



UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA

TEMA:

**“Evaluación de las comunidades de Chitones (Clase Polyplacophora)
en las Zonas Rocosas intermareales de Salinas, Ballenita y Ayangue”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

AUTOR:

JOHN KENNY SUAREZ MORAN

TUTOR:

BLGA. YADIRA SOLANO VERA, Mgt.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2019 - 2020

UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA

TEMA:

**“Evaluación de las comunidades de Chitones (Clase Polyplacophora)
en las Zonas Rocosas intermareales de Salinas, Ballenita y Ayangue”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

AUTOR:

JOHN KENNY SUAREZ MORAN

TUTOR:


BLGA. YADIRA SOLANO VERA, Mgt.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2019 - 2020

DECLARACION EXPRESA

La responsabilidad por las ideas, resultados y datos expuestos en este trabajo de investigación, me corresponden exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



John Kenny Suárez Morán

C.I. 1313334078

DEDICATORIA

A Dios por darme fuerzas y no permitir que me rinda hasta poder alcanzar mis sueños.

A mis padres por estar a mi lado y guiarme por el camino de la superación.

A mi esposa e hija quienes siempre estuvieron conmigo en los buenos y difíciles
momentos.

AGRADECIMIENTO

A las autoridades y personal Académico de la Universidad Estatal Península De Santa Elena por liderar el proceso de formación profesional.

En particular a Blga. Yadira Solano Vera, Mgt tutora de tesis porque con sus ideas científicas profesionales oriento nuestro trabajo.

A la Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez PhD porque con sus ideas científicas me oriento en la realización del trabajo de tesis.

TRIBUNAL DE GRADUACION



Blga. Mayra Cuenca Zambrano, Mgt.
DECANA



Blga. Tanya González Banchón, Mgt.
DIRECTORA



Blga. Yadira Solano Vera, Mgt.
DOCENTE TUTOR



Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez Ph.D
DOCENTE DE AREA



Ab. Víctor Coronel Ortiz, M.Sc.
SECRETARIO GENERAL

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	1
2	JUSTIFICACIÓN	3
3	OBJETIVOS	4
3.1	Objetivo General	4
3.2	Objetivo Específicos	4
4	HIPÓTESIS	4
5	MARCO TEÓRICO	5
5.1	EVALUACION DE LAS COMUNIDADES DE CHITONES	5
5.1.1	Litorales Rocosos	5
5.2	IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LAS COMUNIDADES DE CHITONES	5
5.3	CLASE POLIPLACÓFORA	6
5.4	CARACTERÍSTICA DE LOS CHITONES	6
6	MARCO METODOLÓGICO	10
6.1	ÁREA DE ESTUDIO	10
6.2	TRABAJO DE CAMPO	11
6.3	VARIABLES ABIÓTICAS	11
6.4	COLECTA E IDENTIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS	12
6.5	TRABAJO DE LABORATORIO	12
6.6	PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	13
6.6.1	Índice de Shannon-Weaver	13
6.6.2	Índice de Simpson	14
6.6.3	Índice de Pielou	15
7	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	16
7.1	ESCALA TAXONÓMICA Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE CHITONES REGISTRADAS EN LAS ZONAS DE SALINAS, BALLENETA Y AYANGUE	16
7.1.1	Familia Chitonidae	16
7.1.2	Familia Acanthochitonidae	18
7.1.3	Familia Ischnochitonidae	19
7.1.4	Familia Ischnochitonidae	20
7.1.5	Familia Chaetopleuridae	21

7.2	DETERMINACIÓN DE TEMPERATURA Y SU EFECTO SOBRE LAS COMUNIDADES DE CHITONES	22
7.3	DENSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS COMUNIDADES DE CHITONES	25
7.4	INDICES DE DIVERSIDAD	31
7.4.1	ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WEAVER, SIMPSON Y PIELOU EN LAS ZONAS DE SALINAS, BALLEINITA Y AYANGUE	31
7.4.2	Zona de Salinas	32
7.4.3	Zona de Ballenita	33
7.4.4	Zona de Ayangue	35
8	CONCLUSIONES	38
9	RECOMENDACIONES	40
10	BIBLIOGRAFÍA	41
11	ANEXOS	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características de los Chitones Guía de la FAO (Fischer et al., 1995)	7
Figura 2. Características internas de los Chitones Guía de la FAO (Fischer et al., 1995)	8
<hr/>	
Figura 3. Desarrollo larvario del <i>Lepidochitona hartwegii</i> . A-B) Larva trocófora lecitrotófica de vida libre, C-D) proceso de metamorfosis (juvenil). (Eernisse 1988).	9
Figura 4. Zonas de Investigación.	10
Figura 5. <i>Chiton stokesii</i>	16
Figura 6. <i>Acanthochitona hirudiniformis</i> .	18
Figura 7. <i>Stenoplax limaciformis</i> .	19
Figura 8. <i>Ischnochiton dispar</i>	20
Figura 9. <i>Acantopleura echinata</i>	21
Figura 10. Temperatura promedio mensual de las tres Zonas de estudio.	22
Figura 11. Comparaciones por época del número de organismos	24
Figura 12. Distribución en m ² de las especies de <i>Chiton stokesii</i> (Ch st), <i>Stenoplax limaciformis</i> (St Li), <i>Ischnochiton dispar</i> (Is Di), <i>Acantopleura echinata</i> (Ac Ech) y <i>Acanthochitona hirudiniformis</i> (Ac Hi).	26
Figura 13. Diferencias mensuales de la abundancia en las zonas de Salinas, Ballenita y Ayangue.	27
Figura 14. Distribución mensual de la abundancia de organismos	29
Figura 15. Evaluación de las especies por estaciones	30
Figura 16. Distribución de los índices de Diversidad de Shannon Weaver, Simpson y Pielou en las zonas de Salina, Ballenita y Ayangue, desde febrero a agosto 2019.	31
Figura 17. Distribución de los índices de Diversidad de Shannon Weaver, Simpson y Pielou en la zona de Salinas desde febrero hasta agosto 2019.	32
Figura 18. Distribución de los índices de Diversidad de Shannon Weaver, Simpson y Pielou en la zona de Ballenita desde febrero hasta agosto 2019.	34
Figura 19. Distribución de los índices de Diversidad de Shannon Weaver, Simpson y Pielou en la zona de Ayangue desde febrero hasta agosto 2019.	35
Figura 20. Zona Las Conchas-Salinas	48
Figura 21. Zona de Ballenita	48
Figura 22. Recolección de Organismos	49
Figura 23. Conteo de organismos	49
Figura 24. Distribución comunitaria	50
Figura 25. Charcas formadas por la bajamar	50
Figura 26. <i>Ischnochiton dispar</i>	51
Figura 27. <i>Stenoplax limaciformis</i>	51
Figura 28. <i>Chiton stokesii</i>	52
Figura 29. <i>Acantopleura echinata</i>	52
Figura 30. Estructura comunitaria	53

Figura 31. Distribución _____	53
Figura 32. Cuadrante utilizado para el conteo de muestras. _____	54
Figura 33. Chitón dentro de las estaciones _____	54

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Matriz de datos Ecológicos. H (Índice Shannon-wiener; J (índice de Pielou); S (especies); N (número de organismos); Estac (estaciones); Mes const (meses constantes). Fuente: (Suárez, 2019).....	55
--	----

GLOSARIO Y SIMBOLOGÍA

Bentónicas. - organismos que viven en contacto directo con el fondo del mar que es alcanzado por la luz.

Chitones. – pertenecen a los moluscos siendo el segundo grupo más importante presentando características determinadas como es vivir adheridos a las rocas.

Comunidad Ecológica. – es el conjunto de organismos de todas las especies que coexisten por un espacio definido llamado biotopo, que ofrecen las condiciones necesarias para la supervivencia.

Diversidad. - diferencia entre variedades de especies encontradas en una misma zona.

Dominancia. – indica la hegemonía de una especie sobre el ecosistema donde habitan

Estructuras. – es la disposición y el orden de los organismos dentro de su ecosistema

Evaluar. – procesos sistemáticos que incorporan resultados de un estudio alcanzando los objetivos planteados.

Sésiles. – organismos acuáticos que crecen adherido o sujetos a los sustratos del cual no se separan ni se desplazan.

Variaciones. – se define como distintas agrupaciones que van a conformar un conjunto de elementos.

Vivíparas. – todo aquel animal donde el embrión se desarrolla en una estructura especializada dentro de la hembra.

ABREVIATURAS

Bits. Dígito binario

Estac: Estaciones

Fig. Figuras

H. Índice de Shannon-Weaver

INOCAR: Instituto Oceanográfico de la Armada.

Ind. Individuos

J. Índice de Pielou

Mes. Const. Meses constantes

m². Metros cuadrados

ml. mililitros

NaGISA: Geografía Natural en Zonas Costeras.

N: Número de organismos

S. Especies

RESUMEN

Las costas ecuatorianas presentan una diversidad de especies bentónicas muy importante, tanto a nivel comercial como ecológico; los chitones desempeñan un importante rol en las comunidades algales, además de tener participación con la cadena trófica, ya que también sirven de alimento para otros organismos. Son organismos macrófagos que se alimentan de algas y de otros organismos que se encuentran a su alrededor, de escasos movimientos y de hábitos nocturnos. Presentan 8 placas articuladas. El conocimiento de su fauna es algo limitado, esto se debe al poco interés comercial que se tiene en las zonas escogidas para la investigación. El objetivo del presente estudio es evaluar las comunidades de chitones de las zonas rocosas intermareales de Salinas, Ballenita y Ayangue, mediante la determinación de la densidad, abundancia y diversidad, considerando las épocas cálida y fría. Se realizaron monitoreos durante 7 meses, donde registró un total de 906 organismos y 5 especies, las zonas de Ballenita; Salinas y Ayangue presentaron similitudes, compartiendo el mismo número de especies. El *Chiton stokesii* fue el más abundante con un total de 350 individuos durante la investigación, estuvo presente en las tres zonas de estudio, mientras que el *Acanthochitona hirudiniformis* es el menos abundante con 70 individuos. La temperatura de las zonas influyó las estructuras comunitarias de estas especies, afectando la distribución dado que, en la época fría, se observó la agrupación de las especies en especial el *Chiton stokesii* y *Stenoplax limaciformis* disminuyendo el número de individuos, en comparación de la época cálida, donde se encontró una amplia distribución de las comunidades de chitones.

Palabras claves: Diversidad, evaluación, chitones, variaciones, comunidades, bentónicos.

ABSTRACT

The Ecuadorian coasts have a very important diversity of benthic species, both commercially and ecologically; the chitons play an important role in the algal communities, in addition to having participation with the food chain, since they also serve as food for other organisms. They are macrophage organisms that feed on algae and other organisms that are around them, with few movements and nocturnal habits. They have 8 articulated plates. The knowledge of its fauna is somewhat limited, this is due to the little commercial interest in the areas chosen for research. The objective of this study is to evaluate the communities of chitons in the intertidal rocky areas of Salinas, Ballenita, and Ayangue, by determining the density, abundance, and diversity, considering the hot and cold seasons. Monitoring was carried out for 7 months, where it registered a total of 906 organisms and 5 species, the Ballenita areas; Salinas and Ayangue presented similarities, sharing the same number of species. *Chiton stokesii* was the most abundant with a total of 350 individuals during the investigation, since it was present in all three study areas, while *Acanthochitona hirudiniformis* is the least abundant with 70 individuals. The temperature of the zones influenced the community structures of these species, affecting the distribution since, in the cold season, the grouping of the species was observed, especially the *Chiton stokesii* and *Stenoplax limaciformis*, decreasing the number of individuals, compared to the time warm, where a wide distribution of the communities of chitons.

Keywords: Diversity, evaluation, chitons, variations, communities, benthic.

