



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

TÍTULO DEL TRABAJO PRÁCTICO:

Revalorización de los conocimientos y prácticas ancestrales de la captura y engorde de cangrejo azul *Cardisoma crassum* en la comunidad “El Progreso” en la Provincia de Esmeraldas

TRABAJO PRÁCTICO

Previo a la obtención de título de:

Biólogo Marino

Autor:

Shanelka Liseth Quiñonez Araujo

Tutor:

Blga. Jodie Jessica Darquea Arteaga, M.Sc.

La Libertad – Ecuador

2021

TRIBUNAL DE GRADO



firmado electrónicamente por:
MAYRA MAGALI
CUENCA ZAMBRANO

Blga. Mayra Cuenca Zambrano, Mgt.
Decana
Facultad Ciencias del Mar



firmado electrónicamente por:
JIMMY AGUSTIN
VILLON MORENO

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

Blga. Jodie Darquea Arteaga, M.Sc.
Docente Tutor



firmado electrónicamente por:
DOUGLAS
FRANKLIN VERA
IZURIETA

Blgo. Douglas Vera Izurieta, M.Sc.
Docente de Área

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por haber guiado cada uno de mis pasos, permitirme gozar de buena salud y contar con el apoyo de mi familia, principalmente por el amor y confianza de mis padres.

Le doy las gracias a mis padres, quienes se han convertido en un pilar fundamental en mi vida, me han brindado la oportunidad de estudiar. Los valores y enseñanzas que han inculcado en mí han permitido que me convierta en una persona de bien.

A la Blga. Jodie Jessica Darquea Arteaga M. Sc., por su tiempo y dedicación, gracias al apoyo y asesoramiento contribuido como docente y tutora de esta investigación.

RESUMEN

Los manglares en la provincia de Esmeraldas albergan flora y fauna silvestre de importancia comercial principalmente para comunidades aledañas, como la comunidad “El Progreso”, donde cerca del cincuenta por ciento de la comunidad se dedica a la captura y manejo del cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) y de los cuales actualmente no existen registros de cómo se realizan estas actividades. Es así, que este estudio tiene como objetivo fundamentar la experiencia de la captura y manejo de *Cardisoma crassum* en “El Progreso” Provincia de Esmeraldas basado en los saberes ancestrales de la comunidad. Se entrevistó a 15 miembros recolectores cabezas de familia, por medio de encuestas semiestructuradas. La comunidad realiza las capturas en forma familiar, entre 4 a 5 días a la semana, donde cada uno captura un promedio de 3 atados de cangrejos, formando canastas de 10 a 12 cangrejos que son envueltos con mimbres. Las capturas son principalmente de machos con tallas de 6 a 15cm de ancho de caparazón. Con respecto al hábitat natural las respuestas indicaron que los cangrejos mudan de 1 a 3 veces al año, donde también los procesos de cortejo y reproducción se dan principalmente en zonas de fango. Para el engorde usan corrales de varios tamaños, a una densidad promedio de siembra de 7 cangrejos/m², los cuales son mantenidos por periodos de 2 a 10 meses. Se destacan también los principales inconvenientes en el engorde, como es la comercialización, el producto tiene una alta competencia en el mercado que en consecuencia genera menores ingresos para la comunidad. Las familias dedicadas al engorde de cangrejo azul vinculan las prácticas y conocimientos ancestrales con las técnicas empíricas que dominan sobre el manejo del crustáceo.

Palabras clave: Semiestructurada; ancestrales; engorde; empíricas; Gecarcinidae.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	6
1.1 Planteamiento del problema	6
1.2 Justificación	7
1.3 OBJETIVOS.....	8
1.3.1 Objetivo general:.....	8
1.3.2 Objetivos específicos:.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1 Generalidades del cangrejo azul <i>Cardisoma crassum</i>	9
2.1.1 Escala taxonómica	10
2.1.2 Hábitat y distribución	11
2.1.3 Morfología externa del cangrejo azul.....	11
2.1.4 Tipo de alimentación y hábitos alimenticios del cangrejo azul 13	
2.1.5 Comportamiento del cangrejo azul	14
2.1.6 Estado de conservación	14
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	16
3.1 Área de estudio	16
3.2 Investigación cualitativa – prácticas y conocimientos ancestrales .	17
3.3 Recopilación de información.....	17
3.3.1 Información básica y datos generales de la captura y extracción de cangrejo azul en la comunidad “El Progreso”	18
3.3.2 Descripción biológica del cangrejo azul.....	18
3.3.3 Sistematización del proceso de engorde	19
3.3.4 Análisis comparativo de aspectos positivos y negativos	20
3.5 Análisis de resultados	20
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	22
4.1 Información básica y datos generales de la captura y extracción de cangrejo azul en la comunidad “El Progreso”	22
4.1.1. Información básica	22
4.1.2 Captura y extracción de cangrejo azul.....	23
4.2 Descripción biológica del cangrejo azul en condición natural	26

4.3 Proceso de engorde.....	34
4.4. Análisis comparativo: Aspectos negativos y positivos	43
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1 Conclusiones.....	46
5.2 Recomendaciones	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	53
ANEXO 1	53
ANEXO 2	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aspectos biológicos descritos del cangrejo azul en el medio natural.	19
Tabla 2. Diferencias encontradas en el proceso de engorde de cangrejos con ciclos biológicos.	20
Tabla 3. Cuadro comparativo de aspectos positivos y negativos del engorde de cangrejo azul.	20
Tabla 4. Rangos de edades de los encuestados.	23
Tabla 5. Comportamiento del cangrejo azul en etapa de muda y situaciones que la producen.	30
Tabla 6. Características y comportamiento del cangrejo azul en etapa de reproducción.	31
Tabla 7. Cantidad de encuestados que indican el tamaño y cantidad de corrales que utilizan, y la densidad de siembra en los corrales.	38
Tabla 8. Peso que alcanzan los cangrejos en el engorde.	39
Tabla 9. Cambios en el protocolo de engorde de cangrejos que están en ciclo de muda o reproductivo.	40
Tabla 10. Cantidad de alimento suministrado en los corrales.	41
Tabla 11. Diferencias encontradas en el proceso de engorde de cangrejos que iniciaron ciclos biológicos (muda y reproducción).	42
Tabla 12. Aspectos positivos y negativos de la captura, engorde, comercio y venta del cangrejo azul.	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de “El Progreso”.....	16
Figura 2 y 3. Límites de REMACAM y ubicación de la comunidad “El Progreso”.	17
Figura 4. Representación gráfica del nivel educativo que los recolectores han alcanzado.....	23
Figura 5. Tiempo promedio que dedican los cangrejeros diariamente para la captura.	24
Figura 6. Porcentajes de las técnicas de los recolectores para captura (lado izquierdo) y técnicas de extracción (lado derecho).	25
Figura 7. Épocas donde los encuestados indican que realizan más capturas.	26
Figura 8. Sitios del manglar donde los cangrejos tienen mayor permanencia habitualmente.....	27
Figura 9. Representación porcentual de los encuestados que han observado al cangrejo azul alimentarse en medio natural.	28
Figura 10. Porcentajes sobre la influencia de los días de aguaje en la captura del cangrejo azul.	29
Figura 11. Representación porcentual de los recolectores que conocen la frecuencia en que se produce la muda en el año.....	30
Figura 12. Respuestas de los recolectores (%) sobre las zonas del manglar donde ocurre el cortejo del cangrejo azul.....	32
Figura 13. Formas de las madrigueras que han observado los recolectores. .	33
Figura 14. Niveles de importancia de los conocimientos que los encuestados han adquirido de los ancestros.....	34
Figura 15. Cantidad de canastas de cangrejos que capturan los recolectores para el proceso de engorde.....	36
Figura 16. Material que se utiliza en la construcción de corrales.	37

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Cangrejo azul capturado y adaptado en sistema de cautiverio.....	10
Imagen 2. Vista dorsal de un cangrejo azul en la que se señalan las regiones dorsales.....	12
Imagen 3. Vista frontal del cangrejo azul en la que se diferencian principales estructuras.....	12
Imagen 4. Vista lateral derecha de cangrejo azul en la que se señalan cada una de las partes de los periópodos.....	13
Imagen 5. Cangrejo azul (<i>C. crassum</i>) en corral de madera.	57
Imagen 6 y 7. Cangrejos azules capturados y colocados dentro de corrales de madera.	57
Imagen 8. Grupos de cangrejo azul en proceso de engorde dentro de un corral de madera.	57
Imagen 9. Corral de madera utilizado para el proceso de engorde de cangrejo azul en domicilios.	58
Imagen 10. Grupo de cangrejo azul colocado dentro en corrales de cemento y bloque.	58
Imagen 11. Criadero de cangrejo azul elaborada a base cemento y bloques. De lado derecho se observa un recipiente plástico para el suministro de agua. ...	58
Imagen 12. Canastas elaboradas a partir de mimbre utilizadas para la venta de cangrejo azul en el mercado local.	59
Imagen 13. Comunidad “El Progreso”, parroquia Tambillo, cantón San Lorenzo.	59
Imagen 14. Comunidad “El Progreso”, parroquia Tambillo, cantón San Lorenzo.	60
Imagen 15. Bosques de manglares de la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas Mataje (REMACAM).....	60
Imagen 16. Bosques de manglares de la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas Mataje (REMACAM).....	60

INTRODUCCIÓN

Los manglares ofrecen una zona con valores productivos, importantes para la conservación y manejo sustentable de los recursos costeros (Green, 2021). En Ecuador, la provincia de Esmeraldas se caracteriza por poseer los manglares más grandes del mundo que se ubican en la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas Mataje (Ministerio del Ambiente, 2014). Se estima que alberga una diversidad de alrededor 150 especies de mamíferos (61 registradas), 400 de aves (182 registradas), 51 de anfibios (solo 25 registradas), 90 especies de reptiles (35 registradas), 173 especies de peces (solo 50 se han registrado) (Ministerio del Ambiente, 2014).

Aunque a consecuencia de amenazas antrópicas, como la sobrepesca, tala, turismo, contaminación, desarrollo urbano y acuícola las extensiones de manglar se han reducido altamente (Sánchez, 2019). Es así, que Romero-Loayza (2016) indicó que las tasas de deforestación de manglares en el Ecuador entre 1969 a 1984 fueron de 21.467,50 ha., y del periodo de 1991 a 1995 los valores de deforestación fueron de 15.247,93 ha. Sin embargo, solo 1.326,00 ha fueron taladas desde 1999 hasta el 2006, existiendo una reducción de la tasa anual de deforestación de manglares, debido a que se establecieron mejores políticas de manejo en conjunto con las comunidades locales. Estableciéndose, en resumen, que para el 2016 se habían perdido un total de 55394,57 ha en el país (Romero Loayza, 2016). Siendo Esmeraldas una de las provincias incluida como de las mayores tasas de deforestación bruta de estos ecosistemas (Ministerio del Ambiente, 2014-2021).

Por esta razón, el gobierno ecuatoriano por medio de Decreto Ejecutivo 1102 en 1999 prohibió en todo el territorio la tala de bosques de manglar y creó la figura de protección de custodia de manglar a las comunidades ancestrales. En el 2000, el Ministerio del Ambiente emitió las condiciones para que las comunidades puedan solicitar los Acuerdo de Uso Sostenible y Custodia de Manglar donde estas concesiones permitiría a las comunidades ancestrales tener acceso a zonas específicas del manglar para extracción de los recursos

bioacuáticos (respetando las vedas) en contraparte de la conservación del ecosistema de manglar.

Así también, el Ministerio del Ambiente en el 2004, por medio de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre estableció multas (alrededor de 1 - 10 salarios mínimos) por la tala del manglar (Ministerio de Acuicultura y Pesca, 2018). Actualmente, el art. 270 del Código Orgánico del Ambiente (COA) No. 752. Vigente desde el 2019 establece que se revocaría el Acuerdo de uso sostenible y custodia de manglar a quienes realicen deforestación y que estas acciones estén vinculadas por complicidad de la organización o asociación beneficiaria (Presidencia Constitucional de la República, 2019).

Actualmente, los manglares representan el Patrimonio Natural del Estado, el cual está constituido por reservas de la biosfera y santuarios con bosques protectores que han brindado desde hace tiempo bienes y servicios naturales, de los cuales el Ecuador posee actualmente un total de 161.835 hectáreas de bosque de manglares (Murillo, 2020).

Adicionalmente a estos acuerdos, algunos de los manglares de Esmeraldas, están protegidos bajo la figura de áreas protegidas como es el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Muisne que posee 4662,44 hectáreas de manglar (Vernaza, Sánchez, Garzón, & Estupiñán, 2018), y la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas-Mataje con una extensión de 51.300 hectáreas (Ministerio del Ambiente, 2014), en las cuales se incluyen los bosques de manglar de Majagual de 36 hectáreas (Bonilla, 2019). Siendo estas áreas importantes para las comunidades de Esmeraldas por proporcionar fuentes económicas importantes para el sustento de las familias, que está basada en la recolección y comercialización de organismos bioacuáticos, entre ellos el crustáceo decápodo como el cangrejo azul, moluscos bivalvos como la concha prieta - *Anadara tuberculosa*, la concha negra - *Anadara similis* y peces (Bonilla, 2017).

Para el caso del cangrejo azul (*Cardisoma crassum*), este es un producto de gran demanda en el mercado de sabor exquisito y llamativos colores, que posee características especiales como la fácil adaptación a cualquier condición ambiental que permite realizar la cría o engorde en corrales. Principalmente en comunidades del norte de la provincia de Esmeraldas como La Pampa, El Porvenir, Guachal, La Palma y El Progreso (Vélez, 2013), donde esta actividad la desarrollaban en los patios o dentro de las viviendas de estas comunidades y les proporcionan una dieta de origen vegetal, aplicando varias técnicas de manejo según los conocimientos adquiridos ancestralmente (M. Quiñonez-Cabeza, com. pers., 08 de febrero de 2021).

No obstante, se conoce que la población del cangrejo azul comenzó a disminuir a partir del año 2000 (Vélez & Vásquez, 2013), posiblemente por las altas tasas de captura y pérdida de hábitat (Poveda-Burgos & Andrade-Garófalo, 2018). Lo que incentivó la creación de una regulación pesquera a partir del Acuerdo Ministerial-016, 03 de febrero de 2004, emitido por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) donde estableció dos periodos de veda para prohibir captura de *Cardisoma crassum* (cangrejo azul) y *Ucides occidentalis* (cangrejo rojo) (Ministerio de Acuacultura y Pesca, 2018).

Cabe destacar, que estas regulaciones motivaron en buena parte a las comunidades costeras del norte de Esmeraldas (pertenecientes a unos de los quintiles más pobres del País), al cuidado de los manglares y el mantenimiento de procesos de engorde del cangrejo azul para la venta y comercialización, como parte de su sustento económico. En la actualidad se desarrollan programas de gobierno que acompañan a recolectores a asociarse y solicitar ser parte de Acuerdos de Uso Sustentable de Manglar. Así como, el movimiento internacional Slow Food con el Baluarte del Cangrejo Azul (*C. crassum*), que trabaja en Esmeraldas con organizaciones de recolectores de cangrejos para el fortalecimiento económico y manejo sustentable del cangrejo azul (Slow Food, 2018).

