



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN PEDERNALES

CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TITULO:

Reproducción (siembra) de la almeja *Corbicula largillerti* en cautiverio en la finca de la Universidad -Estación Experimental Latitud 0.

AUTOR

Mendoza Arcentales Italo Roberto

TUTOR

Dr. Luis Alberto Madrid Jiménez

PEDERNALES – ECUADOR

2025--2

CERTIFICACIÓN

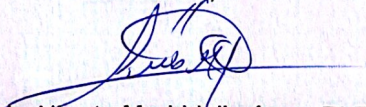
En calidad de docente tutor de la Extensión Pedernales de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular por la culminación de tesis de grado de investigación bajo la autoría del estudiante Mendoza Arcentales Italo Roberto, legalmente matriculada en la carrera de Biología, período académico 2025(2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "Reproducción (siembra) de la almeja *Corbicula largillierii* en cautiverio en la finca de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí - Estación Experimental Latitud 0".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lo certifico,



Ing. Luis Alberto Madrid Jiménez, PhD
Docente Tutor
Biología

CERTIFICADO DE APROBACION DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

El tribunal evaluador

Certifica:

Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado:

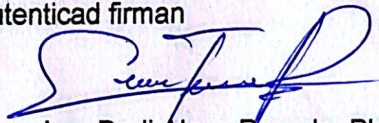
"REPRODUCCIÓN (SIEMBRA) DE LA ALMEJA *Corbicula largillierti* EN CAUTIVERIO
EN LA FINCA DE LA UNIVERSIDAD -ESTACIÓN EXPERIMENTAL LATITUD 0"

Realizado y concluido por el Sr. Italo Roberto Mendoza Arcentales ha sido
revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

En trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos
académicos, científicos y formales suficientes para ser aprobados


Pedernales, 25 de febrero de 2026

Para dar testimonio y autenticad firman




Ing. Derli Alava Rosado, PhD

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. Henry Intriago Mendoza Mg.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



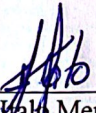
Blga. Cecibel Tenelema Delgado, Mgs

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORIA

Yo, Italo Roberto Mendoza Arcentales, con cedula de ciudadanía N°1313953406, declaro que el presente trabajo de titulación: “reproducción (SIEMBRA) de la almeja *Corbicula largillierti* en cautiverio en la finca de la universidad estación experimental latitud 0, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existente y respetando los derechos intelectuales de terceros considerados en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que las ideas y contenidos expuestos en el presente trabajo son de mi autoría, en virtud de ellos me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación antes mencionada.



Italo Mendoza
C.C.: 1313953406

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a Dios que siempre me ha dado la fe y la voluntad para seguir cada paso que di en la universidad, cada semestre que intenté retirarme, pero él siempre fue mi guía mi pastor y siempre va hacer mi guía en la vida y que en este trabajo de investigación que fue muy importante.

a mi abuelita que desde el cielo guía mis pasos, que siempre me decía que me quería mucho y siempre me alentaba a seguir el día a día demostrando que a pesar de la edad siempre demostraba que si podía la extraño mucho.

A mi mamá, que es una mujer luchadora y siempre me demostró que si se puede y siempre se podrá a ella le dedico esto y sabe que la quiero mucho.

Agradecimiento

A Dios, por ser mi guía invariable y por concederme la fuerza, la salud y el conocimiento que requiero para no rendirme en los momentos más difíciles de este recorrido académico. Gracias por hacer brillar mi mente, sostener mi fe y ayudarme a lograr un objetivo que hoy se vuelve real. Nada de esto habría podido suceder sin su presencia y su bendición. A mi madre, que ha sido la mayor ayuda y modelo de amor, sacrificio y perseverancia. Gracias por tu paciencia sin límites, tus palabras de ánimo y por demostrarme que los sueños se pueden lograr con perseverancia y disciplina, incluso cuando yo dudé en mí mismo. Este éxito también es tuyo, ya que cada paso que di estuvo respaldado por tu amor incondicional.

A mi familia, por su constante presencia, su aliento moral y su capacidad de comprensión y motivación durante todo este proceso. Por estar a mi lado en los momentos de agotamiento, por festejar mis progresos y por ofrecerme un entorno de unión que me permitió continuar avanzando con resolución, gracias.

A mi hermano, por su apoyo sincero, compañía y consejos. Te agradezco por motivarme a perseverar y por ser un soporte valioso en mi vida personal y académica. Tu apoyo fue esencial para que pudiera seguir firme en este camino.

A mi novia, por tu cariño, paciencia y apoyo sin condiciones. Te agradezco que me hayas acompañado durante los periodos de agotamiento y estrés, por alentarme a seguir adelante y por tener fe en mis habilidades. Tu compañía y tus palabras de ánimo fueron esenciales para no rendirme y lograr este objetivo tan relevante en mi vida

Resumen

Corbicula largillierti, una almeja dulceacuícola originaria de Asia, ha invadido varios ecosistemas acuáticos en Ecuador, sobre todo los estuarios y los manglares. En estos lugares es utilizada hoy en día por las comunidades locales como fuente de alimento. El estudio actual tuvo

como finalidad determinar si es posible cultivar *Corbicula largillierti* en cautiverio, utilizando un sistema de canastas plásticas en el ecosistema del manglar restaurado de la Estación Experimental Latitud 0 de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, que se sitúa en el cantón Pedernales.

El estudio se llevó a cabo con un diseño experimental de campo y usando un enfoque mixto. Las muestras fueron recogidas a orillas del río Mache durante la marea baja y sembradas en cestas de plástico con sustrato natural de la zona. Se realizaron trabajos con densidades de 10, 20 y 40 individuos por cesto. A lo largo de la fase experimental, se registraron variables biométricas vinculadas al crecimiento (talla y peso) y ambientales (salinidad, temperatura y pH).

Los resultados mostraron aumentos positivos en peso y altura en todas las densidades analizadas, con la densidad intermedia de 20 individuos por canasta mostrando los rendimientos productivos más altos. Además, se notó en todas las categorías estudiadas una correlación positiva y estadísticamente significativa entre la talla y el peso, lo cual valida estos indicadores como indicadores de crecimiento.

Se llega a la conclusión de que *Corbicula largillierti* se puede cultivar con éxito en condiciones controladas de manglar, lo que representa una opción factible para el uso sostenible de esta especie invasora y un recurso adicional para la seguridad alimentaria y la obtención de ingresos para las comunidades locales.

Palabras claves: almeja, talla, peso, individuos, introducida

Summary

Corbicula largillierti, a freshwater clam native to Asia, has invaded several aquatic ecosystems in Ecuador, especially estuaries and mangroves. In these places it is used today by local communities as a food source. The current study had

The purpose is to determine if it is possible to grow *Corbicula largillierti* in captivity, using a system of plastic baskets in the restored mangrove ecosystem of the Latitud 0 Experimental Station of the Laica Eloy Alfaro University of Manabí, which is located in the Pedernales canton.

The study was carried out with a field experimental design and using a mixed approach. The samples were collected on the banks of the Mache River during low tide and planted in plastic baskets with natural substrate from the area. Work was carried out with densities of 10, 20 and 40 individuals per basket. Throughout the experimental phase, biometric variables linked to growth (height and weight) and environmental variables (salinity, temperature and pH) were recorded.

The results showed positive increases in weight and height at all densities analyzed, with the intermediate density of 20 individuals per basket showing the highest productive yields.

Furthermore, a positive and statistically significant correlation between height and weight was noted in all categories studied, which validates these indicators as growth indicators.

It is concluded that *Corbicula largillierti* can be successfully cultivated under controlled mangrove conditions, representing a feasible option for the sustainable use of this invasive species and an additional resource for food security and income generation for local communities.

Keywords: clam, size, weight, individuals, introduced

Contenido	I
CAPÍTULO 1	I
1.1 Introducción	I
1.2 Planteamiento del problema	II
1.2.1 Identificación de variable	III
Variable independiente	III
Variable dependiente	III
1.2.2. Formulación del problema, hipótesis o preguntas de preguntas de investigación	III
1.3. Objetivos	III
1.4. justificación del proyecto	IV
1.5. Marco teórico	V
CAPITULO 2	XXI
2.1.	XXI
2.2. Diseño de la investigación	XXI
2.3. Tipo de investigación	XXII
2.4. Métodos de investigación	XXII
2.5. Población y muestra	XXIII
2.6. Técnicas de investigación	XXIII
2.7. Operacionalización de variable	XXIII
CAPÍTULO 3	XXIII
3.1. Resultados	XXIII
3.2. Discusión	XXXVIII
3.3 Comprobación de hipótesis o contestación a las preguntas de investigación	XL
Bibliografía	XLIV

Gráfico 15::dispersión, peso vs. Talla.....	XXXV
Gráfico 16::dispersión, peso vs. Talla.....	XXXVI
Gráfico 17:Dispersión, peso vs. talla.....	XXXVII
Gráfico 18: talla desde la primera y última semana en todas las tallas y densidades...	XXXVII
Gráfico 19: peso desde la primera y última semana en todas las tallas y densidades.	XXXVIII

Anexo Fotográfico

Ilustración 1: recoleccion de muestras.....	XLIX
Ilustración 2: colocacion de muestra en sus canasta.....	XLIX
Ilustración 3: seleccion por tamaño	XLIX
Ilustración 4:segunda semana en el mangle con muestras.....	L
Ilustración 5:muestra de 10 individuos en su canasta.....	L
Ilustración 6: recoleccion de sustrato.....	L
Ilustración 7: toma de peso de muestra.....	LI
Ilustración 8: toma de medidas de muestras	LI
Ilustración 9: pequeña muestra de almejas	LI
Ilustración 10: toma de medidas	LII
Ilustración 11:medicion de pH.....	LII

Índice de tablas

Tabla 1:Taxonomía.....	VI
Tabla 2:Análisis de talla en las almejas grandes primera semana	XXVI
Tabla 3:Análisis de talla en las almejas grandes última semana	XXVI
Tabla 4:Análisis de talla en las almejas mediana primera semana	XXVII
Tabla 5:Análisis de talla en las almejas mediana última semana	XXVIII
Tabla 6:Análisis de talla en las almejas pequeña primera semana	XXIX
Tabla 7:Análisis de talla en las almejas pequeña última semana.....	XXIX
Tabla 8:Análisis de peso en las almejas grandes primera semana.....	XXX
Tabla 9:Análisis de peso en las almejas grandes última semana.....	XXX
Tabla 10:Análisis de peso en las almejas medianas primera semana	XXXI
Tabla 11:Análisis de peso en las almejas medianas última semana	XXXII
Tabla 12:Análisis de peso en las almejas pequeñas.....	XXXIII
Tabla 13:Correlación Pequeña.....	XXXIV
Tabla 14:Correlación mediana.....	XXXV
Tabla 15:Correlación de almejas grandes.....	XXXVI

Índice de Grafico

Gráfico 1: finca de la Uleam en Pedernales.....	XVIII
Grafico 2:Mapa del estuario del rio Cojimíes y el rio Muisne	XX
Gráfico 3: talla de almejas grandes primera semana	XXVI
Grafico 4: grafico de tallas almejas grandes ultima semana.....	XXVII
Gráfico 5: tallas de almejas medianas primera semana	XXVIII
Gráfico 6: tallas de almejas mediana últimas semanas.....	XXVIII
Gráfico 7: tallas de almejas pequeña primera semana.....	XXIX
Gráfico 8:talla de almejas pequeñas última semana	XXIX
Gráfico 9:peso de almeja grande última semana	XXX
Gráfico 10: peso de almeja grande última semana	XXXI
Gráfico 11:peso de almeja medianas primera semana.....	XXXII
Gráfico 12: peso de almeja medianas última semana	XXXII
Gráfico 13:peso de almeja pequeña primera semana.....	XXXIII
Gráfico 14:peso de almejas pequeñas última semana.....	XXXIV

CAPÍTULO I.

