



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

RELACIÓN LONGITUD PESO EN PECES MARINO COSTEROS EN LA ZONA NORTE DE ESMERALDAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

AUTOR

VÍCTOR HUGO CHEME PEREIRA

ASESOR

PhD. JORGE LUIS VELAZCO VARGAS

Esmeraldas – Febrero, 2020

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

Mgt. Eduardo Rebolledo Monsalve

Lector 1

PhD. Jon Molinero Ortíz

Lector 2

Mgt. Karla Solís Charcopa

Coordinadora de la Carrera de Gestión Ambiental

PhD. Jorge Velazco Vargas

Director de tesis

Esmeraldas,.....de.....de 2020

AUTORÍA

Yo, Víctor Hugo Cheme Pereira, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor y de la PUCE-Esmeraldas

Víctor Hugo Cheme Pereira

C.I. 085004239-1

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la sabiduría y fuerza que me permitieron avanzar y superar los obstáculos presentados en el transcurso de esta etapa.

A mis padres Fanny Pereira y Pabel Cheme, por ser ejemplos de esfuerzo y perseverancia y por su apoyo incondicional.

A mis hermanos y sobrinos, por motivarme de una u otra forma y darme fuerzas para seguir adelante.

A mi maestro y asesor de tesis PhD. Jorge Velazco por la paciencia, el tiempo y los conocimientos brindados durante este proceso.

A mis lectores de tesis Mgt. Eduardo Rebolledo y PhD. Jon Molinero, por los consejos y ayuda brindada.

*A la PUCE-E y a las personas que integraron el proyecto de investigación “Evaluación del impacto de la pesca de arrastre artesanal del camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en la costa norte de Esmeraldas”, por los datos de la cual parte esta tesis.*

A los docentes, compañeros y amigos con los que compartí en este proceso de formación y aprendizaje.

Víctor Cheme

DEDICATORIA

*A Fanny Pereira y Pabel Cheme, este logro
también es suyo.*

*A mi abuela Modesta Rincones (+), ejemplo de
valentía, ejemplo de madre.*

Víctor Cheme

ÍNDICE DE CONTENIDO

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
Presentación del tema de investigación	1
Planteamiento del problema	2
Justificación.....	3
OBJETIVOS	4
Objetivo general:	4
Objetivos específicos:	4
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	5
Bases teórico-científicas	5
Antecedentes	9
Marco legal.....	11
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	13
Área de estudio	13
Fase de campo	15
Análisis en laboratorio	15
Análisis de información	15
CAPÍTULO III: RESULTADOS	18
Parámetros físico – químicos	18
Abundancia y biomasa.....	19

Curvas de abundancia – biomasa (ABC)	22
Estructura de tallas por localidad.....	23
Comparativa de longitud estándar media (mm) mensual de cada especie.....	27
Relación longitud peso.....	30
Índice de condición.....	32
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	35
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	41
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	43
ANEXOS	49

ABREVIATURAS

P: Peso

Kg: Kilogramo

LE: Longitud estándar

LEM: Longitud estándar media

mm: Milímetro

Kn: Factor o índice de condición relativo

ABC: Curva de comparación abundancia - biomasa

W: Estadístico W (Warwick)

WT: Relación longitud peso

b: Coeficiente de crecimiento

HP: Caballos de fuerza (Horsepower)

°C: Grados Celsius

UPS: Unidad practica de salinidad

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de crecimiento con respecto a la relación longitud peso	6
Figura 2. Gráfico hipotético de comparación abundancia biomasa ABC (35).....	8
Figura 3. Área de estudio.....	14
Figura 4. Variación de parámetros físico químicos en las localidades de estudio: a) Camarones b) Limones	18
Figura 5. Abundancia y biomasa por especies en ambas localidades	20
Figura 6. Número de individuos en Camarones y Limones durante los doce meses de muestreo.....	21
Figura 7. Biomasa de especies en Camarones y Limones durante los doce meses de muestreo.....	21
Figura 8. Curvas de abundancia biomasa (ABC) en: a) Camarones y b) Limones	22
Figura 9. Distribución de frecuencias de tallas de las 16 especies estudiadas (A-P) en Camarones y Limones	26
Figura 10. Factor de condición de peso relativo (Kn) de las diferentes especies en ambas localidades.....	32
Figura 11. Relación entre el factor de condición corporal Kn y el factor de condición corporal b en Camarones	33
Figura 12. Relación entre el factor de condición corporal Kn y el factor de condición corporal b en Limones	34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especies seleccionadas.....	19
Tabla 2. Diferenciación temporal de la longitud estándar media (LE) en Camarones durante los meses de muestreo.....	28
Tabla 3. Diferenciación temporal de la longitud estándar media (LE) en Limones durante los meses de muestreo.....	29
Tabla 4. Relación longitud - peso general por especies en Camarones y Limones	30
Tabla 5. Relación longitud peso en Camarones y Limones.....	31

RESUMEN

La pesca de arrastre es considerada como un arte de pesca no selectivo y perjudicial para los ecosistemas marinos, donde la mayoría de los peces capturados como pesca incidental son juveniles. Este estudio tiene como objetivo determinar la relación longitud peso y factor de condición en peces con mayor captura incidental en la pesquería de arrastre artesanal de camarón pomada en el norte de Esmeraldas. Para ello se realizaron muestreos durante 12 meses, desde septiembre de 2016 a agosto de 2017, cada mes se realizaron 6 lances de 15 minutos donde se registraron parámetros físicos químicos y a los peces se le midió la longitud y peso. La especie *Stellifer oscitans* fue más representativa en abundancia y biomasa con 1934 peces y 19,52 Kg.

Las especies *Bagre pinnimaculatus*, *Bagre panamensis*, *Selene peruviana*, *Anchoa spinifer*, *Opisthopterus equatorialis*, *Nebris occidentalis*, *Ophioscion typicus*, *Paralonchurus petersii*, *Macrodon mordax*, *Sphoeroides trichocephalus* presentan crecimiento alométrico negativo y las especies *Arius seemanni*, *Anchoa nasus*, *Stellifer ericymba*, *Stellifer oscitans*, *Stellifer zestocarus* y *Larimus argenteus* presentan crecimiento isométrico. El factor de condición no registró diferencias significativas entre localidades, la mayoría de la especie presentó una buena condición somática ($K_n=1\sim 1,5$) a excepción de la *Opisthopterus equatorialis*. Las curvas ABC sugirieron indicios de perturbación en las poblaciones de las especies estudiadas en Camarones ($W= -0,164$) y en Limones ($W= 0, 0218$). Este estudio proporciona información sobre aspectos biométricos y ecológicos de peces capturados en la pesca incidental de camarón pomada en el norte de Esmeraldas.

Palabras clave: relación talla peso, factor de condición, pesca incidental, pesca de arrastre artesanal

ABSTRACT

Trawling is considered an art of non-selective and harmful fishing for marine ecosystems, where most of the fish caught as bycatch are juveniles. The objective of this study was to determine the length-weight relationship and condition factor in fish mostly caught as bycatch in the artisanal trawl fishery for pomade shrimp in northern Esmeraldas. For that, samples were taken for 12 months, from September 2016 to August 2017, 6 fishing net sets of 15 minutes were performed every month where chemical physical parameters were recorded and the fish was measured length and weight. *Stellifer oscitans* species was more representative in abundance and biomass with 1934 fish and 19.52 kg.

The species *Bagre pinnimaculatus*, *Bagre panamensis*, *Selene peruviana*, *Anchoa spinifer*, *Opisthopterus equatorialis*, *Nebris occidentalis*, *Ophioscion typicus*, *Paralonchurus petersii*, *Macrodon mordax* and *Sphoeroides trichocephalus* have negative allometric growth, and the species *Arius seemanni*, *Anchoa nasus*, *Stellifer ericymba*, *Stellifer oscitans*, *Stellifer zestocarus* and *Larimus argenteus* have isometric growth. The condition factor did not register significant differences between locations, the majority of the species presented a good somatic condition ($K_n = 1 \sim 1.5$) with the exception of *Opisthopterus equatorialis*. Abundance-biomass curves (ABC) suggested signs of disturbance in the populations of the species studied in San Vicente de Camarones ($W = -0.164$) and in Valdez, Limones ($W = 0.01818$). This study provides information on biometric and ecological aspects of fish caught in shrimp bycatch in northern Esmeraldas.

Keywords: relationship length - weight, condition factor, bycatch, artisanal trawling

INTRODUCCIÓN

Presentación del tema de investigación

Ecuador es reconocido por ser uno de los 20 países con mayor diversidad y densidad de especies por unidad de área en el mundo (1). La plataforma continental es una de las áreas más abundantes en especies marinas y recursos pesqueros, sin embargo en años recientes se ha percibido un aumento intensivo del esfuerzo pesquero global y una disminución radical de las comunidades de peces causando un impacto negativo en ecosistemas marinos (2).

Entre las pesquerías que mayor impactos generan esta la pesca de arrastre, considerada como un arte de pesca no selectivo y perjudicial para los ecosistemas costeros, consiste básicamente el uso de una red que remueve el fondo marino capturando todo en su trayecto (3). Este arte de pesca captura una gran variedad de especies que no son objeto de la pesca, consideradas como fauna incidental, algunas de estas especies tienen valor comercial y en su mayoría son descartadas o devueltas al mar, variando así la relación pescado: camarón, de 4.4:1 a 11.7:1, esencialmente de peces demersales y demás recursos biomarinos (1,4). Esto es un claro problema para el mantenimiento de los “stocks” de peces por la disminución en el reclutamiento de juveniles.

Según datos de la FAO, a nivel mundial las capturas de la pesca de arrastre de camarón fluctúan entre 8 mil y 10 mil toneladas anuales, de estas entre el 60% y 80% corresponden a pesca incidental, distribuida en un 96% peces y un 4% macro invertebrados (5,6). La pesca de arrastre, frecuentemente conlleva a la sobrepesca debido a que no es objetiva y desecha grandes cantidades de organismos sin vida, afectando a las comunidades marinas mediante la captura de organismos de longitudes no establecidas para la especie objeto como también para la fauna incidental (7). Como consecuencia, se estiman cambios en la biomasa, estructura y disposición de tallas de peces y otras especies bioacuáticas (8).

El análisis de la relación longitud peso en peces facilita información indirecta sobre aspectos biológicos como el crecimiento, nutrición, madurez y reproducción por consiguiente de la condición ecológica de las poblaciones(9)(10). Además tiene gran importancia en la ciencia pesquera, resultado útil para gran cantidad de estudios, tales como estimar tasas de crecimiento, estructura de edad y otros aspectos de la dinámica

poblacional de peces y camarones (11). También, ayuda a establecer una relación matemática entre las variables longitud y peso y permite la conversión de una variable a otra (12). Las variaciones en la relación longitud peso pueden reflejar fluctuaciones en la captación y distribución de energía. Las variables morfométricas talla y peso pueden verse afectadas por muchos factores como alimentación, ciclo reproductivo o por el estrés por hacinamiento y enfermedad (11,12).

Planteamiento del problema

En el norte de la provincia de Esmeraldas, la pesca artesanal de arrastre de camarón pomada es uno de los principales artes de pesca utilizados. La utilización de este arte de pesca causa afectaciones ecológicas en los ecosistemas donde son aplicados debido a su baja selectividad, además la remoción del fondo marino, hábitat de diferentes organismos, produce una reducción de la heterogeneidad de comunidades bentónicas, la misma que tiene implicaciones a largo plazo sobre la conservación de la diversidad y equilibrio de las poblaciones y comunidades marinas(2).

La pesca incidental es el mayor problema relacionado a la pesca de arrastre, Arriaga (2002) señala que la fauna acompañante e incidental de la pesca de camarón en Ecuador comprende aproximadamente unas 217 especies de peces, estos peces soportan cambios en su biomasa, estructura y tallas, mismas que en ocasiones son objetivo de pesca de otras pesquerías(13)(14).

En el mes de abril del 2018 en el norte de Esmeraldas la flota arrastrera artesanal de camarón reportó un desembarque de 6,19 toneladas (15). La mayoría de los peces capturados como pesca incidental son juveniles; Chicaiza y otros (16), en su estudio sobre pesca de arrastre realizado en Esmeraldas capturó peces juveniles con tallas entre 4 y 10,4 cm de longitud total. Así mismo, Farías (17) y Zambrano (18) reportan que la mayoría de las especies capturadas como pesca incidental en las costas de Camarones y Limones fueron juveniles, la captura de peces juveniles en la pesca de arrastre de camarón conlleva a una gran problemática dado que no alcanzan las tallas de reproducción ni las tallas comerciales de captura, generando un perjuicio a otras pesquerías.

Justificación

La pesca artesanal de camarón representa impactos sobre las poblaciones de peces, principalmente de juveniles que forman parte de la pesca incidental (1). Los hábitats de peces se ven modificados por la aplicación de la pesca de arrastre, por lo tanto, es preciso conocer la condición o bienestar de las poblaciones de peces y esto es posible mediante la aplicación de índices de condición corporal(3).

Si bien la pesca es una de las principales actividades económicas en la provincia de Esmeraldas son escasos los estudios relacionados a la ecología y biometría de peces y otros recursos pesqueros, haciendo compleja la aplicación de estrategias, acciones o medidas que faciliten la conservación y el cumplimiento de los ciclos reproductivos y de crecimiento de las especies(19).

La captura de peces juveniles de interés comercial antes de que cumplan su ciclo reproductivo constituye una amenaza para la conservación de las reservas ícticas, así mismo, el descarte de gran cantidad de peces capturados como fauna acompañante también compromete la biodiversidad del mar y fomenta la sobrepesca. Sin mencionar que frecuentemente estas especies de peces juveniles son demandadas por otros tipos de pesquerías y esto conduce a la disminución de los recursos pesqueros (1,18). La investigación y estudio de las relaciones longitud peso tienen como fin ampliar la información biológica de peces y determinar afectaciones sobre poblaciones y comunidades ícticas (9,20)

Es por esto, que el estudio de la relación longitud peso en peces capturados como pesca incidental en la pesquería artesanal de camarón pomada en las costas de Camarones y Limones es necesario, para obtener información biométrica y ecológica sobre la situación en la que se encuentran estas poblaciones de peces. Además esta información constituye una referencia útil para conocer las relaciones y tendencias esperadas de longitud y peso de las especies de peces con mayor captura incidental en la pesquería de arrastre artesanal de camarón pomada en el norte de Esmeraldas

OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la relación longitud peso en peces con mayor captura incidental en la pesquería de arrastre artesanal de camarón pomada en el norte de Esmeraldas

Objetivos específicos:

- Determinar el índice de condición corporal en peces de mayor captura incidental asociados a la pesquería de camarón pomada en San Vicente de Camarones y Valdez, Limones
- Analizar la fluctuación temporal de longitud de peces de mayor captura incidental durante el periodo de muestreo.
- Describir la estructura de longitud de los peces capturados en Camarones y Limones
- Determinar el grado de estrés ecológico mediante las curvas de abundancia biomasa en ambas localidades

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

Bases teórico-científicas

La pesca de arrastre es considerada un arte de pesca no objetiva y destructivo, ya que representa grandes impactos en las poblaciones de peces y en los ecosistemas marinos (3); este arte de pesca se realiza a partir de los 2 metros hasta aproximadamente 360 metros de profundidad, en particular la pesca de arrastre de camarón pomada se efectúa en profundidades entre los 4 a 12 metros y consiste en el uso de redes cónicas de entre 50 y 75 pies con ojo de malla de una y cuarto de pulgada que barren el fondo marino (21). La flota arrastrera dedicada a la captura de camarón pomada en Ecuador, de acuerdo al Instituto Nacional de Pesca para el 2007, estaba conformada por 193 embarcaciones con esloras de entre 10 y 25 metros y motores de 75 a 150 HP de potencia (4).

La pesca incidental o pesca acompañante es considerado uno de los principales problemas de la pesca de arrastre de camarón, misma que se compone de manera principal por especies de peces juveniles y otros organismos. Actualmente la pesca de camarón es la principal generadora de fauna acompañante, registrando el 35% de la fauna incidental a escala mundial (22,23).

La fauna incidental o bycatch es definida como la fracción de la captura que no es el objetivo de pesca realizada por una pesquería, esta captura puede ser usada para consumo humano y animal o devuelta al mar (5). Particularmente, la fauna acompañante que es devuelta al mar acarrea varias preocupaciones, tales como la no identificación de las especies rechazadas que pueden, ser especies vulnerables y amenazadas impidiendo una evaluación adecuada su estado de conservación, aumentando el riesgo de agotamiento o extinción total, así mismo, el descarte de peces y otros organismos muertos plantea un problema de desperdicio de producción (3,5,24).

De acuerdo con Cifuentes et al.(9) y Arismendi et al.(25), el estudio de índices de condición y de la relación talla peso en peces establecen de manera indirecta información sobre el crecimiento, nutrición, reproducción y madurez, lo cual permite realizar comparaciones entre poblaciones de peces.

La relación longitud peso en peces se define como la regresión potencial que relaciona la talla como una variable lineal y peso como unidad de volumen de acuerdo a la ecuación

$$WT = a L^b$$

Donde:

WT es el peso total en gramos,

a es una constante de regresión,

L es la longitud total o estándar en centímetros o milímetros y

b es el coeficiente de crecimiento de la regresión.

Dado que la longitud es lineal y el peso es el cubo de la longitud, se supone que un pez mantiene su forma al crecer, si el coeficiente de crecimiento es igual a 3 presenta un crecimiento asimétrico y si el coeficiente es mayor o menor a 3 el crecimiento es alométrico (Figura 1). Esta relación tiene importantes implicaciones para la ciencia pesquera y la dinámica poblacional, ya que refleja cambios en la captación energética en peces (9,11,26).

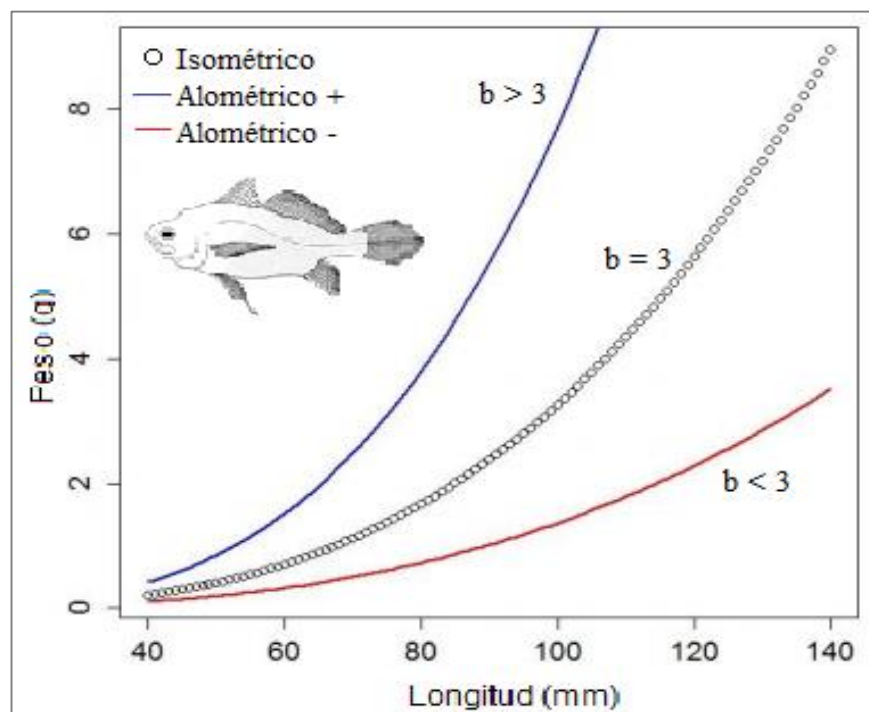


Figura 1. Tipos de crecimiento con respecto a la relación longitud peso

El índice de peso relativo representado como K_n expresa la relación entre el peso actual a una determinada longitud y un peso estándar o esperado para un pez de la misma longitud, de acuerdo a la expresión

$$K_n = (P / P')$$

Donde:

P es peso actual a una determinada longitud y

P' es el peso estándar obtenido a partir de la relación longitud peso

Este índice presenta la ventaja de que el peso estándar compensa los cambios inherentes de la forma del cuerpo y sus valores se pueden comparar entre poblaciones de diferentes longitudes y diferentes poblaciones (9,27).

Otro índice de condición corporal muy utilizado es el factor de condición de Fulton representado con la letra K, expresa la relación volumétrica en función del peso, de acuerdo a la expresión aritmética

$$K=100(P /L^3)$$

Donde:

P es peso en gramos y

L la longitud en centímetros o milímetros

El índice de Fulton asume un crecimiento isométrico para todas las especies y esto solo ocurre cuando las longitudes son iguales. Los índices de condición somáticos son usados para determinar y comparar el bienestar de un pez o población de peces y se basa en que peces que presentan mayor peso a una determinada longitud, muestran una condición de bienestar mayor y un índice de condición menor indica sobreexplotación; sin embargo los índices de condición requieren una interpretación cuidadosa pues este puede depender de diferentes factores como la disponibilidad de alimentos, estado de salud, diferencias de las tasas de crecimiento de juveniles y adultos y estacionalidad (25,28–30).

La comparación abundancia biomasa (Abundance Biomass Comparison) ABC (por sus siglas en inglés) es usada para establecer el grado de perturbación o nivel de estrés

ecológico, este método compara la dominancia en términos de abundancia con la dominancia en términos de biomasa y supone que en una situación normal la comunidad está dominada por especies de crecimiento lento, gran tamaño, maduración tardía y en equilibrio y la curva de biomasa está por encima de la curva de abundancia (31–33). Cuando la comunidad está bajo una perturbación pesquera, el sistema se torna dominado por especies de crecimiento rápido, tamaño bajo, maduración adelantada y oportunista, en este caso la curva de biomasa se sitúa debajo de la curva de abundancia, el estadístico W (34) representa el área de diferencia entre las dos curvas de acuerdo a la fórmula:

$$W = \sum (B_i - A_i) S_i^{-1} / [50(S-1)]$$

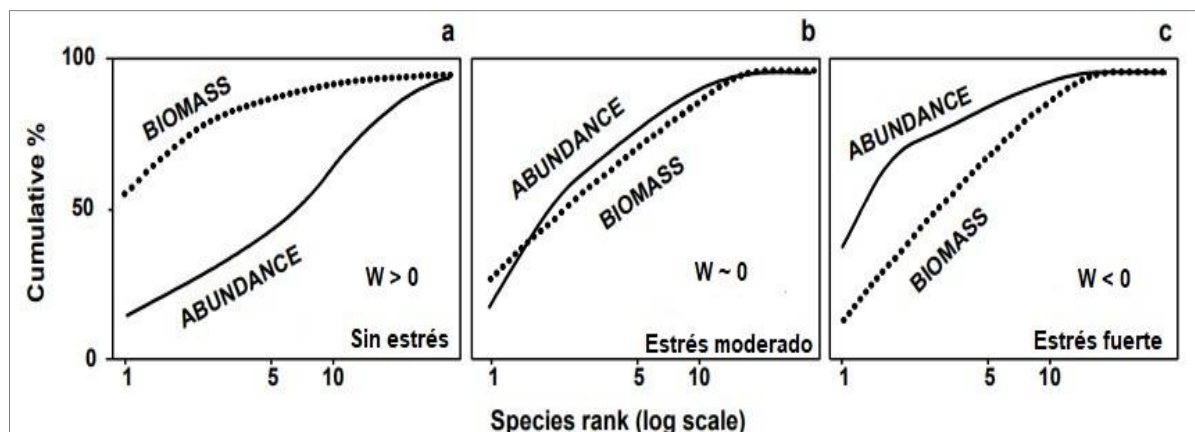
Donde:

S representa la variación en el número total de especies,

A_i es la abundancia total en cada muestra i y

B_i es la biomasa total en cada muestra i .