Es por esto, que a mayor parte de esta investigación se enfocó en la comunidad de “El Progreso”, zona caracterizada por las actividades pesqueras y extractivas

directas de recursos bioacuáticos que se desarrollan en los manglares cercanos, y en el manejo del cangrejo azul. (Bravo & Vásquez Cáceres, 2013). Los conocimientos y prácticas ancestrales sobre el proceso de engorde del cangrejo azul por esta comunidad iniciaron entre la década de los 50 y 60 hasta la actualidad (C. Angúlo, com. pers., 08 de febrero de 2021).

Es así, que Muchas familias han ido utilizando diversos protocolos empíricos, para el aprovechamiento el recurso vivo por más tiempo, realizando numerosos corrales en habitaciones y patios de las viviendas. Estos corrales son elaborados a base de diversos materiales (madera, cemento, mallas de metal, etc.) y donde se suministra a los cangrejos dietas basadas en proteína vegetal, frugívora, animal, y alimentos provenientes del manglar como hojas y raíces (C. Angúlo, com. Pers., 08 de febrero de 2021). Además, se le proporcionaba un ambiente simulado al medio natural y espacio amplio con abundante agua para la supervivencia del recurso (M. Quiñonez-Cabeza, com. pers., 08 de febrero de 2021).

Así también, varias familias del norte y sur de la provincia de Esmeraldas que se dedican a esta actividad han comenzado tanto a comercializar como a distribuir el cangrejo azul a varios intermediarios de la provincia que los distribuyen a mercados centrales, zonas de comercio del cantón Esmeraldas (parroquias como Camarones, Tachina, Vuelta larga, Simón Plata Torres, 5 de agosto), Eloy Alfaro (Limonas, Borbón, y La Tola), Muisne (parroquias como Muisne, Galera, El Cabo de San Francisco), Atacames (parroquias como Tonsupa, Súa, Tonchigüe), Rioverde (parroquias como Montalvo, Rocafuerte) y San Lorenzo (Tambillo, Mataje y Calderón). Producto que es ofrecido a los consumidores en canastas de mimbre que contienen entre 10 a 15 unidades, y se comercializa a razón de 12 a 15 dólares, precios que varían según el tamaño de caparazón y quelípedos (quelas) del cangrejo, lo cual puede incrementar el valor de la canasta hasta los 18 dólares (Duran, 2015).

Dado que existen carencias en cuanto a investigaciones sobre la experiencia del engorde de cangrejo azul basados en los conocimientos y prácticas ancestrales de la comunidad “El Progreso”, y la fundamentación de ciertos aspectos

importantes para mantener este crustáceo en cautiverio, que permita contribuir a la economía y sustento de muchas familias costeras.

Por lo tanto, este estudio tratará sobre la revalorización de la experiencia del manejo y engorde del *Cardisoma crassum* en la comunidad “El Progreso” en la provincia de Esmeraldas, estandarizando la información más relevante en base a las experiencias y saberes ancestrales.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

“El Progreso” ubicado al norte de la provincia de Esmeraldas forma parte de la parroquia de Tambillo, del cantón San Lorenzo, y su comunidad realiza numerosas actividades pesqueras artesanales, comerciales y acuícolas, similares a los que se efectúan en otros cantones de la provincia, pero con la particularidad que se destaca la captura, engorde y comercialización del cangrejo azul (*C. crassum*) vivo. Aunque para el 2000 estas capturas fueron disminuyendo por la falta de medidas de control, haciendo que los recolectores busquen fuentes alternativas de ingresos.

Es así como desde el 2004, se estableció la ordenanza y regulación pesquera por medio del Acuerdo Ministerial-016, aplicándose 2 vedas en el año, del 15 de enero al 15 de febrero y 15 de agosto al 15 de septiembre para evitar la desaparición de *C. crassum*. A partir de ahí la comunidad “El Progreso” decidió continuar con la implementación del engorde de cangrejo azul en los domicilios como lo realizaban los ancestros desde la década de los 60. De esta forma la comunidad trata de conservar e incrementar la población de la especie, caracterizada por el fácil manejo y adaptación a ambientes que simulen su hábitat natural.

Los conocimientos y prácticas ancestrales de esta comunidad se han enfocado a través de los años en el engorde y comercio del crustáceo, no obstante, las técnicas sobre el manejo de cangrejo azul no fueron inicialmente satisfactoria, mejorando con el tiempo. Sin embargo, hasta ahora se desconocen muchos aspectos biológicos del manejo de la especie en hábitat natural y en cautiverio de manera técnica. Mucha de la información y conocimientos ancestrales sobre el mantenimiento en corrales del *C. crassum* continua sin exponerse hasta el momento, por lo que se requiere de estudios técnicos científicos para el levantamiento de la información.

1.2 Justificación

Dado que el cangrejo azul (*C. crassum*) es una especie endémica de la provincia de Esmeraldas, que en cierto punto se vio amenazado por exceso de captura e inclusive por la destrucción de su hábitat natural, muchas familias han implementado áreas de encierros domésticos o caseros con el fin de realizar el engorde del *C. crassum* para la obtención de ingresos económicos y a su vez promover a la sostenibilidad de los recursos. No obstante, estas experiencias y hallazgos importantes de la comunidad sobre la eficiencia para el manejo del cangrejo azul, pero al no tener un seguimiento adecuado y carecer de medios necesarios para el registro de datos, no han logrado compartirse información relevante sobre el comportamiento de la especie, así como las técnicas para engorde

Dado a la importancia de contribuir a las investigaciones de recursos pesqueros como el cangrejo azul (*C. crassum*) y debido a que no se ha expuesto información, es necesario realizar una investigación cualitativa en la que se documente principalmente la experiencia en el manejo de cangrejo azul que han adquirido algunas de las familias de “El Progreso”.

Por lo que, el presente estudio tiene la finalidad de revalorizar la experiencia del manejo del cangrejo azul por la comunidad “El Progreso” en la Provincia de Esmeraldas a través de una investigación cualitativa, para transmitir de manera sistematizada la información recolectada sobre esta práctica ancestral.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general:

Fundamentar la experiencia de la captura y manejo de *Cardisoma crassum* en “El Progreso” de la Provincia de Esmeraldas basado en los saberes ancestrales de la comunidad.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Describir los aspectos relevantes biológicos del cangrejo azul en medio natural antes de su captura.
- Sistematizar los aspectos relevantes biológicos del proceso de engorde de cangrejo azul en cautiverio según las experiencias de la comunidad.
- Determinar los aspectos positivos y negativos del engorde de cangrejo azul, mediante un análisis comparativo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades del cangrejo azul *Cardisoma crassum*

El cangrejo azul es un crustáceo decápodo, con alimentación frugívora cuando se encuentra en hábitat natural. La especie pertenece al infraorden Brachyura de la familia Gecarcinidae (Boschi, 2016). Presenta un caparazón grueso de color púrpura azulado o azul, de ahí su nombre común. Posee un par de extremidades o apéndices modificados conocidos como quelípedos (denominados comúnmente como pinzas, tenazas o quelas) de color blanco o blanco grisáceo que le permiten la captura de alimentos y defenderse de los depredadores (FIDES, 2014). También cuenta con cuatro pares de apéndices denominados pereiópodos de color rojo de forma curvada y se ubican longitudinalmente de manera que miran hacia cada extremo (Aquarium Costa de Almería, 2019).

Esta especie se caracteriza por habitar en la zona terrestre, a diferencia de otros crustáceos para sobrevivir no puede permanecer sumergida en el agua por mucho tiempo. En la zona terrestre construye madrigueras o cuevas, con una profundidad que varía entre los 0,30 a 2 metros, lo que les permite escapar de los depredadores.

Al igual que otras especies de manglar, el cangrejo azul, es un recurso importante para el ser humano, ya que sirve como fuente de alimentos para las comunidades y habitantes de la provincia. Además, es un producto cotizado, su presencia en el mercado es muy valiosa para la economía de comunidades pesqueras (FIDES, 2014).

2.1.1 Escala taxonómica

La especie *Cardisoma crassum* Smith 1870 (Imagen 1) se conoce comúnmente como cangrejo azul, cangrejo terrestre sin boca y cangrejo terrestre gigante (Fundación Charles Darwin, 2020).



Imagen 1. *C. crassum* capturado y adaptado en sistema de cautiverio.

Fuente: Quiñonez (2018).

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea

Superclase: Multicrustacea

Clase: Malacostraca

Subclase: Eumalacostraca

Superorden: Eucarida

Orden: Decapoda

Suborden: Pleocyemata

Infraorden: Brachyura

Superfamilia: Grapsoidea

Familia: Gecarcinidae

Género: *Cardisoma*

Especie: *Cardisoma crassum* (Smith, 1870)

2.1.2 Hábitat y distribución

Habita en bosques tropicales o en subtropicales en la costa del Océano Pacífico. Para un desarrollo óptimo necesita climas húmedos y secos, característicos de algunas provincias de la costa ecuatoriana, como la provincia de Esmeraldas (Vélez, 2013).

Para la supervivencia construye madrigueras con una profundidad de mínima de 30 cm y máxima de 2 m. Por lo regular prefiere zonas de fango, como los manglares, aunque también puede encontrarse cerca de esteros o en lagunas salinas (Fundación Charles Darwin, 2020).

Se distribuye en zonas costeras del océano pacífico, en países de Centro y Sudamérica, desde Baja California a México, Panamá, Nicaragua, Colombia, Ecuador y Perú. En las Islas Galápagos es una especie introducida (Fundación Charles Darwin, 2020).

2.1.3 Morfología externa del cangrejo azul

El cangrejo azul (*C. crassum*) como la mayoría de los artrópodos cuenta con un exoesqueleto quitinoso, un caparazón verdadero grueso calcificado de forma ovalada, más ancho que largo; y las medidas varían entre 9 a 18 cm de ancho y entre 4 a 10 cm de longitud (Imagen 2). La coloración es azul o púrpura azulado presente en machos y hembras, no obstante, en las hembras que se encuentran cerca de la etapa reproductiva o han iniciado el ciclo reproductivo el caparazón es de color blanco (Imagen 1) o comienza a tornarse de color azul grisáceo hasta presentar coloración blanca completamente (Barrios Saucedo, 2008).

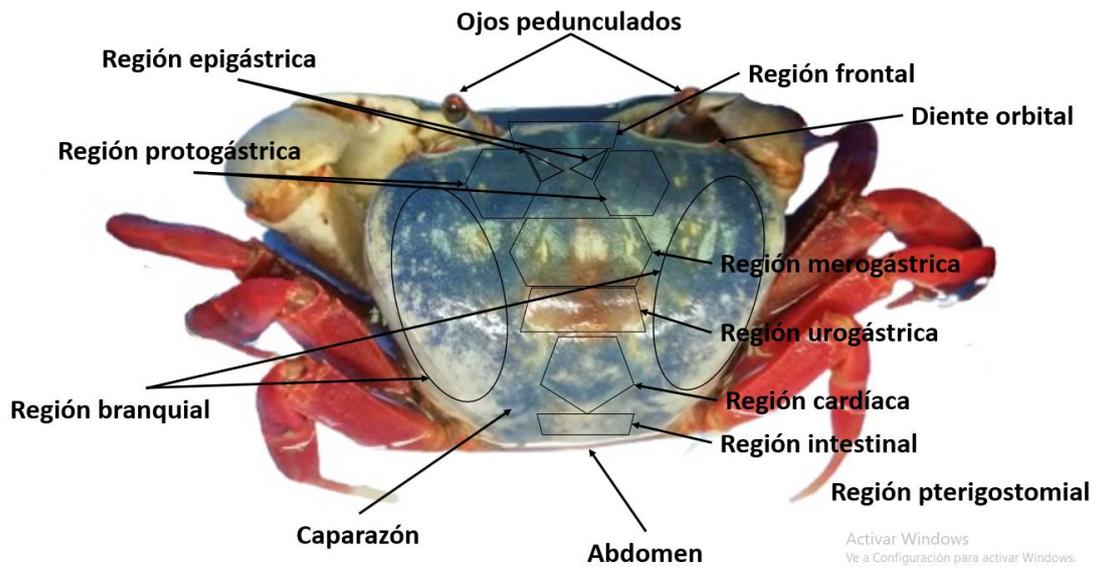


Imagen 2. Vista dorsal de *C. crassum* en la que se señalan las regiones dorsales.

Fuente: Quiñonez (2021).

El abdomen presenta coloraciones que varían desde tonos blancuzcos a naranjas, en machos tiene forma semitriangular y en las hembras es más redondo u ovalado (Ramírez, 2021). Los ojos son pedunculados (Imagen 3), oscuros, brillantes y anchos, están colocadas en una posición casi lateral (Fundación Charles Darwin, 2020).

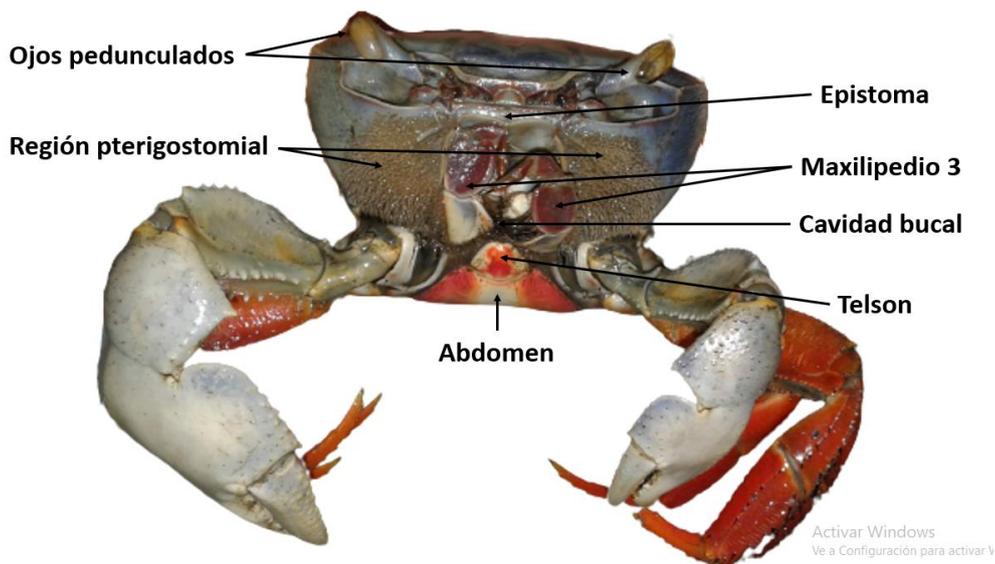


Imagen 3. Vista frontal de *C. crassum* en la que se diferencian principales estructuras.

Fuente: Quiñonez (2021).

Tiene cinco pares de apéndices o extremidades esenciales para locomoción y supervivencia. El primer par de apéndices (pereiópodos) está modificado en quelípedos de color blanco o blanco grisáceo, los dos últimos artejos de cada quelípedo forman una pinza. Los quelípedos miden entre 10 a 30 cm de longitud; y en machos (Imagen 4) se puede observar uno más grande que el otro (asimétricos). Mientras que en hembras pueden presentar el mismo tamaño o uno puede ser de mayor longitud.

Por último, los cuatro pares de apéndices (pereiópodos) de color rojo, presentan una forma curvada, además son aplanados. Todos los artejos en cada pereiópodo están provistos de vellosidades, el dactilopodito (ultimo artejo) termina en una uña que le permite y facilita la locomoción del crustáceo.

