



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

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
EVALUACIÓN DE LA CAPTURA DE *Anadara tuberculosa* EN EL
REFUGIO VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO, DURANTE
FEBRERO – JULIO 2022

TRABAJO PRÁCTICO

Previo a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

LUIS RAFAEL FAJARDO MITE

TUTOR:

Blga. YADIRA SOLANO VERA M.Sc.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2022

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

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
EVALUACIÓN DE LA CAPTURA DE *Anadara tuberculosa* EN EL
REFUGIO VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO, DURANTE
FEBRERO – JULIO 2022

TRABAJO PRÁCTICO

Previo a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

LUIS RAFAEL FAJARDO MITE

TUTOR:

Blga. YADIRA SOLANO VERA M.Sc.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2022

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad de las ideas, resultados y datos expuestos en este trabajo de Titulación me corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

LUIS RAFAEL FAJARDO MITE

C.I. 0927092049

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme siempre las fuerzas para continuar en lo adverso, por guiarme en el camino del bien y darme sabiduría en las situaciones difíciles. A mis padres por darme la vida y coraje para escalar y conquistar este peldaño más en la vida.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias del Mar, Carrera de Biología y sus docentes que me formaron como profesional competente como profesional de la Biología.

A mi querida familia, por estar ahí apoyándome en los problemas y adversidades que se me presentaron en el camino, por el apoyo incondicional moral y ser mi mayor motivación para poder luchar para que la vida nos depara un mejor futuro.

A mis colegas guardaparques del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro quienes trabajan arduamente en el manejo sostenible de los recursos marino costeros, por haberme apoyado con la información oportuna para la realización de mi trabajo de titulación.

A la M.Sc. Yadira Solano, por haberme aconsejado e impartido sus conocimientos profesionales como tutor, también por la paciencia brindada, la confianza y apoyo, además de sus acertadas correcciones en este trabajo, y de igual manera a la Blga. Ana Balseca y al Blgo. Xavier Piguave por sus asesorías y consejos durante la realización de mi trabajo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi corazón a mi familia, por ser quienes me han inspirado y dado la fuerza de seguir luchando por mis ideales, por enseñarme que con esfuerzo y perseverancia se pueden lograr grandes metas en esta vida.

A mis amigos y demás personas especiales en mi vida, son nada más y nada menos con quienes no podría sentirme más ameno y la confianza puesta sobre mi persona, especialmente cuando he contado con su mejor apoyo, ahora que he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio parecía una tarea interminable, quisiera dedicar mi tesis a ustedes, personas de bien, seres que ofrecen amor y bienestar, muchas gracias.

TRIBUNAL DE GRADO



Blgo. Richard Duque Marin, Mgt.

Decano

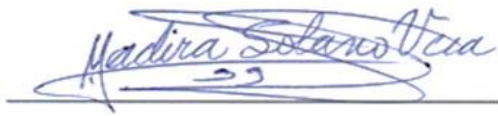
Facultad de Ciencias del Mar



Ing. Jimmy Villon Moreno, M.Sc.

Director

Carrera de Biología



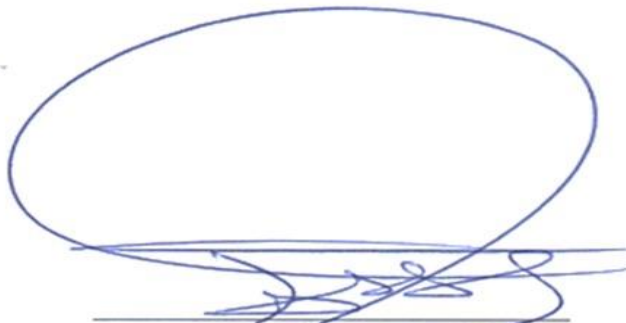
Blga. Yadira Solano Vera, M.Sc.

Docente Tutor



Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.

Docente de Área



Abg. Luis Castro Martínez, Mgs

Secretario General

ABREVIATURAS

Art.: Artículo

AM: Acuerdo Ministerial

cm: Centímetros.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

INP: Instituto Nacional de Pesca.

MAE: Ministerio de Ambiente del Ecuador

MAATE: Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador

mm: Milímetro

REVISMEM: Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. OBJETIVOS	8
4.1. Objetivo general	8
4.2. Objetivos específicos.....	8
4. HIPÓTESIS.....	9
5. MARCO TEÓRICO.....	10
5.1. ANTECEDENTES.....	10
5.2. BIOLOGÍA DE LA CONCHA PRIETA	11
5.2.1. Taxonomía.....	11
5.2.2. Características morfológicas	11
5.2.3. Clave de identificación de especies de interés de la familia Arcidae (FAO)	13
5.2.4. Hábitat y distribución	15
5.2.5. Reproducción	16
5.2.6. Alimentación	17
5.3. PESQUERÍA DEL RECURSO.....	18
5.4. PUERTOS PRINCIPALES DE EXTRACCIÓN EN ECUADOR	19
5.4.1. Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje	19
5.4.2. Estuario del Río Muisne	19
5.4.3. Puerto El Morro.....	19
5.4.4. Isla Puná	20
5.4.5. Archipiélago de Jambelí.....	20
5.4.6. Puerto Bolívar	20
5.5. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA	21
5.6. NORMATIVAS Y REGULACIONES.....	22
6. MARCO METODOLÓGICO.....	26
6.1. Área de estudio.....	26

6.2.	Tipo de Investigación	27
6.3.	Metodología	27
6.3.1.	Muestreo de campo	27
6.3.2.	Biometría.....	28
6.4.	Captura por unidad de esfuerzo.....	28
6.5.	Sitios de capturas.....	28
7.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	31
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
8.1.	CONCLUSIONES	39
8.2.	RECOMENDACIONES	40
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	41
10.	ANEXO.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sitios de capturas de REVISMEM.....	29
Tabla 2: Datos estadísticos de la tabla de frecuencia	31
Tabla 2: Datos estadísticos de la tabla de frecuencia	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ejemplar de <i>Anadara tuberculosa</i>	11
Figura 2: Anatomía interna de un molusco bivalvo.....	12
Figura 3: Valva exterior e interior de <i>Anadara tuberculosa</i>	12
Figura 4: Distribución de <i>Anadara tuberculosa</i> en Ecuador.....	16
Figura 5: Ciclo de vida de <i>Anadara sp.</i>	17
Figura 6: Pesca artesanal de concha prieta.....	18
Figura 7: Ubicación geográfica de REVISMEM (1000m).....	26

EVALUACIÓN DE LA CAPTURA DE *Anadara tuberculosa* EN EL REFUGIO VIDA SILVESTRE MANGLARES EL MORRO, DURANTE FEBRERO – JULIO 2022

Autor: Fajardo Mite Luis Rafael

Tutor: Blga. Yadira Solano Vera, M.Sc.

RESUMEN

Los manglares en Ecuador se encuentran afectados por las actividades humanas tales como: la tala, la construcción de camarónicas y de viviendas, el desarrollo urbanístico que altera los procesos hidrológicos y geomorfológicos; la sobreexplotación de los recursos con la pesca indiscriminada, el irrespeto a las vedas de pesca y captura, la acuicultura, introducción de especies exóticas que pueden desplazar a las nativas; y la contaminación ambiental por aguas servidas, desechos sólidos, desechos agroindustriales, metales pesados y derrames de hidrocarburos. Por ello, con el objetivo de evaluar el comportamiento de la captura de la concha prieta *Anadara tuberculosa* en los sitios de captura del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro (REVISMEN), se realizó una recopilación de datos *in situ* en un total de 48 monitoreos de desembarques, durante febrero a julio del 2022. Obteniendo como resultado que las tallas oscilan entre 4.2 cm hasta 6.9 cm, con una media de 5.4 cm lo cual es un dato positivo ya que la mayor parte de capturas se las están realizando por encima de la talla mínima de captura (4.5 cm). Así mismo, en cuanto a pesos, se determinó que la media fue de 27 g dentro de un rango que va desde los 22g a los 32 g. Por otro lado, se determinó a través del indicador de Captura por unidad de esfuerzo (CPUE), que el pico más alto fue en mayo, en donde el indicador fue de 160 conchas capturadas por pescador durante un día de recolección, mientras que en febrero la tendencia fue baja con un valor de 122, seguido por julio con 128. Al comparar el CPUE anuales se evidenció que desde el 2017 los esfuerzos de captura se han incrementado sustancialmente siendo el año 2022 el pico más elevado, representando un aumento significativo de las pesquerías del recurso concha. Es importante continuar con el manejo y control de esta área protegida, haciendo énfasis en aquellos sitios donde se registra un mayor índice de no cumplimiento de la ley, para de esta manera asegurar la sostenibilidad y conservación de este recurso.

Palabras claves: captura, CPUE, concha prieta, manglar, REVISMEN.

ABSTRACT

Mangroves in Ecuador are affected by human activities such as: logging, construction of shrimp farms and houses, urban development that alters hydrological and geomorphological processes; the overexploitation of resources with indiscriminate fishing, disrespect for fishing and capture bans, aquaculture, introduction of exotic species that can displace native ones; and environmental pollution from sewage, solid waste, agro-industrial waste, heavy metals, and hydrocarbon spills. For this reason, with the aim of evaluating the behavior of the capture of the concha prieta *Anadara tuberculosa* in the capture sites of the El Morro Mangrove Wildlife Refuge (REVISMEM), an insitu data collection was carried out by monitoring the landings. Obtaining as a result that the sizes range from 4.2 cm to 6.9 cm in size, with an average of 5.4 cm, which is a positive fact since most of the catches are being made above the minimum catch size (4.5 cm). Likewise, in terms of weights, it was determined that the average was 27g within a range that goes from 22 g to 32 g. On the other hand, it was determined through the Catch per unit of effort (CPUE) indicator, that the highest peak was in May, where the indicator was 160 shells caught per fisherman during a day of fishing, while in February the trend was low with a value of 122, followed by July with 128. When comparing the annual CPUE, it was shown that since 2017 the capture efforts have increased substantially, with the year 2022 being the highest peak, representing a significant increase in catches. conch resource fisheries. It is important to continue with the management and control of this protected area, emphasizing those sites where there is a higher rate of non-compliance with the law, in order to ensure the sustainability and conservation of this resource.

Keywords: catch, CPUE, concha prieta, mangrove, REVISMEM.

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador posee una gran diversidad de ecosistemas marinos, y cada ecosistema tienen un hábitat en particular con su biota y geografía que los caracteriza, desde microorganismos hasta una gran variedad de peces, crustáceos y moluscos que coexisten en armonía, a pesar de las cualidades de cada especie o grupo. En particular, los manglares como ecosistemas de gran importancia por las funciones biológicas que cumplen y por el aprovechamiento que los seres humanos pueden hacer de sus recursos, son importantes debido a las asociaciones que llevan a cabo con la fauna que habita en ellos (Pernía et al., 2019).

Estos ecosistemas son altamente productivos y generan una gran cantidad de nutrientes, los cuales son exportados por las mareas a las aguas marinas de la franja litoral más cercana a la costa, donde son aprovechados por pastos marinos y una variedad de peces, crustáceos y moluscos que tienen importancia comercial, como los moluscos bivalvos. Estos últimos benefician la economía de las poblaciones humanas aledañas por su extracción para la comercialización y el autoconsumo (Pomareda & Zanella, 2016). Por ello, la mayoría de los estudios sobre moluscos asociados a manglar han sido realizados en función al grupo de los bivalvos, ya que estos representan un gran interés desde el punto de vista económico y alimentario.

Sin embargo, los manglares en Ecuador se encuentran afectados por las actividades humanas tales como: la tala, la construcción de camaroneras y de viviendas, el desarrollo urbanístico que altera los procesos hidrológicos y geomorfológicos; la sobreexplotación de los recursos con la pesca indiscriminada, el irrespeto a las vedas de pesca y captura, la acuicultura, introducción de especies exóticas que pueden desplazar a las nativas; y la contaminación ambiental por aguas servidas, desechos sólidos, desechos agroindustriales, metales pesados y derrames de hidrocarburos (Poveda & Avilés, 2018).