1 INTRODUCCIÓN

El perfil costero de la provincia de Santa Elena presenta una alta diversidad de especies bentónicas de gran importancia ecológica y económica, tales como cnidarios (anémonas) equinodermos (estrellas de mar y erizos) crustáceos (cangrejos) y moluscos como bivalvos, gasterópodos y poliplacóforos (chitones). Estos últimos son organismos poco abundantes que habitan generalmente debajo de las rocas en la zona intermareal. Han sido registrado también en las islas Galápagos, donde según Danulat (2002) los chitones son objetos de pesquería por la población local; las capturas que realizan son para consumo y venta como platos típicos de la zona. En otras regiones costeras del Ecuador continental la especie es consumida en menor proporción; Ibáñez (2016) indica que probablemente se debe a su bajo interés comercial y además a que las especies encontradas no poseen la talla optima; este mismo autor, además de García et al (2005) y López Ramírez (2009) indican que los chitones habitan en sustratos rocosos de color “negro” y donde se presentan alta circulación de agua.

Estudios realizados por Oviedo (2010) indican la presencia de corrientes costeras que derivan hacia la playa que son la que estarían influenciando en la ecología de las mismas, junto con procesos de mareas que provocan condiciones específicas y dan origen a diversos tipos de ecosistemas marino-costeros.

Es importante destacar que según Jiménez (2018) sobre la población de chitones van a incidir las diferentes estaciones del año (época de lluvias - cálida y seca). En la provincia de Santa Elena, la temporada de lluvia es cálida y soleada; mientras que la temporada seca es, ventosa y parcialmente nublada (el rango de temperatura se da entre 20 y 32°C

aproximadamente (Hernández, 2005). Estas variaciones de temperatura afectan la distribución y diversidad de las comunidades que viven en el intermareal, en forma distinta para cada grupo biológico.

Danulat & Edgar (2002), indican que los chitones son organismos macrófagos de escasos movimiento (por tener áreas geográficas restringidas); que se alimentan de algas y otros organismos marinos, que se encuentran en estos ecosistemas y que al mismo tiempo sirven de alimento para otras especies. La mayoría de los chitones son dioicos y presentan una sola gónada media, ubicada entre la tercera y sexta placa, principalmente con fecundación externa, aunque en individuos de las zonas circumpolares la reproducción se produce en el interior del manto de las hembras y, se los considera organismos vivíparos. Presentan variación en el número de sus placas, registrándose en raras ocasiones organismos que presentan 6, 7 o 9 placas; características que facilitan la identificación de especies (García et al., 2013).

2 JUSTIFICACIÓN

Los chitones son un grupo tróficamente diverso que incluye mayormente especies herbívoras, pero también carnívoras, omnívoras, detritívoras, epizóofagas y xilófagas; sin embargo, diversos antecedentes muestran que la conducta y hábitos tróficos de los chitones pueden variar, por ejemplo, en función de los patrones de uso del hábitat y de las variaciones locales, geográficas y estacionales, en el tipo y número de recursos disponibles (Sanhueza et al., 2008).

El conocimiento de chitones es limitado, son organismos que están presentes en las zonas rocosas; para el Ecuador no se conoce con exactitud las especies que existen en la costa y para el área de muestreo (provincia de Santa Elena), la información es escasa, lo que se asume se debe a que estos organismos no tienen importancia comercial, sus hábitos nocturnos dificulta su recolección. En base a lo anterior se destaca que el presente estudio se relaciona con el objetivo N°7 del Plan Nacional del Buen Vivir: “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global”, y se enfocó en la evaluación de las comunidades de chitones, se analiza la abundancia y diversidad comparando las diversas zonas rocosas señaladas, Salinas, Ballenita y Ayangue. Se considera que esta información servirá de base para futuros estudios de estas especies.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Evaluar las comunidades de chitones de las zonas rocosas intermareales de Salinas, Ballenita y Ayangue, mediante la determinación de la densidad, abundancia y diversidad, considerando las épocas cálida y fría.

3.2 Objetivo Específicos

- Identificar las especies de chitones en los sitios seleccionados mediante el uso de las guías de identificación de moluscos marinos.
- Determinar la densidad y abundancia de los organismos encontrados en las tres zonas considerando la temperatura que se registró en la época cálida y fría.
- Analizar la diversidad de las especies de chitones comparando las tres zonas de estudio.

4 HIPÓTESIS

Las comunidades de chitones, identificadas en las 3 zonas de estudio variaron en número de individuos más no en la cantidad especies.

5 MARCO TEÓRICO

5.1 EVALUACION DE LAS COMUNIDADES DE CHITONES

5.1.1 Litorales Rocosos

Son constituidos por materiales duros tales como formaciones rocosas de color negruzco en la línea costera, que varían la topografía en cada lugar. Las comunidades de organismos que habitan en estos lugares son diversas ya que estas estructuras brindan refugio para una gran cantidad de fauna asociada. Un factor importante de la zona intermareal como su nombre lo indica, son los cambios de marea, procesos que duran 6 horas en nuestro país, donde los factores más relevantes los constituyen la desecación, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y el oleaje (Miloslavichy & Carbonini 2010).

Según estudios realizados por Defaz & Gonzabay (2009), los organismos presentes en las zonas rocosas son principalmente organismos fijos o sésiles, aunque también se encuentran especies que tienen escasos movimientos como son los moluscos de la clase polyplacophora (chitones).

5.2 IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LAS COMUNIDADES DE CHITONES

Los chitones son organismos con escasos movimientos que habitan y se refugian debajo de las rocas durante los cambios de mareas, para reducir los efectos por la exposición al sol durante las horas de bajamar (Defaz & Gonzabay 2009).

Tienen una gran importancia desde el punto de vista ecológico en los ecosistemas donde habitan, siendo uno de los principales eslabones dentro de la cadena trófica por ser consumidores primarios y al mismo tiempo son parte de la dieta algunas especies de peces y aves, lo que favorece el equilibrio de la biota marina (Güller et al., 2015). Este mismo autor, agrega que, para la subsistencia, los chitones se alimentan durante la pleamar, principalmente de macroalgas (clorofíceas, rodofíceas y pardas) si bien también pueden comer otros invertebrados que estén a su alrededor, lo que más caracteriza a estos chitones por ser, en su gran mayoría omnívoros.

5.3 CLASE POLIPLACÓFORA

Son moluscos primitivos que viven en las zonas intermareales; se los encuentran adheridos en la zona interna de las rocas; donde se alimentan de las algas que ahí se desarrollan. Poseen una “concha” que está dividida por varias placas articuladas que les permiten doblarse, como un mecanismo de defensa en forma de una esfera. No posee una cabeza diferenciada, tampoco ojos, pero si tienen boca y ano, cuenta con surcos los cuales conectan con diferentes órganos sensoriales táctiles y visuales que se localizan debajo de su epidermis, los mismos que ayudan al desplazamiento de estos organismos (Méndez, 2015).

5.4 CARACTERÍSTICA DE LOS CHITONES

Los chitones son especies muy particulares con hábitos nocturnos (se ha registrado que la mayor parte de sus actividades la realizan por la noche). Poseen un comportamiento particular que cuando salen de sus refugios tiene la característica de regresar al mismo lugar, presentan fototactismo negativo, es el responsable de que estos organismos

prefieran la oscuridad y que vivan debajo de rocas y grietas, prefieren alimentarse de algas verdes y pardas, encontrando el hábitat rodeado por estos tipos de algas, también se han encontrado especies carnívoras que se alimentan de esponjas (Liuzzi, 2014).

Estos organismos marinos presentan una concha formada por 8 placas que se encuentran articuladas unas con otras, el cuerpo es aplanado dorso-ventralmente, presentan un manto expandido el cual forma el cinturón este también va a variar según la especie; a veces con espinas que actúan como sistemas de protección y tubérculos como sistemas sensoriales; poseen un gran pie muscular que sirve para el desplazamiento, además de que permite adherirse a las superficies irregulares y duras de su hábitat (García et al., 2013; Fig. 1). En la parte ventral se sitúan: la cabeza, la boca, el pie, el ano y el cinturón, el pie cubre la mayor parte del espacio mientras que a los costados de este se encuentran los surcos paleales donde están ubicadas las branquias, constituidas por numerosas laminillas que reciben el nombre de ctenidios, mientras que la boca está compuesta por la rádula estructura quitinosa que es utilizada para la alimentación (Liuzzi, 2014; Fig. 1).

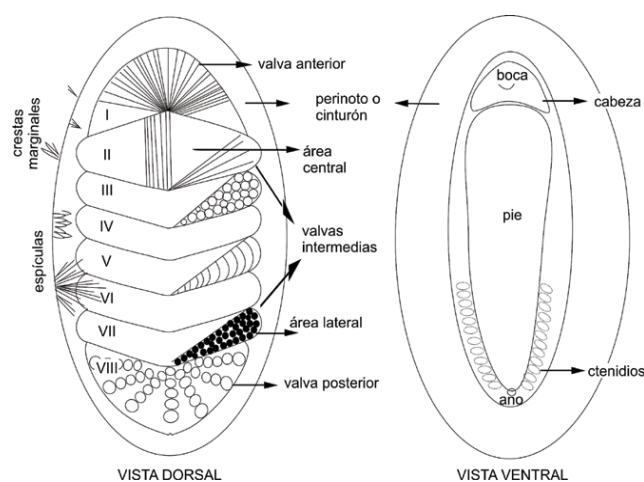


Figura 1. Características de los Chitones Guía de la FAO (Fischer et al., 1995)

El aparato digestivo de los chitones está compuesto por una boca, esófago, estómago, glándulas digestivas, intestino y ano, que se encargan de la digestión de estos organismos. El intestino mide entre 4 y 5 veces más el largo del animal y se encuentra en rollado, presentando una válvula que divide el intestino anterior del posterior que termina en el ano (Fig. 2) (Arellano 2012).

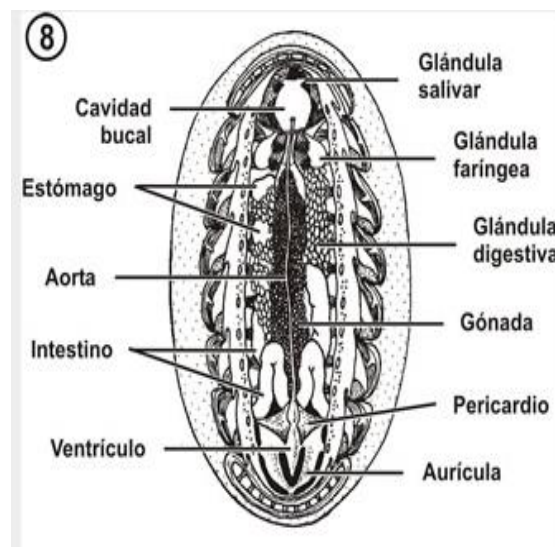


Figura 2. Características internas de los Chitones Guía de la FAO (Fischer et al., 1995)

Según Arellano (2012), los chitones por lo general son organismos dioicos, machos y hembras se sincronizan en forma que liberan sus gametos por intermedio de los gonóporos al agua, proceso donde ocurre la fecundación. Presentan una sola gónada central, situada debajo de la segunda y séptima cámara; en la mayoría de las especies los oocitos son liberados al mar de manera independiente, indicando que los chitones no copulan, los gametos salen con las corrientes exhalantes y la fecundación sucede en el agua o dentro de la cavidad del manto de la hembra, una vez que los huevos son fecundados externamente sufren un clivaje espiral dando paso a la larva trocófora lecitrotófica (Fig.

3) libre y nadadora, estos organismos no desarrollan una larva veliger, fenómeno que ha sido interpretado por muchos autores como la prueba de que es un grupo muy antiguo; luego de un corto periodo de vida libre en el mar comienza la metamorfosis con un achatamiento dorso-ventral, después la larva trocófora se transformara en un juvenil; cambio muy drástico, que implica el inicio de la biomineralización de las valvas y la rádula que se origina en la alimentación activa de los juveniles.