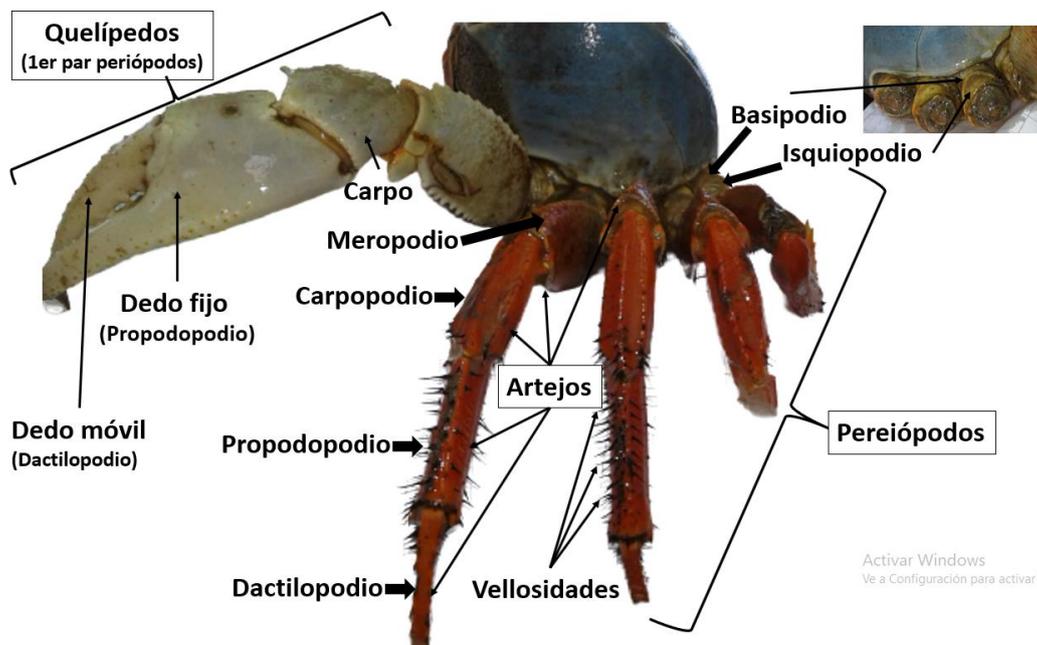


Imagen 4. Vista lateral derecha de *C. crassum* en la que se señalan cada una de las partes de los pereiópodos.

Fuente: Quiñonez (2021)

2.1.4 Tipo de alimentación y hábitos alimenticios del cangrejo azul

En el medio natural la alimentación de *C. crassum* es frugívora, sin embargo, algunos autores indican que también se alimenta hojas de mangle y raíces, pero esta alimentación le da un sabor amargo a la carne. En base a este sabor se ha

buscado mejorar el sabor a uno más dulce, por eso en cautiverio se han mantenido con una dieta a base de frutas como piña, coco, plátano, maíz, maduro, alimentos naturales que permiten mejorar el sabor a la carne (Uscocovich Garcés, 2015).

Tiene hábitos alimenticios nocturnos, sin embargo, la comerciante Cinthia Ramírez explicó que cuando se encuentran en cautiverio los hábitos varían, prefiriendo alimentarse más por las mañanas y por las tardes (C. Ramírez, com. pers., 08 de febrero de 2021).

2.1.5 Comportamiento del cangrejo azul

Este crustáceo se adapta a cualquier ambiente que se le ofrezca por eso el manejo es fácil y viable. La fácil adaptación le ha permitido subsistir en ambientes de escasa disponibilidad de agua o poco espacio disponible, cuando se encuentran en cautiverio (Vélez & Vásquez, 2013).

Habitán en madrigueras que poseen diferentes profundidades, en el medio natural las construyen para evitar la penetración de la luz y para esconderse de los depredadores, mientras que en cautiverio la luz del día ocasiona perturbaciones en su comportamiento, que les obliga a buscar refugio y ocultarse, provocando que raspen o escarben en el suelo para poder esconderse. Además de esto, *C. crassum* reacciona bruscamente ante la manipulación y como método de defensa expulsa fluidos de las bocas indicando que está asustado, también abren y cierran las pinzas de los quelípedos, señal que indica una preparación para defenderse (R. Delgado, com. pers., 23 de febrero de 2021).

2.1.6 Estado de conservación

C. crassum es una especie muy cotizada en el mercado y un recurso valioso para comunidades pesqueras de la costa ecuatoriana, quienes se dedican a su captura, venta y comercio. Por la importancia comercial pasó a ser uno de los recursos con mayor valor de conservación. Según el Ministerio del Ambiente

(2018) se han establecido periodos de veda para prohibir la captura mediante el Acuerdo Ministerial No. 171 (de octubre 24 del 2001) donde se prohibió la venta y comercio en el país cada año desde enero 15 a febrero 28, por encontrarse en etapa reproductiva; seguido del Acuerdo Ministerial No. 030 (de julio 22 del 2003) donde se prohibió la venta y consumo desde el 15 de septiembre al 15 de octubre, debido a que se encuentran la fase de muda.

Considerando los aspectos biológicos de los crustáceos y socioeconómicos de los colectores de cangrejos se realizaron acuerdos y resoluciones que se enfocaban en el control de recursos pesqueros del país, donde, para el 2004 mediante el Acuerdo Ministerial No. 016 (en febrero 03 de 2004) se establecieron medidas de ordenamiento pesquero para *Ucides occidentalis* (cangrejo rojo) y *C. crassum* en dos periodos de vedas al año, desde el 15 de enero hasta el 15 de febrero, para no interferir en proceso reproductivo y el 15 de agosto hasta el 15 de septiembre cuando inician la etapa de muda. Con las disposiciones establecidas las personas infringían el acuerdo serían sancionadas (Ministerio de Acuicultura y Pesca, s.f.).

Sin embargo, la conservación también se ve amenazada por la destrucción y degradación de hábitat, la cual es ocasionada por las actividades humanas, como la tala de los bosques de manglar, el desarrollo costero, turismo y cambios climáticos; actividades que a su vez amenazan a otras especies de crustáceos que habitan en los manglares, de importante valor comercial como *Cardisoma guanhumi* y *U. occidentalis* (Poveda Burgos & Andrade Garófalo, 2018).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en la comunidad de “El Progreso” (Figura 1), que se encuentra ubicada al norte de la provincia de Esmeraldas. “El Progreso” cuenta con una población estimada entre los 1281. Posee una latitud de 1.1575 y longitud de -78.8922. “El Progreso” forma parte de la parroquia de Tambillo del Cantón San Lorenzo que posee un nivel de analfabetismo de 16%. La provincia de Esmeraldas se caracteriza por presentar climas cálidos húmedos y al igual que el resto de la provincia. “El Progreso” posee climas tropicales y subtropicales.

En la comunidad de “El Progreso” extrae recursos pesqueros como moluscos bivalvos, crustáceos y peces de los Manglares de Majagual (Figura 2 y 3) que son parte de los límites de la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas Mataje (REMACAM).

Cerca del 50% de la comunidad se dedica a la captura y engorde del cangrejo azul. Entre ellos se están personas que realizan las diversas actividades, quienes realizan la captura, los que se dedican al engorde, los que venden, comercian y distribuyen los productos a otras partes de la provincia.



Figura 1. Localización de “El Progreso”.

Fuente: Pérez, 2016.

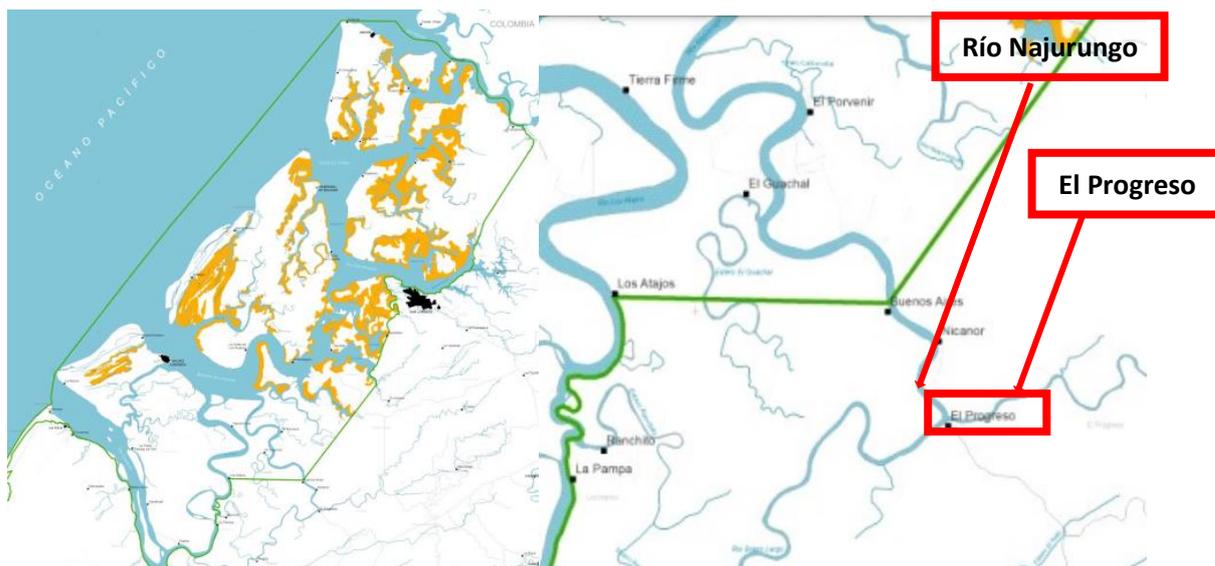


Figura 2 y 3. Límites de REMACAM y ubicación de la comunidad “El Progreso”.
Fuente: ECOLAP (2013) & Ministerio del Ambiente (2014).

3.2 Investigación cualitativa – prácticas y conocimientos ancestrales

Para la investigación se utilizaron datos cualitativos obtenidos a partir de una encuesta semiestructurada (Anexo 1) que se aplicó a 15 habitantes de la comunidad “El Progreso”. Permitted obtener información detallada y explícita acerca de la experiencia con el *C. crassum* por medio de la comunicación personal. Además de esto, se realizaron entrevistas a los recolectores líderes, cabezas de familia enfocadas en el manejo del cangrejo azul.

3.3 Recopilación de información

Encuesta semiestructurada

Para la recopilación de información se realizaron encuestas semiestructuradas que constaron de preguntas abiertas, cerradas y semicerradas. La encuesta se basó en preguntas agrupadas por temas o categorías, con base en los objetivos del estudio: la sección 1 donde se obtuvo la información básica del encuestado, seguido de la sección 2 donde se realizaron preguntas relacionadas a la captura de cangrejo azul, en la sección 3 se detalló información biológica en condición natural del cangrejo azul, y por último en la sección 4 mediante la cual se obtuvo información acerca del proceso de engorde del cangrejo azul (Anexo 1).

Este tipo de encuesta se caracterizó precisamente por facilitar mayor flexibilidad y permitir la elaboración de preguntas específicas, como las realizadas en cada sección.

Entrevista

Se realizó conversatorios con líderes que se relacionaban directamente con la extracción de cangrejo, y poseen vasta experiencia con el manejo de cangrejo azul en los corrales o encierros. Así también, con personas que comercializan este producto. Permitió determinar los aspectos tanto positivos como negativos sobre la experiencia del mantenimiento y engorde del cangrejo azul en cautiverio. Finalmente, se tomaron datos como base de los relatos que compartieron miembros de la comunidad “El Progreso” que permitieron agregar particularidades de importancia dentro de la captura y engorde de *C. crassum* (Anexo 2).

3.3.1 Información básica y datos generales de la captura y extracción de cangrejo azul en la comunidad “El Progreso”

Se detalló información sobre las actividades que ejercen actualmente los habitantes de la comunidad “El Progreso”, quienes se organizaron para reducir la competencia en el engorde, captura, distribución y comercio de *C. crassum*.

Se describió información sobre el tiempo que dura la colecta de cangrejos y la cantidad de atados que obtienen. También sobre las capturas en relación con la cantidad y porcentaje de cangrejos capturados para el proceso de engorde.

3.3.2 Descripción biológica del cangrejo azul

En esta sección se detallaron los principales caracteres biológicos sobre el cangrejo azul que fueron explicados ordenadamente. Para la descripción se contaron con datos cualitativos obtenidos a partir de las preguntas direccionadas en esta sección, que se realizaron en la encuesta semiestructurada a la comunidad “El Progreso”.

Los aspectos que se consideraron dentro de esta sección se fueron los principales aspectos biológicos sobre el cangrejo azul que los recolectores han observado antes de realizar la captura (Tabla 1).

Tabla 1. Aspectos biológicos descritos de *C. crassum* en el medio natural.

Aspectos biológicos	
Comportamiento	Ciclo de muda
	Ciclo reproductivo
Alimentación	
Meses de mayores capturas	
Forma de madrigueras	
Influencia del aguaje	
Fase lunar	
Cortejo	
Muda	
Reproducción	

Fuente: Quiñonez (2021).

3.3.3 Sistematización del proceso de engorde

La sistematización se realizó a partir de preguntas relacionadas con el proceso de engorde que realizan en los domicilios los habitantes de la comunidad “El Progreso”.

Se levantó información sobre la alimentación, tallas, peso y diferencias encontradas en cangrejos (Tabla 2) que se encuentran en el proceso de engorde e iniciaron ciclos biológicos (muda y reproducción). Se obtuvo información sobre el material utilizado para elaborar los corrales, de los que también se registró la cantidad de ejemplares que se colocan y espacio del área utilizado netamente para el engorde (Anexo 1).

Tabla 2. Diferencias encontradas en el proceso de engorde de cangrejos con ciclos biológicos.

Aspectos	
Diferencias	Cangrejo de engorde
	Cangrejo en estado de muda
	Cangrejo en estado reproductivo

Fuente: Quiñonez (2021).

3.3.4 Análisis comparativo de aspectos positivos y negativos

En este apartado se pretendió realizar un análisis comparativo en base a los aspectos negativos y positivos que se conocieron acerca del engorde del cangrejo azul de la comunidad “El Progreso” (Tabla 3).

También se utilizaron datos obtenidos en las entrevistas sobre las particularidades de los conocimientos y prácticas ancestrales que aplican actualmente en el manejo de este recurso (Anexo 2).

Tabla 3. Cuadro comparativo de aspectos positivos y negativos del engorde de *C. crassum*.

Aspectos	Positivos	Negativos
Proceso de captura		
Costos		
Proceso de engorde		
Comercialización		
Ingresos que se generan		
Precio en el mercado		

Fuente: Quiñonez (2021).

3.5 Análisis de resultados

Para el análisis de los resultados de la encuesta aplicada las preguntas se agruparon por secciones de acuerdo con los ítems: (1) Ítem 4.1. Información

básica y datos generales de la captura y extracción de *C. crassum* en la comunidad “El Progreso”; (2) ítem 4.2. Descripción biológica del cangrejo azul en condiciones natural; (3) ítem 4.3. Sistematización de información sobre el proceso de engorde.