El estadístico W muestra valores de entre -1 Y 1. Este modelo plantea que una comunidad está sin estrés cuando la curva de biomasa este por encima de la curva de abundancia ($W > 0$), moderadamente alterados cuando coinciden las dos curvas con valores cercanos a cero y fuertemente estresada cuando la curva de biomasa se encuentra por debajo de la curva de abundancia ($W < 0$) (Figura 2).



Antecedentes

La relación talla peso en peces han tomado gran interés en la ciencia pesquera, debido a que aporta con información determinante sobre estrategias de crecimiento, estado nutricional y aspectos reproductivos, mismos que pueden ser usados en modelos predictivos de la dinámica poblacional en peces (9,11,25).

En el estudio realizado por Ramos y otros (36), en el golfo de México se analizó los parámetros de la relación longitud peso de la especie *Stellifer lanceolatus*, especie habitualmente capturada como fauna acompañante del camarón siete barbas, se examinaron 3066 organismos y se determinó un crecimiento isométrico ($b= 3,16$) para esta especie, además, se evidencio un proceso de reclutamiento continuo entre marzo y julio y una talla de primera madurez sexual a los 9, 2 cm.

En el golfo de México, se realizó un estudio sobre el periodo reproductivo de *bagre panamensis*, se evaluaron 182 individuos hembras y 164 machos y se registró un crecimiento alométrico positivo para ambos sexos ($b=3,28$) y también se determinó que el ciclo de reproducción esta especie va de mayo a agosto (37).

Segura y Contreras estimaron la relación talla peso en 2671 individuos de la especie Cachana (*Cynopotamus atratoensis*) en Colombia entre los años 2000 y 2002, la cual fue de $WT = 0,0028 LT^{3,41}$ $r = 0,99$, con un crecimiento alométrico positivo que vario entre 3,34 en el 2002 y 3,44 en el 2001, sin diferencias estadísticas significativas. Además se obtuvo un factor de condición de 0.0026 y 0.0034, encontrándose una correlación del factor de condición, los niveles de la ciénaga grande de Lorica y la temporada de desove de Cachana, infiriendo que la proporción corporal de los peces no variaron durante el estudio, adecuándose a las nuevas condiciones (38).

En el estudio realizado por Lara y otros en la plataforma continental de Sinaloa, México, donde se analizó la estructura de tallas y la relación peso longitud de la especie *Rhinobatos glaucostigma*, se examinaron 1129 organismos, de las cuales 491 fueron hembras y 638 machos; en lo que respecta a la relación peso longitud fue de $PT= 0.004 (LT)^{2,968}$ para las hembras y para los machos fue de $PT= 0.004 (LT)^{2,924}$. En este estudio se registró una incidencia del 63% en organismos en estadios juveniles de la pesquería de arrastre de camarón, indicativo de que esta actividad puede llegar a afectar seriamente la

productividad de la especie *R. glaucostigma* al no permitir que organismos lleguen a su etapa reproductiva (30,39).

En el mar Egeo en Turquía, se realizó un estudio sobre la relación talla peso en 1010 especímenes de 5 especies diferentes de la familia Syngnathidae los valores del exponente b en las regresiones de la relación talla peso vario entre 2.42 para la especie *Nerophis ophidion* y 3.54 para la especie *Syngnathus acus*. Las regresiones lineales de las relaciones longitud-peso fueron significativas para todas las especies, registrándose un crecimiento alométrico para *S. acus*, isométrico para *Syngnathus typhle* e *Hippocampus hippocampus* y alométrico negativo para *Hippocampus guttulatus* y *N. ophidion* (40).

Por lo contrario, en la estimación de la relación talla peso de 76 especies de peces en el Golfo de Cádiz, España realizada por Torres et al. (41), la mayoría de las especies, 47 en específico presentaron un crecimiento alométrico positivo, es decir con coeficiente de crecimiento mayor a 3. En particular aquellas especies pertenecientes a la familia Soleidos y Carangidae fue la familia más representativa del crecimiento alométrico negativo.

En México se realizó un análisis de las relaciones longitud peso de peces asociados al manglar, donde se capturaron 981 peces pertenecientes a 22 especies usando una red de arrastre, el coeficiente de crecimiento b resultante fluctuó de entre 2.024 en la especie *Urobatis jamaicensis* y 3.579 para la especie *Eucinostomus argenteus* (26)

En Brasil, se investigó la relación longitud-peso en peces capturados por arrastre de camarón en la costa Santa Catarina, el estudio examinó 8126 peces pertenecientes a 26 especies capturados durante 12 meses. El valor medio del parámetro de crecimiento b fue 3.097, con un rango que se extiende de 2.696 para la especie *Selene setapinnis* a 3.378 para la especie *Etropus crossotus* (42).

En la investigación realizada por Ochoa et al. (43) sobre la estructura de tallas de captura y la relación longitud peso de peces nativos en el humedal Abras de Mantequilla en Ecuador se determinó una relación significativa entre las variables longitud y peso de 492 peces provenientes de los desembarques durante los meses de abril y septiembre en el 2015. El factor de crecimiento b demostró que las especies *Ichthyolephas humeralis* y *Pseudocurimata spp.*, presentan un crecimiento alométrico negativo; además en este estudio se indica que la relación talla peso puede variar entre especies y también entre

poblaciones de la misma especie debido a que el factor de crecimiento obedece a las diferencias ambientales de nutrición y genéticas.

Farías (17) realizó un análisis de la pesca artesanal de camarón pomada en las costas de limones y camarones, en el cual determinó la relación talla peso de la fauna incidental correspondiente a 7274 peces de 21 familias durante el periodo de septiembre del 2016 a enero del 2017. En Camarones, las especies *Larimus argenteus*, *Selene Peruviana*, *Arius seemanii*, *Anchoa nasus* A, *Ophichthus sp*, *Nebris occidentalis* y *Ophioscion stravo* mostraron un crecimiento isométrico, mientras que las especies *Stellifer ericymba*, *Symphurus elongatus* y *Paralanchurus petersii* mostraron un crecimiento alométrico. En Limones, solo las especies *Stellifer zestocarus*, *Trinectes xanthurus*, *Porichthys panamensis*, *Anchoa spinifer*, *Ilisha fuerthii*, spp 1 *Sciaenidae* y *Symphurus elongatus* mostraron un crecimiento alométrico

Marco legal

La Constitución del Ecuador como máximo estatuto legal establece en su artículo 73 que el Estado empleara medidas de precaución y restricción hacia las actividades que conlleven a la extinción de especies, destrucción de ecosistemas y alteración de ciclos naturales. Del mismo modo en su artículo 395, numeral primero establece que el Estado garantizara un modelo sustentable de desarrollo, en equilibrio con el ambiente y que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, garantizando las necesidades de generaciones presentes y futuras (44).

Además, en su artículo 396 la constitución atiende al principio precautorio que determina que el Estado aplicara las políticas y medidas pertinentes que impidan impactos ambientales perjudiciales cuando exista o no certidumbre de daño (44).

El Ecuador como parte de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar CONVEMAR, está obligado al cumplimiento del Código de Conducta de Pesca Responsable de la FOA, el cual en su artículo 8.5.1 establece que los Estados deberían exigir que los artes y métodos de pesca sean suficientemente selectivos para reducir al mínimo los desperdicios, descartes y captura de especies que no son objetivo de pesca (45).

Por otra parte, la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero en su artículo primero establece como bienes nacionales a los recursos bioacuáticos presentes en aguas marinas, ríos y lagos (46).

El acuerdo ministerial N° 114 del año 2010, expresa como zona exclusiva de pesca artesanal la contenida en 8 millas a partir del perfil costero continental (47).

El acuerdo ministerial N° 425 del año 2012 prohíbe la actividad pesquera mediante el arte de pesca de arrastre industrial (48). En el acuerdo ministerial N° 058-A del año 2016, se establecen las medidas de ordenamiento, regulación, vigilancia y zonificación sobre las capturas de camarón pomada por la flota con redes de arrastre implementadas para su captura (49).

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El presente estudio se realizó en el área marina frente a las parroquias San Vicente de Camarones y Valdéz, Limones (Figura 3). La parroquia San Vicente de Camarones está ubicada a 14 km al norte de Esmeraldas, la pesca artesanal es una de las principales actividades económicas en este sitio(50).

La parroquia Valdéz, Limones se ubica a 81 km al norte de Esmeraldas y es la cabecera cantonal de Eloy Alfaro, la pesca es la principal actividad económica en esta isla. Este sitio está rodeado y tiene influencia directa con la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje, la cual tiene una extensión de 44.847 hectáreas(51).

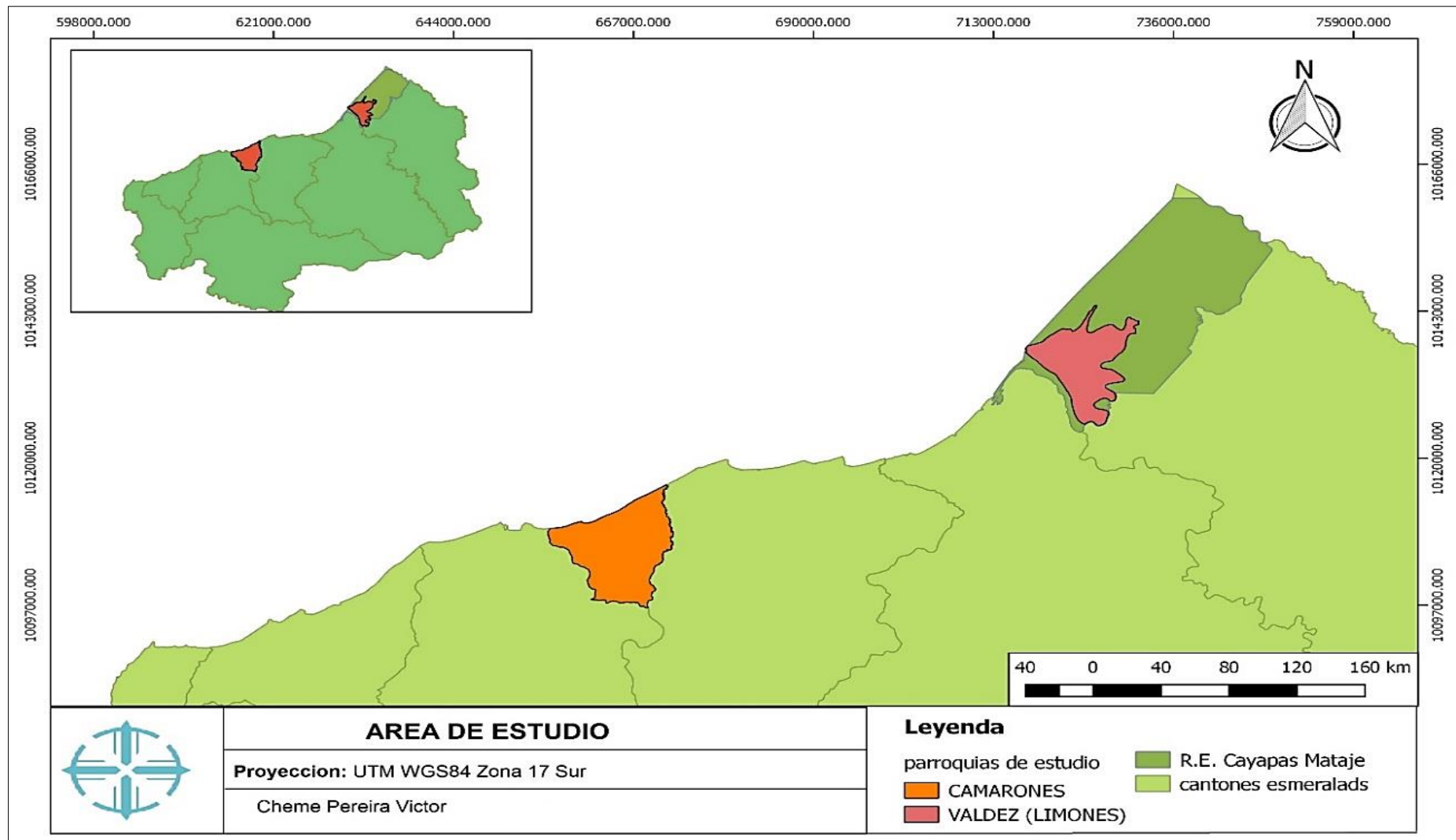


Figura 3. Área de estudio

Fase de campo

Los muestreos se llevaron a cabo mensualmente en un tiempo de 12 meses, desde septiembre de 2016 a agosto de 2017. Durante cada muestreo se realizaron 6 lances de 15 minutos de duración; los trabajos de pesca iniciaron a partir de las 6 o 7 a.m. La pesca artesanal se realizó a bordo de embarcaciones artesanales de fibra de vidrio de 40 hp y como arte de pesca se usaron redes de arrastre con luz de malla de 32mm (1 ¼ pulg.) La biomasa capturada fue comprada a los pescadores y guardada en sacos de polipropileno y se etiquetó con la localidad de pesca, número de lance y fecha, estas muestras fueron trasladadas al Laboratorio de química y biología de la Escuela de Gestión Ambiental - PUCESE para ser almacenadas en estado de refrigeración. En cada punto de lance se registraron las coordenadas geográficas con un GPS *Garmin eTrex*, además se tomaron los parámetros pH, salinidad, temperatura, turbidez, OD y conductividad empleando las sondas multiparamétricas *CDT EXO2* y *YSI*.

Análisis en laboratorio

Las muestras pesqueras fueron descongeladas y se procedió a clasificar los peces capturados como pesca incidental de la pesca de arrastre. Los peces se clasificaron por especie; cuando se presentó un gran número de individuos por especie, se registraran los datos biométricos de 30 individuos como muestra significativa y el restante fue contado y pesado como biomasa. Los datos biométricos registrados fueron longitud total, longitud estándar y peso, estos datos se obtendrán mediante el uso respectivo de un calibrador marca Truper de 0,1 mm de precisión y una balanza digital Ohaus de 0,01 g de precisión.

La identificación taxonómica se realizó con ayuda del libro de peces marinos del Ecuador continental (52), la guía FAO para la identificación de especies de pesca (53).

Análisis de información

Del total de 51 especies capturadas como fauna incidental de la pesca artesanal de camarón pomada en Camarones y Limones durante los doce meses de muestreo se seleccionaron 16 especies de acuerdo al porcentaje de aparición por muestreo registrado por Zambrano (2017) (18) y al índice de importancia relativa registrado por Veliz (2018)(54).

Los datos obtenidos a lo largo del muestreo fueron ingresados a una base de datos en *Excel* donde se procedió a ordenar por especies, variables biométricas, mes y localidad de muestreo.

La relación longitud peso se determinó mediante regresiones potenciales de las variables talla y peso correspondiente a la ecuación (9,11,38,55):

$$P = aL^b$$

Donde, P es peso total en gramos, L longitud total en milímetros, a constante de regresión equivalente al factor de condición y b es la constante de crecimiento. Dado que la longitud es lineal y el peso es el cubo de la longitud, se supone que un pez mantiene su forma al crecer, si el coeficiente de crecimiento es igual a 3 presenta un crecimiento asimétrico y si el coeficiente es mayor o menor a 3 el crecimiento es alométrico.

Para la correlación talla -peso se establecerán intervalos de confianza de 95%, además se aplicara la prueba t *Student* a la constante de crecimiento *b* para determinar la presencia o no de isometría en las especies (38,55).

El factor de condición corporal (Kn) se determinó mediante la expresión:

$$Kn = (P \text{ actual} / P' \text{ estándar})$$

Esta expresa el índice de peso relativo (28,56), donde P es peso observado para una determinada talla y P' es el peso esperado para esa talla obtenido a partir de la relación talla – peso.

Las curvas abundancia biomasa (ABC) y estadístico W (34,57), el cual representa la diferencia entre las dos curvas simbolizado en la fórmula:

$$W = \sum B_i - A_i S_i = 1 / [50 (S - 1)]$$

Donde, S representa el cambio en el número total de especies, A_i es la abundancia total en cada muestra *i* y B_i es la biomasa total en cada muestra *i*. Este parámetro se determinó mediante el programa estadístico *PRIMER v7*.

La estructura de tallas se analizó mediante histogramas de frecuencia de longitud estándar LE para cada especie en Camarones y Limones

Para realizar las comparaciones de datos seccionales se realizaron análisis de varianza de una vía con prueba a posteriori de *Tukey* sobre el coeficiente de crecimiento b y sobre la variación del factor de condición Kn con el fin de determinar diferencias significativas entre localidad. También se aplicó ANOVA sobre la LE para determinar diferencias significativas mensual. Los análisis ANOVA se realizaron luego de determinar la normalidad y homocedasticidad de los datos, lo cual permitió la comparación de medias entre grupos.

Además, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson (r) sobre las variables de coeficiente de crecimiento b y factor de condición Kn por especies. Así mismo, se valoró la correlación entre el factor de condición y las variables ambientales temperatura y salinidad. Los análisis estadísticos fueron aplicados mediante el software *InfoStat*.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Parámetros físico – químicos

Durante los muestreos realizados de septiembre 2016 a agosto 2017 en las localidades de Camarones y Limones se registraron los parámetros temperatura, salinidad y pH, mediante el uso de una sonda multiparamétrica CDT EXO 2 YSI (figura 4).

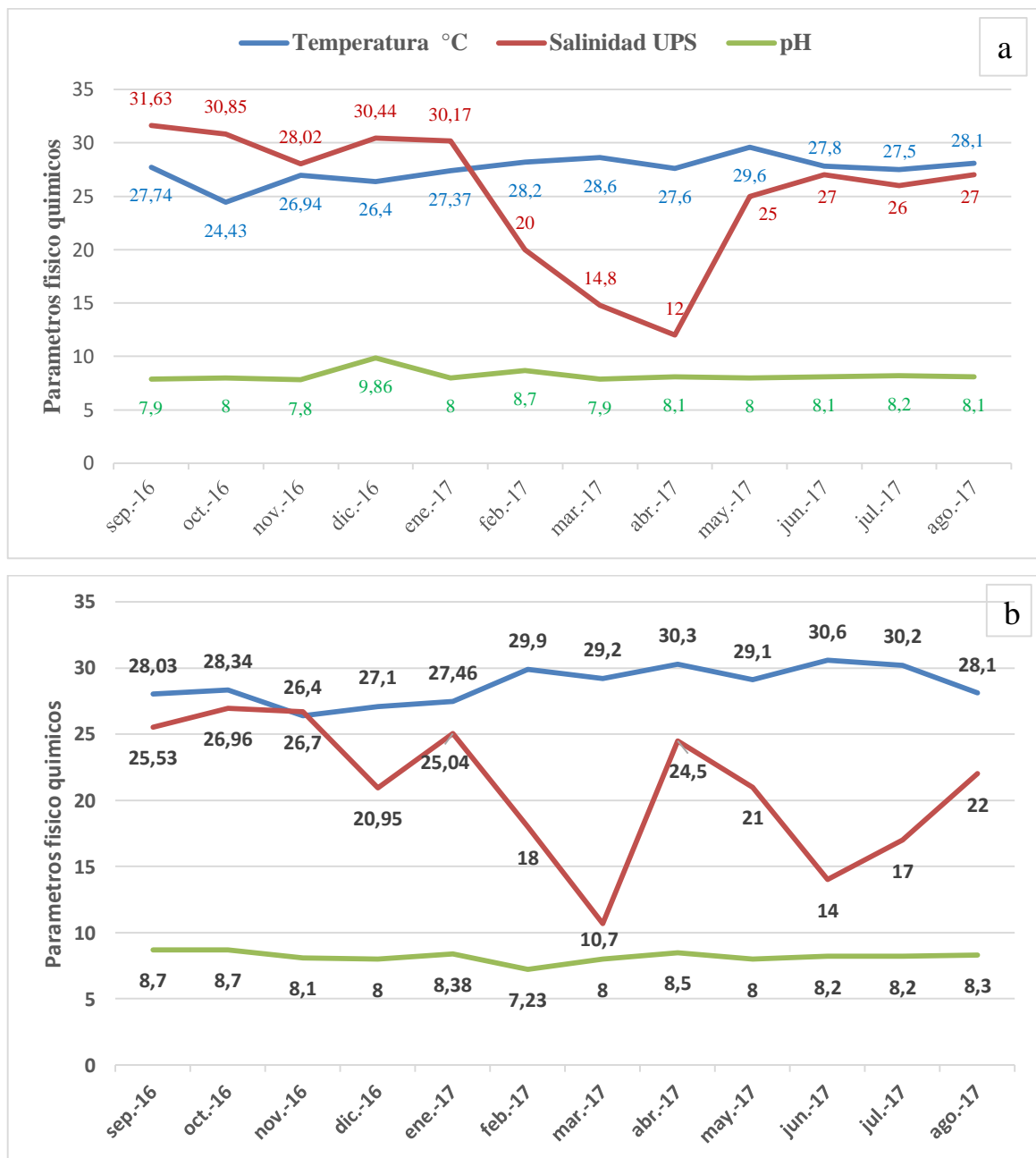


Figura 4. Variación de parámetros físico químicos en las localidades de estudio: a) Camarones
b) Limones

En los parámetros observados en la figura 4 se aprecia una baja variabilidad de la temperatura y pH en ambas localidades durante los meses de muestreo, sin embargo la salinidad muestra mayor variación. En Camarones la temperatura más alta se registró en el mes de mayo con 29,6 °C y la menor se registró en octubre con 24,43°C mientras que en Limones la temperatura más alta se registró junio con 30,6 °C. En las dos localidades de muestreo se observó un pH normal con leves variación en el mes de Diciembre con 9,86. La salinidad osciló entre 12 UPS en abril y 31,63 UPS en septiembre en Camarones mientras que en Limones la salinidad más baja se registró en marzo con 10,7 UPS y la mayor se registró en octubre con 26,96 UPS.

Abundancia y biomasa

Las 16 especies seleccionadas se agrupan en 6 familias, siendo la familia Sciaenidae la más representativa. La mayoría de las especies seleccionadas en este estudio capturadas como fauna incidental de la pesca artesanal de camarón pomada son peces comerciales con excepción de las especies *Opisthopterus equatorialis* y *Sphoeroides trichocephalus* que no son comerciales (Tabla 1).

