

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

**ANÁLISIS DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DE *Pollicipes elegans* Y SU
RELACIÓN CON FACTORES FÍSICO-AMBIENTALES Y DINAMISMO
DE LAS MASAS DE AGUA EN LAS PLAYAS DE MAR BRAVO Y PUNTA
CARNERO DURANTE EL PERIODO DE OCTUBRE DEL 2022 A ENERO
DEL 2023.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
Previo a la obtención del título de
BIÓLOGO

AUTOR

JOSÉ ADRIÁN PALMA SUÁREZ

TUTORA

BLGA. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, Ph.D.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2022-2

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

**ANÁLISIS DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DE *Pollicipes elegans* Y SU
RELACIÓN CON FACTORES FÍSICO-AMBIENTALES Y DINAMISMO
DE LAS MASAS DE AGUA EN LAS PLAYAS DE MAR BRAVO Y PUNTA
CARNERO DURANTE EL PERIODO DE OCTUBRE DEL 2022 A ENERO
DEL 2023.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**Previo a la obtención del título de
BIÓLOGO**

AUTOR

JOSÉ ADRIÁN PALMA SUÁREZ

TUTORA

BLGA. MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, Ph.D.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2022

DEDICATORIA

Todo este esfuerzo va dedicado a esa fuerza suprema que permite todo proceso relacionado a la vida que sin ella lo que hoy captamos como realidad no existiría.

A mis padres Janneth Suárez Chávez y Marcos Palma Valverde porque aparte de todos los principios y valores que todo padre podría enseñarle a un hijo Uds. me enseñaron a luchar por la vida y a no darme por vencido nunca.

A mis hermanos María, Andrea, Jesús y Christopher porque a pesar de todo me han acompañado siempre en este sendero llamado vida.

A mis sobrinos que siempre fueron mi mayor motivación para no darme por vencido.

Al resto de mis familiares que aportaron para que este sueño se haga realidad.
Y sobre todo va dedicado a los que hoy no nos acompañan, gracias por ser los pilares que ayudaron a la conformación de la familia para Uds. es el esfuerzo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las autoridades y cuerpo docente de la Universidad Península de Santa Elena por liderar el proceso de formación profesional.

A las autoridades de la Facultad Ciencias del Mar. Decano. Blgo. Richard Duque Marín Mgt. y Director. Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc. que sin su eficiente gestión este proceso no se habría llevado a cabo.

En particular a la Blga. María Cornejo Rodríguez, Ph.D. Tutora de la investigación científica, al guiar este trabajo por el camino correcto haciendo de las metas planteadas alcanzables y por las clases impartidas en los años que duro la carrera gracias a su amor por la ciencia logro transmitir ese sentimiento a través de sus enseñanzas.

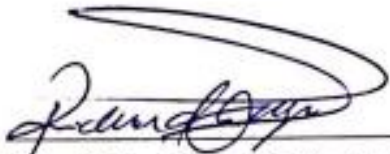
Al Blgo. Carlos Andrade Ruiz M.Sc. con la confirmación de la especie estudiada *Pollicipes elegans* y por sus enseñanzas referentes a los fenómenos que rigen los océanos me hizo entender más sobre el funcionamiento de los mares que son mi pasión desde que empecé a practicar bodyboard.

Al Ing. Francisco Pizarro Gerente de Ecuasal por haber permitido el ingreso al muelle y lograr una correcta toma de datos.


A Stephany Cabrera y Ricardo Reyes por su ayuda desinteresada que sin ella no se habrían realizado los monitoreos de la mejor manera.

A los demás maestros de la facultad que aportaron con su granito de arena en que se alcance el éxito en la obtención del título de Biólogo.

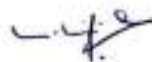
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Blgo. Richard Duque Marin, Mgt.
Decano
Facultad de Ciencias del Mar



Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
Director
Carrera de Biología



Blga. María H. Cornejo Rodríguez, Ph.D.
Docente Tutor




Blga. Yadira Solano Vera, Mgt.
Docente de Área



Abg. Luis Alberto Castro Martínez, Mgs.
Secretario General

DECLARACIÓN EXPRESA

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



José Adrián Palma Suárez

Cd: 0928866235

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS	2
DECLARACIÓN EXPRESA.....	4
ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE DE GRAFICOS.	7
INDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE ANEXOS.....	10
ABREVIATURAS.....	12
GLOSARIO	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
1. INTRODUCCIÓN.....	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	17
3. JUSTIFICACION.....	18
4. OBJETIVOS.....	19
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	19
4.2. OBJETIVOS EPECÍFICOS.	19
5. HIPÓTESIS.....	20
6. MARCO LEGAL	21
7. MARCO TEÓRICO.	34
7.1. GENERALIDADES DE LOS CRUSTÁCEOS.....	34
7.1.1. INFRACLASE CIRRIPIEDIA (Burmeister 1834).....	34
7.1.2. SUPERORDEN THORACICA (Darwin 1854).....	35
7.1.3. ORDEN POLLICIPEDOMORFA (Chan, Dreyer, Gale, Glenner, Ewers-Saucedo, Pérez-Losada, Kolbasov, Crandall, & Høeg, 2021).....	35
7.1.4. FAMILIA POLLICIPELIDAE (Leach 1817).....	36
7.1.5. POLLICIPES ELEGANS (Lesson 1831)	36
7.1.5.1. TAXONOMIA.....	37
7.1.5.2. MORFOLOGIA.....	37
7.1.5.3. DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT.....	38

7.1.5.4.	ALIMENTACION	39
7.1.5.5.	REPRODUCCION.....	39
7.1.5.6.	CICLO DE VIDA	40
7.2.	VARIABLES AMBIENTALES	41
7.2.1.	TEMPERATURA.....	41
7.2.2.	DINAMISMO DE LAS MASAS DE AGUA.....	41
7.2.3.	ZONACION VERTICAL	41
8.	MARCO METODOLÓGICO	42
8.1.	ÁREA DE ESTUDIO.	42
8.2.	ESTACIONES:.....	44
8.3.	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.	44
8.3.1.	MÉTODO DE MUESTREO APLICADO.	45
8.3.2.	VARIABLES AMBIENTALES.....	45
9.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	47
10.	DISCUSIÓN.....	57
11.	CONCLUSIONES.....	59
12.	RECOMENDACIONES	61
13.	BIBLIOGRAFÍA	62
14.	ANEXOS	64

ÍNDICE DE GRAFICOS.

Figura 1. Árbol filogenético del género <i>Pollicipes</i> . Extraído y modificado de Seoane (2015).....	36
Figura 2. Ilustración de la anatomía externa e interna de un percebe extraído de Cruz, Fernandes, Van Syoc & Newman (2015).	38
Figura 3. Foto de anatomía externa e interna de percebe extraído de Garcia Moreno, y otros (2012).	38
Figura 4. Imagen satelital de la distribución global de <i>P. elegans</i> (amarillo), <i>P. polymerus</i> (verde), <i>P. caboverdensis</i> (rojo), <i>P. pollicipes</i> (azul). Extraído de Seoane, (2015).....	39
Figura 5. Ciclo de vida del percebe extraído de Cruz, Fernandes, Van Syoc, & Newman (2015)	40
Figura 6. Territorio ecuatoriano (a) y la Provincia de Santa Elena recuadro amarillo señala la zona de estudio (b). (Google Earth, 2022).	42
Figura 7. Ubicación Geográfica de los puntos de muestreo, (Google Earth, 2022). 42	
Figura 8. Ubicación Geográfica de las estaciones en Mar Bravo de muestreo, Obtenido de (Google Earth, 2022).....	43
Figura 9. Ubicación Geográfica de las estaciones en Punta Carnero, (Google Earth, 2022). 43	
Figura 10. Densidad poblacional de <i>Pollicipes elegans</i> en los 8 muestreos, las estaciones A1, B1 y C1 pertenecen al punto 1 mientras que A2, B2 y C2 pertenecen al punto 2. 47	
Figura 11. Temperatura registrada en Mar Bravo y Punta Carnero.	48
Figura 12. Energía del oleaje en Mar Bravo y Punta Carnero.	49
Figura 13. Representación de la altura de ola en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero. 50	
Figura 14. Porcentaje de cobertura espacial de las especies encontradas en la zona supralitoral: a) Mar Bravo, b) Punta Carnero. Diseñado en software estadístico Past Version 4.03.	51
Figura 15. Porcentaje de cobertura de las especies encontradas en la zona mesolitoral: a) Mar Bravo, b) Punta Carnero. Diseñado en software estadístico Past Version 4.03 52	

Figura 16. Porcentaje de cobertura de las especies encontradas en la zona infralitoral: a) Mar Bravo, b) Punta Carnero. Diseñado en software estadístico Past Version 4.03 53

Figura 17. Gráfico de dispersión de prueba Rho Spearman entre las variables densidad de *P. elegans* y temperatura..... 54

Figura 18. Gráfico de dispersión de prueba Rho Spearman entre las variables densidad de *P. elegans* y energía del oleaje 55

Figura 19. Gráfico de dispersión de prueba Rho Spearman entre las variables densidad de *P. elegans* y altura de ola. 56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Estaciones Geográficas para los muestreos en el punto 1.....	44
Tabla 2.	Estaciones Geográficas para los muestreos en el punto 2.....	44
Tabla 3.	Cronograma de monitoreo en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero; se indica el periodo lunar correspondiente a la fecha de muestreo.	44

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1.	Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 1 estación 1	64
Anexo 2.	Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 1 estación 2	64
Anexo 3.	Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 1 estación 3.....	64
Anexo 4.	Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 2 estación 1	65
Anexo 5.	Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 2 estación 2	65
Anexo 6.	Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 2 estación 3	65
Anexo 7.	Fotografía tomada mientras se realizó los muestreos.	66
Anexo 8.	Fotografía del punto 1 de muestreo muelle de Ecuasal	66
Anexo 9.	Fotografía de la zona supralitoral del punto 1 de muestreo	66
Anexo 10.	Fotografía del punto 2 de muestreo.	67
Anexo 11.	Fotografía de la desembocadura presente en el punto 2.	67
Anexo 12.	Fotografía de la zona rocosa donde se realizaron los muestreos.....	67
Anexo 13.	Reporte de las condiciones del oleaje del punto 1. extraído de surf.forecast.com.....	68
Anexo 14.	Reporte de las condiciones del oleaje del punto 2. Extraído de surf-forecast.com	69
Anexo 15.	Tabla de mareas extraído del INOCAR.....	70
Anexo 16.	Fotografía del cuadrante usado en los muestreos.	71
Anexo 17.	Fotografía del termómetro usado en la toma de temperatura <i>in situ</i> . 71	
Anexo 18.	Fotografía del GPS usado en la toma de coordenadas en los sitios de muestreo. 71	
Anexo 19.	Fotografía de <i>P. elegans</i> extraídos del muelle de Ecuasal peso 20kg. 72	
Anexo 20.	Fotografía de <i>P. elegans</i> adultos con otros en primeros estadios de desarrollo. 72	
Anexo 21.	Fotografía de <i>P. elegans</i> adulto junto a algunos juveniles adheridos en su base. 72	
Anexo 22.	Abundancia de <i>Pollicipes elegans</i> en las estaciones evaluadas	73
Anexo 23.	Temperatura registrada durante el periodo de investigación.	73
Anexo 24.	Energía del oleaje en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero. ...	73

Anexo 25.	Altura de ola registrada en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero. 74
Anexo 26.	Histograma que muestra la no normalidad de los datos obtenidos. 74
Anexo 27.	Interpretación de coeficiente de correlación de Spearman. 74
Anexo 28.	Porcentaje de cobertura espacial de <i>Pollicipes elegans</i> y fauna acompañante 75
Anexo 29.	Resultados obtenidos del coeficiente de correlación de Spearman entre las variables densidad y temperatura..... 76
Anexo 30.	Resultados obtenidos del coeficiente de correlación de Spearman entre las variables densidad de <i>P. elegans</i> y energía del oleaje. 76
Anexo 31.	Resultados obtenidos del coeficiente de correlación de Spearman entre las variables densidad de <i>P. elegans</i> y altura de ola. 76

ABREVIATURAS

D: Índice de Dominancia de Simpson.

°C: Grados Celsius.

Cm: Centímetro

m²: Metro cuadrado.

IT: Información taxonómica.

GPS: Sistema de Posicionamiento Geográfico

Db: Distribución.

%: Porcentaje

Pp: Porcentaje poblacional

Obs: Observaciones.

GLOSARIO

Abundancia: Representa el número de organismos encontrados por muestra dentro de un entorno específico.

Antropogénico: Acción del ser humano que influye de forma negativa en el medio natural.

Bajamar: Descenso del agua o marea decreciente.

Cambio climático: Variación de la temperatura global del clima, generando problemas ambientales por la acción del hombre.

Clase: Comprende un grupo taxonómico con características en común de seres vivos.

Clave taxonómica: Sistema de clasificación que agrupa a varios tipos de organismos en principales taxones, tales como; especie, género, familia, orden, clase, filo y reino, para una ordenación jerarquizada y sistematizada.

Conservación: Se basa en la acción ambiental de proteger y mantener comunidades ecológicas.

Diversidad: Descrita para definir el número de organismos vivos existentes en un territorio.

Estación: Zonas determinadas para la obtención de datos de estudios.

Hábitat: Conjunto de condiciones físicas y biológicas necesarias para la reproducción y supervivencia de una especie.

Ecosistema: Es el medio en donde se relaciona los seres bióticos y abióticos donde se relacionan en un área determinada.

Georreferencia: Es un sistema de coordenadas donde hace referencia las coordenadas de longitud y latitud, detallando datos y sumando la altitud para una eficaz exactitud.

Pleamar: Ascenso del agua donde alcanza su altura máxima.

ANÁLISIS DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DE *Pollicipes elegans* Y SU RELACIÓN CON LA TEMPERATURA Y DINAMISMO DE LAS MASAS DE AGUA EN LAS PLAYAS DE MAR BRAVO Y PUNTA CARNERO DURANTE EL PERIODO DE OCTUBRE DEL 2022 A ENERO DEL 2023.

Autor: José Adrián Palma Suárez

Tutor: Blga. María Cornejo Rodríguez, Ph.D.

RESUMEN

Los percebes con nombre científico *Pollicipes pollicipes* son crustáceos de gran demanda en países europeos que ya importan alternativas de este género como lo es *Pollicipes polymerus* de origen canadiense. En Ecuador se encuentran percebes de la especie *Pollicipes elegans* pero no existe una gran demanda, sin embargo es necesario un estudio que indique el estado de las poblaciones de percebe y su relación con variables ambientales (Temperatura, Energía del oleaje y altura de la ola), mediante una investigación de campo basado en la metodología de (Alvarado 2919) y posterior análisis de las variables con la ayuda de software estadísticos Statgraphics y IBM SPSS. Los resultados obtenidos en esta investigación fueron de 833 individuos en la estación B1 correspondiente a la zona mesolitoral y 785 individuos en la estación C1 correspondiente a la zona infralitoral con un total de 1618 individuos al culminar los 8 muestreos. La temperatura media registrada fue de 22.8°C, La energía de oleaje fue de: 120 Kilojulios min - 605 kilojulios max en Mar Bravo y 50 Kilojulios min – 290 Kilojulios max en Punta Carnero. La altura de ola fue de: 0.3m min – 1.3m max en Mar Bravo y 0.1m min - 0.9m max en Punta Carnero. De los datos obtenidos se realizó prueba de Shapiro-Wilk con un valor de $P=0.349413$ que indica que se debe aplicar un análisis no paramétrico por lo que se usó el coeficiente de correlación de Spearman demostrándose que entre la densidad de *P. elegans* y la temperatura existe una relación moderada con un valor de $P=0.595$. Entre densidad y energía del oleaje existe relación significativa con valor de $P=0.872$ y entre densidad y altura de ola existe relación significativa con valor de $P=0.810$. comprobando la hipótesis planteada en esta investigación.

