



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

ESCUELA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

EFFECTO DEL ARRASTRE CAMARONERO ARTESANAL EN
LA COMUNIDAD BENTÓNICA DE FONDOS BLANDOS DE
LA PROVINCIA DE ESMERALDAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL

AUTORA

ANGULO CEVALLOS LUZ KATHERINE

ASESOR

MGT. REBOLLEDO MONSALVE EDUARDO

Esmeraldas - Noviembre, 2017

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grado de la PUCESE previo a la obtención del título de INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL.

Presidente del Tribunal de Graduación

Mgt. Rubén Vinueza Chérrez

Lector 1

PhD. Jorge Velazco Vargas

Lector 2

Mgt. Lucía Vernaza Quiñónez

Directora de Escuela

Mgt. Eduardo Rebolledo Monsalve

Director de Tesis

Esmeraldas,.....de.....del 2017

AUTORÍA

Yo, Luz Katherine Angulo Cevallos, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, autentica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica de la autor/a y de la PUCESE.

Luz Katherine Angulo Cevallos

080190129-9

AGRADECIMIENTO

Quiero Agradecer a Dios por acompañarme en todos los momentos de mi vida,

Agradezco a mi familia, en especial a mis padres, pilar fundamental y ejemplo a seguir ya que en todo momento me brindan su apoyo y amor para alcanzar mis metas planteadas.

Agradezco a un gran amor, mi Hija, quien me ha dado fortaleza para seguir adelante y salvar todos los obstáculos que se han presentado en el trascurso de mi carrera.

Agradezco a mis profesores que aportaron con sus conocimientos y experiencias, también a mi tutor Mgt. Eduardo Rebolledo Monsalve por su dedicación, paciencia y amistad.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas por su formación académica de excelente calidad.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a aquellas personas que contribuyeron de una u otra manera para alcanzar mi meta, en especial a Dios, mi madre Carmen Cevallos Roldán, mi padre Lenin Angulo Orejuela, mi hija Luziana y mis hermanos Alfonso, María y Josué por su apoyo incondicional y estar presentes en cada paso que he dado.

ÍNDICE

AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	ix
TEMA:	xi
RESUMEN	xi
TOPIC:	xii
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
2.1. Área de Estudio.....	21
2.2. Fase de Campo.....	23
2.3. Análisis en el Laboratorio.....	24
2.4. Análisis Estadístico.....	26
2.4.1. Índice Biótico Marino AMBI.....	27
2.4.2. Descriptivos Ecológicos	28
3. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	32
3.1. Parámetros Físicos y Químicos.....	32
3.2. Fauna Macrobentónica.....	33
3.3. Abundancia de seres Bentónicos agrupados por Clases.	35
3.4. Diversidad de Especies y Análisis ANOVA de un factor.....	36

3.5.	Análisis M-AMBI.....	39
3.6.	Similitud de seres bentónicos entre las cuatro localidades.....	44
3.7.	Descripción de la pesquería de arrastre camarero practicado en las cuatro Localidades.....	46
4.	DISCUSIÓN.....	55
5.	CONCLUSIONES.....	61
6.	RECOMENDACIONES.....	62
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características que poseen los bioindicadores.....	13
Tabla 2: Coordenadas UTM de cada localidad muestreada.....	19
Tabla 3: Interpretación del Coeficiente Biótico calculado con el Software AMBI.....	26
Tabla 4: Parámetros físicos y químicos, Esmeraldas 2016-2017.....	30
Tabla 5: Índices de Diversidad y análisis ANOVA de un factor de cada localidad de la provincia de Esmeraldas.....	35
Tabla 6: Valores obtenidos de cada grupo ecológico, AMBI y la perturbación en cada localidad en el software AMBI.....	40
Tabla 7: Costos asociados a la Pesca de Arrastre Artesanal.....	46
Tabla 8: Estado de Pérdidas y Ganancias Pesca de Arrastre Artesanal Camaronera en Temporada Alta (15 de abril a Junio).....	48
Tabla 9: Estado de Pérdidas y Ganancias Pesca de Arrastre Artesanal Camaronera en Temporada baja (Julio hasta el 15 de Febrero).....	49
Tabla 10: Ganancias Anual (10 meses).....	50
Tabla 11: Ganancia del Camarón Pomada por localidades.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Puntos de Muestreo (Fuente: QGIS 2.2).....	20
Figura 2: Abundancia y Distribución de Organismo Bentónicos agrupados en Clases.....	32
Figura 3: Abundancia de Organismo Bentónicos en Esmeralda.....	33
Figura 4: Abundancia de Organismos Bentónicos en Atacames-Súa.....	33
Figura 5: Abundancia de Organismos Bentónicos en San Vicente de Camarones.....	33
Figura 6: Abundancia de Organismos Bentónicos en Limones.....	33
Figura 7: Histograma de grupo especies de distribución y los puntos indican los valores del índice AMBI.....	38
Figura 8: Resultados de las localidades de muestreo, donde los puntos representan el valor medio del índice AMBI.....	39
Figura 9: Dendrograma Bray Curtis, similitud entre campañas de Organismos Bentónicos.....	43

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Obtención de muestras con la Draga Van Been.....	21
Fotografía 2: Obtención de muestras con la Draga Van Been.....	22
Fotografía 3: Depósito de muestras en recipientes plásticos para luego ser estabilizadas con alcohol y formalina.....	22
Fotografía 4: Limpieza de las muestras obtenidas de Organismos Bentónicos.....	23
Fotografía 5: Contabilización de las muestras obtenidas de Organismos Bentónicos.....	24
Fotografía 6: Embarcación usada en las cuatro localidades (Esmeraldas, Atacames-Sua, Camarones y Limones) para realizar la pesca de arrastre artesanal o de changas.....	44
Fotografía 7: Malla utilizada para confeccionar Changas.....	44
Fotografía 8: Captura del camarón pomada.....	45
Fotografía 9: Especies en etapa juvenil (no comercializadas).....	45

TEMA:

Efecto del Arrastre Camaronero Artesanal en la Comunidad Bentónica de Fondos Blandos de la Provincia de Esmeraldas.

RESUMEN

Las comunidades bentónicas son organismos que sirven como bioindicadores de ecosistemas que se encuentren contaminados o perturbados por acciones antropogénicas, por el motivo que algunas especies bentónicas son sensibles a estas acciones negativas. Se analizó la comunidad bentónica como indicadora de los efectos de la pesca de arrastre camaronero en fondos blandos próximo a localidades pesqueras de Esmeraldas, Atacames-Súa, San Vicente de Camarones y Limones realizándose tres campañas muestrales, adquiriéndose muestras de dragado con tres réplicas que representaron un total de 36 muestras adquiridas con una draga Van Been o de Tijeras de cuatro litros. Se registraron los parámetros temperatura, salinidad y ph.

Se estimaron descriptivos ecológicos que se interpretaron con los índices de diversidad de Shannon Weaver otorgando valores entre 2 y 1, Margalef otorgo valores de 4 a 1 y Simpson otorgo valores de 0.5 a 0.1 a las localidades de Limones y San Vicente de Camarones considerados como áreas de baja biodiversidad según los índices aplicados y las localidades de Esmeraldas y Atacames-Sua se le otorgo valores de 3 a 4 según Shannon Weaver, 5 a 8 según Margalef y 0.7 a 1 según Simpson considerados áreas con alta biodiversidad. Además se aplicó el Índice biótico marino desarrollado por el equipo AZTI Tecnalia de la Universidad del País Vasco empleando el software AMBI que no arrojo diferencias significativas entre sectores y se aplicó un test ANOVA de un factor para conocer la existencia de diferencias significativas entre las distintas localidades muestreadas.

Se estimó que las localidades de San Vicente de Camarones y Limones poseen una ligera perturbación según los valores dados por el AMBI y la abundancia de organismos fue menor en estos lugares con 478 individuos en Camarones y 338 individuos en Limones catalogándolo como áreas con menor abundancia, diversidad y riqueza, a diferencia de Esmeraldas con 829 individuos y Atacames-Sua con 845 individuos presentando mejores descriptivos ecológicos.

Mediante la realización de este proyecto se determinó que la pesca de arrastre camaronero artesanal están afectando las comunidades bentónicas en las localidades de San Vicente de Camarones y Limones, catalogando esta actividad como poco selectiva y perjudicial para la comunidades bentónicas por el motivo que perturba su hábitat que son los fondos blandos.

Palabra clave: Bentos, Arrastre Camaronero Artesanal, Diversidad y Abundancia.

TOPIC:

Effect of Craft Shrimp Trawling in the Benthic Community of Soft Funds of the Province of Esmeraldas.

ABSTRACT

Benthic communities are organisms that serve as bioindicators of ecosystems that are contaminated or disturbed by anthropogenic actions, for the reason that some benthic species are sensitive to these negative actions. The benthic community was analyzed as an indicator of the effects of shrimp trawling on soft bottoms near fishing localities of Esmeraldas, Atacames-Súa, San Vicente de Camarones and Limones, with three sampling campaigns, dredging samples were acquired with three replicas that represented a total of 36 samples purchased with a Van Been or four-liter Tijeras dredger. The temperature, salinity and ph parameters were recorded.

Ecological descriptions were estimated that were interpreted with Shannon Weaver diversity indices giving values between 2 and 1, Margalef gave values of 4 to 1 and Simpson gave values of 0.5 to 0.1 to the localities of Limones and San Vicente de Camarones considered as areas of low biodiversity according to the indexes applied and the localities of Esmeraldas and Atacames-Sua were given values of 3 to 4 according to Shannon Weaver, 5 to 8 according to Margalef and 0.7 to 1 according to Simpson considered areas with high biodiversity. In addition, the marine biotic index developed by the AZTI Tecnalia team of the University of the Basque Country was applied using the AMBI software that did not show significant differences between sectors and a one-way ANOVA test was applied to know the existence of significant differences between the different localities sampled.

It was estimated that the localities of San Vicente de Camarones and Limones have a slight disturbance according to the values given by the AMBI and the abundance of organisms

was lower in these places with 478 individuals in Camarones and 338 individuals in Limones classifying it as areas with less abundance, diversity and wealth, unlike Esmeraldas with 829 individuals and Atacames-Sua with 845 individuals presenting better ecological descriptions.

Through the realization of this project it was determined that artisanal shrimp trawling is affecting the benthic communities in the localities of San Vicente de Camarones and Limones, cataloging this activity as not very selective and harmful to the benthic communities for the reason that disturbs their habitat which are the soft funds.

Keyword: Bentos, Drag Craft Shrimp, Diversity and Abundance.

1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas acuáticos presentan variedad de especies o comunidades que se los consideran como bioindicadores, utilizados para propósitos de evaluación de estado ecológico. Los cambios negativos en el ambiente se dan por acciones antropogénicas o por factores de estrés natural. Si un ecosistema acuático está siendo afectado las especies bioindicadoras se ven alteradas en su dinámica de poblaciones o de la comunidad en su conjunto, además algunas especies poseen tolerancia a variables ambientales y otras son sensibles a cambios en el ambiente donde se desarrollan (Holt & Miller, 2011).

Hay una gran variedad de bioindicadores que poseen una gran gama de tolerancias medioambientales y además representan varias fuentes de datos para así evaluar la condición ambiental de un área. En la tabla 1 se detallan varias de las características que debe de poseer un bioindicador (Holt & Miller, 2011).

Tabla 1

Características que poseen los bioindicadores (Holt & Miller, 2011)

Buena Capacidad del Indicador	Organismos sensibles a perturbaciones o estrés, pero no hay índices de mortalidad, ni acumulación de contaminantes.
	Todas las especies responden a las perturbaciones o estrés.
	Responden a perturbaciones dependiendo del nivel de contaminación o degradación.
Abundante y Común	Adecuada densidad de población local.
	Común, incluida la distribución dentro del área de muestreo.
	Relativamente estable a pesar de las condiciones climáticas y variabilidad ambiental.
Especies Estudiadas	Ecología y ciclo de vida investigado.
	Taxonómicamente bien documentado y estable.
	Fácil y barato.
Importancia Comercial	Especies que ya están siendo cosechadas para otros fines.
	Interés público o conocimiento de las especies.

Los fondos blandos son ecosistemas que se encuentran constituidos por la acumulación de elementos asentados (arena, grava, arcilla, limos y cienos) que poseen un sustrato inestable y con baja complejidad topográfica, en los cuales encontramos una gran variedad de comunidades bentónicas que habitan en este ecosistema otorgándoles protección y alimento (Guzmán & Ardila, 2004)

Los organismos bentónicos se clasifican en hiperbentos (especies que poseen buena capacidad de movilización vertical sobre el sustrato), epibentos (especies que se encuentran sobre la superficie del sustrato) y endobentos (especies que habitan enterrados en el sustrato). Estas comunidades también se las clasifica según su tamaño en macrobentos (>500 μm), meiobentos (<500 μm y 63 μm) y microbentos (<63 μm). La comunidad bentónica se encuentran constituida por una variedad de Phyllums entre estos tenemos Porífera, Annelida Arthropoda, Cnidaria, Echinodermata y Mollusca (Pech & Ardisson, 2013)

La importancia de los organismos bentónicos radica en su participación en la red trófica de los ecosistemas acuáticos, cumpliendo con la función de transferir energía entre los productores primarios y los consumidores terciarios. Además algunas de estas especies son indicadoras de cambios ambientales como es el caso de la clase Annelida, otras especies reaccionan de manera inmediata a perturbaciones, algunas son de importancia comercial en el caso de los gasterópodos y otros sirven para el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas acuáticos (Stiles, Stockbridge, Lande, & Hirshfield, 2010).

La comunidad bentónica se considera un buen bioindicador pues presentan especies con distintos grados de tolerancia al estrés. Responden rápidamente a las perturbaciones, aun considerando niveles taxonómicos supra-específicos, como géneros, familias y hasta clases. Integran la historia reciente de disturbios, que no es detectada en otras agrupaciones biológicas, tales como las comunidades pelágicas (Holt & Miller, 2011).

Las comunidades bentónicas son consideradas como buenos indicadores de calidad ambiental presentando ventajas tales como:

- Incluyen organismos estáticos los cuales ayudan a calificar el espacio adverso a largo plazo.
- Poseen ciclo de vida largos.
- Elementos tóxicos que se introducen al mar van a dar al fondo blando donde viven los bentos donde se alimentan de estos agentes.
- La mayoría son cosmopolitas y son abundantes.
- Los muestreos de comunidades bentónicas se realizan con equipos simples.
- Para el análisis de datos existen numerosos métodos como varios índices ecológicos, índice béntico de integridad biótica, entre otros. (Vásquez, Castro, Gonzáles, Pérez, & Castro, 2006).

En Ecuador se han realizado algunas descripciones de comunidades bentónicas, entre estos tenemos que en la ciudad de Esmeraldas publicado en el año de 1977 por Manuel Cruz del INOCAR, donde se identificó 56 especies de bivalvos presentados por 26 géneros y 18 familias, las relaciona con el tipo de sustrato y la profundidad. (Villamar, 2009). En el año 2005-2006 se reportaron 27 especies de poliquetos por Francisco Villamar en la zona intermareal arenosa y rocosa de las provincias de Esmeraldas, muchos de ellos reportados por primera vez para el área estudiada.

El estado ecológico de los fondos blandos en las inmediaciones de Esmeraldas fue determinado en el año 2016, donde las áreas determinadas fueron cerca de la boyas petroleras, obteniendo como resultado que la mayor riqueza y abundancia de seres bentónicas ocurrió en estaciones de mar abierto con sedimentos arenosos, limo y conchilla mientras que malos indicadores se observaron en las dársena del PAPES, Puerto comercial así como en la boca del Río encontrándose un total de 132 organismo bentónicos en todo el área de estudio (Hidalgo, 2016). También se realizó un estudio sobre Estado de Conservación del área del terminal Marítimo de BALAO e inmediaciones de Esmeraldas durante el año 2016, registrando 134 géneros capturándose 85 géneros con ejemplares vivos, además las estaciones asociadas a boyas petroleras reflejaron mayores valores de abundancia, riqueza y diversidad que no difirieron significativamente de las estaciones controles, encontrándose diferencias significativas entre estas categorías versus estaciones

costeras que involucraban a las dársenas de los puertos Comercial y Pesquero Artesanal que mostraron la menor riqueza y diversidad de especies (Rebolledo, 2016).