Por lo tanto, la declaración del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro como áreas de manglar protegidas adyacentes al Puerto El Morro en el año 2007, y así mismo, la detección

de una de las principales amenazas para la sostenibilidad de los recursos naturales como es la pesca excesiva, fueron los principales motivos que llevaron al Ministerio del Ambiente del Ecuador a tener la necesidad de contar con un registro de información correspondiente a las pesquerías de moluscos y crustáceos de mayor importancia económica en el sector, para de esta manera establecer mediante el plan de manejo del área protegida, acciones de control que garanticen la preservación de los recursos (MAE, 2010).

El recurso concha o *Anadara tuberculosa* es una especie de molusco bivalvo de la familia Arcidae, la cual es considerada una de las más importantes debido a su alta demanda comercial, convirtiéndola en uno de los principales recursos que genera una estabilidad económica a las personas dedicadas a su extracción y comercialización (Silva & Bonilla, 2015). Sin embargo, este recurso está amenazado por varias actividades humanas, como la tala de manglar, la contaminación de los esteros, construcciones, sobreexplotación por captura indiscriminada, falta de concientización, conocimiento e incumplimiento de la legislación y periodos de veda.

Por ello, si las capturas de este recurso no se regulan correctamente el stocks de la especie puede verse afectado y llegar a colapsar, no obstante, la carencia de datos e información de series de tiempo, permiten derivar estimaciones mínimas que aporten a su conservación, entonces, para poder lograr un aprovechamiento sustentable que garantice que los sistemas biológicos se mantengan productivos con el transcurso del tiempo, es necesario realizar estimaciones anuales que proporcionen información sobre las capturas de este ejemplar (Aguirre, 2019).

En efecto, el objetivo de este trabajo de investigación es evaluar el comportamiento de la captura de la concha prieta, a través de la recopilación de datos *in situ* en el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro (REVISMEM) de la provincia del Guayas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gran biodiversidad y riqueza de los recursos naturales dentro de nuestro país, no es sinónimo de un gran potencial en la investigación y aprovechamiento eficientes de dichos recursos a nivel nacional. Ecuador presenta una debilidad en el campo investigativo por falta de incentivos e interés por conocer aspectos biológicos de gran importancia que puedan permitir a futuro estimar la población de moluscos y a su vez prevenir la escasez del mismo. Además, *Anadara tuberculosa* está amenazada por actividades antropogénicas, como la tala, la contaminación de los esteros, construcciones, sobreexplotación por captura indiscriminada, falta de concientización, conocimiento e incumplimiento acerca de la legislación y periodos de veda, por lo que es de vital importancia analizar el comportamiento de las capturas de este recurso en Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro y zonas de amortiguamiento de la provincia del Guayas.

3. JUSTIFICACIÓN

De manera general, los trabajos de investigación en la REVISMEM y las comunidades aledañas sobre recursos pesqueros son muy limitados, centrándose en la contaminación, biología reproductiva del mangle, el manejo de recursos pesqueros como cangrejo y diversidad de moluscos. Sin embargo, especies como la concha *Anadara tuberculosa* se encuentran amenazadas por actividades antropogénicas, como la tala, la contaminación de los esteros, construcciones, sobreexplotación por captura indiscriminada, falta de concientización, conocimiento e incumplimiento de la legislación y periodos de veda, por lo que es de vital importancia analizar el estado de stock pesquero de este recurso.

Por ello, en los últimos años la comunidad científica ha reconocido a la investigación dirigida a las especies marinas como una prioridad debido a su importancia ecológica y ecosistémica (Tinoco, 2021). En este contexto, la captura del recurso concha en el Ecuador es una fuente de ingresos económicos, para pobladores aledaños a zonas de manglar y en muchos casos es el único recurso que poseen estas familias para su subsistencia (Mora & Moreno, 2009).

A nivel regional la concha prieta ha sido declarada como un recurso agotado producto de la sobreexplotación pesquera (Espinosa, 2011), sin embargo, uno de los puertos con escasos registros oficiales de su actividad pesquera y que además, fue considerado como uno de los principales sitios de extracción del recurso, es la localidad de Puerto el Morro en donde se encuentra ubicado el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, lugar que ha cobrado gran relevancia a partir del año 2007 con la declaración como área protegida para conservar los recursos naturales y mejorar las poblaciones de peces e invertebrados (MAE, 2010). Por lo cual, es fundamental realizar estudios de carácter exploratorio y retrospectivo que permita realizar un análisis de las capturas de *A. tuberculosa* en los últimos 6 años.

A pesar de la importancia que actualmente tiene este recurso, existe un desconocimiento parcial del estado poblacional y de la estructura de tallas de *A. tuberculosa*, para orientar a los concheros y comerciantes a realizar un manejo sustentable de este recurso, por ello, este

trabajo investigativo tiene como originalidad la comparación de datos de captura por unidad de esfuerzo y talla desde 2017 hasta 2022 en los desembarques de los puertos del área protegida REVISMEM.

En base a la recopilación de datos *in situ* y de registros realizados por el MAATE en el Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro (REVISMEM), se evaluarán los cambios importantes en el tiempo como son: biometría (peso-talla) y captura por unidad de esfuerzo, para de esta manera conocer que ha sucedido después de la declaración de este lugar como área protegida y así fortalecer con información actual a las autoridades competentes para la aplicación de medidas regulatorias en la extracción del recurso promoviendo su conservación y optimización a largo plazo.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento de la captura de la concha prieta *Anadara tuberculosa* en los sitios de captura del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro (REVISMEM), a través de la recopilación de datos *in situ* para la comparación de los datos de captura por unidad de esfuerzo.

4.2. Objetivos específicos

- Registrar datos biométricos peso-talla de la *Anadara Tuberculosa* desembarcada en los puertos del área protegida REVISMEM.
- Determinar la captura por unidad de esfuerzo en las áreas de desembarque de los puertos pesqueros del REVISMEM, a través del monitoreo de desembarque *in situ*.
- Comparar los datos de captura por unidad de esfuerzo y talla de *Anadara tuberculosa* desde 2017 hasta 2022 en los desembarques de los puertos del área protegida REVISMEM.

4. HIPÓTESIS

H0: No existe una gran incidencia de capturas del recurso concha con tallas por debajo de los 4,5 cm, medida desde el lado anterior hasta el lado posterior de las valvas, en los sitios de captura del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro (REVISMEM).

5. MARCO TEÓRICO

5.1. ANTECEDENTES

En el Ecuador existe una gran diversidad de ecosistemas marinos como son: las playas, bahías, estuarios, ríos, entre otros. Donde cada ecosistema alberga en particular un hábitat y una amplia biota conformada por una gran variedad de peces, crustáceos, moluscos plantas y algas, así como también numerosos invertebrados y microorganismos que coexisten en armonía, a pesar de las características únicas de cada especie o grupo taxonómico (Mora & Moreno, 2018).

No obstante, los moluscos son uno de los grupos faunísticos más representativos dentro de los invertebrados de gran importancia en el ámbito ecológico – científico, además, su relación con el hombre por sus usos alimenticios, llevan a este recurso a tener una importancia económica fundamental en un país que tiene en sus hábitos alimentarios el consumo de importantes cantidades y variedades de moluscos marinos y terrestres, por su alto valor proteico y digestibilidad reconocida (Mora et al., 2010).

La distribución geográfica de *A. tuberculosa* está comprendida desde el sur de México hasta el norte de Perú, y en Ecuador los primeros informes de las pesquerías de este recurso se dan a partir de la década de los 70's, registrándose en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Guayas y El Oro (Avilés & Morocho, 2015).

Sin embargo, un aspecto que ha cobrado gran importancia y preocupación en la comunidad científica, es la lenta tasa de crecimiento de la especie que puede variar espacial y temporalmente. Por ello, el análisis de las relaciones biométricas es de gran importancia que necesita ser mayormente estudiado (Flores, 2002).

5.2. BIOLOGÍA DE LA CONCHA PRIETA

5.2.1. Taxonomía

Reino: Animalia

Phylum: Mollusca

Subphylum: Conchifera

Clase: Bivalvia

Orden: Prionodonta

Familia: Arcidae

Género: *Anadara*

Especie: *Anadara tuberculosa* (Gray, 1847) (ver figura 1)



Figura 1: Ejemplar de *Anadara tuberculosa*.

Fuente: (Fajardo, 2021).

5.2.2. Características morfológicas

La concha prieta es un molusco con valvas simétricas, cóncavas y delgadas; de entre 33 a 37 costillas radiales redondeadas y juntas en cada valva, y sobre ellas se distinguen notablemente varios nódulos o tubérculos. El margen dorsal se encuentra ligeramente angulado en cada extremo y su longitud es de 30 a 70 mm con un diámetro de 27 a 48 mm. Perióstraco de color

gris oscuro, grueso, fuertemente arrugado, umbo ortogiro, charnela taxodonta larga, delgada y bastante recta, la porción interior de las valvas es de color blanco porcelanado con dos impresiones musculares dimiario, isomiaria y línea paleal, integro paleal (ver figura 3) (Otalvaro. 2012).

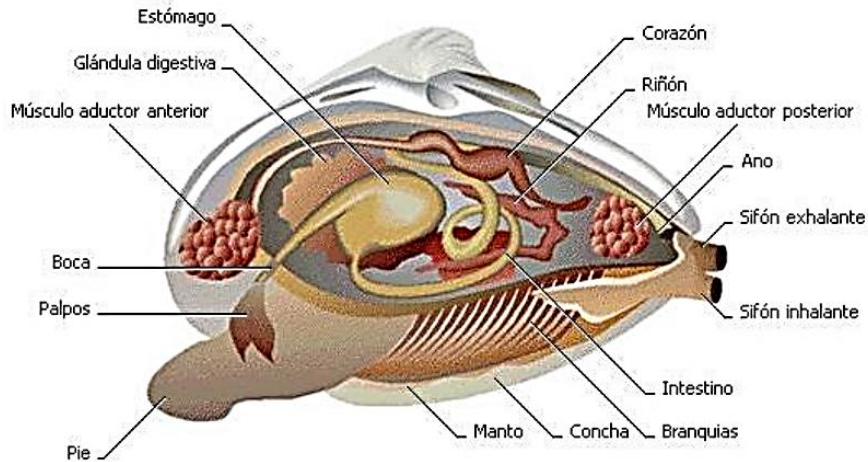


Figura 2: Anatomía interna de un molusco bivalvo.

Fuente: (Naturaleza asombrosa, 2010)

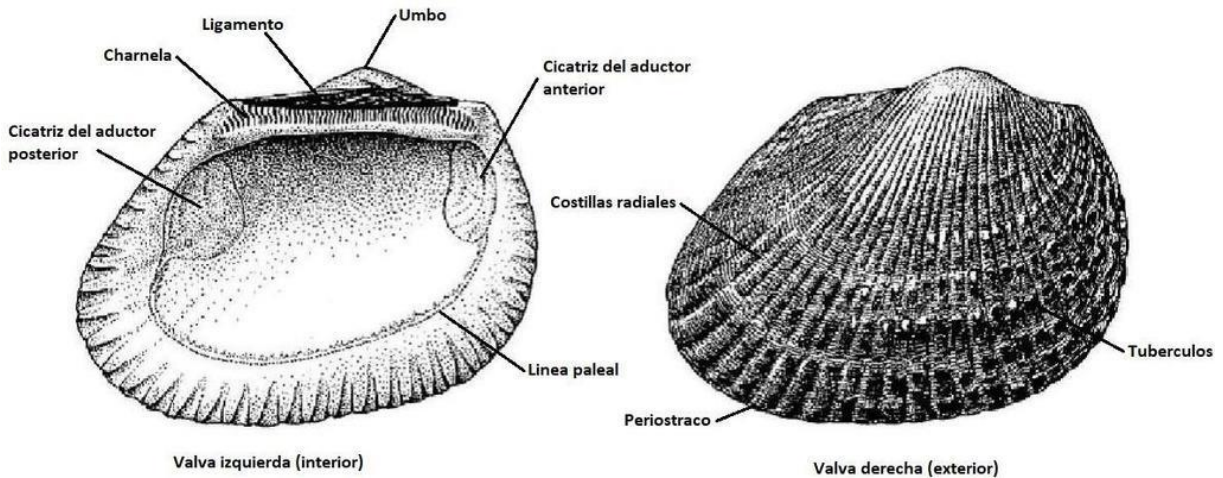


Figura 3: Valva exterior e interior de *Anadara tuberculosa*.