Palabras claves: *P. elenags*, Dinamismo, masas de agua, densidad, factores físicos.

ANALYSIS OF THE POPULATION DENSITY OF *Pollicipes elegans* AND ITS RELATIONSHIP WITH THE TEMPERATURE AND DYNAMISM OF THE WATER MASSES ON THE BEACHES OF MAR BRAVO AND PUNTA CARNERO DURING THE PERIOD FROM OCTOBER 2022 TO JANUARY 2023.

Autor: José Adrián Palma Suárez

Tutor: Blga. María Cornejo Rodríguez, Ph.D

ABSTRACT

Barnacles with the scientific name *Pollicipes pollicipes* are crustaceans in great demand in European countries that already import alternatives of this genus such as *Pollicipes polymerus* of Canadian origin. In Ecuador there are barnacles of the *Pollicipes elegans* species but there is not a great demand, however a study is needed to indicate the status of barnacle populations and their relationship with environmental variables (temperature, wave energy and wave height), through field research based on the methodology of (Alvarado 2019) and subsequent analysis of the variables with the help of statistical software Statgraphics and IBM SPSS. The results obtained in this research were 833 individuals in station B1 corresponding to the mesolittoral zone and 785 individuals in station C1 corresponding to the infralittoral zone with a total of 1618 individuals at the end of the 8 samplings. The mean temperature recorded was 22.8°C. Wave energy was: 120 Kilojoules min - 605 kilojoules max at Mar Bravo and 50 Kilojoules min - 290 Kilojoules max at Punta Carnero. The wave height was: 0.3m min - 1.3m max at Mar Bravo and 0.1m min - 0.9m max at Punta Carnero. From the data obtained, the Shapiro-Wilk test was performed with a value of $P=0.349413$ which indicates that a non-parametric analysis should be applied, so Spearman's correlation coefficient was used, showing that there is a moderate relationship between the density of *P. elegans* and temperature with a value of $P= 0.595$. Between density and wave energy there is a significant relationship with a value of $P= 0.872$ and between density and wave height there is a significant relationship with a value of $P= 0.810$, proving the hypothesis proposed in this research.

Keywords: Dynamism, *P. elenags*, water masses, density, physical factors.

1. INTRODUCCIÓN.

Los crustáceos constituyen un porcentaje considerable de la dieta humana, entre los que se incluyen cangrejos como *Cardisoma crassum* (cangrejo azul) o camarones con *Litopenaeus vannamei*, siendo este último el más conocido por los consumidores de mariscos. No obstante, existen algunos crustáceos que “carecen de fama local” y/o que son consumidos en países como España; tal es el caso del cirripedio *Pollicipes elegans*. Este crustáceo conocido comúnmente como percebe es considerado un “manjar” en algunos países de Europa, donde llegan a pagar grandes cantidades de dinero por kilo de este recurso marino (12 a 30 dólares/kilo; dependiendo de la talla), y no es el sabor lo que hace costoso al organismo, si no la dificultad y el riesgo que corren las personas que se dedican a esta actividad pesquera. Los percebes se localizan en zonas donde las corrientes marinas y la fuerza del oleaje son muy intensas.

En Ecuador este percebe se consume a una escala menor que los países europeos, inclusive hay personas que desconocen de su existencia. Sin embargo, el recurso está presente en la provincia de Santa Elena en áreas con sustrato rígido óptimo para su fijación, donde existen fuertes oleajes, lo que constituye el hábitat perfecto para la proliferación de *P. elegans*. Las corrientes del área fueron catalogadas por Vera et al. (2009), con una magnitud promedio de las corrientes entre 0.06 m/s a 0.20 m/s, alcanzando velocidades máximas de 0.37 m/s y dirigiéndose al norte-noroeste durante el flujo y al sursureste durante el reflujó.

Esta zona es mayormente arenosa constituida al extremo sur por una formación rocosa de fácil acceso en baja mar y al extremo norte el muelle de Ecuasal, accesible en pleamar según las condiciones del oleaje. El presente trabajo investigativo se enfoca en analizar la densidad poblacional de los percebes y su relación con los factores físicos predominantes en su hábitat. mediante la cuantificación de parámetros ambientales y uso de software estadísticos para una óptima representación de los resultados.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La población humana experimenta un constante crecimiento exponencial, debido a esta situación (ONU, 2022); se prevé que ésta alcance los 8500 millones en 2030, 9700 millones en 2050 y 11200 millones en 2100. El incremento cuantitativo de la raza humana viene acompañado por la demanda de recursos que se extraen de la tierra y de los océanos, creando un ciclo entre el consumismo desmedido y la regeneración de los ecosistemas intervenidos por el hombre.

Este panorama se ha mantenido en aparente equilibrio hasta el momento debido a la agricultura, acuicultura y maricultura que mediante la producción de organismos (vegetal o animal) han aportado en satisfacer las necesidades alimenticias de nuestra especie. A pesar de tener un relativo éxito en la crianza de algunas especies para nuestro consumo, es menester la búsqueda constante de alternativas con potencial para satisfacer la demanda constante de alimentos.

Del grupo de los crustáceos están los percebes con gran potencial para el consumo humano registrándose que Santa Elena posee condiciones ambientales óptimas para la supervivencia y proliferación exponencial de la especie *P. elegans*, que podría ser el sustituto propicio de *Pollicipes pollicipes*, especie de gran demanda en Europa.

3. JUSTIFICACION

Pelecipes elegans es un crustáceo cuya distribución y densidad es poco conocida, pero que está siendo utilizado en gastronomía, por algunos grupos humanos locales y foráneos. Ha sido registrada desde Esmeraldas hasta El Oro, en rocas del intermareal, en objetos flotantes o adheridos a los muelles, lugares expuestos y sujetos a oleajes violentos, donde existe resaca. Si bien, no se encuentra en la lista de especies amenazadas, no debe esperarse que se presente la situación para realizar estudios sobre su ecología y diversidad, sobre todo considerando que es un producto gastronómico altamente cotizado. Por otro lado, sumados a proceso de explotación del recurso está el cambio climático. Una medida viable sería la recopilación de datos in situ de la condición poblacional de *P. elegans* en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero.

Ante una reducida de investigación científica de esta población de *P. elegans*, realizada en la provincia de Santa Elena, este trabajo propone determinar su distribución y abundancia, así como también, qué factores inciden en la densidad poblacional de *P. elegans* presente en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero, partiendo de un análisis comparativo de dos puntos de la zona de estudio. La recopilación de información se llevará a cabo mediante la implementación de una metodología estandarizada que permitirá conocer el estado en que se encuentra la población de percebes en Mar Bravo y Punta Carnero, Provincia de Santa Elena.

4. OBJETIVOS.

4.1. OBJETIVO GENERAL.

Analizar la densidad poblacional de *P. elegans* y su relación con factores físico-ambientales y dinamismo de las masas de agua mediante la toma de datos *in situ* en las playas de Mar bravo y Punta Carnero durante el periodo de octubre del 2022 a enero del 2023.

4.2. OBJETIVOS EPECÍFICOS.

- Establecer la densidad poblacional de *P. elegans* y el porcentaje de cobertura espacial de la fauna acompañante en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero mediante el método del cuadrante.
- Registrar parámetros físicos como: temperatura, energía del oleaje, altura de ola y altura de la Marea en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero para los análisis estadísticos pertinentes.
- Determinar la relación entre las variables temperatura, energía del oleaje, altura de ola y la densidad poblacional de *Pollicipes elegans* en las estaciones de muestreo mediante el uso de software estadístico STATGRAPHICS y IBM SPSS.

5. HIPÓTESIS.

Ha: La densidad poblacional de *Pollicipes elegans* en la playa de Mar Bravo es influenciada por la energía de oleaje y altura de ola, a diferencia de Punta Carnero que la ausencia de esta especie se debe a la baja intensidad en la energía de oleaje y altura de ola.

6. MARCO LEGAL

La Asamblea Nacional, de conformidad con las atribuciones que le confiere la Constitución de la República del Ecuador y la Ley Orgánica de la Función Legislativa, discutió y aprobó el **PROYECTO DE CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE COA** (Asamblea Nacional, 2017). Del cual se rige el presente trabajo de investigación científica en concordancia con los siguientes Artículos.

El artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay* y además declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados; (Asamblea Nacional, 2017)

El artículo 389 de la Constitución de la República dispone que “el Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad”; (Asamblea Nacional, 2017)

El inciso primero del artículo 71 de la Constitución de la República del Ecuador, dispone que la naturaleza tiene derecho a que “se respete íntegramente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.”; (Manrique, 2022)

El artículo 406 de la Constitución de la República del Ecuador determina que “el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los

páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marino costeros”; (Manrique, 2022)

Los numerales 5 y 7 del artículo 3 de la Constitución de la República del Ecuador determinan que son deberes primordiales del Estado promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, así como proteger el patrimonio natural y cultural del país (Asamblea Nacional, 2017).

El artículo 57 número 8, de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce como derecho de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, el de conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad (Asamblea Nacional, 2017).

El artículo 74 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado (Asamblea Nacional, 2017).

El artículo 83 de la Constitución de la República del Ecuador establece que algunos de los deberes y responsabilidades de los ecuatorianos, en materia ambiental, son los siguientes: defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales, respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible, conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos (Asamblea Nacional, 2017).

El artículo 261 de la Constitución de la República del Ecuador le otorga potestad y competencia exclusiva al Estado Central sobre: las áreas naturales protegidas, los recursos naturales, los recursos energéticos; minerales, hidrocarburos, hídricos, biodiversidad y recursos forestales (Asamblea Nacional, 2017).

El numeral 2 del artículo 278 de la Constitución de la República del Ecuador ordena que, para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus diversas formas organizativas, les corresponde producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental (Asamblea Nacional, 2017).

El numeral 4 del artículo 347 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que será responsabilidad del Estado asegurar que todas las entidades educativas impartan una educación en ambiente, desde el enfoque de derechos (Asamblea Nacional, 2017).

El numeral 4 del artículo 387 de la Constitución de la República del Ecuador determina que será responsabilidad del Estado garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales (Asamblea Nacional, 2017).

El artículo 395 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación, activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza (Asamblea Nacional, 2017)-

Los artículos 400 y 404 de la Constitución de la República del Ecuador, en el ámbito de la protección de la naturaleza y de los recursos naturales, respectivamente, establecen que la biodiversidad, su conservación y la de sus componentes, son de interés público; así como el patrimonio natural del Ecuador, comprendido entre otras por las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción (Asamblea Nacional, 2017).

El artículo 404 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que el patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 15.- De los instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Para el ejercicio de la gestión ambiental se implementarán los instrumentos previstos en la Constitución, este Código y la normativa vigente, en concordancia con los lineamientos y directrices que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, según corresponda, entre los cuales se encuentran: (Asamblea Nacional, 2017).

1. La educación ambiental;
2. La investigación ambiental;
3. Las formas de participación ciudadana en la gestión ambiental;

4. El Sistema Único de Información Ambiental;
5. Los fondos públicos, privados o mixtos para la gestión ambiental;
6. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas, la conservación y manejo de la biodiversidad;
7. El Régimen Forestal Nacional;
8. El Sistema Único de Manejo Ambiental;
9. Los incentivos ambientales; y,
10. Otros que se determinen para el efecto.

Art. 17.- De la investigación ambiental. El Estado deberá contar con datos científicos y técnicos sobre la biodiversidad y el ambiente, los cuales deberán ser actualizados permanentemente. La Autoridad Ambiental Nacional deberá recopilar y compilar dichos datos en articulación con las instituciones de educación superior públicas, privadas y mixtas, al igual que con otras instituciones de investigación (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 20.- De los fondos para la gestión ambiental. La Autoridad Ambiental Nacional emitirá las normas, lineamientos y directrices para el funcionamiento de los fondos públicos, privados o mixtos, en base al Plan Nacional de Desarrollo, la política ambiental nacional y demás prioridades definidas por dicha autoridad. Los fondos serán regulados de conformidad con la ley y se sujetarán a las actividades de control de las entidades competentes.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados podrán crear fondos ambientales que contribuyan a la gestión ambiental de sus competencias, bajo los lineamientos de la Autoridad Ambiental Nacional y las disposiciones del presente Código.

Los fondos privados contribuirán al financiamiento de la gestión ambiental sobre la base de los principios de internalización de costos y de responsabilidad ambiental,

sin perjuicio de otras acciones que puedan emprender en el marco de la responsabilidad social, así como de otras contribuciones a título gratuito.

Los proyectos ambientales que sean ejecutados con fondos privados serán registrados ante la Autoridad Ambiental Nacional para obtener la autorización correspondiente (Asamblea Nacional, 2017)-

Art. 23.- Autoridad Ambiental Nacional. El Ministerio del Ambiente será la Autoridad Ambiental Nacional y en esa calidad le corresponde la rectoría, planificación, regulación, control, gestión y coordinación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 29.- Regulación de la biodiversidad. El presente título regula la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes. Asimismo, regula la identificación, el acceso y la valoración de los bienes y los servicios ambientales (Asamblea Nacional, 2017).

La biodiversidad es un recurso estratégico del Estado, que deberá incluirse en la planificación territorial nacional y de los gobiernos autónomos descentralizados como un elemento esencial para garantizar un desarrollo equitativo, solidario y con responsabilidad intergeneracional en los territorios (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 30.- Objetivos del Estado. Los objetivos del Estado relativos a la biodiversidad son:

1. Conservar y usar la biodiversidad de forma sostenible;
2. Mantener la estructura, la composición y el funcionamiento de los ecosistemas, de tal manera que se garantice su capacidad de resiliencia y su la posibilidad de generar bienes y servicios ambientales;
3. Establecer y ejecutar las normas de bioseguridad y las demás necesarias para la conservación, el uso sostenible y la restauración de la biodiversidad y

de sus componentes, así como para la prevención de la contaminación, la pérdida y la degradación de los ecosistemas terrestres, insulares, oceánicos, marinos, marino-costeros y acuáticos;

4. Regular el acceso a los recursos biológicos, así como su manejo, aprovechamiento y uso sostenible;

5. Proteger los recursos genéticos y sus derivados y evitar su apropiación indebida;

6. Regular e incentivar la participación de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, así como en la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos;

7. Adoptar un enfoque integral y sistémico que considere los aspectos sociales, económicos, y ambientales para la conservación y el uso sostenible de cuencas hidrográficas y de recursos hídricos, en coordinación con la Autoridad Única del Agua;

8. Promover la investigación científica, el desarrollo y transferencia de tecnologías, la educación e innovación, el intercambio de información y el fortalecimiento de las capacidades relacionadas con la biodiversidad y sus productos, para impulsar la generación del bioconocimiento;

9. Contribuir al desarrollo socioeconómico del país y al fortalecimiento de la economía popular y solidaria, con base en la conservación y el uso sostenible de los componentes y de la biodiversidad y mediante el impulso de iniciativas de biocomercio y otras;

10. Proteger y recuperar el conocimiento tradicional, colectivo y saber ancestral de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades asociados con la biodiversidad, e incorporar dichos saberes y conocimientos en la gestión de las políticas públicas relacionadas con la biodiversidad, y;

11. Incorporar criterios de sostenibilidad del patrimonio natural en la planificación y ejecución de los planes de ordenamiento territorial, en los planes de uso del suelo y en los modelos de desarrollo, en todos los niveles de gobierno.

