible, restauración, recuperación y restricciones de todos los ecosistemas amenazados y frágiles, integrando los ambientes marinos y marinos costeros.

Según el artículo 68.3 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero (2001), la acuicultura de investigación es el cultivo de organismos marinos sin fines comerciales dirigidos a buscar la diversificación de la producción, optimizar el uso de recursos y reducir el riesgo de accidentes exógenos, realizado en instalaciones y laboratorios especiales predestinados a este propósito.

La ley de Pesca y Desarrollo en su artículo 69.2 de la actividad acuícola, establece que quienes se dediquen a la práctica acuícola solo deberán o podrán cultivar especies autorizadas, al mismo tiempo que deberán emplear protocolos de bioseguridad, aplicar buenas técnicas de acuicultura y utilizar los insumos reconocidos ante la autoridad nacional pertinente. La utilización de las especies capturadas en estado silvestre para el cultivo o la reproducción, estará regulada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y PESCA, previo informe técnico de la Autoridad Sanitaria Nacional.

En cuanto a las leyes que regulan las actividades pesqueras tenemos que la Ley de Pesca y Desarrollo pesquero establece que la pesca artesanal es aquella actividad efectuada de manera personal, habitual, directa, manual o con uso de un recolector manual y con un arte de pesca selectiva, con o sin el uso de una embarcación. Los pescadores artesanales se dividen en recolectores, oceánicos y costeros.

El acuerdo ministerial número 074, publicado en el Registro oficial número 84 del 15 de mayo del 2007, en su artículo determina que la Dirección General de Pesca es responsable de impulsar un proceso de regulación, determinación y eliminación de las flotas de arrastre de camarón pomada y langostino. Al mismo tiempo, regulará las distintas artes de pesca (Ministerio de Acuicultura y Pesca, 2009). Dentro del mismo acuerdo, se establecen otros artículos que tienen como finalidad instituir la aplicación de vedas para recuperar la biomasa, el monitoreo y la valoración de la fauna marina, haciendo énfasis en la pesca incidental. Así mismo, establece otras medidas y cumplimientos que deben de tener las embarcaciones de arrastre camaronero.

El arte de pesca de arrastre realizada en el Ecuador se encuentra regularizado mediante la restricción al número de embarcaciones de arrastres que pueden funcionar en la línea costera y oceánica. De igual manera, se han establecidos períodos de vedas, los cuales se han venido modificando desde la década de los 90. Anteriormente, las vedas tenían una duración de 48 días, y se aplicaba durante los meses de diciembre y enero. Actualmente, las vedas se llevan a cabo durante los meses de febrero y abril con una duración de 60

días (Nicolaidis et al., 2016). La ley de Pesca en su 147 artículo sobre la veda de las especies bioacuáticas señala claramente que durante el período de veda se realizar prohíbe capturas o faenas con cualquier arte de pesca.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODO

Área de Estudio

El estudio fue realizado en la Parroquia Valdez, conocida como Limones (Figura 1). Estas zonas fueron escogidas debido a las actividades de pesca de arrastre artesanal efectuadas en las mismas.

La parroquia Valdez se encuentra localizada al Norte de la ciudad de Esmeraldas, perteneciente al Cantón Eloy Alfaro. Posee una superficie aproximada de 231.34 km², la misma que se halla influenciada por los manglares de la Reserva la Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Limones, 2015) (Figura 1).



Figura 2. Área de muestreos en Limones

Recolección de datos

Muestreos

Los muestreos fueron realizados en una embarcación de fibra de vidrio propulsada a través de un motor de 40 hp, herramientas esenciales para el desarrollo de la pesca artesanal de arrastre. Las faenas pesqueras fueron realizadas a lo largo de un año, que comprendió los meses de septiembre del 2016 hasta agosto del 2017. La pesca estuvo dirigida por un pescador, quien estaba a cargo de la embarcación y la realización de los lances de pescas. En cada uno de los meses se procedió a realizarse una estimación de 3 a 6 lances de pescas, los mismos que empezaron a realizarse alrededor de 6 a 7 am. Por cada lance de pesca se tomaron sus coordenadas geográficas, mediante el uso de un GPS Garmin eTrex®. Durante cada lance se empleó una red de arrastre con una luz de malla de 32 mm (1/4 pulg). El tiempo de duración de los lances fue de 15 minutos, posteriormente la biomasa capturada fue guardada en fundas quintaleras con su

concerniente etiqueta, para luego transportarlas en condiciones de refrigeración hacia el Laboratorio de Gestión Ambiental de la Universidad Católica de Ecuador Sede Esmeraldas, en donde se efectuó su estudio pertinente. Es importante señalar que las muestras fueron adquiridas del descarte de la pesca de arrastre del camarón pomada y concedida por el dueño de la embarcación.

La caracterización físico-química del agua se efectuó a través del uso de una sonda CTD marca EXO2 y dispositivo YSI se obtuvieron los parámetros físico-químicos del agua como, salinidad, pH, oxígeno disuelto, temperatura, conductividad eléctrica. Analizando de esta manera, las condiciones en las que se desarrollan las especies de esta familia y la dinámica poblacional asociada a esta clase de ecosistemas.

Análisis de laboratorio

Las muestras se pusieron en descongelación previa a la realización de su análisis respectivo. Una vez descongeladas, se procedió a clasificar y cuantificar los peces pertenecientes a la familia Sciaenidae. Posteriormente se efectuó las biometrías de todos los individuos por especie. Cuando hubo un alto volumen de captura de individuos de cada especie, se escogieron 30 individuos para cada especie, los cuales fueron seleccionados de forma aleatoria a través del principio divisorio de Folsom (Lope y Uribe, 2007) que radica en ubicar el total de individuos de la misma especie en un recipiente, para luego dividirlos al vaciarlos en dos recipientes diferentes, obteniendo de esta forma una muestra fragmentada y sin sesgas. Es importante señalar que el total de todos los individuos por especie fueron pesados para obtener su biomasa total por cada lance. Las medidas que se tomaron a los peces serán su longitud total, longitud estándar y su peso. Para este proceso se empleó una balanza Ohaus tipo S de precisión 0,1 g, un calibrador marca Truper y un ictiometro de 50 cm. Después se escogieron un total de tres individuos de cada grupo, los cuales se colocarán en fundas separadas con sus respectivas etiquetas para luego realizar su identificación taxonómica.

Identificación de especies

Para la identificación y clasificación de los peces se utilizó la guía de la FAO para fines de pesca de Fischer et al. (1995) y la guía de peces marinos del Ecuador Continental de Jiménez y Beárez (2004). Para complementar el proceso de identificación de los peces se manipuló una lupa KYOWA estándar SD – 2P y un equipo de disección. Las especies

identificadas fueron categorizadas de acuerdo al potencial de comercialización que presentaron. Por otro lado, se realizó una comparación del porcentaje de aparición de las especies identificadas en cada mes con el total de especies de la familia Sciaenidae registradas para el Ecuador.

Análisis de datos

Los datos registrados a lo largo del periodo de estudio fueron ingresados en una base de Excel para posteriormente realizar su análisis en el programa estadístico InfoStat. En el análisis de datos se llevó a cabo la estimación de las capturas por unidad de esfuerzos o CPUE de las especies de peces de la familia Sciaenidae que fueron registradas en cada uno de los lances (Duarte *et al.*2013):

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

Para establecer las similitudes o diferencias entre los CPUE de cada especie en cada uno de los meses de muestreo se aplicó una contrastación ANOVA de una vía, siendo la variable de análisis los CPUE. Se aplicó el ANOVA de una vía debido a que los datos presentaron normalidad y homocedasticidad, lo que permite señalar si las medias entre dos o más grupos son diferentes o similares (Aguilar, 2015). Asimismo, se efectuaron análisis posteriores de comparaciones de medias de Tukey, el cual permite establecer entre que categorías de comparación existen diferencias si son detectadas por el ANOVA.

Posteriormente se procedió a contrastar la variable de abundancia en función de la estacionalidad, al igual que la talla media de cada una de las especies en todos los meses del periodo de estudio. Para aquello se aplicó el mismo análisis estadístico para los CPUE, es decir ANOVA de una vía, con la comparación de medias de Tukey.

Correlación de abundancia de cada especie y la salinidad

Se realizó la correlación entre la abundancia de cada especie y la salinidad, pareando los datos mensuales, lo cual permitió determinar si algunas especies varían su abundancia por el efecto de cambios salinos. Para aquello, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson, el cual constituye una medida que nos indica el grado de correspondencia o relación existente entre de variable (salinidad y abundancia) (Morales, 2011). Los valores varían entre límites de +1 y -1. Este coeficiente es calculado con la siguiente expresión:

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N}$$

Los valores del coeficiente indican el nivel de asociación entre las variables, descritas a continuación: por lo que

Si $r < 0$ existe una correlación negativa; Si $r = -1$ existe una correlación negativa perfecta; Si $r > 0$ existe una correlación positiva; Si $r = 1$ existe una positiva perfecta; Si $r = 0,2-04$; existe una correlación baja; Si $r=0,4-06$; existe una correlación moderada (Morales, 2011).

CAPITULO II: RESULTADOS

Parámetros físico-químicos

Se recolectaron datos de temperatura, salinidad y pH con la finalidad de analizar la relación existente entre las especies y los parámetros físicos químicos. A través del uso de una sonda CTD marca EXO2 y dispositivo YSI, obteniendo los resultados (figura 3).

En la figura 3 se puede apreciar que a lo largo de los meses de muestreo existen pocos cambios o variabilidad en los parámetros de temperatura y pH, mientras que en la salinidad hubo cambios sustanciales. Los meses correspondientes a la temporada de verano registraron las temperaturas más altas, teniendo para junio una temperatura de 30.6°C y julio 30.2°C. El mes de la temporada de invierno que obtuvo la mayor temperatura fue abril con 30.3°C. El mes de noviembre registró la menor temperatura en todo el periodo de estudio con 26.4°C. La salinidad osciló entre los 10,7 UPS y 26,96 UPS. El mes de agosto presentó la mayor salinidad con 26,96 UPS, mientras que el mes de mayo obtuvo la menor salinidad con 10.7 UPS. Los valores de pH permanecieron dentro de los rangos estándar para el agua de mar. Asimismo, se puede distinguir que los meses de septiembre y noviembre obtuvieron el pH más alto (8.7), mientras que el mes de febrero registró el pH más bajo (7.23) y a su vez el único que estuvo por debajo de un pH de 8, lo que puede asociarse a la temperatura obtenida en este mes, siendo una de las más altas (29.2°C), y al aumentar la temperatura el pH se reduce y se torna ácido.