Los resultados de la entrevista corresponden al (4) ítem 4.4. Análisis comparativo de aspectos negativos y positivos del proceso de engorde, comercio y venta del *C. crassum*. Se explicó en detalle la información que se obtuvo por comunicación personal.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Información básica y datos generales de la captura y extracción de cangrejo azul en la comunidad “El Progreso”

4.1.1. Información básica

Se entrevistó un total de 15 recolectores cabeza de familia del recinto “El Progreso”, que están relacionados a la captura, extracción, engorde y comercialización de cangrejo azul. De los encuestados el 87% son recolectores independientes y el 13% se encuentran asociados, pero no legalizados. El Progreso tiene una población de alrededor 1281 personas (C. Madrigal, com. pers., 13 de marzo de 2021).

A partir de comunicación personal con los encuestados, se estableció que el 50% de esta comunidad esta relacionada a actividades del manejo del cangrejo azul y los otros se dedican a la extracción de concha prieta (*A. tuberculosa*) y concha negra o concha macho (*A. similis*). Además, de realizar otras actividades cotidianas agrícolas como el cultivo del banano, cacao, azucar y otras.

Con respecto a los niveles de educación se encontró que todos los entrevistados han completado la educación primaria, el 60% poseen una educación básica o bachillerato completo, por otro lado, un 27% manifestó que no habían alcanzado a terminar la secundaria y solo el 13% indicó poseer educación universitaria de tercer nivel (Figura 4). Los rangos de edades de los recolectores de cangrejos estuvieron en su mayoría entre 51 a 60 años (40%), seguido de 40 a 50 años (27%), y en menor número adultos mayores (Tabla 4).

El 100% de los entrevistados identifica como su única ocupación la captura y engorde de cangrejo azul. Dentro de este grupo el 40% lleva entre 20 a 30 años en la actividad, seguido del 33% entre 30 a 50 años, el 13% entre 10 a 20 años, y otro 13% entre 50 a 60 años en esta ocupación.

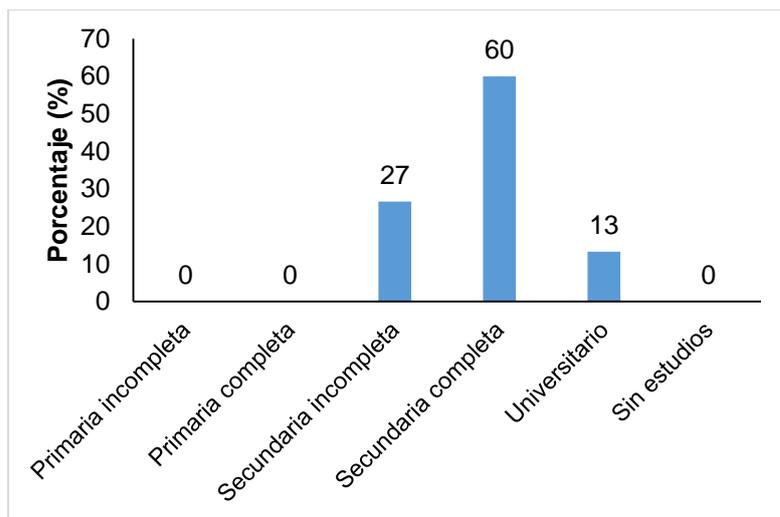


Figura 4. Representación gráfica del nivel educativo que los recolectores han alcanzado.

Fuente: Quiñonez (2021).

Tabla 4. Rangos de edades de los encuestados.

Rangos de edades	Porcentaje (%)
40 - 50	27
51 - 60	40
61 - 70	20
71-80	7
81-90	7

Fuente: Quiñonez (2021).

Los entrevistados también manifestaron que dentro de el recinto “El Progreso” se han establecido reglas entre los recolectores, distribuyéndose entre las familias actividades como captura y engorde; engorde y comercialización; captura, engorde y comercio; comercio y venta; distribución del cangrejo azul capturado y de engorde, entre otras, con el fin de reducir la competencia entre los miembros de la misma comunidad hacia el recurso.

4.1.2 Captura y extracción de cangrejo azul

Los miembros del recinto “El Progreso” obtienen ingresos principalmente de las actividades que se relacionan con la recolección de recursos bioacuáticos y para el caso del cangrejo azul, esta es una actividad que completamente la desarrolla de manera familiar.

El desarrollo de la actividad inicia, cuando los recolectores se dirigen en las canoas desde las orillas del río Najurungo (Figura 3) que están frente a “El Progreso” hacia los manglares que están dentro de los límites de REMACAM (Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje) desde las 04:30 am a 05:00 am. Entre 4 a 13 recolectores miembros una misma familia, navegan durante unas 2 horas, hasta la zona de captura. A partir de ahí cada miembro de la familia se

dirige a diferentes sitios conocidos dentro del manglar para comenzar la recolección del cangrejo azul.

Una vez capturados los cangrejos estos son colocados en canastas de mimbre de entre 10 a 15 individuos, esto depende del tamaño de los cangrejos y la cantidad que el colector desee colocar en las canastas, no obstante, las capturas también se realizan para someter cangrejos a un proceso de engorde, capturando canastas de al menos 10 unidades. Las canastas con 12 cangrejos grandes se comercializan por lo general a 15 USD, canastas con 10 cangrejos extragrandes se venden entre 14 a 15 USD. En cambio, las canastas de 10 a 12 cangrejos medianos se comercializan entre los 10 a 11 USD, y, por último, las canastas con 14 a 15 cangrejos medianos se comercializan a 15 USD.

Por otra parte, se preguntó a los encuestados **¿Cuántas horas al día recolecta cangrejos?** (Figura 5).

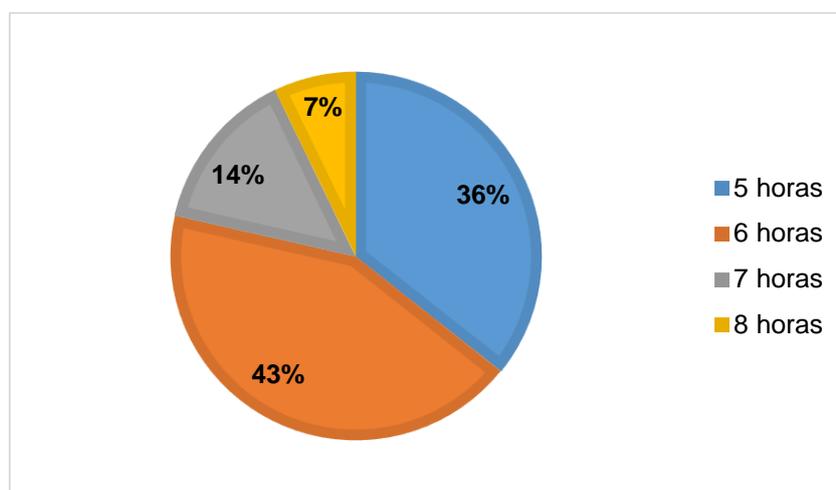


Figura 5. Tiempo promedio que dedican los cangrejeros diariamente para la captura.

Fuente: Quiñonez (2021).

Sobre la pregunta relacionada a la duración media del tiempo dedicado a la pesca por día, se encontró que: seis encuestados (43 %) indicaron que era de 6 horas, seguido de eso cinco recolectores (36%) manifestaron capturan en 5 horas. Dos encuestados (14%) y un encuestado (8%) dedicaban entre 7 y 8 horas respectivamente para la extracción de *C. crassum*.

En la pregunta sobre los volúmenes de captura diarios, seis de los encuestados (43%) respondió que capturan de 10 a 20 canastas con la ayuda de 7 integrantes de la familia, 5 días de la semana. Cinco de los encuestados (36%) contestaron que capturan cerca de 10 canastas con ayuda de 4 integrantes, 4 días de la semana; del mismo modo dos recolectores indicaron (14%) que capturan entre 21 a 30 canastas con 10 integrantes de las familias, esto lo realizan 6 veces a la semana, y solo 1 entrevistado (13%) indico que captura entre 31 a 50 canastas de cangrejos azules 7 veces por semana cuando participan cerca de 13 integrantes de la familia.

Con relación a las técnicas de captura los encuestados catalogaron los tipos más comunes de técnicas utilizadas como son: las trampas de madera, que fueron mencionado 12 veces (80%) y las trampas metálicas mencionadas 3 veces (20%). Por otro lado, para la extracción del cangrejo, por lo general utilizan guantes gruesos (58%) que facilitan manipular los cangrejos en la captura, piola de cáñamo (12%) que es otro material también empleado y la varilla metálica o morguera (31%) que sirve de ayuda para extraer los cangrejos de las madrigueras (Figura 6).

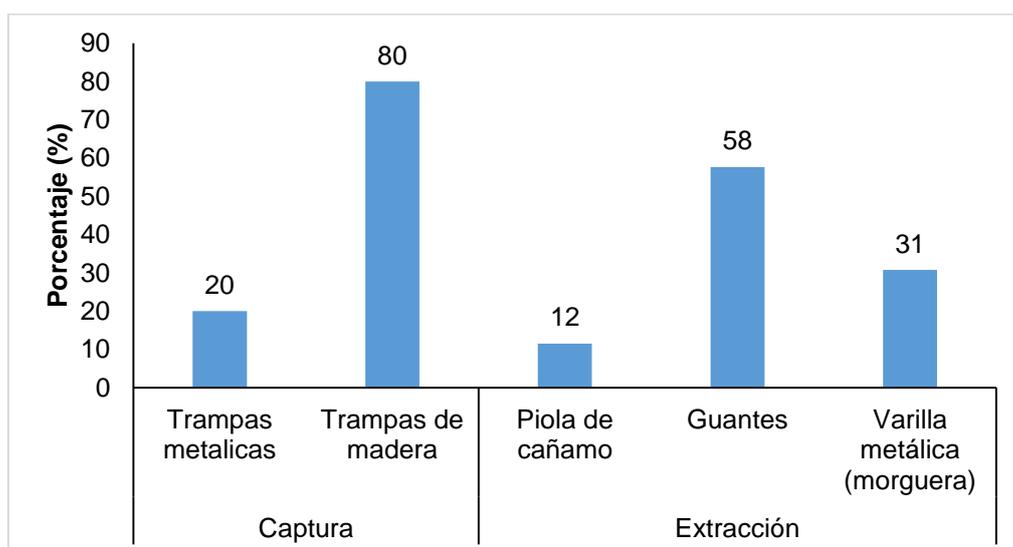


Figura 6. Porcentajes de las técnicas de los recolectores para captura (lado izquierdo) y técnicas de extracción (lado derecho).

Fuente: Quiñonez (2021).

4.2 Descripción biológica del cangrejo azul en condición natural

En esta sección se desarrollaron las preguntas en cuanto a los conocimientos y percepciones de los recolectores en cuanto a la biología de *C. crassum*.

En relación con la pregunta **¿Existen meses del año en los que usted realiza más capturas?, explique ¿por qué?** (Figura 7).

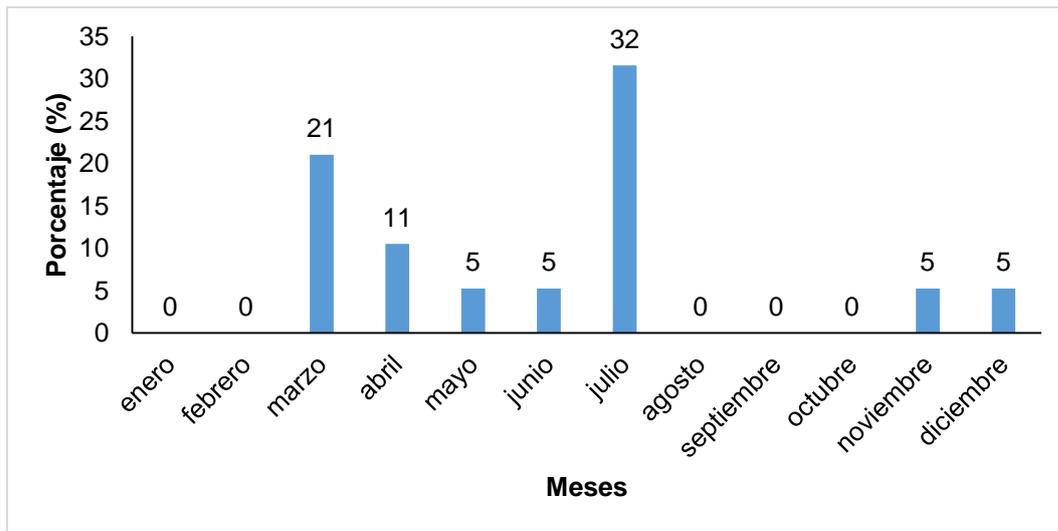


Figura 7. Épocas donde los encuestados indican que realizan más capturas.

Fuente: Quiñonez (2021).

Seis de los encuestados manifestaron que en julio (37%) realizan más capturas de *C. crassum* debido a que aún se pueden capturar cangrejos que no están en muda. También 4 y 2 de los encuestados mencionaron que marzo (21%) y abril (16%) respectivamente, se pueden encontrar cangrejos fuera de las madrigueras debido a las lluvias, facilitando la captura. Un recolector indicó que realiza más capturas a finales de mayo (5%) y otro señaló que las realiza en inicios de junio (5%) debido a que ocurren cambios estacionales (meses lluviosos a meses secos) en donde persisten las capturas. Un cangrejero señaló que en noviembre (5%), y así mismo otro indicó diciembre (5%) que se hacen capturas la abundancia de cangrejos que culminaron la fase de muda es considerablemente más alta en estos dos meses (Figura 7).

En la pregunta **¿Dónde considera usted que el cangrejo azul está asociado según el mayor grado de permanencia en zonas del manglar (alta, media y baja)?** (Figura 8).

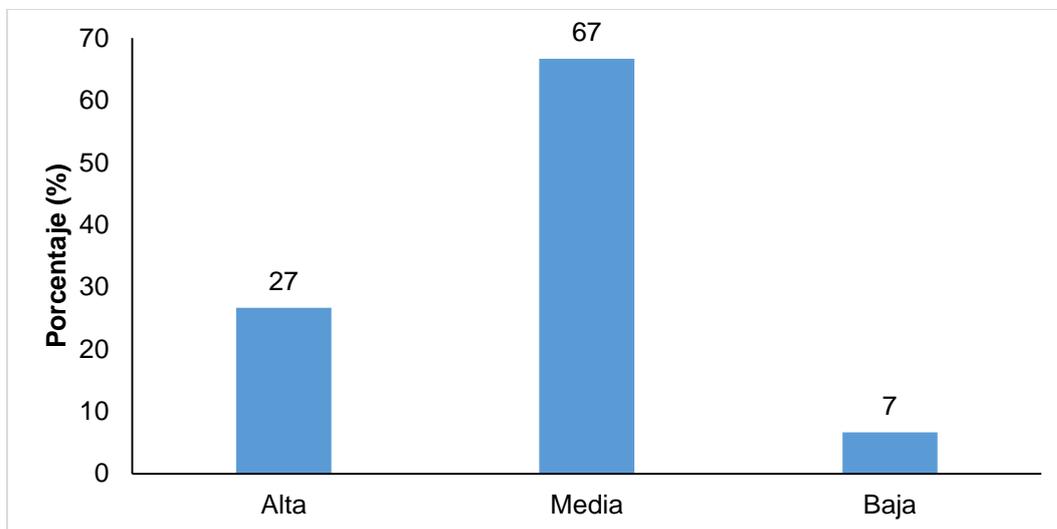


Figura 8. Sitios del manglar donde los cangrejos tienen mayor permanencia habitualmente.