Art. 31.- De la conservación de la biodiversidad. La conservación de la biodiversidad se realizará in situ o ex situ, en función de sus características ecológicas, niveles de endemismo, categoría de especies amenazadas de extinción, para salvaguardar el patrimonio biológico de la erosión genética, conforme a la política formulada por la Autoridad Ambiental Nacional (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 32.- De la investigación. La entidad rectora del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales promoverá y regulará las investigaciones científicas in situ y ex situ que comprendan actividades de extracción, colección, recolección, importación, movilización, transportación, exportación y disposición temporal o final de especies de vida silvestre, implementando mecanismos de rastreo y monitoreo de la biodiversidad, de acuerdo a los lineamientos de las autoridades competentes. (Asamblea Nacional, 2017)

Art. 33.- Conservación in situ. La biodiversidad terrestre, insular, marina y dulceacuícola será conservada in situ, mediante los mecanismos y medios regúlatenos establecidos en este Capítulo. Se procurará el uso sostenible de sus componentes de forma tal que no se ocasione su disminución a largo plazo, para mantener su potencial de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 35.- De la protección de las especies de vida silvestre. Para la protección de la vida silvestre, se establecen las siguientes condiciones a las personas naturales y jurídicas (Asamblea Nacional, 2017).

1. Conservar a las especies de vida silvestre en su hábitat natural prohibiendo su extracción, salvo las consideradas para la investigación, repoblación de especies con cualquier tipo de amenaza y las establecidas en este Código;
2. Reconocer el uso tradicional y el aprovechamiento de las especies de vida silvestre por motivos de subsistencia o por prácticas culturales medicinales;
3. Proteger todas las especies nativas de vida silvestre terrestres, marinas y acuáticas con especial preocupación por las especies endémicas, las amenazadas de extinción, las migratorias y las listadas por instrumentos internacionales ratificados por el Estado;
4. Proteger los hábitats, ecosistemas y áreas de importancia biológica, de los que dependen las especies de vida silvestre;
5. Coordinar acciones interinstitucionales para la conservación in situ de especies de vida silvestre que sean afectadas, o que puedan resultar afectadas por actividades antropogénicas;
6. Promover investigaciones sobre vida silvestre para difundir el bioconocimiento dentro del territorio nacional; y,
7. Otras que se determinen para el efecto.

Art. 36.- De los mecanismos para la conservación in situ. Los mecanismos para la conservación in situ de la biodiversidad son los siguientes: (Asamblea Nacional, 2017)

1. El Sistema Nacional de Areas Protegidas;
2. Las áreas especiales para la conservación de la biodiversidad;
3. La gestión de los paisajes naturales; y, 4. Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 37.- Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas estará integrado por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado. Su declaratoria, categorización, recategorización, regulación y administración deberán garantizar la conservación, manejo y uso sostenible de la biodiversidad, así como la conectividad funcional de los ecosistemas terrestres, insulares, marinos, marino-costeros y los derechos de la naturaleza (Asamblea Nacional, 2017).

Las áreas protegidas serán espacios prioritarios de conservación y desarrollo sostenible. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados deberán incorporar las áreas protegidas a sus herramientas de ordenamiento territorial.

Art. 38.- Objetivos. Las áreas naturales incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, cumplirán con los siguientes objetivos:

1. Conservar y usar de forma sostenible la biodiversidad a nivel de ecosistemas, especies y recursos genéticos y sus derivados, así como las funciones ecológicas y los servicios ambientales;
2. Proteger muestras representativas con valores singulares, complementarios y vulnerables de ecosistemas terrestres, insulares, dulceacuícolas, marinos y marino-costeros;
3. Proteger las especies de vida silvestre y variedades silvestres de especies cultivadas, así como fomentar su recuperación, con especial énfasis en las nativas, endémicas, amenazadas y migratorias;
4. Establecer valores de conservación sobre los cuales se priorizará su gestión;
5. Mantener la dinámica hidrológica de las cuencas hidrográficas y proteger los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas;
6. Garantizar la generación de bienes y servicios ambientales provistos por los ecosistemas e integrarlos a los modelos territoriales definidos por los Gobiernos Autónomos Descentralizados;

7. Proteger las bellezas escénicas y paisajísticas, sitios de importancia histórica, arqueológica o paleontológica, así como las formaciones geológicas;
8. Respetar, promover y mantener las manifestaciones culturales, el conocimiento tradicional, colectivo y saber ancestral de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades e integrarlas al manejo de las áreas protegidas;
9. Promover el bioconocimiento y la valoración de los servicios ecosistémicos articulados con el talento humano, la investigación, la tecnología y la innovación, para los cual se estimulará la participación del sector académico público, privado, mixto y comunitario;
10. Impulsar alternativas de recreación y turismo sostenible, así como de educación e interpretación ambiental;
11. Garantizar la conectividad funcional de los ecosistemas en los paisajes terrestres, marinos y marino-costeros; y,
12. Aportar a la adaptación y mitigación del cambio climático mediante los mecanismos previstos en este Código.

Art. 43.- Del Subsistema Estatal. El subsistema estatal se compone del patrimonio de las áreas protegidas del Estado. Las áreas protegidas de este subsistema se integrarán a la Estrategia Territorial Nacional. El potencial de sus servicios ambientales será utilizado de manera sostenible para el desarrollo territorial y el bienestar de la población (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 49.- Facultad de expropiación y prohibición de invasiones. Para conservar la biodiversidad y garantizar la conectividad de los ecosistemas o áreas de interés ecológico, se podrán expropiar las tierras de propiedad pública o privada que se encuentren dentro de las áreas protegidas, de conformidad con la ley de la materia. Se prohíbe la invasión o cualquier tipo de ocupación ilegal con cualquier fin en las

áreas incorporadas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 54.- De la prohibición de actividades extractivas en áreas protegidas y zonas intangibles. Se prohíben las actividades extractivas de recursos no renovables dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal, salvo la excepción prevista en la Constitución, en cuyo caso se aplicarán las disposiciones pertinentes de este Código (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 84.- Tipos de servicios ambientales. Son tipos de servicios ambientales los siguientes:

1. Servicios de aprovisionamiento;
2. Servicios de regulación;
3. Servicios de hábitat;
4. Servicios culturales; y,
5. Otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 53.- De las obras, proyectos o actividades dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. La Autoridad Ambiental Nacional autorizará obras, proyectos o actividades dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de manera excepcional, siempre que se cumplan las condiciones de no afectar la funcionalidad del área protegida, estar de acuerdo al plan de manejo y zonificación del área protegida y no contrariar las prohibiciones y restricciones previstas en la Constitución y en este Código (Asamblea Nacional, 2017).

Art. 57.- De las obras, proyectos, actividades y régimen de propiedad en las áreas especiales para la conservación de la biodiversidad. La Autoridad Ambiental Nacional establecerá los criterios técnicos para las obras, proyectos o actividades

que se realicen en las áreas especiales para la conservación de la biodiversidad (Asamblea Nacional, 2017).

Una vez que la propuesta para Autorización de Recolección de Especímenes de la Diversidad Biológica Sin Fines Comerciales para Investigación Científica, ha sido analizada, el Ministerio del Ambiente y Agua en uso de las atribuciones que le confiere el Acuerdo Interministerial SENESCYT-MAE N°001 aprueba el Proyecto **Análisis de la densidad poblacional de *Pollicipes elegans* y su relación con la temperatura y dinamismo de las masas de agua en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero durante el periodo de octubre del 2022 a enero del 2023**, al haber cumplido con los parámetros técnicos, administrativos y legales, establecidas en la ley.

7. MARCO TEÓRICO.

7.1. GENERALIDADES DE LOS CRUSTÁCEOS

Los crustáceos son de vital importancia para la humanidad, ya que aporta sustento alimenticio y económico. Indirectamente como un eslabón base en la red trófica permitiendo conservar el equilibrio vital del planeta (García Moreno y otros, 2012). Estos organismos en su mayoría son acuáticos ya sea de aguas continentales o marinas. Por lo general su cuerpo se divide en tres tagmas: Céfalón (cabeza), Pereion (tórax) y Pleon (abdomen); en la cabeza posee cinco pares de apéndices que según su estructura morfológica son: dos pares de antenas, un par de mandíbulas y dos pares de maxilas. Se caracterizan por tener un modelo apendicular birrámeo con apéndices torácicos y abdominales que varían en número según el grupo (García Moreno y otros, 2012)

7.1.1. INFRACLASE CIRRIPIEDIA (Burmeister 1834).

La infraclase Cirripedia conocida a nivel mundial como balanos o percebes. Su nombre se origina por los cirros en sus patas. Viven adheridos en cuerpos duros, conchas o caparazones de organismos incluso en otros crustáceos y cetáceos (Alvarado, 2019). Consta de tres superórdenes principales: Acrothoracica (cirripedios excavadores), Rhizocephala (cirripedios parásitos), y Thoracica (cirripedios verdaderos) (Ruggiero y otros, 2015), según (Celis, Rodríguez-Almaráz & Álvarez, 2007). la mayor diversidad y abundancia se encuentra en el superorden Thoracica.

7.1.2. SUPERORDEN THORACICA (Darwin 1854).

Los Thoracica habitan en todos los ambientes estuarinos y marinos, ya sea a mar abierto y profundo, desde la zona intermareal a las fosas abisales, e incluyendo fuentes hidrotermales de todo el mundo (Cruz, Fernandes, Van Syoc & Newman, 2015). Según hallazgos paleontológicos realizados por Newman & Abbot (1980). Los Thoracica habitan nuestro planeta desde el Paleozoico. Existiendo en todo el mundo aproximadamente 1500 especies (Celis, 2009), un porcentaje considerable de este orden presenta placas calcáreas las cuales se encuentran en las partes blandas del cuerpo otorgando soporte y protección (Newman & Abbott, 1980). Se conoce que este superorden se constituye de ordenes como: Ibliformes, Lepadiformes, Brachylepadiformes, Verruciformes, Balaniformes y Pollicipedomorfa. (Newman, 1996). De los Órdenes antes mencionados, Lepadiformes y Pollicipedomorfa poseen pedúnculo, considerados como cirrípedos pedunculados (Cruz, Fernandes, Van Syoc & Newman, 2015).

“Desde el punto de vista de la conservación, las especies de Thoracica que están en mayor riesgo son probablemente las especies explotadas por el ser humano” (Cruz, Fernandes, Van Syoc, & Newman, 2015)

7.1.3. ORDEN POLLICIPEDOMORFA (Chan, Dreyer, Gale, Glenner, Ewers-Saucedo, Pérez-Losada, Kolbasov, Crandall, & Høeg, 2021)

El orden Pollicipedomorfa cuenta con una sola familia de gran valor porque las especies del género Pollicipes brindan servicios ecosistémicos de abastecimiento a las poblaciones que viven aledañas al mar.

7.1.4. FAMILIA POLLICIPELIDAE (Leach 1817)

La familia Pollicipelidae posee tres géneros vivos: *Calantica* (Gray 1825), *Capitulum* (Gray 1825) y *Pollicipes* (Lesson 1830). Del género *Pollicipes* actualmente existen cuatro especies hasta conocidas. *P. pollicipes* (Gmelin, 1790), *P. Polymerus* (Sowerby, 1833) y *P. caboverdensis* (Fernandes, Cruz y Van Syoc 2019) (Seoane, 2015). Existen más especies vivas del género *Pollicipes* habitando los mares, Según Ladines (2028), *Pollicipes elegans* esta dispersa por el litoral ecuatoriano por ende se consideró a este organismo como objeto de estudio en el presente trabajo de investigación científica (Figura 1).

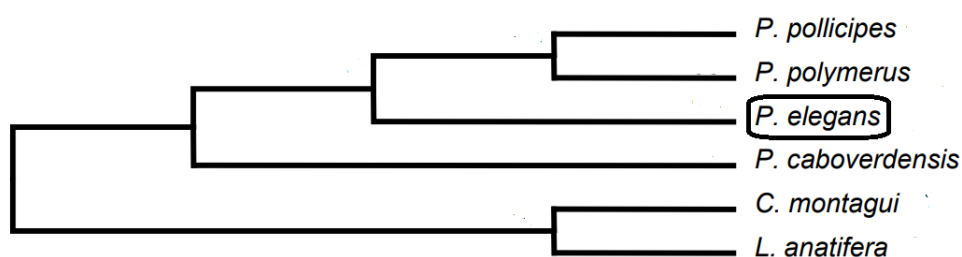


Figura 1. Árbol filogenético del género *Pollicipes*. Extraído y modificado de Seoane (2015)

7.1.5. POLLICIPES ELEGANS (Lesson 1831)

La especie *P. elegans* es un cirripedo de vida sésil que vive en la zona intermareal, En una etapa de su desarrollo se adhiere a cualquier sustrato rígido como rocas que son azotadas fuertemente por olas de gran tamaño y energía (Barnes, 1996).

7.1.5.1. TAXONOMIA

DOMINIO: Eukarya (Margulis & Chapman 2009)

REINO: Animalia (Linnaeus, 1758)

FILO: Athropoda (Latreille, 1829)

SUBFILO: Cruatacea (Brünnich, 1772)

CLASE: Thecostraca Gruvel, 1905

SUBCLASE: Cirripedia Burmeister, 1834

INFRACLASE: Thoracica Darwin, 1854

SUPERORDEN: Thoracicalcarea Gale, 2015

ORDEN: Pollicipedomorpha Ord. nov. Chan, Dreyer, Gale, Glenner, Ewers-Saucedo, Pérez-Losada, Kolbasov, Crandall, & Høeg, 2021

FAMILIA: Pollicipedidae (Leach, 1817)

GENERO: Pollicipes (Leach, 1817)

ESPECIE: elegans (Lesson, 1831)

NOMBRE CIENTÍFICO: *Pollicipes elegans* (Lesson, 1831)

NOMBRE COMÚN: Percebe

7.1.5.2. MORFOLOGIA

Los cirripedios pedunculados se caracterizan por tener el cuerpo dividido en un capitulum y pedúnculo. El capitulum posee apéndices tróficos constituido por seis pares de cirros y los apéndices bucales, la mayoría de los órganos del animal se sostiene del pedúnculo que se fija al sustrato (Alvarado, 2019). En la Figura 2a se puede apreciar una serie de cinco placas calcáreas principales carina, scutum y tergum. Seguida de placas secundarias de diferente tamaño denominada latera y rostrum (Cruz, Fernandes, Van Syoc & Newman, 2015).