Para el estudio de estos organismos se han implementado variedad de índices ecológicos que usan los descriptivos ecológicos (Diversidad, Riqueza y Abundancia) para conocer el nivel de contaminación o perturbación que está sufriendo un ecosistema acuático otorgando valores catalogados entre baja y alta biodiversidad.

El mar ha tenido muchas alteraciones en sus ecosistemas acuáticos afectando a las comunidades bentónicas, entre las actividades que perjudica su hábitat tenemos la pesca de arrastre camarero industrial y artesanal que consiste en una red en forma de cono que se remolca desde una embarcación manteniéndola abierta desde el fondo blando removiendo todo lo que encuentra a su paso quedando atrapado en el interior de la red, por tal motivo este arte conlleva a la perturbación del ecosistema de las comunidades bentónicas alterando su hábitat los fondos blandos (MAE, 2015). Este arte se lo considera perjudicial y poco selectivo por los diferentes impactos que genera, entre estos tenemos:

- Pesca accidental de juveniles y de especies no objetivo.
- Destrucción y modificación de su hábitat por el motivo que remueve el fondo con la red.
- El arado reiterativo de los sedimentos blandos por las artes de arrastre altera la dinámica sedimentaria natural, suaviza y simplifica la morfología submarina original.
- Convierte el relieve submarino, de barrancos a terrazas mucho menos pronunciadas, todo ello acompañado de una reducción de la rugosidad del fondo, lo que se traduce en pérdida de hábitat para una enorme cantidad de especies (Blaber, Albaret, Elliott, & Potter, 2000)

La pesca de arrastre artesanal de camarón inició a principios del año 1960, este tipo de pesca se realiza en mayor cantidad en la provincia de Esmeraldas y Guayas donde el objeto de captura es el camarón de cebrá y pomada. Dicha actividad se la ejecuta con la utilización

de embarcaciones de madera o fibra con motores ubicados fuera de borda desde 40 HP o caballos de fuerza y se implementan redes de arrastre denominadas “changa” por los pescadores de la zona (Castro, Prado, & Valladares, 2016).

Para realizar este arte de pesca la malla utilizada se encuentra formado por varias partes de paños como son: Alas, Cuerpo, Antecopo y Copo. La parte de paños se encuentra unida y pegadas a los cabos de las relingas superiores es decir los flotadores y en el lado inferior están los pesos, a diferencia del antecopo y el copo que al momento de unirse se quedan sujetas al cuerpo de la red. Las relingas que conforman la red están elaboradas con material sintético, la relinga superior posee un diámetro en su gran mayoría menor que el de la parte inferior. La red de arrastre también se encuentra compuesta por otros elementos que actúan al momento de la operación (lance y cobrado) y al momento de accionar (arrastre y tiro) cuando se está pescando, estos componentes son: los portones, bridas de red, el cabo de arrastre y tangones (Soriano & Enrique, 2013).

El camarón pomada *Protrachypene precipua* también conocido como camarón amarillo o tití, se lo encuentra en ecosistemas acuáticos estuarino-costero con fondos lodosos hasta unos 40 metros de profundidad, se lo encuentra en grandes cantidades principalmente en las desembocaduras de los ríos y se caracteriza por tener un ciclo de vida corto (dos a tres años). Esta especie presenta una talla máxima de 9,2 a 9,6 centímetros de longitud total para machos y hembras siendo de importancia comercial secundaria en Ecuador comercializándolo fresco, seco y congelado o enlatado. La veda otorgada para esta especie en Ecuador es desde el 15 de febrero hasta el 15 de abril cada año (Chicaiza, 2013).

Debido al impacto ambiental de las pesquerías de arrastre en Ecuador se plantearon varias leyes para el cuidado del ecosistema marino y la erradicación de la pesca de arrastre camaronero; se implementó el Reglamento a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero que determina medidas aplicadas a los pescadores que utilizan un arte de pesca que no se encuentre permitida, donde el instrumento de trabajo será decomisado por los inspectores del Ministerio del ramo, personal de las Fuerzas Armadas u otra persona que se encuentre a cargo para realizar esta actividad (Noboa, 2002). En el Acuerdo Ministerial 242, se

implementa la veda del camarón pomada y además solo pueden realizar este tipo de pesca embarcaciones semi-industriales en puntos determinados por el estado.

En el acuerdo ministerial número 020 del Ministerio de Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca, en el registro 660 se estipula que se encuentra prohibida la pesca de arrastre. Además el acuerdo ministerial No. 162 del 24 de noviembre del 2009, acuerda medidas de ordenamiento, regulación, control, zonificación e investigación de la flota pesquera de arrastre (MAE, 2015), el artículo 01 acuerda que la dirección general de pesca estará encargado de regular y eliminar la pesca de arrastre de camarón pomada y de langostino.

En función de lo expuesto se plantea la hipótesis que la pesca de arrastre camaronero artesanal estaría perjudicando el hábitat donde se desarrollan comunidades bentónicas de fondos blandos de la provincia de Esmeraldas. Siendo el objetivo general de la presente investigación determinar el estado ecológico de comunidades bentónicas de fondos blandos bajo distintos niveles de arrastre camaronero artesanal de la provincia de Esmeraldas, teniéndose los siguientes objetivos específicos:

- Describir el estado ecológico de comunidad bentónica de fondos blandos en cuatro localidades de las provincias de Esmeraldas considerando la diversidad y la abundancia como descriptivos principales.
- Aplicar el Índice Biótico Marino AMBI AZTI de la Universidad del País Vasco, para estimar la condición de entorno y de las comunidades bentónicas.
- Determinar la existencia de diferencias entre los descriptivos ecológicos de las localidades muestreadas.
- Describir en que influye la pesquería de arrastre camaronero en las comunidades bentónicas practicado en cada sector analizado.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de Estudio

El presente estudio se realizó desde Noviembre 2016 hasta Junio del 2017.

En la figura 1 se muestran los puntos de muestreo ubicados en cuatro localidades de la provincia de Esmeraldas: el sector intermedio entre Atacames y Súa, frente de Achilube en las proximidades de Esmeraldas, San Vicente de Camarones ubicado a 14 kilómetros al norte de Esmeraldas y finalmente en las islas de Limones ubicado al norte de Esmeraldas.

Tabla 2

Coordenadas UTM de cada localidad muestreada

Localidades	Coordenadas	
	x	y
Esmeraldas	0655817	0113300
Atacames-Sua	0627382	0966541
San Vicente de Camarones	657312	111783
Limones	717655	138828



Figura 1: Puntos de Muestreo (Fuente: QGIS 2.2).

2.2. Fase de Campo.

Se realizaron tres campañas muestrales cada una con adquisición de muestras triplicadas en cada estación, que se obtuvieron a bordo de una lancha tipo fibra con 8m de largo, siendo la primera acción el registro de coordenadas UTM utilizando un GPS Garmin Vista HCx con un margen de error de tres metros. Posteriormente se tomaron datos físico-químicos de temperatura utilizando el programa Fishtrack¹, para la Salinidad se utilizó un salinómetro refractómetro visual de marca BOECO Germany y para el registro de ph se empleó un peachimetro de marca Mil waukee modelo ph 56.

Para la toma de muestras en cada estación se utilizó una draga Van Been o de Tijera con 0,8 m² de superficie de boca abierta al impactar, con un volumen de cuatro litros de muestra. En cada punto se largó la draga abierta a péndulo desde la embarcación hasta el fondo registrándose la profundidad en función del cabo entregado de 6 a 7 metros aproximadamente, al momento que la draga toca fondo se acciona un mecanismo de cierre que cierra la misma al ser izada. A bordo de la embarcación la draga se abre y la muestra se deposita en un tamiz de 500 micrómetros para ser concentrada y eliminar el exceso de lodo y sedimentos lavándose en el mar para posteriormente ser depositada en frascos plásticos de 1,75 litros de boca ancha etiquetados y preservados con alcohol al 70% y 5ml de formalina al 37%, posteriormente fueron conservados en coolers con hielo hasta su traslado al laboratorio de la Escuela de Gestión Ambiental PUCESE donde fueron refrigerados



Fotografía 1: Obtención de muestras con la Draga Van Been.

¹ http://www.fishtrack.com/fishing-charts/ecuador_100093



Fotografía 2: Obtención de muestras con la Draga Van Been.



Fotografía 3: Depósito de muestras en recipientes plásticos para luego ser estabilizadas con alcohol y formalina.

2.3. Análisis en el Laboratorio

Ya en laboratorio las muestras se tamizaron nuevamente con una malla de 500 μ m para separar los organismos bentónicos, separando todos los ejemplares observados que se depositaron en frascos pequeños con alcohol al 70% para su conservación y posteriormente fueron identificados y contabilizados. Para efectos de conteo por cada dos valvas encontradas tenemos un ejemplar bivalvo y por cada cabeza encontrada será contabilizado como un ejemplar de otros grupos como artrópodos, poliquetos, etc.

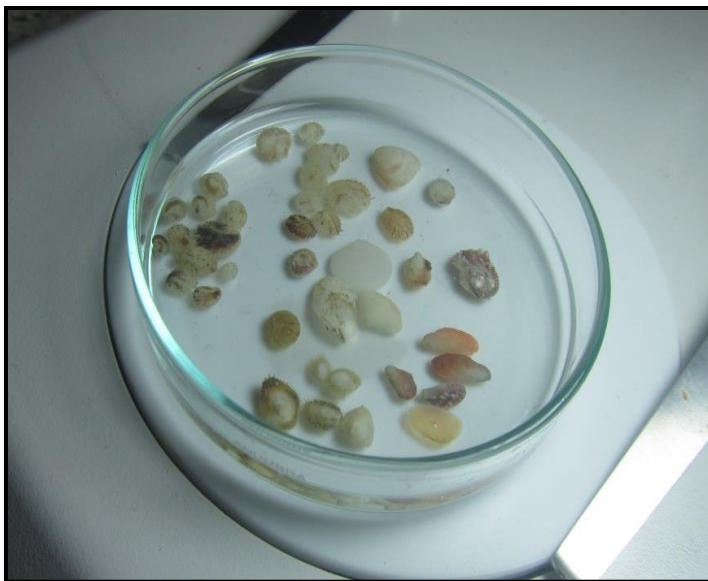
Luego de haber contabilizado y separado los seres presentes en muestras se procedió a identificarlos con la ayuda de la lupa digital DINOLITE, llevándose un catálogo fotográfico (Anexo 5). Los textos utilizados para la identificación de especímenes fueron:

- Sea tropical Shells of Western America de Myra A. Keen, reeditada en 1971.
- Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América Tropical” (De León-González et al., 2009).
- Volumen 1, Guía FAO para la identificación de especies para fines de pesca, Pacífico Centro Oriental, 1995. Algas e Invertebrados marinos.
- Acta Oceanográfica del Pacífico Volumen 19, N.1, 2014 ISSN N° 1390-129X, del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador, Bivalvos del golfo de Guayaquil.
- La base digital World register of marine species WoRMS².



Fotografía 4: Limpieza de las muestras obtenidas de Organismos Bentónicos.

² <http://www.marinespecies.org/>



Fotografía 5: Contabilización de las muestras obtenidas de Organismos Bentónicos.

2.4. Análisis Estadístico

Los datos obtenidos fueron ingresados a plantillas de cálculo de Microsoft Excel, una vez ordenados fueron analizados en programa estadístico SPSS 21.0 en donde se realizó un análisis ANOVA de un factor. Este análisis se utilizó para comparar varios muestreos en una variable cuantitativa determinando si existen diferencias significativas entre cada localidad de análisis, de existir diferencias se determina entre que localidades ocurren con el test de análisis posteriores de comparación de medias de Tukey, así como análisis de componentes principales con el procesador Past 3.X.

Para la caracterización inicialmente de la macroinfauna se elaboraron tablas de los datos de abundancia (número de individuos), relacionados con los phylum encontrados en las diferentes estaciones muestreadas, además de aplicó estadística descriptiva básica (media, desviación y porcentajes) teniendo como fin de establecer la contribución por taxones a los atributos comunitarios y así observar la información obtenida de los principales atributos entre las estaciones por componente.

2.4.1. Índice Biótico Marino AMBI.

El estado ecológico de la comunidad bentónica se describió empleando el Software AZTI Marine Biotic Index, AMBI que se basa en la abundancia promedio ponderada de especies de la macrofauna sensibles a cambios negativos a su ecosistema, cada especie ingresada es asignada a uno de cinco grupos ecológicos (Grupo ecológico (GE) I, II, III, IV y V) resumidos por Grall & Glémerec (1997). La asignación a un GE se basa en la opinión de expertos, quienes se fundamentan en las estrategias de vida de las especies y sus comportamientos alimentarios. El valor de AMBI obtenido permite ubicar a las especies en gradientes de perturbación por estrés que representa una sucesión (Pino, Marín, & Nuñez, 2015). El AMBI se calcula con la aplicación de la siguiente fórmula elaborada por Borja en el año 2000:

$$\text{AMBI} = [(0)(\% \text{EGI}) + (1,5)(\% \text{EGII}) + (3)(\% \text{EGIII}) + (4,5)(\% \text{EGIV}) + (6)(\% \text{EGV})] / 100$$

Dónde:

GI= organismos sensibles a la presencia de elementos orgánicos y perturbaciones.

GII= organismos insensibles a la presencia de elementos orgánicos o perturbaciones.

GIII= organismos que toleran la presencia de elementos orgánicos, donde se puede generar en condiciones normales.

GIV= organismos oportunistas que están en segundo orden.

GV= organismos oportunistas de segundo orden que pueden soportar niveles altos de perturbaciones.

Tabla 3

Interpretación del Coeficiente Biótico calculado con el Software AMBI (Borja, Mader, & Muxika, 2012)

Clasificación del Nivel de Contaminación del Sitio	Coeficiente Biótico	Índice Biótico (BI)	Grupo Ecológico Dominante	Salud de la Comunidad Bentónica
No Contaminado/No Perturbado	$0.0 < BC \leq 0.2$	0	I	Normal
No Contaminado/No Perturbado	$0.2 < BC \leq 1.2$	1		Empobrecida
Ligeramente Contaminado	$1.2 < BC \leq 3.3$	2	III	Desbalanceada
Moderadamente Contaminado	$3.3 < BC \leq 4.3$	3		Transición a Contaminado
Moderadamente Contaminado	$4.3 < BC \leq 5.0$	4	IV – V	Contaminado
Altamente Contaminado	$5.0 < BC \leq 5.5$	5		Transición a Altamente Contaminado
Altamente Contaminado	$5.5 < BC \leq 6.0$	6	V	Altamente Contaminado
Extremadamente Contaminado	Azoico	7	Azoico	Azoico

2.4.2. Descriptivos Ecológicos

2.4.2.1. Índice de Shannon Weaver (1963)

El índice de Shannon Weaver (1963) es representado como H' y está expresado siempre con un número positivo, en donde varía de uno y cinco, pero hay otras ocasiones como en lugares tropicales puede tener valores altos mayores a cinco. Este método es muy utilizado para cuantificar la biodiversidad específica, pues da a conocer la diversidad de una determinada comunidad sobre la base de dos factores los cuales son: la cantidad de especies que se encuentran en una determinada área y su abundancia relativa, seleccionando de manera aleatoria un ejemplar de cualquier comunidad. Por ejemplo si tenemos una especie

X que es homogénea claramente dominante y las otras especies que son escasas (Pla, 2006).
Se plantea la siguiente formula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

S = Riqueza, es decir la cantidad de especies.

P_i = Abundancia relativa de la especie, n_i/N (número de individuos dividido para el total de especies).

N = Total de especies.

2.4.2.2. Índice de Simpson

El índice de Simpson calcula la probabilidad de que dos especies escogidas al azar se encuentren en una gran comunidad con variedad de ejemplares pertenecen a especies diferentes. El índice de Simpson está expresado como $1-D$ o también como $1/D$, otorgando un índice elevado a la especie que sea más abundante de la muestra. Este método ha demostrado que una vez que el número de especies sea más de 10, la abundancia y distribución es importante para determinar si el índice tiene un alto o de bajo valor. El valor D , que está de pie para el índice de dominancia es utilizado en estudios de vigilancia de la contaminación. Como D aumenta, la diversidad disminuye. De esa manera en que se usa en el impacto ambiental (Bouza & Covarrubias, 2005)

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Dónde:

S= número de especies.

N= total de especies presentes.

n= número de ejemplares por especies.