1.1 Introducción.

La almeja *Corbicula largillierti*, también llamada almeja de canasta fina es un bivalvo dulceacuícola originario de Asia. Además, se la considera una especie exótica. Para ser un bivalvo de agua dulce, tiene una concha relativamente grande y gruesa y se emplea sobre todo como alimento en ciertas áreas. Esta especie se ha introducido en Europa, América (en los océanos Atlántico y Pacífico) y Hawái. Se instala y coloniza en las partes bajas de los ríos, donde la corriente es débil, en lagos y en zonas con baja salinidad de sistemas estuarinos (Morton, 1986).

En América, se reportó por primera vez en Estados Unidos (Pilsbry y Bequaert, 1927), según lo citado por (Aristizábal, 2008), durante la década de los años veinte del siglo XX. Las especies llegaron a ese país en barcos de inmigrantes asiáticos, ya sea vivas con propósitos gastronómicos o en tanques de agua dulce. Posteriormente, se difundieron hacia México y Brasil y Argentina desde la década de los setenta; después, desde 1980 empezaron a aparecer en Venezuela y más recientemente en Ecuador.

Tras una revisión, no se ha encontrado mucha información acerca de este bivalvo en áreas de Ecuador. (Paredes et al., 2018) Se supone que llegó a bordo de barcos procedentes de Asia. Se ha reportado su presencia en las zonas del río Mache, Chamanga y Esmeraldas, y se le considera una especie invasora debido a su competencia alimentaria con especies nativas (Ministerio del Ambiente, 2020).

Este molusco, que tiene entre 1,0 y 4,5 cm de longitud, tiene una concha sólida y fuerte que es triangular y se distingue por sus estrías concéntricas y su color grisáceo o parduzco verdoso, azul en el área dorsal (Morton, 1986). El interior de las valvas tiene un color violeta azulado,

que va del oscuro al claro. Puede vivir hasta siete años y se nutre de materia orgánica que filtra del agua. Su reproducción es sexual, ya que es hermafrodita y tiene la capacidad de auto fecundarse (Paredes et al., 2018).

Los habitantes de la zona de río Mache la recolectan y ya forma parte de la dieta de varias familias, remplace a la concha prieta y es más fácil su recolección por cuanto se encuentra en bancos de arena que quedan descubiertos cuando la marea baja. Observando que varias personas la recolectan, en este trabajo se propone observar el comportamiento de esta especie en cautiverio para tener la experiencia y proponer su cultivo a las personas que habitan cerca al estuario *Corbicula largillierti* presenta características biológicas que favorecen su propagación, como una capacidad de reproducción elevada, un desarrollo rápido y la habilidad para resistir amplios rangos en términos de condiciones ambientales en Ecuador se tiene poco registro de esta especie y los poco documentado está en Manabí y esmeraldas.

1.2 Planteamiento del problema

En el cantón de Pedernales, los habitantes de las comunidades aledañas; al río Mache, que forma parte del estuario del río Cojimíes, realizan numerosas actividades como la pesca artesanal, recolección de cangrejos (cangrejo azul, guariche y jaiba) a la que se suma la captura y comercialización de la almeja *C. largillierti* que ha colonizado los bancos de arena que se forman cuando baja la marea, estos bancos se forman frente a la propiedad nuestra universidad y siguiendo el curso del río en dirección a Chindul y a mache cuando la ría baja. Los pescadores aledaños hacen su recolección para la comercialización y consumo familiar.

La almeja *Corbicula* es un factor de transformación y constituye una de las principales amenazas para la biodiversidad nativa. La introducción de esta especie genera dificultades económicas, sociales y medioambientales. Por ejemplo, los ecosistemas naturales son modificados. (Betancourt, 2021).

- Evaluar el cultivo de la almeja de canasta fina (*Corbicula largillierti*) en un sistema de producción en canastas plásticas dentro del manglar.

•Objetivos específicos

- Medir la densidad del cultivo de la almeja (*Corbicula largillierti*) en un sistema de producción en canastas plásticas.
- Establecer parámetros productivos de la almeja de canasta fina en cautiverio
- Determinar la viabilidad del cultivo en cautiverio de la almeja de canasta fina

1.4. justificación del proyecto

Dado que es una especie introducida accidentalmente, la *C. largillierti*, cuenta con importantes poblaciones en la zona intermareal en donde se registran salinidades bajas del agua ya que, la influencia de agua dulce de los ríos es muy importante. Por las características de estas áreas, no hay presencia de concha prieta y tampoco es posible el cultivo de ostras, por lo tanto, esta almeja, es una alternativa alimenticia y económica para los pobladores locales. Muchas familias de esta zona, realizan la captura de este bivalvo, con el fin de obtener alimentos e ingresos económicos.

Observando a los pobladores locales, que son de bajos recursos económicos, realizando la recolección de este molusco, se ha visto la necesidad de realizar actividades prácticas que nos indiquen la mejor manera para realzar el cultivo en cautiverio de esta almeja. Los conocimientos adquiridos en este trabajo de investigación servirán para socializar a los pobladores locales sobre la experiencia de manejar esta almeja en cautiverio.

El ensayo de cultivo en cautiverio de esta almeja se realizará en la zona de manglar que se ha restaurado de forma pasiva en un lugar donde hace 10 años funcionaba como camaronera, este trabajo dio uso a esta zona, por lo tanto, el área restaurada está produciendo conocimiento para

Las poblaciones de esta especie son muy notables en los bancos de arena y se puede decir que han desplazado a otras especies nativas ya hace mucho tiempo, sin embargo, actualmente ya son parte de la dieta de los habitantes de la zona, por lo tanto, vemos necesario adquirir conocimientos en cuanto a su crecimiento en cautiverio para proponerla como una alternativa a la concha prieta y como un nuevo recurso alimenticio familiar y de economía local.

1.2.1 Identificación de variable

Variable independiente

Temperatura del agua, salinidad del agua, pH.

Variable dependiente

Crecimiento y supervivencia

1.2.2. Formulación del problema, hipótesis o preguntas de preguntas de investigación.

Aunque es una especie introducida, este bivalvo tiene un consumo y comercialización locales, por lo tanto, es necesario identificar las condiciones óptimas para realizar la siembra de esta almeja en cautiverio en las riberas del río Mache, tomando en cuenta factores que influyen en su crecimiento como: temperatura, salinidad y pH, depredadores.

Hipótesis Ho: *Corbicula largillierti* no presenta crecimiento significativo bajo condiciones de cultivo en cautiverio.

Hipótesis H1: *Corbicula largillierti* presenta crecimiento significativo en talla y peso bajo cultivo experimental en canastas a diferentes densidades.

Hipótesis H2: Cuales son las condiciones óptimas de crecimiento y supervivencia de *Corbicula largillierti* en cultivo experimental en canastas bajo condiciones de manglar

1.3. Objetivos

•Objetivo general

que se pueda socializar a los pobladores y éstos tengan la oportunidad de encontrar fuentes alternativas de alimentos y recursos económicos.

1.5. Marco teórico

Las almejas, que en su mayoría son moluscos bivalvos de las familias *Veneridae* y *Arcidae*, están presentes en estuarios, costas del Pacífico y manglares en Ecuador. Estas se consideran recursos fundamentales para la pesca artesanal en regiones como Esmeraldas y Manabí. La almeja zapatera o pata de burro (*Trachycardium procerum*), la almeja lisa o culaje (*Protothaca asperrima*), la almeja fina (*Ruditapes decussatus*, introducida) y la almeja concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) son los tipos principales. (Acuacultura, 2011).

Corbicula largillierti es un bivalvo infaunal, por lo tanto, forma parte del conjunto de organismos que se desarrollan entre las partículas del sedimento en los medios acuáticos. Cava pequeñas orificios y se moviliza dentro del sustrato (arena o lodo), se nutre de materia orgánica que filtra del agua a través de un par de sifones cortos. Además, presenta una reproducción hermafrodita simultánea, con incubación interna de los huevos en una estructura branquial que actúa como cámara incubadora, rasgo característico de las hembras marsupiales.

Esta almeja es una especie poco activa, ya que se limita a semi enterrarse en el sustrato filtrando así el agua para poder alimentarse de pequeñas partículas orgánicas (algas, microplancton y detritos). No tolera la contaminación del agua, pero sí un amplio rango de temperaturas siempre que no sean extremas (2-34°C), las aguas salobres durante periodos de tiempo cortos y la exposición al aire durante días. Muere en condiciones de bajos niveles de oxígeno. (RIVERS, 2013).

La habilidad de *Corbicula* desde un punto de vista ecológico. *Largillierti* se establece y perdura en hábitats artificiales y estuarinos debido a su habilidad de resistir una extensa variedad de salinidad, así como su inclinación hacia aguas con corrientes suaves.

La teoría de la reproducción en bivalvos hermafroditas explica por qué especies como las del género *Corbicula*, que poseen la capacidad de ser hermafroditas y auto fecundarse al mismo tiempo, tienen éxito poblacional. Esta habilidad eleva las probabilidades de colonizar nuevos ambientes, incluso cuando las densidades iniciales son reducidas. (Martín)

Desde la perspectiva de la biología invasora, estas propiedades reproductivas son vistas como elementos fundamentales que ayudan a que el género *Corbicula* actúe de manera invasiva en diversas partes del planeta, ya que posibilitan una expansión rápida y el asentamiento de poblaciones estables. (Stoyanoff, 2018)

Los fundamentos de la genética poblacional que hacen posible el análisis a nivel molecular utilizado para identificar y cotejar haplotipos, emplear secuencias genéticas como herramienta de taxonomía facilita la confirmación de linajes invasivos y clarifica las conexiones filogenéticas. (Mejía, 2025)

De acuerdo con Jiménez Bravo (2004), la especie *C. largillierti* prefiere aguas salobres de corrientes lentas (lénticas), soporta salinidades altas y posee una concha triangular de anillos separados que puede alcanzar entre 54 y 60 mm, con una longevidad de hasta diez años y reproducción anual. Estas observaciones previas refuerzan la necesidad de ampliar el conocimiento morfológico y ecológico de *C. largillierti* mediante un enfoque científico verificable.