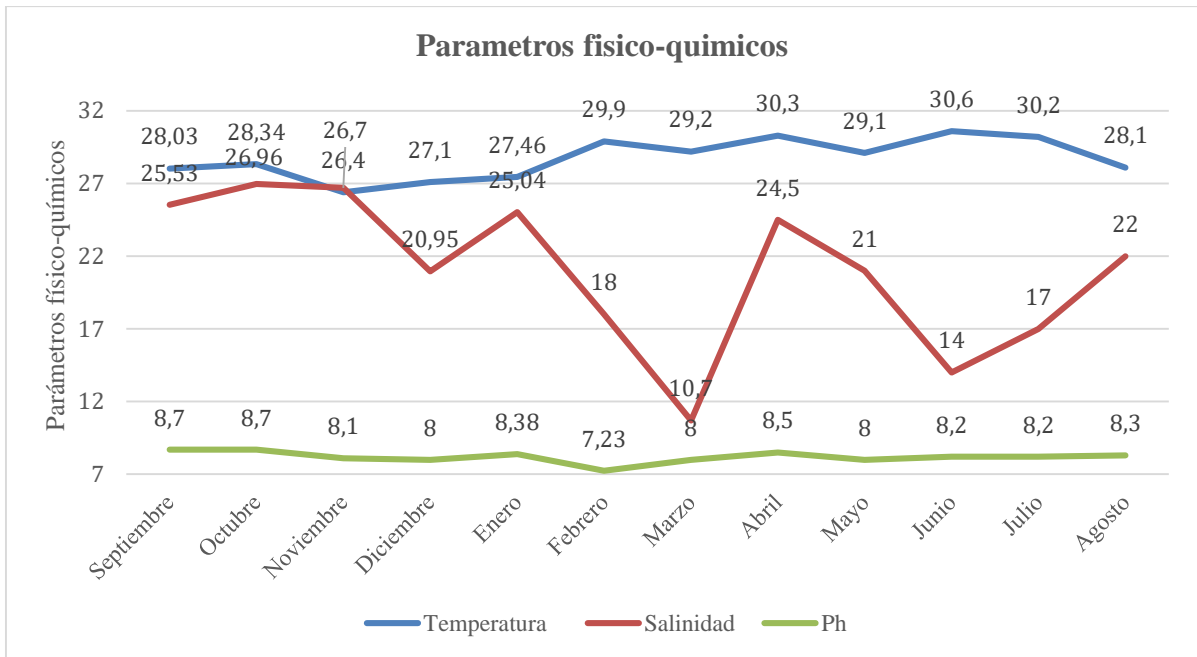


Figura 3. Medias aritméticas de los parámetros físicos y químicos registrados mensualmente.

Listado de especies de la familia Sciaenidae

A lo largo del periodo de estudio se identificó un total 11 especies pertenecientes a la familia Sciaenidae, las mismas que de acuerdo a su categorización poseen un valor comercial, excepto de *Macrodon mordax* que es una especie de comercio menor (tabla 1). En el presente estudio se obtuvieron 11 especie a lo largo de los 12 meses de muestreo.

Tabla 1. Listado de peces esciénidos identificados en los meses de muestreo en Limones.

Familia	Especie	Nombre Común	PC
	<i>Larimus argenteus</i>	Cajeta	C
	<i>Macrodon mordax</i>	Corvina dientona	CM
	<i>Menticirrhus panamensis</i>	Ratón negro	C
	<i>Menticirrhus elongatus</i>	Ratón bocapicha o ratón picudo	C
	<i>Nebris occidentalis</i>	Corvina ciega	C
Sciaenidae	<i>Ophioscion strabo</i>	Ratón	C
	<i>Ophioscion vermicularis</i>	Polla negra	C
	<i>Paralonchurus petersii</i>	Bocapicha	C
	<i>Stellifer ericymba</i>	Loquito	C
	<i>Stellifer oscitans</i>	Loquito	C
	<i>Stellifer zestocarus</i>	Loquito	C

Nota: PC: potencial de comercialización, “C” comercial, “CM” comercio menor.

La guía de peces marinos del Ecuador continental de Jiménez y Béarez registra un total de 34 especies de la familia Sciaenidae. El resultado del porcentaje de comparación de las especies identificadas en cada mes de muestreo con respecto al número de especies registradas para el Ecuador osciló entre 20,58% y 29.41%. Los meses de diciembre y junio presentaron el mayor porcentaje de comparación con el 29.41% (10 especies de 34), mientras que el mes de agosto registró el menor porcentaje de aparición con 20.58% (7 especie de 34) (figura 4).

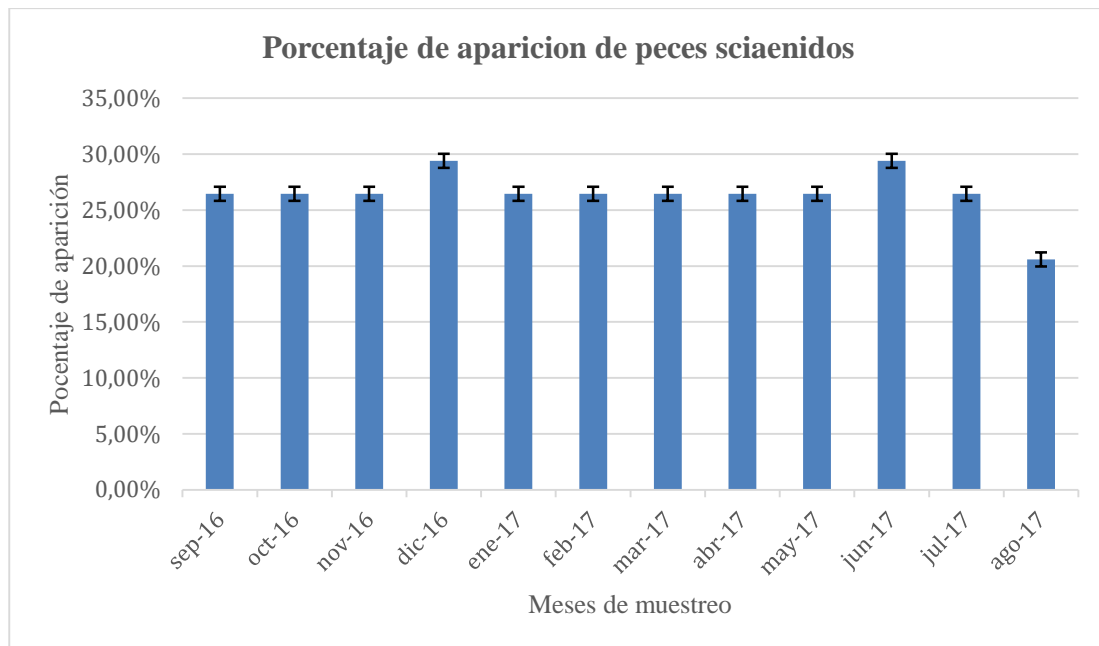


Figura 4. Porcentaje mensual de aparición de peces esciénidos el área de estudio, respecto al estimado registrado en las costas Ecuatoriana.

Abundancia por especie

En la figura 5 se puede observar que las especies que obtuvieron una mayor abundancia o número de individuos en todos los meses de muestreo fueron *S. oscitans* (3084 ind), *L. argenteus* (807 ind), *S. zestocarus* (732 ind), *S. ericymba* (442 ind) y *M. elongatus* (442 ind). Las especies que contaron con el menor número de individuos fueron *O. vermicularis* (6 ind) y *M. mordax* (83 ind) (figura 5).

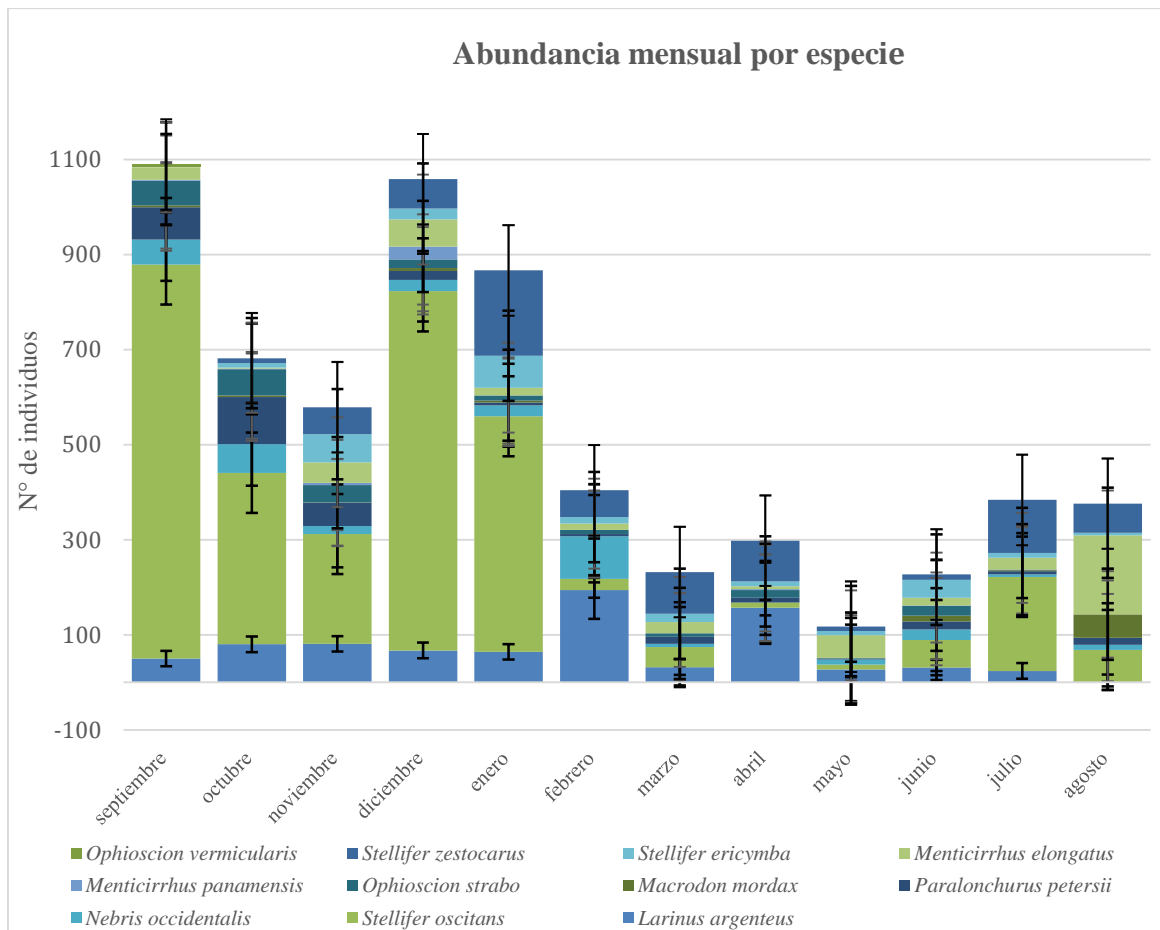


Figura 5. Abundancia de peces esciénidos en los meses de muestreo

Abundancia por especie en función de la estacionalidad

Los resultados de los ANOVAS de la abundancia por especie en función de la estacionalidad (verano-invierno) determinaron que no existen diferencias significativas para cada especie durante cada estación. Los valores de P prueban la significación estadística de cada uno de los factores, debido a que ningún valor de P en las diferentes especies fue menor a 0.05, ninguno de los factores tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre estas al 95% de nivel de confianza. Así mismo se puede distinguir que la especie con mayor abundancia tanto en verano como invierno fue *S. oscitans*, seguido de *L. argenteus* y *S. zestocarus* (figura 6).