2.4.2.3. Índice de Margalef

El índice de Margalef que sirve para medir la biodiversidad, en donde nos da datos de riqueza de especies en un ecosistema determinado, midiendo el número de especies por el número de individuos que son especificados o la cantidad de organismo por el lugar en un muestreo (Campo & Duval, 2013). Se aplica la siguiente fórmula:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Dónde:

S= número de organismos.

N= número total de individuos.

2.4.2.4. Índice de Similitud Bray Curtis

El índice de similitud Bray Curtis (1957), toma en cuenta todas las especies donde se les da la misma importancia sin considerar si son abundantes o diferentes al resto (Calderón, Moreno, & Zuria, 2012). Aplica la siguiente fórmula:

$$I_{B\&C} = \frac{2jN}{(aN + bN)}$$

Dónde:

a_N = es el número total de individuos en la comunidad A.

b_N = es el número de individuos en la comunidad B.

j_N = sumatoria total de las abundancia menores de las especies encontradas en ambas comunidades.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Parámetros Físicos y Químicos

Los parámetros físicos y químicos tomados en las cuatro localidades se lo realizó de diferentes maneras, para el registro de la temperatura se utilizó el programa Fishtrack determinado antes de salir a muestrear, los otros parámetros se registraron de forma manual utilizando un salinómetro y peachimetro.

En la tabla 3 se puede evidenciar que la temperatura fluctuó entre 25,8°C el 16 de Noviembre en Esmeraldas hasta 30,5°C en abril del 2017 en Limones. El ph varía de 7,0 a 8,5 al igual que la salinidad que va de 20 a 35.

Tabla 4

Parámetros físicos y químicos, Esmeraldas 2016-2017

Localidades	Fecha	Temperatura	ph	Salinidad
Esmeraldas	16.Noviembre.2016	25,8 °C	8,1	31,1
	08.Mayo.2017	29,5 °C	8,5	30,5
	04.Junio.2017	28,9 °C	8,12	32,25
Atacames-Sua	16.Diciembre.2016	26,1 °C	8,3	30,8
	08.Mayo.2017	28,8 °C	8,1	30,5
	04.Junio.2017	29,7 °C	8,2	32,94
San Vicente de Camarones	02.Noviembre.2016	26,28 °C	8,4	28,7
	17.Marzo.2017	29,5 °C	7,94	23
	27.Abril.2017	30,3 °C	7,98	21
Limones	29.Noviembre.2016	27,29 °C	8,0	29,58
	18.Marzo.2017	28,5 °C	7,98	22
	29.Abril.2017	30,5 °C	8,5	24

3.2. Fauna Macrobentónica

Se identificó un total de 80 organismos bentónicos con una abundancia total de 2,490 individuos colectados en las cuatro localidades durante las tres campañas muestréales. Estos seres pertenecieron a cinco Phylum: Mollusca, Anellida, Artrópoda, Chordata y Echinodermata. Además se clasificó en siete Clases los cuales son: Gasterópoda, Bivalvia, Scaphopoda, Polychaeta, Crustacea, Pisces y Ophiuroidea.

A nivel general en toda el área de estudio la clase Gasterópoda fue la que presentó la mayor riqueza de especies y la clase Scaphopoda fue la más abundante del área con el género *Dentalium* presente en las cuatro localidades muestreadas.

En Esmeraldas se contabilizaron 66 especies con 829 individuos (Anexo 1), en el sector intermedio entre Atacames y Súa se registró un total de 48 especies con 845 individuos (Anexo 2), en San Vicente de Camarones se registró un total 46 especies con 478 individuos (Anexo 3) y en Limones se registró un total 40 especies con 338 individuos siendo esta localidad con menor diversidad y abundancia de bentos (Anexo 4).

En la Figura 2, se muestra la abundancia y distribución de seres bentónicos agrupados por clases para cada muestreo aplicado, donde la clase Bivalvia es abundante en las localidades de Esmeraldas y Atacames-Sua el 8 de Mayo del 2017, la clase Gasterópoda es abundante en Atacames-Sua el 8 de Mayo del 2017, además en todos los muestreos realizados en Camarones y Limones la clase Polychaeta es la más abundante.

La clase menos abundante en las cuatro localidades fue Holothuridae y Pisces.

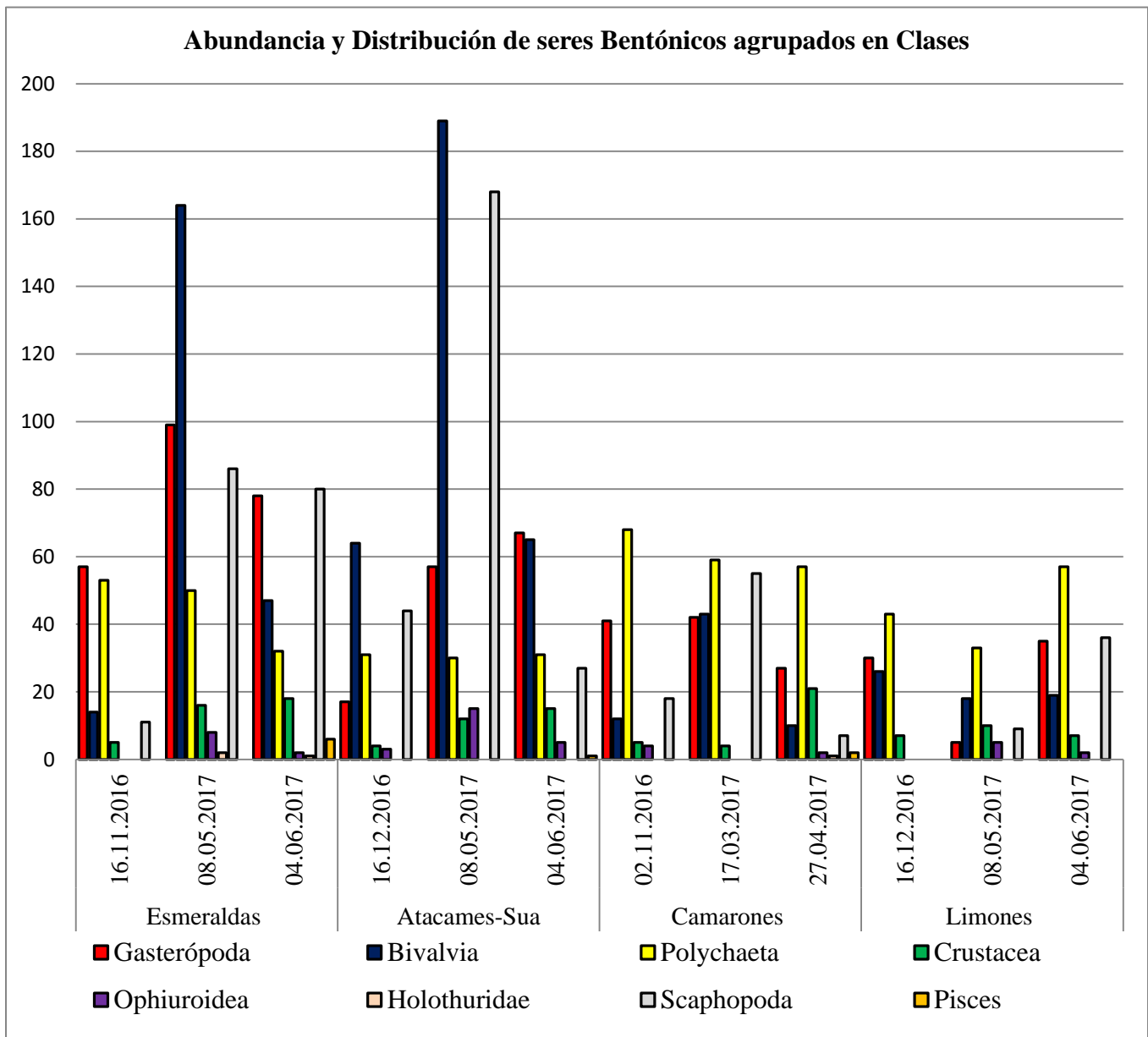


Figura 2: Abundancia y Distribución de Organismos Bentónicos agrupados en Clases.

3.3. Abundancia de seres Bentónicos agrupados por Clases.

La Figura 3, muestra que en Esmeraldas la clase Bivalvia con 225 individuos y Gasterópoda con 234 individuos son los más abundantes. En la figura 4, Atacames-Súa la clase Bivalvia con 318 individuos es la más abundante. En la figura 5 y 6, San Vicente de Camarones con 184 individuos y Limones con 133 individuos la clase Polychaeta es la más abundante. La clase Pisces es la menos abundante en todas las localidades variando de 10 a 0 individuos, seguida de la clase Holothuridae y Ophiuroidea de 30 a 0 individuos.

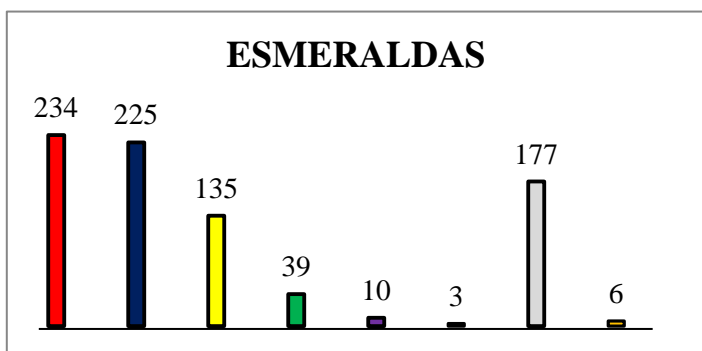


Figura 3: Abundancia de Organismos Bentónicos en Esmeraldas.

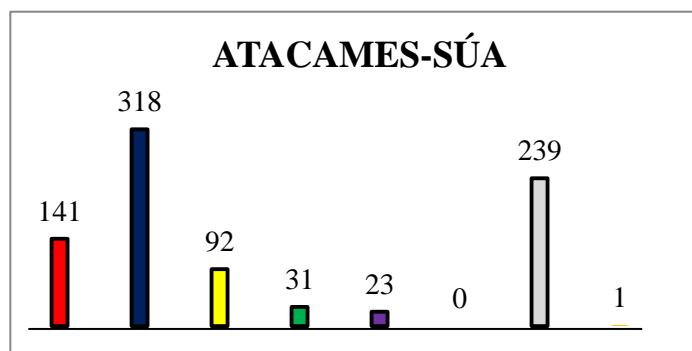


Figura 4: Abundancia de Organismos Bentónicos en Atacames-Súa.

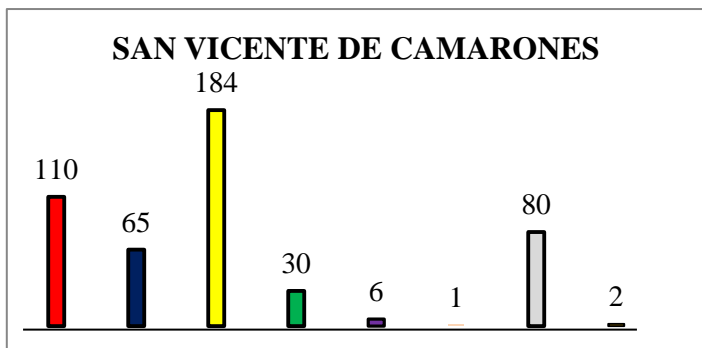


Figura 5: Abundancia de Organismos Bentónicos en San Vicente de Camarones.

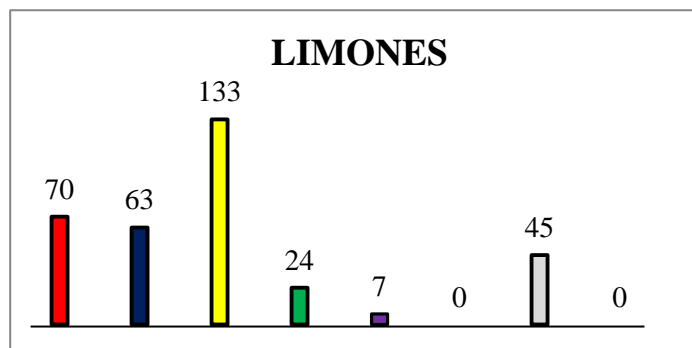


Figura 6: Abundancia de Organismos Bentónicos en Limones.

- Gasterópoda
- Bivalvia
- Polychaeta
- Crustacea
- Ophiuroidea
- Holothuridae
- Scaphopoda
- Pisces

3.4. Diversidad de Especies y Análisis ANOVA de un factor

En la Tabla 5, se observan que los muestreos con mayor diversidad según los tres índices aplicados en donde Esmeraldas el ocho de junio del 2017 y en Atacames-Súa el cuatro de junio del 2017 posee la mayor abundancia y riqueza según los índices, donde Shannon Weaver les da un puntaje de 3 sobre cinco donde es considerado como alto en diversidad de especies, el de Simpson dio un valor de 0.93 aproximándose a uno considerado como alta diversidad y por último el de margalef dio valores de 6 sobre 10 considerado como alta biodiversidad.

Los muestreos que poseen menor diversidad, donde un muestreo en Esmeraldas el 16 de noviembre del 2016 (solo una réplica), un muestreo en Atacames-Súa el 16 de Diciembre del 2016 (solo una réplica), San Vicente de Camarones el dos de Noviembre del 2016 (solo una réplica) y en Limones en los muestreos realizados el 18 de marzo del 2017 (en las tres réplicas), el 29 de abril del 2017 (solo una réplica) siendo el muestreo con menor diversidad, los valores dados por el índice de Shannon Weaver fue de uno a dos, el de Simpson dio valores menores a uno próximos a cero y el de margalef dio valores de uno a tres donde se los considera ecosistemas de baja biodiversidad. Los muestreos realizado en Esmeraldas el 8 de mayo del 2017 refleja un alto nivel de biodiversidad el valor dado por el índice de Shannon Weaver fue de 3.072, el de Simpson 0.9385 y el de Margalef 6.101.

Además en la tabla 5, indica que hay diferencias significativas en la riqueza entre el muestreo realizado en Limones el 18 de marzo del 2017 con un valor bajo de 7,00 y con el muestreo de Esmeraldas 8 de mayo del 2017 con un valor alto de 27,67 siendo el muestreo con mayor riqueza. Los muestreos realizados en Atacames-Sua el 16 de Diciembre del 2016 y Limones el 29 de Noviembre del 2016 tienen valores bajos de 10,33. También se muestra valores altos registrados en Esmeraldas 4 de Junio del 2017 con 25,00 y en Atacames-Sua el 4 de Junio del 2017 con 23,00 de riqueza.

La abundancia muestra diferencias significativas entre el muestro realizado en Limones el 18 de marzo del 2017 con un valor bajo de 26,67 y el muestreo en Atacames-Sua el 8 de

mayo del 2017 con el valor más alto en abundancia con 157,00 individuos. Los muestreos realizados en Limones 29 de Noviembre del 2016 con 35,33 y Camarones 27 de Noviembre del 2017 con 42,33 también poseen menor abundancia. El muestreo en Esmeraldas 3 de mayo del 2017 con 141,67 también posee alta abundancia.

La diversidad muestra diferencias significativas entre el muestreo en Atacames-Sua el 16 de Diciembre del 2016 con 2,38 y en Limones 18 de Marzo del 2017 con 2,45 son valores bajos. Al contrario de los muestreos en Atacames-Sua el 4 de Junio del 2017 con 4,18 siendo el muestreo con mayor diversidad, seguido de Esmeraldas el 8 de Mayo del 2017 con 4,14 y el 4 de Junio del 2017 con 3,92. Las otras campañas poseen valores que van de 2,92 hasta 3,38, también se puede evidenciar que la mayoría de los muestreos realizados en Camarones y Limones son valores bajos comparados con los de Esmeraldas y Atacames-Sua con valores altos.

Tabla 5

Índices de Diversidad y análisis ANOVA de un factor de cada localidad de la provincia de Esmeraldas.

LOCALIDADES	Fechas	ÍNDICES			ANOVA		
		Simpson	Shannon Weaver	Margalef	Riqueza media	Diversidad media	Abundancia media
ESMERALDAS	16.11.16	0.915	2.641	4.187	15,33	3,14	46,67
		0.8497	2.418	4.578			
		0.8541	2.921	4.33			
	08.05.17	0.8927	2.569	4.108	27,67	4,14	141,67
		0.9185	2.976	6.001			
		0.9385	3.072	6.101			
	04.06.17	0.852	2.681	5.79	25,00	3,92	88,00
		0.8626	2.476	4.119			
		0.928	2.997	6.001			
ATACAMES - SUA	16.12.16	0.7938	2.125	3.423	10,33	3,00	54,33
		0.7828	2.023	3.920			
		0.7479	1.819	2.473			
	08.05.17	0.8463	2.301	3.666	18,67	3,04	157,00
		0.7245	1.843	3.137			
		0.8032	2.164	3.729			

Tabla 5 Continuación

Índices de Diversidad y análisis ANOVA de un factor de cada localidad de la provincia de Esmeraldas.