Fuente: (Fischer et al., 1995)

5.2.3. Clave de identificación de especies de interés de la familia Arcidae (FAO)

Según Voss (1996), las claves de identificación son importantes porque permiten identificar las características morfológicas que presentan los seres vivos. Por lo tanto, es importante destacar que en cualquier estudio biológico lo fundamental es la identificación del organismo que se está tratando, de ahí su gran validez al utilizar estas claves como medio didáctico en el estudio de caracteres taxonómicos. A continuación, se muestra la clave de identificación de especies de interés de la familia Arcidae:

Clave de identificación

- 1a. Borde ventral con una abertura bisal, internamente liso o apenas irregular por efecto de las costillas externas (Fig. 1).....2
- 1b. Borde ventral sin abertura bisal, internamente muy crenulado en correspondencia con las costillas externas.....3

- 2a. Área ligamental ancha y casi plana, dispuesta en ángulo casi recto con respecto al plano comisural de las valvas (Fig. 2a).....*Arca pacifica*
- 2b. Área ligamental estrecha, dispuesta en ángulo oblicuo con respecto al plano comisural de las valvas (Fig. 2b).....*Barbatia lurida*

- 3a. Concha notoriamente más larga que alta. Área cardinal relativamente estrecha y alargada (Fig. 4).....4
- 3b. Concha casi tan alta como larga. Área cardinal alta y trigonal (Fig. 7).....7

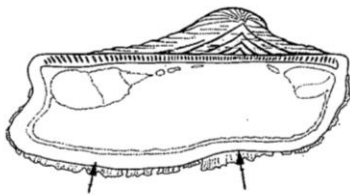
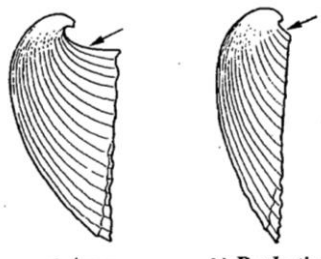


Fig. 1



a) *Arca*
b) *Barbatia*
Fig. 2 vista anterior

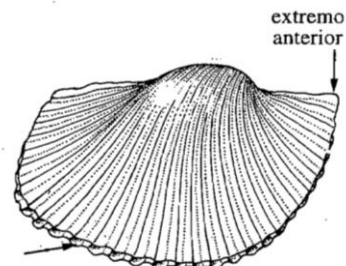


Fig. 3 *Scapharca biangulata*
(exterior)

- 4a.** Concha inequivalva, la valva izquierda rebasa la derecha. Extrema anterior del borde dorsal de la concha formando un ángulo agudo (Fig. 3).....*Scapharca biangulata*
- 4b.** Concha equivalva, bordes de las valvas exactamente contrapuestos.....5
- 5a.** Unas 40 (38 a 44) costillas radiales en cada valva (Fig. 4).....*Anadara similis*
- 5b.** Unas 35 (33 a 37) costillas radiales en cada valva.....6
- 6a.** Concha moderadamente alargada. Costillas radiales con nódulos o tubérculos (Fig. 5).....*Anadara tuberculosa*
- 6b.** Concha alargada. Costillas radiales lisas (Fig. 6).....*Anadara mazatlanica*

sin



Fig. 4 *Anadara similis* (exterior) Fig. 5 *Anadara tuberculosa* (exterior) Fig. 6 *Anadara mazatlanica* (exterior)

- 7a.** Unas 33 (de 31 a 36) costillas radiales en cada valva (Fig. 7).....*Anadara multicosmata*
- 7b.** Unas 26 (de 24 a 36) costillas radiales en cada valva.....8
- 8a.** Concha espesa con umbos subcéntricos. Perióstraco grueso y liso (Fig. 8).....*Anadara grandis*
- 8b.** Concha moderadamente delgada, umbos situados por delante de la línea mediana. Perióstraco delgado, con cerdas en los espacios intercostales (Fig. 9).....*Anadara reinharti*



Fig. 7 *Anadara multicosmata*

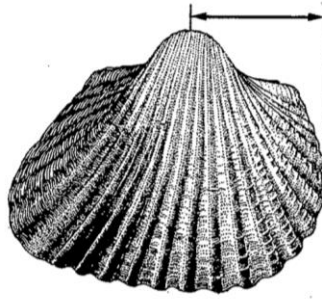


Fig. 8 *Anadara grandis* (exterior)

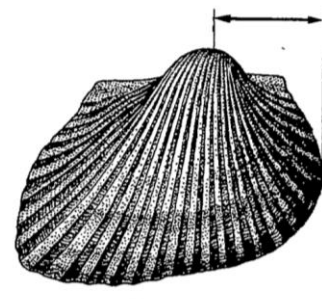


Fig. 9 *Anadara reinharti* (exterior)

5.2.4. Hábitat y distribución

Se encuentran dentro de los bancos de arena o fondos fangosos de manglares o zonas estuarinas, en lagunas y ambientes salobres cerca de la desembocadura de ríos en zonas de agua sublitorales poco profundas (Salazar, 2009). Extendiéndose desde Bahía Magdalena al sur de baja California, en el golfo de California, la Paz baja California sur y Guayana hasta La Bahía de Tumbes en el Perú e Isla del Coco, Costa Rica (Miranda et al., 2006). En Ecuador, se distribuyen en las áreas de manglar que se localizan desde el norte (Palma Real) en la provincia de Esmeraldas hasta el Sur (Archipiélago de Jambelí) en la provincia de El Oro (ver figura 4) (Mora & Moreno, 2018).



Figura 4: Distribución de *Anadara tuberculosa* en Ecuador.
Fuente: (Fajardo, 2021).

5.2.5. Reproducción

La concha *A. tuberculosa* no posee dimorfismo sexual y su fecundación es externa, en el proceso de cópula, los espermatozoides y óvulos son expulsados al agua a través de los órganos copuladores de hembras y machos (ver figura 5). No obstante, el desarrollo de la gónada se encuentra determinado por una serie de factores y aunque tienen diferente origen, actúan de modo simultáneo, de origen endógeno y exógeno (Lucero, Cantera & Neira, 2012).

Estudios revelan que esta especie se reproduce de manera continua durante un ciclo anual en estado silvestre, con una talla mínima de madurez de 38 y 28 mm para hembras y machos respectivamente. También se menciona que *A. tuberculosa* se reproduce durante todo el año teniendo una máxima en noviembre y febrero (Ortiz et al., 2003).

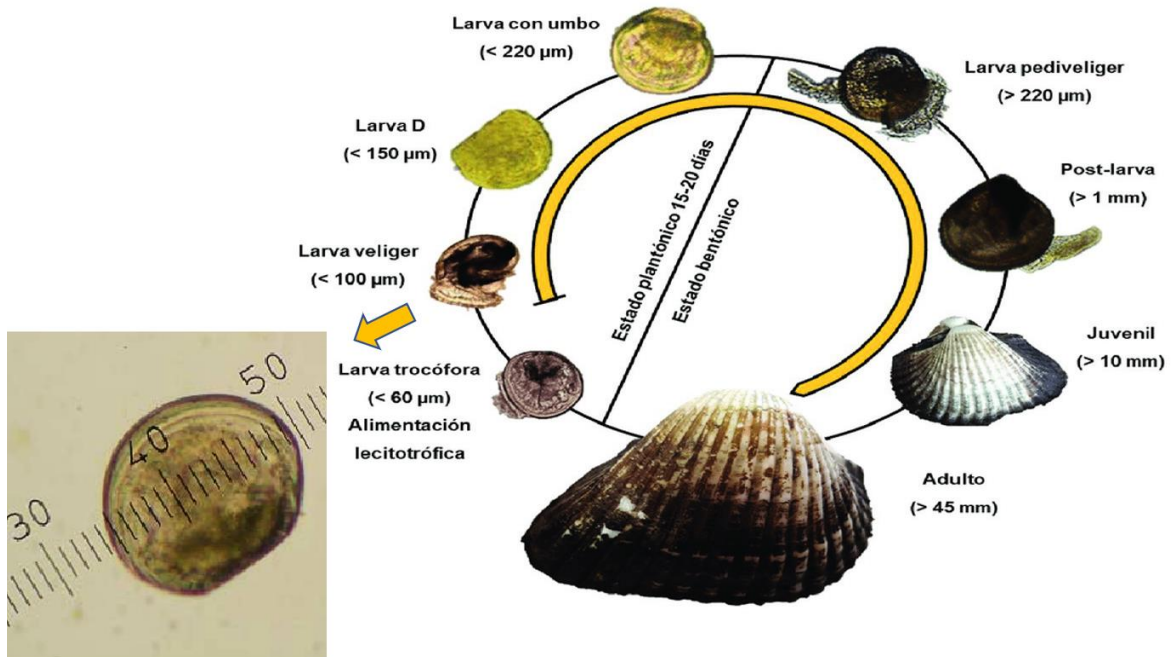


Figura 5: Ciclo de vida de *Anadara sp.*
Fuente: CENDEPESCA (2007).

5.2.6. Alimentación

La productividad primaria de los cuerpos de agua situados en la zona costera donde se desarrollan los moluscos bivalvos, influye de manera directa en su crecimiento y maduración sexual, por ello, las zonas de manglar y estuarinas son de gran importancia debido a la aportación de materia orgánica que provienen de los ríos afluentes y los afloramientos naturales de nutrientes.

El sistema digestivo de estos moluscos bivalvos está constituido por la boca, posee labios superiores e inferiores, esófago y estómago. La alimentación se da mediante la filtración de partículas orgánicas, minerales en suspensión, que son retenidas en las branquias revestidas de mucus, luego transportadas al estómago para la digestión, y finalmente el remanente del alimento pasa al intestino para ser evacuado a través del ano en forma de heces (Avilés & Morocho, 2015).

5.3. PESQUERÍA DEL RECURSO

La extracción del recurso concha constituye una de las pesquerías ancestrales más tradicionales de moluscos bivalvos existiendo 3 especies en el Ecuador, *Anadara tuberculosa*, *Anadara similis* y *Anadara grandis*. Esta actividad se caracteriza por ser una pesquería artesanal de pequeña escala, de acceso abierto que se desarrolla principalmente en los ecosistemas de manglar existentes al norte de la provincia de Esmeraldas (Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje) al sur (Estuario del Río Muisne); en la provincia del Guayas (Estero de El Morro y Puná) y en el Archipiélago de Jambelí en la provincia de El Oro (Johnny, Fermín, y Senior, 2017).

Su extracción se ha mantenido constante para un gran número de pescadores artesanales, registrándose alrededor de 2000 concheros en el 2016, para quienes representa una actividad económica y socialmente importante (ver figura 6); así como lo es también para un gran número de pescadores artesanales en la costa del Pacífico Oriental de 10 países, desde México, América Central hasta Perú (García et al., 2018).



Figura 6: Pesca artesanal de concha prieta.
Fuente: Fundación Pacífico Emprende (2021).

5.4. PUERTOS PRINCIPALES DE EXTRACCIÓN EN ECUADOR

5.4.1. Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje

La constituye uno de los lugares ecológicos más importantes de la zona costera ecuatoriana. Ubicada al norte de la Provincia de Esmeraldas con una superficie actual 49358.98 ha, se caracteriza por su alta productividad biológica donde habitan especies acuáticas con un importante valor ecológico y económico, estos sirven de alimento y sustento para las poblaciones asentadas en la Reserva (Echeverría, 2019). Durante el periodo 2004 - 2008 se registró un desembarque total de 23'882.654 conchas prietas (Mora et al., 2010).

5.4.2. Estuario del Río Muisne

La zona de Muisne, Provincia de Esmeraldas, tiene como principal actividad económica la recolección de crustáceos y moluscos en el manglar, proveyendo de alimento y sustento a la población local. Durante el periodo 2004 - 2008 se registró un desembarque total de 3'881.829 conchas prietas (Mora et al., 2010).

Además, el manglar es considerado un ecosistema productivo y diverso, debido a la gran biodiversidad que posee albergando aves, reptiles, peces, crustáceos y moluscos (Fernández, 2018).