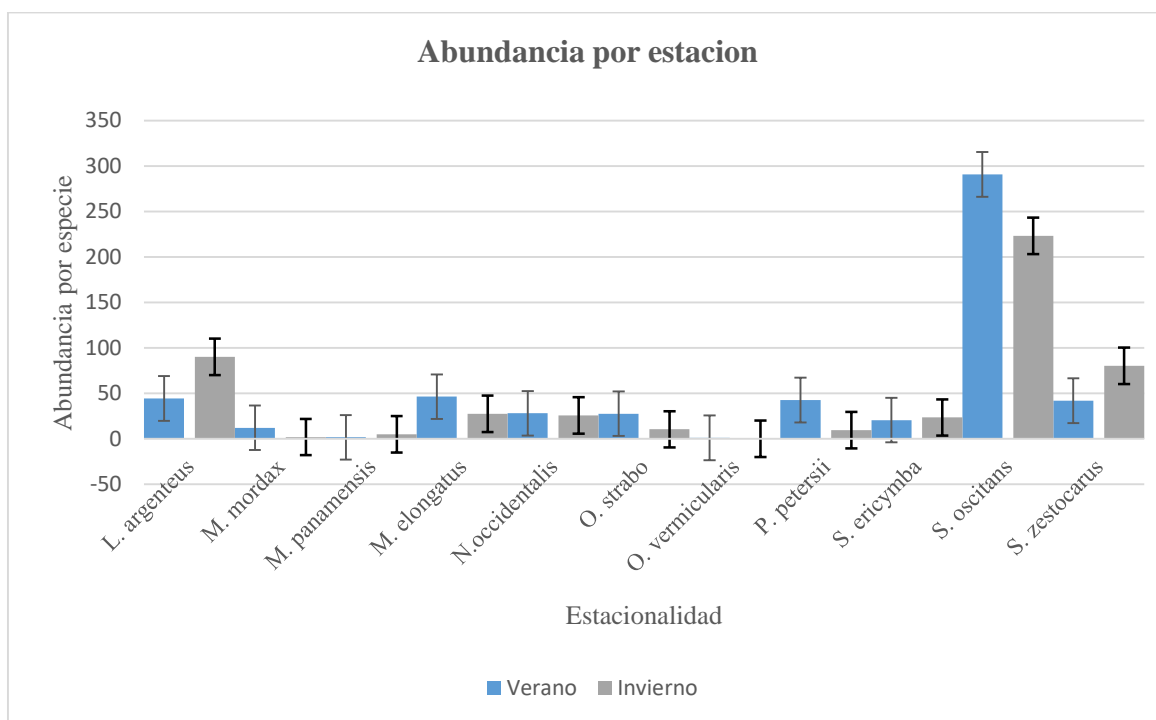


Figura 6. Diferencia de abundancia de peces esciéndidos en verano e invierno

Correlación de abundancia de cada especie y la salinidad

Los resultados obtenidos de la correlación entre la salinidad y la abundancia por cada especie, determinaron la existencia de una correlación muy baja, dado que los valores del coeficiente no estuvieron próximos a uno o 0.5, por lo que la hipótesis de que las fluctuaciones de abundancia de algunas especies estuvieran influenciada por los efectos de cambio salino queda descartada. Es importante destacar que solo determinadas especies como *Paralonchurus petersii*, *Menticirrhus elongatus*, *Macrodon mordax*, y *Ophioscion strabo* presentaron una correlación baja y moderada, por lo que hasta cierto punto su abundancia podría estar mínimamente influenciada por la salinidad (tabla, 2).

Tabla 2. Correlación de abundancia de especies y salinidad en el periodo de estudio

Especies	Correlación
	(abundancia-salinidad)
	valor de r
<i>Larimus argenteus</i>	0,05
<i>Macrodon mordax</i>	0,39
<i>Menticirrhus panamensis</i>	0,03
<i>Menticirrhus elongatus</i>	0,39
<i>Nebris occidentalis</i>	0,08
<i>Ophioscion strabo</i>	0,38
<i>Ophioscion vermicularis</i>	0,20
<i>Paralonchurus petersii</i>	0,43
<i>Stellifer ericymba</i>	0,03
<i>Stellifer oscitans</i>	0,32
<i>Stellifer zestocarus</i>	0,05

Nota: “r” coeficiente de correlación

Captura por Unidad de Esfuerzo

En las capturas por unidad de esfuerzo se evaluó la biomasa de peces esciénidos capturados sobre el tiempo de faena a lo largo del año de muestreo. Los resultados arrojaron que las especies con el mayor CPUE fueron *Larimus argenteus*, *Menticirrhus panamensis*, *Paralonchurus petersii* y *Stellifer oscitans*. Las especies con el menor CPUE fueron *Macrodon mordax* (0.15 Kg/h) y *Ophioscion vermicularis* (0.89 Kg/h). Cabe recalcar que *M. mordax* y *O. vermiculares* fueron las que tuvieron menor frecuencia de aparición en los meses de muestreo, especialmente *O. vermiculares* cuya biomasa solo fue registrada para el mes de septiembre. Los meses que registraron los mayor CPUE según cada especie fueron octubre con *L. argenteus* (12,56Kg/h) y diciembre con *S. oscitans* (6,89 Kg/h) (figura 7).

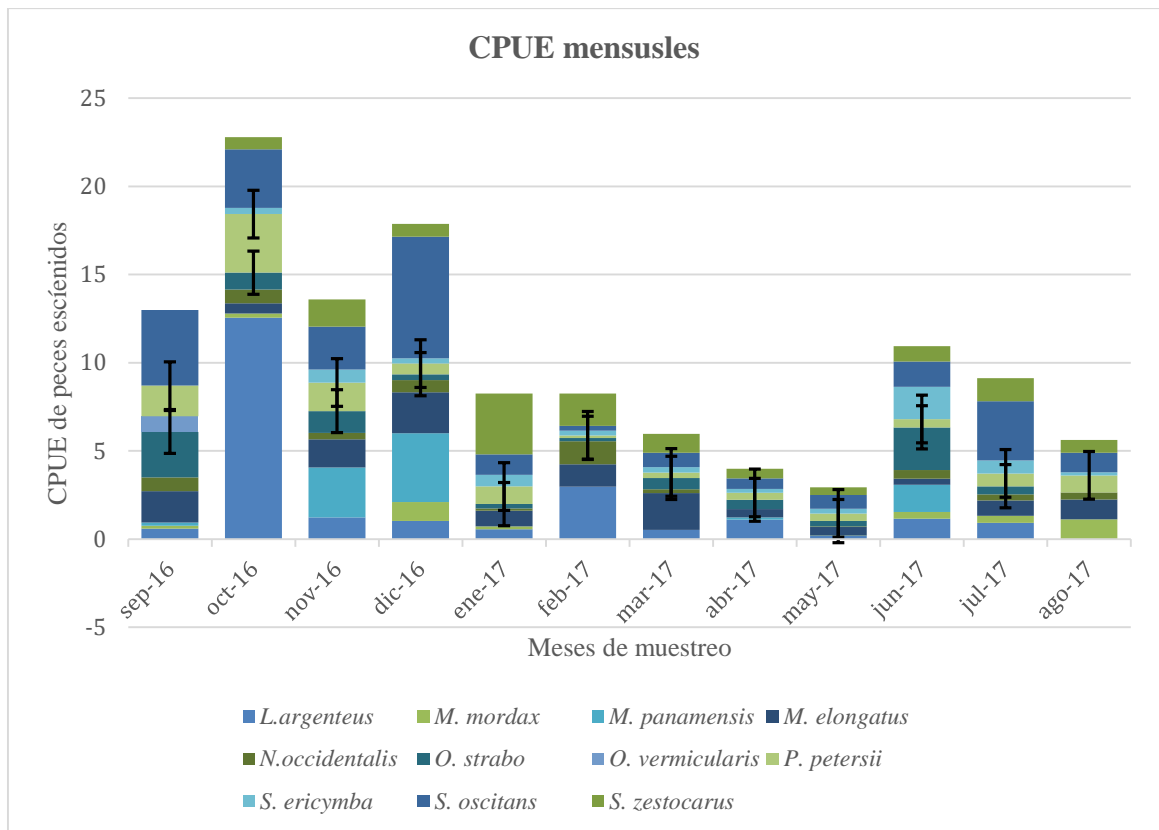


Figura 7. CPUE mensuales en Kg/h de peces esciénidos

A través de los ANOVAS se estableció la existencia o no de diferencias significativas entre las especies en cada mes de muestro. El único mes que presentó diferencias significativas entre las especies fue enero, en donde la especie con el CPUE significativamente más alto fue *S. zestocarus* (3.44 Kg/h), mientras que la especie con el CPUE más bajo fue *N. occidentalis* (0.13 Kg/h).