Fuente: Quiñonez (2021).

En el medio natural *C. crassum*, se puede asociar con zonas específicas del manglar de acuerdo con el criterio de los encuestados, 10 respuestas (67 %) indicaron que el cangrejo principalmente se lo encuentra en la zona media del manglar, parte donde suelo es más suave o fangoso, es la más común ya que construyen las madrigueras, cuenta con hojas secas y muy poca vegetación. Seguidamente, 4 respuestas indicaron que se encuentra también al cangrejo en la zona alta (27%) donde el suelo es arcilloso limoso y posee más vegetación (como hierbas, hojas secas y verdes). Por último, 1 respuesta indicó que se encuentran en la zona baja (6%), donde existe fango y corriente de agua y la vegetación es escasa.

Sobre la pregunta **¿Ha observado al cangrejo azul alimentándose en medio natural?, Sí, es SI, indique de qué se alimenta** (Figura 9).

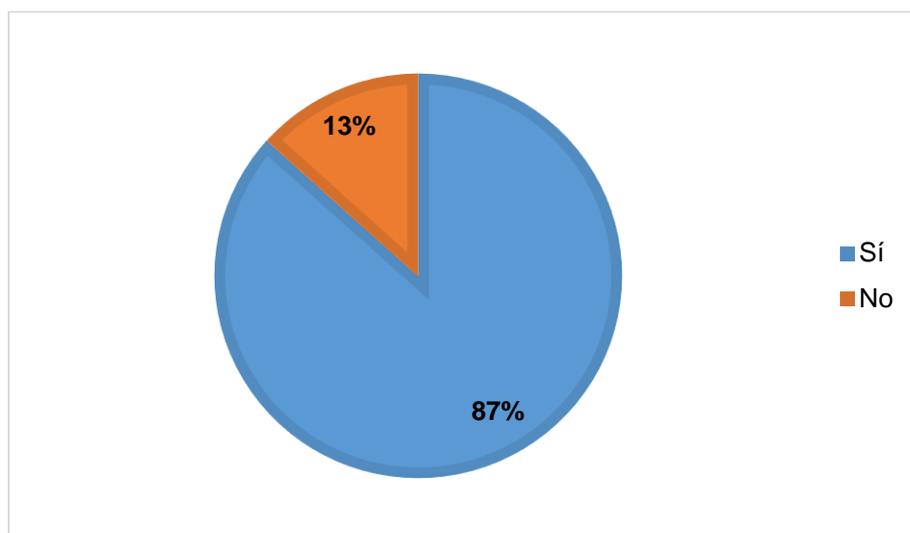


Figura 9. Representación porcentual de los encuestados que han observado ejemplares de *C. crassum* alimentarse en medio natural.

Fuente: Quiñonez (2021).

Trece de los cangrejeros (87%) explicaron que sí han observado la alimentación del cangrejo azul en condición natural, señalando que esta especie es oportunista, puesto que se alimentan fuera de las madrigueras de la vegetación seca o fresca que los rodea y de toda proteína animal que encuentren cerca como peces muertos, y también consumen insectos. Adicional a esto, los recolectores han observado que *C. crassum* al ingresar a las madrigueras lleva consigo frutas como chontaduro (*Bactris gasipaes*) y guayaba (*Psidium sp.*).

Por otra parte, la respuesta a la pregunta sobre **¿Usted considera que los días de aguaje tienen influencia en la captura del cangrejo azul? Sí o No, y de ser SI, indique ¿Cómo influencia al cangrejo azul esta condición?** (Figura 10)

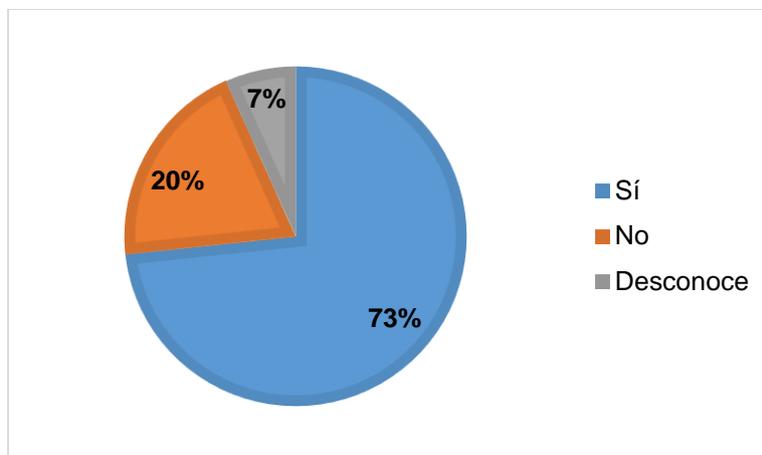


Figura 10. Porcentajes sobre la influencia de los días de aguaje en la captura del cangrejo azul.

Fuente: Quiñonez (2021).

Once encuestados (73%) respondieron que existe influencia en la captura de *C. crassum* debido a que las madrigueras se inundan, están vacías y en otras los cangrejos se ahogan al no lograr salir de ellas. Por lo tanto, encuentran mayor mortalidad, también cangrejos con caparazones blandos porque algunos inician periodos de muda. Así también, Tres recolectores (20%) indicaron que no consideran que existe una influencia de los aguajes, y solo 7% desconoce si el aguaje tiene influencia en las capturas (Figura 10).

En cambio, sobre la pregunta **¿Conoce cuántas veces al año muda el cangrejo azul?**, **Sí es SI, indique el número de veces** (Figura 11).

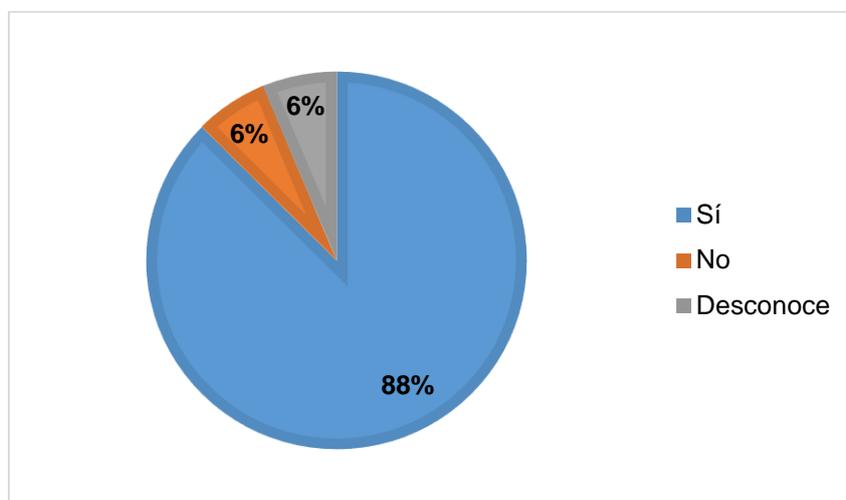


Figura 11. Representación porcentual de los recolectores que conocen la frecuencia en que se produce la muda de *C. crassum* en el año.

Fuente: Quiñonez (2021).

Trece de los cangrejeros (88%) indicaron que si tienen conocimiento de las veces que muda el cangrejo (Figura 11). Y dentro de este grupo de los 13 cangrejeros, el 46% indico que la muda se produce una vez al año. Otro, 46% señalaron que la muda se presenta 2 veces al año, y para solo uno de los recolectores (8%) la muda se da 3 veces en el año.

Con respecto a la pregunta **¿Considera usted que existe alguna situación que hace que el crustáceo mude, como es su comportamiento durante ese tiempo?** (Tabla 5).

Tabla 5. Comportamiento de *C. crassum* en la etapa de muda y situaciones que la producen.

	Aspectos observados	Situación que produce muda
MUDA EN EL MEDIO NATURAL	Se cubren con hojas	Humedad del ambiente
	Poco activos	Cambio de clima
	Solitario	Temperaturas altas
	Prefieren la humedad	Días lluviosos
	Pasan más tiempo sumergidos	Fase Lunar: Luna Llena

Fuente: Quiñonez (2021).

El cien por ciento de los recolectores, explicaron que la muda es un proceso biológico que ocurre de manera natural en los cangrejos azules gracias al cual ocurre crecimiento, sin embargo, existen situaciones que producen este proceso, principalmente debido a los cambios de temperatura y las condiciones del ambiente, días lluviosos y cuando la fase lunar es luna llena. En estas situaciones se ha llegado a observar su comportamiento, en el que recurren a cubrirse con hojas, son poco activos, solitarios, pasan dentro de las madrigueras y a pesar de que el tiempo de sumergirse en el agua es más corto que los que pasan en la superficie ya sea en el fango o en suelo arcilloso limoso, en la muda se sumergen más tiempo en el agua (Tabla 5).

Seguidamente, sobre **¿Qué características o comportamiento ha observado del cangrejo azul cuando este se encuentra en etapa de reproducción?** (Tabla 6).

Los encuestados detallaron que cuando *C. crassum* se encuentra en medio natural durante la reproducción han observado cambios físicos y de comportamiento. Las hembras se caracterizan por presentar una coloración más opaca, sin embargo, los machos mantienen colores más llamativos. Por otra parte, tanto hembras como machos presentan cambios similares en su comportamiento, como se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6. Características y comportamiento de *C. crassum* en etapa de reproducción.

	Características	Comportamiento
Hembras	Pereiópodos rojo opaco	Dóciles
	Pereiópodos sin vellosidad	Se desplazan más lento
	Pierden extremidades con facilidad	Pasan más tiempo sumergidas
	Caparazón se torna blanco o gris azulado	Pasan más tiempo en cuerpos de agua dulce (ríos)
Macho	Mantiene los colores	Muy agresivos
		Atacan a hembras reproductoras
		Pasan más tiempo en cuerpos de agua dulce (ríos)
		Pasan más tiempo sumergidas

Fuente: Quiñonez (2021).

Cuando se preguntó sobre **¿Cómo es el cortejo?** Los recolectores manifestaron que cuando *C. crassum* inicia su etapa reproductiva, el mayor número de hembras y machos atraviesan las fases de cortejo y copula, durante las cuales pasan mayor tiempo fuera de las madrigueras, facilitando la observación de este proceso. En el cortejo se ha observado diferentes cambios en su conducta; el macho, por ejemplo, utiliza los quelípedos para hacer movimientos en los que cierra y abre las pinzas, mientras camina lateralmente alrededor de la hembra. Varios machos pueden caminar en forma de círculos alrededor de las hembras, esto lo realizan cerca de las madrigueras, que se encuentran rodeadas de raíces de mangles y el suelo es fangoso. El 50% de los recolectores indicaron que el cortejo tiene una duración de 5 a 10 minutos, no obstante, otros han observado que el proceso puede tomar más tiempo, durando entre 12 minutos a 2 horas. En su debido momento, el macho se coloca frente a la hembra, quien luego es sujeta con las tenazas del macho, y al encontrarse los abdómenes frente a frente, se produce la copula, que ha sido posible observar la duración del proceso, tomando de 2 a 20 minutos. Al finalizar la copula ambos se separan presentando tres conductas; la primera, es que inmediatamente ingresan en las madrigueras juntos; en la segunda, el macho se dirige a su madriguera mientras que la hembra ingresa al agua donde se sumerge por mucho tiempo. Por último, la hembra termina atacada por el macho apenas se separan y finaliza la copula.

Con respecto a la pregunta **¿Usted considera que el cortejo se produce en zonas específicas del manglar? Sí, es SI, indique ¿Cuáles son?** (Figura 12).

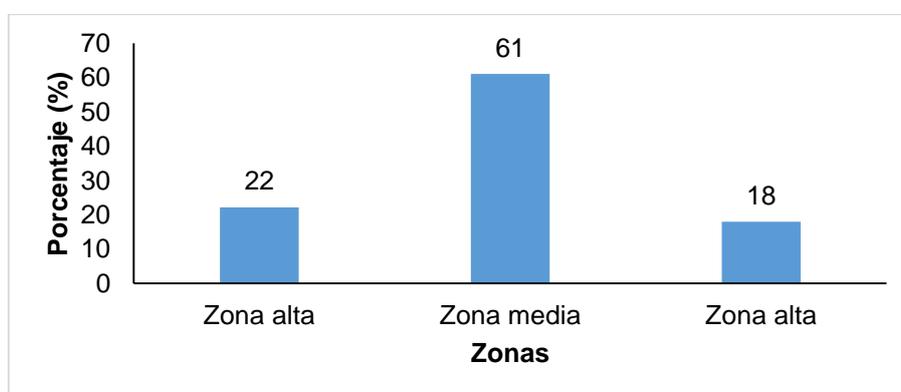


Figura 12. Respuestas de los recolectores (%) sobre las zonas del manglar donde ocurre el cortejo de *C. crassum*.

Fuente: Quiñonez (2021).

Los recolectores consideran que el cortejo se produce en áreas específicas. La mayoría de ellos, explicaron que se da principalmente en la zona media (61%) ya que es donde los han observado durante el cortejo; para otros este proceso ocurre con menor frecuencia en la zona alta (22%), y otro 18% indicó que se produce en la zona baja (Figura 12).

Además de esto, se preguntó **¿Qué forma presentaban las madrigueras construidas por los crustáceos como refugio?** (Figura 13).

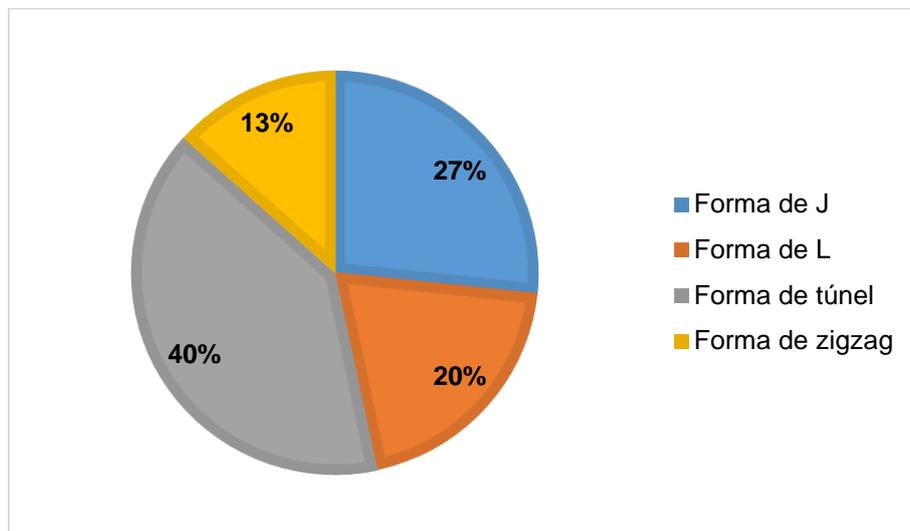


Figura 13. Formas de las madrigueras de *C. crassum* que han observado los recolectores.

Fuente: Quiñonez (2021).

Seis encuestados (40%) indicaron que las madrigueras tienen formas de túnel. Seguidamente, cuatro y tres recolectores mencionaron que las madrigueras que han observado también tienen formas de “J” (27%) y de “L” (20%), respectivamente. Por último, dos personas (13%) señalaron que algunas madrigueras que han observado tienen forma de zigzag.