5.4.3. Puerto El Morro

El recinto Puerto El Morro de la parroquia El Morro, perteneciente al cantón Guayaquil de la provincia del Guayas, está ubicada a 10 km de General Villamil Playas. Fue creado el 13 de septiembre del 2007, posee una extensión de 10.130,16 hectáreas, de clima cálido - húmedo e influido directamente por las corrientes marinas que llegan del Océano Pacífico. El relieve del sitio es irregular y gran parte de la población se asienta en las riberas del estero salado el cual constituye el recurso hidrográfico más importante de la población (Aguirre, 2019). Para el periodo 2004 – 2008, se registró un desembarque total de 656.975 conchas prietas en dicho puerto (Mora et al., 2010).

5.4.4. Isla Puná

Este es un territorio estratégico de interés económico para el Estado ecuatoriano, localizado en el Golfo de Guayaquil, dentro del cual sus habitantes aprovechan al máximo los recursos naturales para poder generar ingresos económicos, de esta forma se pueden encontrar a concheros, pescadores artesanales y camaroneros comunitarios (Mejía y Chele, 2018).

5.4.5. Archipiélago de Jambelí

El Archipiélago de Jambelí se localiza frente a la costa de la provincia de El Oro, al sur del golfo de Guayaquil, y forma parte de la Zona Especial de Manejo (ZEM) definida por el Programa de Manejo de Recursos Costeros. Esta localizo en el Océano Pacífico a 2 km de Puerto Bolívar y a 30 minutos en lancha desde Puerto Bolívar.

La fauna marina, se muestra exuberante, tales como, gaviotas, garzas, pelícanos, martín pescador, mientras que en las raíces del manglar y el fango se avistan cangrejos, jaibas, concha prieta, concha pata de mula, ostiones y en el ramaje una infinidad de aves (Velásquez et al., 2018).

La Captura por Unidad de Esfuerzo promedio (CPUE) o número de conchas promedio por recolector en el Archipiélago de Jambelí estuvo en 168 conchas/pescador-día*pesca para el año 2019, con una proporción de especies de 91,6% para *A. tuberculosa* y 8,4% para *A. similis* (Ramos, 2019).

5.4.6. Puerto Bolívar

Está ubicado en la ciudad de Machala, provincia de El Oro. Conocido no solo por ser uno de los puertos más importantes del Ecuador, sino también por su gastronomía rica en mariscos, activando la economía, turismo y gastronomía de la zona (Velásquez et al., 2018).

Sitio donde se registró un desembarque total de 11'043.425 conchas prietas en dicho puerto durante el periodo 2004 – 2008, (Mora et al., 2010).

5.5. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA

La concha prieta o *Anadara tuberculosa* es una de las especies de bivalvos más explotadas del litoral Pacífico, y de la cual se benefician centenares de familias que habitan en esta región. Esta actividad es realizada por hombres y mujeres sin importar la edad, quienes, de esta manera, llevan el recurso a sitios de comercialización y venta, para así por tener el sustento diario para sus hogares (Espinosa et al., 2009).

Esta actividad de extracción de concha prieta depende del comportamiento de las mareas, siendo la marea baja la más óptima para llevar a cabo esta actividad, ya que facilita al recolector el ingreso a las zonas de extracción dentro del manglar. Las conchas son colectadas de manera artesanal, introduciendo las manos en el sedimento para encontrarlo entre las cavidades que se encuentran al lado de las raíces del mangle (Borda & Cruz, 2004).

Por otro lado, el Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2020) indicó que los moluscos bivalvos fueron el segundo marisco más consumido en 2017 con 2.6 kg / per cápita / año. En la misma línea, en el Pacífico ecuatoriano las especies de bivalvos más comercializadas pertenecen a la familia Arcidae y son la concha prieta *A. tuberculosa* (Sowerby, 1833) y la concha mica *A. similis* (Adams, 1852).

5.6. NORMATIVAS Y REGULACIONES

Acuerdo Ministerial N° 149

LEY DE PESCA Y DESARROLLO PESQUERO.

En uso de las facultades legales establecidas en los artículos 19 y 27 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero,

Título III

DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

Art. 19.- Las actividades de la pesca, en cualquiera de sus fases, podrán ser prohibidas, limitadas o condicionadas mediante acuerdo expedido por el ministro del ramo cuando los intereses nacionales así lo exijan, previo dictamen del Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero.

Parágrafo 2o.

DE LA PESCA INDUSTRIAL

Art. 27.- El Ministerio del ramo fijará anualmente los volúmenes máximos, tamaños y especies de pesca permitidos, de acuerdo a los resultados de la investigación científica, estimaciones técnicas y a las necesidades de conservación de los recursos bioacuáticos.

Acuerda:

- **Art. 1.-** “Se establece una veda permanente de la concha prieta en las especies *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* sobre su talla mínima. Solo está permitida la extracción, transporte, posesión, procesamiento y comercialización de la concha prieta, en todo el territorio nacional, cuya talla sea de 4,5 cm, o más, medida desde el lado anterior hasta el lado posterior de las valvas”.
- **Art. 2.-** “La comercialización externa de este recurso estará sujeta a lo dispuesto en el Acuerdo Ministerial N° 0001, publicado en Registro Oficial N° 110 de enero 16 del

año 1997, referente a la nómina de productos de prohibida exportación y/o sujetos a autorización previa; así como a las disposiciones que posteriormente se establezcan al respecto”.

- **Art. 3.-** “Quienes infrinjan las disposiciones del presente acuerdo ministerial, serán sancionados de conformidad con lo establecido en los artículos 79 y 82 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero”.
- **Art. 4.-** “Los organismos capturados en violación a lo dispuesto en los artículos precedentes, si estuviesen en estado vivo, serán restituidos a su hábitat natural o donados a una institución de asistencia social. En cualquiera de los casos se levantarán las respectivas actas, en las que se dejará constancia de todo lo actuado”.
- **Art. 5.-** “Se encarga al Instituto Nacional de Pesca, el establecimiento y la ejecución de un programa de monitoreo del recurso concha prieta para evaluar la incidencia de estas medidas en el manejo del recurso, cuyos resultados deberán ser puestos a consideración del Subsecretario de Recursos Pesqueros hasta el 30 de agosto de cada año, y, conocidos obligatoriamente, por el Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero”.

LA PROTECCIÓN DE LOS MANGLARES A LA LUZ DE LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA Y DE LOS DERECHOS COLECTIVOS EN ECUADOR

De acuerdo con Falconí (2020), varios países han otorgado reconocimiento jurídico a la naturaleza como sujeto de derechos para proteger la biodiversidad de la tierra. Ecuador fue el primer país en reconocer estos derechos en su Carta Magna de 2008, conocida como la Constitución de Montecristi. Esta nueva concepción de los derechos promueve abandonar el antropocentrismo y adoptar una ética biocéntrica o ecocéntrica para promover una mayor defensa a todas las formas de vida.

Así mismo, los derechos de la naturaleza pueden también entenderse como complementarios o interdependientes a los derechos colectivos de los pueblos indígenas, afrodescendientes o montubios, cuya configuración identitaria colectiva los convierte en guardianes naturales de estos derechos. A partir de esta consideración, analizamos la necesidad de una reapropiación de los fundamentos culturales de estos colectivos, específicamente del pueblo montubio del Ecuador, quienes no han roto su vínculo cultural con la naturaleza.

La creación de normas ecuatorianas, construidas para proteger el ecosistema del manglar, se promulgaron porque el legislador consideró que éste es irremplazable para la vida de cientos de especies y ecosistemas. Además, su protección es fundamental para asegurar el manejo de la calidad del agua, las especies que son de consumo humano y el comercio de las comunas que viven tradicionalmente de la pesca y de las artesanías. En los manglares acontece la reproducción material de la vida de las comunas aledañas, quienes viven de la producción de alimentos (cangrejos, conchas, peces, entre otros); la provisión de materia prima, como la madera para viviendas, leña y para su uso en pesquerías; la producción de diversos recursos medicinales, como la sal y las algas; la prevención de la erosión costera; la protección de la fertilidad de suelos agropecuarios; el almacenamiento de carbono; y la atenuación de grandes inundaciones, tormentas y tsunamis. A pesar de las ventajas socio-ambientales y culturales que trae consigo la conservación del ecosistema, éste se encuentran en grave riesgo en el Ecuador debido a la tala desmedida, especialmente destinada al cultivo de camarón de exportación.

Algunos artículos de la Constitución de la República del Ecuador otorgan el marco referencial para promover la obtención del PAN-Manglares Ecuador; entre los más relevantes están:

- **Art. 14.-** “Se 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. Se 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».

- **Art. 73.-** “El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales”.
- **Art. 73.-** “Se considera sector estratégico (entre otros) la biodiversidad y el patrimonio genético...”
- **Art. 400.-** “El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país”.

6. MARCO METODOLÓGICO

6.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde a El Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro y zonas de amortiguamiento, creado mediante acuerdo ministerial N.- 266 el 13 de septiembre 2007, esta área comprende 10.130,16 hectáreas de superficie y está ubicado en la zona del canal del Puerto El Morro de la parroquia El Morro cantón Guayaquil de la Provincia del Guayas (ver figura 7) (PMRC, 2006).

El Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro está situado a 6 msnm de altitud y corresponde a las siguientes coordenadas UTM: X 17577443E y Y 9711478N, caracterizado por poseer un clima desértico tropical, temperaturas que van de 23 a 25°C y una precipitación anual de 500 mm (PMRC, 2006).

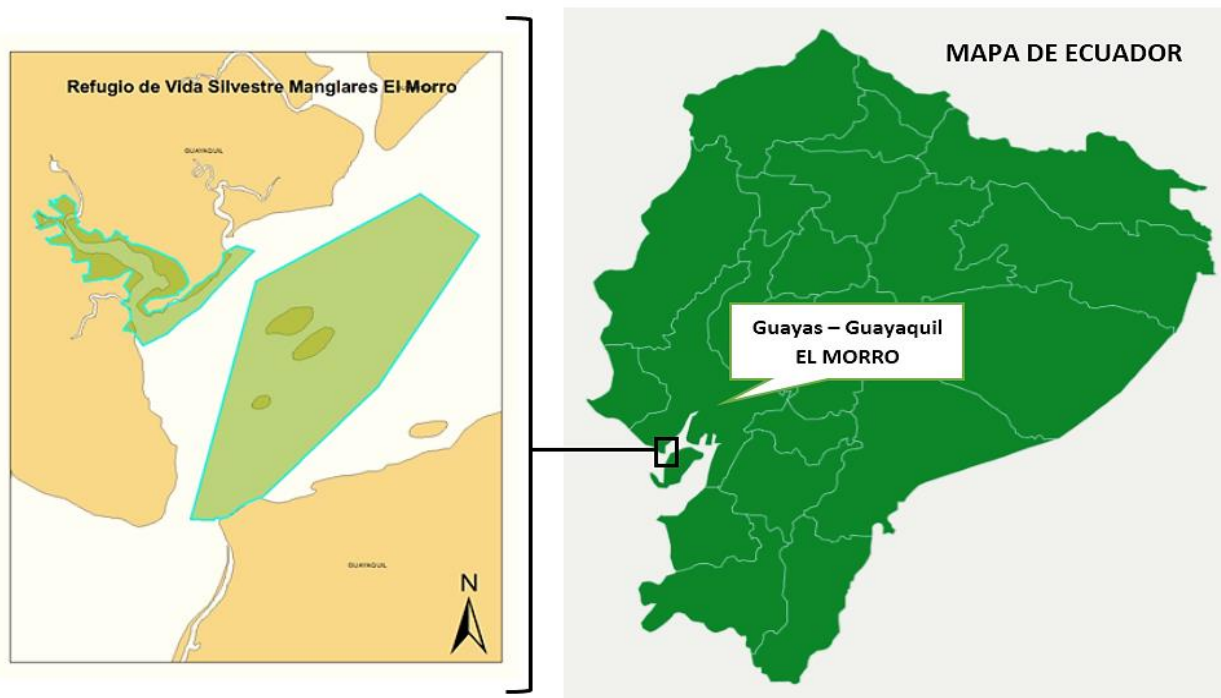


Figura 7: Ubicación geográfica de REVISMEM (1000m).

Fuente: MAE, 2010.