Tabla 1. Especies seleccionadas

Familia	Especies	PC	n
Aridae	<i>Arius seemanni</i> (Günther, 1864)	C	303
Aridae	<i>Bagre pinnimaculatus</i> (Steindachner, 1875)	C	218
Aridae	<i>Bagre panamensis</i> (Gill, 1863)	C	364
Carangidae	<i>Selene peruviana</i> (Guichenot, 1866)	C	488
Engraulidae	<i>Anchoa nasus</i> (Kner & Steindachner, 1866)	CM	429
Engraulidae	<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848)	CM	285
Pristigasteridae	<i>Opisthopterus equatorialis</i> (Hildebrand, 1946)	NC	465
Sciaenidae	<i>Stellifer erycimba</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	C	402
Sciaenidae	<i>Stellifer oscitans</i> (Jordan & Gilbert, 1881)	C	1216
Sciaenidae	<i>Stellifer zestocarus</i> (Gilbert, 1898)	C	386
Sciaenidae	<i>Nebris occidentalis</i> (Vaillant, 1897)	C	334
Sciaenidae	<i>Larimus argenteus</i> (Gill, 1863)	C	833
Sciaenidae	<i>Ophioscion typicus</i> (Gill, 1863)	C	244
Sciaenidae	<i>Paralanchurus petersii</i> (Bocourt, 1869)	C	377
Sciaenidae	<i>Macrodon mordax</i> (Gilbert & Starks, 1904)	CM	244
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides trichocephalus</i> (Cope, 1870)	NC	704

Nota: PC= potencial de comercialización, “C”= Comercial, “CM”= comercio menor, “NC”= no comercial, n=número de individuos

De las 16 especies seleccionadas en este estudio como fauna incidental de la pesca artesanal de camarón pomada en Camarones y Limones durante los doce meses de muestreo (Tabla 1), la especie *Stellifer oscitans* registró mayor número de individuos y biomasa con 1934 peces y 19,52 Kg de biomasa, seguida de la especie *Larimus argenteus* con 1230 peces y 16,78 Kg de biomasa, la especie *Selene peruviana* presentó 1125 individuos y 7,63 Kg de biomasa (figura 5).

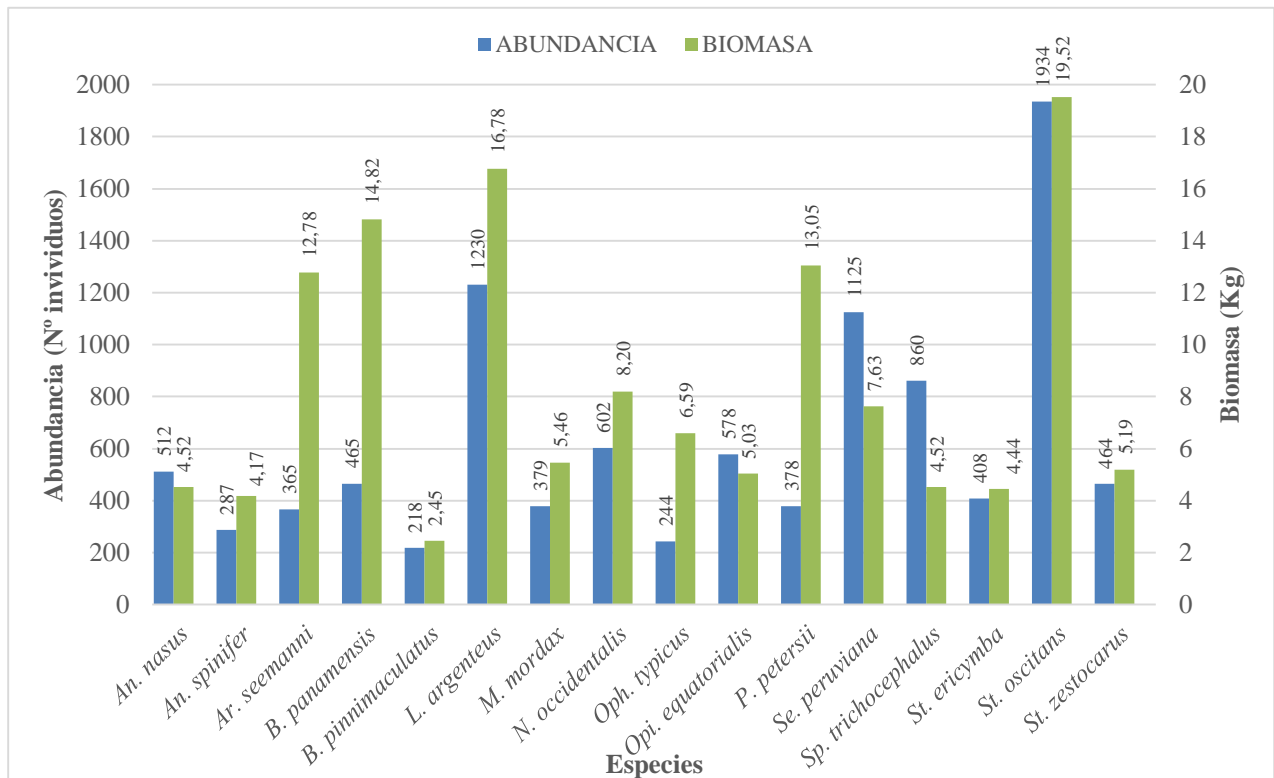


Figura 5. Abundancia y biomasa por especies en ambas localidades

La figura 6 muestra la abundancia de las especies en las localidades de Camarones y Limones, en Camarones *Selene peruviana* registró mayor número de peces con 868 individuos, seguida por las especies *Sphoeroides trichocephalus* con 492 individuos y *Larimus argenteus* con 246 individuos mientras que en Limones la especie más representativa fue *Stellifer oscitans* con 1837 individuos seguida de *Larimus argenteus* con 984 individuos.

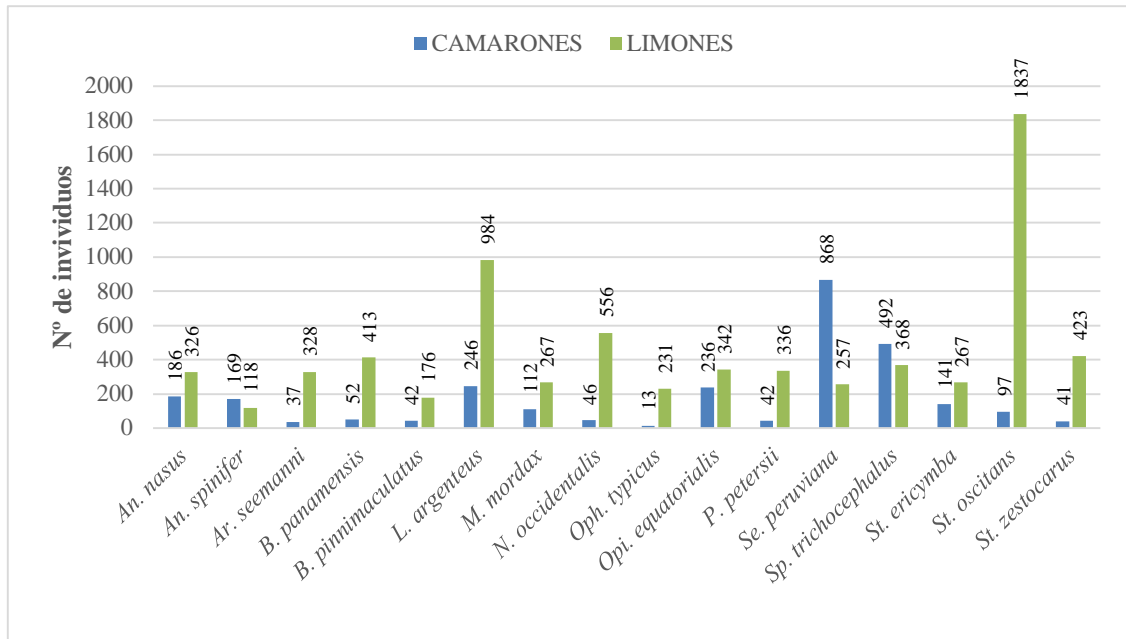


Figura 6. Número de individuos en Camarones y Limones durante los doce meses de muestreo

En Camarones, la especie *Selene peruviana* presentó la biomasa más representativa con 5,34 Kg mientras que en Limones la especie *Stellifer oscitans* presentó la mayor biomasa con 18,65 Kg, seguida de la especie *Larimus argenteus* con 13,51 Kg y *Bagre panamensis* con 13,27 Kg (figura 7).

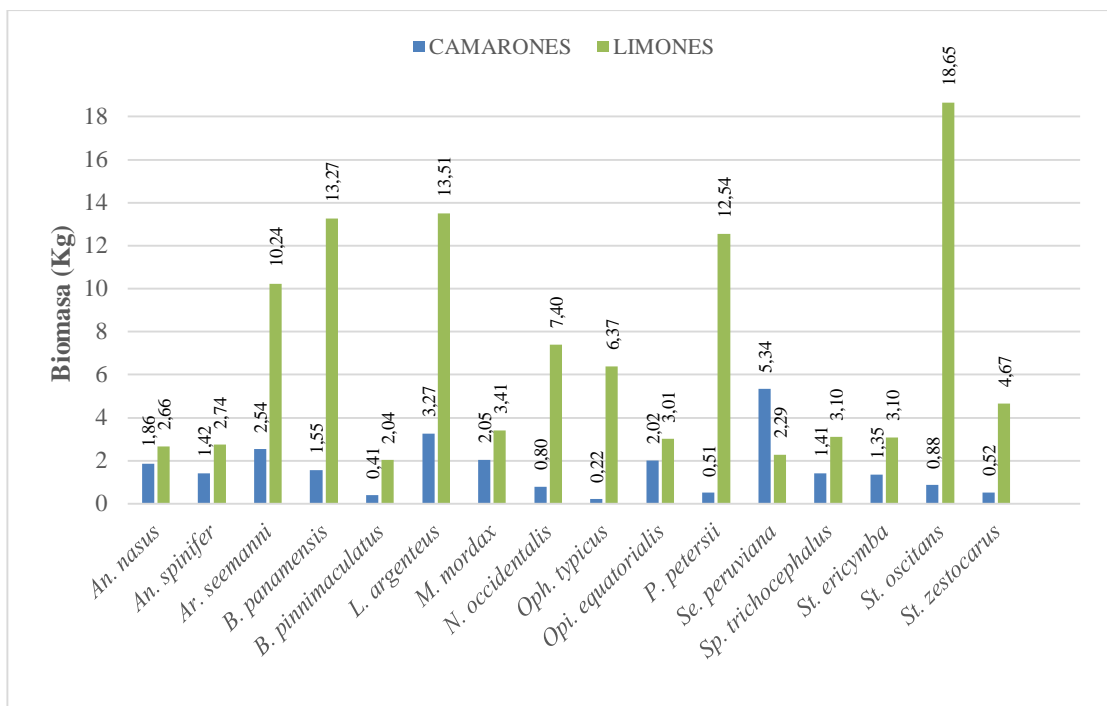


Figura 7. Biomasa de especies en Camarones y Limones durante los doce meses de muestreo

Curvas de abundancia – biomasa (ABC)

Las curvas de comparación abundancia – biomasa (ABC) y el estadístico W, usados para determinar el grado de perturbación o estrés ecológico de las especies de peces capturados en la pesca de arrastre de camarón pomada en cada una de las localidades de muestreo, determinó que en la localidad de Camarones las poblaciones de estas especies presentan indicios de perturbación ($W = -0,164$) mientras que en Limones estas especies están moderadamente estresadas ($W = 0,0218$) (figura 8).

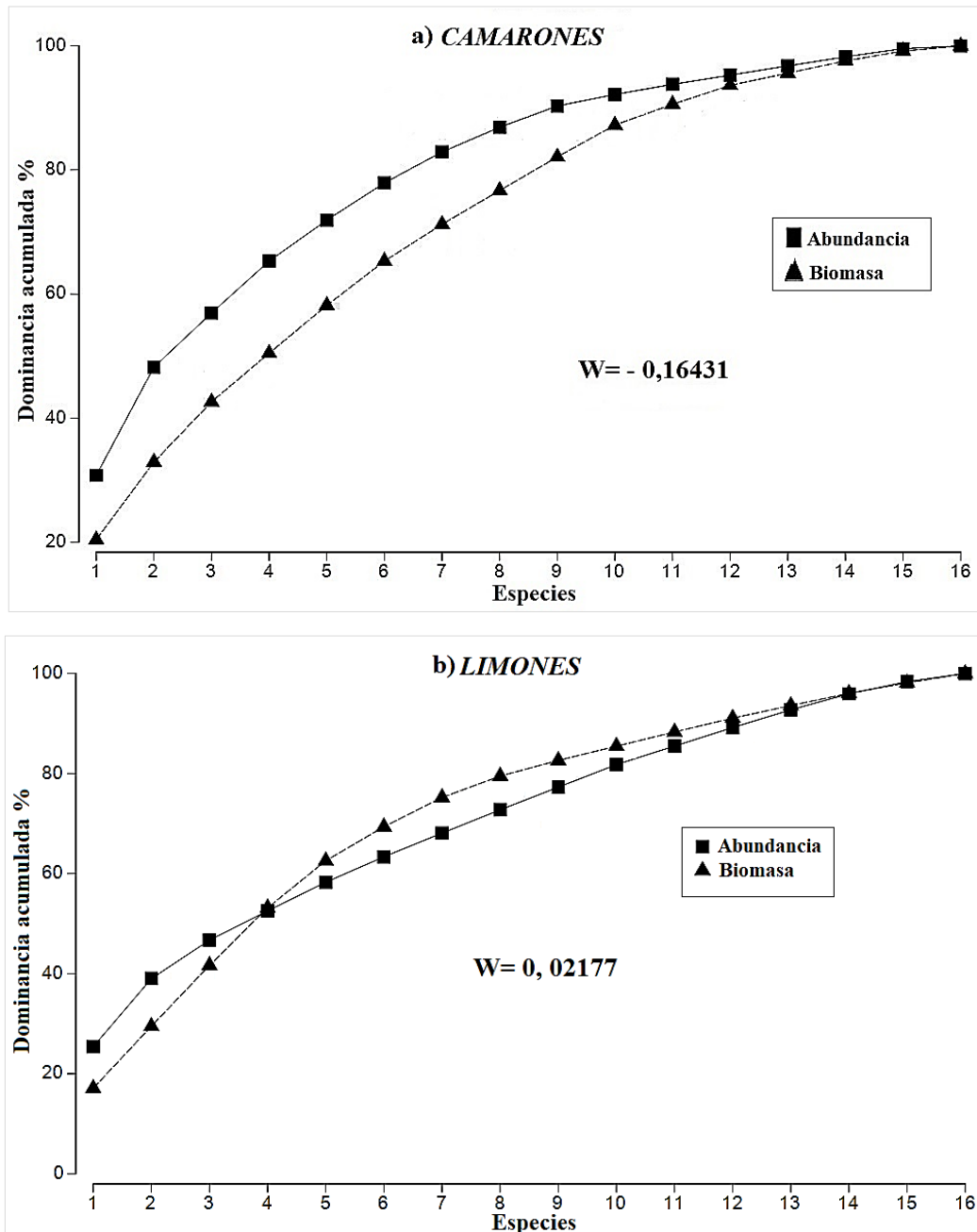


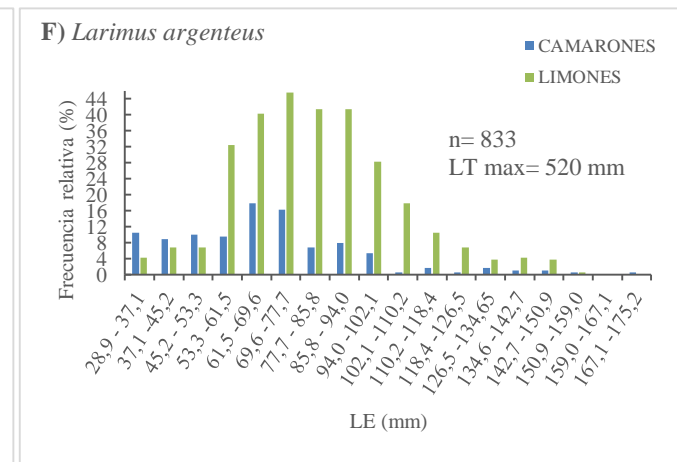
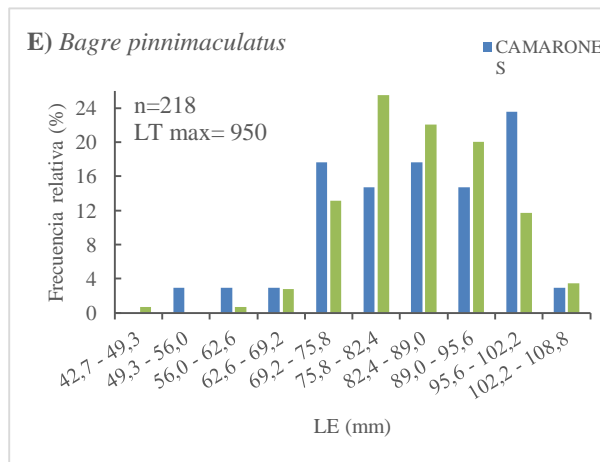
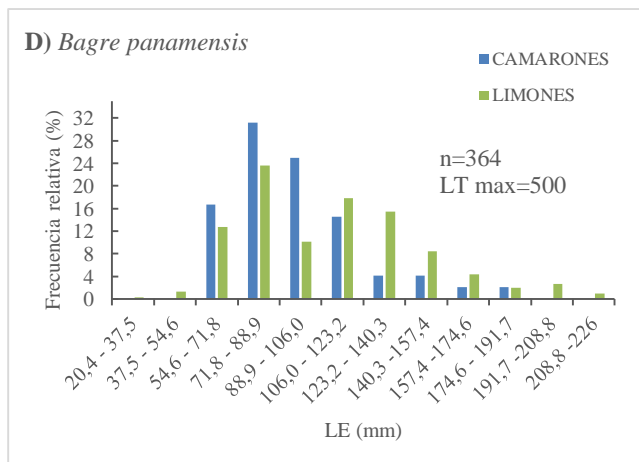
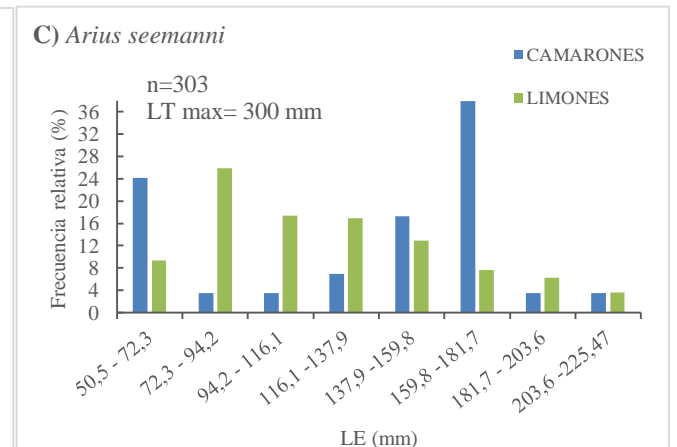
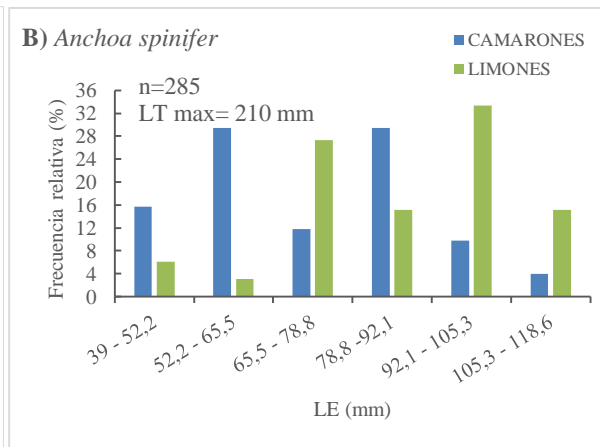
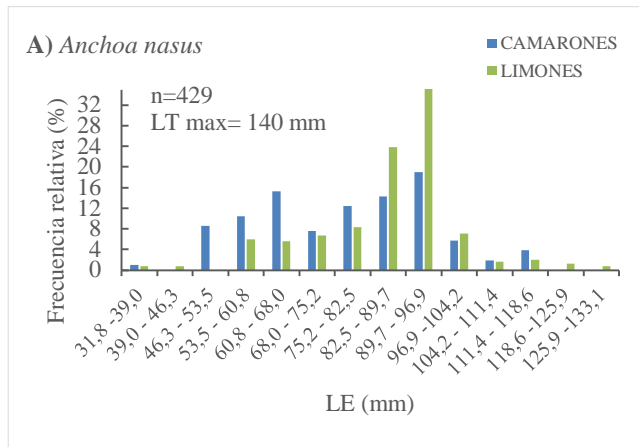
Figura 8. Curvas de abundancia biomasa (ABC) en: a) Camarones y b) Limones

Estructura de tallas por localidad

La figura 9 muestra la distribución de frecuencia de las 16 especies estudiadas en ambas localidades. Todas las especies estudiadas registran longitudes muy por debajo de las tallas máximas de captura (LT) indicadas Jiménez y Beárez (52) y Fishbase (58). La especie *Anchoa nasus* presenta rangos de LE de entre 31,86 – 133,16 mm, para esta especie fueron capturados mayormente individuos con LEM de 93,4 mm en ambos puntos de muestreo. Con rangos de LE 39 -118,6 mm la especie *Anchoa spinifer* presentó mayor frecuencia de captura en la LEM de 58,9 y 85,4 mm en Camarones y 98,7 mm en Limones. *Arius seemanni* presentó frecuencia de tallas en el rango de 50,5 a 225 mm y fue frecuentemente capturada en Camarones a una LEM de 170,8 mm y el Limones de 83,3 mm (Figura 9).

Bagre panamensis fue mayormente capturada en ambas localidades a una LEM de 80,4 mm. La especie *Bagre pinnimaculatus* obtuvo frecuencias de tallas comprendidas entre 42,79 - 108,85 mm, frecuentemente capturada con LEM de 197,9 mm en Camarones y en Limones con 158,2 mm. *Larimus argenteus* obtuvo frecuencia de tallas comprendidas entre 28,99 - 175,29 mm, además se observa una frecuencia de LE menor a la registrada en Limones. Las especies *Macrodon mordax* y *Nebris occidentalis* presentan rangos de frecuencia de 26,98 – 160 y 31,63 – 200 mm respectivamente.

Ophioscion typicus exhibe rangos de LE de entre 41,24 – 181 mm, para esta especie fueron capturados mayormente individuos con LEM de 95,6 mm en ambos puntos de muestreo. La especie *Opisthopterus equatorialis* registra rangos de LE de 49 a 131 mm, en Camarones presentó mayor frecuencia de captura las LEM de 108,2 mm y en Limones 90 mm. *Sphoeroides trichocephalus* fue repetidamente capturada en Camarones con una LEM de 48,8 mm y en Limones de 34,1 mm. Las especies *Stellifer ericymba*, *Stellifer oscitans* y *Stellifer zestocarus* presentaron frecuencias de tallas en un rango de 28,47 a 142 mm (Figura 9).