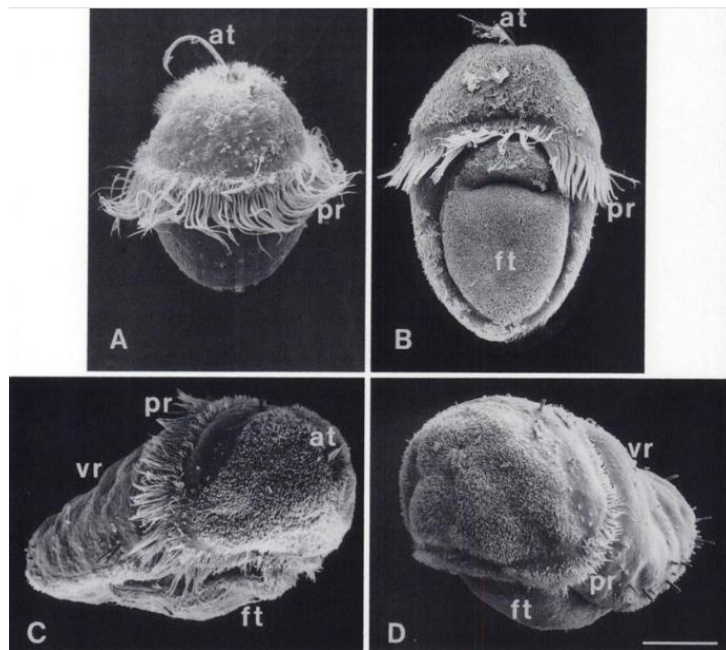


Figura 3. Desarrollo larvario del *Lepidochitona hartwegii*. A-B) Larva trocófora lecitrotófica de vida libre, C-D) proceso de metamorfosis (juvenil). (Eernisse 1988).

6 MARCO METODOLÓGICO

6.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde las playas de Salinas, Ballenita y Ayangue (Fig. 4), las cuales poseen un área rocosa importante para los organismos marinos. Este estudio se llevó a cabo durante la época cálida (febrero-mayo) y época fría (junio-agosto).

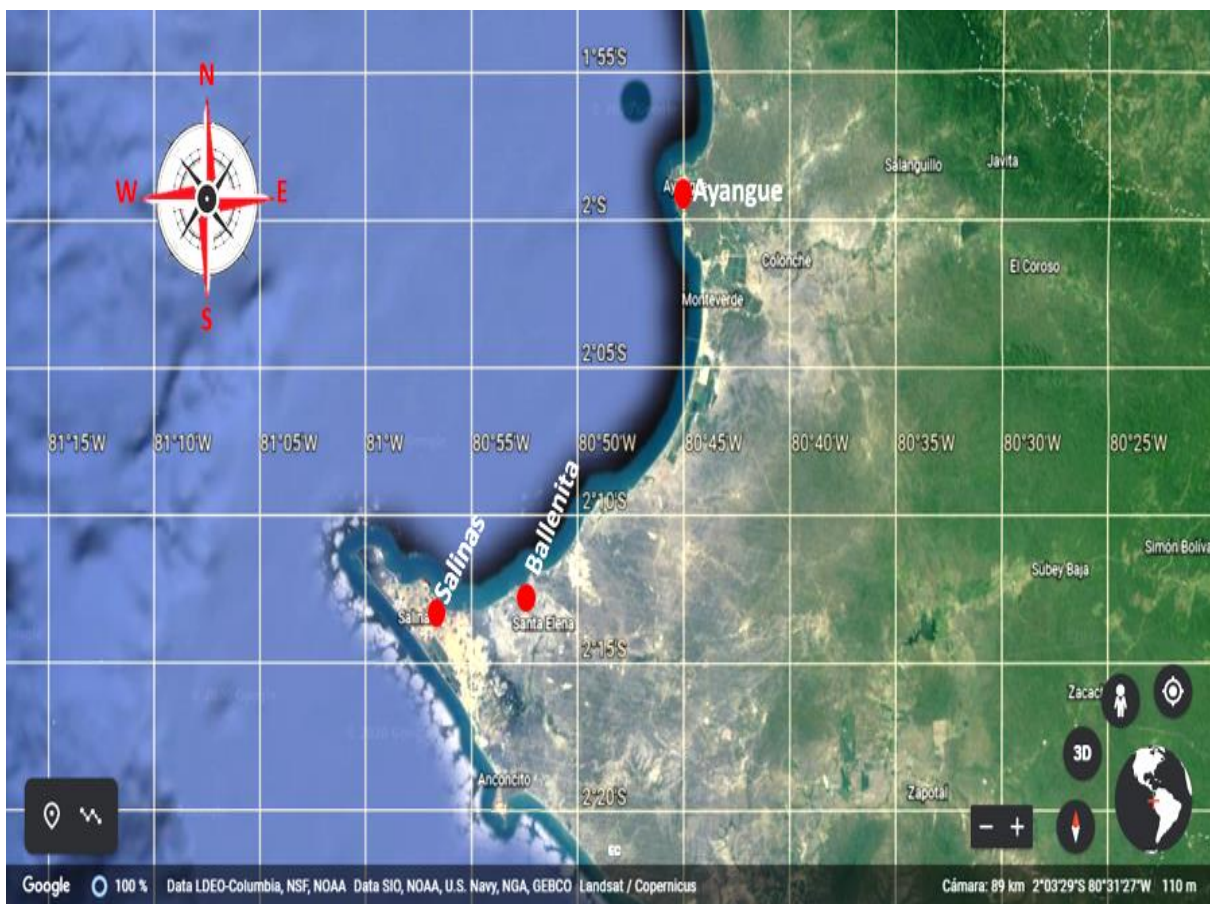


Figura 4. Zonas de Investigación.

Fuente: Google Earth 2019 (modificado por Suárez, 2019)

La playa Las Conchas está situada en el cantón Salinas, sector La Milina con una extensión de 1,170 m aproximadamente de playa arenosa y una zona rocosa es 450 m aproximadamente con pocas rocas de color negro (2°13'00.9"S. 80°56'39.5"W); mientras la playa de Ballenita situada en la parroquia Ballenita presenta una extensión de 1.600 m aproximadamente de playa arenosa y de 500 m aproximadamente de zona rocosa de color negro (2°11'59.0"S. 80°52'19.8"W); La playa de Ayangue tiene una extensión de 590 m de playa arenosa y una zona rocosa de 216 m (1°58'47.2"S. 80°45'18.6"W).

6.2 TRABAJO DE CAMPO

La investigación se basó en dos muestreos mensuales realizados durante los meses de febrero - agosto donde se establecieron 15 estaciones totales para todas las zonas de estudio localizada en el área rocosa. Se utilizó una cuerda de 10m, se tomó como referencia cada 5m para determinar las estaciones; en forma paralela a la playa, una vez establecidas se marcó las 5 estaciones (se realizó para cada zona), se efectuó una medida horizontal desde la parte alta de la pleamar hasta la parte donde llega la bajamar. La medición que se realizó fue es de 5m de distancia entre cada estación de acuerdo a la metodología NaGISA. Se utilizó las tablas de mareas (INOCAR) para definir las horas de los monitoreos.

6.3 VARIABLES ABIÓTICAS

Se midió la temperatura del agua de mar en las zonas de estudio con un termómetro de mercurio de balde y se observó el tipo de estructura rocosa; variable que se determinó en cada charca registrada dentro de las estaciones; esta información se consideró para los cambios de épocas: cálida y fría, la temperatura es importante durante este estudio,

especies como el *Chiton stokessi* y *Stenoplax limaciformis* presentaron sensibilidad a los cambios de temperatura.

6.4 COLECTA E IDENTIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS

Se desarrolló la metodología NaGISA modificada, ajustándose al tipo de estudio; para la cuantificación, se utilizó un cuadrante de 0.25m², en el cual se observó el número de organismos encontrados (Miloslavichy & Carbonini, 2010).

Se tomó fotografías a las especies de chitones que se encontró dentro de los cuadrantes. La mayoría de los individuos estudiados se encontraron debajo de rocas en las charcas que se forman durante la marea baja. La colecta de los organismos se realizó manualmente y para el almacenamiento y preservación se utilizó frascos de 250ml con alcohol al 95%. Para la identificación de las especies las muestras se trasladaron al laboratorio de la Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

6.5 TRABAJO DE LABORATORIO

Para el trabajo de laboratorio se utilizó un microscopio y un estéreo microscopio (Boeco). Para realizar la diferenciación de las especies de chitones se usó el Manual de campo de los invertebrados bentónicos marinos: Moluscos, Crustáceos y Equinodermos de la zona litoral ecuatoriana de la Universidad de Guayaquil y el manual de moluscos de INOCAR. Los organismos colectados se identificaron hasta especie, analizando su morfología: se determinó el número y la forma de placas internas e iniciales que presentó cada organismo. También se determinó la forma y el color del cinturón y si presentaban espículas o no.

6.6 PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizó diferentes índices que miden la diversidad, abundancia y distribución de las comunidades ecológicas (Moreno, 2001). Para el procesamiento de datos se elaboró una tabla de temperatura con todos los datos obtenidos por cada zona, además se registró la abundancia y densidad de las especies de chitones identificados en las muestras colectadas en las 15 estaciones durante 7 meses de estudio en las tres zonas (Salinas, Ballenita y Ayangue). Para la data biológica se elaboró una matriz ecológica donde se reflejaron los datos alcanzados durante los meses de monitoreo. Para la obtención de los índices de diversidad de Shanon-Weaver, Simpson y Pielou se aplicó el software (CANOCO), que permite el análisis de las diferentes variables existentes en las tres zonas de estudios. Con la obtención de los índices de diversidad se elaboró una nueva matriz, que fue procesada por el programa de STATGRAPHICS donde se establecieron comparaciones entre las zonas de estudios y número de especies. Los análisis ecológicos establecieron la diversidad biológica de un ambiente específico comparando las comunidades existentes.

6.6.1 Índice de Shannon-Weaver

Este índice mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una comunidad. Adquiere valores entre cero cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno 2001).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \quad \sum p_i = 1 \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

Fórmula para Determinar Shannon-Weaver.

Donde

p_i = abundancia proporcional de la especie i , lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra

n_i = número de individuos de la misma especie

N = número total de individuos en la muestra

6.6.2 Índice de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El valor que nos da Simpson es inverso a la equidad, por tal motivo la diversidad se calcula como 1 (Moreno 2001)

$$D = \sum [(n_i^2 - n_i) / (N^2 - N)]$$

Fórmula para Determinar Simpson.

Donde

n_i = número de individuos de la misma especie

N = número total de individuos en la muestra

6.6.3 Índice de Pielou

El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 indica que corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes en las zonas estudiadas.

$$J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Fórmula para determinar Pielou.

Donde

H'_{\max} = es $\ln(s)$ (Logaritmo natural de las especies)

S = especies

y H' es el valor del índice de Shannon-Wiener

7 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En las tres zonas evaluadas se registraron un total de 5 especies de chitones con un total de 906 individuos cuantificados durante 7 meses de investigación, siendo el más abundante para las tres zonas el *Chiton stokesii* con un total de 350 individuos; seguido del *Stenoplax limaciformis* con 205 individuos mientras que el *Ischnochiton dispar* 161 individuos, *Acantopleura echinata* 120 individuos y *Acanthochitona hirudiniformis* 70 individuos, estas dos últimas especies se observó baja abundancia durante los meses de investigación.

7.1 ESCALA TAXONÓMICA Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE CHITONES REGISTRADAS EN LAS ZONAS DE SALINAS, BALLENITA Y AYANGUE

7.1.1 Familia Chitonidae

Chiton stokesii: (Broderip, 1832)

Reino: Animalia
Filo: Mollusca
Clase: Polyplacophora
Subclase: Neoloricata
Orden: Chitonida
Suborden: Chitonina
Superfamilia: Chitonoidea
Familia: Chitonidae
Género: *Chiton*
Especie: *Stokesii*
N. Científico: *Chiton stokesii*



Figura 5. *Chiton stokesii*

Fuente: (Suarez, 2019)

Descripción.

El cuerpo presenta una forma oval, de color muy variable que va de gris a café-negrusco, las valvas intermedias presentan 40 a 50 estrías longitudinales, mientras que el cinturón es largo y escamoso (Mair et al., 2002).