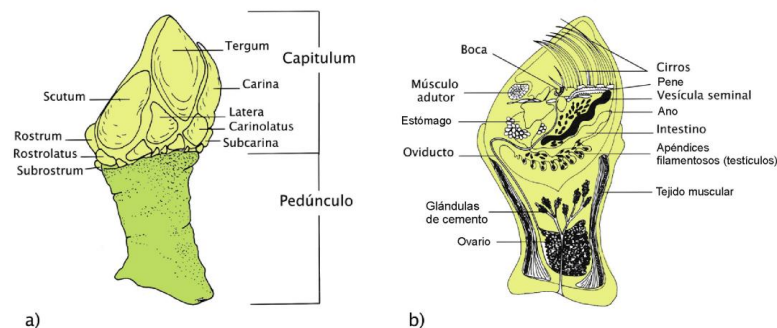


Figura 2. Ilustración de la anatomía externa e interna de un percebe extraído de Cruz, Fernandes, Van Syoc & Newman (2015).

Internamente está constituido por el cono oral, esófago, estómago y primer apéndice torácico; el tórax y abdomen vestigial (Figura 3) El cual posee apéndices caudales, el ano y pene (Anderson, 1994). El pedúnculo dispone de tejido muscular, oviducto, ovarios y glándula de cemento (Cruz, Fernandes, Van Syoc & Newman, 2015).

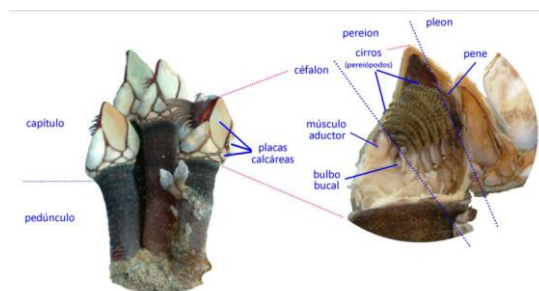


Figura 3. Foto de anatomía externa e interna de percebe extraído de Garcia Moreno, y otros (2012).

7.1.5.3. DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

Los percebes de la especie *P. elegans* se encuentra distribuido plenamente en las costas del Pacífico Este, puede ser encontrado desde las costas de México hasta Chile (Figura 4) (Seoane, 2015). La especie *Pollicipes elegans* habita las costas ecuatorianas (Ladines, 2018). Los litorales rocosos presentan características particulares que propician el desarrollo de organismos con adaptaciones de fijación

en el sustrato generando un ecosistema propicio para la supervivencia y proliferación (Littke & Kitching, 1996).

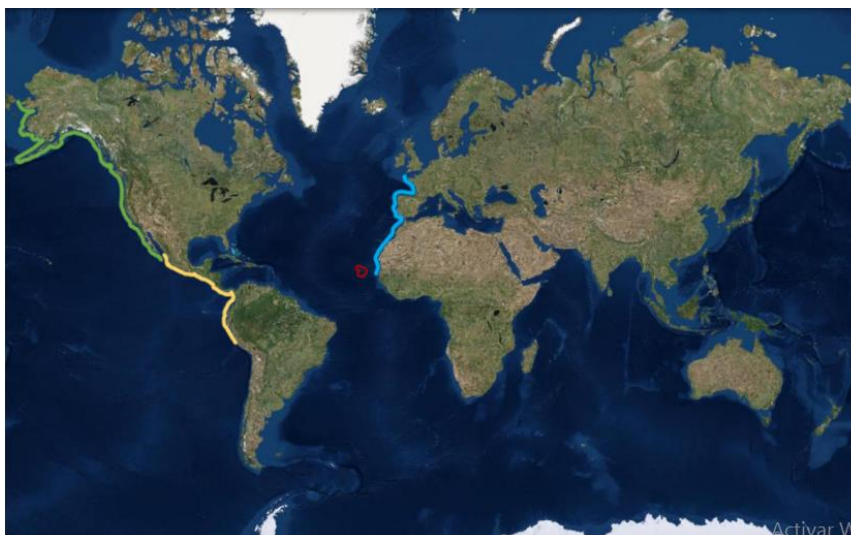


Figura 4. Imagen satelital de la distribución global de *P. elegans* (amarillo), *P. polymerus* (verde), *P. caboverdensis* (rojo), *P. pollicipes* (azul). Extraído de Seoane, (2015)

7.1.5.4. ALIMENTACION

Al ser un organismo de vida sésil se alimenta de plancton y partículas de detritus que captura con sus 6 pares de apéndices birrámeos llamados cirros (Newman, Zullo, & Winters, Cirripedia. In Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part R, Arthropoda, 1969). Según estudios realizados por Kameya & Zeballos (1988). Al analizar el contenido estomacal de estos crustáceos se encontró restos de nauplios de copépodos y diatomeas como: *Coscinodiscus wailesii*, *Corynomalus perforatus*, *Licmophora abbreviata*, *Grammatophora angulosa* y *G. marina*.

7.1.5.5. REPRODUCCION

Los percebes son hermafroditas y su fecundación es interna (Seoane, 2015). No obstante, la cópula nunca es recíproca (Anderson, 1994). En época de reproducción el pene se extiende hasta la cavidad ovárica de otro organismo para proceder a

realizar la fecundación. El sistema reproductor femenino consta de un par de ovarios, que producen unos ovisacos, que envuelven el conjunto de óvulos expulsados en una puesta, manteniéndolos juntos hasta el momento de la eclosión de los huevos (Morales, 2003). Tan solo una pequeña parte de las larvas consiguen asentarse, derivando en una tasa de mortalidad relativamente elevada (Borja et al., 2019).

7.1.5.6. CICLO DE VIDA

El percebe tiene un ciclo de vida muy interesante, luego de la fecundación este organismo libera sus larvas llamada nauplios que son de dimensiones planctónicas convirtiéndose en parte del dinamismo de las masas de agua y alimentándose de otras especies de plancton para cumplir con la metamorfosis que de a poco lo transforman en una larva denominada cypris que se abstiene de la alimentación enfocándose en explorar y encontrar el lugar idóneo para fijarse a un sustrato para proporcionar las base propicia para convertirse en un juvenil que se desarrollara sobre el sustrato hasta ser adulto y cumplir con el mismo proceso (Figura 5) (Anderson, 1994).

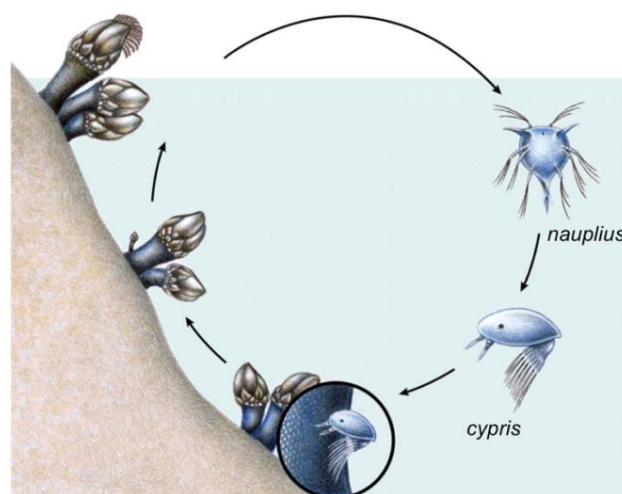


Figura 5. Ciclo de vida del percebe extraído de Cruz, Fernandes, Van Syoc, & Newman (2015)

7.2. VARIABLES AMBIENTALES

La sujeción del percebe al sustrato, además de su crecimiento y capacidad reproductiva, está determinado por diversos factores entre los que destacan la contaminación, la temperatura, la dirección del oleaje, energía del oleaje, las fases lunares o el hábitat (Martínez, 2020). Hoy en día existen instrumentos para la cuantificación de estas variables lo que facilita llevar a cabo el trabajo de campo.

7.2.1. TEMPERATURA.

La temperatura es un factor ambiental precursor de muchos procesos biológicos y en *P. elegans* influye considerablemente; algunos autores afirman que el incremento de esta inicia la etapa de reproducción (Martínez, 2020).

7.2.2. DINAMISMO DE LAS MASAS DE AGUA

Las grandes masas de agua marinas no están estáticas. Presentan un gran dinamismo con una circulación de agua constante, ya sea en forma de olas, mareas, corrientes horizontales o movimientos verticales (Saladie, 2010).

7.2.3. ZONACION VERTICAL

Se conoce por zonación vertical a los cambios que se dan entre las comunidades presentes en la zona litoral rocosa desde las partes altas poco influenciadas por el mar hasta las zonas donde hay mayor interacción con las olas, esta acción en muchas veces no se da de forma homogénea (Lopez-Victoria y otros, 2004).

8. MARCO METODOLÓGICO

8.1. ÁREA DE ESTUDIO.

La investigación se realizó en Ecuador Provincia de Santa Elena Cantón Salinas en las playas de Mar Bravo ($S 2^{\circ}16'8'' - W 80^{\circ}55'40''$) y Punta Carnero ($S 2^{\circ}17'9'' - W 80^{\circ}54'51''$) ubicadas en el litoral sur de la puntilla de Santa Elena. Se escogió dos áreas que están separadas por 2,5km de playa arenosa idónea para la recreación turística y la práctica de deportes extremos como el surf y bodyboard al ser una zona con gran sensibilidad a los oleajes (ver Figuras 6 y 7).



Figura 6. Territorio ecuatoriano (a) y la Provincia de Santa Elena recuadro amarillo señala la zona de estudio (b). (Google Earth, 2022).



Figura 7. Ubicación Geográfica de los puntos de muestreo, (Google Earth, 2022).

El muelle de Ecuasal fue considerado como primer punto de muestreo (ver Figura 8uv. Se tuvo en cuenta la marea, fuerza del oleaje y altura de ola; para ingresar a las estaciones, aprovechando el periodo de tiempo que demora una ola en impactar contra los sitios donde habita *P. elegans*.

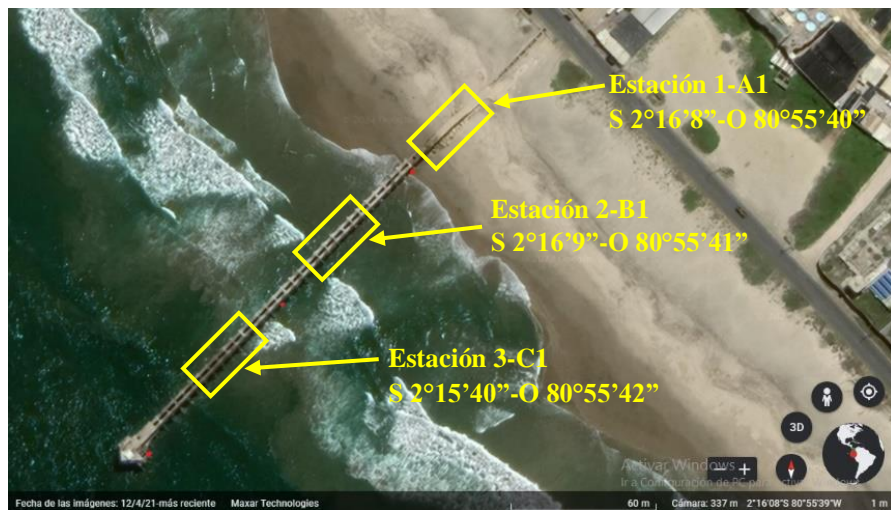


Figura 8. Ubicación Geográfica de las estaciones en Mar Bravo de muestreo, Obtenido de (Google Earth, 2022).

El punto 2 de muestreo estuvo ubicado al extremo sureste de la playa de Punta Carnero (ver Figura 9). La cual está compuesta mayormente de una superficie rocosa irregular. Cabe indicar que se llegó a las estaciones caminando por las rocas durante la marea baja.



Figura 9. Ubicación Geográfica de las estaciones en Punta Carnero, (Google Earth, 2022).

8.2. ESTACIONES:

Se diseñaron 3 estaciones con un rango de 100 m² para cada punto de muestreo, las coordenadas fueron tomadas usando un GPS marca GARMIN (ver Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Estaciones Geográficas para los muestreos en el punto 1.

Estaciones	coordenadas	Sectores de la zona
Estación 1	S 2°16'8"- O 80°55'40"	Supralitoral
Estación 2	S 2°16'9"- O 80°55'41"	Mesolitoral
Estación 3	S 2°15'40"- O 80°55'42"	Infralitoral

Tabla 2. Estaciones Geográficas para los muestreos en el punto 2.

Estaciones	coordenadas	Sectores de la zona
Estación 1	S 2°17'9"- O 80°54'51"	Supralitoral
Estación 2	S 2°17'25"- O 80°54'51"	Mesolitoral
Estación 3	S 2°17'28"- O 80°54'53"	Infralitoral

8.3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.

La presente investigación de campo se llevó a cabo en los meses de octubre del 2022 a enero del 2023, se realizó salidas quincenales con un total de 8 muestreos en cada estación, se tomó en cuenta las tablas de mareas del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador (INOCAR), y reportes en plataformas web de previsión de olas surf-forecast.com para acceder a los sitios sin sufrir accidentes (Tabla 3).

Tabla 3. Cronograma de monitoreo en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero; se indica el periodo lunar correspondiente a la fecha de muestreo.

Num. Monitoreo	FECHA	FASE LUNAR
1	2 de octubre 2022	Cuarto creciente
2	17 de octubre del 2022	Cuarto menguante
3	1 de noviembre del 2022	Cuarto creciente
4	16 de noviembre del 2022	Cuarto menguante
5	30 de noviembre del 2022	Cuarto creciente
6	16 de diciembre del 2022	Cuarto menguante
7	29 de diciembre del 2022	Cuarto creciente
8	14 de enero del 2023	Cuarto menguante

8.3.1. MÉTODO DE MUESTREO APLICADO.

Densidad poblacional

El método de muestreo aplicado en este estudio fue la metodología usada por (Alvarado, 2019) adaptado con ligeras modificaciones requeridas en la investigación.

1. El tamaño de la estación se estableció en un área de 10 x 10m, es decir 100 m².
2. Se establecieron 1 línea de transecto para cada estación desde el área Supralitoral al infralitoral.
3. Se dividieron los transectos de acuerdo con la cobertura del agua en zona supralitoral, mesolitoral, infralitoral.
4. Dentro de las estaciones se realizó un muestreo al azar con el cuadrante de 0,25m², a los lados del transecto.
5. Se conto el número de individuos presentes en el área muestreada.

Cobertura espacial de *Pollicipes elegans* y fauna acompañante

- Se estableció el porcentaje de cobertura espacial mediante el método de NAGISA para estimación del área ocupada por *Pollicipes elegans* y fauna acompañante.
- Se represento los datos obtenidos en gráficos radar para mejor comprensión de los resultados.