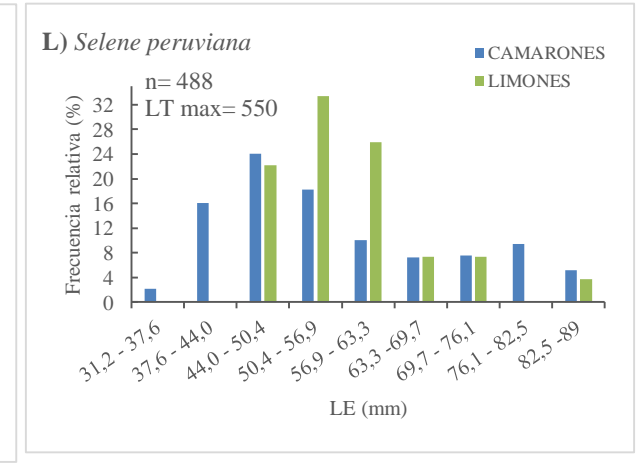
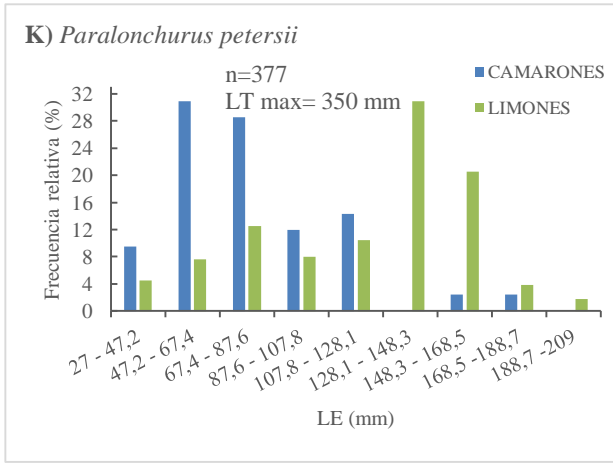
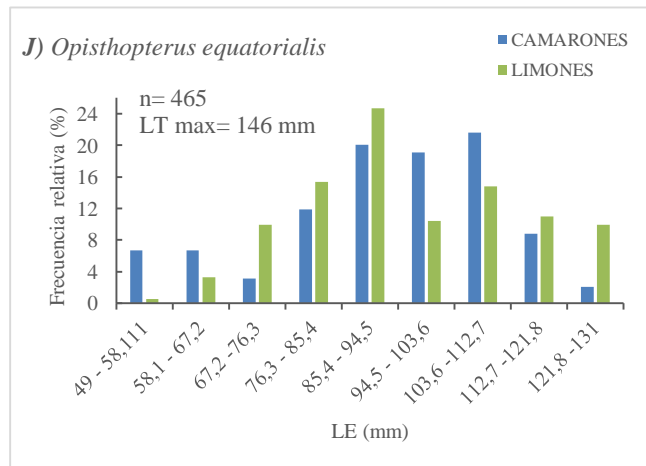
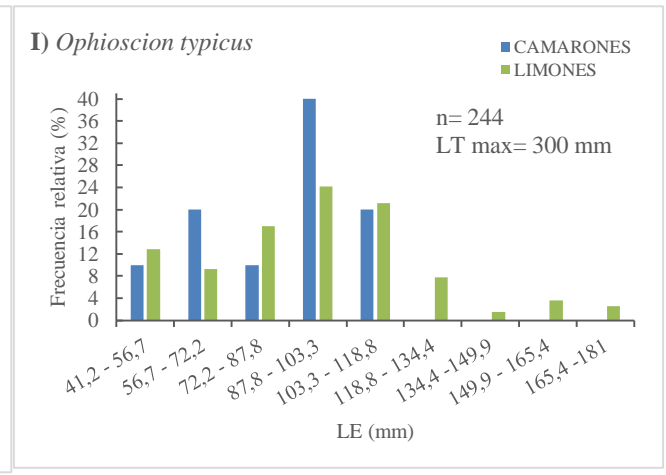
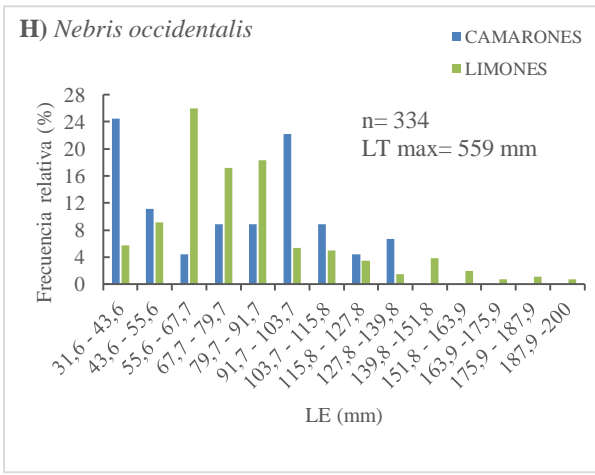
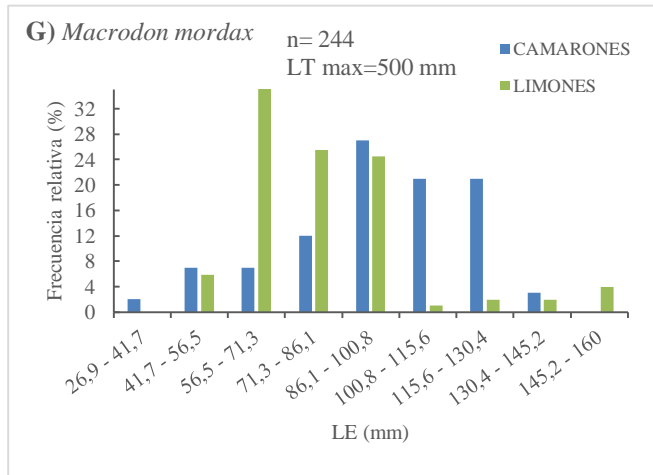




Figura 9. Distribución de frecuencias de tallas de las 16 especies estudiadas (A-P) en Camarones y Limones

Comparativa de longitud estándar media (mm) mensual de cada especie

La tabla 2 muestra la diferenciación de la LE media de cada especies durante los 12 meses de muestreo en la localidad de Camarones (Tabla 2). La mayoría de las especies presentaron diferencias significativas de LEM en el transcurso del tiempo con excepción de las especies *Bagre pinnimaculatus*, *Ophioscion typicus* y *Stellifer zestocarus*. La especie *Opisthopterus equatorialis* presenta una particular tendencia de aumento y disminución de LEM conforme pasan los meses teniendo sus picos más altos en los meses de septiembre (107,63 mm), febrero (100,34 mm) y mayo (101,55 mm). Se observa que junio fue el mes con mayor presencia LEM más alta en las especies: *Anchoa nasus*, *Anchoa spinifer*, *Arius seemanni*, *Larimus argenteus*, *Macrodon mordax*, *Selene peruviana*.

En Limones (Tabla 3), todas las especies presentan diferencias significativas de LEM durante el año de muestreo, sin embargo la especie *B. pinnimaculatus* no presenta diferencias significativas durante los meses de febrero a agosto y la especie *Sphoeroides trichocephalus* en el transcurso de los meses de septiembre a enero.

Tabla 2. Diferenciación temporal de la longitud estándar media (LE) en Camarones durante los meses de muestreo

	CAMARONES											
	Septiembre Media ± EE	Octubre Media ± EE	Noviembre Media ± EE	Diciembre Media ± EE	Enero Media ± EE	Febrero Media ± EE	Marzo Media ± EE	Abril Media ± EE	Mayo Media ± EE	Junio Media ± EE	Julio Media ± EE	Agosto Media ± EE
<i>Anchoa nasus</i>	----	76,68 ^{ab} ± 4,21	78,11 ^{ab} ± 6,44	65,47 ^{ab} ± 6,44	79,83 ^{ab} ± 5,58	53,77 ^a ± 5,96	90,42 ^b ± 4,98	56,4 ^{ab} ± 11,2	80,15 ^b ± 3,62	82,56 ^b ± 3,15	81,42 ^{ab} ± 5,963	61 ^{ab} ± 15,8
<i>Anchoa spinifer</i>	58,73 ^a ± 5,06	64,79 ^{ab} ± 4,44	67,49 ^{ab} ± 4,82	82,50 ^{bc} ± 3,58	51,85 ^a ± 8,00	80,88 ^{abc} ± 7,15	74,06 ^{abc} ± 7,15	67,83 ^{abc} ± 5,34	69,88 ^{ab} ± 4,13	91,4 ^c ± 5,062	----	----
<i>Arius seemanni</i>	----	91,69 ^{ab} ± 36,86	----	161,74 ^{ab} ± 36,86	152,94 ^{ab} ± 36,86	159,31 ^b ± 11,11	61,4 ^{ab} ± 26,06	----	68,76 ^a ± 21,3	176 ^{ab} ± 36,86	175 ^{ab} ± 36,86	139,55 ^{ab} ± 13
<i>Bagre panamensis</i>	106,22 ^{abc} ± 9,96	---	110,95 ^{bc} ± 7,87	---	---	92,08 ^{ab} ± 4,64	88,11 ^{abc} ± 15,74	66,22 ^a ± 9,09	---	---	---	138 ^c ± 9,96
<i>Bagre pinnimaculatus</i>	---	95,74 ^a ± 12,39	----	89,94 ^a ± 8,758	75,76 ^a ± 5,54	92,81 ^a ± 4,37	85,89 ^a ± 6,19	76,39 ^a ± 4,68	----	----	85,85 ^a ± 4,681	----
<i>Larimus argenteus</i>	68,06 ^{bc} ± 3,92	57,70 ^a ^{bc} ± 9,18	77,72 ^c ± 4,50	61,99 ^{abc} ± 6,78	39,37 ^a ± 4,69	79,06 ^{abc} ± 12,99	81,91 ^c ± 4,04	55,42 ^{ab} ± 4,8	75,21 ^{bc} ± 8,51	84,09 ^c ± 4,798	----	73,12 ^{bc} ± 7,96
<i>Macrodon mordax</i>	----	----	----	---	53,37 ^a ± 7,29	98,44 ^{cd} ± 3,95	85,60 ^{bc} ± 2,79	99,98 ^{cd} ± 4,52	73,28 ^{ab} ± 6,16	125,52 ^e ± 3,73	118 ^{de} ± 7,288	114 ^{bcde} ± 16,3
<i>Nebris occidentalis</i>	83,73 ^{bc} ± 6,42	----	----	102,32 ^{bc} ± 13,61	41,97 ^a ± 5,14	92,47 ^{bc} ± 6,41	96,38 ^{bc} ± 9,62	----	33 ^{ab} ± 19,2	98 ^{abc} ± 19,25	130 ^c ± 19,25	114,25 ^{bc} ± 9,62
<i>Ophioscion typicus</i>	93,97 ^a ± 10,15	65,74 ^a ± 10,15	---	----	94,34 ^a ± 5,86	67,83 ^a ± 7,18	58,5 ^a ± 10,15	108,29 ^a ± 7,18	----	----	----	---
<i>Opisthopterus equatorialis</i>	107,63 ^{ab} ± 9,68	103,75 ^b ± 4,84	100,31 ^b ± 3,49	93,34 ^b ± 3,06	78,91 ^{ab} ± 11,86	100,34 ^{ab} ± 6,84	98,20 ^{ab} ± 6,33	73,69 ^{ab} ± 9,68	101,55 ^b ± 5,59G	96,58 ^b ± 3,42	89,49 ^{ab} ± 2,348	77,20 ^a ± 3,42
<i>Paralonchurus petersii</i>	49,24 ^{ab} ± 19,63	76,61 ^{abc} ± 19,63	83,97 ^{abc} ± 19,62	59,16 ^{ab} ± 13,88	73,23 ^{abc} ± 19,63	58,86 ^{ab} ± 9,81	93,94 ^b ± 5,44	139,5 ^c ± 9,81	55 ^{ab} ± 5,67	----	----	105 ^{bc} ± 11,3
<i>Selene peruviana</i>	52,85 ^{abc} ± 10,69	56,66 ^{abc} ± 10,69	49,29 ^{ab} ± 5,34	51,46 ^{ab} ± 3,78	48,48 ^a ± 2,67	42,73 ^a ± 4,04	53,62 ^{ab} ± 1,13	60,58 ^b ± 1,92	54,21 ^{ab} ± 0,91	80,67 ^c ± 1,69	60,28 ^{ab} ± 4,041	----
<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	48,78 ^d ± 0,87	48,78 ^d ± 0,91	51,21 ^d ± 1,33	48,92 ^d ± 2,18	51,34 ^d ± 2,19	----	----	32,71 ^a ± 0,36	32,18 ^a ± 0,58	37,11 ^b ± 1,263	36,62 ^b ± 0,641	41,46 ^c ± 0,49
<i>Stellifer ericymba</i>	----	69,32 ^{abc} ± 5,91	77,08 ^{bc} ± 3,94	74,61 ^{abc} ± 8,36	66,28 ^{ab} ± 5,29	----	68,34 ^{abc} ± 5,04	74,86 ^{bc} ± 4,83	55,95 ^a ± 2,34	68,6 ^{abc} ± 7,48	72,2 ^{abc} ± 7,48	91 ^c ± 5,29
<i>Stellifer oscitans</i>	70,50 ^{ab} ± 6,00	77,03 ^b ± 3,92	----	79,3 ^{ab} ± 5,99	64,09 ^{ab} ± 7,34	----	62,22 ^{ab} ± 4,42	58,70 ^a ± 4,07	67,23 ^{ab} ± 4,07	----	70,16 ^{ab} ± 5,997	69,14 ^{ab} ± 5,55
<i>Stellifer zesticarus</i>	----	----	----	----	----	----	64,15 ^a ± 11,93	67,14 ^a ± 4,51	74 ^a ± 5,96	72,33 ^a ± 3,44	92 ^a ± 11,93	62,85 ^a ± 3,19

Nota: media= longitud estándar media, EE=Error estándar

Tabla 3. Diferenciación temporal de la longitud estándar media (LE) en Limones durante los meses de muestreo

	LIMONES											
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE
<i>Anchoa nasus</i>	96,87 ^c ± 2,27	92,02 ^{bc} ± 4,05	----	88,72 ^{bc} ± 4,25	70,85 ^a ± 3,36	75,55 ^{ab} ± 3,59	82,28 ^{ab} ± 2,41	81,94 ^{abc} ± 4,75	89,26 ^{bc} ± 2,75	84,40 ^{ab} ± 2,86	86,78 ^b ± 1,54	89,6 ^{abc} ± 6,01
<i>Anchoa spinifer</i>	101,74 ^b ± 4,71	----	---	----	74,41 ^a ± 5,9	----	72,81 ^a ± 5,9	83,17 ^{ab} ± 9,02	----	87,4 ^{ab} ± 6,98	----	----
<i>Arius seemanni</i>	92,59 ^a ± 3,03	62,55 ^{ab} ± 21,75	158,75 ^c ± 15,37	145,9 ^c ± 3,67	---	179,0 ^c ± 21,75	176 ^{abc} ± 30,75	123,17 ^{abc} ± 12,6	110,94 ^{abc} ± 21,8	129,18 ^{bc} ± 9,27	137,07 ^{bc} ± 8,5	160,55 ^c ± 10,3
<i>Bagre panamensis</i>	----	66,06 ^a ± 8,42	110,75 ^b ± 5,95	117,59 ^b ± 2,48	133,36 ^b ± 6,05	104,86 ^{ab} ± 18,84	----	----	75,37 ^a ± 5,29	----	101,07 ^{ab} ± 9,04	----
<i>Bagre pinnimaculatus</i>	81,44 ^a ± 1,77	87,53 ^{ab} ± 6,64	----	83,23 ^a ± 1,13	93,54 ^b ± 2,71	95,54 ^{ab} ± 4,69	92,59 ^{ab} ± 3,55	89,79 ^{ab} ± 3,13	75 ^{ab} ± 6,64	----	84,12 ^{ab} ± 3,32	93,5 ^{ab} ± 4,2
<i>Larimus argenteus</i>	96,15 ^{defg} ± 4,92	91,32 ^{efg} ± 2,52	93,19 ^{fg} ± 2,7	96,87 ^g ± 2,39	78,30 ^{bc} ± 2,44	83,11 ^{cdef} ± 2,54	77,67 ^{abcde} ± 3,48	70,08 ^{ab} ± 1,7	61,41 ^a ± 3,79	75,75 ^{abcd} ± 4,02	91,59 ^{cdefg} ± 4,3	----
<i>Macrodon mordax</i>	---	81,95 ^a ± 3,63	----	124,60 ^b ± 8,28	89,51 ^a ± 7	----	151 ^b ± 18,53	----	----	82,25 ^a ± 3,56	160 ^b ± 18,53	74,51 ^a ± 2,7
<i>Nebris occidentalis</i>	84,51 ^b ± 3,47	83,87 ^b ± 3,7	99,27 ^{bc} ± 9,99	123,55 ^c ± 5,51	62,45 ^a ± 4,91	70,41 ^{ab} ± 4,03	69,21 ^{ab} ± 13,2	41,04 ^{ab} ± 15,3	57,19 ^{ab} ± 7,97	75,91 ^{ab} ± 6,23	130 ^c ± 10,79	73,83 ^{ab} ± 8,81
<i>Ophioscion typicus</i>	110,24 ^b ± 3,76	83,67 ^a ± 3,91	84,08 ^a ± 4,82	88,57 ^{ab} ± 6,15	87,97 ^{ab} ± 12	74,91 ^a ± 8,94	87,903 ^{ab} ± 10,96	106,79 ^{ab} ± 6,93	153 ^{ab} ± 26,8	110,23 ^{ab} ± 8,49	----	---
<i>Opisthopterus equatorialis</i>	----	---	---	102,30 ^{abc} ± 7,76	78,35 ^{ab} ± 7,76	100,32 ^{abc} ± 7,76	88,41 ^a ± 1,58	100,64 ^b ± 3,17	98,89 ^{abc} ± 9,51	101,8 ^b ± 3	119,60 ^c ± 2,49	88,06 ^a ± 2,37
<i>Paralonchurus petersii</i>	129,94 ^{cd} ± 4,41	135,73 ^d ± 3,38	133,29 ^{cd} ± 6,94	128,97 ^{bcd} ± 7,64	83,94 ^{abc} ± 14,89	83,94 ^{abc} ± 14,89	95,95 ^{abc} ± 8,59	76,92 ^a ± 10,5	91,36 ^a ± 7,1	101,43 ^{abc} ± 8,32	89,5 ^{abc} ± 10,53	158,55 ^d ± 11,1
<i>Selene peruviana</i>	----	----	----	----	---	---	53,48 ^a ± 2,13	65,62 ^{ab} ± 6,23	67,8 ^b ± 3,94	63,36 ^{ab} ± 5,08	---	61 ^{ab} ± 8,8
<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	51,37 ^d ± 1,49	51,61 ^{cd} ± 2,98	68,96 ^d ± 7,31	52,67 ^d ± 2,764	51,68 ^d ± 1,77	----	40,54 ^{ab} ± 1,55	41,33 ^{ab} ± 0,75	37,91 ^a ± 1,77	40,88 ^{abc} ± 1,77	45,5 ^{bcd} ± 1,12	45,75 ^{abcd} ± 1,95
<i>Stellifer ericymba</i>	----	83,04 ^{cd} ± 2,53	79,83 ^{bcd} ± 1,69	81,14 ^{bcd} ± 2,27	61,20 ^a ± 1,43	72,42 ^{bc} ± 3,01	71,21 ^b ± 2,53	85,10 ^{cd} ± 3,14	79,31 ^{bcd} ± 3,01	84,08 ^d ± 1,76	89,5 ^d ± 3,3	70,25 ^{abcd} ± 5,22
<i>Stellifer oscitans</i>	80,55 ^b ± 1,21	83,29 ^{bc} ± 1,19	102,49 ^c ± 1,62	79,89 ^b ± 1,18	58,86 ^a ± 1,46	60,85 ^a ± 3,24	79,01 ^{bc} ± 2,51	107,33 ^c ± 4,79	88,05 ^{bcd} ± 5,3	87,22 ^{bc} ± 2,1	78,53 ^b ± 1,69	88,18 ^b ± 1,97
<i>Stellifer zestocarus</i>	----	----	---	---	---	68,76 ^a ± 2,31	71,31 ^a ± 1,29	69,35 ^a ± 1,36	80,42 ^{ab} ± 4,62	72,0 ^{ab} ± 4,99	79,82 ^b ± 1,55	71,53 ^a ± 1,96

Nota: Media= longitud estándar media, EE=Error estándar

Relación longitud - peso

En la tabla 4 se observan los parámetros descriptivos de la relación longitud peso de forma general por especies sin diferenciar la localidad (Camarones y Limones). Se observa que el coeficiente de determinación R^2 de la correlación talla peso varía de entre 0.88 a 0.96. Los valores del coeficiente de crecimiento b muestran que 10 de las especies estudiadas (*Bagre pinnimaculatus*, *Bagre panamensis*, *Selene peruviana*, *Anchoa spinifer*, *Opisthopterus equatorialis*, *Nebris occidentalis*, *Ophioscion typicus*, *Paralonchurus petersii*, *Macrodon mordax* y *Sphoeroides trichocephalus*) presentan un crecimiento alométrico negativo ($b < 3$) mientras las especies *Arius seemanni*, *Anchoa nasus*, *Stellifer ericymba*, *Stellifer oscitans*, *Stellifer zestocarus* y *Larimus argenteus* presenta crecimiento isométrico ($b = 3$)

Tabla 4. Relación longitud - peso general por especies en Camarones y Limones

Familia	Especie	PC	n	Rango Longitud (mm)	Rango Peso (g)	$W = aL^b$			TC
						a	b	R^2	
Aridae	<i>Arius seemanni</i>	C	303	50,5 - 225,47	1,6 - 185,6	2,0E-05	2,96	0,96	I
Aridae	<i>Bagre pinnimaculatus</i>	C	218	42,79 - 108,85	1,8 - 17,4	1,0E-04	2,56	0,85	A-
Aridae	<i>Bagre panamensis</i>	C	364	20,4 - 226	1,1 - 138,8	3,0E-05	2,88	0,92	A-
Carangidae	<i>Selene peruviana</i>	C	488	31,24 - 89	1,2 - 11,9	1,1E-03	2,08	0,88	A-
Engraulidae	<i>Anchoa nasus</i>	CM	429	31,86 - 133,16	0,3 - 21,7	1,0E-05	2,96	0,92	I
Engraulidae	<i>Anchoa spinifer</i>	CM	285	39 - 118,6	0,3 - 13,6	4,0E-05	2,67	0,89	A-
Pristigasteridae	<i>Opisthopterus equatorialis</i>	NC	465	49 - 131	0,8 - 17	6,0E-05	2,56	0,89	A-
Sciaenidae	<i>Stellifer ericymba</i>	C	402	28,47 - 123	0,5 - 42	2,0E-05	3,08	0,95	I
Sciaenidae	<i>Stellifer oscitans</i>	C	1216	30,59 - 142	0,6 - 70,1	2,0E-05	3,09	0,94	I
Sciaenidae	<i>Stellifer zestocarus</i>	C	386	29 - 110	0,5 - 33,5	2,0E-05	3,07	0,94	I
Sciaenidae	<i>Nebris occidentalis</i>	C	334	31,63 - 200	0,6 - 145	5,0E-05	2,82	0,94	A-
Sciaenidae	<i>Larimus argenteus</i>	C	833	28,99 - 175,29	0,5 - 101,5	3,0E-05	2,98	0,95	I
Sciaenidae	<i>Ophioscion typicus</i>	C	244	41,24 - 181	1,3 - 112,3	4,0E-05	2,87	0,95	A-
Sciaenidae	<i>Paralonchurus petersii</i>	C	377	27 - 209	0,8 - 115,1	3,0E-05	2,84	0,96	A-
Sciaenidae	<i>Macrodon mordax</i>	CM	244	26,98 - 160	0,1 - 47,1	1,0E-04	2,56	0,82	A-
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	NC	704	21,22 - 68,96	0,4 - 13,5	2,0E-04	2,59	0,85	A-

Nota: PC= potencial de comercialización, “C”= Comercial, “CM”= comercio menor, “NC”= no comercial, n=número de individuos, “a”=constante de regresión, “b”=coeficiente de crecimiento, R^2 =coeficiente de determinación, TC= tipo de crecimiento, “I”= isométrico, “A+”= alométrico positivo, “A-”= alométrico negativo

La relación longitud peso en Camarones presenta variación en el coeficiente de determinación R^2 entre 0,57 a 0,98 mientras que en Limones varia de entre 0,62 a 0,96. El ANOVA del coeficiente de crecimiento b de las 16 especies no mostró diferencias significativas entre las dos localidades de muestreo ($p= 0.749$), sin embargo la especie *Anchoa nasus* en Camarones presentaron crecimiento alométrico negativo ($b<3$) mientras que en Limones presenta crecimiento alométrico positivo ($b>3$); *Bagre panamensis* y *Macrodon mordax* presentan crecimiento alométrico positivo en Camarones y en Limones crecimiento alométrico negativo (Tabla 5). *Anchoa spinifer* presentó crecimiento alométrico negativo en Camarones mientras que en Limones muestra un isométrico ($b=3$), *Bagre pinnimaculatus* mostró un crecimiento isométrico en Camarones y en Limones presentó crecimiento alométrico negativo.