Morfología.

Los individuos identificados tuvieron una coloración negruzca, presentaron estrías longitudinales, el cinturón tiene pequeñas escamas en todo el largo, presenta una particularidad que se encuentran debajo de las rocas que están dentro de las charcas que se forman durante la marea baja (Fig.5).

Tamaño.

El largo es 100 mm mientras que el diámetro es de 35 mm (Mair et al., 2002).

Hábitat.

Están presente en las zonas rocosas intermareal y submareal, preferentemente debajo de rocas de color negruzco (Mair et al., 2002).

Alimentación.

Omnívoro, se alimenta de algas clorofíceas y pardas, en algunas ocasiones se encontró rodeados por otros organismos como son ofiuras, babosas, poliquetos y esponjas.

Distribución.

Sur de México hasta Ecuador (Mair et al., 2002); Baja California, Puerto Bolívar Ecuador.

7.1.2 Familia Acanthochitonidae

Acanthochitona hirudiniformis (Sowerby, 1832).

Reino: Animalia

Filo: Mollusca

Clase: Polyplacophora

Subclase: Neoloricata

Orden: Chitonida

Suborden: Chitonina

Superfamilia: Chitonoidea

Familia: Acanthochitonidae

Género: *Acanthochitona*

Especie: *Hirudiniformis*

N. Científico: *Acanthochitona hirudiniformis*



Figura 6. *Acanthochitona hirudiniformis*.

Fuente: (Suárez, 2019).

Descripción.

El color es oscuro y opaco, las valvas son arqueadas mientras que las centrales son granuladas y finamente estriadas en la parte lateral, el cinturón es ancho y pardo cubierto de espículas densas, presentan mechones espinosos ubicados entre la satura que hay entre el cinturón y las valvas (Mair et al., 2002).

Morfología.

Individuo de pequeño tamaño presenta cilios en forma de espinas alrededor del cinturón de color verde, está presente lugares con abundancia de algas verdes que son su dieta principal (Fig.6).

Tamaño.

Mide 40 mm de largo y 22 mm de diámetro (Mair et al., 2002).

Hábitat.

Se encuentran sobre rocas cubiertas por gran cantidad de algas donde encuentra refugio, en la zona intermareal y submareal (Mair et al., 2002).

Alimentación: Herbívoro, se alimenta de todo tipo alga.

Distribución: Se encuentran por toda la provincia panameña, que comprende Panamá hasta Perú (Mair et al., 2002).

7.1.3 Familia Ischnochitonidae

Stenoplax limaciformis (Sowerby, 1832).

Reino: Animalia

Filo: Mollusca

Clase: Polyplacophora

Subclase: Neoloricata

Orden: Chitonida

Suborden: Chitonina

Superfamilia: Chitonoidea

Familia: Ischnochitonidae

Género: *Stenoplax*

Especie: *limaciformis*

N. Científico: *Stenoplax limaciformis*



Figura 7. *Stenoplax limaciformis*.

Fuente: (Suárez, 2019).

Descripción.

Este chitón es de mediano tamaño, alargado, algo arqueado y de coloración variable siendo más predominante el rosado jaspeado o moteado con verde y café. La escultura del cinturón presenta diminutas escamas de color gris (Mair et al., 2002).

Morfología.

Esta especie tiene una particularidad diferente a las demás que es de forma alargada de color rosa, prefiere lugares con presencia de algas y forman pequeñas comunidades con la finalidad de estar junto a otras o las mismas especies de chitones (Fig. 7).

Tamaño.

Largo de 45mm y de diámetro 15mm (Mair et al., 2002).

Alimentación: Herbívoro, se alimenta de algas.

Hábitat.

Bajo o sobre las rocas rodeadas de algas de la zona intermareal y submareal (Mair et al., 2002).

Distribución: Desde el sur de México hasta el norte de Perú (Mair et al., 2002); desde Baja California hasta Lobitos Perú (Ibáñez et al., 2016).

7.1.4 Familia Ischnochitonidae

Ischnochiton dispar (Sowerby 1832).

Reino: Animalia

Filo: Mollusca

Clase: Polyplacophora

Subclase: Neoloricata

Orden: Chitonida

Suborden: Chitonina

Superfamilia: Chitonoidea

Familia: *Ischnochitonidae*

Género: *Ischnochiton*

Especie: *Dispar*

N. Científico: *Ischnochiton dispar*



Figura 8. *Ischnochiton dispar*

Fuente: (Suarez, 2019).

Descripción.

Organismo que presenta 8 placas calcáreas, su forma es ovalado alargado, presenta un color oliva oscuro, la valva que se encuentra por la cabeza es semicircular y esculpida, la valva anal es menos semicircular, tan amplia como la valva de la cabeza, el cinturón es de color grisáceo y oscuro la forma es moderadamente ancha (Ibáñez et al., 2016).

Morfología.

Especie de pequeño tamaño presenta un color verde olivo, está presente debajo de rocas que están cerca de la arena, aunque también se encuentran rodeados por poliquetos y por otros invertebrados (Fig. 8).

Tamaño.

El tamaño de largo es de 15 mm.

Hábitat.

Se encuentran debajo de las rocas, rodeados de agua, zona intermareal y submareal.

Alimentación: Omnívoro se alimenta de algas y de esponjas.

Distribución: Por toda la provincia panameña; desde Panamá hasta Santa Rosa Ecuador (Ibáñez et al., 2016).

7.1.5 Familia Chaetopleuridae

Chaetopleura lurida (Sowerby 1832).

Reino: Animalia

Filo: Mollusca

Clase: Polyplacophora

Subclase: Neoloricata

Orden: Chitonida

Suborden: Chitonina

Superfamilia: Chitonoidea

Familia: Acanthopleuridae

Género: *Acanthopleura*

Especie: *Echinata*

N. Científico: *Acanthopleura echinata*



Figura 9. *Acanthopleura echinata*

Fuente: (Suárez, 2019).

Descripción.

Este chitón presenta una característica diferente a los demás, el manto presenta una cavidad significativa que es usado por la respiración y la excreción, presenta 8 placas, de color marrón.

Morfología.

Esta especie presenta una característica de que las placas están sobre puestas sobre el cinturón, se las encuentra debajo de las rocas que están en el área esta especie se adapta a estos lugares donde hay mayor presencia de sedimentos (Fig. 9).

Tamaño.

Miden 29 mm de largo.

Hábitat

Están presentes en los litorales rocosos con presencia de sedimentos, específicamente debajo de las rocas que están en la arena.

Alimentación.

Omnívoro, se alimenta de otros microorganismos y algas, de la zona intermareal

Distribución.

Por toda la provincia panameña; desde Panamá hasta Lobito Perú (Ibáñez et al., 2016).

7.2 DETERMINACIÓN DE TEMPERATURA Y SU EFECTO SOBRE LAS COMUNIDADES DE CHITONES

Son pocos los estudios realizados tanto regional como localmente sobre los chitones, por lo que se planteó la actual investigación de este grupo biológico en las Zonas de Salinas, Ballenita y Ayangue. La temperatura durante los periodos de estudio osciló entre 29°C registrándose para la época cálida - húmeda una temperatura promedio de 29°C mientras que para la seca-fría una de 23°C (Fig. 10).

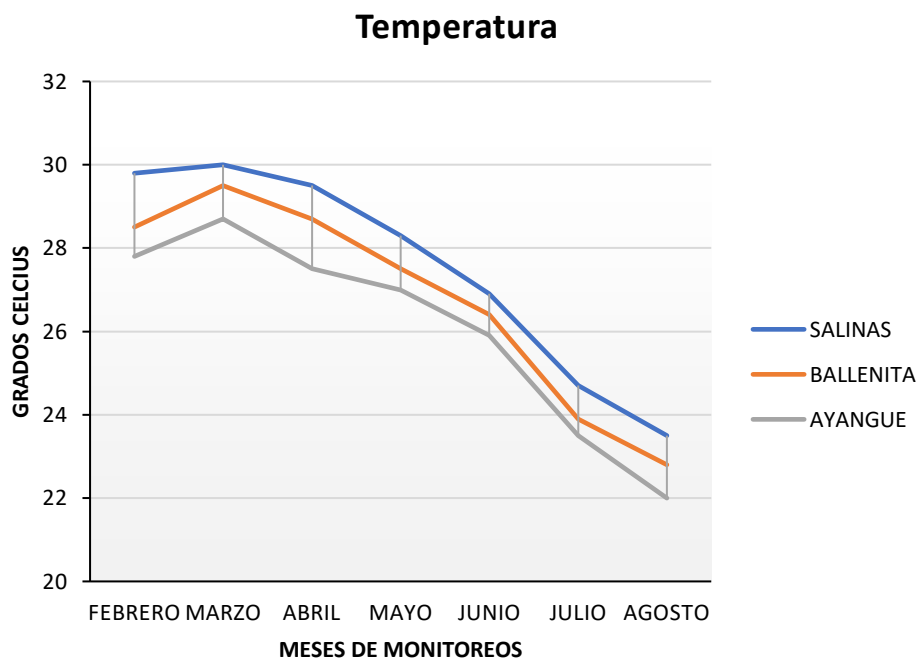


Figura 10. Temperatura promedio mensual de las tres Zonas de estudio.

Fuente: (Suárez, 2019).

La zona de Salinas (Fig. 10) presentó la temperatura más alta (29.8°C) en comparación con las otras zonas, registrando en Ballenita una temperatura de (24.4°C); mientras que en Ayangue se registró una baja temperatura con (23.8°C).

Durante el mes de mayo (Fig. 10) se advierte una disminución de esta variable leve considerada como transición, estimado como tal por Hernández, (2005), mientras que el mes de junio la temperatura siguió descendiendo entrando a la época fría, los meses de julio y agosto estos meses fueron completamente fríos $< 24^{\circ}\text{C}$ y alrededor de 22°C , viéndose afectadas las comunidades de chitones con disminución en el número de individuos y con cambios en la distribución, el *Chiton stokesii* es el más afectado con estos cambios de temperatura.

Se realizó una comparación por épocas, fue necesario porque la investigación inició en la época cálida y terminó en la época fría. Durante la investigación se observó que los organismos están asociados a las temperaturas más cálidas evidenciando mayor distribución (Fig.11), donde se encontró un total de 576 individuos, mientras que en la época seca - fría se obtiene una disminución, con 330 individuos, afectando la distribución de las comunidades, y con estructuras espaciales variadas, Durante la investigación se observó que con una temperatura promedio de 29°C hubo una mayor distribución, situación que se registró en toda la zona intermareal rocosa, mientras que con temperatura promedio de 23°C se hallaban agrupaciones de especies en determinados lugares, de la zona intermareal, tal como registra Ibáñez et al (2016) especies como el *Chiton stokesii*, *Stenoplax limaciformis* y *Ischnochiton dispar* son especies tropicales que se desarrollan mejor en temperaturas altas (27°C a 30°C), mientras el *Acantopleura echinata* y *Acanthochitona hirudiformis* son especies de temperaturas bajas (19°C a 25°C) encontrando pocos individuos en estas zonas.

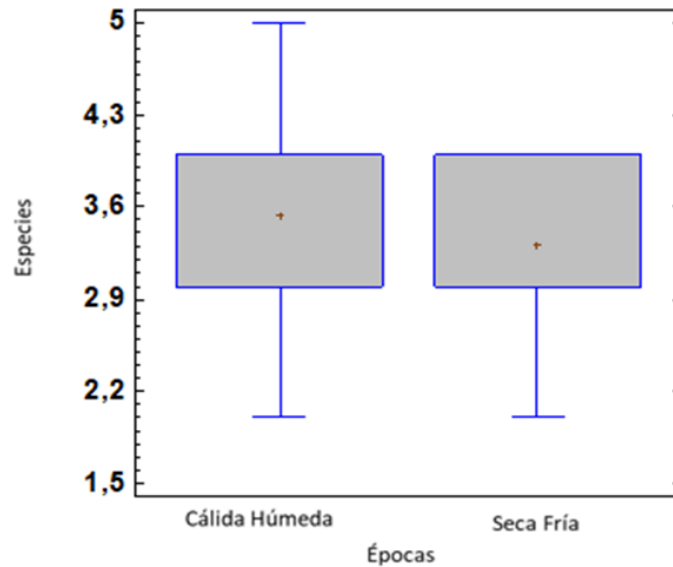


Figura 11. Comparaciones por época del número de organismos

Fuente: (Suárez, 2019).