Tabla 1: Taxonomía

Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Mollusca</i>
Clase	<i>Bivalvia</i>
Orden	<i>Venerida</i>
Familia	<i>Cyrenidae</i>
Genero	<i>Corbicula</i>
Especie	<i>Largillierti</i>

(Philippi, 1844)

Las almejas del género *Corbicula* son originarias de Asia, habitan en fuentes de agua dulce, que incluye a Filipinas e Indonesia, y seguramente también Australia y África (Counts 1986). Diversas líneas genéticas hermafroditas de estas almejas se han establecido en América del Sur, América del Norte, Europa y Hawái. La especie *C. fluminea* es la forma más difundida en el planeta, aunque el nombre verdadero podría ser *C. leana* de Japón (Hedtke et al. 2008). Se cree que las *Corbiculas* se introdujeron en el oeste de Norteamérica desde Asia antes del año 1924 y luego se propagaron rápidamente por todo el continente americano (McMahon, 1983). El vector más probable fue el transporte de almejas como posible alimento por parte de inmigrantes asiáticos (Counts, 1986; McMahon, 1983). Su propagación por Norteamérica fue rápida e indica una amplia variedad de vectores. Los posibles modos de transporte incluyen su uso como alimento o cebo; transporte en barcas, dragas, anclas y maquinaria excavadora; uso como animal de acuario; y transporte de pediveligers en agua de lastre. (*Corbicula*, 2020). Ya han sido registradas en Sudamérica ubicaciones de estas almejas en áreas de Perú, Ecuador, México, Panamá, Uruguay, entre otras naciones como Brasil, Venezuela y Cuba. "Se la halló en Asunción, Paraguay, hace poco", afirma Alejandra Volpedo, directora del Instituto de Investigaciones en Producción Animal de la Universidad de Buenos Aires. La almeja asiática es reconocida por su velocidad de crecimiento y fecundidad, lo que le permite invadir rápidamente nuevos entornos. Además, tiene la habilidad de bloquear instalaciones hidráulicas, filtros, bombas, tuberías y plantas de energía hidráulica. (Mazzeo, 2023)

Los primeros informes específicos de la almeja asiática (*Corbicula*, 2020) en Ecuador se registran en investigaciones recientes, que destacan su presencia por primera vez en instalaciones acuícolas en un estudio publicado alrededor del 2025. Se señala su dispersión y posible impacto; sin embargo, no se proporciona una fecha precisa para el "primer registro" general de esta especie en cuerpos de agua continentales de Ecuador, sino más bien la confirmación de su invasión en entornos antrópicos.

Estos descubrimientos son el primer informe sobre *Corbicula* para la provincia de Manabí, confirmando su establecimiento y distribución en las cuencas fluviales. Además, reportamos el primer caso de *Corbicula* en Ecuador en un sistema artificial para cultivar camarón blanco del Pacífico (*Penaeus vannamei*) y pez durmiente gordo del Pacífico. *Dormitator latifrons*

El Blast efectuado mostró que la secuencia obtenida en Ecuador tenía un 100% de semejanza con otras secuencias de *Corbicula* disponibles en Genbank, sobre todo con las de Europa, América y Asia (Estados Unidos, Panamá, México, Cuba, Ecuador, Perú, Brasil y Argentina). Cuatro haplotipos se encontraron para el género *Corbicula* en América del Sur en esta investigación. La secuencia que se ha conseguido para Ecuador es de la variante invasiva. (C. Lodeiros, 2025)

Este molusco, que mide alrededor de 2.5 cm de largo y puede alcanzar hasta 4-5 cm, tiene una concha sólida y resistente. Su forma es triangular y se distingue por su color verdoso o amarillento, con manchas oscuras y estrías concéntricas. Puede vivir hasta 7 años, se nutre de materia orgánica que filtra del agua y tiene reproducción sexual, ya que es hermafrodita y tiene la capacidad de auto fecundarse. Es una especie muy prolífica, porque durante su vida una almeja puede liberar más de 100.000 larvas, lo que tiende a producir densidades poblacionales elevadas y genera el fenómeno de agrupación de individuos llamado "biofouling". La almeja asiática tiene un gran potencial de invasión por su alta fecundidad y velocidad de crecimiento, lo que, sumado a su estado juvenil libre, la hace capaz de dispersarse con facilidad. (España, 2013)

En Japón, el término shijimi se utiliza para referirse a la almeja, aunque en términos técnicos hace referencia al género *Corbicula* de manera general. Yamato-shijimi ("*Corbicula* japonesa") es el nombre más exacto. La asari y la shijimi (*Lajonkairia lajonkairii*) son dos tipos de almeja que se utilizan con frecuencia en las sopas y en el tsukudani, un plato de mariscos cocinados a fuego lento.

Si, la almeja asiática (*Corbicula*, 2020), originaria de Asia del Sur y del Este, es un alimento autóctono muy valorado en países como Corea, China y Japón. Se cultiva y es un componente esencial de la alimentación local; además, tiene importancia en la acuicultura. Sin embargo, también se la conoce por su naturaleza invasora en otras regiones del mundo. Se ingiere su carne filtrando contaminantes, y hay especies asociadas como la *Corbicula japonica* (shijimi) que también se cultivan para el consumo. (Chasqui, 2023)

Estuarios

Los estuarios constituyen una transición entre los ecosistemas de agua dulce y los de agua salada. Los sistemas de manglar predominan en los estuarios de Ecuador bajo condiciones naturales. Las condiciones químicas y físicas (oxígeno, nutrientes, temperatura, turbidez y salinidad) varían a lo largo de la longitud del estuario, dependiendo del ciclo anual de aportes fluviales y el patrón de las corrientes marinas. Por esta razón, las criaturas que viven en los estuarios tienen que aguantar cambios bruscos en el ambiente. Los estuarios son usualmente muy productivos, pero su diversidad es relativamente menor que la de las áreas rocosas o los arrecifes (Nazca, 2005)

La ecología de estuarios proporciona un marco conceptual importante para comprender la distribución de *Corbicula largillierii*, ya que estos ambientes disponen de una amplia gama de factores fisicoquímicos como la temperatura, la turbidez y la salinidad. Las especies que habitan estos sistemas requieren adaptaciones fisiológicas para poder soportar los cambios en las condiciones medioambientales. (Betancourt Y. L., 2020)

Numerosas especies de gran relevancia comercial dependen de los estuarios en alguna etapa de su vida, particularmente la crecimiento o reproducción en sus años de juventud. En la investigación acerca de la administración de los manglares, desarrollada por (Casarin, 2014) se detectaron cinco áreas de gran importancia para la franja costera de Ecuador, entre ellos está la zona de estudio: los estuarios. los ríos del golfo de Guayaquil y los del archipiélago de Jambeli

y la sierra son algunas de ellas. Para concluir, los crustáceos más frecuentes comprenden jaibas, cangrejos y langostinos (GORAYMI, 2024).

El Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Muisne (RVS MERM) es una zona resguardada en la costa de Ecuador, sobre todo en Esmeraldas, que incluye zonas marinas, estuarios y manglares en el lugar donde desembocan los ríos Cojimíes y Muisne. Fundado en 2003 con una extensión de 3.173 hectáreas, el área fue extendida en 2016 a 92.246,35 hectáreas (78.194 ha marinas, 4.662 ha de manglares y 9.390 ha de estuarios), resguardando ecosistemas importantes para la diversidad marina y la erosión.

Manglares

Los manglares son un bioma singular que incluye la transición entre el entorno del mar y el terrestre.

Según Duke et al. (2014), se estima que en el año 2007 su cobertura abarcaba entre 12 y 20 millones de hectáreas a nivel mundial, distribuidas en 123 países, lo cual representa apenas el 1% del área total de las selvas tropicales.

Ecuador es uno de los países más diversos a nivel mundial. De acuerdo con la cantidad de especies que hay en una hectárea y sus manglares, se contribuye a la existencia de una amplia diversidad. Según (Zaldivar, 2019) el país cuenta con 161.835 hectáreas de manglares. que representan el 8% de los manglares existentes en América del Sur. Dada la evidente degradación del ecosistema de manglar, el espacio de conservación de la vida silvestre Manglares Estuario del Río Muisne (RVS MERM) fue declarado a través del Registro Oficial N° 72, en la fecha del 30, y por medio del acuerdo ministerial 047 de abril de 2003. Esta área incluye 3173 hectáreas distribuidas en 25 cuerpos diferentes y su ampliación se divulgó en el año 2016 a 92.246,35 hectáreas que incluyen ecosistemas marinos, sin haber esta medida no se ha oficializado todavía. El mantenimiento de este debido a la excesiva, el ecosistema sigue

del río Muisne, del río Cojimies, del río Chone - Cayapas. Incluidos en el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Muisne (RVS MERM) están los estuarios del río Cojimies y el Muisne que, para ese entonces, habían perdido un porcentaje significativo de su vegetación cubierta y recibían contaminantes que provenían de residuos domésticos, industriales y de la agricultura.

Estuario del Río Coji

El Estuario de Cojimies se encuentra en la costa norte de Ecuador, entre las provincias de Esmeraldas y Manabí. Uno de los estuarios que ha experimentado una reducción más rápida en su cobertura de manglar es el estuario de Cojimies, que fue el último en unirse a la actividad camaronera productiva en Ecuador. La carretera costera, la cual fue construida en el año 2000, estableció la conexión de la zona con el resto del país. La cordillera costera, que está ubicada en la región fronteriza al estuario, cuenta con un alto nivel de biodiversidad y provee al estuario con agua dulce que viene de varios ríos y afluentes. La zona más elevada de esta región alberga la Reserva Ecológica Mache Chindul. (Herrera M. D., 2007).

Se estima que en el RVS MERM Aproximadamente 253 especies viven en este ecosistema, incluyendo 70 aves, 28 crustáceos, 35 moluscos, 25 mamíferos y 95 peces. La nutria, el venado, el puma, la cabeza de mate, el oso perezoso, el armadillo de nueve bandas y el machín blanco son algunos ejemplos de mamíferos representativos. El halcón reidor, el martinete, la fragata mayor, el pelicano, la garcilla, el trogón, el águila pescadora, el loro cabeciazul, y el carpintero lomirrojo son algunas de las especies que componen la avifauna. En lo que respecta a los peces, se han identificado las siguientes especies: el pez volador picudo, la voladora paloma, el chavelo café, el chame, el gualajo, el jurel, el lenguado y la choca pintadita. Asimismo, hay especies marinas que emplean las raíces del mangle como lugar para alimentarse o refugio; el dorado, la lisa chureta, el atún, el bacalao

Se extienden de Pedernales por el norte hasta San Clemente por el sur, con influencia de ríos como el Chone (31 m³/s) y sedimentación debida al sobrepastoreo en zonas altas. A pesar de que el SNAP los declaró como prioritarios en 1989, estos no tienen zonas protegidas oficiales; se ven fragmentados (38% crítico) y han experimentado pérdidas históricas por la presencia de camaroneras (que están prohibidas en los manglares desde 1985) y El Niño. (Vera, 2018)

Estación Experimental Latitud 0

La finca de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Uleam), ubicada en el cantón Pedernales, es un lugar clave dentro de su programa de Extensión Universitaria, cuyo objetivo es potenciar el desarrollo del sector agropecuario, ecológico y ecoturístico en la parte norte de la provincia manabita. Este espacio no solo tiene un propósito académico, sino que además se plantea como un eje de articulación entre la comunidad local, la universidad y los sectores productivos. Fomenta prácticas sostenibles que intentan armonizar el uso de los recursos naturales con su preservación a largo plazo. La finca se concibe como un laboratorio vivo, donde la teoría impartida en las aulas se complementa con la experiencia práctica en el territorio, permitiendo a estudiantes, docentes e investigadores interactuar directamente con los ecosistemas y las dinámicas socioambientales de la zona (Calles, Vera, Vivas, & Espinel, 2025).