Tabla 5. Relación longitud peso en Camarones y Limones

Especie	CAMARONES					LIMONES				
	n	a	b	R^2	TC	n	a	b	R^2	TC
<i>Anchoa nasus</i>	163	5,00E-05	2,63	0,89	A-	266	4,00E-06	3,20	0,94	A+
<i>Anchoa spinifer</i>	169	4,00E-05	2,73	0,89	A-	116	1,00E-05	2,96	0,94	I
<i>Arius seemanni</i>	37	1,00E-05	3,09	0,98	I	266	3,00E-05	2,92	0,96	I
<i>Bagre panamensis</i>	52	4,00E-06	3,34	0,96	A+	312	3,00E-05	2,84	0,91	A-
<i>Bagre pinnimaculatus</i>	42	2,00E-05	2,98	0,95	I	176	2,00E-04	2,39	0,81	A-
<i>Larimus argenteus</i>	209	3,00E-05	2,96	0,98	I	624	3,00E-05	2,90	0,93	I
<i>Macrodon mordax</i>	112	8,00E-06	3,08	0,97	A+	132	2,00E-04	2,52	0,87	A-
<i>Nebriis occidentalis</i>	46	6,00E-05	2,77	0,92	A-	288	5,00E-05	2,83	0,95	A-
<i>Ophioscion typicus</i>	13	3,00E-04	2,40	0,57	A-	231	4,00E-05	2,88	0,96	A-
<i>Opisthopterus equatorialis</i>	228	2,00E-04	2,34	0,91	A-	237	1,00E-05	2,93	0,90	A-
<i>Paralonchurus petersii</i>	42	9,00E-05	2,61	0,96	A-	335	3,00E-05	2,85	0,95	A-
<i>Selene peruviana</i>	422	1,00E-03	2,08	0,90	A-	66	2,00E-03	1,92	0,62	A-
<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	352	2,00E-04	2,62	0,80	A-	352	2,00E-04	2,60	0,88	A-
<i>Stellifer ericymba</i>	141	2,00E-05	3,00	0,97	I	261	2,77E-05	2,97	0,93	I
<i>Stellifer oscitans</i>	97	1,00E-05	3,12	0,93	I	1119	2,00E-05	3,09	0,94	I
<i>Stellifer zestocarus</i>	41	3,00E-05	2,93	0,90	I	345	2,00E-05	3,10	0,94	I

Nota: n=número de individuos, a=constante de regresión, b=coeficiente de crecimiento, R^2 =coeficiente de determinación, TC= tipo de crecimiento, I= isométrico, A+= alométrico positivo, A-= alométrico negativo

Índice de condición

El factor de condición de peso relativo (Kn) no presenta mayor diferencia entre las localidades de muestreo ($p = 0,779$), sin embargo, se observa un menor índice de condición para la especie *Opisthopterus equatorialis* en ambas localidades (figura 10)

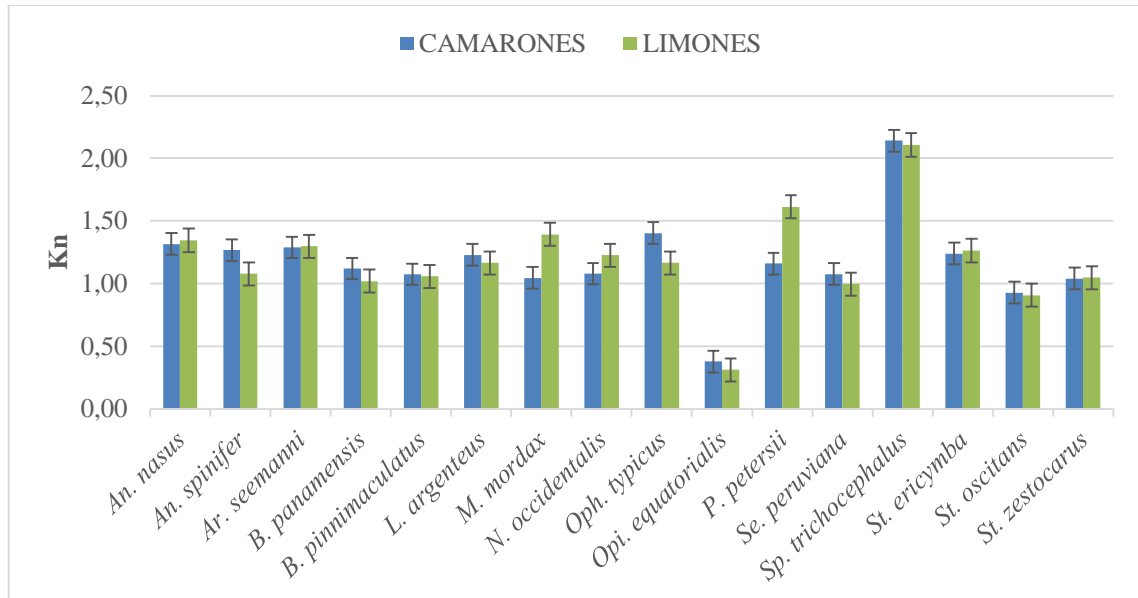


Figura 10. Factor de condición de peso relativo (Kn) de las diferentes especies en ambas localidades

La figura 11 muestra la distribución de las especies en relación a un crecimiento isométrico ($b=3$) en la localidad de Camarones (Figura 11). La correlación entre las variables Kn y b en Camarones se mostró muy baja ($r = 0,012$). Se observa que la mayoría de las especies presentan valores de factor de condición de entre 1 a 1,5, lo cual sugiere un grado de bienestar. La especie *Opisthopterus equatorialis* con crecimiento alométrico negativo presenta un factor de condición Kn de 0.38 siendo el más bajo en este punto de muestreo, lo cual sugiere una alteración en el grado de bienestar de esta especie. Por lo contrario la especie *Sphoeroides trichocephalus* presenta un factor de condición de 2,14.

La relación del factor de condición y los parámetros ambientales registrados durante el muestreo en Camarones indican una correlación baja entre el factor de condición de la especie *O. equatorialis* y los parámetros temperatura ($r = 0,081$) y salinidad ($r = 0,383$) mientras que el índice de condición de la especie *S. trichocephalus* registra una correlación baja con la temperatura ($r = 0,173$) y negativa con la salinidad ($r = -0,127$).

La relación entre el factor de condición corporal Kn y el factor de condición corporal b en Limones fue negativa ($r = -0,044$) (Figura 12), muestra al igual que en Camarones la especie *Opisthopterus equatorialis* presenta un el factor de condición más bajo con 0.31 mientras que la especie *Sphoeroides trichocephalus* muestra el mayor factor de condición sugiriendo un grado de bienestar mayor.

La correlación del factor de condición de *O. equatorialis* y los parámetros ambientales registrados en Limones fueron negativo para temperatura ($r = -0,044$) y bajo para salinidad ($r = -0,044$) mientras que el índice de condición de la especie *S. trichocephalus* registra una correlación moderada con la temperatura ($r= 0,72$) y negativa con la salinidad ($r= -0, 711$)

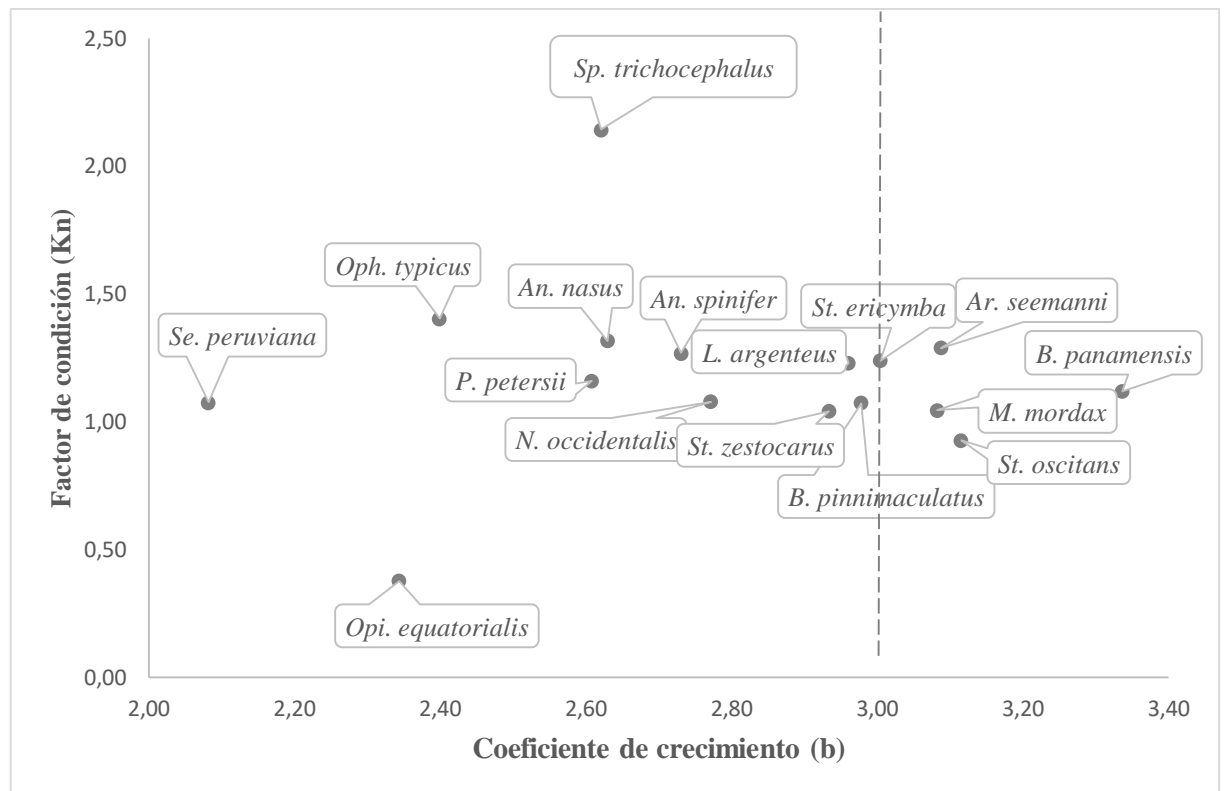


Figura 11. Relación entre el factor de condición corporal Kn y el factor de condición corporal b en Camarones

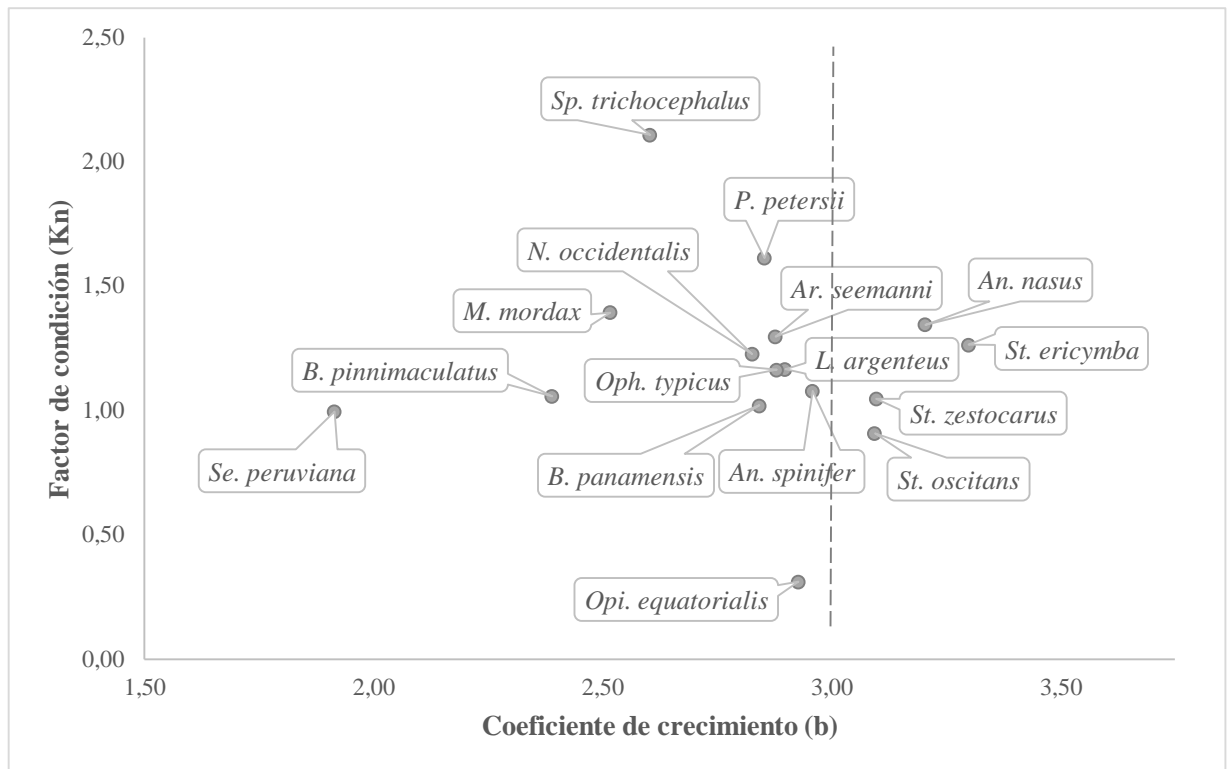


Figura 12. Relación entre el factor de condición corporal Kn y el factor de condición corporal b en Limones

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

Los aspectos de relación longitud - peso, factor de condición y estructura de tallas, descritos en esta investigación proveen información sobre los efectos inducidos por la pesca de arrastre de camarón sobre las especies de peces estudiadas en las parroquias de San Vicente de Camarones y Valdez, Limones (9,59).

En lo que respecta al medio, la salinidad presentó diferencias notables en ambos puntos de muestreo, registrándose en Camarones una oscilación de entre 12 y 31,63 UPS y en Limones entre 10,7 y 26,96 UPS. Chávez (60), quién realizó una investigación de fitoplancton en ambos puntos y en el mismo periodo de pesca, supone que dichas variaciones de salinidad se deben a las precipitaciones registradas durante el tiempo de muestreo. Así mismo Curry, Dickson y Yashayaey (61), indica que los cambios en la salinidad pueden deberse a la evaporación oceánica, la influencia directa de cuerpos de agua dulce y en menor medida las mareas oceánicas y el oleaje.

Durante los doce meses de muestreo se identificaron un total de 51 especies capturadas como fauna incidental de la pesca artesanal de camarón en San Vicente de Camarones y Limones, de estas se seleccionaron 16 especies de acuerdo a la abundancia y porcentaje de aparición por muestreo registrado por Zambrano (18) y al índice de importancia relativa registrado por Veliz (54). La mayoría de las especies seleccionadas son comerciales a excepción de las especies *Anchoa nasus* y *Anchoa spinifer* que son de comercio menor y las especies *Opisthopterus equatorialis* y *Sphoeroides trichocephalus* que no son comerciales. De las especies seleccionadas, *Stellifer oscitans* registró mayor abundancia y biomasa en ambas localidades con 1934 peces y 19,52 Kg de biomasa en total. En San Vicente de Camarones, la especie *Selene peruviana* registró mayor número de peces y biomasa mientras que en Limones la especie más representativa fue *Stellifer oscitans*, seguida de *Larimus argenteus*. Estos datos se asemejan a los obtenidos por Prado (62), quien identificó a las especies *Larimus argenteus*, *Stellifer ericymba* y *Selene peruviana* como las más abundantes en su estudio de evaluación de dispositivos excluidores en la pesca de arrastre en Limones

Estos resultados podrían indicar la representatividad del género *Stellifer* como fauna acompañante. Duarte, Díaz y Cuello (63) en su investigación de fauna acompañante en la pesca de arrastre artesanal en Salamanca, Colombia reportan a *Stellifer* spp. como la más

abundante en las dos épocas climáticas cuando se realizó el estudio. Así mismo Branco y Verani (64) registraron como más abundantes a *Stellifer* spp. (*S.stellifer*, *S.rastrifer* y *S. brasiliensis*) en la ictiofauna acompañante capturada en su estudio de peces capturados en la pesca de arrastre de camarón marino en Santa Catarina, Brasil.

Las curvas de comparación abundancia biomasa (ABC) usadas para determinar el grado de perturbación indican que en Camarones las especies seleccionadas capturadas en la pesca de arrastre presentan indicios de perturbación ($W = -0,164$) mientras que en Limones las especies en estudio están moderadamente estresadas ($W = 0,0218$), indicativo de que el sistema está dominado por especies de crecimiento rápido, bajo tamaño, maduración adelantada y oportunistas, tales como *Stellifer erycimba*, *Stellifer oscitans*, *Stellifer zestocarus*, *Larimus argenteus*, *Sphoeroides trichocephalus* (34). Los resultados de las curvas ABC y el estadístico w concuerdan con los obtenidos en el Golfo de California por Herrera, López y Castillo (31), quienes registraron un nivel de estrés moderado ($W = -0,022$ a $0,022$) en la comunidad íctica en la pesca de arrastre de camarón, por otra parte, en el estudio realizado por Pérez (32), quien uso este método para determinar los efectos de la pesca de arrastre sobre macro invertebrados en el caribe colombiano obtuvieron una perturbación moderada a alta ($W = -0,039$). Así mismo, Padilla y otros (65), en su estudio sobre cambios en las comunidades de peces en México registra un estrés moderado en varias épocas del año indica que esto podría deberse a las pescas altas en este periodo.

Si bien las curvas ABC denotan cambios en la comunidad de las especies estudiadas y estos pueden derivar de las alteraciones de la pesca de arrastre como actividad que genera mayor perturbación, Herrera, López y Castillos (31), sugieren que este resultado podría ser ambiguo ya que dichas alteraciones y la presencia de especies pequeñas pueden ser ocasionado por causas no relacionadas a la pesca como cambios en el ciclo de vida o cambios temporales de reclutamiento (66).

En cuanto a las tallas, todas las especies estudiadas registran longitudes muy por debajo de las tallas máximas de captura (LT) publicadas en Jiménez y Beárez (52) y Fishbase(58), indicativo de que las especies estudiadas son juveniles. Este resultado coincide con el estudio sobre pesca de arrastre de langostino realizado en Esmeraldas por Chicaiza et al.(16), quien reporta como juvenil a la mayoría de la pesca incidental

capturada en su investigación. Así mismo, Lara et al.(39) quién analizo la estructura de tallas y la relación longitud peso de la especie *Rhinobatos glaucostigma* registró una incidencia del 63% de individuos en estadios juveniles.

En Camarones, la LEM las especies *Bagre pinnimaculatus*, *Ophioscion typicus* y *Stellifer zestocarus* no presentan diferencias significativas durante el año de muestreo, sin embargo la mayoría de las especies presentan diferencias significativas en la LEM durante los doce meses de muestreo en ambas localidades, Longart y otros (67), sugieren que variaciones como estas y la presencia de individuos de tallas bajas pueden deberse a reclutamiento de especies, lo que indica que una población puede estar renovándose constantemente y presentando varios desoves a lo largo del año, sin embargo no se tiene presente un periodo definido de reclutamiento para esta especie, además esto podría tener relación directa con la actividad de la pesca de arrastre.

La correlación entre las variables longitud peso es utilizada para determinar el tipo de crecimiento somático en peces, a su vez esta proporcionada información indirecta sobre crecimiento, reproducción, nutrición y estado de salud de poblaciones, permitiendo efectuar estudios comparativos. Si un pez mantiene sus medidas corporales y su peso constante el crecimiento es isométrico ($b=3$). En condiciones naturales el coeficiente de crecimiento varía entre 2,5 y 4, valores menores a 2,5 y mayores a 3,5 son hallados habitualmente a partir de rangos de talla muy pequeños o pueden suponer valoraciones erradas (68).

La relación longitud peso de las especies estudiadas en ambas localidades, demuestran un crecimiento alométrico negativo ($b < 3$) para las especies *Bagre pinnimaculatus*, *Bagre panamensis*, *Selene peruviana*, *Anchoa spinifer*, *Opisthopterus equatorialis*, *Nebris occidentalis*, *Ophioscion typicus*, *Paralonchurus petersii*, *Macrodon mordax*, *Sphoeroides trichocephalus*, lo cual indica una ganancia proporcional mayor en longitud que en peso, hecho que es muy común en la mayoría de los peces (11,69), en cambio las especies *Arius seemanni*, *Anchoa nasus*, *Stellifer ericymba*, *Stellifer oscitans*, *Stellifer zestocarus* y *Larimus argenteus* presentan crecimiento isométrico ($b=3$) que demuestran un aumento en peso proporcional a la talla en su crecimiento (9,11).

El coeficiente de crecimiento b obtenido a partir de la relación talla peso de las especies estudiadas no mostró diferencias estadísticas significativas entre las zonas de muestreo

Camarones y Limones, no obstante se observa que *Anchoa nasus* en Camarones presentaron crecimiento alométrico negativo ($b < 3$) mientras que en Limones presentan crecimiento alométrico positivo ($b > 3$); *Bagre panamensis* y *Macrodon mordax* presentan crecimiento alométrico positivo en Camarones y en Limones crecimiento alométrico negativo isométrico ($b = 3$). *Anchoa spinifer* presentó crecimiento alométrico negativo en Camarones mientras que en Limones muestra un isométrico, *Bagre pinnimaculatus* mostró un crecimiento isométrico en Camarones y en Limones presentó crecimiento alométrico negativo. Aunque las diferencias en el coeficiente de crecimiento b observadas entre localidades no son significativas, las variaciones entre los tipos de crecimiento pueden estar asociadas a muchos componentes como diferencias en el tamaño maestral, intervalo de tallas de organismos, variación genética entre grupos de especies y parámetros ambientales locales(11). Del mismo modo, los parámetros de la relación talla peso pueden variar entre especies y además entre poblaciones de la misma especie teniendo en cuenta que el coeficiente de crecimiento obedece a diferencias genéticas, ambientales y de nutrición(43).

En ambas localidades de muestreo, las especies *Arius seemanni*, *Larimus argenteus*, *Stellifer ericymba*, *Stellifer oscitans* y *Stellifer zestocarus* registraron crecimiento isométrico ($b = 3$), resultados similares a los obtenidos por otros autores para *Arius seemanni* ($b = 3,04$) Bautista et al.,(70), *Larimus breviceps* ($b = 3,02$), ($b = 2,92$) Garcia et al.,(71), *Stellifer ericymba* ($b = 2,86$) Flores et al.,(72), *Stellifer rastrifer* ($b = 3,07$), *Stellifer brasiliensis*($b = 3,05$), *Stellifer stellifer*($b = 3,13$) Oliveira (42).

Respecto al índice de condición de peso relativo (Kn), las especies estudiadas no presentaron diferencias significativas entre las localidades de muestreo. Así mismo, la relación entre el factor de condición Kn y el coeficiente de crecimiento b en Camarones fue baja ($r = 0,012$) y en Limones fue negativa ($r = -0,044$). En ambas zonas de muestreo los valores del índice de condición de las especies registraron en un rango entre 1 a 1,5, lo cual sugiere una buena condición somática, a excepción de la *Opisthopterus equatorialis* que presenta el valor más bajo en Camarones 0,38 y en Limones 0,31 mientras que *Sphoeroides trichocephalus* registró el valor más alto con 2,14 y 2,11 en Camarones y Limones respectivamente.