Tabla 3. Comparativa de CPUE en Kg/h entre cada especie en los meses de muestreo

Limones																																						
Especies	Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto				
	n	Media	EE	n	Media	EE	n	Media	EE	n	Media	EE	n	Media	EE	n	Media	EE	n	Media	EE	n	Media	EE	n	Media	EE	n	Media	EE	n	Media	EE					
<i>L. argenteus</i>	3	0,60 ^a	± 1,29	5	12,56 ^a	± 4,41	5	1,23 ^a	± 0,55	6	1,04 ^a	± 0,64	5	0,57 ^a	± 0,34	2	2,98 ^a	± 0,53	3	0,524 ^a	± 0,44	5	1,11 ^a	± 0,15	4	0,21 ^a	± 0,10	2	1,16 ^a	± 0,82	3	0,93 ^a	± 0,64					
<i>M. mordax</i>	3	0,17 ^a	± 1,29	1	0,24 ^a	± 9,86				1	1,06 ^a	± 1,58	2	0,15 ^a	± 0,54										1	0,01 ^a	± 0,21	4	0,39 ^a	± 0,58	1	0,40 ^a	± 1,12	2	1,12 ^a	± 0,37		
<i>M. panamensis</i>	1	0,18 ^a	± 2,23				2	2,84 ^a	± 0,87	1	3,91 ^a	± 1,58											2	0,13 ^a	± 0,24				1	1,53 ^a	± 1,16							
<i>M. elongatus</i>	1	1,77 ^a	± 1,58	1	0,58 ^a	± 9,86	4	1,59 ^a	± 0,55	4	2,32 ^a	± 0,79	2	0,90 ^{ab}	± 0,38	2	1,26 ^a	± 0,53	3	2,086 ^a	± 0,44	2	0,46 ^a	± 0,24	5	0,46 ^a	± 0,09	3	0,35 ^a	± 0,67	2	0,86 ^a	± 0,79	6	1,13 ^a	± 0,21		
<i>N. occidentalis</i>	4	0,79 ^a	± 1,11	5	0,78 ^a	± 4,41	4	0,37 ^a	± 0,61	6	0,69 ^a	± 0,64	4	0,13 ^a	± 0,31	2	1,31 ^a	± 0,53	3	0,225 ^a	± 0,44			4	0,04 ^a	± 0,10	2	0,49 ^a	± 0,82	3	0,35 ^a	± 0,64	6	0,39 ^a	± 0,21			
<i>O. strabo</i>	4	2,57 ^a	± 1,11	4	0,95 ^a	± 4,93	5	1,23 ^a	± 0,61	4	0,33 ^a	± 0,79	4	0,24 ^a	± 0,38	2	0,19 ^a	± 0,53	2	0,635 ^a	± 0,53	3	0,53 ^a	± 0,20	1	0,31 ^a	± 0,21	1	2,42 ^a	± 1,16	1	0,46 ^a	± 1,12					
<i>O. vermicularis</i>	1	0,89 ^a	± 2,23																																			
<i>P. petersii</i>	7	1,74 ^a	± 0,84	4	3,32 ^a	± 4,93	5	1,62 ^a	± 0,55	5	0,61 ^a	± 0,71	2	1,00 ^{ab}	± 0,54	2	0,14 ^a	± 0,53	3	0,312 ^a	± 0,44	2	0,40 ^a	± 0,24	4	0,43 ^a	± 0,10	3	0,47 ^a	± 0,67	3	0,72 ^a	± 0,64	5	0,98 ^a	± 0,23		
<i>S. ericymba</i>				4	0,35 ^a	± 4,93	5	0,74 ^a	± 0,55	4	0,30 ^a	± 0,79	6	0,66 ^{ab}	± 0,31	2	0,27 ^a	± 0,53	2	0,308 ^a	± 0,53	3	0,22 ^a	± 0,20	2	0,26 ^a	± 0,15	4	1,83 ^a	± 0,58	1	0,74 ^a	± 1,12	2	0,18 ^a	± 0,37		
<i>S. oscitans</i>	6	4,28 ^a	± 0,91	5	3,32 ^a	± 4,41	6	2,43 ^a	± 0,50	6	6,89 ^a	± 0,64	6	1,16 ^{ab}	± 0,31	2	0,28 ^a	± 0,53	5	0,806 ^a	± 0,34	2	0,60 ^a	± 0,24	1	0,78 ^a	± 0,21	3	1,43 ^a	± 0,67	3	3,37 ^a	± 0,64	5	1,10 ^a	± 0,23		
<i>S. zestocarus</i>				1	0,70 ^a	± 9,86	3	1,54 ^a	± 0,71	6	0,73 ^a	± 0,64	1	3,44 ^b	± 0,76	1	1,83 ^a	± 0,75	3	1,077 ^a	± 0,44	5	0,54 ^a	± 0,15	2	0,44 ^a	± 0,15	1	0,87 ^a	± 1,16	3	1,30 ^a	± 0,64	4	0,72 ^a	± 0,26		

Nota: “n” conteo, “EE” error estándar.

Longitud Estándar Media de especies

Los resultados de la Longitud Estándar Media (LEM) de especímenes capturados demostraron que mayoritariamente los individuos de todas las especies capturados serían juveniles. Cabe destacar que el análisis de cada especie en los doce meses arrojó que la especie con la LEM menor fue *M. mordax* con una media de 1.59 cm, mientras que *M. panamensis* sería la especie de mayor LEM con 27cm. Por otro lado, las especies que obtuvieron la mayor abundancia (*S. oscitans*, *L. argenteus*, *S. zestocarus* y *S. ericymba*) presentaron las LEM más bajas, con tallas que va de 5.42 cm a 12.41 cm, las cuales son consideradas tallas muy bajas en comparación a la talla máxima o común que pueden alcanzar estas especies (Figura 8).

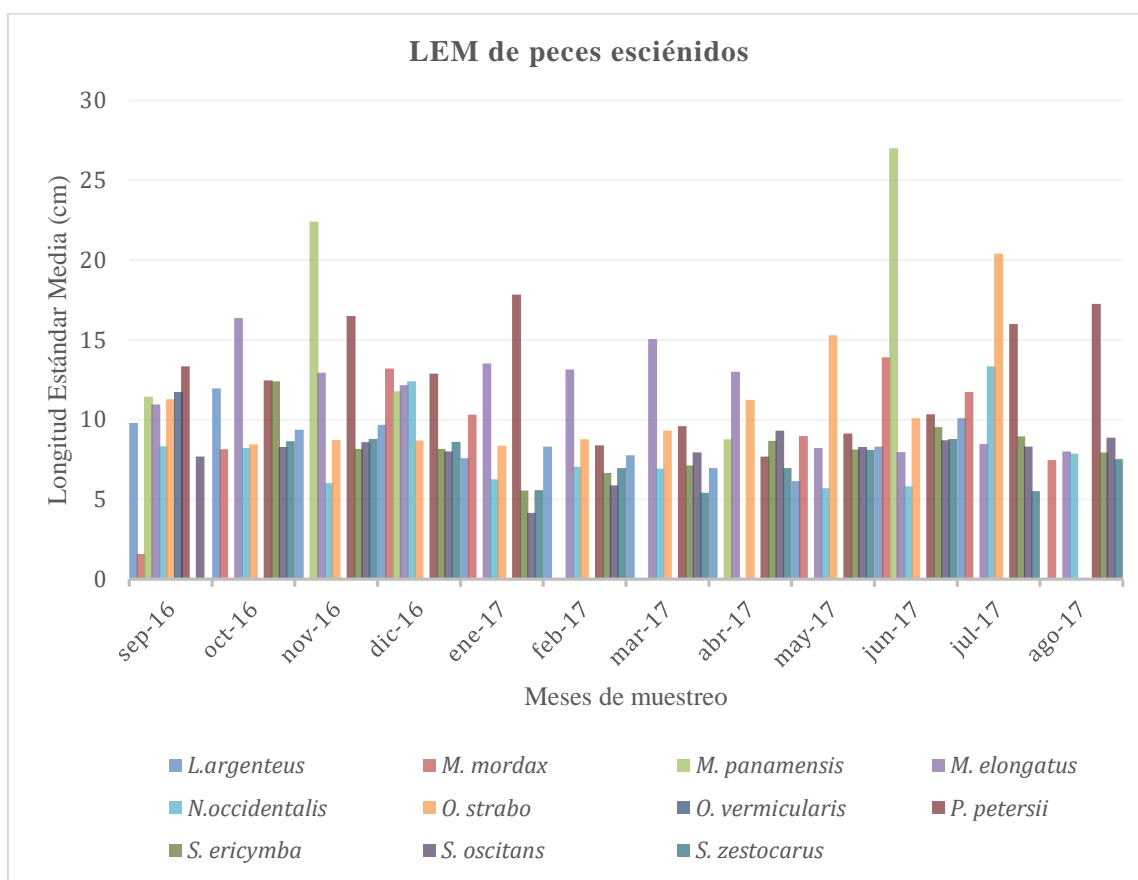


Figura 8. Longitud Estándar Media mensual por especie.

Los ANOVAS de LEM por especie en cada mes corroboran que mayoritariamente las especies serían juveniles s especies son juveniles y presentan diferencias significativas, con excepción de *P. petersii* que fue la única especie que no presentó diferencia significativa en su LEM. Los meses que registraron la LEM significativamente más alta por especie fueron octubre (*M. elongatus* 16,38 cm), noviembre (*M. panamensis* 22,41 cm), junio (*M. panamensis* 27 cm) y julio (*O. strabo* 20.4 cm). Cabe destacar que no sólo las especies mencionadas anteriormente en estos meses alcanzaron su LEM más alta, dado que otras especies que registraron las LEM más bajas, como *L. argenteus*, *M. mordax* y *S. oscitans*, en los meses de octubre y julio sus LEM fueron significativamente más altas en comparación a los otros meses. También se pudo observar un crecimiento paulatino de la talla media de algunas especies conforme transcurrieron los meses de muestreos, como es el caso de *O. strabo* que en el mes de septiembre alcanzó una talla media de 11.27 cm y para el mes de julio obtuvo una talla media de 20.4 cm (tabla 3).

Se realizó un análisis individual de los ANOVAS de LEM para las 4 especies de mayor abundancia numérica y CPUE más alto.

En la figura 9 se puede apreciar como *L. argenteus* presenta diferencias significativas en sus tallas media con relación a los distintos meses de captura. En el mes de octubre la especie obtuvo la mayor talla media con 11.97 cm, seguido de julio y septiembre. El mes donde se obtuvo la talla media más baja fue mayo con 6.14 cm.