Uno de los objetivos principales de la finca de la Uleam, que se encuentra en Pedernales, es fomentar el crecimiento sustentable del área agrícola. Para dicho objetivo, cuenta con áreas destinadas a la recolección de cacao, un producto representativo de la zona que tiene relevancia económica para las familias locales. Asimismo, tiene cultivos de bambú, un recurso versátil que se utiliza tanto en la edificación como en proyectos de restauración ambiental. Uno de los objetivos de estas prácticas es reducir al mínimo los efectos adversos en el medio ambiente y fomentar modelos de producción que puedan ser replicados por los campesinos locales. (Calles, Vera, Vivas, & Espinel, 2025)

siendo controvertido. Establecimiento de granjas camaroneras en áreas que fueron manglares en el pasado Vernaza,2018).

Los manglares son uno de los ecosistemas más productivos del mundo a causa de su habilidad para producir detritos, hojarasca y compuestos orgánicos solubles. Esto se debe a que estos elementos, junto con los nutrientes que los ríos y el océano transportan, son absorbidos por las raíces del mangle. Estas raíces no solo estabilizan el suelo, sino que también proporcionan un hogar a una fauna variada de gran valor ecológico y económico. Por otra parte, la materia orgánica generada es alimento para múltiples especies marinas como los peces (Valdez, 2010).

Los manglares en Ecuador son un recurso fundamental e independiente desde el punto de vista nutricional para más de un millón de individuos que cohabitan con ellos, entre los cuales se encuentran miembros de comunidades nativas que han desarrollado una relación sostenible con el ecosistema (Ulloa, 2019).

Las distintas funciones de los manglares se manifiestan en su valor ecológico: conservan los medios de vida de las poblaciones costeras a través de la pesca comercial, reciclan nutrientes, contienen sedimentos, funcionan como hábitat para una gran cantidad de especies, optimizan la calidad del agua, defienden la línea costera frente a oleajes intensos y suministran recursos como madera, carbón, leña y productos naturales que se usan en la edificación.

Los manglares de Manabí, Ecuador, constituyen una ecorregión fundamental en la costa pacífica. Esta incluye subregiones en Chone (estuarios de los ríos Chone y Portoviejo) y Cojimíes (límite con Esmeraldas). Abarca aproximadamente 1.000 km², pero ha sufrido un deterioro serio debido a la urbanización y la acuicultura. Estas formaciones albergan especies como el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), negro (*Avicennia germinans*), blanco (*Laguncularia racemosa*) y de té (*Pelliciera rhizophorae*, que es endémico de Chone) y funcionan como hábitats para peces, aves y crustáceos.

Simultáneamente, en la granja se llevó a cabo investigaciones sobre el medio ambiente, centradas en el análisis de los ecosistemas de manglares y de las especies animales y vegetales que habitan la zona. Para poder entender la biodiversidad local, identificar especies que sean relevantes para el ecosistema y determinar en qué estado se encuentran los ecosistemas, estos estudios son cruciales.

Los datos producidos nos permiten la creación de tácticas de gestión y conservación fundamentadas en pruebas científicas, proporcionando así materiales relevantes para la toma de decisiones en el ámbito académico y comunitario. Además, de que estos estudios ayudan a preparar mejor a los alumnos de la carrera como Biología y Agropecuaria al promover competencias en la recolección de muestras, el análisis de ecosistemas y la supervisión del medioambiente.

La finca de la Uleam también actúa como un centro práctico esencial para los alumnos de Arquitectura, que ven en este lugar una posibilidad de analizar y proyectar propuestas de infraestructura sustentable, acordes a las circunstancias ecológicas y climáticas del área costera. El empleo de materiales autóctonos, por ejemplo, el bambú, y la implementación de criterios bioclimáticos en los diseños posibilitan la creación de opciones constructivas que reducen el impacto ambiental y satisfacen las verdaderas necesidades de las comunidades. Así, la granja se convierte en un lugar interdisciplinario donde se unen saberes de las ciencias sociales, naturales y técnicas. (Calles, Vera, Vivas, & Espinel, 2025)

La relación de la finca con la comunidad local es otro elemento importante. Con el objetivo de robustecer las habilidades de los residentes de Pedernales y sus alrededores, la Uleam emplea programas de formación, asistencia técnica y proyectos en los que participa la comunidad. Estas acciones nos ayudan a fomentar una mayor concientización ambiental y un sentimiento de corresponsabilidad en la administración de los recursos naturales, al tiempo que favorecen la mejora de las condiciones de vida. Además, la finca apoya a los negocios locales, sobre todo

a los que están relacionados con el turismo y la producción agrícola. Ya que Promueve redes de producción que, desde la perspectiva de la sostenibilidad, fortalecen la economía local.

Es importante destacar que, en este contexto, los ecosistemas de manglares se encuentran en el área de influencia del terreno. Como los manglares se desarrollan en regiones que son de transición entre el medio marino y el terrestre, específicamente en áreas costeras de los trópicos y subtropicos. La salinidad elevada y los terrenos que son inundados con frecuencia constituyen ejemplos claros de que las condiciones ambientales particulares de estos ecosistemas son el resultado del impacto de las mareas y, muchas veces, del aporte de agua dulce que les llega por medio de estuarios y ríos. Los manglares, pese a estas condiciones, incluyen una extensa variedad de especies que han logrado adaptarse a este entorno variable.

En el parque y sus alrededores, hay diferentes tipos de manglares. Los más destacados son el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), el negro (*Avicennia germinans*), el rojo (*Rhizophora* spp.) y el piñuelo de mangle (*Conocarpus erectus*). Cada especie desarrolla ciertas funciones ecológicas, por ejemplo: la defensa de la costa contra el oleaje y la erosión, la estabilización del suelo y proporcionar refugio a un alto número de crustáceos, peces, aves y moluscos. Las raíces del mangle rojo, que son complejas, sirven como una zona de refugio y reproducción para los organismos jóvenes, lo que mejora directamente la productividad de la pesca.

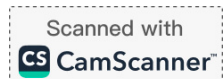
Como filtros naturales que tienen la capacidad de retener nutrientes y sedimentos que llegan a través de las cuencas hidrográficas, los manglares desempeñan un rol crucial en la regulación de los ciclos biogeoquímicos. Esta función ayuda a reducir la polución que alcanza el océano y a optimizar la calidad del agua en toda la costa. Asimismo, su habilidad de capturar y almacenar carbono los transforma en aliados fundamentales contra el cambio climático. Por esta razón, la preservación de los manglares tiene un impacto que va más allá del entorno local y llega a tener importancia a nivel mundial.

Sin embargo, los manglares, pese a su importancia ecológica y social, estos están sufriendo amenazas en aumento. El aumento de la frontera agrícola, el crecimiento y de la actividad camaronera y la deforestación han contribuido a que se reduzca notablemente el área de los manglares en las costas ecuatorianas. A pesar de que la acuicultura del camarón representa una fuente importante de ingresos, su impacto ambiental se manifiesta en los cambios que produce en el hábitat y en la liberación a gran escala de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo. La acumulación de estas sustancias en el medio ambiente puede desencadenar la eutrofización, lo que tiene el potencial de perjudicar la salud de los ecosistemas implicados y la calidad del agua. La reducción de los manglares se deja más expuestas a las áreas costeras ante fenómenos naturales que puede ser inundaciones, tormentas y erosión. Y, además, esta hace que disminuye la disponibilidad de recursos pesqueros, los cuales son esenciales para que numerosas comunidades locales sobrevivan. En este escenario, es esencial llevar a cabo tácticas de gestión sostenible que ayuden a fomentar la conservación y la recuperación de los manglares mediante acciones productivas responsables. También es crucial, ya que al implementar estas tácticas, se consideren el respaldo de las instituciones, la observancia de la legislación ambiental vigente y la cooperación activa de las diferentes comunidades.

En estas condiciones, la propiedad de la Uleam en Pedernales puede convertirse en un referente para fomentar prácticas sostenibles en zonas costeras y restaurar los manglares. La implementación de estos proyectos de educación ambiental, seguimiento ecológico y reforestación tienen como objetivo potencial generar experiencias exitosas que puedan ser reproducidas en otras áreas del país. Es fundamental que los actores productivos, las autoridades locales y el sector académico trabajen juntos para así garantizar la efectividad y sostenibilidad de estas acciones a largo plazo.

Por último, se evidencia el potencial ecoturístico del área a través de la existencia de indicios relacionados con actividades como observar manglares y hacer kayak en el parque. Estas

señales no solo guían a los visitantes, sino que también cumplen una función educativa al subrayar lo importante que son los ecosistemas y fomentar un turismo responsable. El ecoturismo puede transformarse en un instrumento muy eficaz para la conservación si se maneja correctamente. Esto se debe a que **tiene la capacidad de producir ingresos que fomenten la defensa del medio ambiente natural y refuercen las relaciones entre la gente y la naturaleza. Así, la granja de la Uleam, ubicada en Pedernales (ver figura 1), se convierte en un lugar integral que fusiona la investigación, la educación, la producción y la protección del medioambiente con el objetivo de fomentar el desarrollo sostenible del norte de Manabí.**



Algunos tipos de almeja en Ecuador.