LOCALIDADES	Fechas	ÍNDICES			ANOVA		
		Simpson	Shannon Weaver	Margalef	Riqueza media	Diversidad media	Abundancia media
ATACAMES - SUA	04.06.17	0.9363	3.034	6.099	23,33	4,18	70,33
		0.9349	2.889	4.914			
		0.9371	2.911	5.315			
SAN VICENTE DE CAMARONES	02.11.16	0.821	2.013	2.393	11,33	2,92	49,33
		0.7679	1.767	2.184			
		0.8627	2.31	3.342			
	17.03.17	0.9042	2.473	3.274	14,00	3,38	67,67
		0.8275	2.199	3.014			
		0.8894	2.361	3.134			
	27.04.17	0.7924	2.065	3.231	13,00	3,03	42,33
		0.8759	2.335	3.358			
		0.867	2.255	3.299			
LIMONES	29.11.16	0.8769	2.263	2.962	10,33	2,38	35,33
		0.8775	2.187	2.44			
		0.8416	2.005	2.485			
	18.03.17	0.8472	1.979	2.817	7,00	2,45	26,67
		0.7016	1.418	1.43			
		0.7771	1.62	1.406			
	29.04.17	0.627	1.146	0.8656	12,00	2,94	50,67
		0.9182	2.654	3.95			
		0.8686	2.28	3.395			

3.5. Análisis M-AMBI.

El Software M-AMBI determinó el estado de perturbación en la que se encuentran los Organismos Bentónicos que habitan en los fondos blandos de las cuatro localidades Esmeraldas, Atacames-Sua, Camarones y Limones.

Este análisis tomo en cuenta las diferentes condiciones determinando el estado ecológico del ecosistema catalogándolo en: buen estado ecológico o no perturbado y mal estado ecológico o perturbado. Se catalogan las especies en cinco grupos ecológicos dependiendo su estado de tolerancia a las acciones negativas realizadas por el hombre.

En la figura 10 y 11 se muestra mediante histograma las áreas analizadas, obteniendo como resultado que en las localidades de San Vicente de Camarones y Limones hay una ligera perturbación debido que hay especies de Grupo II considerando al mismo como un ecosistema “empobrecido”. En la mayoría de los muestreos en las otras localidades se encontraron de manera representativa las especies del Grupo I considerando al ecosistema como “normal” según datos obtenidos por el software AMBI.

Stations Distribution

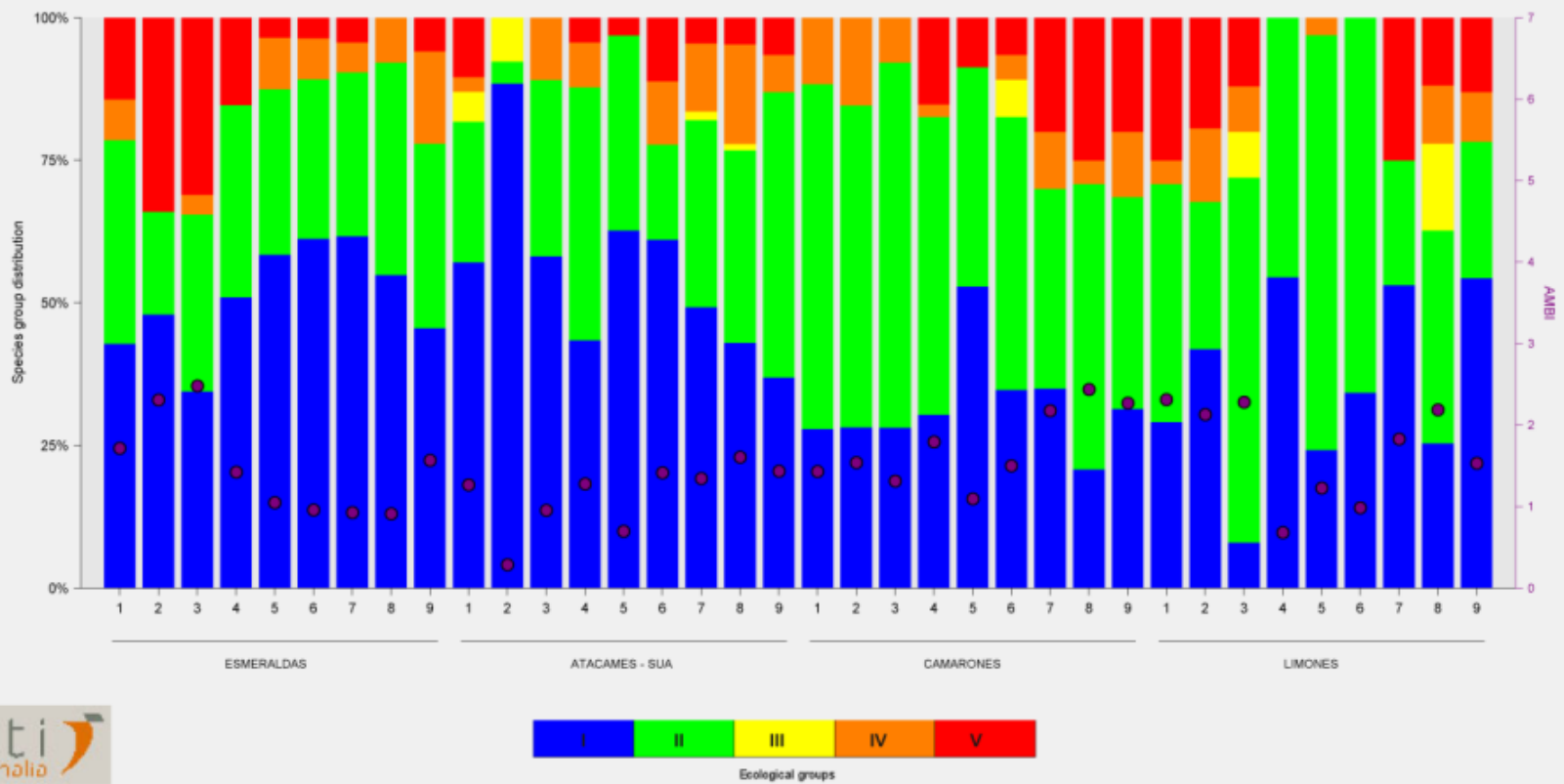


Figura 7: Histograma de grupo especies de distribución y los puntos indican los valores del índice AMBI.

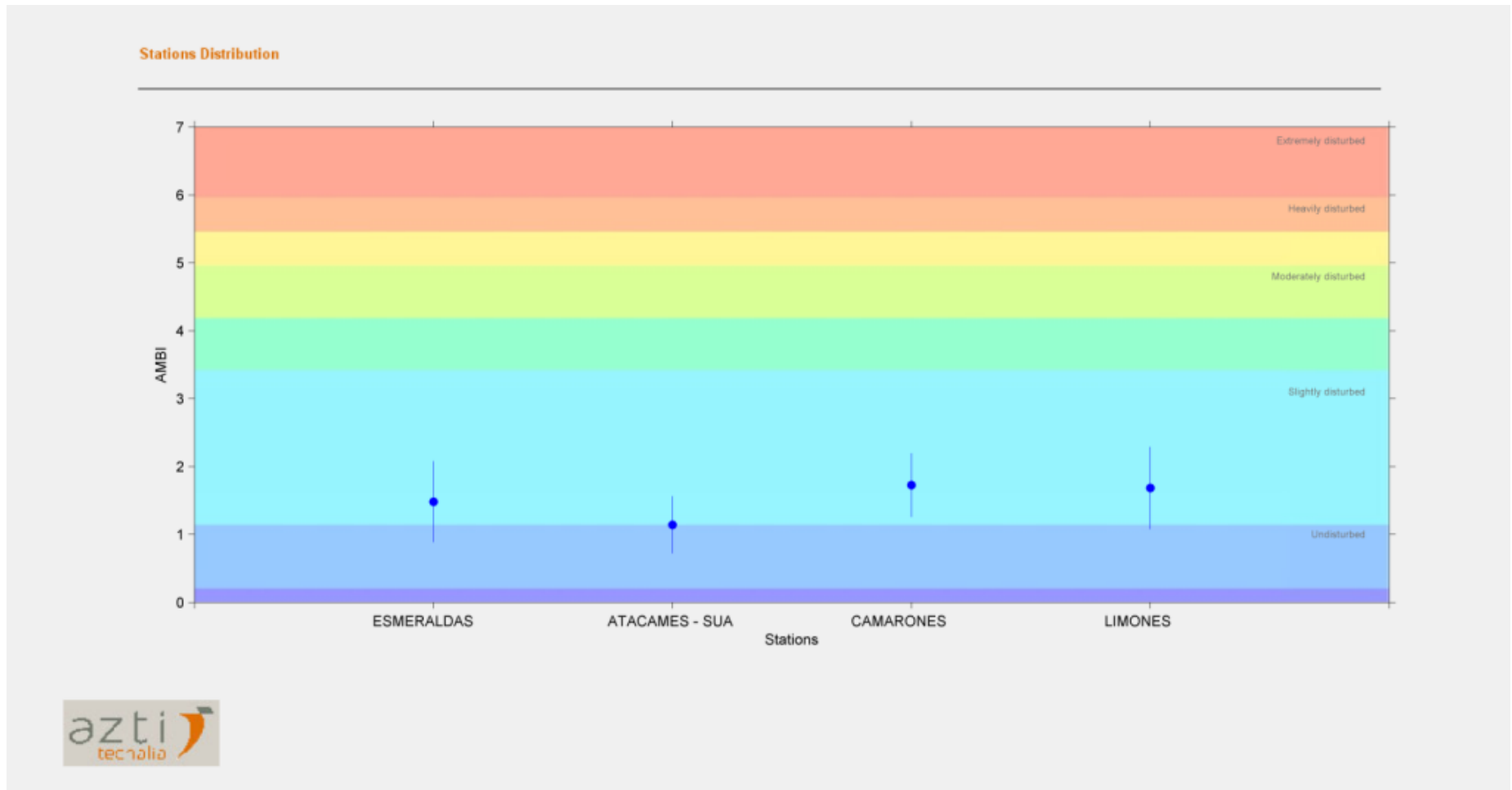


Figura 8: Resultados de las localidades de muestreo, donde los puntos representan el valor medio del índice AMBI.

La Tabla 6, se puede observar que cada localidad presenta un porcentaje otorgado por el AMBI, que muestra en Esmeraldas se encuentra ligeramente perturbado, en Atacames-Sua se encuentra ligeramente perturbado y por último en las localidades de San Vicente de Camarones y Limones en casi todos sus muestreos se encuentran ligeramente perturbados.

El software M-AMBI da como resultado que en Esmeraldas y Atacames-Sua de las nueve muestras cinco dan resultados “ligeramente perturbados” y las demás no presentan “perturbación”, en San Vicente de Camarones y limones siete muestras están ligeramente perturbados y dos muestras no perturbados

Tabla 6

Valores obtenidos de cada grupo ecológico, AMBI y la perturbación en cada localidad en el software AMBI

Localidades	Fechas	Réplicas	I%	II%	III%	IV%	V%	AMBI	Perturbación
Esmeraldas	16.11.16	1	25%	0%	0%	0%	0%	1,8	Ligeramente Perturbado
		2	30%	0%	0%	0%	0%	2,4	Ligeramente Perturbado
		3	0%	35%	0%	0%	0%	2,7	Ligeramente Perturbado
	08.05.17	1	21%	0%	0%	0%	0%	1,3	Ligeramente Perturbado
		2	15%	0%	0%	0%	0%	1,1	No perturbado
		3	14%	0%	0%	0%	0%	1,0	No perturbado
	04.06.17	1	10%	0%	0%	0%	0%	0,7	No perturbado
		2	10%	0%	0%	0%	0%	0,7	No perturbado
		3	22%	0%	0%	0%	0%	1,8	Ligeramente Perturbado
Atacames-Súa	16.12.16	1	20%	0%	0%	0%	0%	1,2	No perturbado
		2	7%	0%	0%	0%	0%	0,3	No perturbado
		3	18%	0%	0%	0%	0%	0,9	No perturbado
	08.05.17	1	19%	0%	0%	0%	0%	1,4	Ligeramente Perturbado
		2	11%	0%	0%	0%	0%	0,6	No perturbado
		3	21%	0%	0%	0%	0%	1,5	Ligeramente Perturbado
	04.06.17	1	23%	0%	0%	0%	0%	1,3	Ligeramente Perturbado
		2	24%	0%	0%	0%	0%	1,5	Ligeramente Perturbado
		3	22%	0%	0%	0%	0%	1,3	Ligeramente Perturbado

Tabla 6 Continuación

Valores obtenidos de cada grupo ecológico, AMBI y la perturbación en cada localidad en el software AMBI

Localidades	Fechas	Réplicas	I%	II%	III%	IV%	V%	AMBI	Perturbación
San Vicente de Camarones	02.11.16	1	21%	0%	0%	0%	0%	1,5	Ligeramente Perturbado
		2	23%	0%	0%	0%	0%	1,0	No perturbado
		3	21%	0%	0%	0%	0%	1,5	Ligeramente Perturbado
	17.03.17	1	26%	0%	0%	0%	0%	1,9	Ligeramente Perturbado
		2	0%	20%	0%	0%	0%	1,2	No perturbado
		3	0%	23%	0%	0%	0%	1,3	Ligeramente Perturbado
	27.04.17	1	0%	29%	0%	0%	0%	2,2	Ligeramente Perturbado
		2	32%	0%	0%	0%	0%	2,5	Ligeramente Perturbado
		3	0%	30%	0%	0%	0%	2,4	Ligeramente Perturbado
Limones	16.12.16	1	0%	35%	0%	0%	0%	2,7	Ligeramente Perturbado
		2	32%	0%	0%	0%	0%	2,3	Ligeramente Perturbado
		3	0%	34%	0%	0%	0%	2,8	Ligeramente Perturbado
	08.05.17	1	7%	0%	0%	0%	0%	0,7	No perturbado
		2	20%	0%	0%	0%	0%	1,3	Ligeramente Perturbado
		3	18%	0%	0%	0%	0%	0,9	No perturbado
	04.06.17	1	26%	0%	0%	0%	0%	1,9	Ligeramente Perturbado
		2	0%	30%	0%	0%	0%	2,4	Ligeramente Perturbado
		3	0%	24%	0%	0%	0%	1,5	Ligeramente Perturbado

3.6. Similitud de seres bentónicos entre las cuatro localidades.

La Figura 12, refleja las tres campañas realizadas en las cuatro localidades con un total de 12 muestras recolectadas, se realizó un dendrograma de Bray Curtis que refleja la similitud entre muestreos con datos cuantitativos utilizando el Programa Past 3X, el cual dio resultados que existe similitud entre la campaña dos y tres de Esmeraldas y Atacames-Sua y entre la campaña uno de Camarones campaña dos de Limones.

Además la campaña dos de Esmeraldas y Atacames-Sua presenta similitud con todas las campañas de las diferentes localidades.

Los muestreos entre Esmeraldas y Atacames-Sua son similares tanto en la abundancia como riqueza al igual que las localidades de San Vicente de Camarones y Limones que son similares entre ellos por la abundancia y riqueza de especies bentónicas.