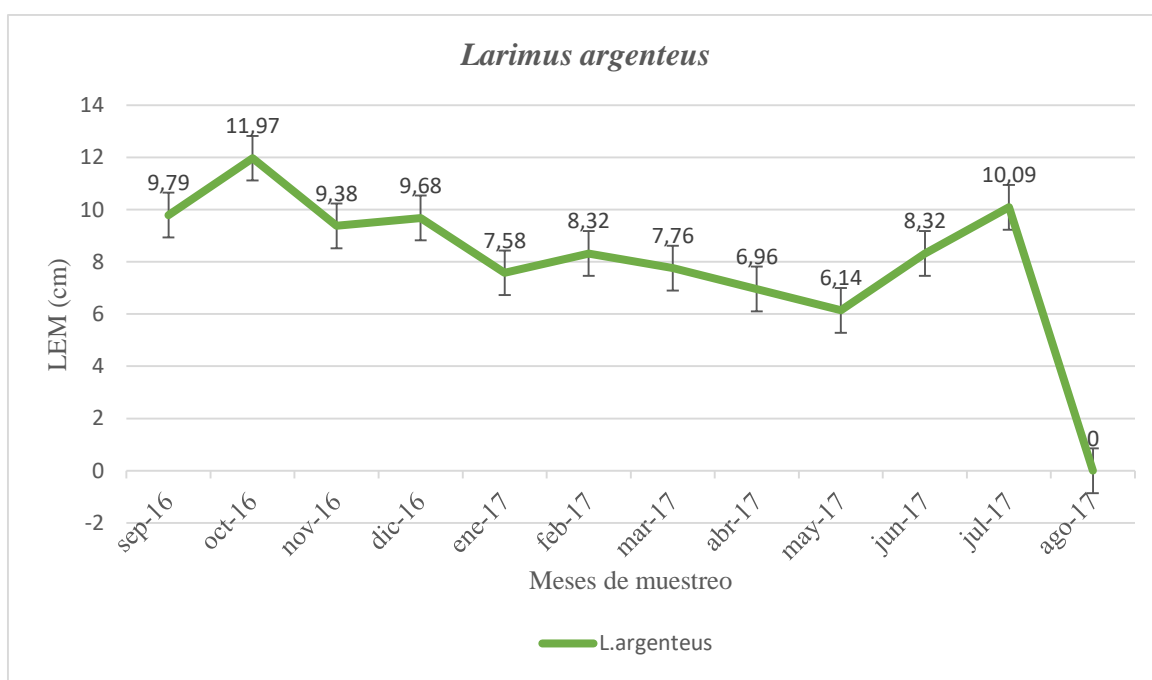


Figura 9. Comparativa de Longitud Estándar Media (cm) de *Larimus argenteus*

P. petersii no presentó diferencias significativas en sus tallas media con respecto a los meses de muestreos, por lo que no se evidenció una variación o cambio considerable en la talla de esta especie a lo largo del periodo de estudio (figura 10).

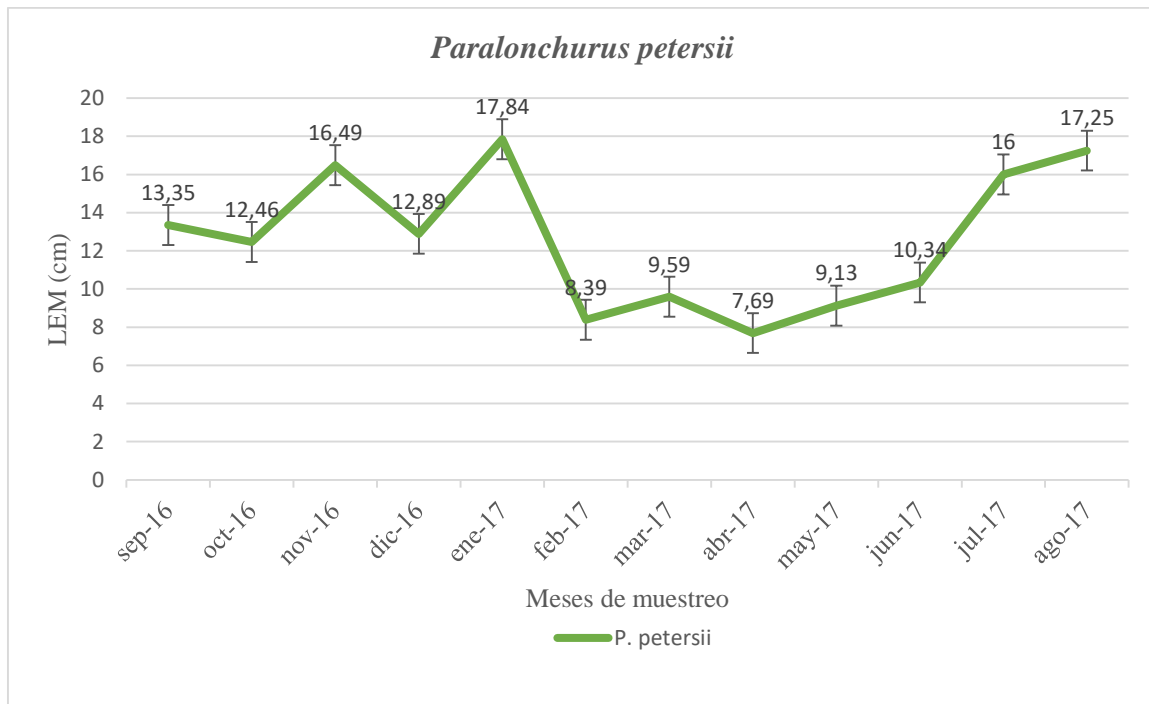


Figura 10. Comparativa de Longitud Estándar Media (cm) de *Paralonchurus petersii*

S. oscitans presentó diferencias significativas en sus tallas media en relación a meses de captura. En el mes de abril se obtuvo la talla media más alta, seguido de noviembre y julio. En este punto se destacó las diferencias significativas entre las tallas media muy bajas para los individuos de esta especie, la cual logró la mayor abundancia. Sin embargo, la presencia de individuos con talla de 6.14 cm hasta 9.31cm, determina que la especie más abundante de la familia Sciaenidae capturada incidentalmente en la pesca de arrastre camaronero en Limones está conformada casi en su totalidad por individuos juveniles (figura 12).

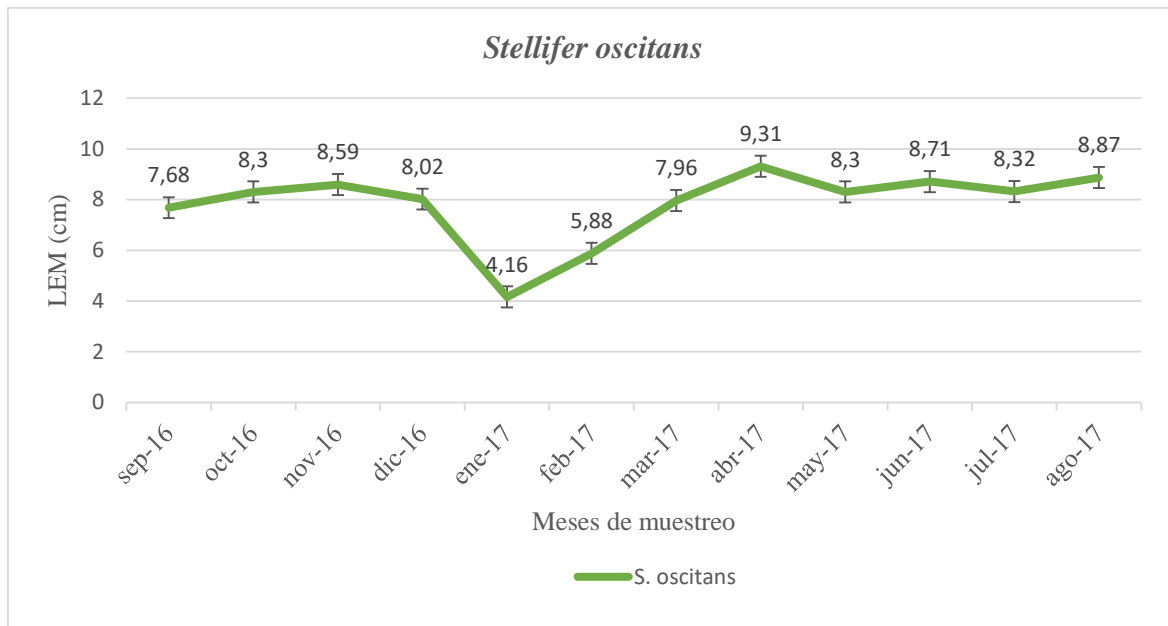


Figura 11. Comparativa de Longitud Estándar Media (cm) de *Stellifer oscitans*

CAPITULO III: DISCUSIÓN

Los parámetros físico-químicos (temperatura y pH) no presentaron variaciones significantes durante los doce meses de muestreo, por lo que se descarta su influencia en la ausencia y presencia de peces esciéndidos capturados incidentalmente en la pesca de arrastre. Estos resultados coinciden con el estudio realizado por Zambrano (2017), en donde la fluctuación y variación de los parámetros físicos químicos fueron muy bajas, en especial los valores de ODO y pH con fluctuaciones poco significantes.

La salinidad registró una variación significativa, con un valor mínimo de 10,7 UPS y uno máximo de 26,96 UPS. Según Pesante (1983), las altas variaciones o cambios en la salinidad, están directamente asociados a eventos naturales como el fenómeno de “El Niño” o “La Niña”. Asimismo, una investigación realizada Chávez (2017) relacionado a la presencia de microalgas en la localidad de Limones durante el mismo tiempo en que se efectuaron los muestreos en el presente estudio, supone que los cambios registrados en la salinidad se deben a las precipitaciones de la temporada invernal durante los muestreos. Pese a que la salinidad fue el parámetro que presento diferencias significativas, los resultados de la correlación de abundancia y salinidad no atribuyen el cambio o variación de la abundancia de especies en el periodo de estudio, a los efectos de cambios salinos.

Solo las especies de *Paralanchurus petersii*, *Menticirrhus elongatus*, *Macrodon mordax*, y *Ophioscion strabo* presentaron una correlación baja y moderada, por lo que hasta cierto punto su abundancia podría estar mínimamente influenciada por la salinidad.

A lo largo de los meses de muestreo se logró identificar un total de 11 especies de la familia Sciaenidae asociado a la pesca de arrastre del camarón pomada. Los peces *Stellifer oscitans*, *Stellifer ericymba*, *Larimus argenteus* y *Paralanchurus petersii* también han sido registradas en otros estudios, como en el ensayo de Prado (2019), en donde la mayor parte de la ictiofauna de la fauna acompañante capturada en la pesca de arrastre del camarón pomada con dispositivos excluidores estaba conformada por peces esciénidos, destacando los peces mencionados anteriormente. Por otra parte, el total de especies identificadas en este estudio es similar al obtenido por Zambrano (2017), en el cual la familia con mayor número de especies capturada en la pesca de fue la Sciaenidae, y se caracterizó taxonómicamente un total de 11 ejemplares, difiriendo únicamente con *Menticirrhus elongatus*.