8.3.2. VARIABLES AMBIENTALES.

Para los muestreos se tomaron las siguientes variables ambientales: Temperatura en grados Celsius (°C), altura de ola en metros y energía del oleaje en Kilojulios.

8.3.3. ANÁLISIS DE DATOS.

Se elaboró una base de datos en una hoja de cálculo (Excel), posteriormente se realizó una prueba de normalidad con la prueba Shapiro-wilk mediante el uso de software statgraphics, luego se comprobó la relación entre la densidad *de Pollicipes elegans* y las variables ambientales aplicando el coeficiente de correlación de Spearman mediante el uso de software IBM SPSS.

9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Densidad poblacional de *Pollicipes elegans*

En la Figura 10 y anexo 22 se puede apreciar la densidad poblacional expresada como la cantidad de organismos en $0.25m^2$, registrados durante el periodo de octubre a enero. Los datos obtenidos demuestran que las estaciones B1 y C1 poseen mayor densidad de *Pollicipes elegans*, En el primer muestreo se contó 148 en la estación B1 y 88 en la estación C1; En el segundo 50-B1 y 96-C1; En el tercer 68-B1 y 19-C1; En el cuarto 148-B1 Y 46-C1; En el quinto 120-B1 y 145-C1; En el sexto 69-B1 y 112-C1; En el séptimo 111-B1 y 139-C1; En el octavo 119-B1 y 140-C1. Dando como resultado 833 en la estación B1 correspondiente a la zona mesolitoral y 785 en la estación C1 correspondiente a la zona infralitoral del punto 1 de muestreo con un total de 1618 Organismos segregados en colonias en los pilares del muelle de Ecuasal. Gracias a estos resultados se puede determinar que la mayor densidad de *Pollicipes elegans* se encuentra en la playa de Mar Bravo.

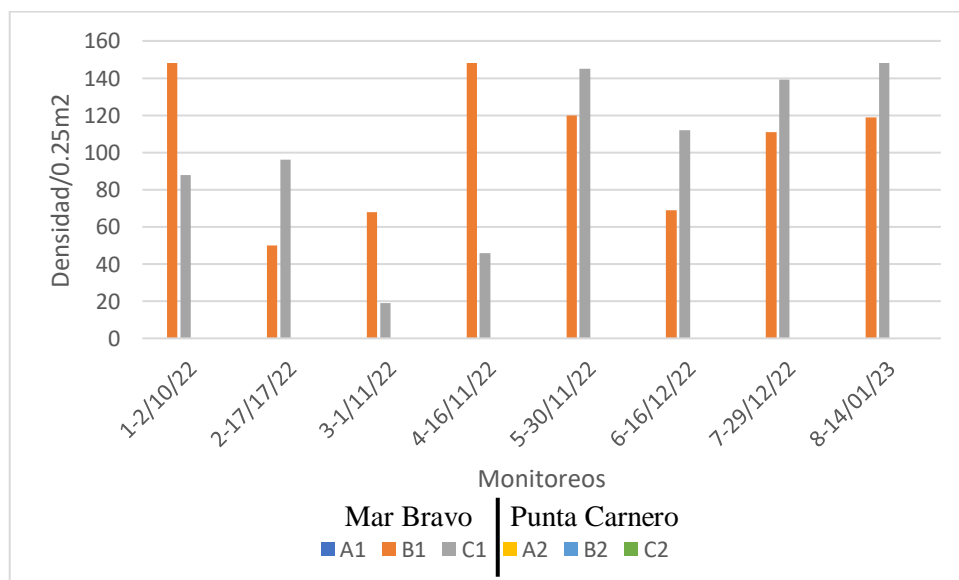


Figura 10. Densidad poblacional de *Pollicipes elegans* en los 8 muestreos, las estaciones A1, B1 y C1 pertenecen al punto 1 mientras que A2, B2 y C2 pertenecen al punto 2.

Temperatura

En la Figura 11 y anexo 23, se puede apreciar los datos obtenidos de la temperatura, donde se registró temperaturas de 21°C en el primer muestreo, 21.5°C en el segundo, 22°C en el tercero, 22.5°C en el cuarto, 23°C en el quinto, 23.5°C en el sexto, 24°C en el séptimo y 25°C en el octavo monitoreo. Esto muestra que ambos puntos experimentaron el mismo cambio progresivo de la temperatura marina.

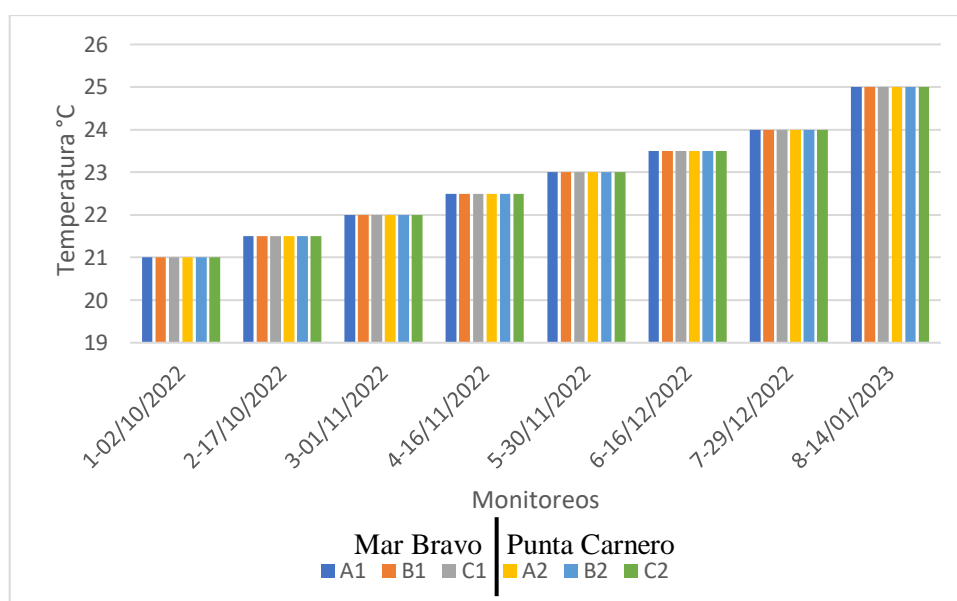


Figura 11. Temperatura registrada en Mar Bravo y Punta Carnero.

Energía del oleaje

En la Figura 12 y anexo 24, se puede apreciar los datos obtenidos de la energía del oleaje que impacta en las playas de Mar Bravo (punto 1) y Punta Carnero (punto 2). En el primer monitoreo la energía del punto 1 fue de 380 Kilojulios y el punto 2 de 220 Kilojulios, en el segundo 120 Kilojulios punto 1 y 50 Kilojulios punto 2, en el tercero 58 Kilojulios punto 1 y 28 Kilojulios punto 2, en el cuarto 265 Kilojulios punto 1 y 108 Kilojulios punto 2, en el quinto 357 Kilojulios punto 1 y 237 Kilojulios punto 2, en el sexto 128 Kilojulios punto 1 y 58 Kilojulios punto 2, en el séptimo 605 Kilojulios punto 1 y 290 Kilojulios punto 2, en el octavo 363 Kilojulios punto 1 y 225 Kilojulios punto 2. Estos resultados indican que la playa de Mar Bravo es impactada por una cantidad energética mayor que la playa de Punta Carnero lo que podría verse expresado en la altura de ola que impacta los puntos escogidos en esta investigación.

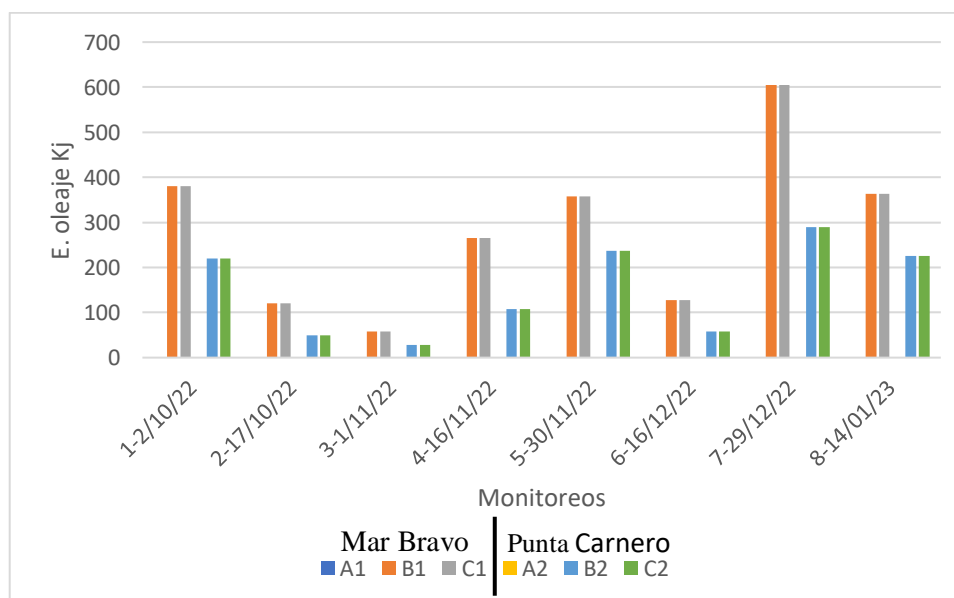


Figura 12. Energía del oleaje en Mar Bravo y Punta Carnero.

Altura de ola

En la Figura 13 y anexo 25, se puede apreciar los datos registrados de la altura de ola en las playas de Mar Bravo (punto 1) y Punta Carnero (punto 2). En el primer muestreo se obtuvo alturas de 1 m punto 1 y 0.6 m punto2, en el segundo 0.6 m punto 1 y 0.3 m punto 2, en el tercero 0.3 m punto 1 y 0.1 m punto 2, en el cuarto 0.8 m punto 1 y 0.4 m punto 2, en el quinto 1 m punto 1 y 0.6 m punto 2, en el sexto 0.6 m punto 1 y 0.3 m punto 2, en el séptimo 1.3 m punto 1 y 0.9 m punto 2, en el octavo 1 m punto 1 y 0.6 m punto 2. Los resultados obtenidos indican una marcada diferencia entre el punto 1 y punto 2 en cuanto a la altura de ola que impacta en las playas estudiadas, por lo tanto, se puede inferir que en la playa de Mar Bravo se da una interacción más intensa en el dinamismo de las masas de agua.

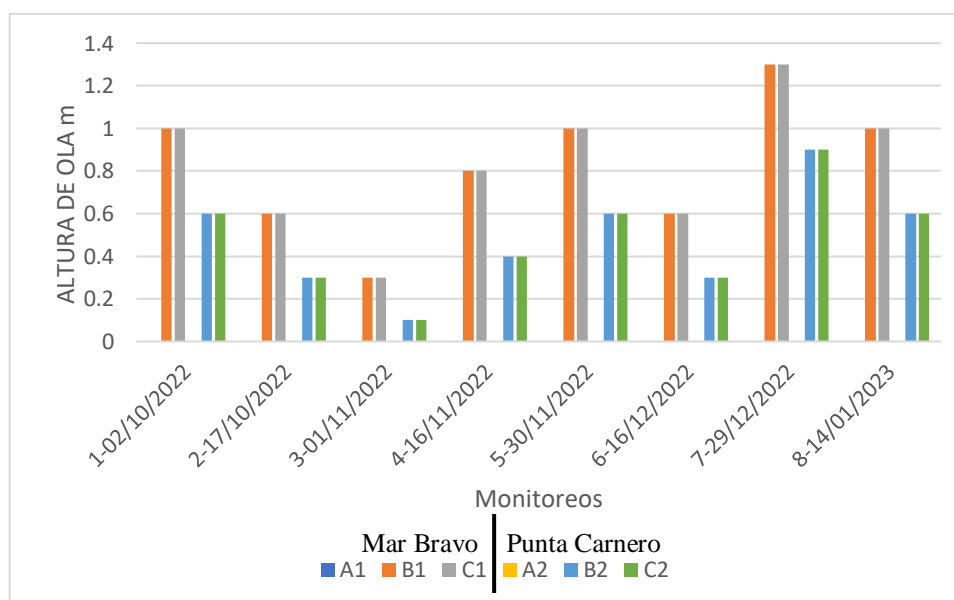


Figura 13. Representación de la altura de ola en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero.

Cobertura espacial

Según los datos obtenidos durante la investigación de campo se puede apreciar la cobertura espacial que presentan los organismos encontrados (ver anexo 28) en la zona supralitoral de Mar Bravo ver Figura 14a; siendo que el mayor rango de cobertura la presenta el género *Balanus* excediendo el umbral del 60%, Los gasterópodos poseen menor rango de cobertura con valores inferiores al 10%, mientras que la especie *P. elegans* no presenta cobertura espacial en esta zona.

En la Figura 14b se observa mayor cobertura de macroalgas con rangos de 6,25% a 12,50%. No se encontró organismos de la especie *P. elegans* en la zona de Punta Carnero. A pesar de la presencia de macroalgas la cobertura no excede los 25%. Según los datos obtenidos se asume que la ausencia de percebes se debe a la falta de contacto directo de estos organismos con las masas de agua.

Ambos sitios no muestran presencia de *P. elegans* durante los meses que se realizó los muestreos. No obstante, a pesar de no haber presencia de percebes en esta zona, en Mar Bravo se registró presencia de cirrípedos como *Balanus* y algunos gasterópodos mientras que en Punta Carnero se observa poca presencia de macroalgas y nada de registros de *P. elegans*.

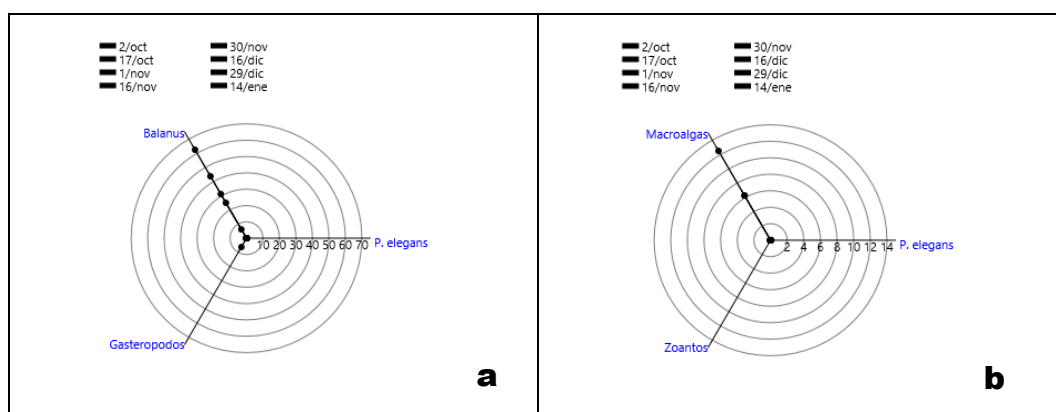


Figura 14. Porcentaje de cobertura espacial de las especies encontradas en la zona supralitoral: a) Mar Bravo, b) Punta Carnero. Diseñado en software estadístico Past Version 4.03.