Los chitones presentaron diferencias, los *Chiton stokessi* y *Stenoplax limaciformis*, mostraron una característica particular: cuando las temperaturas disminuyeron a 23°C estos organismos se los encontró agrupados y en menores cantidades (1 a 10 individuos), mientras las temperaturas fueron de alrededor de 29°C se localizaron en grupos de 20-30 individuos, distribuidos por todo el litoral rocoso. Además, se encontró que chitones como *Acanthochitona hirudiniformis*, *Ischnochiton dispar* y *Acanthopleura echinata* especies durante la época fría - seca no fueron afectado (Fig. 11), es decir, que siempre estuvieron presentes, asumiéndose que estas especies se adaptan a los cambios ambientales que sufren las zonas intermareales rocosas, tal como lo registrado por Sampedro et al. (2012), en su estudio realizado en rompeolas artificiales de Coveñas, Sucre, Colombia.

Las temperaturas son importantes en el comportamiento de los chitones, como se observó, los meses de febrero a mayo tuvieron temperaturas promedio de 29°C, por tal razón la distribución es positiva, los meses de junio – agosto donde se registraron temperaturas de 23°C, como ya se mencionó anteriormente y en los estudios realizados por Sampedro et al. (2012). Según Ibáñez, et al. (2016) indican que los organismos que habitan estas zonas prefieren temperaturas entre los 24°C a 29°C son idóneos para su crecimiento, por esta razón cuando existen estas fluctuaciones de temperatura se afecta la estructura comunitaria de los chitones presentes en las zonas de estudio, especies como *Acantopleura echinata* y *Acanthochitona hirudiniformis*, estas se adaptaron a los cambios de temperatura y mantuvo sus densidades durante todos los meses de estudio.

7.3 DENSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS COMUNIDADES DE CHITONES

La densidad y distribución espacial de las especies varió estacionalmente, los meses de febrero, marzo, abril y mayo donde la temperatura fue más alta (29°C), se registró un gran número de organismos, el *Chiton stokesii* presentó 222 individuos. En cambio, en los meses de junio, julio y agosto, donde la temperatura fue alrededor de 23°C, se observó una disminución especialmente en las especies *Chiton stokesii* con 128 individuos, *Stenoplax limaciformis* con 74 individuos, *Ischnochiton dispar* con 56 individuos comprobando que estas especies son sensibles a los cambios de temperatura, según Ibáñez et al (2016) estas especies son tropicales como menciona en su estudio diversidad de poliplacóforos tropicales, las otras especies que son *Acantopleura echinata* y *Acanthochitona hirudiniformis* no sufrieron afectaciones manteniéndose aproximadamente las mismas cantidades durante todos los meses.

DENSIDAD

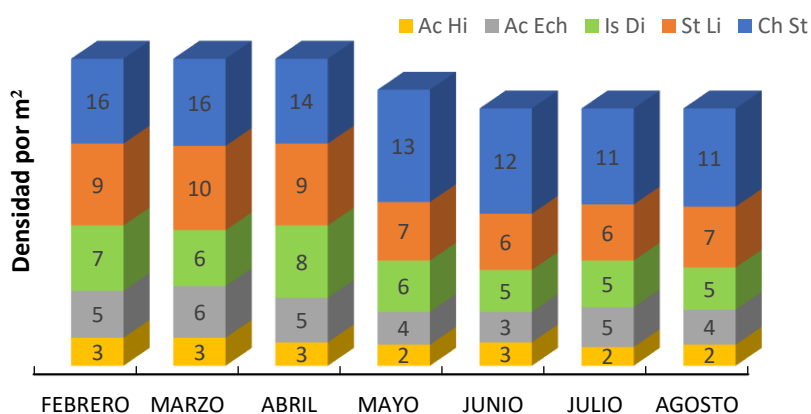


Figura 12. Distribución en m^2 de las especies de *Chiton stokesii* (Ch st), *Stenoplax limaciformis* (St Li), *Ischnochiton dispar* (Is Di), *Acanthopleura echinata* (Ac Ech) y *Acanthochitona hirudiniformis* (Ac Hi).

Fuente: (Suárez, 2019).

El comportamiento de las comunidades durante los meses de monitoreos (Fig. 12) determinaron que el *Chiton stokesii* tuvo como resultado una densidad poblacional de 13 ind/ m^2 , las especies *Stenoplax limaciformis* y *Ischnochiton dispar* también mostraron variaciones por los cambios de temperatura con densidades promedios de 8 ind/ m^2 , *Acanthopleura echinata* y *Acanthochitona hirudiniformis*, presentaron densidades promedias de 4 y 3 ind/ m^2 , evidenciando que no estuvieron afectados por los cambios estacionales (épocas) a diferencia de las demás especies que se observó disminuciones en las cantidades de los organismos cuando la temperatura comenzó a descender por ser especies tropicales (Ibáñez et al., 2016).

Al comparar las tres zonas de estudio se determinó que la zona de Ballenita con 381 individuos registró la mayor abundancia durante los meses de monitoreo, en comparación

con la zona de Salinas que tuvo 283 individuos y Ayangue con 242 individuos presentó la menor abundancia de organismos.

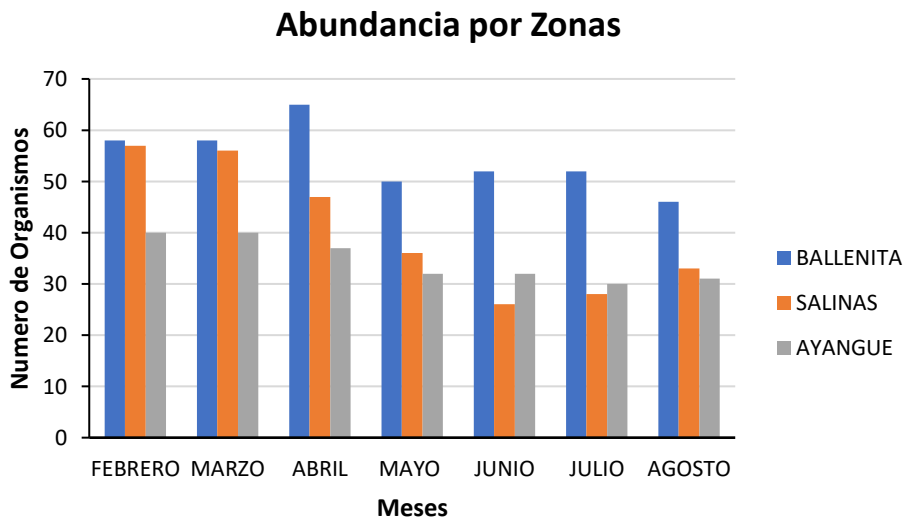


Figura 13. Diferencias mensuales de la abundancia en las zonas de Salinas, Ballenita y Ayangue.

Fuente: (Suárez, 2019).

En la figura 13 se observa que las especies de chitones disminuyó su abundancia de especies en los meses de mayo – agosto teniendo un promedio de 62 individuos en la zona de Ballenita, mientras que las zonas de Salinas y Ayangue de igual manera se vieron afectado durante los meses, se estableció un promedio de 38 individuos cuantificados, se considera que los resultados presentó la dominancia del *Chiton stokesii* que durante estos meses disminuyó en gran número debido a los cambios de época que se registran en la zona costera de provincia de Santa Elena.

Por otro lado cabe indicar que la coloración y tipos de sustrato rocoso del sistema litoral también es distinto entre las zonas monitoreadas y se asume que esto afectó en la obtención de los resultados: las zonas de Salinas y Ayangue son de tipo arenoso y con pocos sustratos rocosos y presentan un alto contenido de sedimentación, mientras que la zona de Ballenita presentó un área rocosa de color negruzco, con una mayor presencia de charcas y rocas creando pequeños ecosistemas que son los adecuados para el hábitat de los chitones encuentran refugio y alimento, que influyen en el desarrollo y crecimiento de especies como el *Chiton stokesii*, *Stenoplax limaciformis* y *Acanthochitona hirudiniformis*, animales que son sensibles a la acumulación de sedimentos causando daño en sus branquias y perjudicando su respiración; las especies *Ischnochiton dispar* y *Acantopleura echinata* estuvieron presentes en sustratos blandos cerca a la arena con poca presencia de rocas siendo ambientes adecuados para habitar como lo registran Ibáñez et al, (2016), en su trabajo realizado por todo el Pacífico Oriental, en la playa de Montañita (Ecuador) hasta Tumbes (Perú), quienes trabajaron en playas con alto contenido de sedimentación, registrando poca presencia de estos dos últimos organismos.

Se determinó que en el mes de abril hubo una media de 20 individuos por cada estación; evaluando la figura se observó que el mes de abril se presentan los rangos más amplios; esto indica que los organismos estuvieron dispersos por toda la zona de estudio (Fig. 14), de igual manera pasa en el mes de marzo con la distribución asimétrica es positiva, pero es menor que abril. Para mayo los rangos son menos amplios porque el tamaño de la caja es reducido, los individuos estuvieron agrupados en ciertas estaciones, para el mes de agosto donde las condiciones climáticas son diferentes a los anteriores meses, la distribución asimétrica es negativa por que los rangos de amplitud son menores,

indicando que los organismos están completamente agrupados en ciertos puntos dentro de las estaciones que se realizaron.

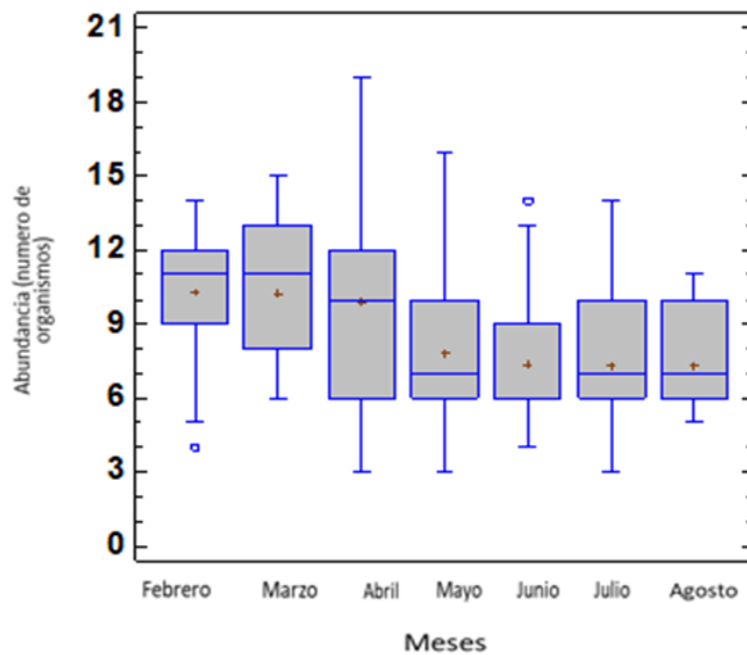


Figura 14. Distribución mensual de la abundancia de organismos

Fuente: (Suárez, 2019).

Se registraron chitones en las 15 estaciones, como se refleja en los resultados (Fig. 15), el *Chiton stokesii* se encontró en todas las zonas, considerando que presentó una amplia distribución, con rangos de mayor amplitud registrado en las 3 zonas de estudio. El *Stenoplax limaciformis* es el segundo de mayor cantidad, como se observó en la figura 15, la distribución es inversa en relación con el *Chiton stokesii* por que donde se encontró mayor número de esta especie el *Stenoplax limaciformis* se contabilizó menos cantidades, mientras que el *Ischnochiton dispar* se observó en menores rangos de amplitud estando agrupadas en pequeñas comunidades, la distribución es positiva en relación al *Chiton stokesii* por que se encontró en las mismas estaciones (Fig. 15).