Todos los peces de la familia Sciaenidae que fueron capturados incidentalmente en esta investigación poseen un potencial comercial significativo con excepción de *Macrodon mordax* que de acuerdo a su categorización dispone de un potencial comercial menor en comparación a las otras especies. Los peces esciénidos fueron estudiados y analizados en el Golfo de Nicoya, en una investigación realizada por Araya (2013), la cual tenía como objetivo evaluar el potencial comercial y reproductivo de esta familia capturada en la pesca de arrastre camaronero, los resultados de las muestras extraídas determinaron que el 43% estaba compuesta por peces esciénidos, los mismos que presentaron un valor comercial significativo, especialmente los peces corvina coliamarilla (*Cynoscion stolzmanni*), corvina reina (*Cynoscion stolzmanni*) y corvina ciega (*Nebris occidentalis*), resaltando a *Nebris occidentalis* que también fue identificada en el presente estudio.

La composición de la ictiofauna presente en la fauna acompañante de la pesca artesanal camaronera, también ha sido analizada en el Noroeste de Brasil (Pernambuco), los resultados arrojaron que la familia Sciaenidae fue la más representativa del bycatch, con un total de 16 especies y 10 géneros registrados. Los géneros con mayor porcentaje de individuos fueron *Larimus* (*L. breviceps* 16.1%, *L. parvipinnis* 15%) y *Stellifer* (*S. rastrifer* 10. % y *S. microps* 15.3%) (Branco y Verani, 2006).

Estos resultados concuerdan con los obtenidos en este estudio, con un total de 11 especie y 7 géneros registrados para la localidad de Limones. Al igual que en la investigación mencionada anteriormente, los géneros de esta familia con mayor abundancia en esta investigación fueron *Larimus* (*L. argenteus*) y *Stellifer* (*S. oscitans*, *S. zestocarus* y *S. ericymba*).

Otro estudio desarrollado en el sur de Brasil por Godefroid *et al.*, (2004) demostró que la familia constituía el 68% del total de individuos capturados incidentalmente. El gran dominio de esta familia dentro del bycatch de la pesca de arrastre se debe a que las especies que la conforman son comunes en áreas de fondo arenoso y fangoso, donde se realiza el arrastre de la pesca objetivo (Santos, 2006).

Estos resultados, son similares a los obtenidos en esta investigación, dado que la especies capturadas e identificadas son especies demersales que pertenecen a fondos fangosos y arenosos. Los fondos blandos y arenosos de la plataforma continental están constituidos por arena y limo, además de contar con abundante alimentación para peces demersales, diferenciándose a los peces demersales de fondo rocoso (Santos, 2006).

Con base, al porcentaje de aparición de las especies obtenidas en este estudio y su comparación con las registradas para el Ecuador, cabe recalcar que las 11 especies capturadas en los meses de muestreos representan de forma general el 32.25% del total de los peces esciénidos registrados para el Ecuador continental. En este punto hay que considerar que las especies identificadas en este estudio son demersales y propicias para ser apresadas por las redes de arrastre.

La ausencia de las otras especies registradas para el Ecuador en este estudio se debe en gran parte al arte de pesca utilizado en las capturas y al valor comercial que poseen, como es el caso de las especies del género *Cynoscion* representado por las corvinas, cuya captura es propia de la pesca de altura, y suelen ser capturadas por redes de enmalle, espinel y anzuelo. (Jiménez y Beárez, 2004).

En cuanto a la abundancia por especie en los diferentes meses de muestreo, las especies más representativas fueron *S. oscitans* (3084 individuos), *L. argenteus* (807 individuos), *S. zestocarus* (732 individuos), *S. ericymba* (442 individuos) y *M. elongatus* (442

individuos). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Prado (2019), destacando que las especies con mayor abundancia en los diferentes dispositivos excluidos analizados fueron *L. argenteus* (3100 individuos), *S. ericymba* (2.313 individuos) y *P. petersii* (894 individuos). Por otra parte, el estudio de Zambrano (2017), señalan que las especies de la familia Sciaenidae con mayor abundancia fueron *S. oscitans* y *L. argenteus*, resultados que se asemejan a los conseguidos en esta investigación.

La abundancia por especie en función de la estacionalidad (verano-invierno) demostró que no existen diferencias significativas para cada especie durante cada estación. Esto es ratificado en los análisis mensuales que se realizaron para todas las especies, donde tampoco presentaron diferencias significativas, considerando que existen desfases de fechas grandes y los cambios de estación a lo largo del año ya no se producen normalmente. Es decir, para ninguna especie su abundancia estuvo asociada a la época de captura. Estos resultados difieren, con los alcanzados por Rueda y Defeo (2003), los cuales señalan que las precipitaciones del invierno son significativas en el ensamblaje y abundancia de los peces esciénidos, dado que adicional a las perturbaciones físicas, en esta temporada la concentración de nutrientes incrementa y los índices de salinidad se reducen, lo que favorece al incremento de la producción primaria, de los niveles tróficos y por ende se origina un aumento en el número de individuo.

Por otro lado, Trujillo y Thurman (2008) señalan que las precipitaciones no tenían ningún claro efecto sobre la abundancia relativa de los peces capturados en la pesca de arrastre camarero. También señalan que el género con mayor abundancia en la estación seca fue el *Stellifer* (*S. microps*) y *Menticirrhus* (*M. americanus*) durante la estación humedad. Este resultado, tiene mucha similitud en cuanto a la abundancia del género de algunas especies en la misma estación, dado que el género *Stellifer* presentó su mayor abundancia en la estación seca, con *S. zestocarus* y el género *Menticirrhus* con *M. panamensis* en la estación de invierno.

Las especies de peces esciénidos que reportaron la mayor biomasa extraída sobre el tiempo de faena (CPUE) fueron *Larimus argenteus*, *Menticirrhus panamensis*, *Paralanchurus petersii* y *Stellifer oscitans*. En el mes de octubre se registró el CPUE más alto para las especies de esta familia, en donde *L. argenteus* obtuvo un CPUE de 12.56 Kg/h, *S. oscitans* 3.32 kg/h y *P. petersii* 3.32 Kg/h. Resultado que concuerda con el obtenido por Farías (2018), que alcanzó el mayor CPUE para peces de la fauna

acompañante en el mes de octubre, dado que durante este mes se registraron las mayores capturas de peces para Limones. Las especies con mayor abundancia obtendrían los mayor CPUE, como se demostró en este análisis. Sin embargo, los CPUE entre las especies en cada mes de muestreo no exhibieron diferencias significativas, con excepción del mes de enero en donde se presentó una diferencia significativa entre *S. zestocarus* (3.44 Kg/h) y el resto de las especies con CPUE de 0.13 Kg/h hasta 1 Kg/h, lo que se debe en gran parte en que en este mes se produjo la menor captura (biomasa) para los peces esciénidos con excepción de *S. zestocarus*.

La talla media obtenidas en el presente estudio determinaron que las especies de la familia Sciaenidae capturadas en la pesca de arrastre del camarón pomada son juveniles, con un rango de talla que va de 1.59 cm hasta 27 cm. De acuerdo a Jiménez y Béarez las especies del género *Stellifer* alcanzan tallas de 18 a 22 cm, mientras que en este estudio la talla máxima de este género fue de 12.41 cm con *S. ericymba*. Por otro lado, especies como *P. petersii*, *M. panamensis*, *M. elongatus* que puede alcanzar tallas máximas de 35 cm, en este ensayo su talla máxima osciló entre 17.84 cm (*P. petersii*) y 27 cm (*M. panamensis*). Un caso especial a destacar, es *N. occidentalis*, la cual puede alcanzar una longitud total común de 20 m y 55 cm de talla máxima, sin embargo, la talla máxima registrada para esta especie en este estudio fue de 12.41 cm.

Las especies presentaron diferencias significativas en sus tallas media en los meses de captura, destacándose los meses de junio, julio y noviembre donde algunas especies alcanzaron tallas medias significativamente altas en relación a los otros meses. Es necesario, considerar que las tallas medianamente más altas se registraron en los meses de verano, por lo que puede estar relacionada a la estacionalidad o al periodo reproductivo de algunas de estas especies.

Según Silva et al., 2015 en su estudio sobre la familia Sciaenidae en la pesca de arrastre en el sur de Brasil, observó que el periodo reproductivo de algunos peces esciénidos se produce durante el mes de diciembre a julio, al igual que en algunos de los principales camarones objetivos de la pesca de arrastre.

Los peces esciénidos capturadas incidentalmente en el periodo de estudio son juveniles con tallas irrisorias o muy por debajo de las tallas que pueden alcanzar, por lo que no son

aptas para el consumo humano y se justifica la razón por la cual en la mayoría de los casos cuando se realiza este tipo de artes de pesca, las especies son descartadas. Estudio realizado por Mero (2010) relacionado al estudio de la diversidad, abundancia y volumen de captura de peces del bycatch de la pesca de langostino en el Golfo de Guayaquil determinó que entre el 14 y 18% de la biomasa de peces capturados es apta para consumo humano directo, mientras que el porcentaje restante es devuelto al mar. Si bien el resultado del ensayo mencionado anteriormente nos aproxima a la realidad de la elevada cantidad de descarte que produce esta pesquería, la gran parte de los individuos debido a sus tallas insignificantes no podían ser descritas a un nivel taxonómico de especie.

En cuanto a la longitud estándar media de los peces que forman parte de fauna acompañante en las diferentes pesquerías, un estudio realizado por Plaza et al., (2018) en la Isla del Rosario (Golfo de Salamanca, Caribe colombiano), obtuvo como resultado un promedio de longitud de 15.8 cm para peces capturados por red de arrastre y un promedio de 17.4 cm para peces capturados por redes agalleras. Al igual que en nuestra investigación, los peces esciénidos presentaron tallas medias que rodeaban los 15 cm. Un aspecto de gran importancia a considerar en este punto es la importancia comercial que poseen los peces esciénidos. Según Zambrano (2017) la gran mayoría de las especies de la ictiofauna de la pesca de arrastre camaronesa en Limones y Camarones poseen un bajo o ningún interés comercial (guardaboya, bruja de 2 espina, gallineta) debido a que sus tallas normalmente son pequeñas, a diferencia de peces de la familia Sciaenidae que poseen un significativo potencial de comercialización, que se atribuye a que estas especies pueden alcanzar grandes tallas, tomando como referencia a *N. Occidentales* (corvina ciega) y a *O. strabo* (ratón).