4.3 Proceso de engorde

En esta sección se obtuvo información acerca de los volúmenes de captura de cangrejo azul destinado al engorde, tipos de corrales, tiempo que dura el proceso, entre otros. Para ello fue importante conocer desde hace cuánto y cuáles eran los principales conocimientos que han sido transmitidos para el manejo de *C. crassum* en el recinto “El Progreso”. Ocho de los encuestados (53%) revelaron que los conocimientos sobre el engorde de cangrejo azul en los domicilios se han transmitido desde hace 3 generaciones. Cuatro personas (27%) indicaron que los conocimientos se transmitieron desde hace 4 generaciones. Y solo tres recolectores (20%) aprendieron las prácticas ancestrales desde hace dos generaciones.

Los conocimientos que se han transmitido de generación en generación se evaluaron en niveles 5 niveles, donde el 47% corresponde a la categoría “muy importante”, seguido del nivel “importante” que obtuvo un 33% (Figura 14).

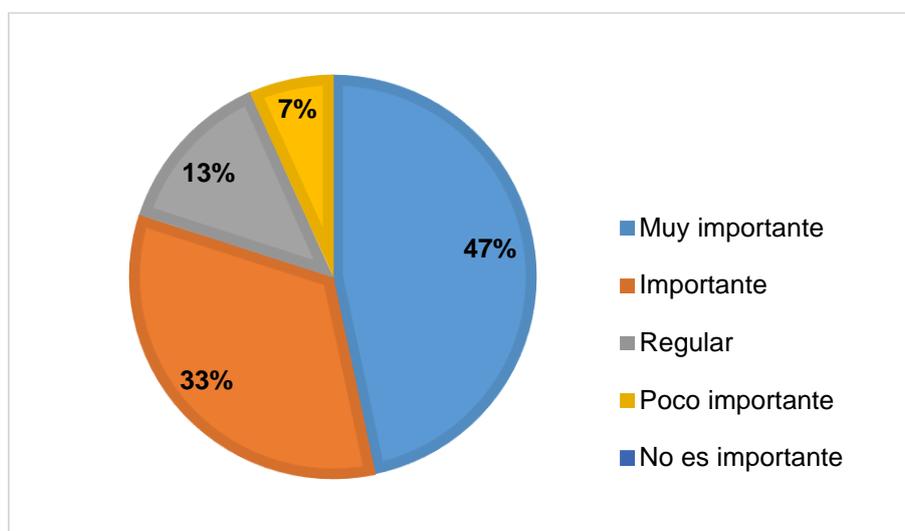


Figura 14. Niveles de importancia de los conocimientos que los encuestados han adquirido de los ancestros.

Fuente: Quiñonez (2021).

Se pidió a los encuestados que: **Indiquen tres o cuatro prácticas o conocimientos que han sido transmitidos por los familiares.**

La práctica que fue mencionada por todos los encuestados (100%) es alimentar a base de proteínas de origen vegetal, fructífero y animal, lo que permite cambiar el sabor de la carne de los crustáceos.

La segunda práctica que mencionaron fue realizar una limpieza de cada crustáceo antes de ingresarse en los corrales. Además de esto, realizan una “purga”, en este proceso los cangrejos se colocan en una tina con abundante agua y se agrega sal y limón. Esto es importante, porque permite a los cangrejos eliminar toxinas que pueden encontrarse en el contenido estomacal, seguido de eso se alimentan con una dieta equilibrada a base de alimentos naturales, para iniciar el engorde.

Otros también indicaron que los cangrejos se alimentan en horarios diurnos, vespertinos y nocturnos, algunos explicaron que no se deben alimentar por las noches para reducir la actividad, así son más dóciles y la manipulación es más fácil.

Por otra parte, en la pregunta sobre: **Explique en qué consiste el proceso de engorde que usted aplica según los conocimientos que tiene de este.** Primero, los cangrejeros acondicionan los corrales o chiqueros, principalmente bajo la sombra y con tubos PVC o recipientes de plástico, que les permiten a los cangrejos resguardarse y encontrar refugio.

En segundo lugar, mencionaron que hay ocasiones que se provee en el fondo del corral capas de tierra humedecida (grosor de 30 a 40cm) con agua del manglar, lo que permite a los cangrejos realizar madrigueras y esconderse en ellas. Cuando el corral no posee capas de tierra, en lugar de eso, se coloca hojas de mangles o hierbas frescas en el fondo.

El tercer lugar, se encuentra la alimentación que reciben los cangrejos en los corrales, la cual consiste en una dieta variada entre proteína animal, vegetal y fructífera.

Otros también indicaron que es importante, tener recipientes plásticos con agua dulce, principalmente en corrales de madera o plástico, pero en corrales de bloque y cemento se realizan unas pequeñas piscinas en las que los cangrejos se sumergen en el agua.

Adicionalmente, dieron a conocer que al iniciar el engorde deben realizar captura máxima en 4 días y mínima un día.

Mientras tanto, en la pregunta sobre **¿Cuántas canastas captura con los integrantes de la familia para el proceso de engorde?, e indique la cantidad de cangrejos en cada canasta.** Los recolectores indicaron la cantidad de canastas que capturan de cangrejos para someter al proceso de engorde (Figura 15). Además de esto, todos los encuestados mencionaron que la cantidad de cangrejos en cada canasta es de 10 unidades cuando se destinan a engorde

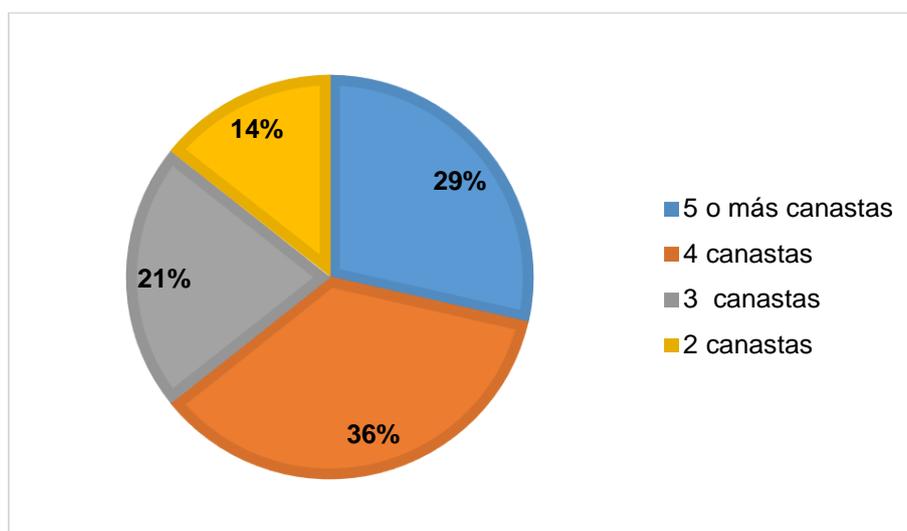


Figura 15. Cantidad de canastas de cangrejos que capturan los recolectores para el proceso de engorde.

Fuente: Quiñonez (2021).

Por otro lado, al preguntar **¿Qué material utilizan generalmente para los encierros?** (Figura 16).

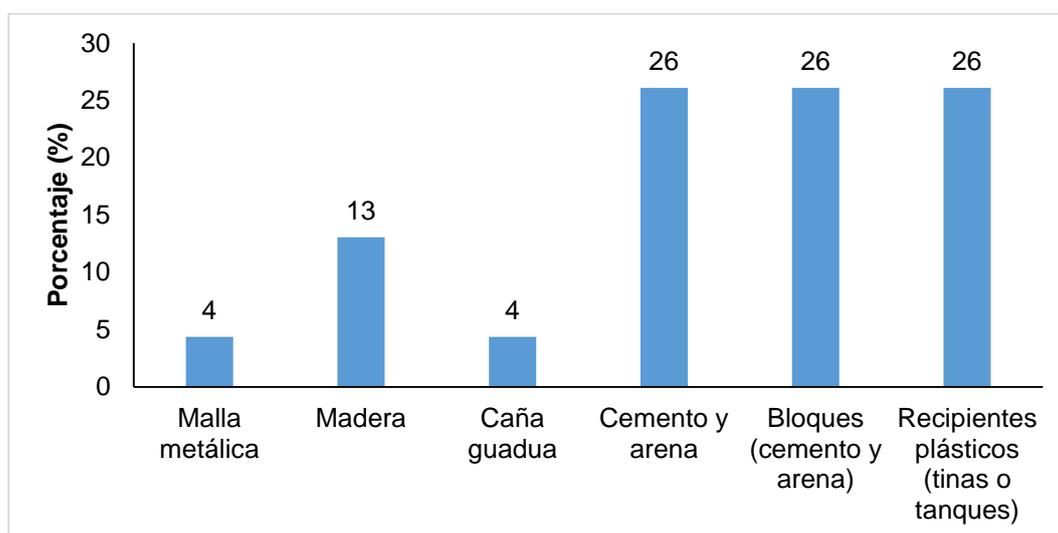


Figura 16. Material que se utiliza en la construcción de corrales.

Fuente: Quiñonez (2021).

La mayoría de los corrales que utilizan están contruidos con bloques, cemento y arena (26%), y corrales a base solo de cemento y arena (26%). También mencionaron que algunos corrales se construyen con madera (13%). Hay corrales elaborados a partir de malla metálica (4%) y caña guadua (4%). Además, se utilizan recipientes de material plástico (26%) como corrales (Figura 16).

Fue necesario preguntar sobre **¿Qué tiempo dura el proceso de engorde desde de la siembra hasta la cosecha de todos los cangrejos?, y ¿Cada cuánto tiempo captura cangrejo para engorde?** Cinco encuestados (36%) indicaron que el engorde tiene una duración de 3 meses y medio, y la captura de cangrejos sometidos a engorde se realiza al finalizar la cosecha para iniciar una nueva. Por otro lado, cuatro encuestados (27%) indicaron que el engorde dura alrededor de 2 meses, y posterior a esto continúan con un nuevo grupo de cangrejos capturados para el engorde. Por último, el proceso de engorde de cangrejos, tres (21%) y dos encuestados (14%) respondieron que ellos mantienen a los cangrejos entre 6 y 10 meses respectivamente, porque no esperan a que el proceso de engorde de cada lote finalice, sino que van

introduciendo nuevos cangrejos en los corrales a medida que se realizan las ventas de los más grandes ya sea por canasta o unidad.

Con respecto a **¿Cuántos cangrejos coloca en los corrales para engorde? y ¿Cuál es el tamaño de corrales y cuántos utiliza regularmente?** Los encuestados indicaron que los tamaños de los corrales que construyen, por lo general miden de 1,2 a 12 m² a una densidad promedio de 7 cangrejos/m² y cada familia puede manejar entre 3 a 10 corrales (Tabla 7).

Tabla 7. Cantidad de encuestados que indican el tamaño y cantidad de corrales que utilizan, y la densidad de siembra en los corrales.

Cantidad de encuestados	N.º de cangrejos en cada corral	Tamaño de corrales	Densidad de siembra	Cantidad de corrales
4	50 o más	8m ² – 12m ²	4 - 5 cangrejos/m ²	3
5	35	9m ²	4 cangrejos/m ²	4
3	25	4m ²	6 cangrejos/m ²	7
2	15	1,2m ² – 1,5m ²	8 – 13 cangrejos/m ²	10 o más

Fuente: Quiñonez (2021).

En la pregunta sobre **¿Cuáles son las características que el cangrejo azul debe tener para formar parte del proceso de engorde?** Para lo cual indicaron que el cangrejo debe presentar un buen aspecto físico, y que estos no hayan sufrido lesiones ni golpes, Además que el tamaño también era un aspecto muy importante como es: el tamaño de caparazones, para nueve encuestados los cangrejos deben tener un caparazón de 11 a 15 cm de ancho (60%) y seis recolectores (40%) señalaron que el caparazón debe tener entre 6 a 10 cm de ancho. En cuanto al tamaño de los quelípedos, nueve recolectores (60%) indicaron que deben tener 21 a 30 cm de longitud, y seis encuestados (40%) mencionaron que escogen cangrejos con quelípedos de 10 a 20 cm de longitud.

Y con respecto al peso de captura para el engorde, diez encuestados (67%) seleccionan cangrejos con un peso de 0,25 a 0,50 libras. Y cinco recolectores (33%) optan por cangrejos de un peso de 0,51 a 0,75 libras.

Claro está que en el proceso de engorde los cangrejos ganan masa corporal, para lo que se preguntó **¿Cuál es el peso que alcanzan los cangrejos en el engorde para la comercialización?** (Tabla 8).

Tabla 8. Peso que alcanzan los cangrejos en el engorde.

Escalas	Porcentaje (%)
0,75-1 libras	13
1,5 libras	34
2 libras	53
Total	100

Fuente: Quiñonez (2021).

Ocho encuestados (53%) indicaron que los cangrejos alcanzan un peso de 2 libras (53%). Para cinco recolectores (34%) el peso que alcanzan los cangrejos en el proceso de engorde es de 1,5 libras (33%). Y solo 2 personas (13%) mencionaron que los cangrejos pueden alcanzar un peso de 0,75 a 1 libras (Tabla 8).

Siguiendo con los cangrejos en los corrales, para conocer **¿Cuál es el porcentaje de supervivencia durante el engorde?** Diez de los encuestados manifestaron que el porcentaje de supervivencia es de 90%. Dos recolectores explicaron que el 80% sobrevive al someterse a engorde. Solo un encuestado indico que la supervivencia es de 100%. Por último, un encuestado también mencionó que entre el 60 a 70% de cangrejos sobreviven en el proceso de engorde.

Se preguntó sobre **¿Ha existido muda en cautiverio?, sí, es SI, ¿Cuán frecuente es?** El cien por ciento (100%) respondió que en cautiverio ha existido fase de muda. Doce de los recolectores mencionaron que esto “casi nunca” (80%) se presenta, y solo para tres encuestados la muda ocurre “a veces” (20%).

Así mismo, se preguntó si, **¿Ha existido reproducción en cautiverio?, sí, es SI, ¿cuán frecuente es?** Catorce encuestados (93%) afirman que en cautiverio la reproducción se ha producido, aunque ha sido mínima, y solo un encuestado (7%) indicó que no se presenta reproducción en cautiverio. Los recolectores que mencionaron que la reproducción si se produce en cautiverio, trece señalaron que esto “casi nunca” (80%) ocurre, y solo un encuestado respondió que la reproducción se produce “a veces” (20%).

También se les preguntó a los encuestados si, **¿Cambia algo en el proceso de engorde si los cangrejos iniciaron algún ciclo de muda o reproducción en la siembra?** El cien por ciento (100%) de los encuestados explicó que, ellos cambian ciertos aspectos del engorde de cangrejo en cautiverio cuando se da la muda o reproducción durante el proceso (Tabla 9).

Tabla 9. Cambios en el protocolo de engorde de los cangrejos que entran en ciclo de muda o reproducción.

Cambios	Porcentaje (%)
Aislamiento	50
Dieta	25
Liberados al medio natural	25
Total	100

Fuente: Quiñonez (2021).