Las diferencias en el índice de condición en peces pueden ser consideradas como medidas de varias características biológicas, como salud de un individuo, desarrollo gonadal acumulación de grasa o ajuste del medio ambiente (73). Por otra parte, factores como etapas de crecimiento, periodo del año, sexo, madurez sexual, área, lugar geográfico, condiciones de pesca o captura, contenido estomacal, entre otros afectan el factor de condición (38,74). Por tanto, los resultados de este estudio podrían no estar relacionados directamente por estrés asociado a la pesca de arrastre.

De acuerdo a Longart (67), los valores bajos en el factor de condición concuerdan con la presencia de individuos de tallas grande y periodos de desove. Esto podría explicar los valores bajos en el factor de condición para la especie *Opisthopterus equatorialis*, que registra LE de captura de entre 49 a 131mm, siendo la talla máxima (LE) de esta especie 146 mm según Fishbase (58), además en el estudio de Radhakrishnan (75), la especie del genero *Opisthopterus* (*Opisthopterus tardoore*) presenta su época de desove entre los meses febrero a julio o agosto en rango de talla de 150 a 169 mm donde se da su primera madurez sexual.

La especie *Sphoeroides trichocephalus* registró el mayor índice de condición en ambas localidades. De acuerdo a Oliva (76) , un índice de condición mayor en un individuo indica una mayor tasa de crecimiento, mayor potencial de reproducción y de supervivencia, así mismo, Longart (67), indica que los índices de condición altos coinciden con el reclutamiento de individuos juveniles y posterior maduración de la población.

El factor de condición en peces varía de acuerdo con la influencia de componentes fisiológicos y ambientales (9). La comparación del índice de condición de la especie *O. equatorialis* con los parámetros ambientales indican una correlación baja y negativa para los parámetros temperatura y salinidad en ambas localidades de muestreo, mientras que para en *Kn* de la especie *S. trichocephalus* se registró una correlación negativa para salinidad y una correlación baja a moderada para temperatura, por lo que la variación en el índice de condición de estas especies podría estar poco influenciado por los posibles efectos provocados por estos parámetros ambientales temperatura y salinidad en ambas localidades.

Este estudio aporta con información de aspectos biométricos y ecológicos de los peces capturados como pesca incidental en la pesca de arrastre de camarón, la utilización de este arte de pesca y la captura de peces juveniles, produce cambios en la dinámica de las poblaciones, además tiene implicaciones a largo plazo sobre la conservación de la diversidad y equilibrio de las poblaciones. La información proporcionada por este estudio constituye una referencia útil para conocer las relaciones y tendencias esperadas de longitud y peso de las especies de peces con mayor captura incidental en la pesquería de arrastre artesanal de camarón pomada en el norte de Esmeraldas.

La perspectiva que se presenta en este estudio, insiste la necesidad de aplicación acciones de mitigación, como la utilización de dispositivos que reduzcan la captura de juveniles en la pesca incidentales, asimismo es importante determinar durante varias temporadas de pesca el nivel de impacto de esta pesquería en la estructura poblacional y en el ensamblaje y biodiversidad de la comunidad de peces.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

- La relación longitud peso demostró que en Camarones y Limones las especies *Bagre pinnimaculatus*, *Selene peruviana*, *Anchoa spinifer*, *Opisthopterus equatorialis*, *Nebris occidentalis*, *Ophioscion typicus*, *Paralonchurus petersii*, *Macrodon mordax* y *Sphoeroides trichocephalus* presentan crecimiento alométrico negativo, lo cual indica que las especies tienen una ganancia proporcional mayor en longitud que en peso, mientras que *Arius seemanni*, *Anchoa nasus*, *Stellifer ericymba*, *Stellifer oscitans*, *Stellifer zestocarus* y *Larimus argenteus* presentan crecimiento isométrico lo que demuestra un aumento en peso proporcional a la longitud durante su crecimiento.
- La longitud estándar media de las especies estudiadas mostró diferencias significativas durante los meses de muestreo, a excepción de las especies *Bagre pinnimaculatus*, *Ophioscion typicus* y *Stellifer zestocarus* que no mostraron diferencias significativas en la localidad de Camarones.
- No se encontraron diferencias estadísticas entre localidades en el factor de condición (Kn) de las especies estudiadas. La mayoría de las especies presenta un factor de condición en el rango de 1 a 1,5, indicativo de una buena condición somática, sin embargo la especie *Opisthopterus equatorialis* registra el valor más bajo en Camarones (0,38) y en Limones (0,31).
- Las curvas abundancia biomasa ABC determino que las poblaciones de las especies estudiadas, capturadas como fauna incidental, presentan indicios de perturbación ($W = -0,164$) en Camarones mientras que en Limones estas especies están moderadamente estresadas ($W = 0,0218$)

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

- Con el fin de complementar los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda realizar estudios relacionados con la alimentación y la dinámica poblacional de peces (crecimiento, reclutamiento, reproducción, desoves) en las áreas donde se lleva a cabo la actividad de pesca de arrastre.
- Realizar estudios periódicos sobre aspectos biométricos y ecológicos de los peces capturados por la pesca de arrastre, ya que la captura de peces juveniles de interés comercial antes de que cumplan su ciclo reproductivo constituye una amenaza.
- Fomentar el uso de dispositivos que reduzcan las capturas incidentales tales como ojo de pescado o malla cuadrada con el fin de reducir la pesca incidental de peces juveniles o que no alcanzan su talla de primera madurez sexual.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. MAE. Impactos Ambientales Provocados por la Pesquería de Arrastre de Camarón en Ecuador [Internet]. 2013 [citado 24 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/Impactos-de-la-pesqueria-arrastre-Ecuador-1.pdf>
2. Leiva S, Soto E. Ese mar que tranquilo te arrancan La pesca de arrastre en Chile. Greenpeace [Internet]. 2008 [citado 24 de mayo de 2018]; Disponible en: <https://www.greenpeace.org/chile/Global/chile/Documentos/Oceanos/2008/documento-pesca-de-arrastre.pdf>
3. Oceana. Pesca de arrastre: arrasando la vida. Oceana. 2004;4-10.
4. García-Sáenz R, Mendívez W, Chicaiza D. Pesca de la flota arrastrera camaronera en Esmeraldas-Ecuador durante el 2008. Boletín Científico y Técnico. 2009;20(3):14-24.
5. Eayrs S. Guía para reducir la captura de fauna incidental (bycatch) en las pesquerías por arrastre de camarón tropical. 2007;110. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2014/CD001892.pdf>
6. Mero Ávila WL. Análisis de diversidad, abundancia y volumen de captura de la ictiofauna acompañante de la pesca de langostino en el golfo de Guayaquil. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2010.; 2010.
7. Lockwood SJ. The Effects of Fishing on Marine Ecosystems and Communities (Fish Biology and Aquatic Resources Series 1), by Stephen J. Hall. Blackwell Science, Oxford, 1999, 274 pp. Price:£ 55. ISBN 0-632-04112-9. Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst. 2000;10(3):226-7.
8. Valdés E, Villafuerte V, Domínguez H, Pérez A. Estructura de tallas de la ictiofauna en la pesquería de camarón en el Golfo de Ana María, plataforma suroriental de Cuba. 2002;(246). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/313362155_Ictiofauna_del_golfo_de_Ana_Maria_Cuba
9. Cifuentes R, González J, Montoya G, Jara A, Ortiz N, Piedra P, et al. Relación longitud-peso y factor de condición de los peces nativos del río San Pedro (cuenca del río Valdivia, Chile). Gayana (Concepción). 2012;76:86-100.
10. Abdurahiman KP, Nayak TH, Zacharia PU, Mohamed KS. Length-weight relationship of commercially important marine fishes and shellfishes of the southern coast of Karnataka, India. NAGA, World Fish Cent Q. 2004;27(1 & 2):9-14.
11. Froese R. Cube law, condition factor and weight-length relationships: History, meta-analysis and recommendations. J Appl Ichthyol. 2006;22(4):241-53.
12. Udoinyang CE. Length-weight relationship and condition factor of seven shrimp species in the artisanal shrimp fishery of Iko river estuary, southeastern Nigeria Udoinyang EP, Amali O, Iheukwumere CC, Ukpatu JE. Int J Fish Aquat Stud IJFAS [Internet]. 2016;109(42):109-14. Disponible en:

www.fisheriesjournal.com

13. Instituto Nacional de Pesca. PESCA EXPERIMENTAL DEL CAMARÓN DE PROFUNDIDAD EN LA COSTA CONTINENTAL DEL ECUADOR Plan Piloto [Internet]. 2014. Disponible en: <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/Pesca-Experimental-de-Camaron-de-Profundidad.pdf>
14. Arriaga O. L. Diagnóstico del sector de la pesca y acuicultura de la República del Ecuador [Internet]. 2002. Disponible en: http://www.unido.org/fileadmin/import/26134_DiagnsticoEcuador.pdf
15. INSTITUTO NACIONAL DE PESCA. INFORME RECURSO CAMARÓN - INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOACUÁTICOS Y SU AMBIENTE (IRBA) [Internet]. 2018 [citado 22 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Informe-Camarón-Abril-2018.pdf>
16. Nicolaidés F, Méndez W, García-Sáenz R, Chicaiza D. PESCA DE LA FLOTA LANGOSTINERA ARTESANAL EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL Y ESMERALDAS, ECUADOR DURANTE 2012. [citado 22 de mayo de 2018]; Disponible en: <http://institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2017/07/Langostino-Artesanal-2012.pdf>
17. Farías Intriago RA. Análisis de la pesca artesanal del camarón pomada en las costas de Limones y Camarones en el norte de Esmeraldas. Esmeraldas: Ecuador-PUCESE-Escuela de Gestión Ambiental; 2018.
18. Zambrano Mendoza M. Estudio de la ictiofauna asociada a la pesca de arrastre de camarón pomada en las costas de Camarones y Limones. Esmeraldas: Ecuador-PUCESE-Escuela de Gestión Ambiental; 2017.
19. GADPE. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la provincia de Esmeraldas 2015-2025 [Internet]. 2015. Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0860000160001_PDOT_ACTUALIZACIÓN_2015_18-08-2015_12-32-18.pdf
20. Pereda Pérez P, Pérez Contreras N. Relaciones talla-peso de peces capturados en la campaña de arrastre demersal. Demersales 0993 y demersales 0994. Inf técnicos-Instituto Español Oceanogr. 1995;(159):3-16.
21. Arrese L. Diagnóstico de la situación actual de la Pesca de arrastre de la CIA.CEBRUL S.A. frente a las políticas actuales del Estado [Internet]. UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO; 2012. Disponible en: http://na.oceana.org/sites/default/files/o/fileadmin/oceana/uploads/americanadelsur/documentos2005/pesca_arrastre.pdf
22. Pérez A. Comportamiento de la fauna acompañante de la pesca de camarón marino (*Farfantepenaeus notialis*) en la Plataforma suroriental de Cuba. UNIVERSIDAD DE LA HABANA; 2016.
23. Rosero J. Impactos Ambientales Provocados por la Pesquería de Arrastre Camaronero en Ecuador Introducc ión. [citado 22 de mayo de 2018]; Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/Impactos-de-la-pesqueria-arrastre-Ecuador-1.pdf>

24. De la Rosa-Meza K. Fauna de acompañamiento del camarón en bahía Magdalena, B.C.S. México [Internet]. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS; 2005 [citado 28 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.biblioteca.cicimar.ipn.mx/oasis/Medios/tesis/delarosam1.pdf>
25. Arismendi I, Penaluna B, Soto D. Body condition indices as a rapid assessment of the abundance of introduced salmonids in oligotrophic lakes of southern Chile. *Lake Reserv Manag.* 2011;27(1):61-9.
26. Santos-Sanes I, Olaya-Nieto C, Segura-Guevara F, Brú-Cordero S, Tordecilla-Petro G. Relaciones talla-peso del barbul (*pimelodus clarias* fc Bloch, 1785) en la cuenca del río Sinú, Colombia. *Rev MVZ Córdoba.* 2006;11(Su1).
27. Gómez SE. Las relaciones longitud peso en algunos peces tropicales de acuario. *Rev Aquat.* 2016;(41).
28. Bonilla-flórez J, Mayer P, Estruch-Fuster VD, Jover-Cerda M. Cambios en el índice de condición y relación longitud-peso durante el ciclo de crecimiento de la dorada (*Sparus aurata* L.) en jaulas marinas. *Rev Aquat* [Internet]. 2017;47:20-31. Disponible en: <http://www.revistaaquatic.com>
29. Lima-junior SE, Cardone IB, Goitein R. Determination of a method for calculation of Allometric Condition Factor of fish. *Acta Sci.* 2002;24(2):397-400.
30. De Robertis A, Williams K. Weight-Length Relationships in Fisheries Studies: The Standard Allometric Model Should Be Applied with Caution. *Trans Am Fish Soc* [Internet]. 2008;137(3):707-19. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1577/T07-124.1>
31. Herrera-Valdivia E, López-Martínez J, Castillo Vargasmachuca S. Estrés en la comunidad íctica en la pesca de arrastre del camarón en el norte del Golfo de California. *Rev Biol Trop (Int J Trop Biol* [Internet]. 2015;63(3):741-54. Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/img/revistas/rbt/v63n3/0034-7744-rbt-63-03-00741.pdf>
32. Pérez Ferro DG. Incidencia de la pesca industrial del camarón sobre los macroinvertebrados en el Caribe Colombiano/Incidence of industrial shrimp fisheries on macroinvertebrates in the Colombian Caribbean. Universidad Nacional de Colombia; 2011.
33. Yemane D, Field JG, Leslie RW. Exploring the effects of fishing on fish assemblages using Abundance Biomass Comparison (ABC) curves. *ICES J Mar Sci.* 2005;62(3):374-9.
34. Warwick RM, Clarke KR. Relearning the ABC: taxonomic changes and abundance/biomass relationships in disturbed benthic communities. *Mar Biol.* 1994;118(4):739-44.
35. Clarke KR, Gorley RN, Somerfield PJ, Warwick RM. CHANGE IN MARINE COMMUNITIES. 2018.
36. Ramos J, Bejarano K, Flores D, Ayala L. Crecimiento, mortalidad, madurez y reclutamiento de la corvinilla (*Stellifer lanceolatus*) en el sur del Golfo de México. *Ciencias Mar* [Internet]. 2009 [citado 3 de febrero de 2020];35(3):245-57. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-38802009000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es

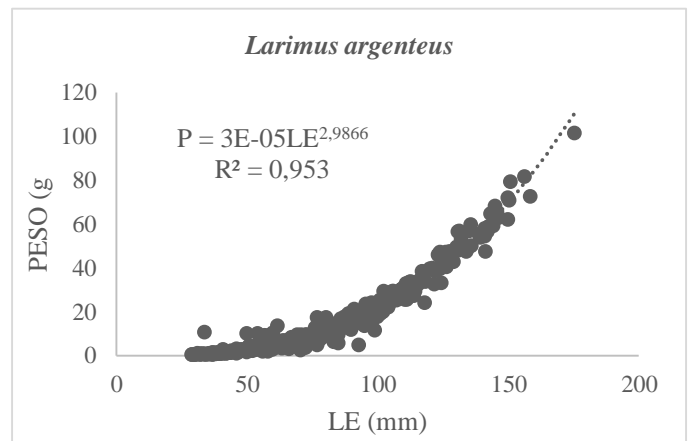
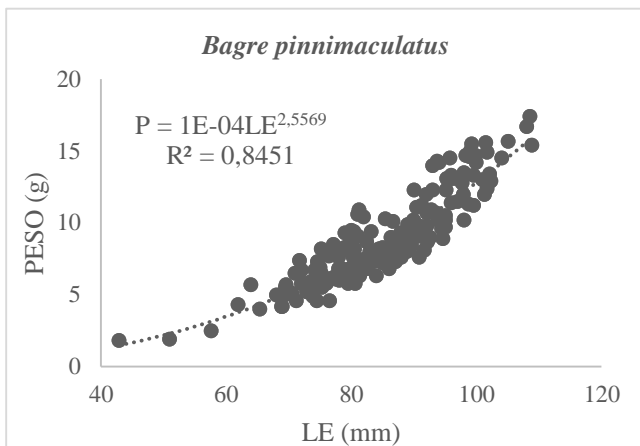
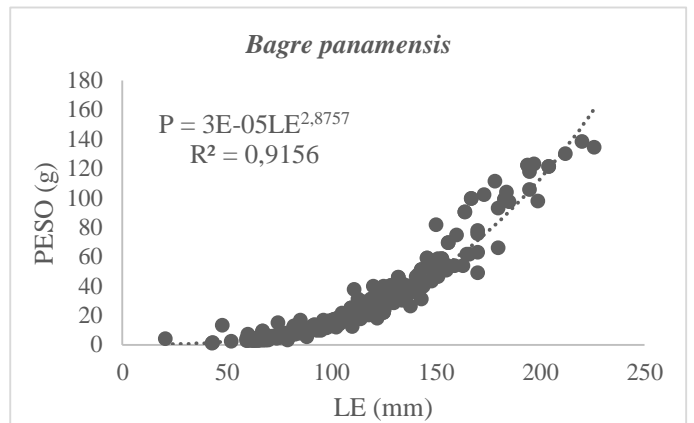
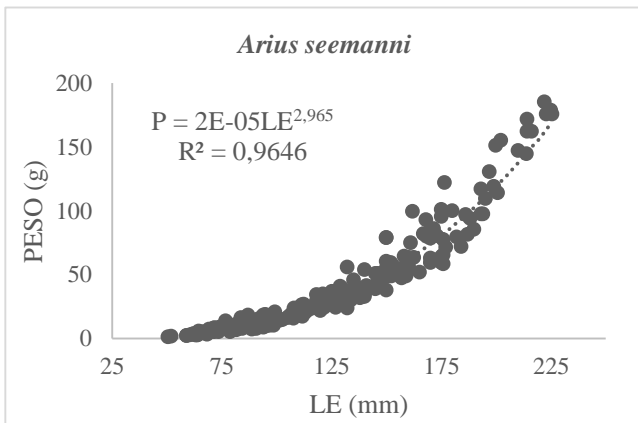
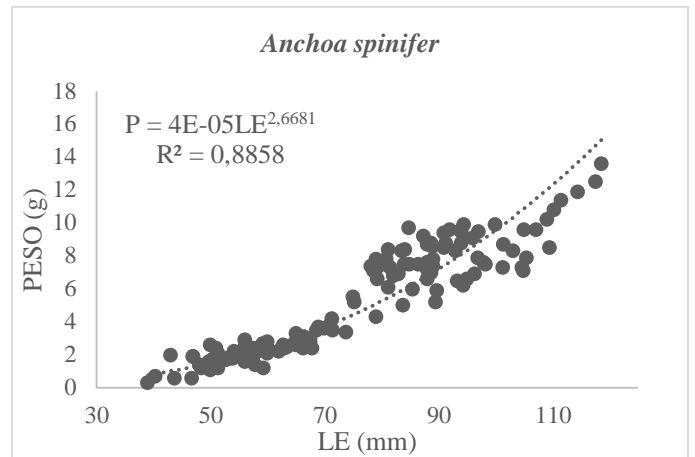
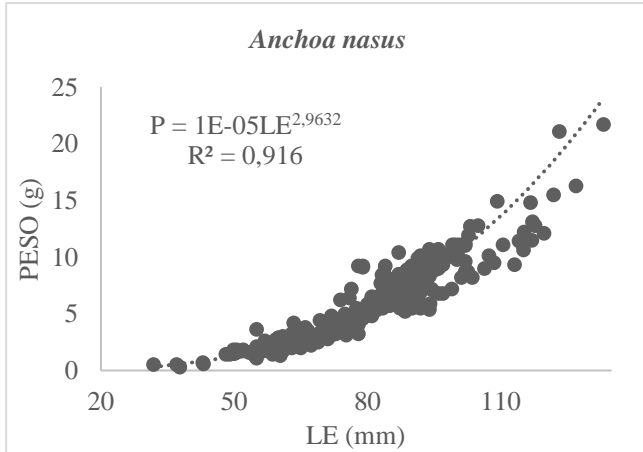
37. Zavala I, Palacios D, Ruiz M, Nieto J, Cadena M, Domínguez D, et al. Periodo reproductivo del bagre chihuil *Bagre panamensis* (Siluriformes: Ariidae) en el sureste del Golfo de California. *Rev Biol Mar Oceanogr* [Internet]. 10 de mayo de 2019 [citado 3 de febrero de 2020];54(1):21. Disponible en: <https://revistas.uv.cl/index.php/rbmo/article/view/1459>
38. Segura-Guevara FF, Contreras-Ortega ML, Olaya-Nieto CW. Relación longitud-peso de la cachana (*Cynopotamus Atratoensis*) en la ciénaga Grande de Lorica, Colombia. *Acta Biol Colomb*. 2011;16(1):77-86.
39. Lara-Mendoza RE, Márquez-Farías JF. Estructura de tallas y relación peso-longitud del pez guitarra pinta, *Rhinobatos glaucostigma* (Rajiformes: Rhinobatidae) en la plataforma continental de Sinaloa, México. *Hidrobiologica*. 2014;24(2):119-27.
40. Gurkan S, Taskavak E. Length-weight relationships for syngnathid fishes of the Aegean Sea, Turkey. *Belgian J Zool*. 2007;137(2):219.
41. Torres MA, Ramos F, Sobrino I. Length-weight relationships of 76 fish species from the Gulf of Cadiz (SW Spain). *Fish Res* [Internet]. 2012;127-128:171-5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2012.02.001>
42. Oliveira Freitas M, Machado Vasconcelos S, Hostim-Silva M, Spach HL. Length-weight relationships for fishes caught by shrimp trawl in Santa Catarina coast, south Atlantic, Brazil. *J Appl Ichthyol*. 2011;27(6):1427-8.
43. Ochoa Y, Mendoza K, Vivas R, Urdanigo J, Ferrer-Sánchez Y. Estructura de tallas de captura y relación longitud-peso de peces nativos en el humedal Abras de Mantequilla, Ecuador. *Rev Cienc y Tecnol UTEQ* [Internet]. 2016;9(2):19-27. Disponible en: <http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/RevCyTQ/article/view/19>
44. Constituyente EA. Constitución de la República del Ecuador. Ciudad Alfaro, Ecuador; 2008.
45. FAO- Departamento de Pesca. Código de Conducta para la Pesca Responsable [Internet]. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1995 [citado 3 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/V9878S/V9878S00.HTM>
46. MAGAP. LEY DE PESCA Y DESARROLLO PESQUERO 2005-007 [Internet]. 2005. Disponible en: <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/Ley-de-Pesca-y-Desarrollo-Pesquero.pdf>
47. MAGAP. Acuerdo Ministerial N° 080 (Reserva de las 8 millas) | Pesca Ecuador [Internet]. 1990 [citado 3 de julio de 2018]. p. 1. Disponible en: <http://www.acuaculturaypesca.gob.ec/subpesca322-acuerdo-ministerial-n-080-reserva-de-las-8-millas.html>
48. MAGAP. Acuerdo ministerial No. 425 [Internet]. 2012 p. 3. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu139288.pdf>
49. MAGAP. Acuerdo ministerial MAGAP-DSG-2016-0058-A. [Internet]. 2016 [citado 3 de julio de 2018]. p. 2. Disponible en: <https://vlex.ec/vid/emitense-medidas-ordenamiento-regulacion-647218825>