Un aspecto muy importante a considerar son los grandes volúmenes de los peces que forman parte de la captura incidental del arrastre camarónero, debido en que su mayoría son descartados sin darles un uso o emplear medidas para la reducción de los mismos. Según la FAO (2018), el 97% de la captura incidental de camarón del noroeste del Pacífico es descartada y se generan alrededor de 4 millones de toneladas de desechos de pescado. Mientras que información obtenida por Aagaard et al., (1980) que destaca que la pesca de arrastre de camarón en China genera pocos volúmenes de captura incidental. Todo esto se debe a que China el 1.8 millones de toneladas de captura incidental, es

aprovechado mediante la elaboración de alimentos para peces como harina de pescado para el sector acuícola.

De acuerdo Bertullo (1992) el aprovechamiento de la captura incidental proveniente de la pesca de arrastre consistió en la elaboración de hidrolizados de pescados o ensilados de pescados, con técnicas ya utilizada en Polonia y Dinamarca con la finalidad de utilizarlo en la alimentación del ganado, tomando en cuenta que se disponía de la fuente principal de materia prima, que eran los peces descartados. Se evaluó la utilización de ácidos inorgánicos, orgánicos o el empleo de bacterias productoras de ácidos, que, al ser añadidas a una mezcla de peces pequeños, formarían un líquido estable que podría ser incorporado en los alimentos para animales. Este producto en lugares como Reino Unido, Indonesia, Australia, Hong Kong, entre otros, demostró que la técnica de producción de ensilado era factible y tenía un alto potencial como suplemento alimenticio para el ganado.

De acuerdo a los resultados en nuestro estudio, la mayoría o en su totalidad los peces de esta familia son juveniles, por lo que son descartadas. Es en este punto donde surge la necesidad de una alternativa o medida para la utilización de estas especies capturadas incidentalmente. El uso de peces de descartes, residuos o especies subutilizadas comercialmente en la elaboración de ensilados, aflora como una excelente opción para el aprovechamiento de los mismos. Según Toppe (2018) la producción de ensilado de pescado convierte los residuos o descarte de pescados en una solución líquida integrada por proteínas hidrolizadas, minerales, lípidos y otros nutrientes que pueden ser digeridos por animales terrestre y acuático. Por otro lado, el ensilado de pescado también se lo puede utilizar como fertilizante. Desde el punto de visto ambiental, el ensilado de pescado puede contrastar una diferencia en términos de impacto ambiental, al reducir los niveles de residuos, peces subutilizados comercialmente y descartes.

En materia de sanidad ambiental, el ensilado de pescado proporciona componentes bioactivos y nutrientes, y como beneficio adicional, la elaboración de ensilado produce ganancias económicas al convertirse en un producto que reemplace los costos elevados de ingredientes de las raciones para la alimentación de animales o al ser utilizado como fertilizante (Toppe, 2018). Los resultados de CPUE y abundancia de peces esciéndidos a lo largo de los meses de muestreo, demuestra homogeneidad en las muestras y pocas

variaciones, por lo que una elaboración de ensilados con peces de esta familia puede ser rentable, a esto se añade que, dentro de la fauna acompañante de la pesca de arrastre, esta familia ocupa la mayor abundancia y por ende el mayor porcentaje de biomasa total extraída para peces. De forma general las técnicas requeridas para la elaboración del ensilado son simples, se requiere poca mano de obra directa y una baja inversión (Toppe, 2018).

Es esencial considerar que existe que se puede producir ensilado químico y ensilado microbiano o biológico. El primero se basa en la adicción de ácidos orgánico e inorgánicos (ácido fórmico, sulfúrico, propiónico, entre otros), y ácidos minerales al pescado mientras que el ensilado biológico se basa en agregarle al pescado molido, una fuente de carbono y un microorganismo con la capacidad de producir ácido láctico a través del sustrato. Estas fuentes de carbono pueden ser la harina de avena, yuca, el arroz, la melaza entre, otras (Córdova y Bello, 1986).

CAPITULO IV: CONCLUSIONES

Se registraron un total de 11 especies de peces esciénidos asociado a la pesca de arrastre, en su mayoría de índole comercial, sin embargo, la longitud estándar media de estas especies a lo largo del año de muestreo han establecido que no tienen el tamaño adecuado para su comercialización.

La longitud estándar media presentaron diferencias significativas a lo largo del período de estudio para la mayoría de las especies, los peces presentaron un mayor tamaño en los meses de octubre, noviembre, junio y julio.

Las especies que obtuvieron la mayor abundancia o número de individuos en todos los meses de muestreo fueron *Stellifer oscitans* (loquito), *Larimus argenteus* (Cajeta), *Stellifer zestocarus* (Loquito), y *Menticirrhus elongatus* (ratón picudo), convirtiéndose en las especies de esta familia que son mayormente afectadas por la pesca de arrastre camarero.

En función al CPUE y la abundancia registrada se estima una homogeneidad de las muestras de esciénidos, resultando de interés para efectos de un aprovechamiento a través de la elaboración de ensilado de pescado.

CAPITULO V: RECOMENDACIONES

Se recomienda la aplicación de dispositivos excluidores o instrumentos dirigido a la disminución de la captura incidental de peces esciénidos asociados a la pesca de arrastre camarero. Según Prado (2019) el dispositivo de ojo de pescado, es ideal y efectiva para la liberación de *L. argenteus*, cuyo porcentaje registrado para esta especie registró un porcentaje superior al 40%., mientras que los dispositivos de ojo de pescado y doble relinga fue eficaz a la hora de reducir las capturas de *P. petersii*.

En el caso de no aplicar los respectivos dispositivos, se recomienda el aprovechamiento de la familia Sciaenidae para la elaboración de ensilado de pescado. Según Toppe (2018) la elaboración de ensilado de pescado convierte los residuos o descarte de pescados en una solución líquida integrada por proteínas hidrolizadas, minerales, lípidos y otros nutrientes que pueden ser digeridos por animales terrestre y acuático. Por otro lado, también se lo puede utilizar como fertilizante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aagaard, Disney, & R.G, J. K. (1980). *Estudios sobre la preparación de ensilaje de pescado*. IV. Economía de la producción. Bull. Fish. Res. Stn., Sri Lanka, (30):37-39. Recuperado el 25 de 07 de 2019, de <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/aph134/cap4.htm>
- Aguilar, M. (2015). *Análisis de la varianza (ANOVA)*. Estadística. Recuperado el 22 del 11 del 2017 de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/33860/secme-16960.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Álvarez Arce, C. F. (2013). *Pesquería artesanal de la corvina (Cynoscion spp.) en el estuario del Rio Cojimés durante el año 2013*. Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil. Recuperado el 28 del 01 del 2018 de <file:///C:/Users/Master/Music/tema%20para%20tesis%206%200%207.pdf>
- Allen, G. y Robertson, D. (1994). *Fishes of the Tropical Eastern Pacific. Hawái*. Recuperado el 22 del 01 del 2018 de <https://uhpress.hawaii.edu/title/fishes-of-the-tropical-eastern-pacific/>
- Amezcuca, F., Madrid-Vera, J., Aguirre-Villaseñor, H. (2006). *Efecto de la pesca artesanal de camarón sobre la ictiofauna en el sistema lagunar de Santa María, la Reforma, suroeste del Golfo de California*. Ciencias Marinas, 32(1B): 97–109. Recuperado el 22 del 01 del 2019 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0185-38802006000300002&lng=es&nrm=iso
- Anchundia, A. (2016). *Caracterización de la pesca artesanal de las corvinillas, Ophioscion scierus en el sector Mauricio de la Parroquia Leónidas plaza, provincia de Manabí, durante los meses de octubre a diciembre del 2015*. Doctoral disertación, Juan Carlos Vélez. Recuperado el 28 del 01 del 2018 de <file:///C:/Users/Master/Music/tempa%20para%20tesis%207.pdf>

- ARAP. (2011). *Guía de Peces para la identificación de especies comerciales*. Dirección de Investigación y desarrollo. Documento técnico de pesca. Panamá. Recuperado el 22 del 01 del 2018 de <https://legislacionpesquera.files.wordpress.com/2013/10/guc3ada-de-indentificacic3b3n-especies-interes-comercial-panama.pdf>
- Araya, A. (1982). *Los esciénidos (corvinas) del Golfo de Nicoya, Costa Rica*. Revista de Biología Tropical. Vol. 32 No 2. Recuperado el 22 del 11 del 2017 de http://www.ots.ac.cr/rbt/attachments/volumes/vol32-2/01_Araya_Sciaenidos.pdf
- Avdalov N., B. N. (1992). Evaluación del ensilado biológico de pescado en la alimentación de cerdos en engorde. FAO Informe de Pesca, #441, p.88-98, Supl. Roma, FAO. Recuperado el 25 de 07 de 2019, de Evaluación del ensilado biológico de pescado en la alimentación de cerdos en engorde. FAO Informe de Pesca, #441, p.88-98, Supl. Roma, FAO.
- Bertullo, & Ericson. (1992). *Ensilado de pescado en la pesquería artesanal*. FAO Informe de Pesca, #441, p.18-42, Supl. Roma, FAO. Recuperado el 25 de 07 de 2019, de <https://books.google.com.ec/books?id=ssK1bNa3XsMC&pg=PA61&lpg=PA61&dq=C%C3%B3rdova+E.+y+Bello+R.A.+1986.+Procesamiento+y+evaluaci%C3%B3n+de+ensilado+de+pescado+a+partir+de+la+fauna+de+acompa%C3%B1amiento+d+el+camar%C3%B3n.&source=bl&ots=y6OiOnKOco&sig=ACfU>
- Branco, J., & Verani, J. (2006). Análisis cuali-cuantitativo de la ictiofauna. Escolta en la pesca del camarón de siete barbas en Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. Revista Brasileña de Zoología, 23 (2): 381-391. Recuperado el 25 de 08 de 2019, de <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752006000200011>.
- Buschmann, A., y Astudillo, C. Revista Océano (2004). *Pesca de arrastre arrasando la vida marina*. (2004). Recuperado el 22 del 11 del 2017 de http://oceana.org/sites/default/files/reports/pesca_arrastre.pdf
- Cárdenas, S. (2011). *Crianza de la Corvina, Argyrosomus regius*. Colección Cuadernos de Acuicultura, nº 3. FOESA, CSIC y MARM. Madrid, España. 100 pp. Recuperado el 22 08 del 2018 de <http://www.fundacionoesa.es/>

Chávez, N. (2017). *Caracterización de la comunidad fitoplanctónica y potencialmente tóxica de las parroquias Camarones y Limones de la provincia de Esmeraldas. Tesis de grado en Gestión ambiental. Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas.* Recuperado el 25 de 07 de 2019, de <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/1421/1/CH%c3%81VEZ%20RODR%c3%8dGUEZ%20%20NATHALY%20FRANSHESKA.pdf>

Chicaiza, D., García-Sáenz, R., Mendívez y J. Correa. (2007). *La pesquería de arrastre del camarón pomada (Protrachypene precipua) en la zona de Posorja-Ecuador durante marzo –diciembre 2007.* Bol. Cient. Tec. Vol. XX, No. 3. INP, Ecuador. 13 pp. Recuperado el 22 del 11 del 2017 de https://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., y 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

Cifuentes Lemus, J. L., Torres García, P., & Frías M., M. (2003). *El océano y sus recursos IX. La pesca.* México: Fondo de Cultura Económica; Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa.