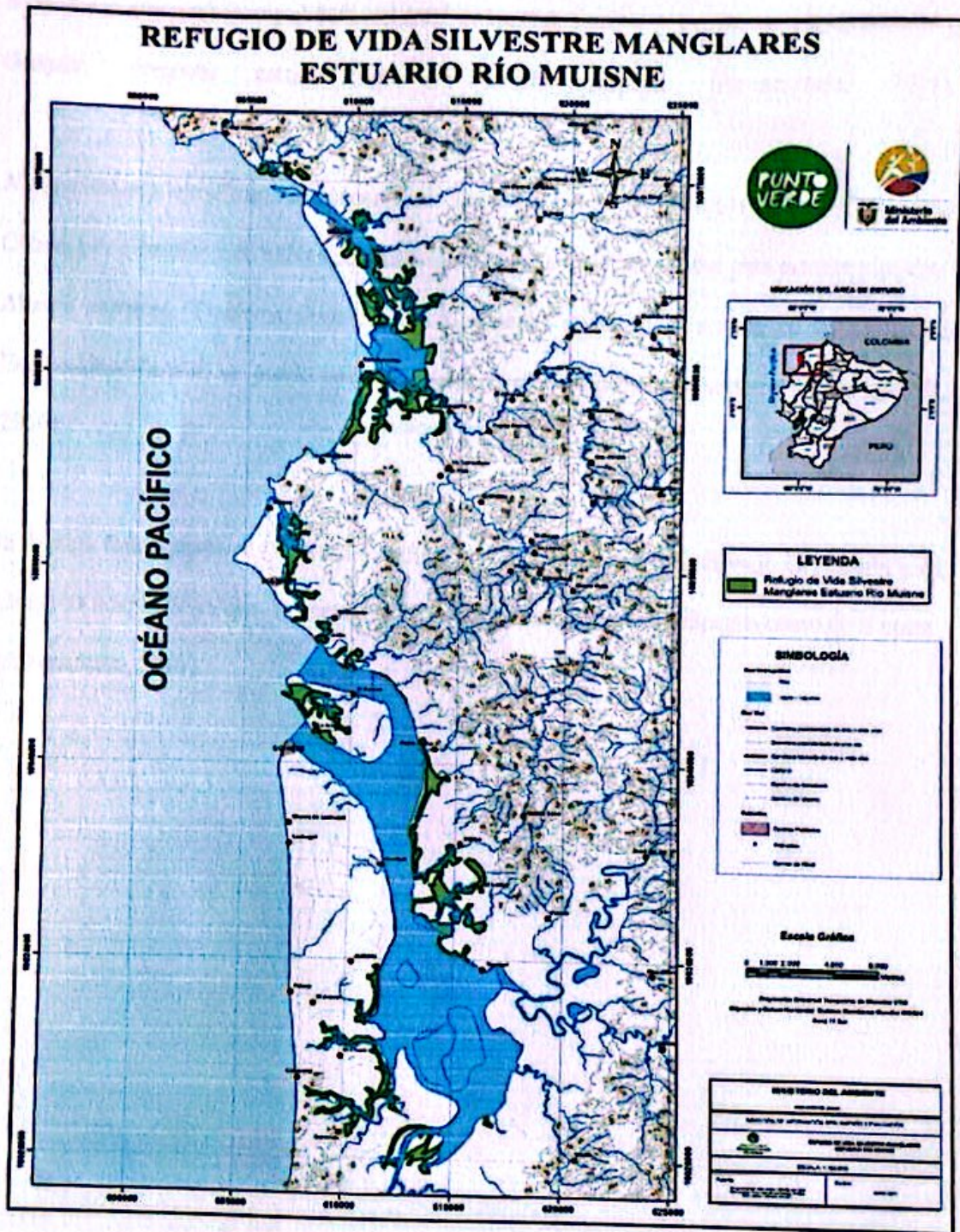
Almeja sanguinaria o concha (*Anadara tuberculosa*): esta extrae el lodo y manglares, es la base de la pesca artesanal (hasta el 80% del total de captura bivalva) y es más común en Manabí y Guayas; presenta carne roja y concha rugosa. (Acuacultura, 2011).

Almeja lisa o culaje (*Protothaca asperrima*): Situada en los estuarios de Manabí y El Oro (como Chone, por ejemplo), con valvas pulidas; valorada por su tamaño y sabor para ceviches locales.

Almeja zapatera (*Trachycardium procerum*): Concha abultada; es común en las costas de Esmeraldas-Manabí, se puede sostener, pero en ciertas áreas está sobreexplotada. (MAE, 2016).

la Almeja fina o japónica (*Ruditapes philippinarum/decussatus*): Es cultivado en Manabí y El Oro; y es adaptable ya que se encuentra en la acuicultura tanto de Galápagos como de la costa. (Acuacultura, 2011).

Grafico 2: Mapa del estuario del rio Cojimies y el rio Muisne



Fuente: Refugio de Vida Silvestre 2018

CAPITULO 2

2.1. Enfoque de la investigación

La metodología emplea un enfoque mixto, combinando elementos cualitativos para examinar las condiciones del entorno y el comportamiento de las almejas a lo largo del cultivo, con factores cuantitativos para calcular la talla y el peso. Esta perspectiva combina observaciones descriptivas con información numérica obtenida en el predio de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabi, sede Pedernales. Facilita la evaluación de la factibilidad del cultivo en el manglar bajo condiciones controladas.

El enfoque epistemológico de esta investigación se dirige hacia una interpretación objetiva, descriptiva y demostrable empíricamente de las adaptaciones funcionales de *Corbicula largillierti*. Utilizar métodos científicos estrictos posibilita la creación de conocimiento que se puede validar y replicar, el cual tiene el potencial de ser la base para investigaciones futuras enfocadas en poner en práctica esta especie en sistemas de cultivo controlado, además de evaluar sus efectos ecológicos tanto en ecosistemas naturales como artificiales.

2.2. Diseño de la investigación

El diseño es experimental y de campo, basado en la recogida de ejemplares en un islote durante el cuándo la marea baja, se colocan en cestas de plástico con medidas de 40 por 23 cm se escogieron estas canastas plásticas para experimentar en, ocasiones anteriores y resultado bien y la cual me anime hacer con estas canastas y colocando sustrato natural que están ubicadas en el manglar de la universidad. Se emplearon distintas densidades (40, 20 y 10 individuos por canasta). La metodología incluye un seguimiento sistemático con múltiples parámetros para variables como la salinidad, el pH y la temperatura. Con la cual use un multiparámetro ORAPXI para medir estos factores

2.3. Tipo de investigación

Se trata de una investigación descriptivo-experimental y aplicada que tiene como objetivo determinar cuáles son los parámetros de producción de *Corbicula largillierti* en cautiverio. Ya que no se han encontrado datos previos acerca de esta especie invasora en Ecuador, mezcla aspectos exploratorios con evaluaciones de rendimiento cuantitativas. La perspectiva mixta sugiere poner énfasis en la visión práctica para alcanzar una acuicultura sostenible.

2.4. Métodos de investigación

Esta investigación emplea un enfoque mixto que combina elementos cuantitativos y cualitativos. Se utilizó el elemento cualitativo para analizar el comportamiento de los organismos y las condiciones del entorno mientras se realizaba el cultivo experimental, y por su parte, el elemento cuantitativo fue usado para documentar y estudiar las dimensiones de peso y altura de las muestras de almeja.

El trabajo de campo se llevó a cabo en la finca de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Pedernales, y luego en el estuario que está frente a dicha universidad. Se realizó la captura de los ejemplares en un islote natural que se creó durante las mareas bajas. Estos se distribuyeron en cestas de plástico que tenían sustrato natural del área; las cestas fueron situadas en el mangle universitario para propiciar el desarrollo de la siembra en cautividad en un tiempo de 4 meses.

Para realizar este experimento, se emplearon materiales e instrumentos como una canasta de plástico, un calibrador, una gramera, una varilla de hierro, piola y un multiparámetro. También se utilizó un cuaderno de campo para registrar, de manera sistemática, los datos que se han recolectado. Durante el curso del estudio lo cual se podrá observar en los anexos .

La finalidad principal de la metodología fue determinar si el cultivo de almejas (*Corbicula largillierti*) en cestas era viable y apropiado en situaciones controladas, con el fin de examinar su eficacia en el manglar bajo condiciones de cautiverio.

2.5. Población y muestra

La población de almejas utilizada en este trabajo fue de 180 almejas entre grandes medianas y pequeñas en densidades por tamaño grande 40, 20, 10 medianas 40, 20, 10 y pequeñas solo 40, estuvo constituida por almejas *Corbicula largillierii* del estuario de Cojimies, concretamente de las riberas del río Mache, se clasifica en tres categorías: pequeña (1.3 mm de tamaño medio inicial), mediana (2.5 mm) y grande (3.2 mm).

2.6. Técnicas de investigación

Las técnicas empleadas abarcaron la medición del diámetro con un calibrador, el peso con una balanza gramera y el monitoreo ambiental utilizando un multiparámetro. Para analizar las relaciones entre peso y estatura, se usó el análisis estadístico de correlación de Pearson junto con gráficos de dispersión. Análisis cualitativo del comportamiento y las condiciones de las canastas durante la fase de experimentación.

2.7. Operacionalización de variable

Variables independientes: la salinidad, el pH y la temperatura del agua. Variable dependiente: el crecimiento y la supervivencia, los cuales se analizan a partir de aumentos en el tamaño (como, por ejemplo, grandes: 3.2-3.5 mm) y en el peso (por ejemplo, medianas: 8.3-10.5 g). donde se puede observar una covarianza entre peso y talla de 0.083-0.163, se efectúan mediciones tanto al inicio como el final en densidades controladas.

CAPÍTULO 3

3.1. Resultados

Los resultados muestran que la salinidad oscila entre 6090 y 7000 ppm, la temperatura entre 25 y 28, y el pH varía de 8.2 a 8.5; seguidamente se especifica su crecimiento y peso por tamaño y densidad

Crecimiento en talla de almejas grandes

Los resultados indican que la talla media de las almejas grandes se incrementó en todas las densidades estudiadas, lo que sugiere que *Corbicula largillierti* tiene un crecimiento positivo al cultivarse en canastas. La medida media de las canastas con 40 individuos aumentó de 3,2 a 3,5 mm; la de las canastas con 20 individuos subió de 3,3 a 3,8 mm; y la de las canastas con 10 individuos se elevó de 3,2 a 3,6 mm. El mayor crecimiento observado en las canastas de 20 individuos sugiere que una densidad intermedia tiene el potencial de favorecer la expansión en tamaño de los ejemplares más grandes. Esto podría ser consecuencia de un equilibrio entre la competencia intraespecífica y la disponibilidad de recursos.

Crecimiento en talla de almejas medianas

El conjunto de almejas medianas también mostró un incremento en todas las densidades de siembra experimentadas. En las canastas con 40 individuos, la talla media pasó de 2,6 a 3,0 mm; este fue el incremento más elevado en este grupo. Los tamaños de las canastas de 10 y 20 individuos aumentaron en ambos casos, pasando de 2,5 a 2,8 mm. Estos descubrimientos indican que las almejas medianas pueden aguantar densidades bastante altas sin perjudicar su desarrollo, aunque los incrementos más notables se registraron en densidades superiores.

Crecimiento en talla de almejas pequeñas

Para las almejas pequeñas, que se analizaron únicamente en cestas con 40 ejemplares, la talla media subió de 1.3 a 1.7 mm. Este incremento significativo señala que las muestras más pequeñas poseen una gran capacidad para ajustarse al cultivo en cautiverio desde el comienzo, inclusive en situaciones de densidad mayor, lo cual es consistente con las etapas tempranas de un crecimiento acelerado.