En la Figura 15a se observa el porcentaje de cobertura espacial en la zona mesolitoral de Mar Bravo. La especie *P. elegans* presenta un rango de presencia que va desde 43,75% a 100%; mientras que *Balanus* presenta un rango de cobertura del 6,25% al 37,50% y, las macroalgas con un rango de 6,25% a 12,50%. Así mismo en la Figura 19b se observa el porcentaje de cobertura de *Zoanthus* con un rango de 50% a 68,75% y macroalgas con rangos de 6,25% a 68,75%. *P. elegans* no fue encontrado en el área de muestreo.

Estos datos permiten comprender la distribución de *P. elegans* puesto que de los dos puntos de muestreos solo en Mar Bravo se evidencio presencia de percebes acompañado de *Balanus* y presencia de macroalgas mientras que en Punta Carnero muestra mayor densidad en *Zoanthus* y macroalgas. Lo que se debe a la intensidad de la energía del oleaje y altura de ola que se da en ambos puntos.

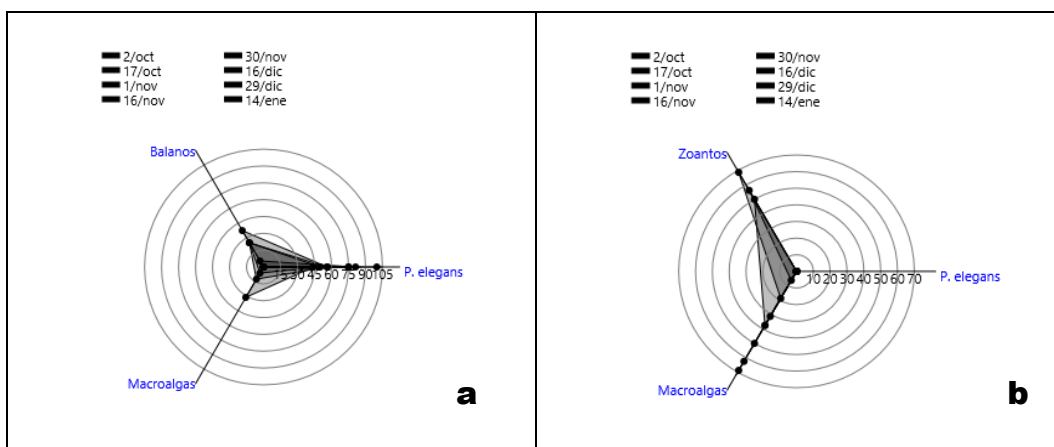


Figura 15. Porcentaje de cobertura de las especies encontradas en la zona mesolitoral: a) Mar Bravo, b) Punta Carnero. Diseñado en software estadístico Past Version 4.03

En la Figura 16a se observa que la mayor cobertura espacial la posee *P. elegans* con rangos de 43.75% a 100%, *Balanus* tiene rango de 12.50% a 100% a 16b se puede observar la cobertura que poseen las macroalgas con rangos de 6.25% a 100%, *Zoanthus* con rango de 12.50 a 100%. La especie *P. elegans* no presentó cobertura espacial en esta zona de muestreo.

Con los datos obtenidos se puede interpretar que la mayor densidad de *P. elegans* se encuentra en las zonas mesolitoral e infralitoral del punto 1. El área está conformada por los pilares del Muelle de Ecuasal donde se adhiere este organismo que interactúa directamente con el dinamismo de las masas de agua.

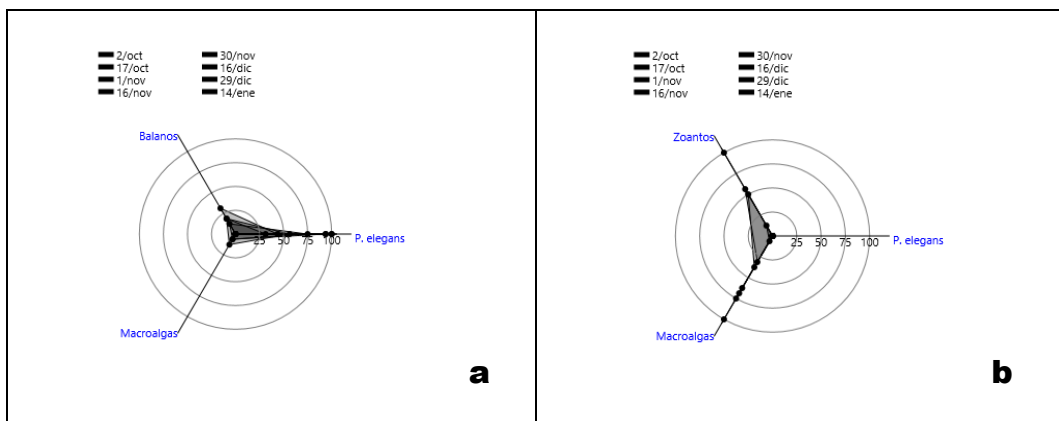


Figura 16. Porcentaje de cobertura de las especies encontradas en la zona infralitoral: a) Mar Bravo, b) Punta Carnero. Diseñado en software estadístico Past Version 4.03

Comprobación de correlación entre densidad de *Pollicipes elegans* y factores ambientales

Prueba de la normalidad

La normalidad de los datos de la densidad poblacional de *Pollicipes elegans* en la playa de Mar Bravo fue evaluada mediante la prueba de Shapiro-wilk, además de la representación con histograma anexo 26, según los datos obtenidos proporciona un valor estadístico 0.909336 y $P=0.349413$, lo que indica el uso de análisis no paramétricos de los cuales se usó el coeficiente de relación de Spearman

Correlación entre densidad de *Pollicipes elegans* y temperatura

Después de haber aplicado el coeficiente de correlación de Spearman entre la densidad poblacional de *Pollicipes elegans* y la variable temperatura se obtuvo como resultado $P= 0.595$. lo que indica que existe una relación moderada entre estas dos variables (ver en Anexo 22, las reglas de interpretación del coeficiente de correlación, de Spearman), (Tabla 8, Figura 18).

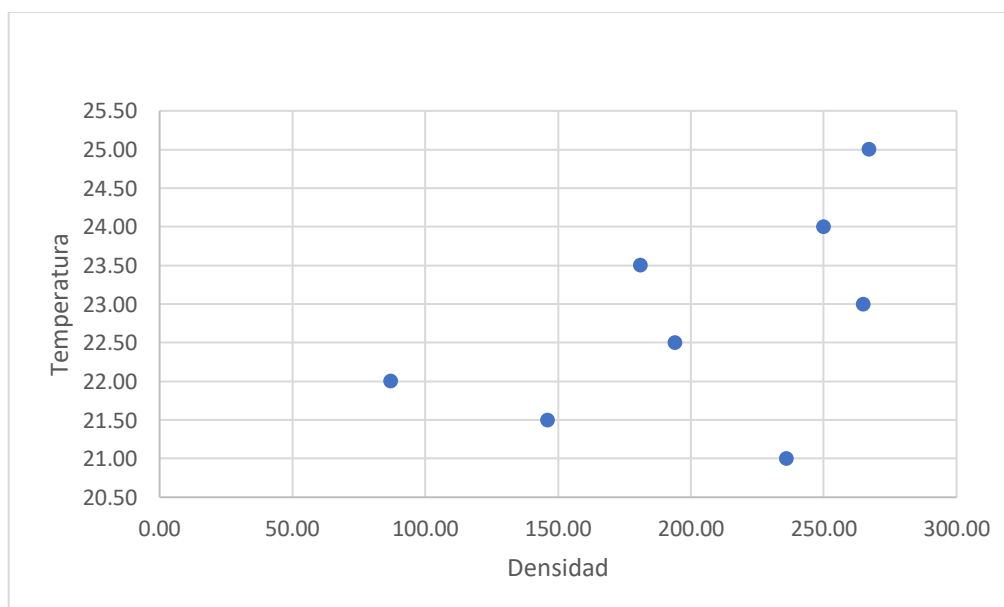


Figura 17. Gráfico de dispersión de prueba Rho Spearman entre las variables densidad de *P. elegans* y temperatura.

Correlación entre densidad de *Pollicipes elegans* y energía de oleaje

Después de haber aplicado el coeficiente de correlación de Spearman entre la densidad poblacional de *Pollicipes elegans* y la variable energía de oleaje se obtuvo como resultado $P= 0.872$. lo que señalan que existe una relación significativa entre estas dos variables (Tabla 9, Figura 19).

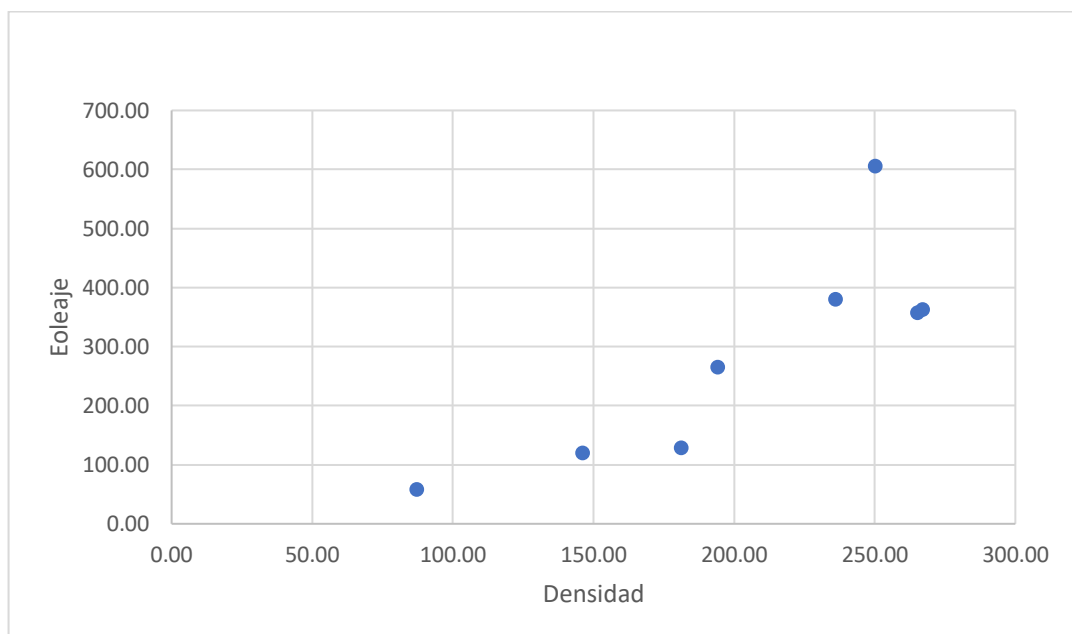


Figura 18. Gráfico de dispersión de prueba Rho Spearman entre las variables densidad de *P. elegans* y energía del oleaje

Correlación entre densidad de *Pollicipes elegans* y altura de ola

Después de haber aplicado el coeficiente de correlación de Spearman entre la densidad poblacional de *Pollicipes elegans* y la variable altura de ola se obtuvo como resultado $P = 0.810$. lo que determinan que existe una relación significativa entre estas dos variables (Tabla 10, Figura 20).

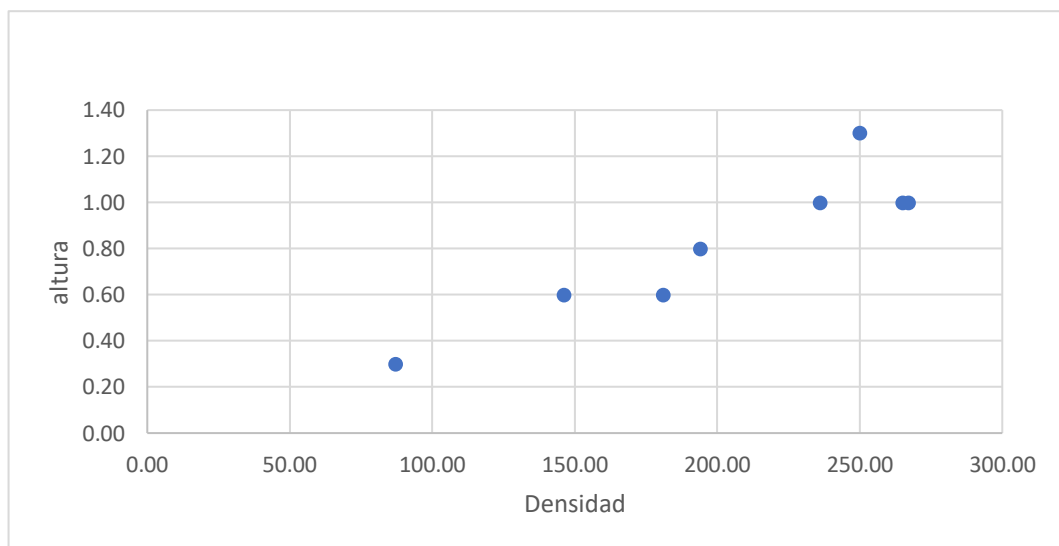


Figura 19. Gráfico de dispersión de prueba Rho Spearman entre las variables densidad de *P. elegans* y altura de ola.

10.DISCUSIÓN

Según los datos obtenidos en la investigación de campo y posterior análisis estadístico se logró determinar una marcada densidad poblacional de *P. elegans* en las estaciones 2 y 3 del punto 1, obteniendo similares resultados que estudios realizados en el Cantón Villamil Playas por Ladines (2018), quien encontró estos organismos en las zonas donde se da mayor interacción con el oleaje del mar; a pesar de que en dicha investigación se mencionó que la mejor superficie para la adherencia del percebe es la rocosa. Durante esta investigación se encontró una mayor abundancia de esta especie en los pilares del muelle de Ecuasal. Lo que da a inferir que el precursor de la densidad poblacional de *P. elegans* es el dinamismo de las masas de agua independientemente del tipo de sustrato donde se adhieran.

En Ecuador no se encontraron registros publicados sobre *P. elegans* hasta (Ladines, 2018), lo que evidencia la escasez de información con respecto a dicho recurso de gran valor. En la actualidad se cuenta con estudios de estrategia para la exportación a países orientales (Bazurto, 2021), incluyendo el hecho de que ya hay países como Canadá que exportan especies de *Pollicipes* a países de Europa. Cabe indicar que este estudio relacionado a la exportación de la especie se enfoca en la extracción del recurso de su hábitat natural mas no de la recuperación de las poblaciones extraídas, por tal razón en dicho estudio se estimó que el tiempo de vigencia de una empresa dedicada a esta actividad seria máximo de 5 años debido al agotamiento del recurso.

Quizás el problema del agotamiento del percebe no se perciba en Ecuador debido a la poca demanda que tiene, pero según Martínez (2020), en países europeos como España ya se implementan cofradías que fueron creadas para menguar el furtivismo que amenaza con el agotamiento del recurso en esta zona con una demanda significativa del marisco, inclusive se usa términos como stock de percebes. Sin

embargo, los esfuerzos por mermar el furtivismo no son 100% efectivos puesto que en esta parte del planeta prevalece más la demanda del recurso que las regulaciones que ya existen para controlar la pesca de percebe. Y dicho problema puede aumentar con el crecimiento de la población humana y la necesidad de recurso alimenticio.

Lo que respecta a la relación entre las poblaciones de percebes y la temperatura se podría inferir que el incremento que se dio durante la toma de datos *in situ* que en los meses que duro la investigación fue el punto de inicio de la época reproductiva según lo afirma (Martínez, 2020).