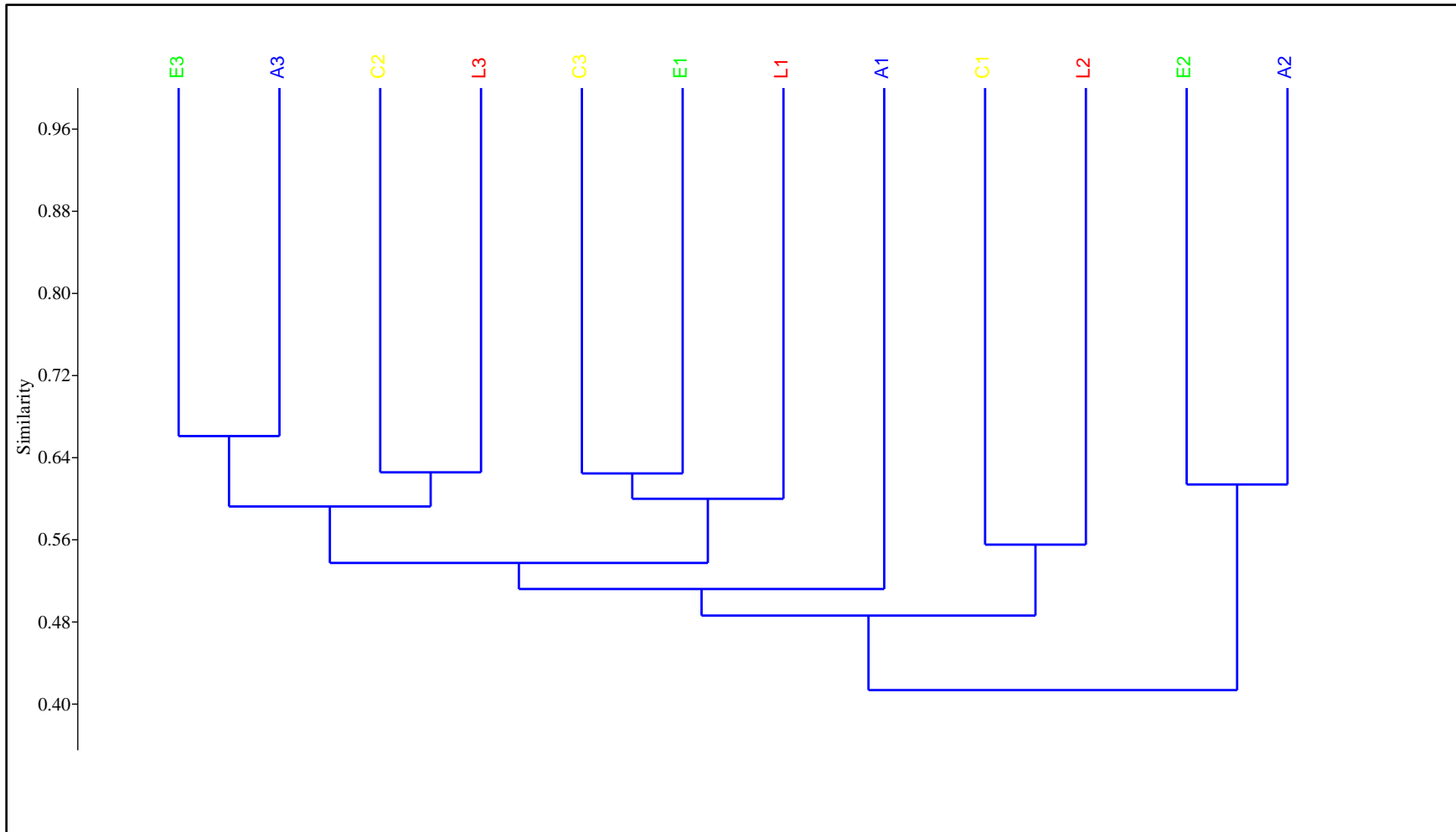


Figura 9: Dendrograma Bray Curtis, similitud de Organismos Bentónicos.

3.7. Descripción de la pesquería de arrastre camaronero practicado en las cuatro Localidades.

Changa: Es una red de arrastre, similar a la empleada por la flota industrial, construida con piola de poliamida (PA) multi 210/18 a 210/24, con una longitud de relinga superior de 8 a 10 metros, con un tamaño de ojo de malla estirado en las alas, cielo, vientre y dorso de 1 a 1 ¼ pulg y en el copo de ¾ a 1 pulg. Para su abertura horizontal va asegurado a unos portones de maderas. La maniobra de calada es similar a los de los barcos arrastreros camaroneros, pero con un aparejo. La red es arrastrada por medio de dos tangones de madera (mangle) que tiene por ambas bandas la embarcación de madera propulsada a motor fuera de borda.



Fotografía 6: Embarcación usada en las cuatro localidades (Esmeraldas, Atacames-Sua, Camarones y Limones) para realizar la pesca de arrastre artesanal o de changas.



Fotografía 7: Malla utilizada para confeccionar Changas.



Fotografía 8: Captura del camarón pomada.



Fotografía 9: Especies en etapa juvenil (no comercializadas).

En la Tabla 7 se detallan los supuestos de los costos asociados a la pesca de arrastre artesanal, la red de arrastre los pescadores invierten un valor aproximado a \$700,00 hay algunas personas que se dedican a la realizar estas redes, en cuanto a la gasolina para una salida diaria se estima la utilización de 10 galones por salida con un costo total de \$13,00 invertidos, la alimentación en ocasiones se llevan raciones con un valor hasta de \$5,00 en ocasiones no llevan suministros de alimento pues algunos pescadores van desayunado desde sus hogares. El precio del camarón pomada varía la libra en temporada alta y baja

desde 0,80ctv a 0,50ctv sin pelar y pelado de \$1,20 hasta 0,80ctv (M. Quiñonez et al. comunicación personal, Julio 2017).

Tabla 7

Costos asociados a la Pesca de Arrastre Artesanal

ASPECTOS	CANTIDAD	COSTO
Red de Arrastre	1	\$700.00
Gasolina	1 Galón	\$1.30
Alimentación	2 personas	\$5.00
Camarón Pomada (Temporada alta)	1 libra	0.80ctv
Camarón Pomada (Temporada baja)	1 libra	0.50ctv

La pesca de arrastre artesanal camaronero se realiza en lugares determinados por los pescadores a una distancia de uno a tres millas desde las costas, además no poseen la autorización para realizar este arte, por lo tanto cuando está en veda el camarón pomada la sanción realizada por los inspectores de pesca a cargo es de retirar el material de trabajo (red de arrastre).

Los pescadores de la provincia de Esmeraldas realizan la pesca de changa 21 días promedio partiendo desde las 6:00am hasta las 12:00pm dependiendo como este el día, en cada salida realizan cinco a seis lances y en cada lance se obtiene basura, otras especies juveniles y camarón pomada.

A continuación se presentan dos presupuestos uno considerado en temporada alta y otro en temporada baja del camarón pomada la cual se ha elaborado con supuestas cifras y cantidades que los pescadores de las distintas localidades han manifestado.

En la Tabla 8 se estimó un presupuesto donde se consideró los meses desde abril hasta junio considerándolo como meses de temporada alta, si se labora un día se captura un estimado de 150 lb/día la cual se vende a 0.80ctv la libra sin pelar y \$1.20 pelado, obteniendo una ganancia de \$120.00 al día sin pelar y \$180.00 pelado, si a esta ganancia se

le resta lo invertido que es la gasolina y alimentación que son \$18.00 se tendría \$102.00 sin pelar y \$162.00 pelado. Si al mes se labora 21 días y se considera los tres meses que se labora sobre el recurso (63 días) se obteniendo una ganancia de \$6,426 sin pelar y \$10,206 pelado durante los tres meses.

Si tenemos que en los tres meses que son 63 días laborados se obtiene \$6,426 sin pelar la ganancia del armador es decir el dueño de la embarcación tendría la mitad de la ganancia \$3,213, suponiendo que en la embarcación van dos personas donde el tripulante uno tendría una ganancia un poco más elevada ya que es el encargado de la embarcación su ganancia es de \$2,213 y el tripulante dos que es aquella persona que ayuda a realizar esta actividad ganaría \$1,000.

La ganancia vendiendo el camarón pelado es de \$10,206 el armador tendría de ganancia \$5,103 el tripulante uno \$3,103 y el tripulante dos \$2,000. Se podría decir que en algunas embarcaciones no siempre va el tripulante dos quedando una sola persona al mando y su ganancia queda en \$5,103 (M. Quiñonez et al. comunicación personal, Julio 2017).

Tabla 8

Estado de Pérdidas y Ganancias Pesca de Arrastre Artesanal Camaronera en Temporada Alta (15 de abril a Junio)

Ingresos			
Cantidad	Peso	Precio	Ingreso
150	libras	0,80ctv	\$120,00
Gastos			
Gasolina			\$13,00
Alimentación			\$5,00
Margen Bruto			\$102,00
División de Ganancias			
50%	Armador		\$51,00
30%	Tripulante 1		\$36,00
20%	Tripulante 2		\$15,00
Ganancia armador diario			\$51,00
Ganancia armador 21 días promedio			\$1,071
Ganancia mensual Tripulante 1			\$756,00
Ganancia mensual Tripulante 2			\$315,00

En la Tabla 9 se estimó un presupuesto donde se consideró los meses de Julio hasta el 15 de febrero como temporada baja de la captura de camarón pomada, si se labora un día capturando un estimado de 60 lb/día en donde se vende la libra a 0,60ctv sin pelar y 0,80ctv pelado, diario se tendría una ganancia de \$36,00 al día sin pelar y \$48,00 pelado, si a esta ganancia se le resta lo invertido que es la gasolina y alimentación que son \$18,00 se tendría \$18,00 sin pelar y \$30,00 pelado. Si al mes se labora 21 días al mes considerando los siete meses se laboran en total 147 días obteniendo una ganancia de \$2,646 sin pelar y \$4,410 pelado durante los siete meses. Si tenemos que en los siete meses que son 147 días laborados se obtiene \$2,646 sin pelar la ganancia del armador es decir el dueño de la embarcación tendría la mitad de la ganancia \$1,323, suponiendo que en la embarcación van dos personas donde el tripulante uno tendría una ganancia un poco más elevada ya que

es el encargado de la embarcación su ganancia es de \$900,00 y el tripulante dos que es aquella persona que ayuda a realizar esta actividad ganaría \$423,00.

La ganancia vendiendo el camarón pelado es de \$4,410 el armador tendría de ganancia \$2,205 el tripulante uno \$1,500 y el tripulante dos \$705,00. Se podría decir que en algunas embarcaciones no siempre va el tripulante dos quedando una sola persona al mando y su ganancia queda en \$2,205 (M. Quiñonez et al. comunicación personal, Julio 2017).

Tabla 9

Estado de Pérdidas y Ganancias Pesca de Arrastre Artesanal Camaronera en Temporada baja (Julio hasta el 15 de Febrero)

Ingresos			
Cantidad	Peso	Precio	Ingreso
60	libras	0,60ctv	\$36,00
Gastos			
Gasolina			\$13,00
Alimentación			\$5,00
Margen Bruto			\$18,00
División de Ganancias			
50%	Armador		\$9,00
30%	Tripulante 1		\$6,00
20%	Tripulante 2		\$3,00
Ganancia armador diario			\$9,00
Ganancia armador 21 días promedio			\$189,00
Ganancia mensual Tripulante 1			\$126,00
Ganancia mensual Tripulante 2			\$63,00

Con el anterior análisis de pérdidas y ganancia en la temporada alta y baja de la pesca de arrastre artesanal camaronero la ganancia anual en donde los 12 meses se labora 10 meses considerando la temporada de veda que es desde el 15 de febrero hasta el 15 de abril donde el camarón pomada realiza su etapa de reproducción y crecimiento a juveniles, es decir que

en 10 meses se labora 210 días considerando feriados, percances en la salud, problemas familiares etc. En la tabla 10 se presentan las ganancias en 10 meses donde el beneficiario principal es el armador con \$4,536 sin pelar y \$7,308 pelado al año.

Tabla 10

Ganancias Anual (10 meses)

Beneficiarios	Ganancia	
	Camarón pomada sin pelar	Camarón pomada pelado
Armador	\$4,536	\$7,308
Tripulante 1	\$3,113	\$4,603
Tripulante 2	\$1,423	\$2,702
Total	\$9,072	\$14,613

En la tabla 11 se puede constatar que en las localidades ubicadas al norte de la provincia de Esmeraldas como son San Vicente de Camarones y Limones contienen mayor cantidad de embarcaciones dedicadas a las pesca de arrastre artesanal del camarón pomada. En las localidades hay un total de 348 embarcaciones, si se estima la biomasa calculando la cantidad de libras que generan al día y luego al año (63 días temporada alta y 147 días temporada baja) de cada localidad dependiendo el número de embarcines y vendiendo la captura en temporada alta a 0,80ctv y 0,60ctv la libra en temporada baja se tendría los siguientes resultados:

- Esmeraldas posee 33 embarcaciones si en un día salen a pescar en temporada alta por cada embarcación se obtendría un total de 4,950 lb/día obteniendo una ganancia de \$3,960 y en temporada baja se obtiene 1,980 lb/día obteniendo una ganancia diaria de \$1,188, al realizar la sumatoria trabajando al año durante 10 meses con un total de 210 días laborados se tendría en temporada alta (63 días) 311,850 lb/año ganando \$249,480 y en temporada baja (147 días) 291,060 lb/año ganando \$174,636, capturando en total 602,910 lb/año la ganancia anual sería de \$424,116 que generan las 33 embarcaciones que pescan en la localidad de Esmeraldas.

- Atacames-Sua posee casi la misma cantidad de embarcaciones en Esmeraldas con un total de 30 lanchas que se dedican a este arte de pesca, si en un día salen a pescar en temporada alta por cada embarcación se obtendría un total de 4,500 lb/día obteniendo una ganancia de \$3,600 y en temporada baja se obtiene 1,800 lb/día obteniendo una ganancia diaria de \$1,080, al realizar la sumatoria trabajando al año durante 10 meses con un total de 210 días laborados se tendría en temporada alta (63 días) 283,500 lb/año ganando \$226,800 y en temporada baja (147 días) 264,600 lb/año ganando \$158,760, capturando en total de 548,100 lb/año la ganancia anual sería de \$385,560 que generan las 30 embarcaciones que pescan en la localidad de Atacames-Sua.
- San Vicente de Camarones posee 120 embarcaciones que se dedican a este arte de pesca, si en un día salen a pescar en temporada alta por cada embarcación se obtendría un total de 18,000 lb/día obteniendo una ganancia de \$14,400 y en temporada baja se obtiene 7,200 lb/día obteniendo una ganancia diaria de \$4,320 , al realizar la sumatoria trabajando al año durante 10 meses con un total de 210 días laborados se tendría en temporada alta (63 días) 1,134,000 lb/año ganando \$907,200 y en temporada baja (147 días) 1,058,400 lb/año ganando \$635,040, capturando en total de 2,192,400 lb/año la ganancia anual sería de \$1,542,240 que generan las 120 embarcaciones que pescan en la localidad de San Vicente de Camarones.
- Limones posee 165 embarcaciones que se dedican a este arte de pesca, si en un día salen a pescar en temporada alta por cada embarcación se obtendría un total de 24,750 lb/día obteniendo una ganancia de \$19,800 y en temporada baja se obtiene 9,600 lb/día obteniendo una ganancia diaria de \$5,760, al realizar la sumatoria trabajando al año durante 10 meses con un total de 210 días laborados se tendría en temporada alta (63 días) 1,509,250 lb/año ganando \$1,247,400 y en temporada baja (147 días) 1,411,200 lb/año ganando \$846,720, capturando en total de 2,920,450 lb/año la ganancia anual sería de \$2,094,120 que generan las 120 embarcaciones que pescan en la localidad de San Vicente de Camarones.

luego de haber determinado la ganancia anual en cada localidad se tiene como total la ganancia en las cuatro localidades dando como resultado un supuesto ingreso de \$4,446,036 que se gana realizando la pesca de arrastre artesanal camarero.

Tabla 11

Ganancia del Camarón Pomada por localidades

Localidades	N° Embarcaciones	Temporada Alta		Temporada Baja		Ganancia Anual
		Camarón Pomada lb/día	Ganancia Diaria	Camarón Pomada lb/día	Ganancia Diaria	
Esmeraldas	33	4,950 lb/día	\$3,960	1,980 lb/día	\$1,188	\$424,116
Atacames-Sua	30	4,500 lb/día	\$3,600	1,800 lb/día	\$1,080	\$385,560
San Vicente de Camarones	120	18,000 lb/día	\$14,400	7,200 lb/día	\$4,320	\$1,542,240
Limonas	165	24,750 lb/día	\$19,800	9,600 lb/día	\$5,760	\$2,094,120
Total	348	52,200 lb/día	\$41,760	20,580 lb/día	\$12,348	\$4,446,036

4. DISCUSIÓN

La pesca de arrastre artesanal camaronero se realiza en costas del Ecuador generando varios impactos al ecosistema oceánico destruyendo el hábitat de varias comunidades entre estas los organismos bentónicos que habitan en los fondos blandos y es un arte no selectivo en captura (Guzmán & Ardila, 2004). Al principio del proyecto de investigación se planteó como hipótesis que este arte de pesca está perjudicando las comunidades bentónicas según los datos obtenidos se encontraron diferencias entre los descriptivos ecológicos, los índices de diversidad reflejaron baja biodiversidad y con el ANOVA de un factor se obtuvo diferencias significativas entre las cuatro localidades, se determinó que las localidades de San Vicente de Camarones y Limones los organismos bentónicos se encuentra perturbados por esta actividad a diferencia de Esmeraldas y Atacames-Sua que en menos campañas se registra perturbación, comprobándose la hipótesis.