Incremento de peso en almejas grandes

El estudio del peso mostró que la densidad de las almejas grandes se incrementó en todos los lugares. El peso promedio de los cestos de 40 piezas creció de 15,15 gramos a 16,5; el de los cestos de 20 aumentó desde 17,75 hasta 19 g; y el de los cestos de 10 se incrementó desde 15,13 hasta llegar a los 17 g. Se apoya la noción de que una densidad media favorece el crecimiento corporal, porque reduce la competencia por espacio y comida sin limitar el

contacto con el sustrato, al observarse un incremento más relevante del peso en los canastos que contienen 20 individuos.

Aumento de peso en almejas de tamaño medio

Los resultados muestran que el peso de las almejas de tamaño promedio aumenta en todas las concentraciones. En las canastas que contenían a 40 individuos, el peso se incrementó desde 8.3 g hasta 10.5 g; en aquellas con un total de 20 individuos, el peso creció de 7.7 g a 10.75 g; y en las canastas que tenían solo diez individuos, el peso ascendió de 7.1 g a 9 g. El grupo de veinte individuos tuvo el incremento más alto, lo que indica que esta densidad favorece la acumulación de biomasa en los especímenes medianos.

Aumento de peso en almejas de pequeño tamaño

En cestas que contenían 40 individuos, se notó un aumento significativo en el peso medio de las almejas pequeñas, que pasó de ser 1,1 g a 3 g. Este incremento notable demuestra que los jóvenes experimentaron un crecimiento inicial rápido y confirma que las condiciones de cultivo eran apropiadas para su desarrollo.

La relación entre el peso y la talla

La correlación de Pearson mostró una relación positiva y fuerte entre la altura y el peso en todas las categorías analizadas, y también fue estadísticamente significativa. Para las almejas pequeñas, se consiguió un coeficiente R de 0,844 ($p = 0,017$); para las medianas, de 0,787 ($p < 0,001$); y para las grandes, de 0,804 ($p < 0,001$). Estos hallazgos corroboran que el incremento de la altura guarda relación directa con el aumento del peso. Esto valida la utilización de las dos variables como indicadores fiables del crecimiento de *Corbicula largillierti* en circunstancias de cultivo en cautividad.

Interpretación general

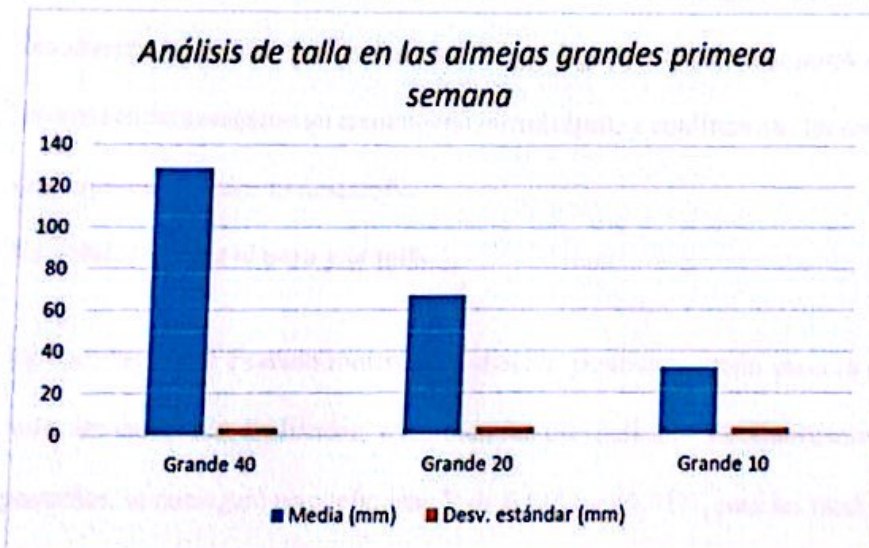
De acuerdo con los resultados, *Corbicula largillierti* tiene la capacidad de crecer continuamente en cestas bajo condiciones controladas en el manglar. Asimismo, se puede ver que la densidad de la cosecha influye en el crecimiento. Las densidades intermedias son las que suelen conseguir mejores resultados en términos de peso y volumen. Estos hallazgos respaldan la factibilidad de cultivar esta especie en experimentos y proporcionan información fundamental para el diseño de sistemas acuícolas que se desarrollen y utilicen en el futuro.

Tabla 2: Análisis de talla en las almejas grandes primera semana

Clasificación	Talla promedio (mm)	Desviación estándar (mm)
Grande 40	128,7	3,2
Grande 20	66,9	3,3
Grande 10	32,1	3,2

Nota: La tabla presenta los valores promedio de talla (mm) de almejas grandes durante la primera semana de evaluación, clasificadas en las categorías 40, 20 y 10, bajo condiciones experimentales controladas.

Gráfico 3: talla de almejas grandes primera semana



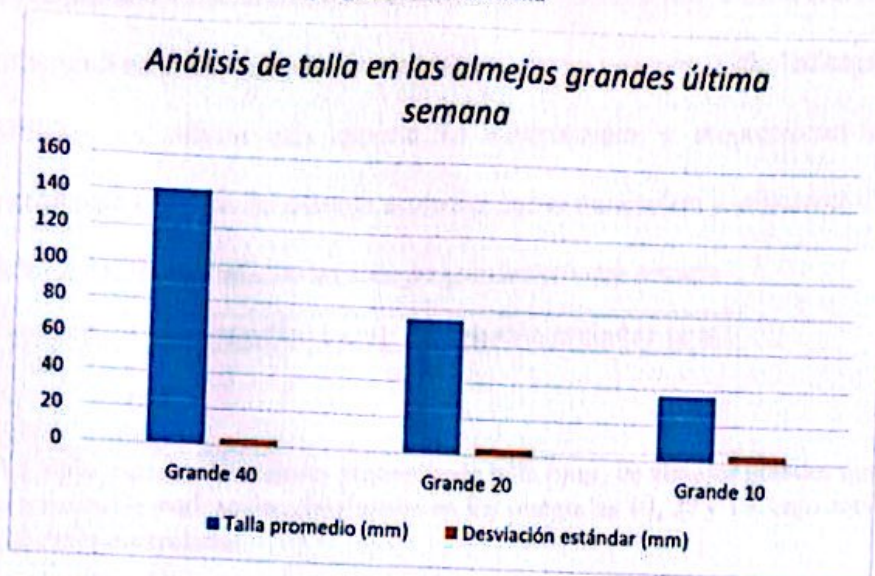
Nota: La talla media de las almejas grandes tuvo fluctuaciones entre las densidades de 10, 20 y 40 individuos por canasta en la primera semana, con una baja desviación estándar. Esto muestra un crecimiento uniforme al comienzo dentro de cada tratamiento.

Tabla 3: Análisis de talla en las almejas grandes última semana

Clasificación	Talla promedio (mm)	Desviación estándar (mm)
Grande 40	141,1	3,5
Grande 20	74,5	3,8
Grande 10	36,3	3,6

Nota: La tabla muestra los valores promedio de talla (mm) de almejas grandes durante la última semana de evaluación, clasificadas en las categorías 40, 20 y 10, bajo las mismas condiciones experimentales

Grafico 4: grafico de tallas almejas grandes ultima semana



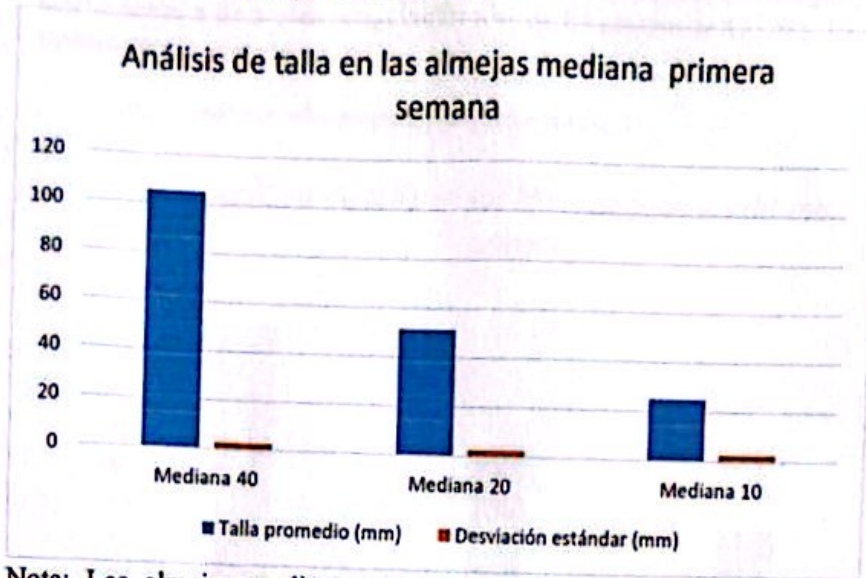
Nota: En la semana final de evaluación, se notaron variaciones en el tamaño promedio de las almejas grandes dependiendo de la densidad de cultivo, con disparidades entre los tratamientos que incluían 10, 20 y 40 individuos por canasta. Una desviación estándar baja señala un aumento más o menos uniforme dentro de cada densidad.

Tabla 4: Análisis de talla en las almejas mediana primera semana

Clasificación	Talla promedio (mm)	Desviación estándar (mm)
Mediana 40	105,2	2,6
Mediana 20	51,6	2,5
Mediana 10	25,2	2,5

Nota: La tabla presenta los valores promedio de talla (mm) de almejas medianas durante la primera semana de evaluación, clasificadas en las categorías 40, 20 y 10, bajo condiciones experimentales controladas

Gráfico 5: tallas de almejas medianas primera semana



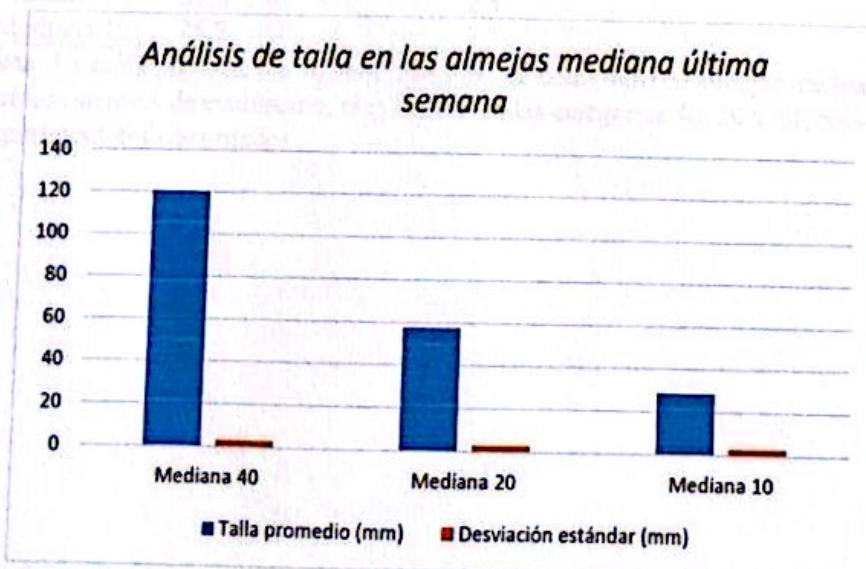
Nota: Las almejas medianas mostraron variaciones en la talla promedio dentro de las densidades de 40, 20 y 10 individuos por canasta durante la primera semana, con una desviación estándar baja. Esto sugiere que hubo un crecimiento inicial uniforme en cada uno de los tratamientos.