La relación que se da entre las poblaciones de percebe y la energía del oleaje conjugado con la altura de ola según los datos obtenidos en la investigación se da de forma significativa corroborando lo establecido por autores como (Barnes, 1996). Que afirma que estos organismos se adhieren en zonas del litoral donde predominan los fuertes oleajes.

Los datos obtenidos del porcentaje de cobertura espacial del percebe y la fauna acompañante dieron como resultado que en l playa de Mar Bravo se dio presencia de *P. elegans* acompañado de Balanus y Macroalgas en las zonas mesolitoral e infralitoral lo que corrobora trabajos realizados por (Alvarado, 2019). que los percebes crecen junto a balanus y macroalgas. Mientras que en Punta Carnero se registro presencia de Zoanthus y Macroalgas y cero presencia de percebe probablemente por la gradiente energética en el dinamismo de las masas de agua.

11. CONCLUSIONES

La mayor densidad poblacional de *P. elegans* estuvo presente en las estaciones B1 mesolitoral y C1 infralitoral de la playa de Mar Bravo 833 individuos en la estación B1 correspondiente a la zona mesolitoral y 785 individuos en la estación C1 correspondiente a la zona infralitoral con un total de 1618 individuos al culminar los 8 muestreos. lo que señalan que esta zona es el hábitat óptimo para la proliferación de percebe.

Los puntos 1 y 2 experimentaron la misma variación térmica en las masas de agua con una mínima de 21°C en el mes de octubre y una máxima de 25°C en el mes de enero con temperatura media de 22.8°C, Según los datos obtenidos en los puntos de muestreo se puede inferir que además de la temperatura se necesita la conjugación de la temperatura para que se de la proliferación de la *Pollicipes elegans*.

Se observó una variación significativa en la intensidad del dinamismo de las masas de agua entre los puntos 1 y 2, la energía de oleaje fue de: 120 Kilojulios min - 605 kilojulios max en Mar Bravo y 50 Kilojulios min – 290 Kilojulios max en Punta Carnero. La altura de ola fue de: 0.3m min – 1.3m max en Mar Bravo y 0.1m min - 0.9m max en Punta Carnero. Esto permite inferir que el gradiente energético y altura de ola influye directamente en la proliferación de *Pollicipes elegans*. debido a que la intensidad que presenta el punto 1 genera mayor oxigenación del agua, factor que otorga mayor probabilidad de éxito en la supervivencia del percebe.

Se comprobó que entre la densidad de *P. elegans* y la temperatura existe una relación moderada con un valor de $P= 0.595$. Entre densidad y energía del oleaje existe relación significativa con valor de $P= 0.810$ y entre densidad y altura de ola existe relación significativa con valor de $P= 0.872$. Lo que corroboró la hipótesis planteada en esta investigación.

Se estableció la densidad poblacional de *Pollicipes elegans* y a su vez se registro la presencia de fauna que habita las zonas donde de adhiere el percebe las cuales fueron *Balanus* y Macroalgas lo que indica que estos organismos soportan la misma intensidad en la energía de oleaje y altura de ola mientras que en Punta Carnero se encontró *Zoanthus* y macroalgas lo que indica que en una menor intensidad de la energía de oleaje y altura de ola no se da presencia de percebe, sin embargo si hay presencia de otras especies.

12.RECOMENDACIONES

A pesar de que la presente investigación fue de gran ayuda para entender la interacción que existe entre las poblaciones de *P. elegans* y el dinamismo de las masas de agua se recomienda:

- Llevar a cabo un estudio microbiológico de las comunidades planctónicas presentes en las masas de agua el cual podría ser un precursor de la proliferación de la especie.
- Llevar a cabo un estudio que determine con exactitud la época de reproducción del percebe para conocer libera sus larvas a la columna de agua y determinar un estimado de organismos que llegan a la etapa adulta.
- Llevar a cabo un estudio que se enfoque en replicar lo conseguido en el muelle de Ecuasal puesto que a pesar de que la proliferación del percebe no fue intencional por los que realizaron la construcción, se podría decir que alcanzo un éxito involuntario en el desarrollo un sistema de producción artificial de *P. elegans*.

13. BIBLIOGRAFÍA

- ONU. (2022). *Naciones Unidas*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/es/global-issues/population>
- Alvarado, G. (2019). *Zonacion Vertical de cirripedos toracicos(crustacea) en el litoral rocoso de punta Amapala, La Union,El Salvador*. San Salvador: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
- Sibaja-Cordero, J. (2005). *Distribución vertical de la epifauna en zonas rocosas de entre mareas, Golfo de Nicoya, Costa Rica*. Costa rica: Universidad de Costa Rica .
- Ruggiero, M., Gordon, D., Orrell, T., Bailly, N., Bourgoin, T., & Brusca, R. (2015). *A Higher Level Classification of All Living Organisms*. PLoS.
- Celis, A., Rodríguez-Almaráz, G., & Álvarez, F. (2007). *Los cirripedios torácicos (Crustacea) de aguas someras de Tamaulipas, México*. Tamaulipas: Revista Mexicana de Biodiversidad.
- Kameya, A., & Zeballos, J. (1988). *Distribucion y densidad de percebes Pollicipes elegans (crustacea: cirripedia en el mediolitoral Peruano (YASILA, PAITA; CHILCA, LIMA)*. CALLAO: Improffset.
- Young, P., & Ross, H. K. (2000). *Cirripedia. In Biodiversidad taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*. Mexico D.F.
- Newman, D. A., & Abbott, D. P. (1980). *Cirripedia. In Intertidal invertebrates of California*. Stanford.
- Newman, W. A., Zullo, V. A., & Winters, T. H. (1969). *Cirripedia. In Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part R, Arthropoda*. Kansas.
- Celis, A. (2009). *Análisis panbiogeográfico y taxonómico de los cirripedios (Crustacea) de México*. Mexico.
- Cruz, T., Fernandes, J., Van Syoc, R., & Newman, W. (2015). *Ordenes Lepadiformes, Scalpelliformes, Verruciformes y Balaniformes*.
- Seoane, D. (2015). *Genetic analyses in the gooseneck barnacles (genus Pollicipes)* . Coruña.
- Asamblea Nacional. (2017). *CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE COA*. Quito: Editorial Nacional.

- García Moreno, A., Outerelo, R., Ruiz, E., Aguirre, J., Almodovar, A., Alonso, J., . . . Cano, J. (2012). *Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Artrópodos Crustáceos*. Madrid.
- Morales, J. (2003). <http://sigremar.cesga.es/percdin.html>.
- Newman, W. A. (1996). *Sous-classe des Cirripèdes (Cirripedia Burmeister, 1834) super-ordres des Thoraciques et des Acrothoraciques (Thoracica Darwin, 1854 – Acrothoracica Gruvel, 1905)*. Paris.
- Newman, W. A., & Abbott, D. P. (1980). *Cirripedia: the barnacles. In: Intertidal invertebrates of California*. Stanford.
- Ladines, D. (2018). *Evaluación poblacional de Pollicipes elegans en la zona rocosa de Puerto Engabao, Cantón Playas, Provincia del Guayas*. Playas.
- Barnes, M. (1996). *Pedunculate cirripedes of the genus Pollicipes*. .
- Lopez-Victoria, M., Cantera, J., Diaz, J., Rozo, D., Posada, B., & Osorno, A. (2004). *Estado de los litorales rocosos en Colombia: acantilados y playas rocosas: 171-182*. Colombia.
- Littke, C., & Kitching, J. (1996). *The biology of rocky shores*. Nueva York.
- Anderson, D. (1994). *Barnacles: structure, function, development and evolution*. London.
- Martinez, C. (2020). *Caracterización y cuantificación del furtivismo en el percebe Pollicipes pollicipes en Galicia*. Coruña.
- Saladie, O. (2010). *El agua: recurso natural imprescindible*.
- Bazurto, K. (2021). *Estudio de factibilidad económica para la exportación y comercialización de Percebes congelados a Fuzhou, China*. Guayaquil.

14. ANEXOS



Anexo 1. Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 1 estación 1



Anexo 2. Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 1 estación 2



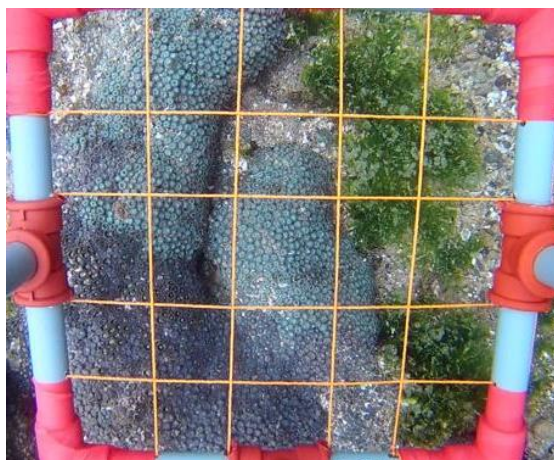
Anexo 3. Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 1 estación 3.



Anexo 4. Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 2 estación 1



Anexo 5. Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 2 estación 2



Anexo 6. Fotografía del cuadrante ubicado en el punto 2 estación 3



Anexo 7. Fotografía tomada mientras se realizó los muestreos.



Anexo 8. Fotografía del punto 1 de muestreo muelle de Ecuasal



Anexo 9. Fotografía de la zona supralitoral del punto 1 de muestreo



Anexo 10. Fotografía del punto 2 de muestreo.



Anexo 11. Fotografía de la desembocadura presente en el punto 2.



Anexo 12. Fotografía de la zona rocosa donde se realizaron los muestreos



Muelle de Ecuasal Previsión de Olas / Guayas / Ecuador

7 Día Previsión Olas, emitido 12 pm Friday 02 Dec 2022 -05

La altura de oleaje para El Muelle de Ecuasal es en mar abierto. Olas rompiendo en la orilla/arrecife son usualmente más pequeñas en áreas protegidas.

Hoy El Muelle de Ecuasal temperatura del mar: 23.3 °C (Estadísticas para 02 Dec 1981-2005 - promedio: 22.0 max: 26.6 min: 20.2 °C)



Previsiones

	viernes 02	sábado 03	domingo 04	lunes 05	martes 06	miércoles 07	jueves 08	viernes 09	sábado 10	domingo 11	lunes 12
Notación	mañana tarde noche	mañana tarde noche	mañana tarde noche	mañana tarde noche	mañana tarde noche	mañana tarde noche	mañana tarde noche	mañana tarde noche	mañana tarde noche	mañana tarde noche	mañana tarde noche
Altura de Olas (m) & dirección	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW	10 0.5 SSW 15 0.5 SSW 0.4 SSW
Periodo(s)	12 11 11	11 18 11	10 16 11	12 15 13	13 13 12	12 12 11	11 18 18	16 16 16	15 15 12	16 16 11	15 13 14
Gráfico											
Energía	11.2 1.5 0.5	8.5 1.5 0.5	8.5 1.5 0.5	7.7 1.5 0.5	4.4 1.5 0.5	1.5 1.5 0.5	1.5 1.5 0.5	1.5 1.5 0.5	1.5 1.5 0.5	1.5 1.5 0.5	1.5 1.5 0.5
Viento (km/h)	15 15 15	10 10 10	15 15 15	15 15 15	15 15 15	10 10 10	10 10 10	15 15 15	10 10 10	10 10 10	15 15 15
Estado del Viento (?)	cross- on	cross- on	on	on	on	on	on	cross- on	cross- on	cross- on	cross- on
Marea alta / altura (m)	11:20AM 1.59	11:20PM 1.87	13:19PM 1.40AM 1.84	2:17PM 1.54	3:09PM 1.86	3:49PM 1.84	4:23PM 1.95	4:17AM 1.91	4:51AM 1.86	5:26AM 1.80	6:02AM 1.73
Marea baja / altura (m)	8:25PM 0.38	8:21AM 0.20	7:20PM 0.34	8:06AM 0.10	9:02PM 0.04	9:45PM 0.32	10:22AM -0.01	10:58PM -0.00	11:30PM 0.03	11:44AM 0.41	12:20AM 0.16
Resumen	semi nublado	semi nublado	semi nublado	claro	semi nublado	semi nublado	semi nublado	semi nublado	semi nublado	semi nublado	semi nublado
Lluvia (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temp. °C	22 22 21	22 22 21	22 22 21	22 22 21	22 22 21	22 22 21	22 22 21	22 22 21	22 22 21	22 22 21	22 22 22
Raia °C	21 21 21	21 21 21	21 21 21	21 21 21	21 21 21	21 21 21	21 21 21	21 21 21	21 21 21	21 21 21	21 21 22

Anexo 13. Reporte de las condiciones del oleaje del punto 1. extraído de surf.forecast.com



Punta Carnero Previsión de Olas / Guayas / Ecuador

7 Día Previsión Olas, emitido 6 am Friday 02 Dec 2022 -05

La altura de oleaje para Punta Carnero es en mar abierto. Olas rompiendo en la orilla/arrecife son usualmente más pequeñas en áreas protegidas.