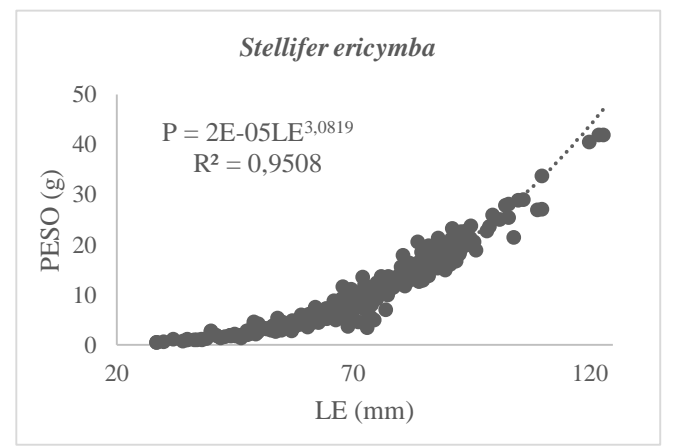
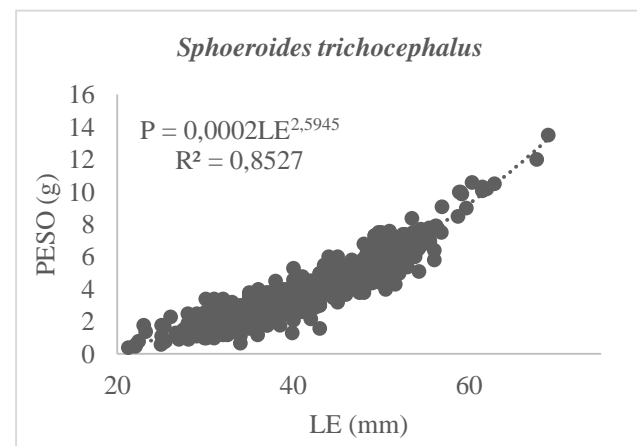
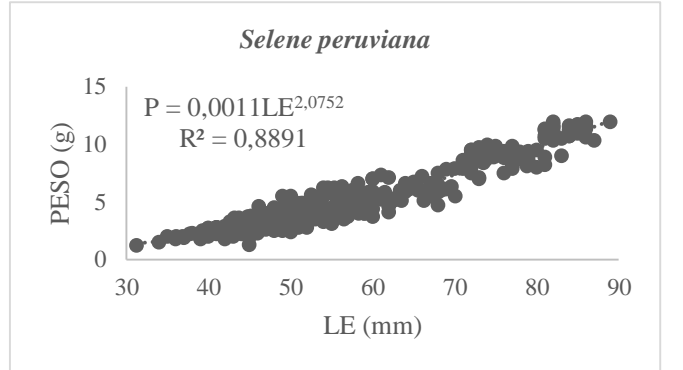
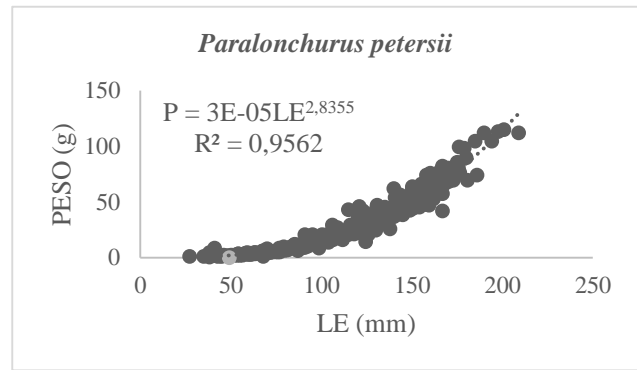
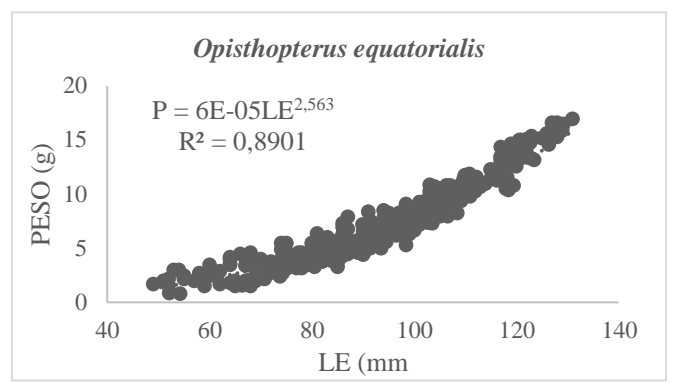
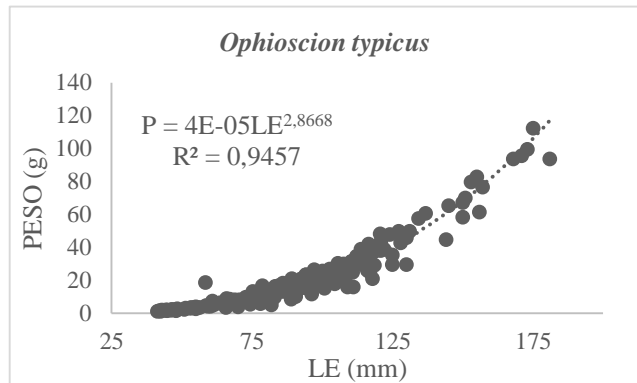
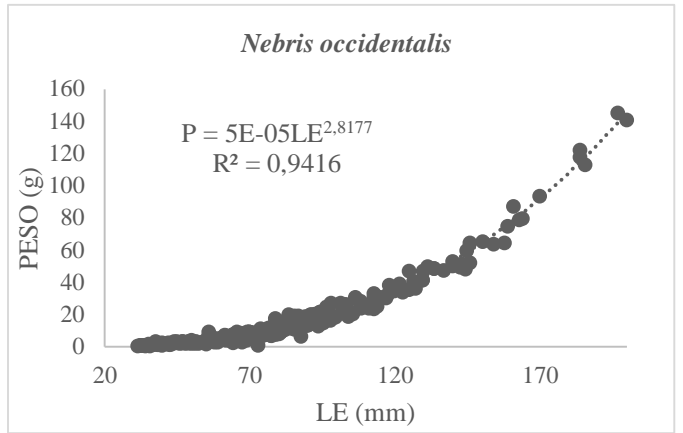
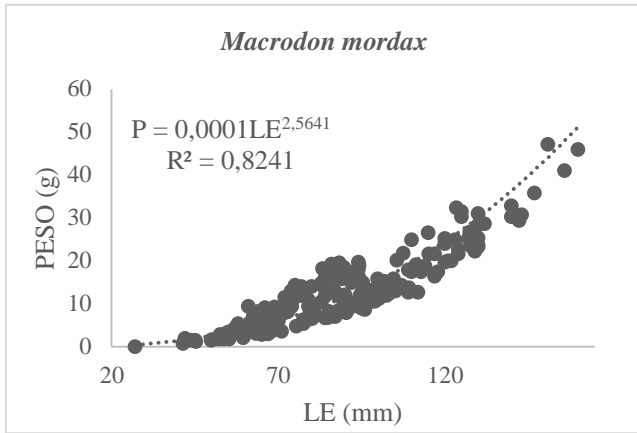
50. GADP Camarones. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Camarones. 2016;1-67. Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0860032440001_D IAGNÓSTICO_23-06-2015_15-29-10.pdf
51. REMACAM. PLAN DE MANEJO RESERVA ECOLÓGICA MANGLARES CAYAPAS MATAJE-REMACAM. 2009; Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/242256/03+PLAN+DE+MANEJO+CAYAPAS+MATAJE.pdf/300e86f9-31ef-492a-8b3f-da397583949c>
52. Jiménez-Prado P, Béarez P. Peces marinos del Ecuador continental/Marine fishes of continental Ecuador, T. 1, 130 pp. T. 2004;2:401.
53. Fisher W, Krupp F, Schneider W, Sommer C, Carpenter KE, Niem VH. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca: Pacífico Centro-Oriental. Vol III Roma, Ital. 1995;
54. Veliz Angulo BA. Incidencia de la jaiba mora (*euphylax dovii*) en la pesquería artesanal del camarón pomada, en las costa norte de Esmeraldas. Ecuador-PUCESE-Escuela de Gestión Ambiental; 2018.
55. Olaya-Nieto C, Tordecilla-Petro G, Segura-Guevara F. Relación longitud-peso del rubio (*Salminus affinis* Steindachner, 1880) en la cuenca del río Sinú, Colombia. Rev MVZ Cordoba. 2008;
56. Felipa G, Blas W, Alc F. RELACIÓN LONGITUD-PESO , FACTOR DE CONDICIÓN Y TABLA ESTÁNDAR DEL PESO DE MIL ALEVINOS DE GAMITANA *Colossoma macropomum* (Cuvier , 1818) CRIADOS EN ESTANQUES ARTIFICIALES LENGTH-WEIGHT , RELATIONSHIP CONDITION FACTOR AND STANDARD TABLE OF THE WEIGHT FOR . 2016;25(1):17-24.
57. Warwick RM, Pearson TH, Ruswahyuni. Detection of pollution effects on marine macrobenthos: further evaluation of the species abundance/biomass method. Mar Biol. julio de 1987;95(2):193-200.
58. Froese R, Pauly D. FishBase [Internet]. Fisheries Centre, University of British Columbia; 2019. Disponible en: www.fishbase.de
59. Leyton SA, Muñoz E, Gordillo M, Sánchez GC, Muñoz LA, Soto A. Estimación del factor de condición de Fulton (K) y la relación longitud-peso en tres especies ícticas presentes en un sector sometido a factores de estrés ambiental en la Cuenca Alta del Río Cauca. Rev la Asoc Colomb Ciencias Biológicas. 2015;27:24-31.
60. Chávez Rodríguez NF. Caracterización de la comunidad fitoplanctónica y potencialmente tóxica de las parroquias Camarones y Limones de la provincia de Esmeraldas. Ecuador-PUCESE-Escuela de Gestión Ambiental; 2017.
61. Curry R, Dickson B, Yashayaev I. A change in the freshwater balance of the Atlantic Ocean over the past four decades. Nature. 2003;426(6968):826.
62. Bone P, Alberto Y. Análisis de dispositivos para reducir capturas incidentales en la pesquería artesanal de camarones pomada en la Isla de Limones, Esmeraldas–Ecuador. Ecuador-PUCESE-Escuela de Gestión Ambiental; 2019.
63. Duarte LO, Díaz-Vesga R, Cuello F, Manjarrés L. Cambio estacional en la fauna acompañante de la pesquería artesanal de arrastre de camarón del Golfo de

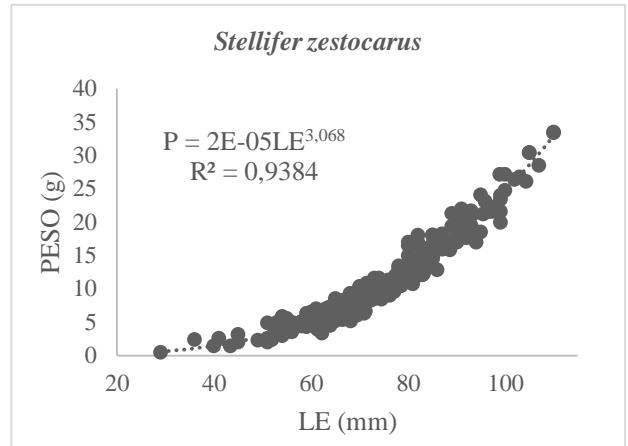
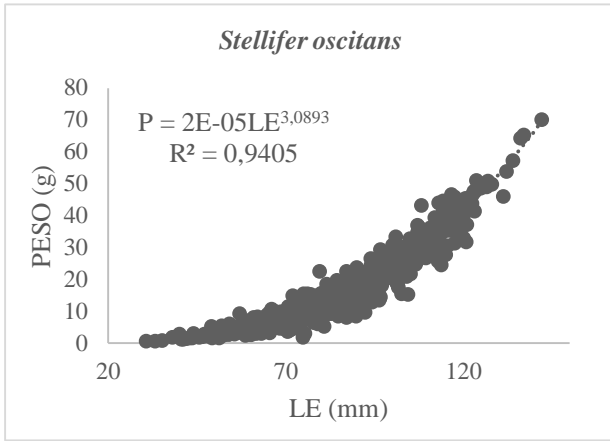
- Salamanca, Mar Caribe de Colombia. *Acta Biológica Colomb.* 2013;18(2):319-28.
64. Branco JO, Verani JR. Aspectos bioecológicos do camarão-Rosa *Penaeus brasiliensis* Latreille (Natantia, Penaeidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Rev Bras Zool.* 1998;15(2):345-51.
 65. Padilla-Serrato J, López-Martínez J, Rodríguez-Romero J, Lluch-Cota D, Galván-Magaña F, Acevedo-Cervantes A. Composición y aspectos biogeográficos del ensamble de peces de la laguna costera Las Guásimas, Sonora, México. *Lat Am J Aquat Res.* 2016;44(1):85-98.
 66. Domínguez EG. Ecología de las asociaciones de macroinvertebrados bentónicos de fondos blandos del Pacífico central mexicano. Universidad de Coruña; 2003.
 67. Longart Y, Acosta V, Parra B, Lista M. Aspectos biométricos de *Hemirhamphus brasiliensis* (Peces: Hemirhamphidae), Isla de Cubagua, Venezuela. *Zootec Trop.* 2011;29(4):385-98.
 68. Olaya-Nieto CW, Segura-Guevara FF, de Hoyos-Negrete IM. Relación longitud-peso del Perico (*Trachelyopterus badeli* Dahl, 1955) en el embalse de Urrá, Colombia. *Rev Biodivers Neotrop.* 2012;2(1 Ene-Jun):27-36.
 69. Froese R. Length-weight relationships for 18 less-studied fish species. *J Appl Ichthyol.* 1998;14(1-2):117-8.
 70. Bautista-Romero JJ, González-Peláez SS, Campos-Dávila L, Lluch-Cota DB. Length-weight relationships of wild fish captured at the mouth of Río Verde, Oaxaca, México and connected lagoons (Miniyua, El Espejo, Chacahua and Pastoría). *J Appl Ichthyol.* 2012;28(2):269-71.
 71. Garcia CB, Duarte JO, Sandoval N, Schiller D V, Melo G, Navajas P. Length-weight relationships of demersal fishes from the Gulf of Salamanca, Colombia. *Naga.* 1998;21(3):30-2.
 72. Flores-Ortega JR, Granados-Amores J, Zavala-Leal I, Nieto-Navarro JT, Palacios-Salgado DS. Length-weight relationships of 20 fish species from Bahía de Matanchen, in the southeast Gulf of California, Mexico. *J Appl Ichthyol.* 2017;33(1):152-4.
 73. Le Cren ED. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J Anim Ecol.* 1951;20:1-19.
 74. Pauly D. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. Food & Agriculture Org.; 1983.
 75. Radhakrishnan N. Notes on the maturity and spawning of *Opisthopterus tardoore* (Cuvier). *Indian J Fish.* 1963;10(1):102-6.
 76. Oliva Paterna FJ. Biología y conservación de *Aphanius iberus* (Valenciennes, 1846) en la Región de Murcia. 2008.

ANEXOS

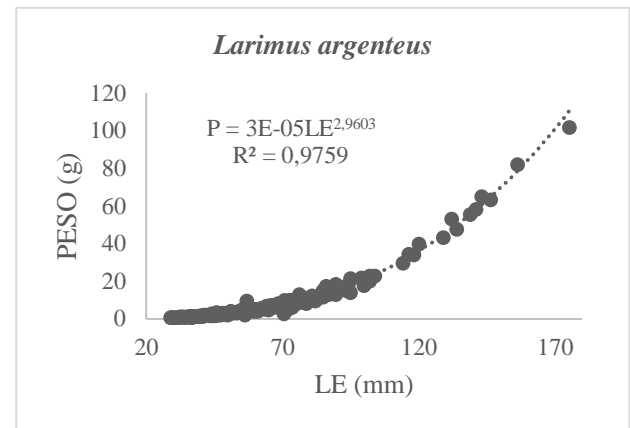
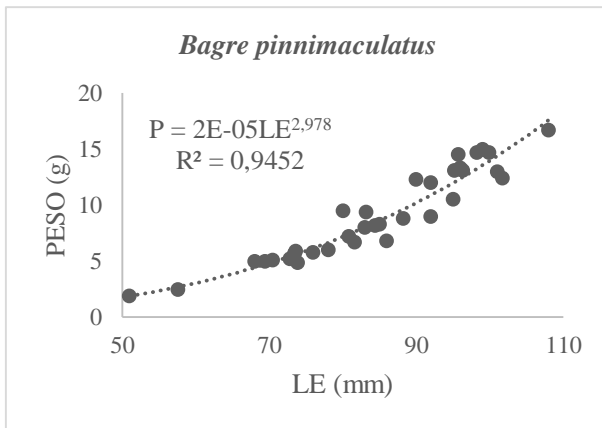
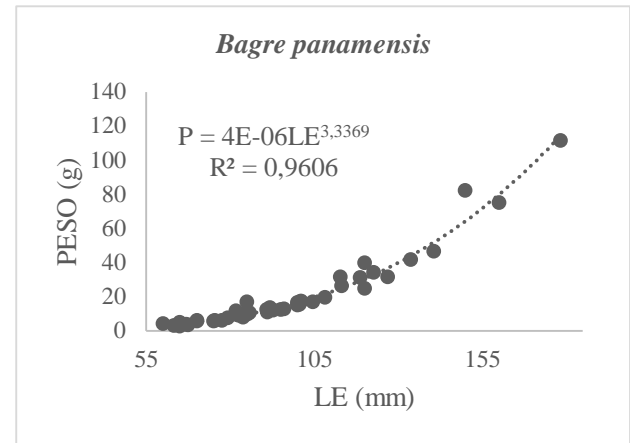
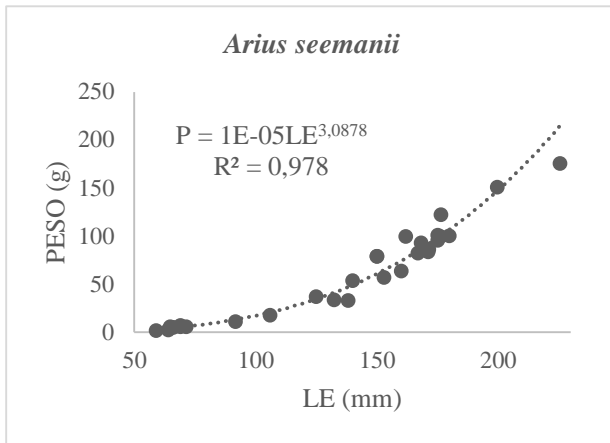
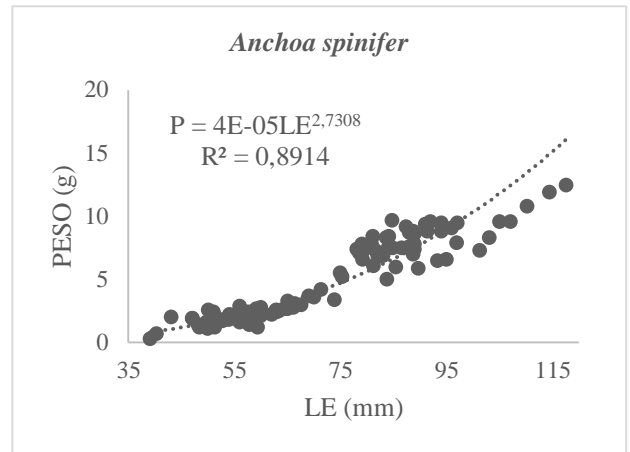
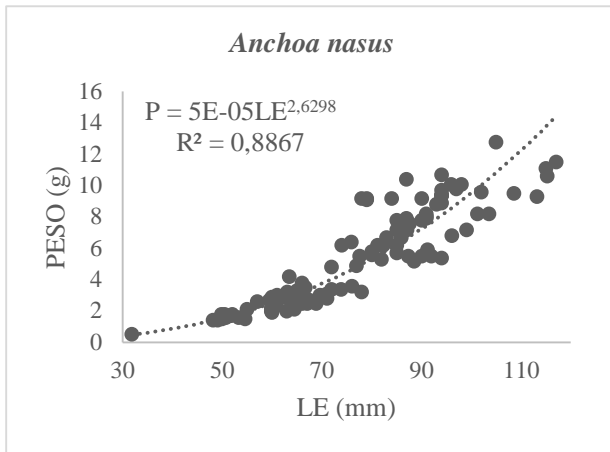
Anexo 1. Relación longitud peso de las especies seleccionadas capturadas en ambas localidades San Vicente de Camarones y Valdez, Limones