Tabla 5: Análisis de talla en las almejas mediana última semana

Clasificación	Talla promedio (mm)	Desviación estándar (mm)
Mediana 40	120,3	3,0
Mediana 20	57,4	2,8
Mediana 10	28,8	2,8

Nota: La tabla presenta los valores promedio de talla (mm) de almejas medianas durante la última semana de evaluación, clasificadas en las categorías 40, 20 y 10, bajo las mismas condiciones experimentales

Gráfico 6: tallas de almejas mediana últimas semanas



Nota: En la semana pasada, las almejas medianas presentaron diferencias en el tamaño promedio entre las densidades de 10, 20 y 40 individuos por canasta. Sin embargo, la desviación estándar fue baja, lo que sugiere un crecimiento uniforme en cada tratamiento.

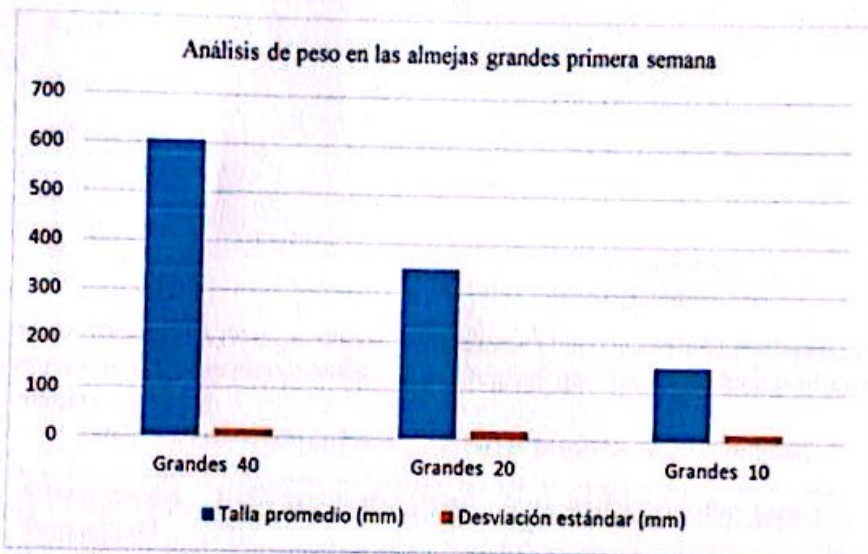
Nota: Las almejas más pequeñas mostraron un incremento en la talla media durante la semana pasada, con una desviación estándar baja. Esto señala que el crecimiento fue uniforme a lo largo del periodo de evaluación.

Tabla 8: Análisis de peso en las almejas grandes primera semana

Clasificación	Peso promedio (g)	Desviación estándar (g)
Grande 40	606	15,15
Grade 20	350	17,5
Grade 10	153	15,3

Nota: Los valores hacen referencia al peso total (g) de las almejas grandes obtenidas durante la primera semana de muestreo. La fila de abajo muestra el promedio del peso individual (g) que se logró para cada grupo; todas las mediciones se llevaron a cabo en condiciones experimentales idénticas.

Gráfico 9: peso de almeja grande última semana



Nota: Durante la semana inicial, el peso promedio de las almejas grandes mostró variaciones entre densidades de 40, 20 y 10 individuos por canasta. La desviación estándar fue baja, lo que sugiere que el peso estaba distribuido de manera relativamente uniforme en cada tratamiento.

Tabla 9: Análisis de peso en las almejas grandes última semana

Clasificación	Peso promedio (g)	Desviación estándar (g)
Grades 40	660	16,5
Grandes 20	380	19
Grandes 10	170	17

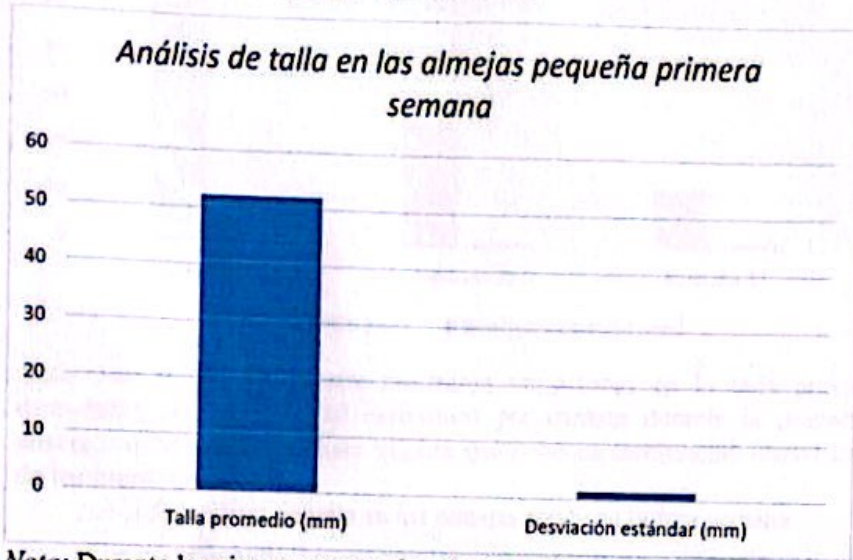
Nota: En las canastas de 40 se registra un peso de 15,15 g a 16,5 g; en la de 20 peso de 17,75 g a 19 g, y en la de 10 pesaron 15,13 g a 17 g.

Tabla 6. Análisis de talla en las almejas pequeña primera semana

Clasificación	Talla promedio (mm)	Desviación estándar (mm)
Pequeña 40	52,1	1,3

Nota: Los datos reflejan la talla media (mm) de almejas pequeñas durante la primera semana de evaluación, adquiridas en condiciones experimentales uniformes.

Gráfico 7: tallas de almejas pequeña primera semana



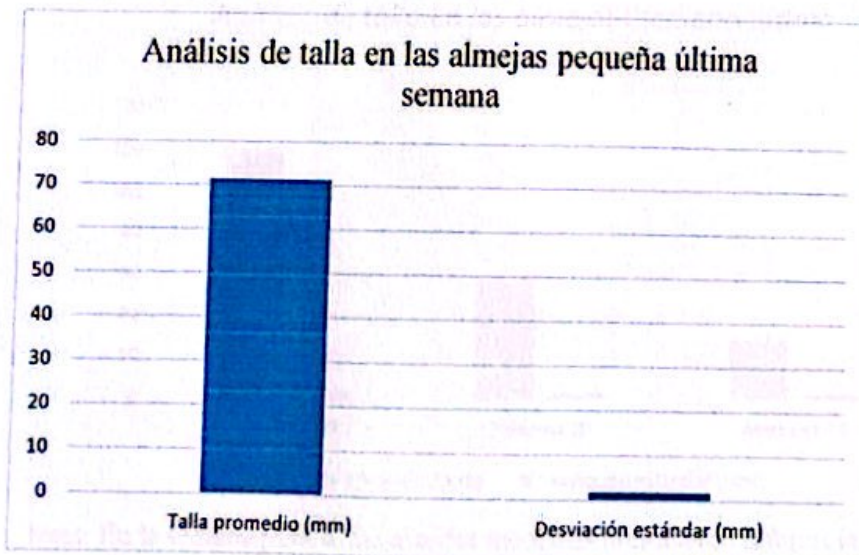
Nota: Durante la primera semana, las almejas más pequeñas mostraron una talla media inicial con escasa desviación estándar, lo que sugiere que los individuos evaluados crecieron de manera uniforme.

Tabla 7: Análisis de talla en las almejas pequeña última semana

Clasificación	Talla promedio (mm)	Desviación estándar (mm)
Pequeña 40	71,3	1,7

Nota: En las canastas de pequeña de 40 se registra un crecimiento 1,3 a 1,7 (4mm)

Gráfico 8: talla de almejas pequeñas última semana



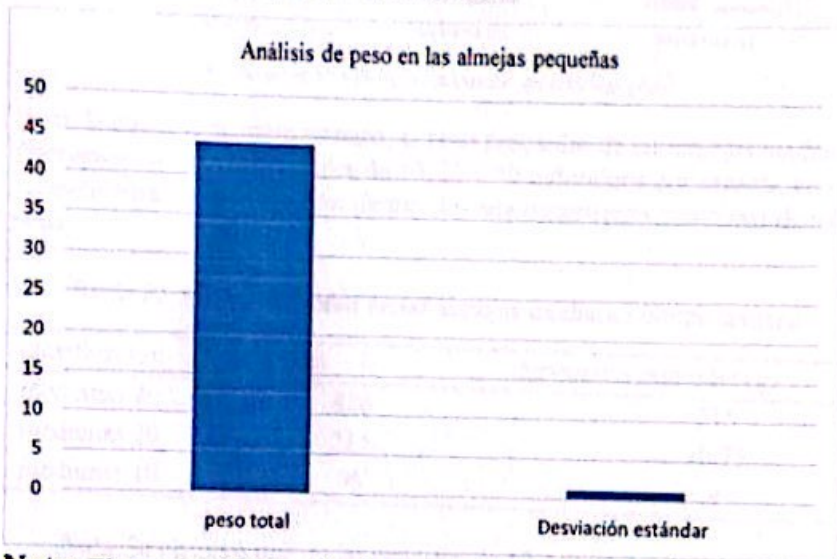
Nota: El peso medio de las almejas medianas, en la semana pasada, presentó variaciones entre las densidades de 40, 20 y 10 individuos por canasta; sin embargo, el cambio de peso permaneció en su mayoría controlado, lo cual evidencia una conducta relativamente uniforme en los tratamientos.

Tabla 12: Análisis de peso en las almejas pequeñas

Clasificación	Peso promedio (g)	Desviación estándar (g)
Pequeña 40	44	1,1

Nota: En las canastas de 40 se observa un peso de 1,1 g a 3 g.