Hoy Punta Carnero temperatura del mar: 23.2 °C (Estadísticas para 02 Dec: 1987-2005 - promedio: 21.9 max: 26.6 min: 20.2 °C)

		sábado 03	domingo 04	lunes 05	martes 06	miércoles 07	jueves 08	viernes 09	sábado 10	domingo 11	lunes 12	martes 13
m, °C												
ft, °F	he											
Notación (10 max)												
Altura de Olas (m) & dirección v												
Período(s)												
Gráfico												
Olas 1m												
Olas 3m												
Olas 6m												
Estado del viento (1)												
Marea alta (PM)												
Marea baja (AM)												
Resumen												
Lluvia (mm)												



Previsiones

Anexo 14. Reporte de las condiciones del oleaje del punto 2. Extraído de surf-forecast.com

**TABLA II.- PREDICCIÓN DIARIA DE MAREAS EN EL ECUADOR
ANCONCITO 2022**

OCTUBRE						NOVIEMBRE						DICIEMBRE					
DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.	DIA	HORA	ALT.
	h:mm	(m)		h:mm	(m)		h:mm	(m)		h:mm	(m)		h:mm	(m)		h:mm	(m)
1	0055	0.6	16	0139	0.8	1	0253	0.8	16	0300	1.0	1	0402	0.7	16	0320	0.9
SA	0701	2.1	DO	0732	1.8	MA	0850	1.8	MI	0850	1.6	JU	0959	1.7	VI	0911	1.6
	1322	0.4		1350	0.7	●	1516	0.6	●	1509	0.8		1612	0.6	●	1520	0.8
	1944	2.0		2029	1.8		2153	1.9		2149	1.7		2244	2.0		2157	1.8
2	0147	0.7	17	0233	0.9	2	0416	0.8	17	0410	1.0	2	0514	0.7	17	0423	0.9
DO	0751	1.9	LU	0824	1.6	MI	1015	1.7	JU	1004	1.6	VI	1119	1.7	SA	1019	1.6
●	1415	0.5	●	1446	0.8		1636	0.6		1619	0.9		1721	0.6		1620	0.8
	2045	1.9		2129	1.7		2312	1.9		2256	1.8		2347	2.0		2253	1.9
3	0252	0.8	18	0343	1.0	3	0538	0.7	18	0521	0.9	3	0618	0.6	18	0524	0.8
LU	0856	1.8	MA	0935	1.5	JU	1140	1.8	VI	1119	1.6	SA	1229	1.8	DO	1128	1.6
	1525	0.6		1600	0.9		1752	0.6		1725	0.8		1825	0.7		1722	0.8
	2201	1.8		2244	1.7					2356	1.8					2346	1.9
4	0417	0.8	19	0506	1.0	4	0020	2.0	19	0621	0.8	4	0041	2.0	19	0619	0.6
MA	1021	1.7	MI	1102	1.5	VI	0646	0.6	SA	1223	1.7	DO	0712	0.5	LU	1231	1.7
	1651	0.6		1722	0.9		1251	1.9		1822	0.8		1328	1.9		1822	0.8
	2328	1.8		2359	1.7		1855	0.6					1923	0.7			
5	0548	0.8	20	0619	0.9	5	0115	2.1	20	0044	1.9	5	0129	2.0	20	0036	2.0
MI	1151	1.8	JU	1219	1.6	SA	0739	0.5	DO	0709	0.7	LU	0758	0.4	MA	0709	0.5
	1813	0.6		1829	0.8		1348	2.0		1315	1.8		1419	2.0		1326	1.9
							1949	0.5		1912	0.7		2014	0.7		1919	0.8
6	0044	1.9	21	0056	1.8	6	0201	2.2	21	0126	2.0	6	0212	2.0	21	0125	2.0
JU	0703	0.7	VI	0713	0.8	DO	0824	0.4	LU	0751	0.5	MA	0839	0.3	MI	0755	0.4
	1306	1.9		1314	1.7		1436	2.1		1401	1.9		1503	2.0		1417	2.0
	1919	0.5		1920	0.7		2036	0.5		1958	0.7		2100	0.7		2013	0.7
7	0143	2.1	22	0139	1.9	7	0242	2.2	22	0205	2.1	7	0253	2.0	22	0214	2.1
VI	0801	0.5	SA	0755	0.7	LU	0904	0.3	MA	0829	0.4	MI	0916	0.3	JU	0841	0.3
	1404	2.0		1358	1.9		1520	2.2		1444	2.1	○	1544	2.1		1506	2.1
	2013	0.4		2002	0.6		2119	0.5		2042	0.6		2142	0.7		2105	0.6
8	0231	2.2	23	0216	2.0	8	0320	2.2	23	0245	2.2	8	0333	2.0	23	0305	2.2
SA	0848	0.4	DO	0832	0.6	MA	0941	0.2	MI	0908	0.2	JU	0953	0.3	VI	0928	0.2
	1454	2.1		1437	2.0	○	1600	2.2	●	1527	2.2		1622	2.1	●	1554	2.2
	2100	0.3		2040	0.6		2159	0.5		2126	0.5		2221	0.7		2156	0.5
9	0313	2.3	24	0250	2.1	9	0357	2.2	24	0326	2.2	9	0411	2.0	24	0355	2.2
DO	0930	0.3	LU	0907	0.4	MI	1016	0.2	JU	0948	0.1	VI	1028	0.3	SA	1017	0.1
○	1538	2.2		1514	2.1		1638	2.2		1609	2.2		1658	2.1		1644	2.3
	2143	0.3		2117	0.5		2238	0.6		2210	0.5		2258	0.7		2248	0.5
10	0352	2.4	25	0324	2.2	10	0433	2.1	25	0410	2.3	10	0448	1.9	25	0446	2.2
LU	1009	0.2	MA	0941	0.3	JU	1050	0.3	VI	1030	0.1	SA	1103	0.4	DO	1107	0.1
	1619	2.3	●	1552	2.2		1715	2.2		1654	2.3		1733	2.1		1734	2.3
	2222	0.3		2154	0.4		2315	0.6		2257	0.5		2334	0.7		2340	0.5
11	0429	2.4	26	0359	2.3	11	0508	2.1	26	0456	2.2	11	0524	1.9	26	0537	2.2
MA	1046	0.2	MI	1016	0.2	VI	1124	0.3	SA	1115	0.1	DO	1139	0.4	LU	1159	0.1
	1659	2.3		1630	2.2		1752	2.1		1742	2.3		1809	2.0		1825	2.3
	2301	0.4		2232	0.4		2352	0.7		2346	0.5						
12	0504	2.3	27	0435	2.3	12	0544	2.0	27	0544	2.1	12	0011	0.8	27	0035	0.5
MI	1121	0.2	JU	1053	0.1	SA	1159	0.4	DO	1204	0.2	LU	0601	1.9	MA	0630	2.1
	1737	2.2		1711	2.2		1830	2.0		1833	2.2		1216	0.5		1250	0.2
	2338	0.5		2312	0.4								1847	2.0		1918	2.2
13	0539	2.2	28	0514	2.3	13	0030	0.8	28	0040	0.6	13	0050	0.8	28	0132	0.5
JU	1156	0.3	VI	1132	0.1	DO	0621	1.9	LU	0637	2.0	MA	0640	1.8	MI	0725	2.0
	1816	2.1		1754	2.2		1236	0.5		1258	0.3		1256	0.6		1344	0.3
				2356	0.5		1910	1.9		1929	2.1		1927	1.9		2013	2.2
14	0016	0.6	29	0557	2.1	14	0113	0.8	29	0141	0.6	14	0134	0.8	29	0232	0.6
VI	0614	2.1	SA	1216	0.2	LU	0702	1.8	MA	0735	1.9	MI	0722	1.7	JU	0826	1.9
	1231	0.4		1841	2.1		1318	0.6		1357	0.4		1339	0.7		1440	0.4
	1856	2.0					1954	1.9		2030	2.1		2012	1.9	●	2109	2.1
15	0055	0.7	30	0045	0.6	15	0201	0.9	30	0249	0.7	15	0223	0.9	30	0335	0.6
SA	0651	1.9	DO	0645	2.0	MA	0750	1.7	MI	0842	1.8	JU	0812	1.7	VI	0935	1.8
	1308	0.5		1305	0.3		1408	0.8	●	1502	0.5		1427	0.7		1541	0.6
	1939	1.9		1935	2.1		2047	1.8		2136	2.0		2102	1.8		2208	2.0
			31	0143	0.7										31	0440	0.6
			LU	0741	1.9										SA	1049	1.7
				1404	0.5											1646	0.7
				2038	2.0											2307	1.9

HUSO HORARIO + 5

i+V

Anexo 15. Tabla de mareas extraído del INOCAR



Anexo 16. Fotografía del cuadrante usado en los muestreos.



Anexo 17. Fotografía del termómetro usado en la toma de temperatura *in situ*.



Anexo 18. Fotografía del GPS usado en la toma de coordenadas en los sitios de muestreo.



Anexo 19. Fotografía de *P. elegans* extraídos del muelle de Ecuasal peso 20kg.



Anexo 20. Fotografía de *P. elegans* adultos con otros en primeros estadios de desarrollo.



Anexo 21. Fotografía de *P. elegans* adulto junto a algunos juveniles adheridos en su base.

	Mar Bravo			Punta Carnero		
	A1	B1	C1	A2	B2	C2
1-02/10/2022	0	148	88	0	0	0
2-17/10/2022	0	50	96	0	0	0
3-01/11/2022	0	68	19	0	0	0
4-16/11/2022	0	148	46	0	0	0
5-30/11/2022	0	120	145	0	0	0
6-16/12/2022	0	69	112	0	0	0
7-29/12/2022	0	111	139	0	0	0
8-14/01/2023	0	119	140	0	0	0

Anexo 22. Abundancia de *Pollicipes elegans* en las estaciones evaluadas

	Mar Bravo			Punta Carnero		
	A1	B1	C1	A2	B2	C2
1-02/10/2022	21	21	21	21	21	21
2-17/10/2022	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5
3-01/11/2022	22	22	22	22	22	22
4-16/11/2022	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5	22.5
5-30/11/2022	23	23	23	23	23	23
6-16/12/2022	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
7-29/12/2022	24	24	24	24	24	24
8-14/01/2023	25	25	25	25	25	25

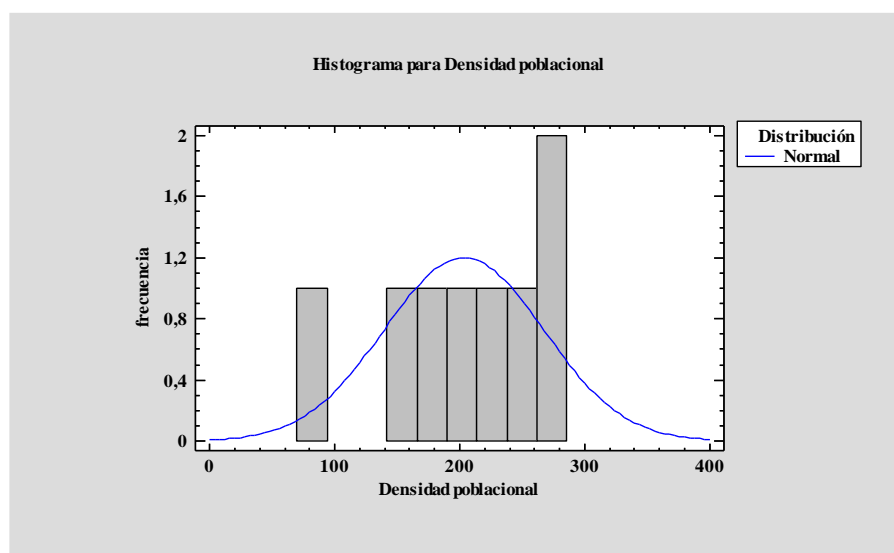
Anexo 23. Temperatura registrada durante el periodo de investigación.

	Mar Bravo			Punta Carnero		
	A1	B1	C1	A2	B2	C2
Monitoreo 1	0	380	380	0	220	220
Monitoreo 2	0	120	120	0	50	50
Monitoreo 3	0	58	58	0	28	28
Monitoreo 4	0	265	265	0	108	108
Monitoreo 5	0	357	357	0	237	237
Monitoreo 6	0	128	128	0	58	58
Monitoreo 7	0	605	605	0	290	290
Monitoreo 8	0	363	363	0	225	225

Anexo 24. Energía del oleaje en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero.

	Mar Bravo			Punta Carnero		
	A1	B1	C1	A2	B2	C2
1-02/10/2022	0	1	1	0	0.6	0.6
2-17/10/2022	0	0.6	0.6	0	0.3	0.3
3-01/11/2022	0	0.3	0.3	0	0.1	0.1
4-16/11/2022	0	0.8	0.8	0	0.4	0.4
5-30/11/2022	0	1	1	0	0.6	0.6
6-16/12/2022	0	0.6	0.6	0	0.3	0.3
7-29/12/2022	0	1.3	1.3	0	0.9	0.9
8-14/01/2023	0	1	1	0	0.6	0.6

Anexo 25. Altura de ola registrada en las playas de Mar Bravo y Punta Carnero.



Anexo 26. Histograma que muestra la no normalidad de los datos obtenidos.

REGLA DE INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	
Rho	Grado de Relación
0	Relación Nula
±0.000... - 0.19...	Relación Muy Baja
±0.200... - 0.39...	Relación Baja
±0.400... - 0.59...	Relación Moderada
±0.600... - 0.79...	Relación Alta
±0.800... - 0.99...	Relación Muy Alta
±1	Relación Perfecta
La relación puede ser directa (+) o inversa (-)	

Anexo 27. Interpretación de coeficiente de correlación de Spearman.

	Fecha	Mar Bravo			Punta Carnero		
		A1	B1	C1	A2	B2	C2
<i>Pollicipes elegans</i>	2-oct	0%	75%	43.75%	0%	0%	0%
	17-oct	0%	56.25%	75%	0%	0%	0%
	1-nov	0%	62.25%	25%	0%	0%	0%
	16-nov	0%	100%	43.75%	0%	0%	0%
	30-nov	0%	81.25%	100%	0%	0%	0%
	16-dic	0%	62.5%	87.50%	0%	0%	0%
	29-dic	0%	87.50%	93.75%	0%	0%	0%
	14-ene	0%	87.50%	100%	0%	0%	0%
Balanus	2-oct	0%	0%	31.25%	0%	0%	0%
	17-oct	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	1-nov	31.25%	12.50%	75%	0%	0%	0%
	16-nov	43.75%	0%	18.75%	0%	0%	0%
	30-nov	25%	0%	0%	0%	0%	0%
	16-dic	81.25%	0%	0%	0%	0%	0%
	29-dic	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	14-ene	6.25%	0%	0%	0%	0%	0%
Macroalgas	2-oct	0%	0%	0%	0%	50%	0%
	17-oct	0%	12.50%	6.25%	0%	68.75%	0%
	1-nov	0%	6.25%	0%	0%	37.50%	68.75%
	16-nov	0%	0%	0%	0%	6.25%	62.25%
	30-nov	0%	0%	0%	0%	62.25%	37.50%
	16-dic	0%	0%	0%	0%	37.50%	75%
	29-dic	0%	0%	0%	0%	6.25%	37.5%
	14-ene	0%	0%	0%	0%	31.25%	31.25%
Zoanthus	2-oct	0%	0%	0%	0%	0%	100%
	17-oct	0%	0%	0%	0%	0%	100%
	1-nov	0%	0%	0%	0%	50%	0%
	16-nov	0%	0%	0%	0%	56.25%	0%
	30-nov	0%	0%	0%	0%	0%	50%
	16-dic	0%	0%	0%	0%	50%	6.25%
	29-dic	0%	0%	0%	0%	68.75%	18.75%
	14-ene	0%	0%	0%	0%	0%	56.25%
Gasterópodos	17-oct	6.25%	0%	0%	0%	0%	0%

Anexo 28. Porcentaje de cobertura espacial de *Pollicipes elegans* y fauna acompañante

Correlaciones

			Densidad	Temperatura
Rho de Spearman	Densidad	Coefficiente de correlación	1.000	0.595
		Sig. (bilateral)		0.120
		N	8	8
	Temperatura	Coefficiente de correlación	0.595	1.000
		Sig. (bilateral)	0.120	
		N	8	8

Anexo 29. Resultados obtenidos del coeficiente de correlación de Spearman entre las variables densidad y temperatura.

Correlaciones

			Densidad	Eoleaje
Rho de Spearman	Densidad	Coefficiente de correlación	1.000	,810*
		Sig. (bilateral)		0.015
		N	8	8
	Eoleaje	Coefficiente de correlación	,810*	1.000
		Sig. (bilateral)	0.015	
		N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Anexo 30. Resultados obtenidos del coeficiente de correlación de Spearman entre las variables densidad de *P. elegans* y energía del oleaje.

Correlaciones

			Densidad	altura
Rho de Spearman	Densidad	Coefficiente de correlación	1.000	,872**
		Sig. (bilateral)		0.005
		N	8	8
	altura	Coefficiente de correlación	,872**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.005	
		N	8	8

**.

Anexo 31. Resultados obtenidos del coeficiente de correlación de Spearman entre las variables densidad de *P. elegans* y altura de ola.