Según estudios FAO en las áreas donde se realizan pesquería de arrastre artesanal, se analizó la cantidad de especies capturadas que no tengan ningún fin comercial o económico, en donde por cada kilogramo capturado de camarón se está desechando 20 kilogramos de especies que no son de uso comercial y en su gran parte son desechadas al mar muertas, capturando cerca de 150 especies de peces crustáceos y moluscos en tallas pequeñas. La FAO ha comunicado que si se continúa con el arte de pesca de arrastre para el año 2048 las especies marinas estarían agotadas acelerando el cambio climático, destruyendo los fondos marinos hábitat de especies bentónicas y otros organismos (MAE, 2010). La pesca de arrastre camaronero artesanal perturba el hábitat de las comunidades bentónicas, Sonora, 2008 determinó que el constante arado del fondo hacen que las capas superiores del hábitat sedimentario vuelvan a quedar en suspensión y por tal motivo moviliza nuevamente los nutrientes, contaminantes y partículas finas dentro de la columna de agua, además no se ha determinado el significado ecológico de estos efectos pesqueros pero sin embargo la perturbación no son uniformes por el motivo que depende de la distribución espacial y temporal de la pesca. San Vicente de Camarones y Limones poseen la misma áreas de pesca y se realiza todo el año esto se le puede atribuir que por tal motivo los organismo bentónicos no son abundantes en estas área.

Algunas investigaciones muestran que la pesca de arrastre ha generado cambios significativos en el ecosistema marino como es en la abundancia y diversidad de especies bentónicas cambiando los procesos de sucesión y dinámica poblacional (Diamond, Cowell, & Crowder, 2000), en los datos obtenidos de la presente investigación se ve reflejado que los descriptivos ecológicos en la localidad de Limones presenta menor diversidad con 40 especies encontradas y abundancia de 293 individuos seguido de San Vicente de Camarones que también presenta menos diversidad con 46 especies y 478 individuos. Escrivá, 2013 este estudio describió la macrofauna bentónica en cuatro lugares diferentes determinando la abundancia y riqueza, obteniendo como resultado que el lugar expuesto a mayores actividades antropogénicas como la sobrepesca presentó baja abundancia y riqueza a diferencia de los otros lugares que no están expuesto a actividades antropogénicas. El estudio realizado por (Jennings, Pinnegar, Polunin, & Warr, 2001) también demuestra que los disturbios crónicos realizado por el arrastre ha reducido de manera drástica la biomasa que habita en la infauna y la epifauna, en donde la disminución no se ve reflejada en cambios en los niveles tróficos medios de las comunidades bénticas.

Las especies bentónicas encontradas en el área de estudio pertenecieron a cinco phyllums y siete clases; en las proximidades de Esmeraldas la clase Gasterópoda y Bivalvia es la más abundante y diversa, en Atacames-Sua la clase Bivalvia es la más abundante y diversa, en San Vicente de Camarones y Limones la clase Polychaeta es la más abundante y diversas. Bogantes, 2014 determinó que la clase Polychaeta son invertebrados útiles para estudios sobre los efectos negativos por contaminantes ya que son especies sedentarias es decir que no tienen grandes desplazamientos por su poca movilidad permitiendo conocer el nivel de perturbación o contaminación del fondo marino, estas especies se caracterizan por tener una intensa actividad biológica razón por la cual se los ha considerado como buenos indicadores de áreas que se encuentren alteradas (Soto & Paterson, 2010). El presente estudio se identificaron varias especies de la clase Polychaeta encontrándose mayor abundancia y riqueza en las localidades de San Vicente de Camarones y Limones esto se le puede atribuir que en estas localidades la pesca de arrastre artesanal camaronero se realiza con mayor frecuencia esto puede atribuir que estos invertebrados colonicen estas zonas que

están sufriendo mayor perturbación por remoción de fondos y además contaminante por restos de gasolina, los mismos estarían funcionando como especies pioneras. (Díaz, 2003).

Los organismos bentónicos son catalogados como bioindicadores pues su presencia o ausencia da a conocer que un área se encuentra contaminada o perturbada. La utilización de estas comunidades es esencial a tal punto que se han determinado una gran variedad de Índices ecológicos para determinar el estado ambiental que se encuentre un ecosistema acuático, en la presente investigación se utilizó el índice de Shannon Weaver, Margalef, Simpson donde en los resultados las tres campañas realizadas en Limones el 29 de Noviembre del 2016, 18 de Marzo y 29 de Abril del 2017 presentan bajos valores otorgados por los índices que se lo cataloga como un área de baja biodiversidad. Trabajar con organismos bentónicos según Polanía, 2010 nos ayuda al monitoreo con variaciones en el tiempo, en donde podemos medir la estructura y la función de la comunidad donde utilizamos dos factores esenciales que son la riqueza y abundancia de alguna especie o ejemplar en donde algunas son especies indicadoras, estas dan una respuesta temprana a cualquier afectación o degradación de un ecosistema. Vera, 2015, realizó un estudio utilizando comunidades bentónicas aplicando varios índices de diversidad, dando como resultado que el índice de Shannon Weaver otorgo valores de 2 a 1, Simpson otorgo valores de 0.2 y Margalef otorgo valores de 4 a 2, es decir que los lugares analizados poseen baja biodiversidad, además da a conocer que con la utilización de índices de diversidad se puede llegar a diagnosticar el estado ecológico de un ecosistema.

El estudio realizado por (Ligas, Biasi, Demestre, Pacciardi, Sartor, & Cartes, 2009) establece que la clase Crustácea es considerada como buen grupo objeto de bioindicadores ya que son dominantes en las comunidades bentónicas y son vulnerables a perturbaciones, en el proyecto no se obtuvo gran abundancia y diversidad de esta clase, esto puede ser a la presencia de la pesca de arrastre artesanal camaronero, este enfoque permite obtener distintas respuestas que reflejan la influencia de la pesca de arrastre sobre la comunidad impactada en general. Entre las especies encontradas en la clase Crustácea se identificó los *Estomatópodos* que representan una importancia ecológica al ocupar todos los ambientes marinos, son depredadores y agresivos, además en una especie que no es considerada como

potencial pesquero, se alimentan de peces de tamaño considerable, moluscos, anélidos u otros grupos de invertebrados (Salgado, Álvarez, Ruiz, & Chiappa, 1999), un estudio de (Hendrickx & Sánchez, 2005) señala que los estomatópodos de la familia *Squillidae* son de gran tamaño y debido a su resistencia física a la acción por las redes de arrastre y la capacidad de sobrevivir un tiempo fuera del mar esta especie es regresada al mar vivos podría traer consecuencias negativas en la pesca de arrastre artesanal camaronero y a las comunidades bentónicas en un futuro por el motivo que pueden llegar a colonizar varias áreas. Los anfípodos son organismos que actúan como filtradores en los bentos, se considera alimento básico de especies de peces pequeños, se han considerado algunas de estas especies como bioindicadores del estado ecológico usados para detectar ecosistemas marinos que estén siendo contaminados o perturbados al ser especies sensibles (Guerra, 2011), en el área de estudio estos organismo se encontraron en menor abundancia en San Vicente de Camarones y Limones aunque no se puede afirmar que sea por la pesca de arrastre artesanal pues estas especies son pequeñas y logran salir de las redes.

Una de las clases más abundantes en todas las localidades fue la Scaphopoda con el género *Dentalium* con un total de 532 individuos encontrado en las cuatro localidades considerándola la más abundante, lo que llama la atención pues esta especie no se encuentra en grandes cantidades a niveles diferentes de profundidad, cabe recalcar que no hay estudios que determinan que esta especie podría ser un indicador de contaminación o perturbación (Ríos, López, Pérez, & Juárez, 2002).

En la lista de los organismos bentónicos la clase que posee la mayor riqueza y diversidad en todas las localidades es la de los Gasterópodo que tiene el 40% de especies registradas son consideradas una clase muy representativos en nuestras costas por el motivo que son utilizadas para la elaboración de artesanías, son de importancia para el ecosistema marino por el motivo que algunos ejemplares son la fuente principal de alimentación para algunos peces (Charó, Fucks, & Gordillo, 2013). Ramírez, 2009 determinó que algunas especies de gasterópodos son bioindicadores en el cual usar estas especies demostró efectos negativos por la influencia humana como es el marisquero no regulado, causando alteración en la abundancia de esta clase de organismos bentónicos.

La clase Bivalvia también fue muy representativa en donde las especies más abundantes fueron *Corbula amethystina* y *Nuculana acrita*, estas especies se encontraron en grandes cantidades. La clase Echinodermata solo se encontraron dos diferentes especies: *Ophiura* y *Holotunia*, estos se caracterizan por estar en ambientes sanos es decir que no se encuentren contaminados o perturbados y además poseen una ventaja al ser recicladores al alimentarse del sedimento transformando el material orgánico para consumo de otras especies (Solís, Laguarda, & Escandón, 2014). La clase Echinodermata está conformado por organismos sensibles a contaminación y cambios negativos en el ambiente, cumplen con la función de producir fondos marinos, son parte del flujo de energía en la parte bentónica, por tales motivos son considerados importantes para el equilibrio de estos ecosistemas, debido al aumento de acciones antropogénicas como la pesca de arrastre artesanal aumentado el deterioro de estos organismos de la clase Echinodermata (Gaitán, 2008). En las áreas de estudio se encontró esta dos especies donde más abundante se encontró en Esmeraldas y Atacames-Sua esto se puede dar por el motivo que estas dos áreas no están sufriendo un nivel alto de perturbación por la pesca de arrastre artesanal camaronero, al contrario de San Vicente de Camarones y Limones que estos organismo no se encontró abundancia se le puede atribuir que en estas áreas se más está actividad.

El software M-AMBI dio como resultado que en Esmeraldas y Atacames-Sua cuatro de nueve muestreos se interpretaron con una ligera perturbación al contrario de San Vicente de Camarones y Limones donde siete de nueve muestreos presentaron ligera perturbación esto se debe a que en estos lugares la abundancia y diversidad fue baja y además el AMBI colocó especies en el grupo I denominado como comunidad bentónica normal y algunas especies encontradas en Camarones y Limones están en el grupo II que son aquellos muestreos que se encuentran empobrecidos, además no se catalogaron especies de los otros grupos por tal motivo estas localidades presenta una perturbación baja. Al usar este índice no se hallaron diferencias significativas entre sectores, situación que se le puede atribuir que se desconoce la ecología de especies locales de la provincia y la misma podrían haber sido ingresados en categorías erróneas, M-AMBI es apropiado cuando se conoce mejor la ecología de especies marinas bentónicas.

El análisis ANOVA fue definitivamente más categórico mostrando la existencia de diferencias significativas entre la abundancia, diversidad y riqueza otorgando valores bajos a los muestreos realizados en limones y San Vicente de Camarones y Esmeraldas se cataloga como el lugar con valores altos en los descriptivos ecológicos de organismos bentónicos, mientras que al aplicar el M-AMBI fue ambiguo. Zanotto, Principe, Oberto, & Gualdoni, 2015 aplico el anova de un factor siendo factible utilizando descriptivos ecológicos, mostrando diferencias significativas entre las áreas analizadas.

En el proyecto realizado se elaboró una descripción de la pesca de arrastre artesanal camaronero analizándose la parte económica con el fin de determinar la intensidad o esfuerzo pesquero que soporta cada localidad muestreada, en donde se pudo determinar que en la parte norte de Esmeraldas las localidades de San Vicente de Camarones posee 120 embarcaciones produciendo 2,192,400 lb/año y Limones posee 165 embarcaciones produciendo 2,920,450 lb/año, llegando a la conclusión que al poseer gran cantidad de embarcaciones que trabajen 21 días al mes en estas localidades están causando una perturbación más acelerada en estas áreas perjudicando de manera continua a las comunidades Bentónicas. Se conoce que la pesca de arrastre artesanal camaronero es dañino para el ecosistema marino pero a la vez ese daño causa beneficios económicos para varias familias, en el POT de Esmeraldas (Estupiñan, Montaña, Meza, Herrera, & Estupiñan, 2010) se determinó que la mayoría de la personas que viven al norte de Esmeraldas se dedican a la pesca por el motivo que no poseen otra fuente de ingresos a diferencia de las localidades del sur tienen otras fuentes trabajo como el turismo.

5. CONCLUSIONES

Se identificó 80 organismos bentónicos registrados en las cuatro localidades muestreadas, observándose una disminución de especies en sectores de mayor influencia de la pesca de arrastre artesanal camarero las cuales fueron San Vicente de Camarones y Limones.

La pesca de arrastre artesanal está perturbando el hábitat de las comunidades bentónicas de fondos blandos al existir diferencias significativas en descriptivos ecológicos de comunidades con actividad de arrastre versus comunidades sin arrastre continuo.

A pesar del daño infringido esta actividad sostiene la economía de 300 caletas pesqueras aproximadamente del norte de la provincia de Esmeraldas.

6. RECOMENDACIONES

Este tipo de estudio debe mejorarse en términos de una sistemática más fina y la agregación de un mayor número de variables asociados a la calidad de sedimentos.

Se sugiere ampliar el estudio a otras localidades que practiquen arrastres camaronero aumentándose el universo de datos y análisis comparativos, pudiéndose llegar a estimar una escala de afectación.

Es factible la introducción de mejoras al arte empleado de modo de disminuir los impactos generados a comunidades bentónicas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Blaber, S., Albaret, J., Elliott, M., & Potter, I. (2000). *Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and nearshore ecosystems.*
- Bogantes, V. (2014). *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) del Parque Nacional Cahuita, Limón, Costa Rica.*
- Borja, Á., Mader, J., & Muxika, I. (2012). Instructions for the use of the AMBI index software (Version 5.0). *Investigación Marina*, 15, 1-14.
- Bouza, C., & Covarrubias, D. (2005). *Estimación del Índice de Diversidad de Simpson en m Sitios de Muestreo.*
- Calderón, J., Moreno, C., & Zuria, I. (2012). La Diversidad Beta: Medio siglo de avances. *Mexicana de Biodiversidad*, 30, 3-13.
- Campo, A., & Duval, V. (2013). *Diversidad y Valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina).* Argentina.
- Castro, C., Prado, Y., & Valladares, M. (2016). *Descripción de la pesquería artesanal de camarones pomada negra (protachypene precipua) y pomada amarilla (xiphopeneaeues riveti) en la caleta SanVicente de Camarones, Ecuador, 2016.* PUCESE , Esmeraldas.
- Charó, M., Fucks, E., & Gordillo, S. (2013). Moluscos marinos bentónicos del Cuaternario de Bahía Anegada (sur de Buenos Aires, Argentina): variaciones faunísticas en el Pleistoceno tardío y Holoceno. *Interciencia*, 30, 1-3.
- Chicaiza, D. (2013). *Crecimiento, Mortalidad y Aspectos Reproductivos del camarón pomada Protrachypene precipua (Burkenroad 1934) en el Golfo de Guayaquil – Ecuador.* Guayaquil.
- Cifuentes, J., Torres, P., & Frías, M. (1975). *Las Artes y los Métodos de Pesca.*