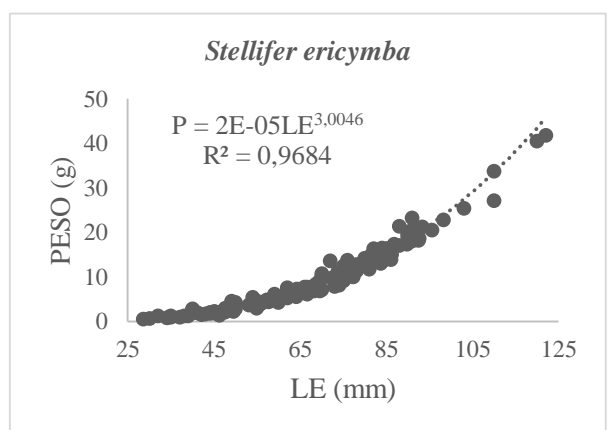
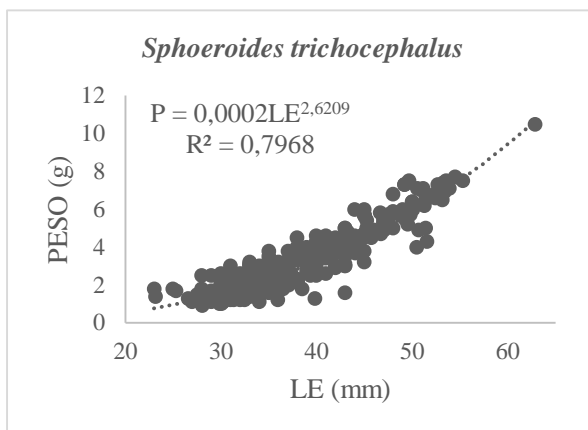
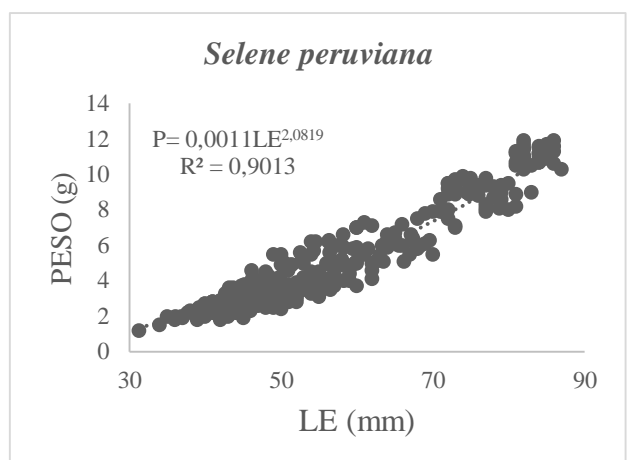
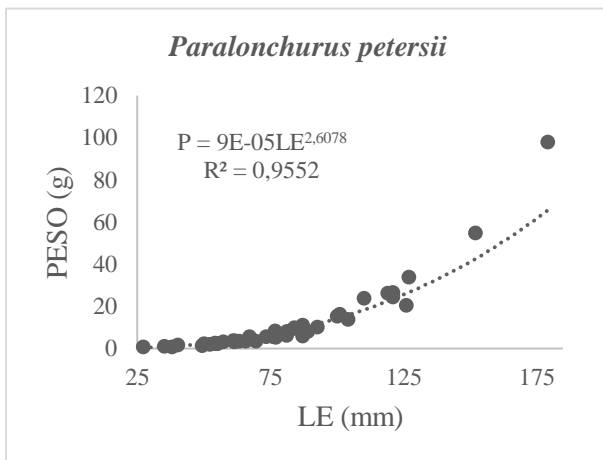
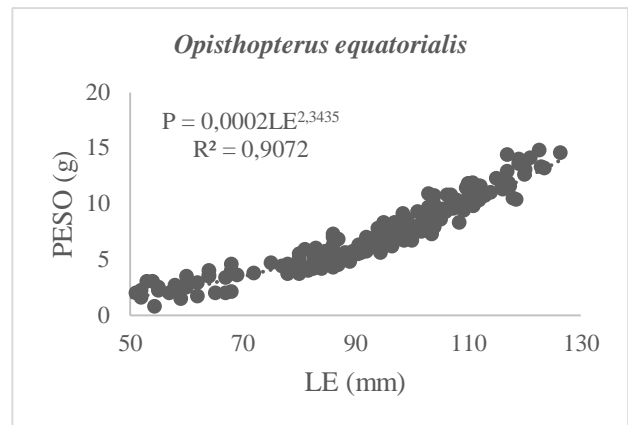
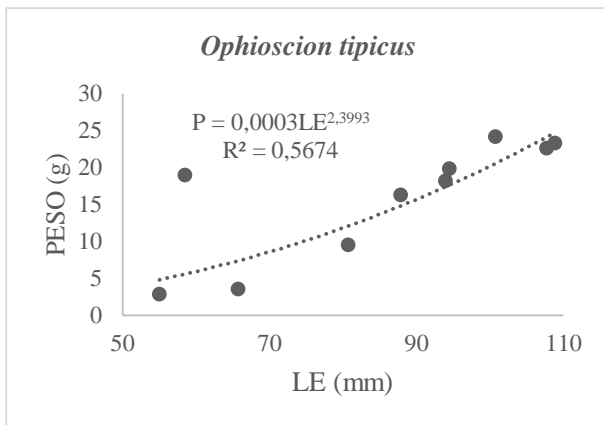
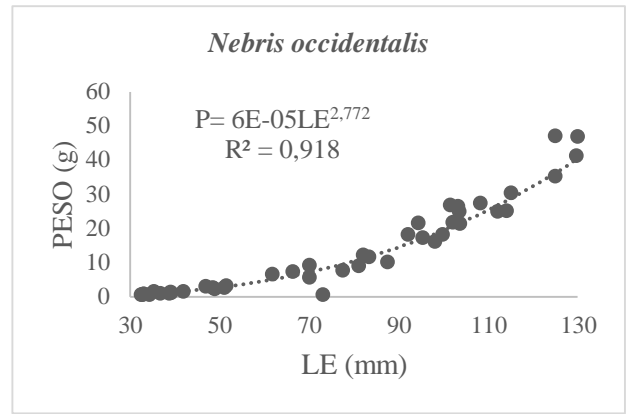
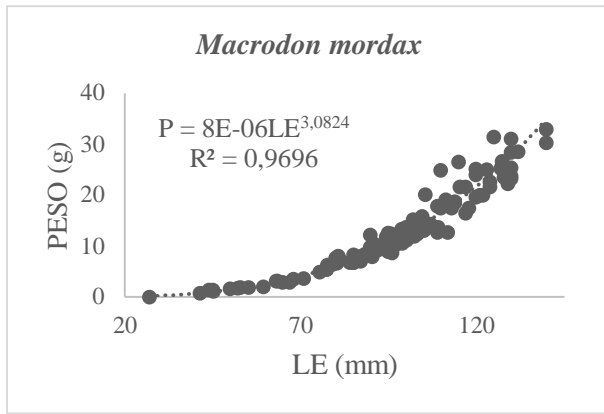


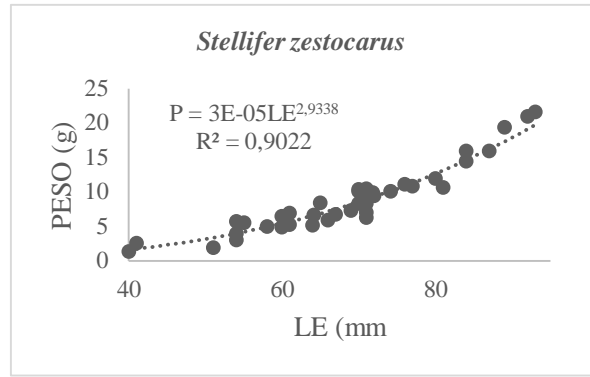
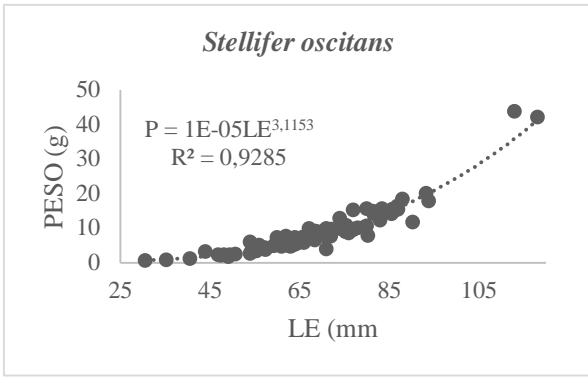




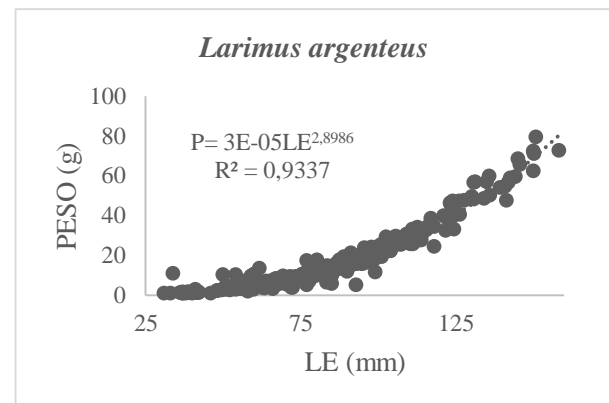
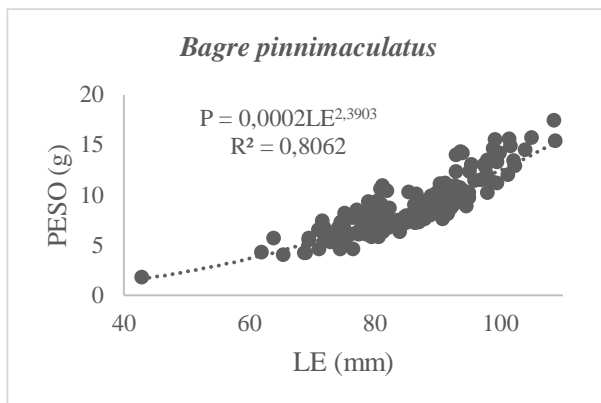
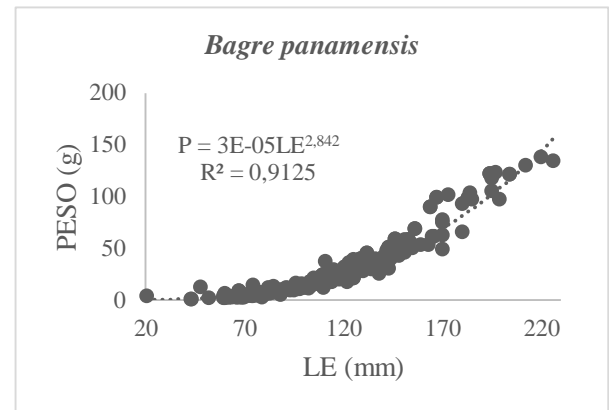
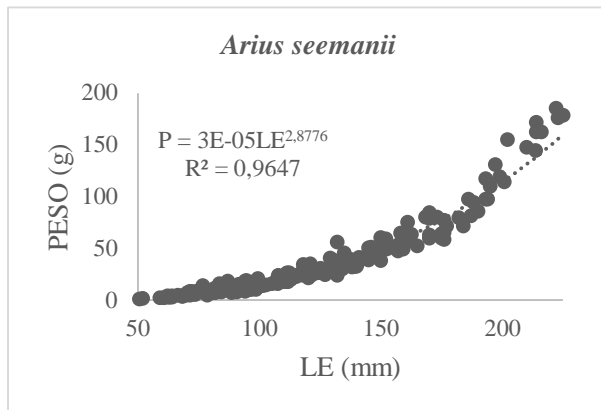
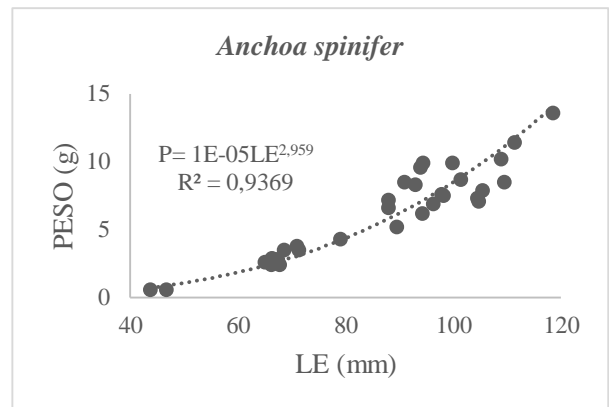
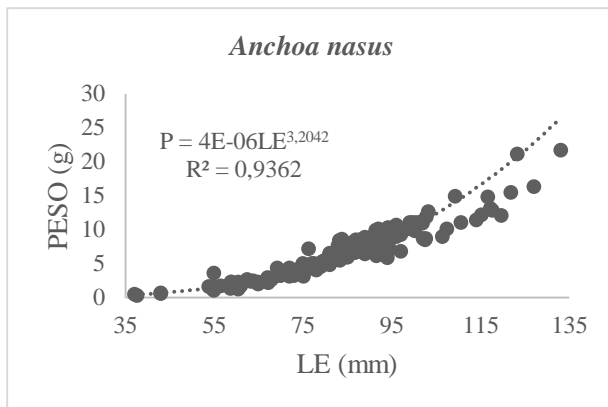
Anexo 2. Relación longitud peso de las especies seleccionadas capturadas en San Vicente de Camarones

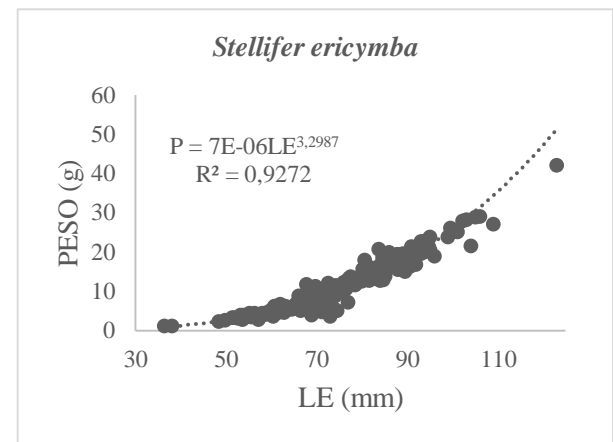
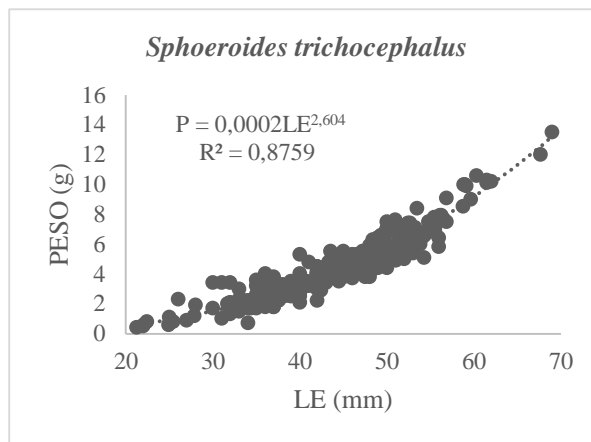
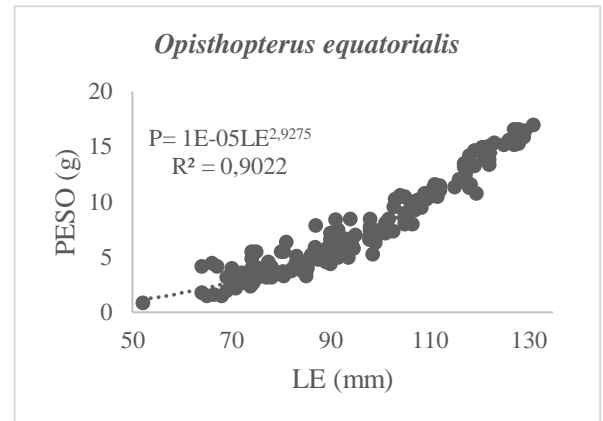
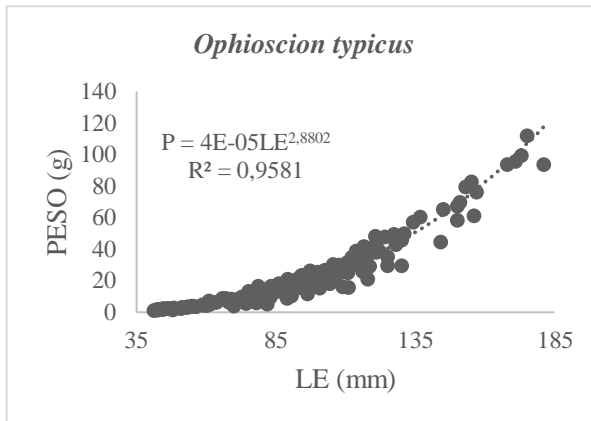
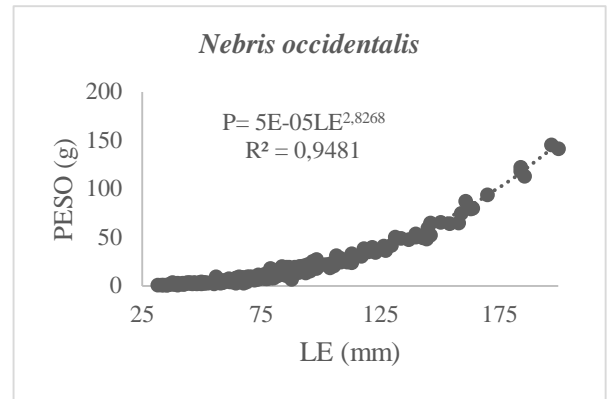
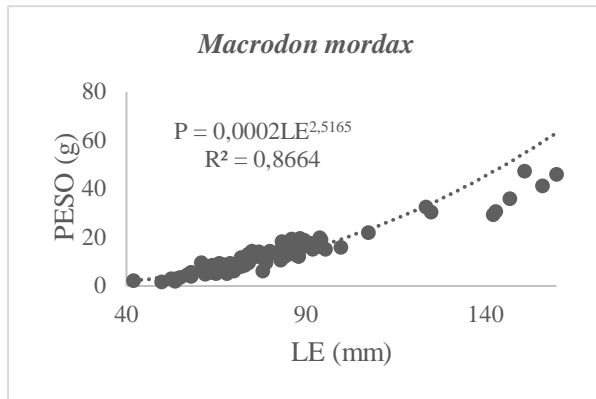
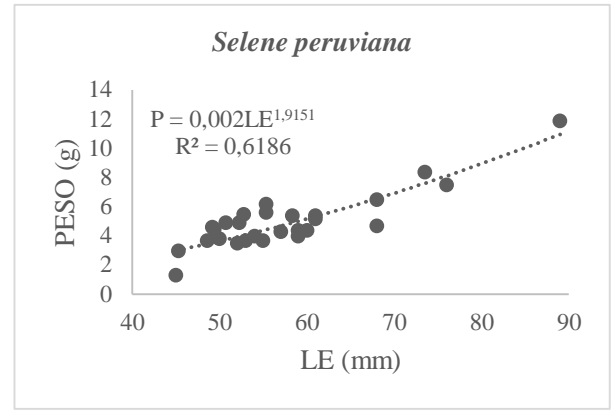
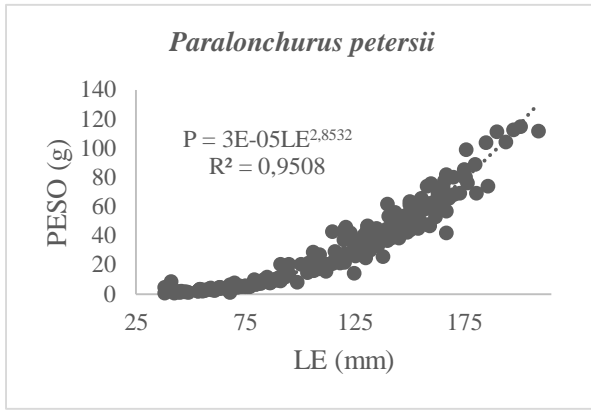


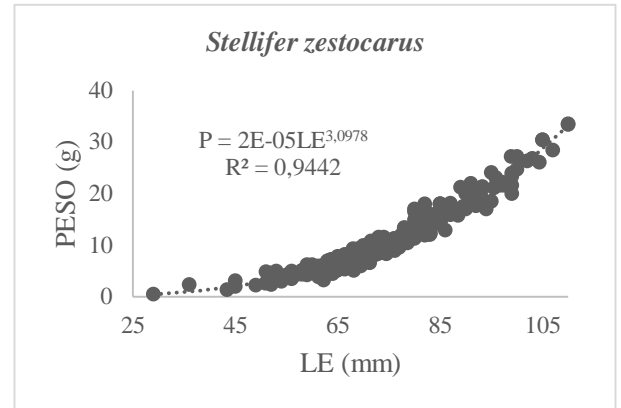
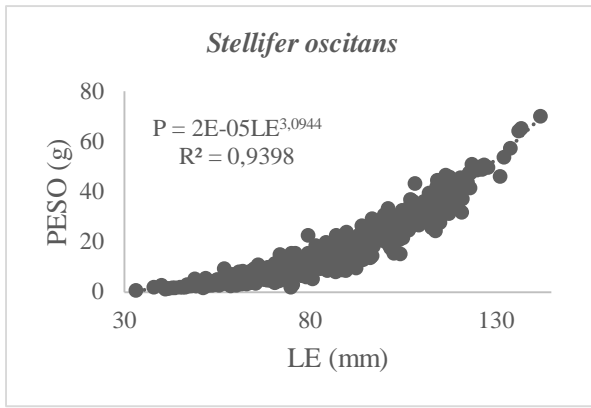




Anexo 3. Relación longitud peso de las especies seleccionadas capturadas Valdez, Limones







Anexo 4. Factor de condición de peso relativo (Kn) mensual en las localidades de muestreo

CAMARONES												
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS
<i>Anchoa nasus</i>		1,13	1,49	1,18	1,36	1,39	1,20	1,33	1,65	1,31	1,11	1,33
<i>Anchoa spinifer</i>	1,22	1,25	1,12	1,15	0,68	1,66	1,24	1,41	1,68	1,28		
<i>Arius seemanni</i>		1,05		1,71	1,17	1,59	0,79		1,28		1,34	1,39
<i>Bagre panamensis</i>	1,22		1,09			1,16	0,86	0,86				1,53
<i>Bagre pinnimaculatus</i>		1,25		1,08	0,94	1,06	0,99	1,09			1,11	
<i>Larimus argenteus</i>	1,09	1,11	1,48	1,62	1,09	0,97	1,11	1,27	1,42	1,24		1,13
<i>Macrodon mordax</i>					1,00	1,06	0,89	1,00	1,16	0,97	1,28	1,00
<i>Nebris occidentalis</i>	1,39			1,17	0,86	0,95	1,42		1,05	0,80	1,04	1,05
<i>Ophioscion typicus</i>	1,00	0,54			1,10	0,86	4,07	0,84				
<i>Opisthopterus equatorialis</i>	1,04	0,31	0,29	0,31	0,31	0,30	0,28	0,27	0,32	0,33	0,34	0,45
<i>Paralonchurus petersii</i>	0,90	1,29	1,19	1,10	1,01	0,98	1,06	1,40	1,53			1,13
<i>Selene peruviana</i>	0,97	0,84	1,10	1,28	1,17	1,22	0,96	1,06	1,07	1,01	1,15	
<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	1,18	2,10	1,99	2,22	2,21			1,95	2,58	1,95	2,78	2,44
<i>Stellifer ericymba</i>		0,91	0,90	0,94	1,21		1,24	1,33	1,76	1,22	1,45	1,44
<i>Stellifer oscitans</i>	0,92	0,81		1,38	0,83		0,82	0,84	1,07		0,89	0,79
<i>Stellifer zestocarus</i>	0,99							1,02	1,05	0,97	1,03	1,19

LIMONES												
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS
<i>Anchoa nasus</i>	1,19	1,33		1,38	1,39	1,45	1,36	1,49	1,34	1,31	1,29	1,25
<i>Anchoa spinifer</i>	0,92				1,05		0,97	1,21		1,24		
<i>Arius seemanni</i>	1,29	1,02	1,24	1,2		1,32	0,82	2,12	1,30	1,05	1,13	1,77
<i>Bagre marinus</i>		1,07	0,94	1,21	1,31	0,84			0,76		1,01	
<i>Bagre pinnimaculatus</i>	1,09	1,11		0,97	0,92	1,07	1,13	0,93	1,27		1,05	1,01
<i>Larimus argenteus</i>	1,24	1,12	1,03	1,14	1,02	1,16	1,15	1,14	1,47	1,23	1,11	
<i>Macrodon mordax</i>		1,89		0,88	1,50		1,21			1,74	1,02	1,50
<i>Nebris occidentalis</i>	1,28	1,32	1,13	1,12	1,45	1,17	1,23	0,72	1,00	0,88	1,10	2,33
<i>Ophioscion strabo</i>	1,20	1,32	1,05	1,27	1,23	1,15	1,05	1,15	1,09	1,12		
<i>Opisthopterus equatorialis</i>				0,29	0,34	0,31	0,28	0,30	0,31	0,34	0,29	0,33
<i>Paralonchurus petersii</i>	1,36	1,26	1,38	1,39	1,67	1,67	1,24	3,00	1,83	1,29	1,82	1,44
<i>Selene peruviana</i>							1,03	1,06	0,88	1,03		0,97
<i>Sphoeroides trichocephalus</i>	1,99	1,99	1,79	1,96	1,88		2,47	2,32	2,12	2,37	2,02	2,25
<i>Stellifer ericymba</i>		1,24	1,4	1,26	1,05	1,31	1,23	1,26	1,31	1,28	1,27	1,29
<i>Stellifer oscitans</i>	0,82	0,85	0,91	0,88	0,80	0,92	0,98	0,83	1,04	0,93	0,94	0,97
<i>Stellifer zestocarus</i>						1,01	0,93	0,93	1,09	1,31	1,04	1,01

Anexo 5. Pesca incidental de peces en la pesca de arrastre de camarón pomada



Anexo 6. Medición de longitud y peso de peces capturados como fauna incidental