6.2. Tipo de Investigación

Este trabajo se basa en una investigación del tipo Exploratoria y retrospectiva, ya que se pretende estudiar e identificar una problemática, determinando mediante el análisis de datos, cómo se han manifestado a lo largo de los años las distintas variables en cuestión, especificando propiedades positivas e importantes para el estudio (Hernández, 2004).

6.3. Metodología

Se realizaron muestreos con una frecuencia de dos veces por semana durante los meses de febrero a julio 2022 dando un total de 48 muestreos, en donde se registraron los datos biométricos de las conchas obtenidos en fichas técnicas del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), dirigido a los comuneros que realizan la actividad de extracción de la concha.

6.3.1. Muestreo de campo

A través de la embarcación con motor fuera de borda, a cargo de los guardaparques del El Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, se realizaron los monitoreos en cada uno de los sitios de mayor importancia para la extracción del recurso concha, en donde también se llevaron a cabo los controles de vigilancia para la verificación del cumplimiento de la veda permanente sobre la talla mínima de este recurso.

Al llegar a los sitios de captura del REVISMEM, se procedió a solicitar a los concheros en faena las conchas ya capturadas para el posterior procesamiento de las mismas y obtención de datos biométricos. Una vez obtenido los datos y realizada la verificación correspondiente, se realizó la devolución respectiva de los ejemplares.

6.3.2. Biometría

Para la obtención de los datos en primer lugar, se realizó el conteo de las unidades de conchas capturadas por conchero, a través de un contador manual digital, posteriormente se efectuó la toma de datos biométricos, en donde la medición de las tallas se la hizo mediante un calibrador Vernier en (cm) y el peso con una balanza digital (g). Los datos fueron registrados fichas técnicas establecidas por el Ministerio del Ambiente y Transición Ecológica.

6.4. Captura por unidad de esfuerzo

Para estimar la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se registró el número de conchas colectadas por conchero y se dividió para el número de concheros/día; luego se estimó el promedio mensual/año de la CPUE.

$$\overline{CPUE} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n} \right)$$

Donde:

$CPUE$ = Captura por unidad de esfuerzo

n = Número de concheros muestreados

C_i = Número de conchas capturadas

6.5. Sitios de capturas

Para determinar los sitios de captura que presentan una mayor captura de este recurso, se realizarán monitoreos y controles en cada uno de los sitios que conforman El Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, y que son controlados por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (Tabla 1).

En general, en esta área protegida es importante destacar la presencia del ecosistema manglar, en sus diferentes especies: mangle rojo, hembra o gateado (*Rhizophora harrisonii*); mangle blanco (*Laguncularia racemosa*); mangle jeli (*Conocarpus erecta*) que se lo llama también “mangle botón”; y por último, el mangle negro (*Avicennia germinans*). Junto a esto, la fauna propia del lugar, como son las aves, que se han identificado 80 especies, entre las que se destacan las fragatas, garzas blancas, grises, rosadas, pelícanos, patas azules y mamíferos terrestres y marinos, siendo su representante el delfín nariz de botella (Mora et al., 2010).

Tabla 1: Sitios de capturas de REVISMEM
Elaborado por: Fajardo (2021).

Nombre del sitio de extracción	Coordenadas	
	X	Y
BAGRECITO	0595909	9699934
BARCO HUNDIDO	0578488	9712610
BOCA LAGARTO	0582142	9708077
BOLSICO	0582937	9709597
CABALLITO	0581049	9711178
CAPON	0578022	9712646
CHABUCO	0591432	9699035
CHALACO	0585883	9708931
CORVINA	0586500	9709543
DIABLICO	0584182	9709508
EL FARO	0856312	9709377
EL MORRO	0577902	9711783
EL MORRO REVISMEM	0578241	9711909
ESTERO AYALAN	0579376	9712167
ESTERO AYALANCITO	0579611	9712586
ESTERO OLMO	0578541	9712339
ESTERO GUARILLO	0582877	9704506
ESTERO LAGARTO	0582182	9708292
GUARILLOS	0582775	9705381
ISLA NUEVA	0596055	9701778
LA CRICUTA	0582675	9710668
LA CRUZ	0582586	9710807
LA ISLITA	0581336	9711012
LA OLLA	0588054	9712086
LAGARTITO	0580572	9708551
LAS MUJERES	0581108	9710636

LAURA	0580320	9710594
LIMBO	0596954	9709854
LOS TRES BOCONES	0586379	9714304
NAGRECO	0591379	9712851
PALO ALTO	0582407	9711012
PUNTA AYALAN	0579469	9711897
PUNTA EL SAIBO	0587160	9710513
PUNTA GRUESA	0592426	9714688
REVESA DE ABAJO	0583970	9708759
REVESA DE ARRIBA	0584382	9709060
REVESA DE EN MEDIO	0584066	9709556
VACA PONCE	0583557	9710261

6.6. Obtención de datos e información

Para dar cumplimiento al tercer objetivo propuesto en este trabajo se realizó el trámite correspondiente para solicitar la información al Ministerio de Ambiente, Agua y Transición ecológica (MAATE), del periodo 2017 – 2022. Comparando así los datos de captura por unidad de esfuerzo y tallas de *Anadara tuberculosa* en los desembarques de los puertos del área protegida REVISMEM.

7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

7.1. Registro de datos biométricos peso-talla de *Anadara tuberculosa* desembarcada en REVISMEN.

Durante el periodo de muestreo se registró un total de 12379 ejemplares de *Anadara tuberculosa*, correspondientes a las capturas por parte de los comuneros aledaños a El Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro durante febrero y julio del 2022.

Al analizar los datos de tallas a través del programa estadístico Statgraphics, se obtuvo la siguiente tabla de datos en donde se observa la estadística de la frecuencia de tallas de la concha *Anadara tuberculosa*, la cual se determinó en un rango que va desde 4.2 cm como límite mínimo y 6.9 cm como máximo, la talla media del muestreo fue de 5.4 cm, con una desviación estándar de ± 0.49 (ver tabla 2). Y en concordancia con los datos mencionados en el trabajo de Gamboa (2019), que la talla media fue de 4.3 cm se puede deducir que se ha presentado un ligero incremento en dicho valor aritmético.

Tabla 2: Datos estadísticos de la tabla de frecuencia de tallas.

<i>Datos</i>	<i>Valor</i>
Recuento	12379
Promedio	5.40
Desviación Estándar	0.49
Coficiente de variación	9.21%
Mínimo	4.2
Máximo	6.9
Media	5.4
Rango	2.7

Fuente: Fajardo, 2022.

De igual forma, en el gráfico 1 de la frecuencia de talla por cada clase o rango de tallas, muestra que existe mayor incidencia de medidas entre 5.2 y 5.5 cm, de tal modo que se puede observar que un gran número de muestras presentaron tallas que van de 5.3 a 5.4 cm, demostrando que gracias a los esfuerzos realizados por controlar las tallas mínimas de capturas desde la creación de esta área protegida, las tallas dan señales de estabilización y pesca responsable por parte de los concheros al capturar ejemplares por encima de la talla mínima de extracción de 4.5 cm, según Acuerdo Ministerial 149 publicado en el Registro Oficial 412 del 27 de agosto del 2008.

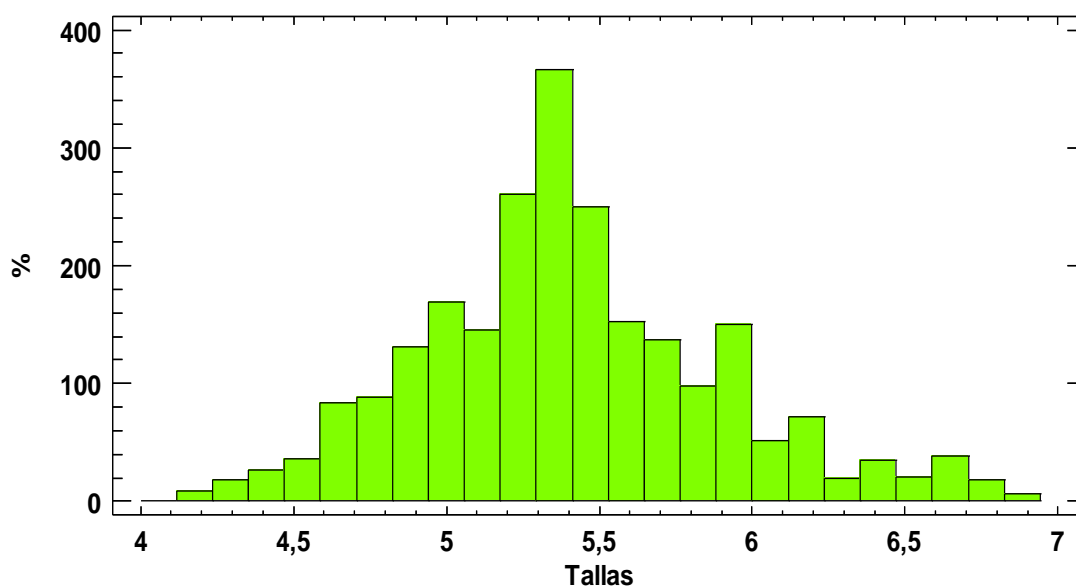


Gráfico 1: Frecuencia de tallas de *Anadara tuberculosa* en REVISMEM.

Fuente: Fajardo, 2022.

Por ello, es importante que se mantengan los esfuerzos por partes de técnicos del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, por lograr un uso sostenible de este recurso biológico, como es la concha *Anadara tuberculosa*.

Por otra parte, al realizar un análisis de las tallas a través de un gráfico de cajas y bigotes, se puede determinar que al estar la mediana en el centro de la caja si existe una distribución simétrica de los datos y que además los datos no se encuentran dispersos estadísticamente.

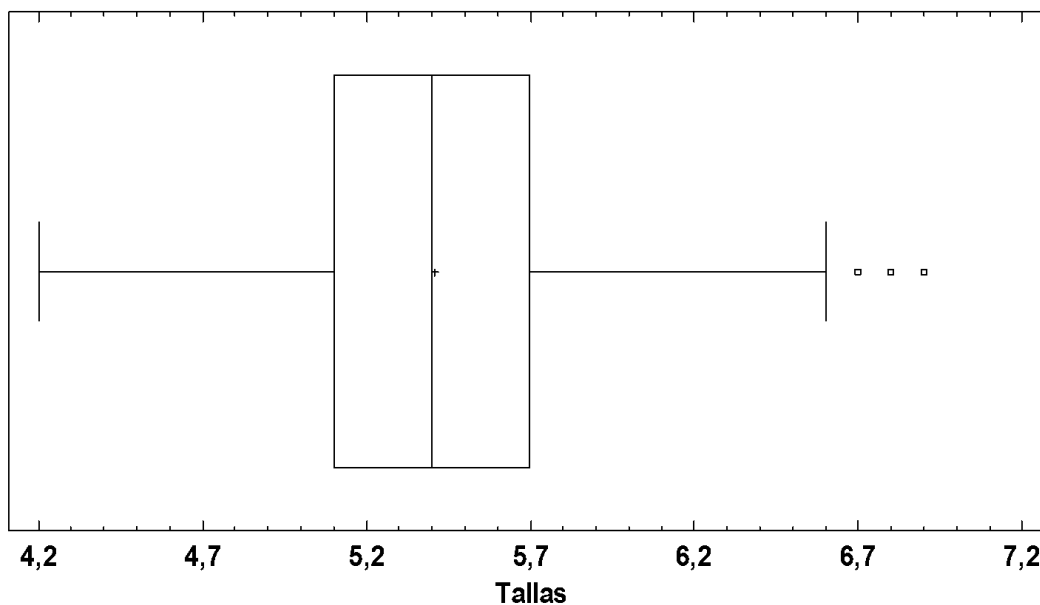


Gráfico 2: Frecuencia de tallas de *Anadara tuberculosa* en REVISMEM.

Fuente: Fajardo, 2022.

Los estudios de morfometría específicamente de peso revelaron que los especímenes capturados de *Anadara tuberculosa* en El Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro la concha prieta poseen pesos que van desde 22g hasta los 32g, no obstante, la media fue de 27.24 y una desviación estándar de ± 2.61 (ver tabla 2).