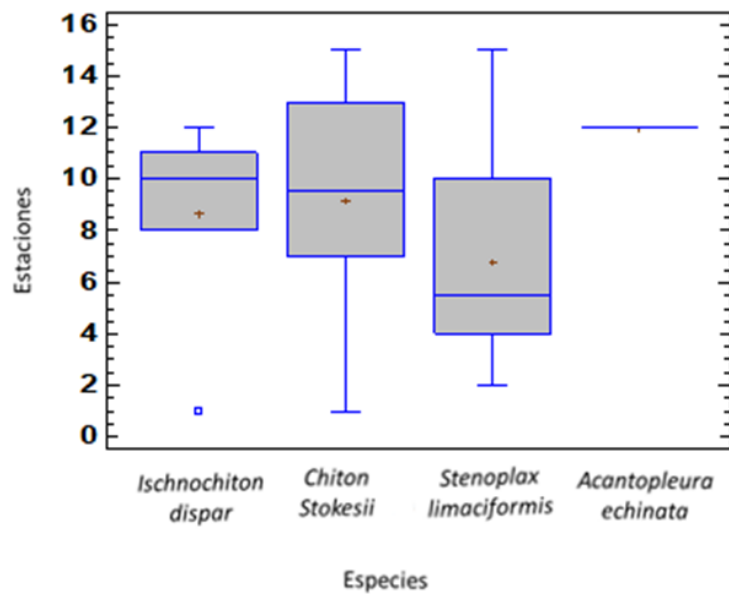


Figura 15. Evaluación de las especies por estaciones

Fuente: (Suárez, 2019).

A ciertos organismos se observó en zonas cercanas a la arena donde no se encontró comunidades de chitones por lo que se determinó que la mayoría de las especies prefieren estar debajo de las rocas. Un caso particular es el de *Acanthopleura echinata* y el de *Ischnochiton dispar* que se localizó en las estaciones que estuvieron cerca de la arena (presencia de sedimentos); es aquí donde habitan y se alimentan especialmente en las zonas de Salinas y Ayangué; mientras que *Chiton stokesii*, *Stenoplax limaciformis* y *Acanthochitona hirudiniformis* prefieren los sustratos duros debajo de las rocas o encima de ellas donde son abundantes (Fig. 15), como es la zona de Ballenita, observados principalmente en las horas de bajamar (horas donde van a estar expuestos a la luz del sol) (Ibáñez et al., 2016).

7.4 INDICES DE DIVERSIDAD

7.4.1 ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WEAVER, SIMPSON Y PIELOU EN LAS ZONAS DE SALINAS, BALLENTA Y AYANGUE

Se realizó una evaluación de las comunidades de chitones, determinando la distribución de los organismos por cada mes de estudio, con la utilización de estos índices se comprobó que las tres zonas presentan similitudes, debido a que el *Chiton stokesii* por tener la mayor cantidad registrada influyó en la baja diversidad para el mes de febrero (Fig. 16).

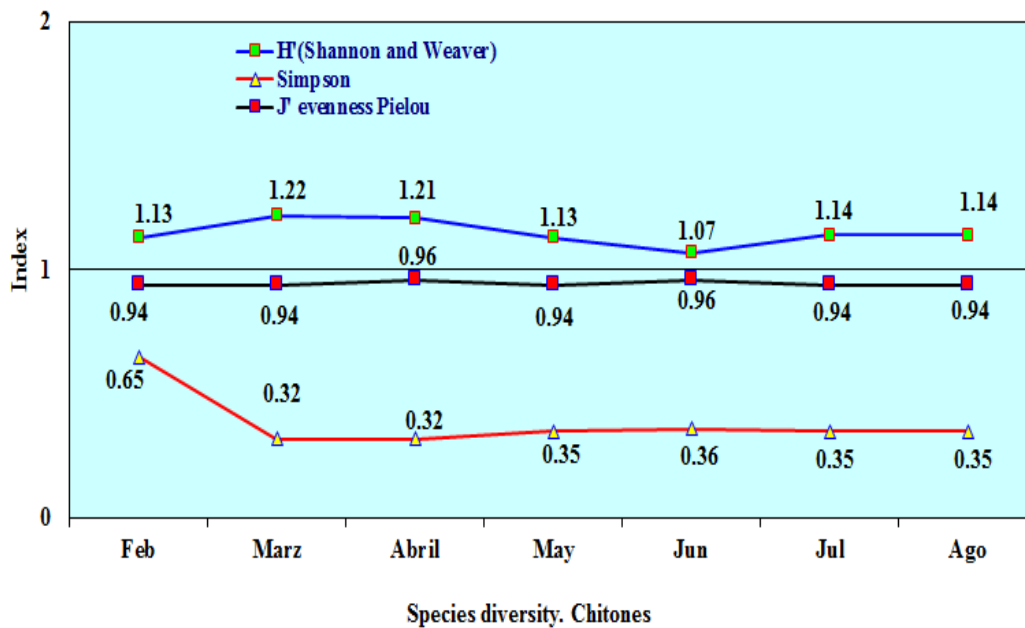


Figura 16. Distribución de los índices de Diversidad de Shannon Weaver, Simpson y Pielou en las zonas de Salina, Ballenita y Ayangue, desde febrero a agosto 2019.

Fuente: (Suárez, 2019).

Dentro de los índices ecológicos interpretados, Shannon registró su mayor valor para el mes de marzo con 1.22 bits/ind, se observó una distribución homogénea (Pielou) de las poblaciones de chitones con 0.94 bits/ind, mientras el índice de dominancia de Simpson evidenció que la presencia de las especies fue ligeramente abundante en distribución.

Cabe mencionar que la diversidad de Shannon decreció para el mes de junio con 1.07 bits/ind, presentando una distribución homogénea de las especies (Pielou) con 0.94 bits/ind y una dominancia de 0.36 bits/ind. (Fig. 16).

7.4.2 Zona de Salinas

Se determinó la diversidad de las especies que se encontraron en la zona de Salinas (Fig.17) presentaron una distribución homogénea de las mismas como se observa en la figura, esta zona presentó una temperatura promedio de 30°C durante los meses de febrero a mayo registrando estos meses mayor temperatura, mientras que los demás meses presentaron temperaturas de 24 °C.

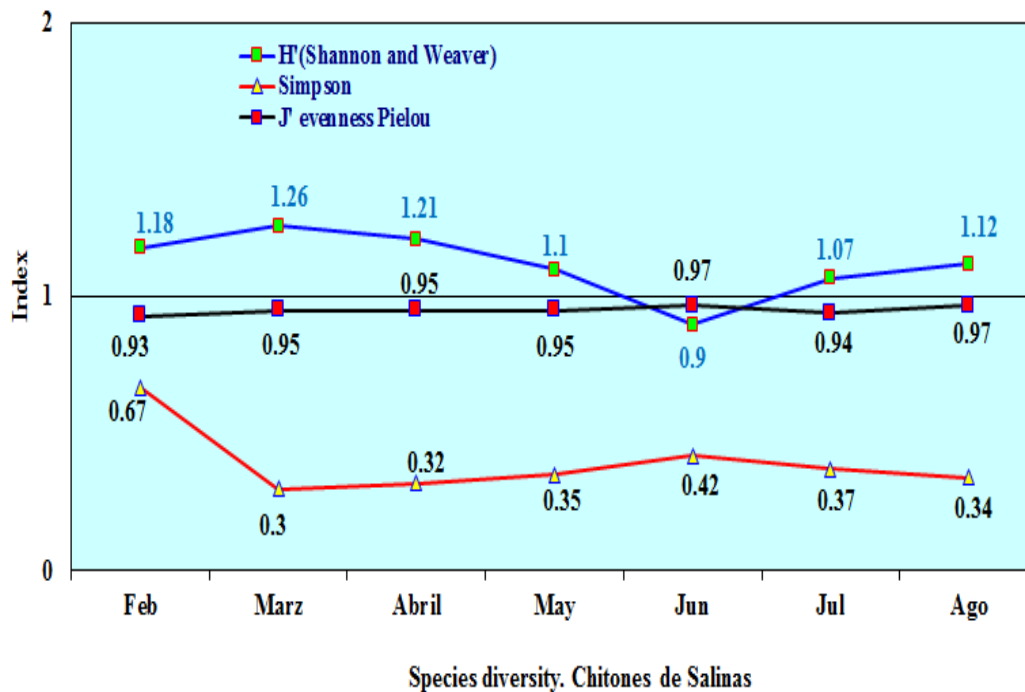


Figura 17. Distribución de los índices de Diversidad de Shannon Weaver, Simpson y Pielou en la zona de Salinas desde febrero hasta agosto 2019.

Fuente: (Suárez, 2019).

En la zona de Salinas el índice de Shannon-Weaver (Fig. 17) para el mes de marzo registró el mayor valor de 1.26 bits/ind, la distribución de las especies de chitones fue homogénea con 0.95 bits/ind y la dominancia de Simpson de 0.30 bits/ind, mientras que la menor diversidad de Shannon-Weaver se presentó en el mes de junio con 0.90 bits/ind, manteniendo la distribución homogénea de 0.97 bits/ind, y la dominancia de Simpson es de 0.42 bits/ind, esto se debe a que en este mes se produjo una dominancia de las especies de *Chiton stokesii* y *Stenoplax limaciformis*.

Para el mes de febrero donde se iniciaron los monitoreos (Fig. 17) se registró la dominancia del *Chiton stokesii*, demostrándose mediante el índice de Simpson que tiene un valor de 0.67 bits/ind, mientras que la distribución es homogénea donde se mantiene con 0.93 bits/ind, afectando ligeramente la diversidad de Shannon-Weaver con 1.18 bits/ind.

7.4.3 Zona de Ballenita

Los 3 índices de diversidad se consideraron para determinar diferencias, evaluando cada uno de estos, se realizó una comparación para determinar resultados específicos en cada mes de monitoreo donde las condiciones ambientales fueron diferentes (Fig. 18).

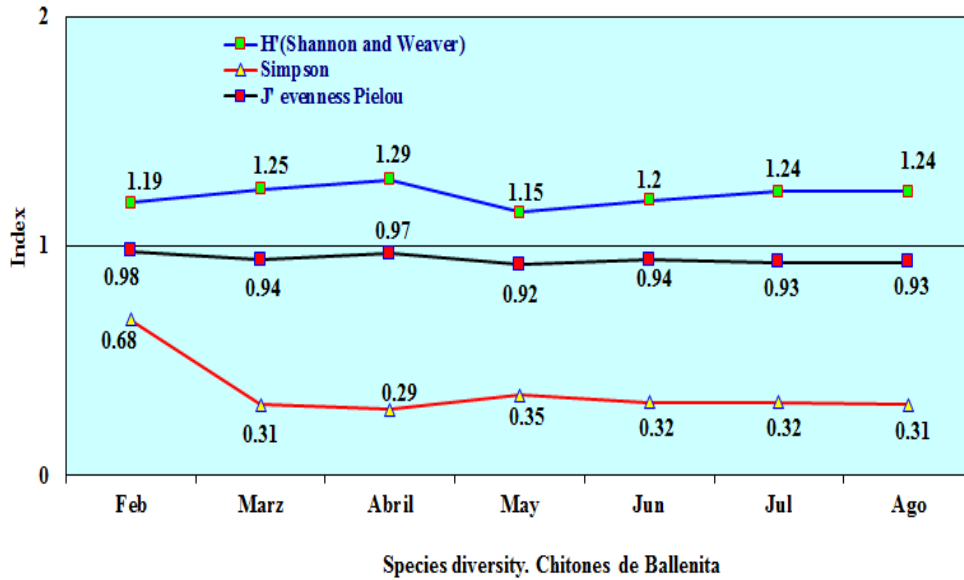


Figura 18. Distribución de los índices de Diversidad de Shannon Weaver, Simpson y Pielou en la zona de Ballenita desde febrero hasta agosto 2019.

Fuente: (Suárez, 2019).