- Custodio, M., & Chanamé, F. (2016). *Análisis de la biodiversidad de macroinvertebrados bentónicos del río Cunas mediante indicadores ambientales, Junín-Perú.*
- Diamond, S., Cowell, L., & Crowder, L. (2000). The qualitative effects of fisheries on population virtual rales of Atlantic Croaker. *Interciencia*, 30, 172.
- Díaz, V. (2003). Importancia Ecológica de los Poliquetos. *Ecosistema Marino*, 30, 1-18.
- Escrivá, J. (2013). *Ditribución y abundancia de macrofauna bentónica del infralitoral somero.* Científico , Universidad Politécnica Valencia , Gandia .
- Estupiñan, E., Montañó, J., Meza, A., Herrera, M., & Estupiñan, B. (2010). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2022.* Esmeraldas.
- Gaitán, J. (2008). Estructura de la Comunidad del Phylum Echinodermata en aguas someras de la Bahía de Taganga, Caribe Colombiano. *Ecología.*
- Guerra, J. (2011). *Los crustáceos caprélidos: pequeños desconocidos del Parque Natural del Estrecho.* Sevilla.
- Guzmán, A., & Ardila, N. (2004). *Estado de los Fondos Blandos en Colombia.* Colombia.
- Hendrickx, M., & Sánchez, P. (2005). Estomatópodos del género Squilla (Hoplocarida: Stomatopoda: Squillidae) recolectados frente a la costa de Sinaloa, en el SE del golfo de California, México, en los cruceros CEEMEX C1-C2-C3. *Ambiente*, 2-16.
- Hidalgo, K. (2016). *Estado Ecológico de Fondos Marinos Blandos en las Inmediaciones de Esmeraldas, Año 2016.* Esmeraldas.
- Holt, E., & Miller, S. (2011). Bioindicators: Using Organisms to Measure Enviromental Impacts. *Nature Education Knowledge*, 2(2):8, 1-10.
- Jennings, S., Pinnegar, J., Polunin, N., & Warr, K. (2001). *Impacts of trawling disturbance on the trophic structure of benthic invertebrate communities.*
- Ligas, A., Biasi, A., Demestre, M., Pacciardi, L., Sartor, P., & Cartes, T. (2009). Efectos de la perturbación crónica por la pesca de arrastre sobre la producción secundaria de

- las comunidades suprabénticas e infaunales de crustáceos en el Mar Adriático (Mediterráneo NO). *Interciencia*, 30, 5-24.
- López, J., Hernández, S., Rábago, C., Herrera, E., & Morales, R. (2002). *Efectos Ecológicos de la Pesca de Arrastre de Camarón en el Golfo de California. Estado del Arte del desarrollo tecnológico de las Artes de Pesca.*
- MAE. (2010). *Conservación de la Biodiversidad Marina y Costera de Ecuador.* Ecuador .
- MAE. (2015). *Impactos Ambientales Provocados por la Pesquería de Arrastre de Camaron en Ecuador.* Ecuador.
- MAGAP. (2014). *Plan de acción para la conservación y manejo del recurso Camarón Pomada (Protrachypene Precipua) en el Golfo de Guayaquil.*
- Noboa, G. (2002). *Decreto n° 3198. Expídesese el reglamento general a la ley de pesca y desarrollo pesquero y texto unificado de legislación pesquera ro 690, del 24 de Octubre del 2002.* Ecuador.
- Pech, D., & Ardisson, P. (2013). Comunidades Acuáticas: Diversidad en el Bentos Marino-Costero. *Ecología Austral*, 15, 5-22.
- Pino, L., Marín, S., & Nuñez, R. (2015). Indicadores bióticos y fracción de tamaños en la definición de la Macrofauna. *Ciencias Naturales* , 5-33.
- Pla, L. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el Índice de Shannon Weaver y la Riqueza. *Interciencia*, 30, Venezuela.
- Polanía, J. (2010). Indicadores Biológicos para el monitoreo de puertos en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 15, 1-12.
- Ramírez, R. (2009). *Moluscos gasterópodos como bioindicadores en el Archipiélago Canario: de procesos naturales a causas antropogénicas.* Universidad de las Palmas de Gran Canaria , Las Palmas de Gran Canaria .
- Rebolledo, E. (2016). *Estado de Conservación del área del Terminal Marítimo de BALAO e inmediaciones de Esmeraldas.* PUCESE, Esmeraldas.

- Ríos, E., López, E., Pérez, M., & Juárez, E. (2002). Nuevos registros de escafópodos para las costas de Jalisco y Colima, México. *Ambiente* , 1-4.
- Salgado, J., Álvarez, F., Ruiz, A., & Chiappa, X. (1999). *Aspectos Ecológicos de los Stomatopodos (Crustácea: Stomatopoda) de Fondos Blandos de la Plataforma Continental de Jalisco y Colima, México*. México .
- SOFIA. (2004). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura (SOFIA)*.
- Solano, Y. (2015). *Valoración de la Diversidad* . La Libertad .
- Solís, F., Laguarda, A., & Escandón, M. (2014). Biodiversidad de equinodermos (Echinodermata) en México. *Ecología Austral* , 1-1.
- Sonora, G. (2008). *Efectos ecológicos de la pesca de arrastre de camarón en el Golfo de California. Estado del arte del desarrollo tecnológico de las artes de pesca*. México.
- Soriano, D., & Enrique, M. (2013). *Caracterización de la "Red de Arrastre Pomadera - Changas" en las Comunidades Pesqueras de Playas y Posorja de la Provincia del Guayas - Ecuador*. Guayaquil.
- Soto, E., & Paterson, G. (2010). Poliquetos Bentónicos Intermarales y Sublitorales de la Región de Aisén, Chile. *Ambiente*, 15, 1-16.
- Stiles, M., Stockbridge, J., Lande, M., & Hirshfield, M. (2010). Impacts of Bottom Trawling on Fisheries, Tourism, and the Marine Environment. *OCEANA*, 15, 1-12.
- Vásquez, G., Castro, G., Gonzáles, I., Pérez, R., & Castro, T. (2006). Bioindicadores como herramientas para determinar la Calidad del Agua. *El Hombre y su Ambiente* , 2, 1-7.
- Vega, P. (2010). *Propuesta de un Índice de Fragilidad Ecológica de los Ecosistemas Bentónicos ante la Pesca de Arrastre de Fondo*. La Paz.

- Vera, J. (2015). *Valoración de la diversidad de macroinvertebrados marinos bentónicos en la zona submareal de la Libertad sector la Escollera y la Caleta, durante los meses Noviembre-2014-Abril 2015*. Científico , UPSE , La Libertad.
- Villamar, F. (2009). Estudio de los poliquetos bentónicos y fauna acompañante en la zona intermareal y submareal de la Bahía de Santa Elena (Ecuador) durante el año 2017. *Acta Oceanográfica del Pacífico*, 15, 1-12.
- Zanotto, J., Principe, R., Oberto, A., & Gualdoni, C. (2015). Variación espacio-temporal de Chironomidae (Diptera) bentónicos y derivantes en un arroyo serrano en Córdoba, Argentina. *Iheringia. Série Zoología* , 105, 2.

ANEXOS

Anexo 1

Tabla de Organismos Bentónicos identificados en Esmeraldas

PHYLUM	CLASE	ESPECIES	16.11.16			08.05.17			04.06.17			TOTAL
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Mollusca	Gasterópoda	<i>Polinices uber</i>					8			2	2	12
		<i>Polinices grayi</i>	7	3					8	2	4	24
		<i>Olivella inconspicua</i>	2	1		2		4	5			14
		<i>Olivella gracilis</i>					3					3
		<i>Cosmiconcha redheri</i>	1						3	4	6	14
		<i>Cosmiconcha palmeri</i>									1	1
		<i>Eulima panamensis</i>	5	3	1		4	2	2		3	20
		<i>Agladrillia gorgonensis</i>	1									1
		<i>Calyptraea lichen</i>	3	7		10						20
		<i>Calyptraea conica</i>					11	10	3		3	27
		<i>Latirus praestantior</i>					6		2	3	1	12
		<i>Nassarius reticulatus</i>	6	2		2	5	3	2	1	3	24
		<i>Turbonilla turrita</i>	2				5	1				8
		<i>Turbonilla eucosmia</i>	1	1				4			1	7
		<i>Turbonilla urdeneta</i>	1									1
		<i>Opalia funiculata</i>		2								2
		<i>Epitonium emydonesus</i>		1								1
		<i>Epitonium sp.</i>		1			5					6
		<i>Terebra aracilenta</i>				1				3		4
		Gasterópoda	<i>Piramidella</i>							5	3	1
	<i>Pelseneria sp.</i>			1								1
	<i>Collisella sp.</i>						3	2				5
	<i>Eunaticina heimi</i>						1					1
	<i>Eulima sp.</i>			1			2					3
	<i>Pyramidella hastata</i>			1				3	3		1	8
	<i>Cancelaria obtuse</i>						1					1
	<i>Glyptaesopus phylira</i>		2		1							3
	<i>Acteocina angustier</i>							1	1			2
	Bivalvia	<i>Corbula amethystina</i>	1				17	5			4	27
		<i>Chione ornatissima</i>		1		4	10	5			2	22
		<i>Nuculana acrita</i>		2		11	20	9	4	2	1	49
		<i>Agropecten circularis</i>		3	2	3	3	3	2	3	1	20
		<i>Tellina ecuadoriana</i>					8		3	2		13
<i>Tellina sp.</i>			1		4		7	2		3	17	
<i>Noetia reversa</i>								2			2	
<i>Lucina prolongata</i>						4	1				5	
<i>Cardita sp.</i>						4	3				7	
<i>Crassinella adamsi</i>							1				1	
<i>Cardiomya ecuadoriana</i>							1				1	
<i>Crenella divaricata</i>						7	4	5	3	1	20	
<i>Nuculana amarela</i>						1					1	
<i>Anadara emarginata</i>							3			3		

Continuación de la Tabla de Organismos Bentónicos identificados en Esmeraldas

PHYLUM	CLASE	ESPECIES	16.11.16			08.05.17			04.06.17			TOTAL
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Mollusca	Bivalvia	<i>Anadara mazatlanica</i>					1	3				4
		<i>Anadara cepoides</i>					3					3
		<i>Barbatia alternata</i>					1					1
		<i>Anadara bifrons</i>	2	2		4	10	7	2		1	28
		<i>Tagelus affinis</i>								1		1
	Scaphopoda	<i>Dentalium sp.</i>	5		6	23	45	18	45	20	15	177
Anellida	Polychaeta	<i>Sternaspidae</i>	2			1						3
		<i>Poliqueto tubicola</i>	8	17	9	15	7	4	5		4	69
		<i>Nephtys singularis</i>	7	1	4	3		1	1			17
		<i>Syllis elongata</i>			5		3			2	3	13
		<i>Lumbrineridae partim</i>				3	2		2	2	1	10
		<i>Lanice conchilega</i>							1			1
		<i>Nereis riisei</i>										0
	<i>Eulalia quadriculata</i>				5		6	7	1	3	22	
Artrópoda	Crustacea	<i>Ampelisca</i>	2		1	3	3	3	1		2	15
		<i>Ampilocus</i>				1			2	6	5	14
		<i>Anfipodo caprelido</i>			2			1				3
		<i>Arestidae</i>							1		1	2
		<i>Cangrejo tipo 1</i>				2		1				3
		<i>Cangrejo tipo 2</i>						1				1
		<i>Stomatopodo</i>						1				1
Chordata	Pisces	<i>Huevo de pez cartilaginoso</i>							3	2	1	6
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiura</i>				4	2	2			2	10
	Holothuridae	<i>Holotunia</i>				1	1		1			3
											829	

Anexo 2

Tabla de Organismos Bentónicos identificados en Atacames-Sua

PHYLLUM	CLASE	ESPECIES	16.12.16			08.05.17			04.06.17			TOTAL
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Mollusca	Gasterópoda	<i>Polinices uber</i>				4	2		3	3	2	14
		<i>Polinices grayi</i>					1		1	1	3	6
		<i>Olivella inconspicua</i>				1			3		1	5
		<i>Olivella gracilis</i>								8		8
		<i>Cosmiconcha redheri</i>				8		6	4	7	1	26
		<i>Cosmiconcha palmeri</i>				1		2				3
		<i>Eulima panamensis</i>	1			9	3		2	1	3	19
		<i>Calyptraea conica</i>	2				2		3	4	1	12
		<i>Nassarius reticulatus</i>						2	4	1	3	10
		<i>Turbonilla turrata</i>					1		2		1	4
		<i>Epitonium sp.</i>									1	1
		<i>Epitonium cookeanum</i>	1									1
		<i>Terebra aracilenta</i>							1			1
		<i>Piramidella</i>							2			2
		<i>Eulima sp.</i>					5		1			6
		<i>Pyramidella hastata</i>			2	4						6
		<i>Volvulella panamica</i>			2	1						3
	<i>Glyptaesopus phylira</i>	2		6	5						13	
	<i>Acteocina angustier</i>	1									1	
	Mollusca	Bivalvia	<i>Corbula amethystina</i>				3			4	6	2
<i>Anadara biangulata</i>					1							1
<i>Chione ornatissima</i>			2							4	1	7
<i>Nuculana acrita</i>			9	1	2	31	21	3	6	3	3	79
<i>Agropecten circularis</i>							2		1			3
<i>Tellina sp.</i>			2		2	11	4	3		3	1	26
<i>Lucina prolongata</i>			4			9	4	8	3	9	3	40
<i>Cardita sp.</i>								1				1
Mollusca	Bivalvia	<i>Mactra</i>		14	26							40
		<i>Cyclinella Ulloana</i>							1			1
		<i>Crenella Divaricata</i>				57	24			8	3	92
		<i>Nuculana Amarela</i>						1				1
		<i>Anadara Emarginata</i>				1				2		3
		<i>Anadara Bifrons</i>	1			4		2	2			9
	Scaphopoda	<i>Dentalium sp.</i>	33	9	2	60	79	29	12	9	6	239
Anellida	Polychaeta	<i>Poliqueto Tubicola</i>	8			10	5	8	3	4	3	41
		<i>Nephtys Singularis</i>			7			1	2	3	1	14
		<i>Syllis Elongata</i>	4			2		2				8
		<i>Lumbrineridae partim</i>						1				1
		<i>Lanice conchilega</i>							1	1		2
		<i>Nereis riisei</i>	4	2					1	1		8
		<i>Eulalia quadriculata</i>			6				1	5	5	17
	<i>Ceratonereis mirabilis</i>					1					1	

Continuación de la Tabla de Organismos Bentónicos identificados en Atacames-Sua

PHYLLUM	CLASE	ESPECIES	16.12.16			08.05.17			04.06.17			TOTAL
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Artópoda	Crustacea	<i>Ampelisca</i>				2	1	1	3	3		10
		<i>Ampilocus</i>				4	3		1		5	13
		<i>Anfipodo Caprelido</i>						1	1			2
		<i>Stomatopodo</i>	3		1					1	1	6
Chordata	Pisces	<i>Huevo de Pez Cartilaginoso</i>								1	1	
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiura</i>	3			7	6	2	3		2	23
											845	

Anexo 3

Tabla de Organismos Bentónicos identificados en San Vicente de Camarones

PHYLLUM	CLASE	ESPECIES	02.11.16			17.03.17			27.04.17			TOTAL
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Mollusca	Gasterópoda	<i>Polinices uber</i>	2	2			7	2		3	2	18
		<i>Polinices grayi</i>					1					1
		<i>Olivella inconspicua</i>			3							3
		<i>Olivella gracilis</i>	4	5								9
		<i>Oliva polpasta</i>										0
		<i>Cosmiconcha redheri</i>	3	5	5				2	2		17
		<i>Cosmiconcha palmeri</i>		1				2				3
		<i>Eulima panamensis</i>						2				2
		<i>Calyptreaea conica</i>			2	2	1				5	10
Mollusca	Gasterópoda	<i>Latirus praestantior</i>							2		2	
		<i>Nassarius reticulatus</i>				3					3	
		<i>Turbonilla turrita</i>						1			1	
		<i>Turbonilla eucosmia</i>								2	2	
		<i>Epitonium sp.</i>					5			1	6	
		<i>Epitonium cookeanum</i>							1		1	
		<i>Terebra larvaeformis</i>	2	1								3
		Mollusca	Gasterópoda	<i>Terebra aracilenta</i>			1				1	
<i>Terebra himdsii</i>					2						2	
<i>Terebra armillata</i>							7				7	
<i>Pelseneria sp.</i>						5			2		1	8
<i>Eulima sp.</i>					1						1	
<i>Pyramidella hastata</i>						1	3				2	6
<i>Glyptaesopus phylira</i>	2					1						3
Bivalvia	<i>Corbula amethystina</i>									4	4	
	<i>Chione ornatissima</i>					7	5			1	13	
	<i>Nuculana acrita</i>				6	4	7	6		1	24	
	<i>Agropecten circularis</i>				5	2		3			10	
	<i>Tellina sp.</i>								1		1	2
	<i>Noetia reversa</i>				1							1

Continuación de la Tabla de Organismos Bentónicos identificados en San Vicente de
Camarones