Cochrane, K. (2005). *Guía del administrador pesquero, medidas de ordenamiento y su aplicación.* FAO, Documento técnico de pesca. Roma. Recuperado el 22 del 01 del 2018 de <https://aobacwebpage.s3.us-east-2.amazonaws.com/272.pdf>

Córdova, A., & B. R. (1986). *Procesamiento y evaluación de ensilado de pescado a partir de la fauna de acompañamiento del camarón.* Archivos Lat. Nutrición, XXXVI (3):522-535. Recuperado el 07 de 25 de 2019, de <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/aph134/cap4.htm>

- Díaz, Álvarez, Méndez, González, Chocrón, y Guanipa. (2015). *Análisis de la comunidad de peces asociada a la pesca artesanal de camarón blanco Litopenaeus schmitti, en el Golfo de Venezuela*. Revista Zootecnia Tropical, 7-22. Obtenido el 22 del 11 del 2017 de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692015000100002
- Duarte, L., Diaz, R., Cuello, F., y 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
- FAO. (1995). *Guía FAO para la identificación de especies para fines de la pesca. Pacífico centro-oriental*. Roma: FAO. Recuperado el 22 del 01 del 2018 de https://www.researchgate.net/profile/Friedhelm_Krupp/publication/292139039_Guia_FAO_para_la_identificacion_de_especies_para_los_fines_de_la_pesca_Pacifico_centro-oriental_vol_1/links/56a9ced308ae2df821653fb6/Guia-FAO-para-la-identificacion-de-especies-para-los-fines-de-la-pesca-Pacifico-centro-oriental-vol-1.pdf
- FAO. (2010). *Estudio mundial sobre las pesquerías del camarón*. Recuperado el 22 del 11 del 2017 de <http://www.fao.org/3/a-i0300s.pdf>
- FAO (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. 224 pp. Recuperado el 22 del Obtenido el 22/11/2017 de <http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf>
- Fischer, W. K., Schneider, F., Sommer, W., Carpenter, C., y KE Niem, V. H. (1995). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca: pacífico centro-oriental*. No. R SH138 F52
- Godefroid, R., Spach, H., Santos, C., Maclaren, G., & Schwarz Junior, R. (2004). *Cambios temporales en la abundancia y diversidad de fauna de peces del infralitoral poco*

profundo de una playa, sur de Brasil. Iheringia Serie de Zoología, 94 (1): 95-104.
Recuperado el 25 de 08 de 2019, de
file:///C:/Users/JESKYN_PC/Documents/tesis/discusion/ICHTHYOFAUNA-
BYCATCH-OF-THE-ARTISANAL-FISHERY-OF-PENAEID-SHRIMPS-IN-
PERNAMBUCO-NORTHEAST-BRAZIL.pdf

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

García-Pacheco M. y Bruzón M. (2009). *Gametogenic cycle and first sexual maturity size of meagre, Argyrosomus regius*. In 4th workshop on gonadal histology of fishes, p. 54. Spain: IFAPA. Recuperado el 18 del 01 del 2018 de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/127230/tmmgo1de1.pdf?sequence=1>.

Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Limones. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. (2015). Recuperado de Parroquia Limones el 22 del 11 del 2017 de http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1160028920001_PDOT%20LIMONES%202015_30-10-2015_06-37-09.pdf

Jiménez Prado, P., y Beárez, P. (2004). *Peces Marinos del Ecuador Continental II*. Recuperado el 22 del 11 del 2017 de https://www.researchgate.net/publication/283422033_Peces_Marinos_del_Ecuador_Continental_Marine_fishes_of_continental_Ecuador_Tomo_II

Kelleher, K. (2005). Discards in the world's marine fisheries. FAO. Fish.

Lagardère, JP., y Mariani A. (2006). *Spawning sounds in meagre Argyrosomus regius recorded in the Gironde estuary, France*. J. Fish Biol. 69: 1697-1708

Ley de pesca y desarrollo pesquero Ecuador. (2001). Título I. Recuperado el 22 del 11 del 2017 de http://oa.upm.es/14340/2/Documentacion/1_Memoria/Ley_de_Pesca_y_Reglament_o/ley%20de%20pesca%20y%20desarrollo%20pesquero.pdf

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

Ministerio de acuicultura y pesca (2009). *Acuerdo Ministerial N° 162 (medidas de ordenamiento, regulación, control, zonificación e investigación de flota pesquera arrastrera)*. Recuperado el 22 del 11 del 2017 de <http://www.acuaculturaypesca.gob.ec/subpesca285-acuerdo-ministerial-n-162-medidas-deordenamiento-regulacion-control-zonificacion-e-investigacion-de-flota-pesquera-arrastrera.html>

Ministerio del Ambiente. (2013). *Impactos ambientales causados por la pesquería de arrastre de camarón en el Ecuador*. Obtenido el 22/11/2017 de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/Impactos-de-la-pesqueria-arrastre-Ecuador-1.pdf>

Mero, W. (2010). *Análisis de diversidad, abundancia y volumen de captura de la ictiofauna acompañante de la pesca de langostino en el Golfo de Guayaquil*. Recuperado el 25 de 07 de 2019, de file:///C:/Users/JESKYN_PC/Documents/tesis/discusion/MERO%20AVILA%20WENDY-2010.pdf

Morales, P. (2011). *El coeficiente de correlación de Pearson*. Universidad Rafael Landívar. Recuperado el 08 de 08 de 2019, de https://ice.unizar.es/sites/ice.unizar.es/files/users/leteo/materiales/01._documento_1_correlaciones.pdf

Murillo Juan C., Oviedo Magali P., Loor Abigail C., Candell Jimy S. (2013). *Evaluación preliminar del recurso langosta verde *Panulirus gracilis*, y percepción de los pescadores sobre el estado de las pesquerías en el Puerto de Anconcito, Provincia de Santa Elena, Ecuador*. Centro de Investigación de Biodiversidad Marina y Acuicultura UPSE. 26 pp. Recuperado el 28 del 01 del 2018 de <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/19/19>

- Nicolaides, F., Chicaiza, D., García-Sáenz, R., y Mendívez, W. (2016). *Aspectos biológicos del recurso camarón pomada durante la veda 2015*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Recuperado el 22 del 11 del 2018 de <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/INF.-VEDA-POMADA-2016.pdf>
- Prado, Y. (2019). *Análisis de dispositivos para reducir capturas incidentales en la pesca artesanal de camarones pomadas en la Isla de Limones Esmeraldas-Ecuador*. Tesis de grado en gestión ambiental. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas. Recuperado el 25 de 07 de 2019, de <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/1880/1/PRADO%20BONE%20YILIO%20ALBERTO.pdf>
- Ramón Alejandro Plazas-Gómez, C. P.-P.-M.-B. (2018). *Captura incidental de la pesquería artesanal de camarón de la Isla del Rosario (Golfo de Salamanca, Caribe colombiano) en una aproximación al impacto sobre la biodiversidad*. Recuperado el 25 de 07 de 2019, de file:///C:/Users/JESKYN_PC/Documents/tesis/discusion/0718-560X-lajar-46-04-0690.pdf
- Rueda, M., & Defeo, O. (2003). *Estructura espacial de los ensamblajes de peces en una zona tropical. Laguna estuarina: combinando técnicas multivariadas y geoestadísticas. Revista de biología y ecología marinas experimentales*, 296 (1): 93- 112. Recuperado el 25 de 07 de 2019, de [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-0981\(03\)00319-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-0981(03)00319-8)
- Saavedra M, Revilla E, Martín N, Cárdenas S. (2012). *Engorde de corvina *Argyrosomus regius* y de lubina *Dicentrarchus labrax* en estanque de tierra con flujo continuo de agua*. *Foro Rec. Mar. Ac. Rías Gal.* 14: 289-296
- Santos, M., Pereira, J., & Ivo, C. (2006). *La pesca del camarón blanco *Litopenaeus. schmitti* (BURKENROAD, 1936) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). en el noreste de Brasil. Boletín Técnico Científico de Cepene*, 14 (1): 33-58.
- Silva Júnior, C., Viana, A., Frédou, F., & Frédou, T. 2. (2015). *Aspectos de la biología reproductiva y caracterización de *Sciaenidae* capturada como captura incidental en*

el camarón de arrastre en el noreste de Brasil. Minutos Scientiarum, 37 (1): 1-8.
Recuperado el 25 de 08 de 2019, de <http://dx.doi.org/10.4025/actascibiolsci>.

Comisión del Pacífico Sur. (2015). *Cartas de salinidad. Salinidad en costas ecuatorianas.*
Recuperado el 25 de 07 de 2019, de <http://cpps-int.org/index.php/inocar-salinidad>

Toppe, J., Olsen, R., & Peñarubia, O. &. (2018). 2018. *Producción y utilización del ensilado de pescado. Manual sobre cómo convertir los desperdicios del pescado en ganancias y en un ingrediente valioso de la ración o como fertilizante. Rome, FAO. 28 pp.*
Recuperado el 25 de 07 de 2019, de [file:///C:/Users/JESKYN_PC/Downloads/Ensilado%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/JESKYN_PC/Downloads/Ensilado%20(3).pdf)

Trujillo, A., & Thurman, H. (2008). *Lo esencial de la oceanografía. 9ª ed. Nuevo Jersey: Pearson Prentice Hall. 534p.* Recuperado el 25 de 07 de 2019

Zambrano, M. (2017). *Estudio de la ictiofauna asociada a la pesca de arrastre de camarón pomada en las costas de Camarones y Limones. Esmeraldas.* Tesis de Grado en Gestión Ambiental. Pontificia Universidad del Ecuador Sede Esmeraldas.
Recuperado el 22 del 01 del 2018 de <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/1444/1/ZAMBRANO%20MENDOZA%20MARIO.pdf>

ANEXOS



Figura 12. Fauna acompañante de la pesca de arrastre del camarón pomada