Tabla 3: Datos estadísticos de la tabla de frecuencia de pesos

<i>Datos</i>	<i>Valor</i>
Recuento	12379
Promedio	27.24
Desviación Estándar	2.61
Coefficiente de variación	9.58%
Mínimo	22.0
Máximo	32.0
Media	27.24
Rango	10.0

En el gráfico 2, se observa la distribución frecuencia de los pesos registrado de *Anadara tuberculosa*, mostrando a su vez que existe una mayor frecuencia en los 28 g.

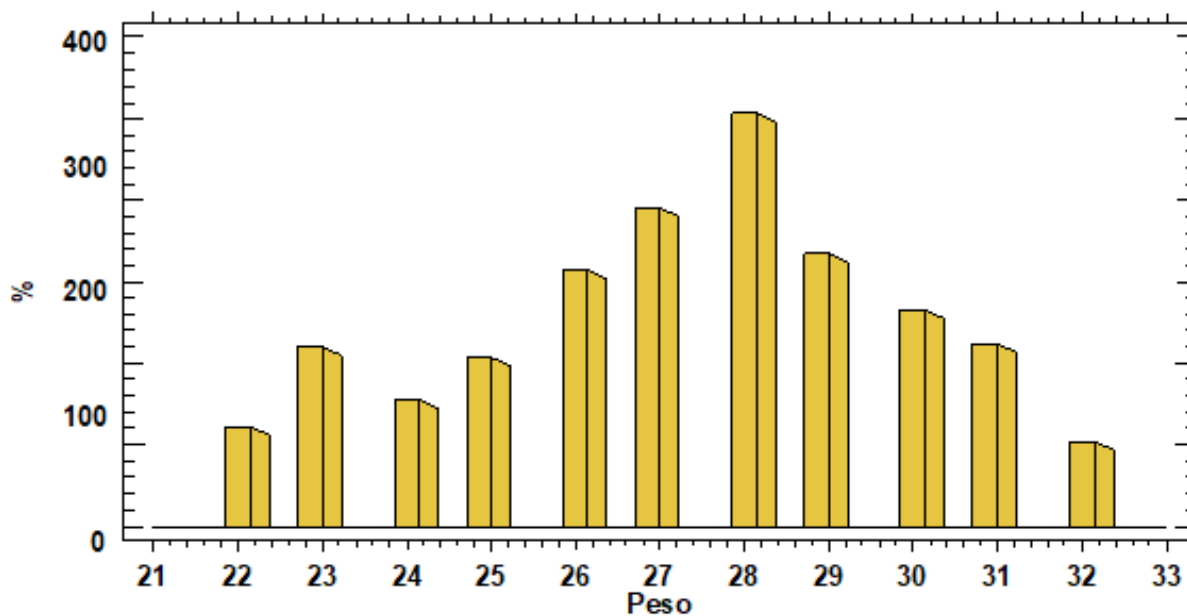


Gráfico 3: Frecuencia de pesos de *Anadara tuberculosa* en REVISMEM.

Fuente: Fajardo, 2022.

Además, al realizar un análisis de los pesos a través de un gráfico de cajas y bigotes, se puede determinar que al no estar la mediana en el centro de la caja existe una distribución asimétrica con sesgo negativo ya que la parte más larga se da en parte izquierda de la mediana, indicando también que los datos se encuentran más dispersos dentro del rango que va desde los 22 g a los 28 g de peso.

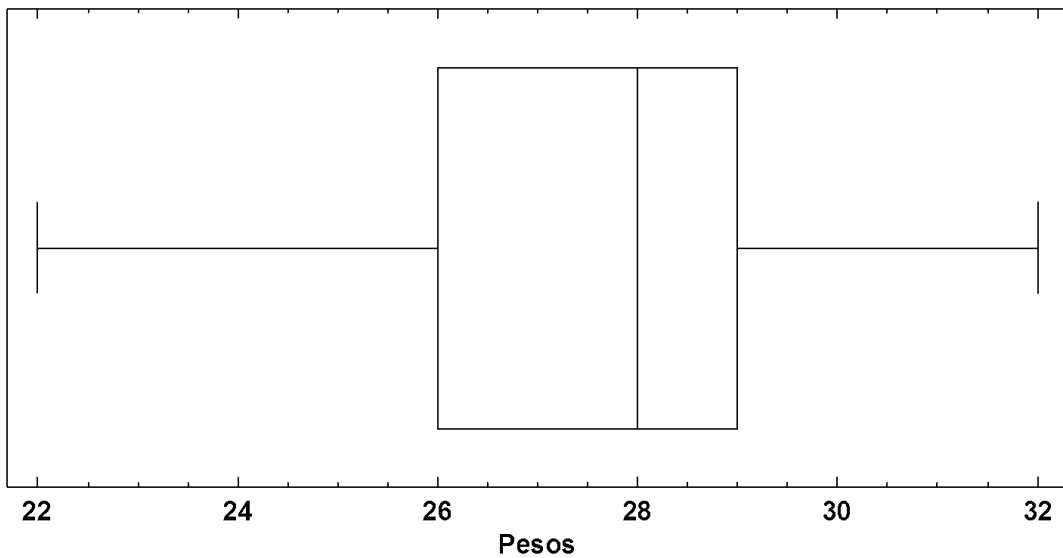


Gráfico 4: Frecuencia de pesos de *Anadara tuberculosa* en REVISMEM.
Fuente: Fajardo, 2022.

7.2. Determinar la captura por unidad de esfuerzo en las áreas de desembarque de los puertos pesqueros del REVISMEM, a través del monitoreo de desembarque *in situ*.

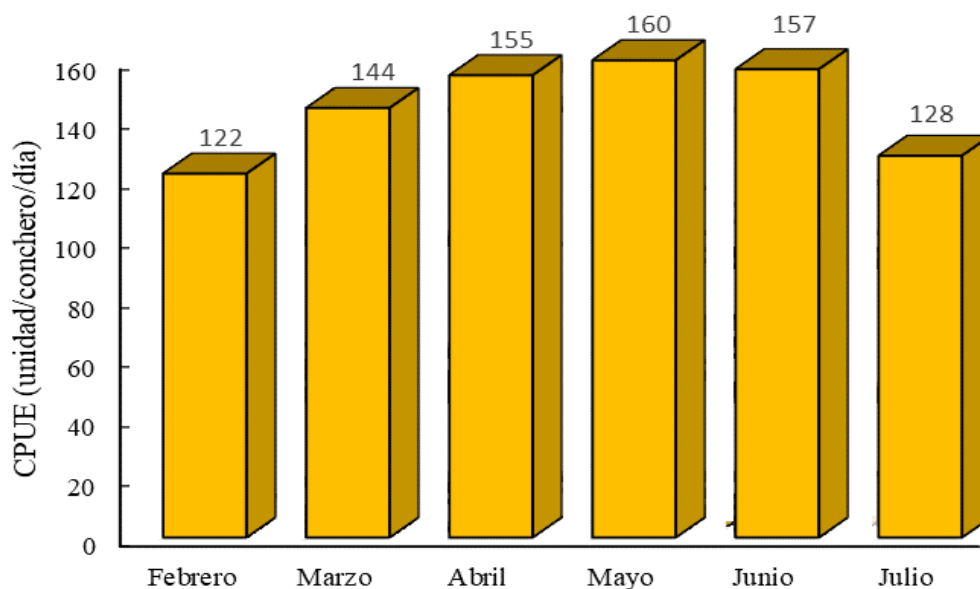


Gráfico 5: CPUE (unidad/conchero/día) durante febrero a julio del 2022

Fuente: Fajardo, 2022.

En la gráfica 5, se representa el CPUE mensual durante febrero y julio de 2022, en donde se observa que en febrero el CPUE fue de 122, en marzo con un ligero incremento alcanzó un valor de 144, mientras que en abril el aumento fue en ascenso de tal modo que alcanzó un valor de 155, y considerando a mayo como el pico más elevado con un valor de 160 se puede deducir que en tal mes hubo una gran demanda del recurso por parte de comuneros y comerciantes. No obstante, para el mes de julio hubo un notorio declive ubicándose en 128 unidades de concha por cada conchero.

7.3. Comparar los datos de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y talla de *Anadara tuberculosa* desde 2017 hasta 2022 en los desembarques de los puertos del área protegida REVISMEM.

- **CPUE**

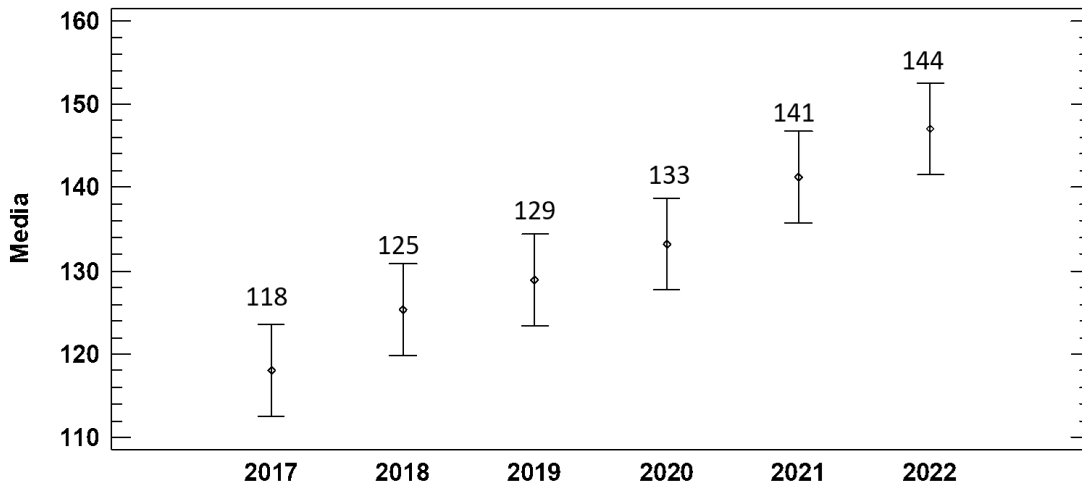


Gráfico 6: CPUE durante el periodo 2017 - 2022

Fuente: Fajardo, 2022.

La concha prieta *A. tuberculosa* registra la extracción más alta en el año 2022 (144), y a través de la gráfica 6 se determina que el esfuerzo de captura de conchas por conchero ha ido en constante incremento desde 2017 (118), y estas diferencias podrían estar asociadas a la intensidad de pesca que se están dando en las zonas de extracción sumada a la rotación de sitios que ejercen los concheros. No obstante, la consecuencia de una pesca insostenible por falta de conciencia y sensibilización de los concheros en temas de pesca responsable puede traer consigo el agotamiento de este recurso natural en conjunto tal vez con los esfuerzos en el control y conservación de la concha realizados en los últimos años y el sostén de las leyes articuladas en la protección de los recursos.

- **Tallas**

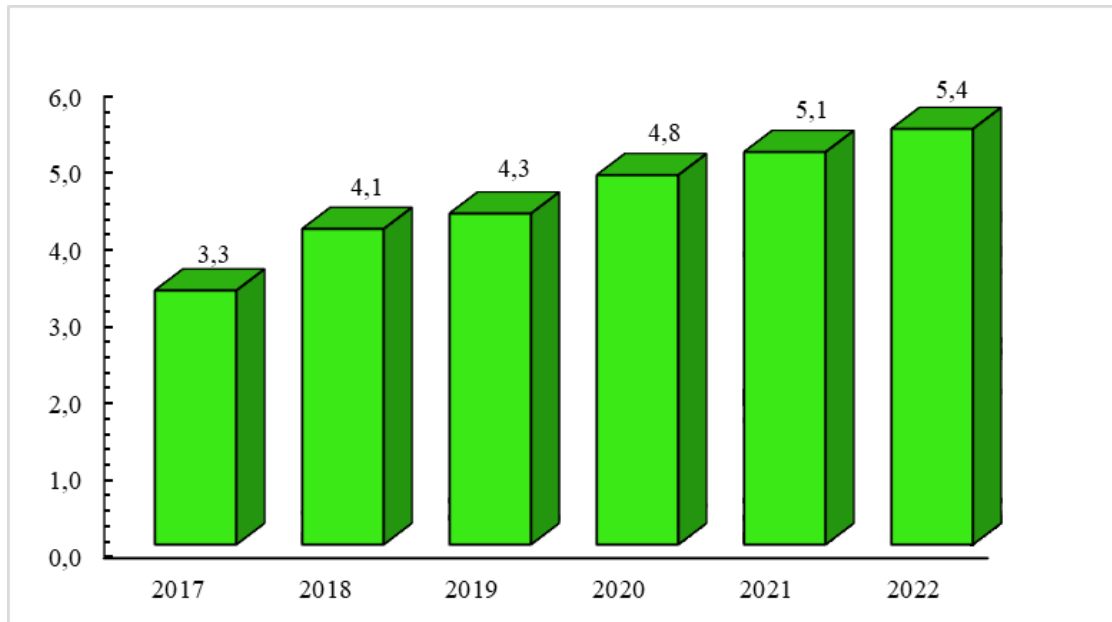


Gráfico 7: Tallas durante el periodo 2017 - 2022

Fuente: Fajardo, 2022.