PHYLLUM	CLASE	ESPECIES	02.11.16			17.03.17			27.04.17			TOTAL
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Mollusca	Bivalvia	<i>Lucina prolongata</i>							2		2	
		<i>Anadara bifrons</i>				7	2				9	
	Scaphopoda	<i>Dentalium sp.</i>	6	6	6	9	38	8	2	5		80
Anellida	Polychaeta	<i>Poliqueto tubicola</i>				7	9	3	4	12	7	42
		<i>Nephtys singularis</i>	15	16	19	5	1	8	1			65
		<i>Syllis elongata</i>				5	7	1	2	4	9	28
		<i>Lumbrineridae partim</i>	5			3				2		10
		<i>Lanice conchilega</i>	2	2	9					6		19
		<i>Nereis riisei</i>						3				3
		<i>Eulalia quadriculata</i>				4	3		4			11
		<i>Ceratonereis mirabilis</i>								6		6
Artrópoda	Crustacea	<i>Ampelisca</i>	2		1		1	1	2			7
		<i>Ampilocus</i>			2				17			19
		<i>Stomatopodo</i>				2			2			4
Chordata	Pisces	<i>Huevo de pez cartilaginoso</i>								2	2	
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiura</i>		1	3					1	1	6
	Holothuridae	<i>Holotunia</i>							1		1	
											478	

Anexo 4

Tabla de Organismos Bentónicos identificados en Limones

PHYLUM	CLASE	ESPECIES	16.12.16			08.05.17			04.06.17			TOTAL
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Mollusca	Gasterópoda	<i>Polinices uber</i>			2					2		4
		<i>Polinices grayi</i>			2						1	3
		<i>Olivella gracilis</i>								1		1
		<i>Oliva polpasta</i>								1		1
		<i>Cosmiconcha redheri</i>		2	2		1			4	1	10
		<i>Nassarius reticulatus</i>									2	2
		<i>Turbonilla turrita</i>									2	2
		<i>Terebra aracilenta</i>	1				1			4		6
		<i>Terebra armillata</i>				1						1
		<i>Piramidella</i>	9							8		17
		<i>Pelseneria sp.</i>	3	5								8
		<i>Collisella sp.</i>	4							1		5
		<i>Eulima sp.</i>				2				1		3
		<i>Pyramidella hastata</i>									2	2
	<i>Glyptaesopus phylira</i>									1	1	
	Bivalvia	<i>Chione ornatissima</i>				1						1
		<i>Nuculana acrita</i>						11				11
		<i>Agropecten circularis</i>						3				3
		<i>Tellina sp.</i>	3	6		1				2	1	13
		<i>Tellina carpenteri</i>	3									3
		<i>Noetia reversa</i>							2			2
		<i>Donax gracilis</i>	2									2
		<i>Lucina prolongata</i>		7							10	17
		<i>Cyclinella ulloana</i>			1							1
		<i>Anadara reversa</i>	1									1
		<i>Anadara emarginata</i>	1	2						2	2	7
	Scaphopoda	<i>Anadara bifrons</i>						2				2
<i>Dentalium sp.</i>					2		7	17	10	9	45	
Anellida	Polychaeta	<i>Poliqueto tubicola</i>	6	6	3				8	7	6	36
		<i>Nephtys singularis</i>		5	6	3	3	9		5		31
		<i>Syllis elongata</i>					15		5	4	2	26
		<i>Lumbrineridae partim</i>	6	3								9
		<i>Lanice conchilega</i>						3				3
		<i>Nereis riisei</i>			2					9		11
		<i>Eulalia quadriculata</i>			6					5	6	17
Artrópoda	Crustacea	<i>Ampelisca</i>	2		1	1	8				1	13
		<i>Ampilocus</i>		2						6		8
		<i>Arestidae</i>		2								2
		<i>Myra fugax</i>				1						1
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiura</i>					5			2	7	
											338	

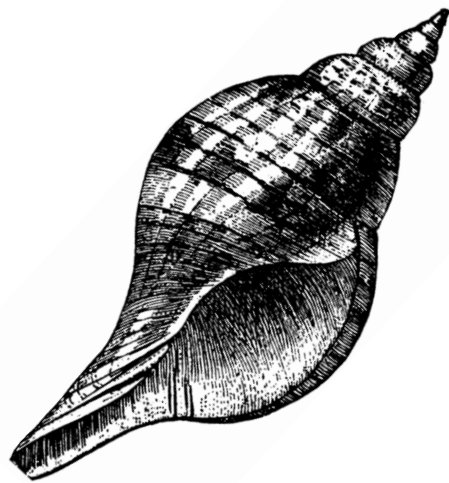
ÁLBUM FOTOGRAFICO



ORGANISMOS BENTÓNICOS DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS (ECUADOR).

Este documento constan las especies bentónicas encontradas en la provincia de Esmeralda.
En las localidades Atacames-Sua, Camarones, Limones y Esmeraldas, durante los meses de
Noviembre del 2016 hasta Junio del 2017.

1.MOLLUSCA, GASTERÓPODA.



Polinices uber



Polinices grayi



Olivella inconspicua



Olivella gracilis



Oliva polpasta



Cosmiconcha redheri



Cosmiconcha palmeri



Eulima panamensis



Agladrillia gorgonensis



Calyptraea lichen



Calyptraea conica



Latirus praestantior



Nassarius reticulatus



Turbonilla turrita



Turbonilla eucosmia



Turbonilla urdeneta



Opalia funiculata



Epitonium emydonesus



Epitonium sp.



Epitonium cookeanum



Terebra larvaeformis



Terebra aracilenta



Terebra himdsii



Terebra armillata



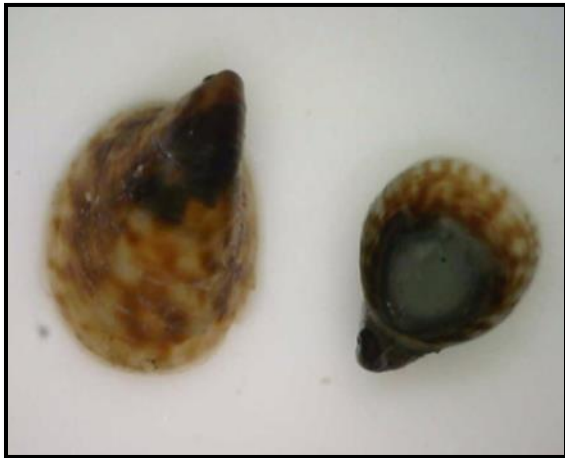
Piramidella



Pelseneria sp.



Collisella sp.



Eunaticina heimi



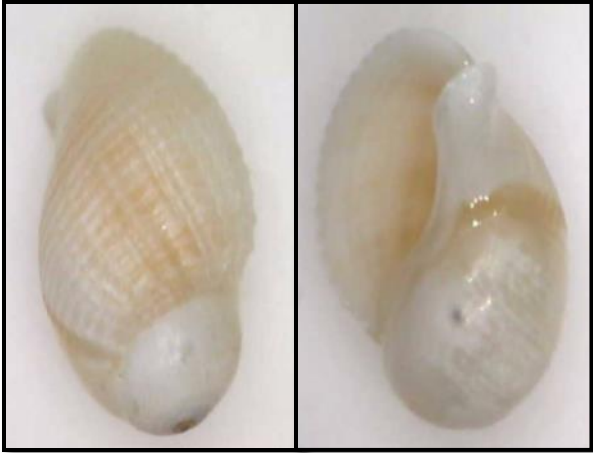
Eulima sp.



Pyramidella hastata



Cancelaria obtuse



Volvulella panamica



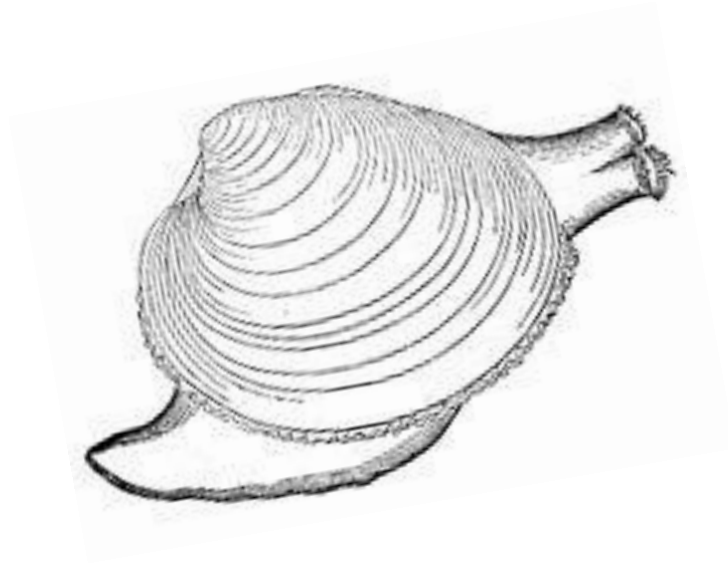
Glyptaesopus phylira



Acteocina angustier



2.MOLLUSCA, BIVALVIA.



Corbula amethystina



Anadara biangulata



Chione ornatissima



Nuculana acrita



Agropecten circularis



Tellina ecuatoriana



Tellina sp.



Tellina carpenteri



Noetia reversa



Donax gracilis



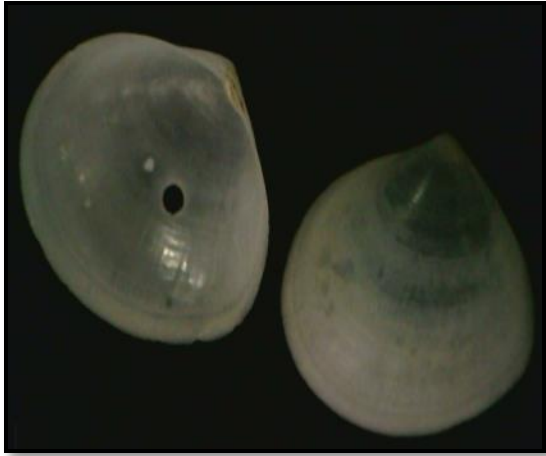
Lucina prolongata



Cardita sp.



Mactra



Cyclinella ulloana



Cardiomya ecuatoriana



Crenella divaricata



Anadara reversa



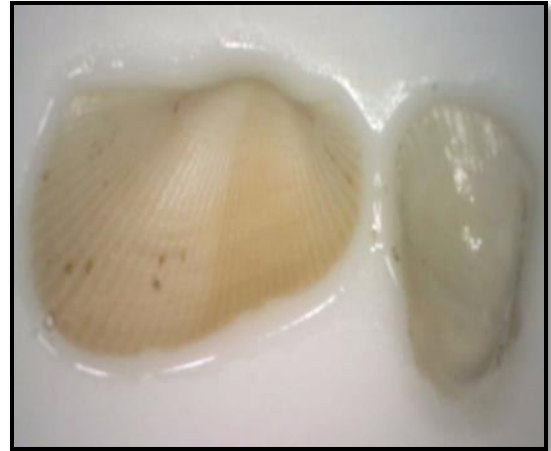
Nuculana amarela



Anadara emarginata



Anadara mazatlanica



Anadara cepoides



Barbatia alternata



Anadara bifrons



Tagelus affinis



3. ANELLIDA, POLYCHAETA.



Sternaspidae



Poliqueto tubicola



Nephtys singularis



Syllis elongata



Lumbrineridae partim



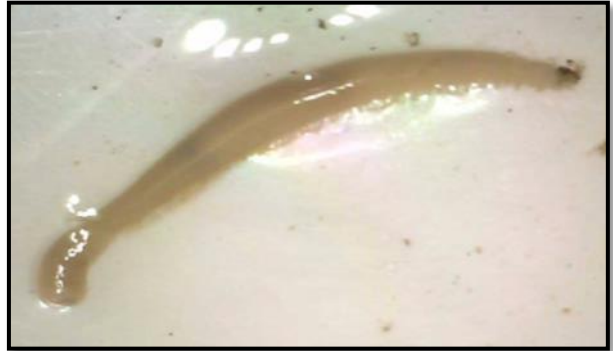
Lanice conchilega



Nereis riisei



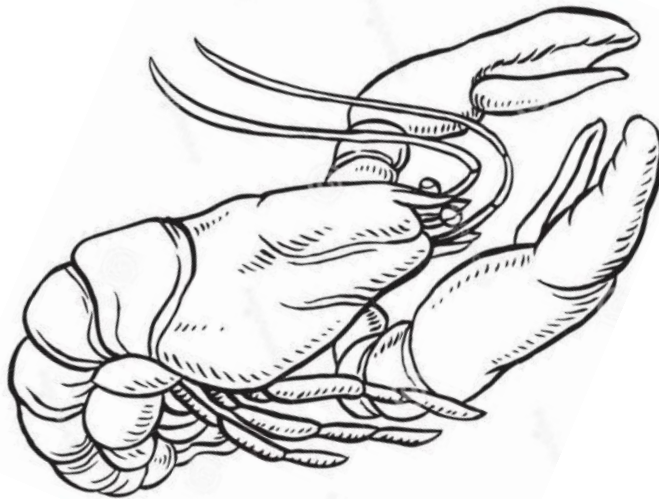
Eulalia quadriculata



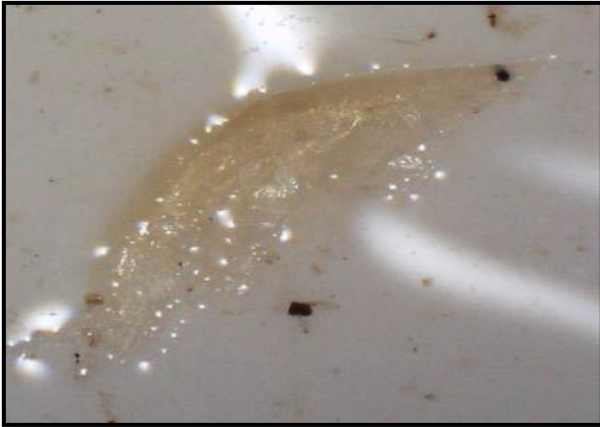
Ceratonereis mirabilis



4. ARTRÓPODA, CRUSTACEA.



Ampelisca



Ampilocus



Anfipodo caprelido



Arestidae



Cangrejo tipo 1



Cangrejo tipo 2



Squilla aculeata



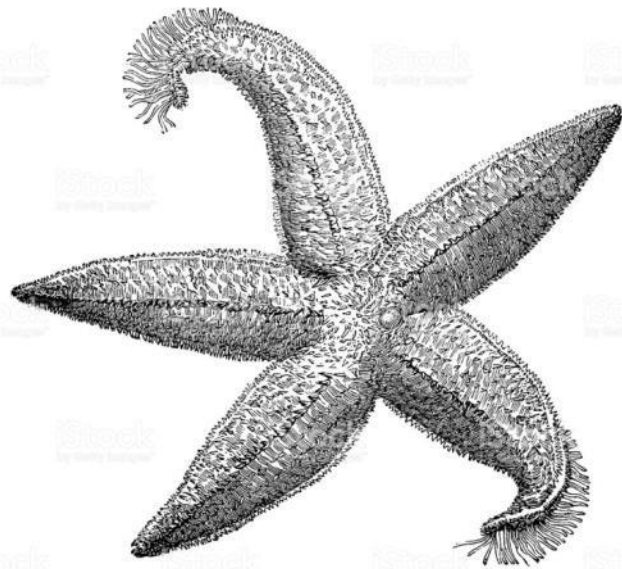
Myra fugax



Huevo de pez cartilaginoso



5.ECHINODERMATA.



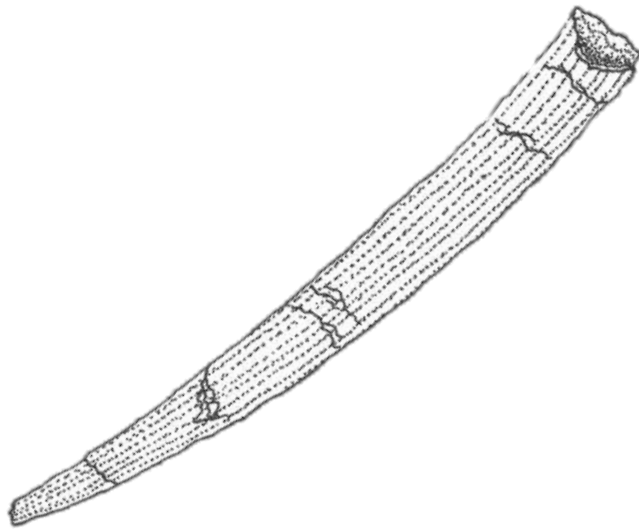
Ophiura



Holoturia



6. SCAPHOPODA.



Dentalium