En la zona de Ballenita (Fig.18) el índice de diversidad de Shannon weaver registró su mayor valor para el mes de abril con 1.29 bits/ind, se observó que la distribución de especies de chitones fue homogénea con 0.97 bits/ind y dominancia de Simpson de 0.29 bits/ind. Mientras la menor diversidad Shannon observada fue para el mes de mayo con 1.15 bits/ind, conservando la distribución homogénea (0.92 bits/ind) de las especies, y Simpson registró un valor de 0.35 bits/ind, donde se evidenció la dominancia leve de la especie *Chiton stokesii*.

Durante el mes de febrero se registró la dominancia de la especie *Chiton stokesii*, la misma que reflejó el valor alto del índice de Simpson con 0.68 bits/ind, mientras Pielou determinó que las especies de la zona de Ballenita se distribuyó de forma homogénea con 0.98 bits/ind, sin embargo, la diversidad de Shannon fue ligeramente menor con 1.19 bits/ind. (Fig 18) esta especie se considera bioindicador. Durante este mes se registró

temperaturas de 29°C en promedio ideal para el desarrollo de esta especie, según Quirós (2015) estos organismos prefieren temperaturas de 29°C y además de preferir ambientes rocosos como es la zona de Ballenita.

7.4.4 Zona de Ayangue

La distribución presente en la zona de Ayangue fue bastante homogénea como se observa en la figura 19 el índice de Pielou indican que todos los meses presentó similitudes debido a que los valores siempre estuvieron cercanos a 1.

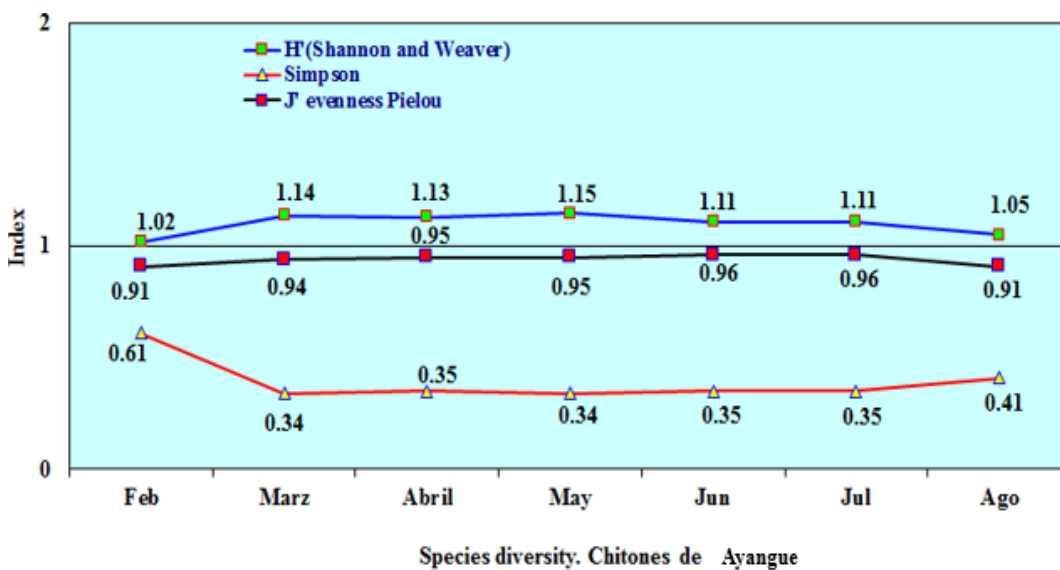


Figura 19. Distribución de los índices de Diversidad de Shannon Weaver, Simpson y Pielou en la zona de Ayangue desde febrero hasta agosto 2019.

Fuente: (Suárez, 2019).

El índice de Shannon-Weaver presentaron una máxima diversidad en el mes de mayo con 1.15 bits/ind, mientras que la distribución de las especies de Pielou es de 0.95 bits/ind y la dominancia de Simpson es 0.34 bits/ind, la diversidad más baja se presentó en el mes de febrero la diversidad de Shannon-Weaver tuvo un valor mínimo de 1.02 bits/ind,

mientras que la distribución es 0.91 bits/ind, la dominancia de Simpson con 0,61 bits/ind el valor más alto, debido a la influencia de dos especies dominantes en esta zona como es el *Chiton stokesii* y *Stenoplax limaciformis* registrándose en mayor cantidad durante este mes (Fig. 19).

Comparando estudios que se realizaron en el Pacífico oriental (Camus, 2012; Ibañez et al, 2016), en las localidades de Montañita y Santa Rosa ubicadas en la provincia de Santa Elena y del Oro respectivamente, se determinó en este estudio una diversidad completamente baja encontrándose 4 especies, influenciadas por la dominancia del *Ischnochiton dispar* el cual tuvo una mayor abundancia según los registros de Ibañez, la investigación que se desarrolló evaluó 3 zonas cercanas y de características completamente diferentes, como fueron Las Conchas (Salinas) que es arenosa, Ballenita que presenta una zona rocosa y Ayangué donde se combinan rocas y arena siendo de tipo más arenosa, sin embargo Ballenita presentó las 5 especies que se registraron durante todos los monitoreos, mientras que en las otras localidades se hallaron 4 especies cabe destacar que *Chiton stokesii* fue el que mayor abundancia, presentó en todos los lugares monitoreados, siendo el de mejor aporte para el estudio que registró en términos generales, una diversidad de especies según el índice de Shanon-Weaver, la distribución de las especies presente en las tres zonas fue relativamente alta y muy homogéneas manteniéndose los mismos valores durante todos los meses de monitoreos.

A través del índice de Simpson se indicó la dominancia del *Chiton stokesii*. Según Camus (2012), el *Acanthopleura echinata* está presente en ambientes de alto contenido de sedimentos donde encuentran invertebrados marinos de los cuales se alimentan. En la

investigación realizada en las zonas de Salinas y Ayangue esta especie estuvo presente debido a que las características de las zonas están constituidas por arena y pocas rocas siendo un ambiente idóneo para habitar. Quirós et al. (2012), comenta que hay ciertos organismos que se adaptan fácilmente a los diferentes tipos de sustrato rocosos, y a su coloración, es por esto que se asume que, durante el actual estudio, en las zonas de Salinas, Ballenita y Ayangue, se presentó dominancia del *Chitón stokesii* organismo de mayor adaptabilidad en la estructura de los ecosistemas rocosos presentes en los litorales rocosos.

8 CONCLUSIONES

Se registró un total de 5 especies durante todos los meses de estudio las cuales fueron el *Chiton stokesii*, *Stenoplax limaciformis*, *Ischnochiton dispar*, *Acantopleura echinata* y *Acanthochitona hirudiniformis*, encontrando que el *Chiton stokesii* fue el de mayor abundancia para las zonas de Salinas, Ballenita y Ayangue, mientras que el *Acanthochitona hirudiniformis* se observó en rocas que estuvieron completamente cubiertas de macroalgas.

Con respecto al *Chiton stokesii*, fue el de mayor número que se registró presentando una media mensual de 13 ind/m², en referencia a las de más especies, seguida del *Stenoplax limaciformis* que presentó una media mensual de 8 ind/m², de acuerdo a los datos son los de mayor densidad en las tres zonas, durante los 7 meses de estudio, el *Chiton stokesii* fue el de mayor abundancia con 350 individuos registrados en las tres zonas. La zona de Ballenita presentó la mayor abundancia, con un promedio mensual de 56 individuos de igual manera el *Chiton stokesii* fue el más abundante, para la zona de Salinas el promedio mensual de la abundancia es de 41 individuos, es la segunda de mayor abundancia, teniendo como resultado que el *Chiton stokesii* y el *Stenoplax limaciformis* fueron las dos especies de mayor abundancia para esta zona, en la zona de Ayangue tuvo un promedio mensual de 35 individuos, se observó que la zona presentó la menor abundancia, considerando que el *Chiton stokesii* también fue el más abundante en la zona. Las altas temperaturas (29°C) que predominan durante los meses de febrero a mayo (época cálida) se observó una amplia distribución y la abundancia de las especies fue mayor para estos meses, con respecto a los meses de junio – agosto (época fría) registrando que la

densidad y abundancia disminuyeron, causada por la baja de la temperatura (23°C) afectando la distribución de las especies.

Para los 7 meses de investigación la diversidad de especies para las tres zonas de muestreo, a través del índice de Shannon-Weaver fue de 1,14 bits/ind en promedio. A través de Pielou se registró una distribución homogénea con un promedio de 0,94 bits/ind, mientras que la dominancia de Simpson tuvo un promedio de 0,38 bits/ind para las tres zonas.

La zona de Salinas presentó una mayor diversidad a través del índice Shannon-Weaver con 1.26 bits/ind para el mes de marzo pero con una dominancia del *Chiton stokesii* y *Stenoplax limaciformis* determinada por el índice de Simpson con 0.42 bits/ind; en la zona de Ballenita se registró una diversidad de 1.29 bits/ind por el índice de Shannon-Weaver para el mes de abril, con una dominancia de Simpson de 0.29 bits/ind, lo que evidencia una dominancia del *Chiton stokesii*, Finalmente, en la zona de Ayangue se registró una diversidad mediante Shannon-Weaver de 1.15 bits/ind y una dominancia de Simpson de 0.34 bits/ind donde el *Chiton stokesii* y el *Stenoplax limaciformis* fueron las especies de dominantes, a diferencia de las demás zonas en esta se observó una homogeneidad a través del tiempo como indica el índice de Pielou con 0.95 bits/ind.

9 RECOMENDACIONES

Es importante seguir con este estudio debido a que este estudio contribuye a una primera descripción faunística, generando nueva información sobre las comunidades de chitones e importancia ecológica en los litorales rocosos de las zonas intermareales.

Es necesario realizar estudios para determinar características evolutivas de estas especies de chitones presentes en estas localidades, generando mayores conocimientos.

Seguir con investigaciones en búsqueda de nuevas especies en las diferentes zonas costeras del Ecuador.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, V., & Nurenskaya, M. (2012). Ciclo reproductivo del quitón *Chiton virgulatus* Sowerby, 1840 en dos localidades de La Bahía de La Paz, BCS, México (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas).
- Camus, P. A., Navarrete, A. H., Sanhueza, Á. G., & Opazo, L. F. (2012). Ecología trófica del chitón *Acanthopleura echinata* en costas rocosas de Chile. *Revista chilena de historia natural*, 85(1), 123-135.
- Danulat E & GJ Edgar (eds.) 2002. Reserva Marina de Galápagos. Línea Base de la Biodiversidad. Fundación Charles Darwin/Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador. 484 pp.
- Eernisse, Douglas. (1988). Reproductive Patterns in Six Species of Lepidochitona (Mollusca: Polyplacophora) from the Pacific Coast of North America. *Biological Bulletin*. 174. 10.2307/1541955.
- Fao (2019). Pacífico centro-oriental Volumen I. Plantas e Invertebrados, consultado en línea el 15 de agosto del 2019: <http://www.fao.org/3/t0851s/t0851s00.htm>.

Flores L., González M., Ortiz M., & Arzola J (eds.) 2007. Estructura poblacional de *Chiton articulatus* en las islas Pájaros y Venados de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, vol. 78: 23S-31S. 9pp.

GAD Colonche (2016). Comuna Ayangué, consultada el 20 de marzo del 2019 en línea: <http://www.colonche.gob.ec>.

Gracia, A., Díaz, J. M., & Ardila, N. E. (2005). Quitones (Mollusca: Polyplacophora) del Mar Caribe Colombiano. *Biota Colombiana*, 6(1), 117-125.

García-Ibáñez, S., Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P., Violante-González, J., Valdés-González, A., & Olea-de la Cruz, F. G. (2013). Diagnóstico pesquero de *Chiton articulatus* (Mollusca: polyplacophora) en Acapulco, México. *Revista de biología marina y Oceanografía*, 48(2), 293-302

García S., Flores R., Flores P., Violante J., Valdés A., & Olea G., (eds.) 2013. Diagnóstico pesquero de *Chiton articulatus* (Mollusca: Polyplacophora) en Acapulco, México. *Revista de biología marina y oceanografía*, vol. 48 N°2. 293-302pp.