En general las tallas medias anuales de la concha *Anadara tuberculosa* capturadas en El Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro durante el periodo 2017 – 2022 y representadas en el gráfico 7, muestran que en 2017 la talla media de captura fue de 3.3 cm, en 2018 alcanzó los 4.1 cm y fue progresivamente incrementándose de tal modo que en 2022 la talla media fue de 5.4 cm, dando señales que se ha dado un cambio positivo y muy significativo en los concheros al capturar y aprovechar sosteniblemente el recurso, debido al sistema de control y vigilancia que actualmente existe para regular la pesquería en cuestión, incluyendo las instituciones encargadas de realizar control y vigilancia como es el Viceministerio de Acuicultura y Pesca, a través de las inspectorías de pesca cuyas oficinas están asentadas en los principales puertos de desembarque.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. CONCLUSIONES

Al registrar los datos biométricos de talla y peso, se concluyó que las muestras colectadas durante el periodo de estudio se encontraron tallas que van desde los 4.2 cm hasta los 6.9 cm de talla, con una media de 5.4, lo cual es un dato positivo ya que la mayor parte de capturas se las están realizando por encima de la talla mínima de captura (4.5) dispuesta en el Acuerdo Ministerial 149 publicado en el Registro Oficial 412 del 27 de agosto del 2008. Así mismo, en cuanto a pesos, se determinó que la media fue de 27.24g dentro de un rango que va desde los 22 a los 32 g.

Se determinó a través del indicador de Captura por unidad de esfuerzo (CPUE), que el pico más alto fue en mayo, en donde el indicador fue de 160 conchas capturas por pescador durante un día de pesca, mientras que en febrero la tendencia fue baja con un valor de 122, seguido por julio con 128. No obstante, el CPUE va a variar a partir de múltiples factores principalmente asociados a la intensidad de explotación y es así que, a mayor esfuerzo evidenciado (número de concheros en un día) y empleando mayores mecanismos de captura, el volumen de conchas va a ser proporcional.

Al comparar los valores de CPUE anuales, se evidenció que desde el 2017 con un valor de CPUE de 118 los esfuerzos de captura se han incrementado sustancialmente siendo el año 2022 el pico más elevado con un valor de 149, representando un aumento significativo de las pesquerías del recurso concha. No obstante, y como aspecto positivo, al comparar las tallas de captura se evidencia un incremento donde para el año 2017 la talla media fue de 3.3 cm y para el 2022 aumento alcanzando una talla media de 5.4 cm. Dando señales de estabilización y pesca responsable por parte de los concheros al capturar ejemplares muy por encima de la talla mínima de captura de 4.5 cm.

8.2. RECOMENDACIONES

- Es importante continuar con el manejo y control de esta área protegida, haciendo énfasis en aquellos sitios donde se registra un mayor índice de no cumplimiento de la ley, para de esta manera asegurar la sostenibilidad y conservación de este recurso. A través de talleres comunitarios, charlas científicas, y la participación de la ciudadanía en temas ambientales enfocados a ecosistema de manglar, se puede sensibilizar y concientizar a aquellas personas que por desconocimiento realizan prácticas no sustentables.
- Ejercer un mayor control sobre el tamaño del recurso concha durante los desembarques e impulsar la repoblación por siembra del recurso en los diferentes sitios de extracción de baja intensidad.
- Fomentar en las comunidades concheras la difusión de los aspectos biológico y pesquero de este molusco que es de gran importancia ecológica como económica para un gran número de familias ecuatoriana que habitan en los alrededores de las zonas de manglar.
- Tomar en cuenta que la actividad de recolección de conchas es practicada también por personas que ante la veda de otras especies comerciales, se inclinan por esta actividad y ante el desconocimiento de las normativas y vedas vigentes de este recurso, realizan la actividad incidiendo en tallas por debajo de la talla mínima de captura.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, G. (2019). El turismo sostenible comunitario en Puerto el Morro: análisis de su aplicación e incidencia económica. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 289-294.
- Avilés, K. & Morocho, J. (2015). *Factibilidad económica de la comercialización en la producción de las ostras del pacífico Crassostrea gigas en la comuna de San Pedro del Cantón y Provincia de Santa Elena* (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Baquerizo, J. (2003). Análisis comparativo de diferentes dietas para el acondicionamiento de reproductores de ostión de mangle, *Classostrea culumbiensis* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- Borda, C., & Cruz, R. (2004). Pesca artesanal de bivalvos (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) y su relación con eventos ambientales Pacífico colombiano. *Revista Investigaciones Marinas*, 25(3):197-208.
- Echeverría, K. (2019). *Metales pesados en agua, sedimentos y raíces de Rhizophora mangle de la reserva ecológica Manglares Cayapas Mataje, provincia de Esmeraldas* (Doctoral dissertation). Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra. Ibarra, Ecuador.
- Espinosa, S. (2011). *Variación espacial a gran escala de la densidad y el tamaño de Anadara tuberculosa (Sowerby, 1833), como información base para el manejo de esta especie de importancia económica, en la costa del Pacífico Colombiano* (Tesis de Maestría). Universidad del Valle, Colombia.
- Espinosa, S., Gil, D., Candelo, C. & Zapata, L. (2009). Las piangüeras en la Costa Pacífica Colombiana: investigación participativa para la conservación de la piangua y la actividad económica de este recurso biológico (159-167p). En: Vicepresidencia de la República, Comisión Colombiana del Océano, Observatorio del Pacífico colombiano (eds.). Los Pueblos del mar. Artes gráficas del Valle LTDA. Bogotá. 167 pp.
- Fernández, H. (2018). *Elaboración de una guía de interpretación ambiental de aves en el refugio de vida silvestre manglares estuario del Río Muisne* (Doctoral dissertation). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

- Flores, L. (2002). *Biometría, Edad y Crecimiento de Anadara tuberculosa (Sowerby 1833) y Anadara similis (C.B. Adams 1852) en Estero Hondo, Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje (REMACAM), Esmeraldas*. (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- García, A., Haro, D., García, Á., Villalejo, M., y Rodríguez, S. (2008). Ciclo reproductivo de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) (Arcidae) en Bahía Magdalena, México. *Revista de biología marina y oceanografía*, 43(1), 143-152.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México.
- Johnny, M., Fermín, I., y Senior, W. (2017). Concentración de Metales Pesados en Bivalvos *Anadara tuberculosa* y *A. Similis* del Estero huaylá, Provincia de el Oro, Ecuador. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 51(1), 19-30.
- Keen, A. (1971). *Sea Shells of tropical West America*. Stanford Univ. Press. Stanford, California, USA. 1064 p.
- Lucero, C., Cantera, J., & Neira, R. (2012). Pesquería y crecimiento de la piangua (Arcoida: Arcidae) *Anadara tuberculosa* en la Bahía de Málaga del Pacífico colombiano, 2005-2007. *Revista de Biología tropical*, 60(1), 203-217.
- Mejía, M., & Chele, C. (2018). *Gastronomía y Culinaria en Posorja y la Isla Puná, provincia del Guayas* (Doctoral dissertation), Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador (2010). Plan de Manejo del Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro. Fundación Ecuatoriana para el Estudio de Mamíferos Marinos (FEMM), Fundación Natura y Conservación Internacional Ecuador. General Villamil. Ecuador. 164 pp.
- Miranda, A., Voltolina, D. & Cordero, B. (2006). *Filtration and clearance rate of Anadara grandis juveniles (Pelecypoda, Arcidae) with different temperatures and suspended matter concentrations*. Centro de Estudio Superior del Estado de Sonora, Unidad Académica Navojoa, Sonora. México.
- Mora, E., & Moreno, J. (2008). Abundancia y estructura poblacional de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en las principales áreas de extracción de la costa ecuatoriana. *Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Pesca*.
- Mora, E., Moreno, J., Jurado, V. & Flores, L. (2010). La pesquería de la concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) en el 2009: indicadores pesqueros y

- condición reproductiva en la zona sur y norte de Ecuador. *Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Pesca.*
- Ortiz O., Uría, A., Olivares, V., Tsusumi & Shibayama. M. (2003). Estudio de la ultraestructura de la espermatogénesis de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) (Mollusca: Pelecipoda: Arcidae). *Hidrobiológica* 13 (2): 145-150.
- Otalvaro, J., García, Ó., Kintz, J, & Agudelo, D. (2012). DIFERENCIACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS ESPECIES DE PIANGUA ANADARA TUBERCULOSA Y ANADARA SIMILIS (ARCIDAE) EN DIFERENTES BOSQUES DE MANGLAR A LO LARGO DE LA COSTA PACÍFICA COLOMBIANA MEDIANTE MORFOMETRÍA GEOMÉTRICA. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 41(1).
- Programa de Manejo de Recursos Costeros. (1993). Plan de Manejo de la Zona Especial de Manejo (ZEM) Playas- Posorja- Puerto El Morro. Guayaquil, Ecuador.
- Ramos, E. (2019). ANÁLISIS MENSUAL DEL RECURSO CONCHA (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) ARCHIPIELAGO DE JAMBELI. *Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Pesca.*
- Riascos, J., Pérez, A., Navarrete, A. (2001). *Observación sobre la biología reproductiva de "Sangara" Anadara grandis (Bivalvia: Arcidae)*. Instituto para la Preservación e Investigación del Patrimonio Natural y Cultural del Valle del Cauca. Cali, Colombia.
- Silva, A. & Bonilla, R. (2015). Estructura de la población y distribución de *Anadara tuberculosa* Sowerby (1833) (Mollusca: Bivalvia) en los manglares de Golfito y Playa Blanca de Puerto Jiménez, golfo Dulce, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 63, 287-298.
- Pomareda, E., & Zanella, I. (2006). Diversidad de moluscos asociados a manglares en isla San Lucas. *Revista de Ciencias Ambientales*, 32(1), 11-13.
- Squires, H., Estevez, O., Barona, O., y Mora, O. (1975): Mangrove Cockles, *Anadara* spp. of the Pacific Coast of Colombia. *The Veliger*. 18 (1): 57 - 68
- Velásquez, P., Santacruz, R., Echeverría, E., Yáñez, M., y Solano, G. (2018). Disminución/Reducción de la carga bacteriana en la concha negra *Anadara tuberculosa* para consumo humano. *Revista ESPACIOS*, 39(45).

- Pernía, B., Mero, M., Cornejo, X., & Zambrano, J. (2019). Impactos de la contaminación sobre los manglares de Ecuador. *Manglares de América*, 375-419.
- Poveda, G., y Avilés, P. (2018). Situación de los manglares de la ciudad de Guayaquil - Provincia Del Guayas - Ecuador. *Revista DELOS*, 11(31), 14
- Tinoco, S. (2021). Diversidad ictiológica en el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, Ecuador (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil. Guayas.
- Mora, E., Moreno, J. & Jurado, V. (2009). La pesquería Artesanal del Recurso Concha en las zonas de Esmeraldas y El Oro, durante el 2008. *Boletín Científico-Técnico*, 20, (2): 17-36.
- FAO (Food an Agriculture Organization of the United Nations. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma: FAO.
- Falconí, E. (2020). *Análisis de los derechos de la naturaleza contemplados en la Constitución desde el enfoque de los bienes comunes* (Tesis de Pregrado). Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. Ecuador.

10.ANEXO

Anexo 1: Tabla de frecuencia de tallas.