Es más, los encuestados indicaron, **¿Qué tipo y porcentaje de proteína se suministra en el proceso de engorde?** En el proceso de engorde los recolectores indican que suministran una alimentación de proteína de origen vegetal (38%) basada en maduro, zanahoria, lechuga, coliflor y maíz. Los encuestados también señalan que se puede incluir una dieta a base de proteína de origen animal (41%) que consistía en musculo de pescado, camarón, calamar y pulpo. Por último, el 21% utiliza una dieta de origen fructífero, en la que se adicionan una variedad de frutas como piña, manzana, mango, guayaba, entre otras; lo que permiten que la carne del cangrejo tenga un sabor un poco más dulce, haciendo que sea más exquisito y apetecible en el ámbito gastronómico de la provincia.

Las raciones de alimento suministrados a los cangrejos de engorde se ofrecen por lo general 2 veces al día cada 10 a 12 horas, pero con regularidad se pueden llegar alimentar 3 veces cada 8 horas, y raras veces se alimenta 4 veces en el día, pero las raciones se ofrecen cada 5 horas.

La cantidad de alimento que se proporciona en cada corral puede oscilar entre 0,5 hasta las 4 libras (Tabla 10).

Tabla 10. Cantidad de alimento suministrado en los corrales.

Cantidad (en libras)	Porcentaje (%)
0,5 – 0,99	7
1	27
1,5	13
2	20
3	13
4	20
Total	100

Fuente: Quiñonez (2021).

Respecto, a la pregunta sobre **¿Qué diferencias ha encontrado en los cangrejos sometidos a engorde que posteriormente iniciaron ciclo de muda y de reproducción?, e indique las diferencias observadas.**

Los encuestados manifestaron que han observado diferencias en los cangrejos que se han sometido al proceso de engorde del cangrejo azul (Tabla 11).

Tabla 11. Diferencias encontradas en el proceso de engorde de cangrejos que iniciaron ciclos biológicos (muda y reproducción).

Diferencias / Comportamientos	Cangrejo de engorde	Ciclo de muda	Ciclo reproductivo
Activos y pasivos	Muy activos	Poco activos Pasivos	Poco activos Hembras muy dóciles
Conductas	Raspan la tierra	Buscan refugios oscuros	Buscan refugios oscuros
	Se atacan entre ellos	Se cubren con objetos del alrededor o con tierra	Pasan mucho tiempo sumergidos
Manipulación	Expulsan líquidos cuando se manipulan	Frágiles de manipular	Se dejan manipular fácilmente
Color de caparazones	Azules y brillantes	Caparazón más opaco	En hembras caparazón sin brillo y se torna gris azulado o blanco
Territorialismo	Muy territoriales	Prefieren estar en solitario	Muy territoriales
Extremidades	Suelen perder los pereiópodos rojos	Extremidades comienzan a crecer y se recuperan	Suelen perder pereiópodos rojos
Desplazamiento	Rápidos	Rápidos	Lentos
Color de extremidades	Pereiópodos rojos brillantes	Pereiópodos opacos y sin vellosidad	Pereiópodos opacos y sin vellosidad

Fuente: Quiñonez (2021).

4.4. Análisis comparativo: Aspectos negativos y positivos

Para el análisis comparativo fue necesario conocer los aspectos positivos y negativos de la captura y engorde del cangrejo azul que encontraron las personas de la comunidad “El Progreso” (Tabla 12) que actualmente son cabezas líderes de los hogares, quienes se motivaron en realizar el mantenimiento del cangrejo azul en cautiverio para engorde, por encontrar en ellos una manera de cubrir las necesidades alimenticias y económicas, que les ha permitido mejorar la calidad de vida de las familias y ofrecerles mejor educación.

Para someter cangrejos a engorde se debe considerar hacer una buena limpieza externa, y para ayudar con una limpieza interna que permita eliminar toxinas del contenido estomacal se pueden realizar purgas que consisten en añadir agua y sal al agua que se utilizara en corral, de modo se acostumbran al nuevo ambiente y pueden consumir los alimentos frescos que se les ofrece, el cual es variado, entre frutas, vegetales e incluso músculo de pescado, camarón, pulpo o calamar.

Los encuestados también explicaron que a finales de los 40 e inicios de los 50, los ancestros personas comenzaron a cultivar cangrejos en los hogares para el sustento alimenticio, desconociendo que un futuro esto les permitiría a las generaciones futuras obtener ganancias e ingresos económicos, ha resultado favorable porque esta actividad produce un ingreso mensual que se genera la venta de los cangrejos en los mercados locales, llegando a extenderse la venta a otras ciudades del país.

Tabla 12. Aspectos positivos y negativos de la captura, engorde, comercio y venta de *C. crassum*.

Aspectos	Positivos	Negativos
Proceso de captura	Genera más oportunidades de empleo e ingresos.	Los colectores pueden resultar heridos o enfermarse
Costos del cultivo	Son bajos oscilan entre los 30 a 200 USD dependiendo de la cantidad de corrales y la dieta que se suministre. En pocas ocasiones se han gastado cerca de los 1000 USD.	No lograr recuperar en ventas el valor invertido en el engorde
Proceso de engorde	Los cangrejos no sufren lesiones ni golpes que produzcan el deterioro. Favorece al cultivador para vender productos con más peso porque ganan masa corporal. La carne cambia de sabor amargo a uno más dulce que lo hace más delicioso y buscado para consumo.	Muchos no purgan ni limpian los cangrejos por lo que afecta la calidad del producto.
Comercialización	Hay intermediarios que se encargan de distribuir en otras provincias los cangrejos atrayendo a más gente a realizarles compra.	A veces la comunidad no llega a tener el reconocimiento esperado y reduce las ventas.
Ingresos generados	<i>Cangrejos de venta directa</i>	Ganancias desde 100 hasta 500\$ diarios.
	<i>Cangrejos de engorde</i>	Ganancias de 200 a 1200 USD.
Precio en el mercado	Canastas de 10 USD a 15 USD con 10 a 15 unidades de cangrejos. Es poco común canastas de 20 unidades con precios de 20 a 22 USD. Por unidad el cangrejo está en 1 USD hasta 3 USD según el tamaño.	Tener que vender en precios más bajos por la competencia de comerciantes nuevos o principiantes.

Fuente: Quiñonez (2021).

En el proceso de engorde las personas han podido encontrarse con varios aspectos biológicos y características del cangrejo en cautiverio, como la coloración que presentan los caparazones en los primeros meses de edad, de color café rojizo y que posteriormente cambia a color azul o azul purpura.

También se han encontrado con que presenta comportamiento similar al del medio natural, principalmente cuando intentan cavar madrigueras profundas para mantenerse escondidos bajo tierra por mucho tiempo mientras pasa el ciclo de la muda. Otro aspecto importante es la reproducción, la cual ha permitido que estas personas conozcan en cierto modo como mantenerlos hasta que se desarrollen, en ocasiones al no saber cómo tratarlos adecuadamente y para evitar la pérdida, deciden liberarlos así que los depositan en el agua del manglar para que continúen el ciclo biológico.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Las familias dedicadas al manejo de cangrejo azul en los hogares vinculan las prácticas y conocimientos ancestrales sobre manejo del crustáceo, aplicando procesos como la “purga” que permite la eliminación de toxinas presentes en el sistema digestivo de los cangrejos previo a iniciar el engorde en los corrales, así también como el uso de corrales con una densidad de siembra promedio de 7 cangrejos/m².
- Aspectos observados por los colectores de *C. crassum* durante la época de reproducción como el cortejo y en la etapa de muda, ha permitido determinar que la conducta observada de esta especie principalmente es activa en machos, y una conducta dócil en hembras, quienes además presentan cambios en la coloración del caparazón.
- Los recolectores, han observado durante el mantenimiento de los cangrejos en cautiverio para engorde, eventos de muda y reproducción, en donde presentan cambios de comportamiento, y físicamente son vulnerables. Por lo que, se han adaptado cambios en los protocolos de manejo, aislando a la especie en estas condiciones y realizando adaptaciones en la dieta.
- La fácil adaptación de *C. crassum* a ambientes simulados ofrece una ventaja para realizar mantenimiento de cangrejo de cautiverio empíricos en los que existen buenas tasas de supervivencia.
- Aunque el engorde de *C. crassum* es de bajo costo, y genera importantes ingresos a la comunidad, la creciente competencia en el mercado sobre la venta y comercio de cangrejo azul representa un gran desafío, por lo que en ocasiones los ingresos no superan a los costos de inversión.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda que, por medio de programas de monitoreo pesquero se implementen mecanismos que permitan realizar un control para disminuir la extracción del crustáceo, precautelando y restringiendo actividades que conduzcan a la captura de hembras en estado reproductivo y cangrejos en fase de muda.
- Para controlar actividades de extracción y evitar la extinción del crustáceo, se debería a través del seguimiento, control y vigilancia de la ordenación pesquera establecer un registro en detalle del número de cangrejos capturados permitidos.
- Se recomienda, que por medio de investigaciones enfocadas en el manejo de cangrejo azul encontrar más información relevante que contribuya al sector acuícola, a su vez permita realizar protocolos de manejo para engorde en cautiverio sobre este crustáceo.

BIBLIOGRAFÍA

- Angúlo, C. (08 de febrero de 2021). Historia oral: Cultivo de cangrejo azul en “El Progreso”. (S. Quiñonez-Araujo, Entrevistador) Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador. Recuperado el 08 de febrero de 2021
- Angúlo-Cabeza, A. C. (25 de febrero de 2021). Cangrejo azul y sus generalidades. (S. Q. Araujo, Entrevistador) Esmeraldas.
- Aquarium Costa de Almería. (2019). *Características de los cangrejos. Plataforma de Aquarium Costa de Almería*. Recuperado el 25 de abril de 2021, de <https://www.aquariumcostadealmeria.com/curiosidades/cangrejos/#:~:text=La%20mayor%C3%ADa%20de%20especies%20de,mirando%20cada%20hacia%20un%20extremo>.
- Barrios Saucedo, L. M. (2008). *Aspectos biológicos y ecológicos del cangrejo azul (Cardisoma guanhumi, Latrelle, 2015) en la Bahía de Cispatá, Caribe Colombiano*. Recuperado el 28 de febrero de 2021, de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1210/T841.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bonilla, M. (26 de julio de 2017). *Diario El Comercio. Felipe Jácome hizo la primera muestra en el manglar*. Recuperado el 11 de febrero de 2021, de <https://www.elcomercio.com/tendencias/felipejacome-muestra-manglar-fotografia-esmeraldas.html>
- Bonilla, M. (07 de julio de 2019). *Diario El Comercio. Esmeraldas: El Majagual es custodiado*. Recuperado el 11 de febrero de 2021, de <https://www.elcomercio.com/tendencias/esmeraldas-majagual-reserva-manglar-afros.html>
- Boschi, E. E. (septiembre de 2016). *Los crustáceos de interés pesquero y otras especies relevantes en los ecosistemas marinos. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 271 p. (Boschi, E.E. ed., El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros; 6)*. Recuperado el 25 de abril, de https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/14394/INIDEP_Tomo6_135.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bravo, I. J., & Caceres, C. V. (28 de Diciembre de 2013). *Cultivo del cangrejo azul*. Recuperado el 29 de enero de 2021, de

- <http://cardisomacrassum.blogspot.com/2013/12/descripcion-de-la-especie.html?m=1>
- Delgado, R. (23 de febrero de 2021). Comportamiento del cangrejo azul. (S. Q. Araujo, Entrevistador)
- Duran, M. (12 de marzo de 2015). *Grupo El Comercio. Últimas noticias. Cangrejo azul*. Recuperado el 28 de enero de 2021, de <https://www.ultimasnoticias.ec/noticias/26051-cangrejo-azul-consumo-comensales-veda.html#:~:text=El%20cangrejo%20azul%20tiene%20gran,15%2C%20dependiendo%20de%20su%20tama%C3%B1o>.
- FAO. (Mayo de 2013). *Perfiles sobre la pesca y la acuicultura por países. Ecuador*. Recuperado el 20 de septiembre de 2020, de Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO.
- FIDES. (2014). "*Sistematización del proceso comunitario de repoblación in situ de cangrejo azul (Cardisoma crassum) en 4 áreas del estuario del Río Chone*" Proyecto Fundación para la Investigación y Desarrollo Social (FIDES) realizado desde abril 2013 a noviembre 2014. Recuperado el 24 de febrero de 2021, de [https://sgp.undp.org/all-documents/country-documents/821-evaluation-of-project-rio-chone---sgp-ecuador/file.html#:~:text=El%20cangrejo%20azul%20\(Cardisoma%20crassum,desde%20Baja%20California%20hasta%20Per%C3%BA](https://sgp.undp.org/all-documents/country-documents/821-evaluation-of-project-rio-chone---sgp-ecuador/file.html#:~:text=El%20cangrejo%20azul%20(Cardisoma%20crassum,desde%20Baja%20California%20hasta%20Per%C3%BA).
- Fundación Charles Darwin. (2020). *Cardisoma crassum Smith, 1870*. Recuperado el 24 de febrero de 2021, de <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=8541>
- GADPE. (s.f.). *Prefectura de Esmeraldas. Provincia de Esmeraldas*. Recuperado el 28 de enero de 2021, de <http://prefecturadeesmeraldas.gob.ec/index.php/provincia-de-esmeraldas/#:~:text=Limita%20al%20este%20con%20Carchi,mar%C3%ADtima%20de%20unos%20230%20kil%C3%B3metros>.
- Green. (2021). *Green 9. Manglares, lucha y belleza. Manglares de Esmeralda*. Recuperado el 11 de febrero de 2021, de <https://www.green9casablanca.com/manglares-de-esmeraldas/>
- Ministerio de Acuicultura y Pesca. (2018). *Ministerio de Acuicultura y Pesca. A partir del 15 de enero inicia veda de cangrejo azul*. Recuperado el 29 de

enero de 2021, de <http://acuaculturaypesca.gob.ec/subpesca4080-a-partir-del-15-de-enero-inicia-veda-de-cangrejo-azul.html#:~:text=El%20Ministerio%20de%20Acuacultura%20y,3%20de%20febrero%20de%202004%2C>

Ministerio de Acuicultura y Pesca. (s.f.). *El cangrejo rojo y azul entran al segundo período de veda*. Recuperado el 24 de febrero de 2021

Ministerio del Ambiente. (2014). Plan de Manejo Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje. En *Ministerio del Ambiente* (pág. 120). Guayaquil, Ecuador. Obtenido de http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/Biodiversidad/PLAN_MANEJO_REMACAM_2015-2.pdf

Ministerio del Ambiente. (2014-2017). *Plan Nacional de Restauración forestal*. Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Documento_manual-operativo-incentivo-restauracion.pdf

Ministerio del Ambiente. (2014-2021). *Proyecto: Programa Nacional de Reforestación con Fines de Conservación Ambiental, Protección de Cuencas Hidrográficas y Beneficios Alternos*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/9.REFORESTACION.pdf>

Ministerio del Ambiente. (2015). *Sistema Nacion de Áreas Protegidas del Ecuador: Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Muisne*. Recuperado el 28 de febrero de 2021, de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/areas-protegidas/refugio-de-vida-silvestre-manglar-el-estuario-del-r%C3%ADo-muisne>

Ministerio del Ambiente. (s.f.). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Reserva Ecológica Cayapas Mataje*. Recuperado el 11 de febrero de 2021, de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/areas-protegidas/reserva-ecol%C3%B3gica-manglares-cayapas-mataje>

Murillo, S. (20 de julio de 2020). Recuperado el 09 de marzo de 2021, de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/ecuador-bosques-manglares>

Poveda Burgos, G., & Andrade Garófalo, C. (2018). "Afectación del cambio climático en la captura y comercialización del cangrejo azul (*Cardosma guanhumi*) en el Ecuador", *Revista Delos Desarrollo Local Sostenible* n.