García Ríos, C. I., & Álvarez Ruiz, M. (2007). Comunidades de quitones (Mollusca: Polyplacophora) de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. *Revista de biología tropical*, 55(1), 177-182.

Gonzabay Muñoz, P. E., Defaz, M., & Betsi, G. (2009). Elaboración del catálogo de invertebrados marinos bentónicos macroscópicos equinodermos, moluscos y crustáceos de la zona intermareal rocosa norte del balneario Ballenita desde el mes de junio a diciembre (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2009.)

Google Earth (2019). Mapa de la provincia de Santa Elena, consultado 18 de noviembre del 2019 en línea: <https://earth.google.com/web/>.

Güller, M., Liuzzi, MG y Zelaya, DG (2015). Una nueva especie de *Leptochiton* (Polyplacophora: Leptochitonidae) del Atlántico sudoccidental. *Malacología*, 58 (1–2), 147-156.

Hearn A. (2005). Evaluación poblacional de la langosta roja en Galápagos, 2005. Fundación Charles Darwin, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador 17 pp.

Hernandez, F. (2005). Análisis de la variabilidad climática de la costa ecuatoriana. *Acta Oceanográfica del Pacífico*, 2006, 13.

Ibáñez, C., Sellanes, J., & Pardo-Gandarillas, M. C. (2016). Diversidad de poliplacóforos tropicales del sur de la Provincia Panameña. *Latin american journal of aquatic research*, 44(4), 807-814.

INOCAR. (2017). Tabla de la temperatura superficial de mar, consultado el 15 de febrero del 2019 en línea: <https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/productos/temperatura-superficial-del-mar>.

Jiménez Campeán, A. (2018). Variación espacial de la diversidad de anfípodos bentónicos en la plataforma continental centro-norte del Perú (3.4°-9° S), en los otoños de 2004 a 2010, Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Lima, Perú.

Kelly, RP, Sarkar, IN, Eernisse, DJ y Desalle, ROB (2007). Código de barras de ADN utilizando quitones (género *Mopalia*). *Molecular Ecology Notes*, 7 (2), 177-183.

López Ramírez, L. P. (2009). Dinámica espacio temporal en la estructura de la comunidad y de la población móvil y sésil del litoral rocoso, San Andrés (Ensenada) (Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias de la Universidad de San Andrés).

Liuzzi MG (2014). Polyplacophora. In: Los Invertebrados Marinos. Calcagno J.A. (Ed.).
Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires, pp. 119-131.

Mair, J., Mora, E., Cruz, M., Arroyo, M. F., González, K., & Merino, D. (2002). Manual de campo de los invertebrados bentónicos marinos: Moluscos, Crustáceos y Equinodermos de la zona litoral ecuatoriana. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Méndez A (2015). “Abundancia Y Diversidad De Comunidades De Moluscos Macrobentónicos Asociados En La Zona Intermareal Rocosa De Chanduy En La Provincia De Santa Elena – Ecuador, Durante los Meses de Agosto Del 2014 - enero Del 2015”. Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad, Santa Elena, Ecuador. 95 pp.

Miloslavich P., & Carbonini A., 2010. Manual de muestreos para comunidades costeras. Universidad Simón Bolívar Centro de Biodiversidad Marina Caracas, Venezuela 2010. 29pp.

Mite, G., & Gonzabay, P. (2009). Elaboración del catálogo de invertebrados marinos bentónicos macroscópicos (Equinodermos, Moluscos y Crustáceos) de la zona intermareal rocosa norte del balneario " Ballenita" desde el mes de junio a diciembre. Ecuador: UPSE.

Moreno C., 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA,
vol. 1. Zaragoza, 84 pp

Oviedo, J. C. La Oceanografía en el Ecuador (2010). Desarrollo y Perspectivas, División
de Modelamiento Numérico, Departamento de Ciencias del Mar. *Instituto
Oceanográfico de la Armada INOCAR*

Quirós-Rodríguez, J., Arias-Ríos, J., & Campos-Campos, N. (2015). Ensamblaje de
Quitones (Mollusca: Polyplacophora) en el litoral rocoso del departamento de
Córdoba, Caribe colombiano. *Actualidades biológicas*, 37(103), 177-184.

Ramírez R., Paredes C., & Arenas J., 2003. Moluscos del Perú. *Revista de Biología
Tropical* vol 51. 225-284pp.

REA (2019). Diccionario de la Real Lengua Española. Consultada el 20 de noviembre
del 2019, en línea: <http://dle.rae.es/?id=c7iAZY2>.

Ríos C., Ruiz M., Barraza J., Rivera A., & Hasbún C., 2002. Quitones (Mollusca:
Polyplacophora) de El Salvador, América Central. El Salvador. *International
Journal of Tropical Biology and Conservation* vol. 55 N°1. 171-176pp.

Rubira K., 2012. “Diversidad, Abundancia Y Distribución De Las Macroalgas En La Zona Intermareal Rocoso En Las Playas De Salinas, La Libertad Y Ballenita (Península De Santa Elena – Ecuador octubre – noviembre 2009)”. Tesis de Grado para la obtención del título de Magíster en Ciencias con Énfasis en Manejo Sustentable de Recursos Bioacuáticos y Medio Ambiente. 92pp.

Sampedro, A. C., Prasca, S. M., Suárez, D., & Escobar, L. (2012). Populations of quitones (Mollusca: Poliplacophora) in artificial seawalls of Coveñas, Sucre, Colombia. *Caldasia*, 34(2), 397-407.

Sanhueza A., Navarrete A., Opazo L., & Camus P., (eds.) 2008. Caracterización trófica del placóforo intermareal En oplochitonigeren el norte de Chile: variación ambiental y patrones dietarios a nivel local y regional. *Revista Chilena de Historia Natural* vol. 81. 534-546pp.

11 ANEXOS



Figura 20. Zona Las Conchas-Salinas

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 21. Zona de Ballenita

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 22. Recolección de Organismos

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 23. Conteo de organismos

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 24. Distribución comunitaria

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 25. Charcas formadas por la bajamar

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 26. *Ischnochiton dispar*

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 27. *Stenoplax limaciformis*

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 28. *Chiton stokesii*

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 29. *Acanthopleura echinata*

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 30. Estructura comunitaria

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 31. Distribución

Fuente: (Suárez, 2019).



Figura 32. Cuadrante utilizado para el conteo de muestras.

Fuente: (Suarez, 2019)



Figura 33. Chitón dentro de las estaciones

Fuente: (Suárez, 2019).

Tabla 1. Matriz de datos Ecológicos. H (Índice Shanon-wiener; J (índice de Pielou); S (especies); N (número de organismos); Estac (estaciones); Mes const (meses constantes). **Fuente:** (Suárez, 2019).

Zona	Época	Estac.	Mes const.	H	J	S	N
1	1	1	1	1,53	0,966	3	9
1	1	2	1	1,571	0,991	3	10
1	1	3	1	1,557	0,982	3	14
1	1	4	1	1,988	0,994	4	13
1	1	5	1	1,918	0,959	4	12
2	1	6	1	1,888	0,944	4	12
2	1	7	1	1,384	0,873	3	12
2	1	8	1	1,811	0,906	4	8
2	1	9	1	1,573	0,992	3	11
2	1	10	1	1,877	0,939	4	14
3	1	11	1	0,811	0,811	2	4
3	1	12	1	2,04	0,879	5	11
3	1	13	1	1,571	0,991	3	10
3	1	14	1	1,971	0,985	4	10
3	1	15	1	1,371	0,865	3	5
1	1	1	2	1,5	0,946	3	8
1	1	2	2	1,834	0,917	4	13
1	1	3	2	1,868	0,934	4	11
1	1	4	2	1,889	0,945	4	15
1	1	5	2	1,936	0,968	4	11
2	1	6	2	1,924	0,962	4	14
2	1	7	2	1,846	0,923	4	10
2	1	8	2	1,906	0,953	4	8
2	1	9	2	1,526	0,963	3	13
2	1	10	2	1,868	0,934	4	11
3	1	11	2	1,5	0,946	3	8
3	1	12	2	1,842	0,921	4	7
3	1	13	2	1,539	0,971	3	11
3	1	14	2	1,459	0,921	3	6
3	1	15	2	1,906	0,953	4	8
1	1	1	3	1,561	0,985	3	8
1	1	2	3	1,888	0,944	4	12
1	1	3	3	1,924	0,962	4	16
1	1	4	3	1,971	0,985	4	10
1	1	5	3	1,978	0,989	4	19
2	1	6	3	1,918	0,959	4	12
2	1	7	3	1,922	0,961	4	13
2	1	8	3	1,846	0,923	4	10
2	1	9	3	1,585	1	3	6

2	1	10	3	1,459	0,921	3	6
3	1	11	3	1,837	0,918	4	9
3	1	12	3	0,918	0,918	2	3
3	1	13	3	1,971	0,985	4	10
3	1	14	3	1,895	0,948	4	10
3	1	15	3	1,522	0,96	3	5
1	1	1	4	0,918	0,918	2	3
1	1	2	4	1,73	0,865	4	12
1	1	3	4	1,85	0,925	4	16
1	1	4	4	1,855	0,928	4	12
1	1	5	4	1,95	0,975	4	7
2	1	6	4	1,846	0,923	4	10
2	1	7	4	1,449	0,914	3	7
2	1	8	4	1,557	0,982	3	7
2	1	9	4	1,557	0,982	3	7
2	1	10	4	1,522	0,96	3	5
3	1	11	4	1,459	0,921	3	6
3	1	12	4	1,5	0,946	3	8
3	1	13	4	1,906	0,953	4	8
3	1	14	4	1,918	0,959	4	6
3	1	15	4	1,5	0,946	3	4
1	2	1	5	1,459	0,921	3	6
1	2	2	5	1,761	0,88	4	10
1	2	3	5	1,924	0,962	4	14
1	2	4	5	1,53	0,966	3	9
1	2	5	5	1,95	0,975	4	13
2	2	6	5	1,459	0,921	3	6
2	2	7	5	1,561	0,985	3	8
2	2	8	5	1	1	2	4
2	2	9	5	1,5	0,946	3	4
2	2	10	5	1	1	2	4
3	2	11	5	1,459	0,921	3	6
3	2	12	5	1,585	1	3	6
3	2	13	5	1,906	0,953	4	8
3	2	14	5	1,459	0,921	3	6
3	2	15	5	1,585	1	3	6
1	2	1	6	1,379	0,87	3	7
1	2	2	6	1,981	0,99	4	11
1	2	3	6	1,761	0,88	4	10
1	2	4	6	1,877	0,939	4	14
1	2	5	6	1,971	0,985	4	10
2	2	6	6	1,459	0,921	3	6
2	2	7	6	1,906	0,953	4	8
2	2	8	6	1,522	0,96	3	5
2	2	9	6	1,918	0,959	4	6

2	2	10	6	0,918	0,918	2	3
3	2	11	6	1,557	0,982	3	7
3	2	12	6	1,918	0,959	4	6
3	2	13	6	1,459	0,921	3	6
3	2	14	6	1,557	0,982	3	7
3	2	15	6	1,5	0,946	3	4
1	2	1	7	1,522	0,96	3	5
1	2	2	7	1,936	0,968	4	11
1	2	3	7	1,846	0,923	4	10
1	2	4	7	1,761	0,88	4	10
1	2	5	7	1,846	0,923	4	10
2	2	6	7	1,95	0,975	4	7
2	2	7	7	1,561	0,985	3	8
2	2	8	7	1,449	0,914	3	7
2	2	9	7	1,585	1	3	6
2	2	10	7	1,522	0,96	3	5
3	2	11	7	1,252	0,79	3	6
3	2	12	7	1,522	0,96	3	5
3	2	13	7	1,906	0,953	4	8
3	2	14	7	1,459	0,921	3	6
3	2	15	7	1,459	0,921	3	6