	<i>Límite</i>	<i>Límite</i>			<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Clase</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>	<i>Punto Medio</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Relativa</i>	<i>Acumulada</i>	<i>Rel. Acum.</i>
	menor o igual	4,0		0	0,0000	0	0,0000
1	4,0	4,11765	4,05882	0	0,0000	0	0,0000

2	4,11765	4,23529	4,17647	9	0,0038	9	0,0038
3	4,23529	4,35294	4,29412	18	0,0076	27	0,0113
4	4,35294	4,47059	4,41176	26	0,0109	53	0,0223
5	4,47059	4,58824	4,52941	36	0,0151	89	0,0374
6	4,58824	4,70588	4,64706	83	0,0349	172	0,0723
7	4,70588	4,82353	4,76471	88	0,0370	260	0,1093
8	4,82353	4,94118	4,88235	131	0,0551	391	0,1644
9	4,94118	5,05882	5,0	169	0,0710	560	0,2354
10	5,05882	5,17647	5,11765	145	0,0609	705	0,2963
11	5,17647	5,29412	5,23529	260	0,1093	965	0,4056
12	5,29412	5,41176	5,35294	366	0,1538	1331	0,5595
13	5,41176	5,52941	5,47059	250	0,1051	1581	0,6646
14	5,52941	5,64706	5,58824	152	0,0639	1733	0,7285
15	5,64706	5,76471	5,70588	137	0,0576	1870	0,7860
16	5,76471	5,88235	5,82353	98	0,0412	1968	0,8272
17	5,88235	6,0	5,94118	150	0,0631	2118	0,8903
18	6,0	6,11765	6,05882	52	0,0219	2170	0,9121
19	6,11765	6,23529	6,17647	72	0,0303	2242	0,9424
20	6,23529	6,35294	6,29412	19	0,0080	2261	0,9504
21	6,35294	6,47059	6,41176	35	0,0147	2296	0,9651
22	6,47059	6,58824	6,52941	21	0,0088	2317	0,9739
23	6,58824	6,70588	6,64706	38	0,0160	2355	0,9899
24	6,70588	6,82353	6,76471	18	0,0076	2373	0,9975
25	6,82353	6,94118	6,88235	6	0,0025	2379	1,0000
26	6,94118	7,05882	7,0	0	0,0000	2379	1,0000
27	7,05882	7,17647	7,11765	0	0,0000	2379	1,0000
28	7,17647	7,29412	7,23529	0	0,0000	2379	1,0000
29	7,29412	7,41176	7,35294	0	0,0000	2379	1,0000
30	7,41176	7,52941	7,47059	0	0,0000	2379	1,0000
31	7,52941	7,64706	7,58824	0	0,0000	2379	1,0000
32	7,64706	7,76471	7,70588	0	0,0000	2379	1,0000
33	7,76471	7,88235	7,82353	0	0,0000	2379	1,0000
34	7,88235	8,0	7,94118	0	0,0000	2379	1,0000
	mayor de	8,0		0	0,0000	2379	1,0000

Anexo 2: Tabla de frecuencia de pesos.

	<i>Límite</i>	<i>Límite</i>			<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Clase</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>	<i>Punto Medio</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Relativa</i>	<i>Acumulada</i>	<i>Rel. Acum.</i>
	menor o igual	21,0		0	0,0000	0	0,0000
1	21,0	21,2857	21,1429	0	0,0000	0	0,0000
2	21,2857	21,5714	21,4286	0	0,0000	0	0,0000
3	21,5714	21,8571	21,7143	0	0,0000	0	0,0000
4	21,8571	22,1429	22,0	612	0,0430	612	0,0430
5	22,1429	22,4286	22,2857	0	0,0000	612	0,0430
6	22,4286	22,7143	22,5714	0	0,0000	612	0,0430

7	22,7143	23,0	22,8571	1104	0,0775	1716	0,1205
8	23,0	23,2857	23,1429	0	0,0000	1716	0,1205
9	23,2857	23,5714	23,4286	0	0,0000	1716	0,1205
10	23,5714	23,8571	23,7143	0	0,0000	1716	0,1205
11	23,8571	24,1429	24,0	772	0,0542	2488	0,1747
12	24,1429	24,4286	24,2857	0	0,0000	2488	0,1747
13	24,4286	24,7143	24,5714	0	0,0000	2488	0,1747
14	24,7143	25,0	24,8571	1042	0,0732	3530	0,2479
15	25,0	25,2857	25,1429	0	0,0000	3530	0,2479
16	25,2857	25,5714	25,4286	0	0,0000	3530	0,2479
17	25,5714	25,8571	25,7143	0	0,0000	3530	0,2479
18	25,8571	26,1429	26,0	1576	0,1107	5106	0,3586
19	26,1429	26,4286	26,2857	0	0,0000	5106	0,3586
20	26,4286	26,7143	26,5714	0	0,0000	5106	0,3586
21	26,7143	27,0	26,8571	1957	0,1374	7063	0,4960
22	27,0	27,2857	27,1429	0	0,0000	7063	0,4960
23	27,2857	27,5714	27,4286	0	0,0000	7063	0,4960
24	27,5714	27,8571	27,7143	0	0,0000	7063	0,4960
25	27,8571	28,1429	28,0	2531	0,1777	9594	0,6737
26	28,1429	28,4286	28,2857	0	0,0000	9594	0,6737
27	28,4286	28,7143	28,5714	0	0,0000	9594	0,6737
28	28,7143	29,0	28,8571	1672	0,1174	11266	0,7912
29	29,0	29,2857	29,1429	0	0,0000	11266	0,7912
30	29,2857	29,5714	29,4286	0	0,0000	11266	0,7912
31	29,5714	29,8571	29,7143	0	0,0000	11266	0,7912
32	29,8571	30,1429	30,0	1326	0,0931	12592	0,8843
33	30,1429	30,4286	30,2857	0	0,0000	12592	0,8843
34	30,4286	30,7143	30,5714	0	0,0000	12592	0,8843
35	30,7143	31,0	30,8571	1123	0,0789	13715	0,9631
36	31,0	31,2857	31,1429	0	0,0000	13715	0,9631
37	31,2857	31,5714	31,4286	0	0,0000	13715	0,9631
38	31,5714	31,8571	31,7143	0	0,0000	13715	0,9631
39	31,8571	32,1429	32,0	525	0,0369	14240	1,0000
40	32,1429	32,4286	32,2857	0	0,0000	14240	1,0000
41	32,4286	32,7143	32,5714	0	0,0000	14240	1,0000
42	32,7143	33,0	32,8571	0	0,0000	14240	1,0000
	mayor de	33,0		0	0,0000	14240	1,0000



Anexo 3: Uso de calibrador para medición de tallas
Fuente: Fajardo, 2022.



Anexo 4: Capturas del día de los concheros
Fuente: Fajardo, 2022.



Anexo 5: Conteo de ejemplares capturados
Fuente: Fajardo, 2022.



Anexo 6: Revisión de muestras
Fuente: Fajardo, 2022.



Anexo 7: Trabajo colaborativo de los comuneros dedicados a la extracción de concha
Fuente: Fajardo, 2022.



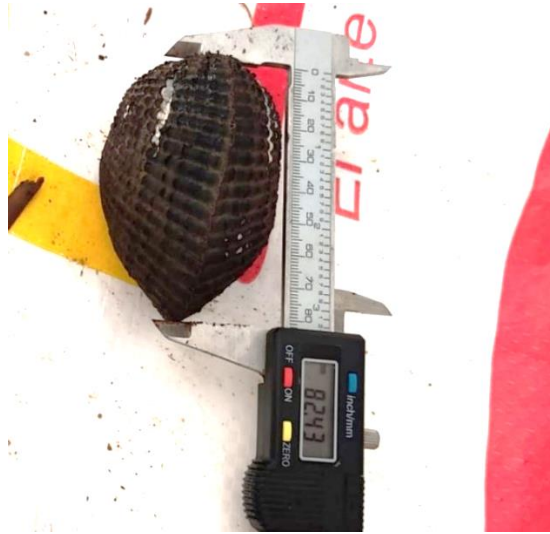
Anexo 8: Conteo y medición de conchas
Fuente: Fajardo, 2022.



Anexo 9: Control de tallas
Fuente: Fajardo, 2022.



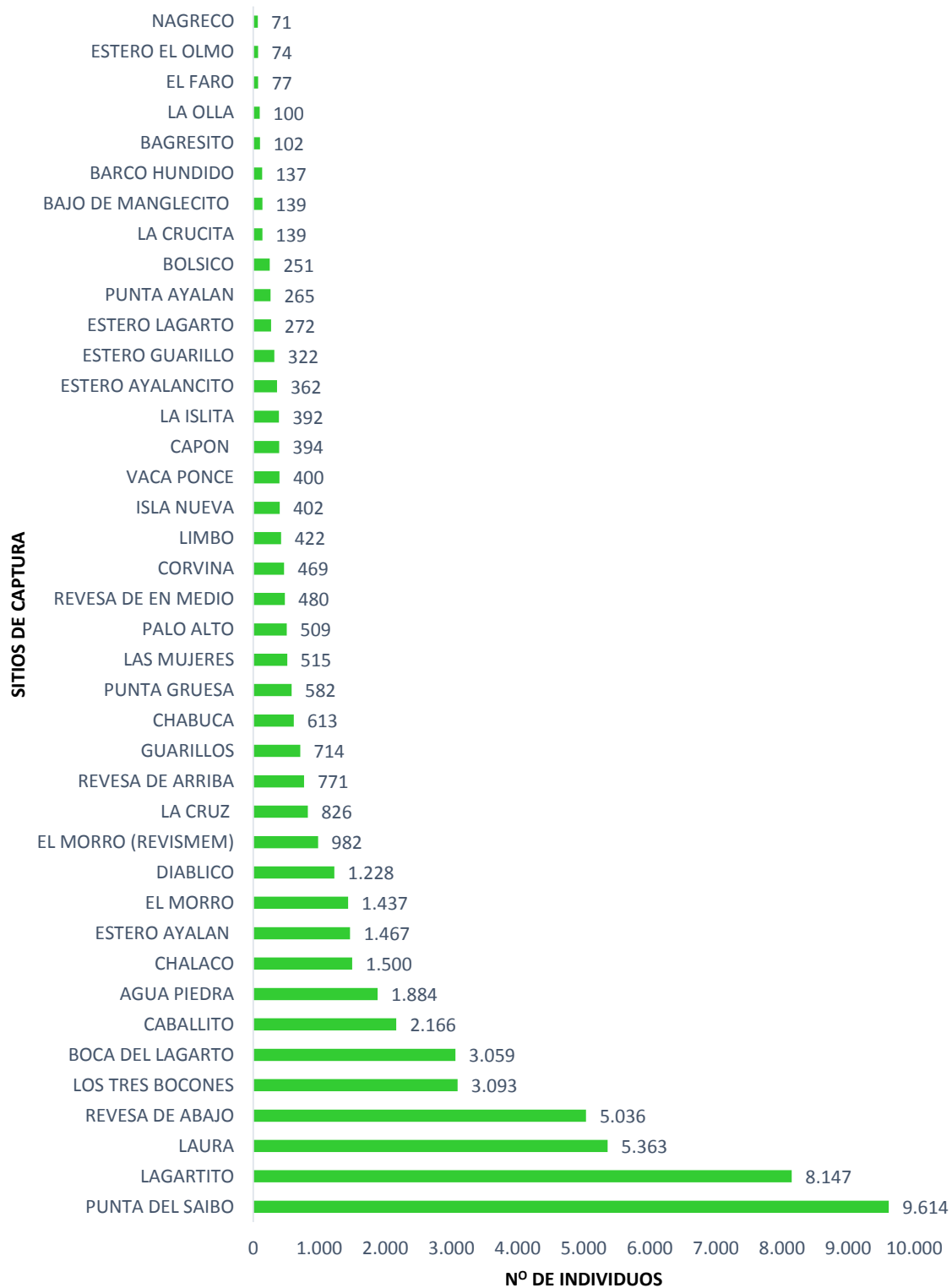
Anexo 10: Medición y control de capturas de concha
Fuente: Fajardo, 2022.



Anexo 11: Medición de tallas con calibrador electrónico
Fuente: Fajardo, 2022.



Anexo 12: Recepción de las capturas para la verificación de tallas
Fuente: Fajardo, 2022.



Anexo 13: Capturas totales de individuos durante el periodo 2017 - 2022 por sitios de captura.

Fuente: Fajardo, 2022.