- 31(febrero 2018). Recuperado el 24 de febrero de 2021, de <https://www.eumed.net/rev/delos/31/guido-poveda.html>
- Poveda-Burgos, G., & Andrade-Garófalo, C. (2018). "Afectación del cambio climático en la captura y comercialización del cangrejo azul (*Cardosma guanhumi*) en el Ecuador", *Revista Delos Desarrollo Local Sostenible* n. 31(febrero 2018). Recuperado el 28 de febrero de 2021, de <https://www.eumed.net/rev/delos/31/guido-poveda.html>
- Presidencia Constitucional de la República. (2019). *REGLAMENTO AL CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE*. Obtenido de <file:///C:/Users/Dell/Downloads/REGLAMENTO%20AL%20CODIGO%20ORGANICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>
- Quiñonez-Cabeza, M. A. (08 de febrero de 2021). Historia oral del cultivo casero de cangrejo azul. *Desarrollo de investigación cualitativa (entrevistas)*. (S. L. Quiñonez-Araujo, Entrevistador) Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador. Recuperado el 08 de febrero de 2021
- Ramírez, C. (23 de febrero de 2021). Características del cangrejo azul. (S. Quiñonez, Entrevistador)
- Romero Loayza, C. A. (2016). "Machala amenazada por la pérdida de sus manglares, causas, magnitud y medidas de recuperación" *Universidad de Guayaquil: Maestría en Impactos Ambientales (Trabajo de titulación Examen Complexivo)*. Recuperado el 08 de marzo de 2021, de <file:///C:/Users/Dell/Downloads/Machala%20medida%20de%20reuperacion%20de%20manglares.pdf>
- Sánchez, J. (03 de junio de 2019). *Ecología Verde. Qué es un manglar y sus características*. Recuperado el 11 de febrero de 2021, de <https://www.ecologiaverde.com/que-es-un-manglar-y-sus-caracteristicas-1682.html>
- Slow Food. (14 de septiembre de 2018). *En Ecuador nació el nuevo Baluarte del Cangrejo Azul de Esmeraldas*. Recuperado el 11 de febrero de 2021, de <https://www.slowfood.com/press-release/en-ecuador-nacio-el-nuevo-baluarte-del-cangrejo-azul-de-esmeraldas/>
- Solís Vergara, S. Y. (2018). "Análisis Jurídico Ambiental sobre las áreas degradadas de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje" *Universidad Central del Ecuador: Trabajo de Titulación modalidad de*

proyecto de investigación. Recuperado el 08 de marzo de 2021, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16572/1/T-UCE-0013-JUR-065.pdf>

Uscocovich Garcés, G. (2015). *Reproducción y densidad poblacional del cangrejo azul Cardisoma crassum, en la Isla Cerritos - Estuario del Río Chone – Manabí, Ecuador. Universidad de Guayaquil: Magister en Ciencias (Tesis de grado)*. Recuperado el 25 de febrero de 2021, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11647/1/Tesis%20Cardisoma%20crassum.pdf>

Vélez. (28 de diciembre de 2013). *Cultivo del cangrejo azul. Experiencias en el Manejo*. Recuperado el 11 de febrero de 2021, de <http://cardisomacrassum.blogspot.com/>

Vélez, L., & Vásquez, C. (28 de diciembre de 2013). *Generalidades. Experiencias en el manejo de Cardisoma crassum*. Recuperado el 29 de enero de 2021, de <http://cardisomacrassum.blogspot.com/2013/12/experiencias-en-el-manejo-del-cardisoma.html>

Vernaza, L., Sánchez, E., Garzón, G., & Estupiñán, R. (2018). *Sistematización de la aplicación de la metodología Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en Sitios de Conservación (MARISCO)*. Recuperado el 28 de febrero de 2021, de https://www.bivica.org/files/5398_ecosistema_Manglares.pdf

ANEXOS

ANEXO 1

Estructura de la Encuesta

Encuesta No.:

Fecha:

Lugar:

DATOS PERSONALES

Nombre y apellido:

Edad:

Ocupación:

Sección 1: Información básica

1. Nivel educativo alcanzado: Primaria Secundaria Bachillerato Tercer nivel Ninguno

2. Actividad que ejerce en la comunidad "El Progreso"

- Captura y comercio de cangrejo azul Captura, engorde y posterior comercio de cangrejo azul
 Engorde y comercio de cangrejo azul Comercio y venta de cangrejo azul
 Distribuidor de cangrejo azul capturado y de engorde

3. Tiempo que lleva ejerciendo su actividad actual:

- 10 – 20 años 20 – 30 años 30 – 50 años 50 – 60 años

4. ¿Forma parte de asociaciones u organizaciones enfocadas en el uso y manejo de cangrejo azul?

- Sí No De ser SI, cual es el nombre de la organización:

5. En caso de no formar parte de ninguna organización, indique de qué manera lleva a cabo sus actividades, es decir, si lo realiza en grupo, familia o independientemente

- Grupos formados a partir de colectores Familias dedicadas al engorde de cangrejo Comerciante independiente
 Grupos formados a partir de comerciantes Familias colectoras de cangrejo azul Cultivador independiente
 Grupos unidos para cultivar cangrejo azul Familias dedicadas al comercio y venta Colector independiente

6. Cuenta con un permiso o autorización para extraer cangrejo azul: Sí No

Sección 2: Datos sobre la captura

7. ¿Con qué frecuencia de la semana realizan la captura de cangrejo azul para venta directa?
 4 días 5 días 6 días Todos los días

8. ¿Cuántas horas al día recolecta cangrejos? 5 horas 6 horas 7 horas 8 horas

9. Para la venta directa ¿cuántas canastas captura por día y entre cuantas personas participan en la captura?

Indique la cantidad de cangrejos que forman la canasta:

10. ¿En las capturas participan otros integrantes de su familia? Sí No

Sí, es SI, indique cuantas personas participan:

11. ¿Cuáles son las técnicas de extracción y captura del cangrejo azul que utiliza? piola de cáñamo
 guantes (plásticos, tela) trampas metálicas trampas de madera varilla metálica (morguera)

Sección 3: Información biológica en condición natural

12. ¿Existen meses del año en que usted realiza más capturas? indique cual y ¿Por qué?

- en. febr. mzo. abr. may. jun. jul. ag. oct. nov. dic.

13. ¿Dónde considera usted que el cangrejo azul está asociado según el mayor grado de permanencia en zonas del manglar (alta, media y baja)? Explique:
14. ¿Ha observado que comúnmente se alimenta el cangrejo azul? Sí No
Sí, es SI, Indique de que se alimenta:

15. ¿Usted considera que los días de aguaje tienen influencia en la captura del cangrejo azul?
 Si No No sé

Sí, es SI, indique ¿Cómo influencia al cangrejo azul esta condición?

16. ¿Conoce cuántas veces al año se da la muda del cangrejo azul, y la ha observado en alguna época del año? Sí No No sé

Sí, es SI, indique el número de veces que ocurre:

17. ¿Considera usted que existe alguna situación que hace que el crustáceo mude, como es su comportamiento durante ese tiempo?

18. ¿Qué características o comportamiento ha observado del cangrejo azul cuando este se encuentra en etapa de reproducción?

19. ¿Cómo es el cortejo? Explique:

20. ¿Considera que el cortejo se produce en zonas específicas del manglar? Sí No No sé

Sí, es SI, indique ¿cuáles son?

21. ¿Qué forma presentaban las madrigueras construidas por los crustáceos como refugio?

Forma de "J" Forma de "L" Forma de túnel Forma de zig zag

22. Existen diferencias del color observadas en el caparazón y quelípedos (quelas) de cangrejo azul en fase adulta y juvenil: Sí No

Sí, es SI, indique las diferencias:

Sexo	ADULTOS		JUVENILES	
	Caparazón	Quelípedos (Quelas)	Caparazón	Quelípedos (Quelas)
Hembras				
Machos				

Sección 4: Información de proceso de engorde

23. ¿Cuánto tiempo lleva realizando usted o su familia el engorde de cangrejo?

20 – 29 años 30 – 49 años 50 – 60 años

24. ¿Cuántas generaciones de sus familiares llevan realizando esta práctica de captura y engorde de cangrejo?

25. ¿Cuán importante para usted son los conocimientos que han sido pasados de generación en generación para desarrollar las actividades de captura y engorde de cangrejo?

Muy importante Importante Regular Poco importante No es importante

26. Indique tres o cuatro practicas o conocimientos que han sido pasado por sus familiares

27. Describa en qué consiste el proceso de engorde y explique los conocimientos de este

28. ¿Cuántas canastas captura con los integrantes de la familia para el proceso de engorde?

2 3 4 5 o más

Indique la cantidad de cangrejos en cada canasta:

29. ¿Qué material utilizan generalmente para los encierros?

Malla metálica Madera
 Caña guadua Cemento y arena
 Bloques (cemento y arena) Recipientes plásticos (tinajas o tanques)
 Otro.....

30. ¿Qué tiempo dura el proceso de engorde desde de la siembra hasta la cosecha de todos los cangrejos?, y ¿cada cuánto tiempo captura cangrejo para engorde?

31. ¿Cuántos cangrejos coloca en los corrales?, y ¿Cuál es el tamaño de corrales y cuántos utiliza regularmente?

32. ¿Cuáles son las características del cangrejo azul debe tener para formar parte del proceso de engorde?

Caparazón: 8-12cm 13-17cm Peso: 0,25-0,50 libras 0,51-0,75 libras

Quelípedos (quelas): 10-20cm 21-30cm Otros...

33. ¿Cuál es el peso que alcanzan los cangrejos en el cultivo para su comercialización?

0,75-1 libras 1,5 libras 2 libras Otro.....

34. ¿Cuál es el porcentaje de supervivencia durante el engorde?

35. Ha existido muda en cautiverio: Sí No

Sí, es SI, cuan frecuente y cuando se produce:

Muy frecuente Frecuente A veces Casi nunca Nunca

36. Ha existido reproducción en cautiverio: Sí No

Sí, es SI, cuan frecuente y cuando se produce:

Muy frecuente Frecuente A veces Casi nunca Nunca

37. ¿Cambia algo en el proceso de engorde si los cangrejos iniciaron algún ciclo de muda o reproducción en la siembra?

38. Indique que tipo y porcentaje de proteína suministrada en el cultivo de engorde:

Proteína vegetal 9-19% 20-39% 40-59% 60-79% 80-100%

()

Proteína animal 9-19% 20-39% 40-59% 60-79% 80-100%

()

Proteína fructífera 9-19% 20-39% 40-59% 60-79% 80-100%

()

39. ¿Cada cuánto tiempo se suministra la dieta?

40. ¿Aproximadamente en un cultivo cuantas libras de alimento se proporcionan?

41. ¿Qué diferencias ha encontrado en los cultivos de cangrejos de engorde que posteriormente iniciaron ciclo de muda y de reproducción? *Indique las diferencias observadas

	Diferencias	
Cangrejo de engorde	Ciclo de muda	Ciclo reproductivo

ANEXO 2

Interrogantes que se realizaran en el conversatorio o historia oral:

- a) ¿Forma parte de asociaciones u organizaciones enfocadas en el uso y manejo de cangrejo azul?
- b) ¿Qué incentivo al cultivo de cangrejo azul en los domicilios?
- c) ¿Cuáles son los peligros a los que están expuestos las personas que se dedican a la extracción y captura del cangrejo azul?
- d) ¿Por qué es tan importante el cangrejo azul para las familias?
- e) ¿Qué prácticas ancestrales han ido transmitiéndose de generación en generación?
- f) ¿Desde qué época los ancestros comenzaron el mantenimiento de cangrejo azul en cautiverio para engorde? ¿Qué los motivo a continuar con esta actividad?
- g) El proceso de engorde de *C. crassum* en los domicilios ¿Qué tan favorecedor ha resultado ser? ¿Por qué?
- h) ¿Cuáles son los costos generados al realizar la actividad de engorde de los cangrejos en los domicilios?
- i) ¿Podría indicar cuál es la cantidad aproximada de ingresos que han generado estos cultivos realizados en los domicilios?
- j) ¿Qué precios ofrecen en los mercados? ¿Los precios compiten frente a otros comerciantes?
- k) ¿Qué tan significativa ha llegado a ser la comercialización del cangrejo cultivado en los domicilios a nivel provincia y país?
- l) ¿Qué desean alcanzar en el futuro con el engorde del cangrejo azul?
- m) ¿Qué hallazgos consideran los más relevantes durante el manejo en cautiverio para engorde de cangrejo azul



Imagen 5. Cangrejo azul (*C. crassum*) en corral de madera.

Fuente: Quiñonez (2021).



Imagen 6 y 7. Cangrejos azules capturados y colocados dentro de corrales de madera.

Fuente: Quiñonez (2021).



Imagen 8. Grupos de cangrejo azul en proceso de engorde dentro de un corral de madera.

Fuente: Quiñonez (2021).



Imagen 9. Corral de madera utilizado para el proceso de engorde de cangrejo azul en domicilios.

Fuente: Quiñonez (2021).



Imagen 10. Grupo de cangrejo azul colocado dentro en corrales de cemento y bloque.

Fuente: Quiñonez (2021).



Imagen 11. Criadero de cangrejo azul elaborada a base cemento y bloques. De lado derecho se observa un recipiente plástico para el suministro de agua.

Fuente: Quiñonez (2021).



Imagen 12. Canastas elaboradas a partir de mimbre utilizadas para la venta de cangrejo azul en el mercado local.

Fuente: Quiñonez (2021).



Imagen 13. Comunidad “El Progreso”, parroquia Tambillo, cantón San Lorenzo.

Fuente: Quiñonez (2021).



Imagen 14. Comunidad “El Progreso”, parroquia Tambillo, cantón San Lorenzo.

Fuente: Quiñonez (2021).



Imagen 15. Bosques de manglares de la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas Mataje (REMACAM).

Fuente: Quiñonez (2021).

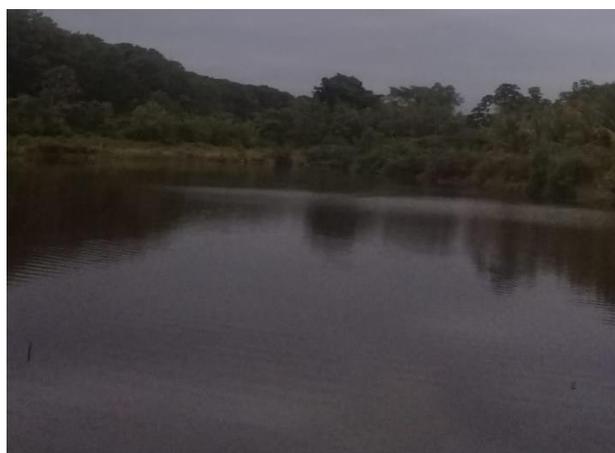


Imagen 16. Bosques de manglares de la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas Mataje (REMACAM).

Fuente: Quiñonez (2021).