Gráfico 13: peso de almeja pequeña primera semana



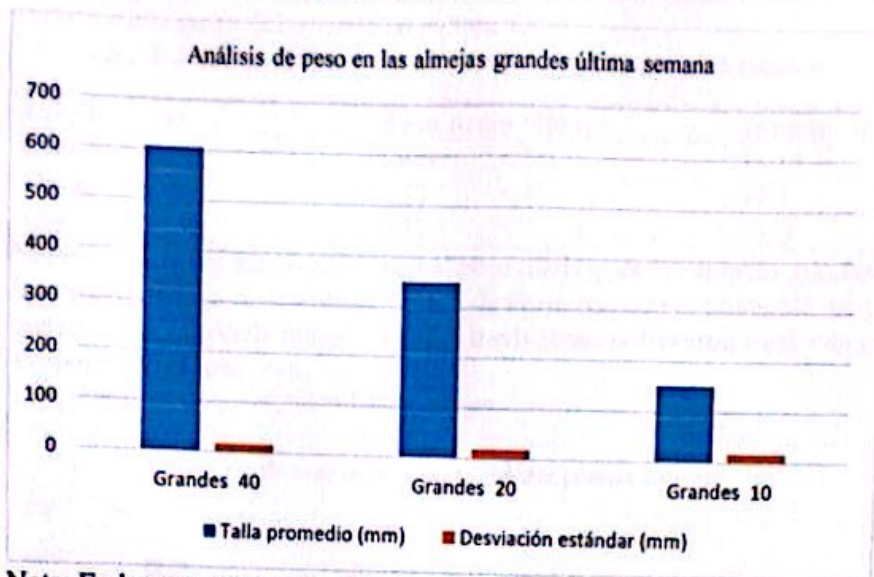
Nota: El peso total de las almejas pequeñas es alto (≈ 44), mientras que la desviación estándar es baja (≈ 1), lo que indica poca variación en los pesos y una población bastante uniforme

Tabla 13: Análisis de peso en almejas pequeñas última semana

Clasificación	peso total	Desviación estándar
Pequeña 40	120	3

Nota: los valores corresponden al peso de la última semana de las almejas pequeñas

Gráfico 10: peso de almeja grande última semana



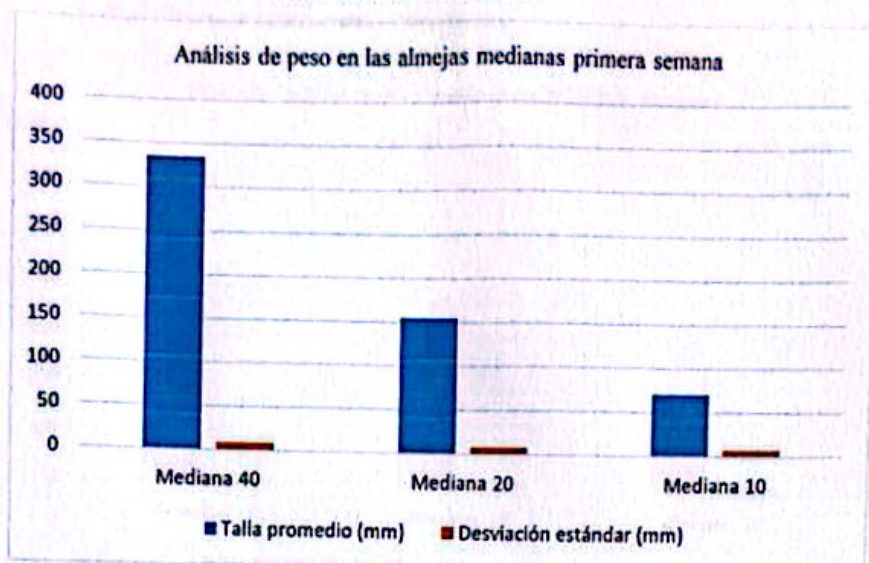
Nota: En la semana pasada, el peso promedio de las almejas grandes presentó variaciones entre las densidades de 10, 20 y 40 individuos por canasta. La desviación estándar fue baja, lo cual señala que en cada tratamiento hubo una distribución de peso uniforme.

Tabla 10: Análisis de peso en las almejas medianas primera semana

Clasificación	Peso promedio (g)	Desviación estándar (g)
Mediana 40	335	8,3
Mediana 20	155	7,7
Mediana 10	71	7,1

Nota: Los valores corresponden al peso total (g) de almejas medianas durante la primera semana de muestreo. La fila inferior representa el peso promedio individual (g) para cada grupo experimental, determinado bajo las mismas condiciones de evaluación

Gráfico 11: peso de almeja medianas primera semana



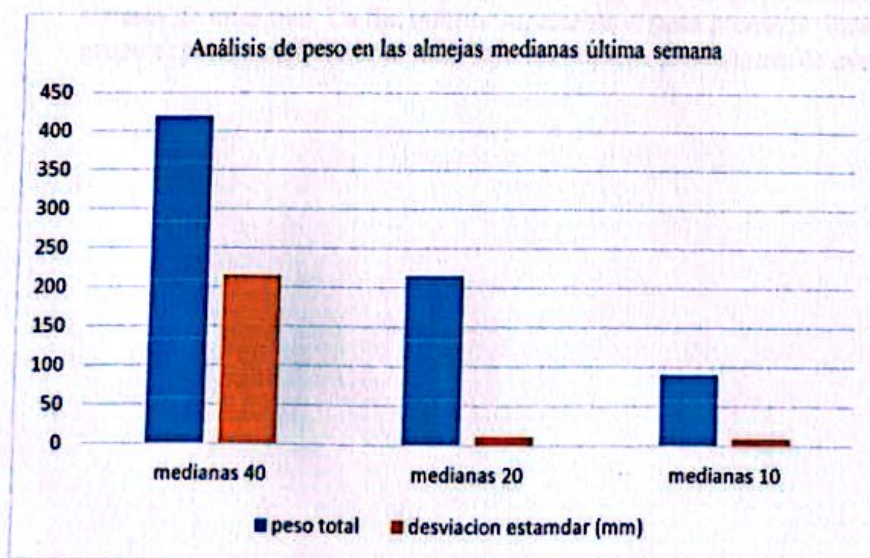
Nota: Durante la primera semana, el peso promedio de las almejas medianas mostró discrepancias entre densidades de 10, 20 y 40 individuos por canasta, con una desviación estándar baja. Esto señala que dentro de cada tratamiento existe una distribución uniforme del peso.

Tabla 11: Análisis de peso en las almejas medianas última semana

clasificación	peso total	desviacion estandar (g)
medianas 40	420	215
medianas 20	215	10,75
medianas 10	90	9

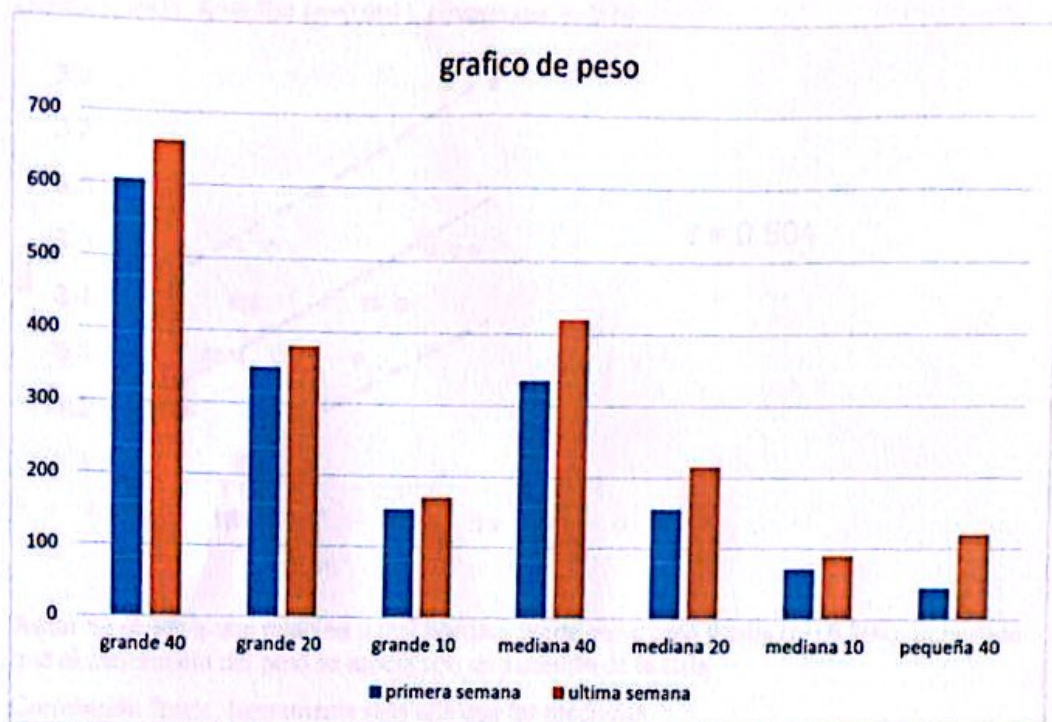
Nota: Se observó que en las canastas de 40 tiene un peso de 8,3 g a 10,5 g en las de 20 obtuvieron un peso de 7,7 g a 10,75 g en la de 10 un peso 7,1 g a 9 g

Gráfico 12: peso de almeja medianas última semana



Nota: El gráfico muestra un aumento de talla entre la primera y última semana en todas las densidades, destacándose mayor crecimiento en los tratamientos de 20 y 40 individuos.

Gráfico 19: peso desde la primera y última semana en todas las tallas y densidades



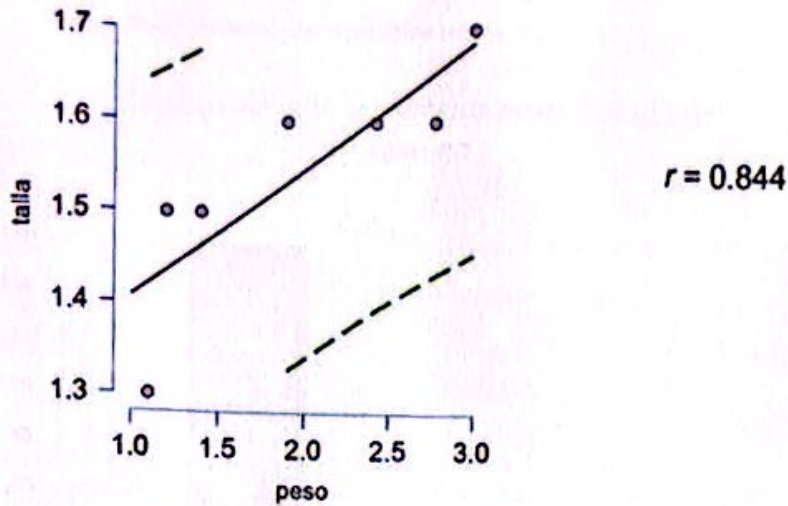
Nota: El gráfico evidencia un incremento de peso entre la primera y última semana en todas las densidades, destacándose mayores aumentos en los tratamientos de 20 y 40 individuos.

3.2. Discusión

Lo que se ha observado en el presente estudio es un aumento gradual del peso y la talla de las almejas en todas las categorías analizadas (pequeñas, medianas y grandes), lo que sugiere que las condiciones experimentales posibilitaron un desarrollo apropiado de los organismos. La conducta descrita concuerda con lo que reportó Gosling (2003), quien indica que los bivalvos muestran un aumento constante en términos de biomasa y tamaño cuando las condiciones ambientales son estables y la comida está disponible.

Los registros de talla promedio en las almejas grandes, tanto de la primera como de la última semana, evidencian aumentos significativos en las categorías Grande 10, Grande 20 y Grande 40. Seed (1980) señala que este patrón es coherente con lo que se ha descrito, pues los

Gráfico 15: dispersión, peso vs. Talla



Nota: Se evidencia una relación positiva fuerte entre peso y talla ($r = 0.844$), indicando que a mayor peso se observa una mayor talla

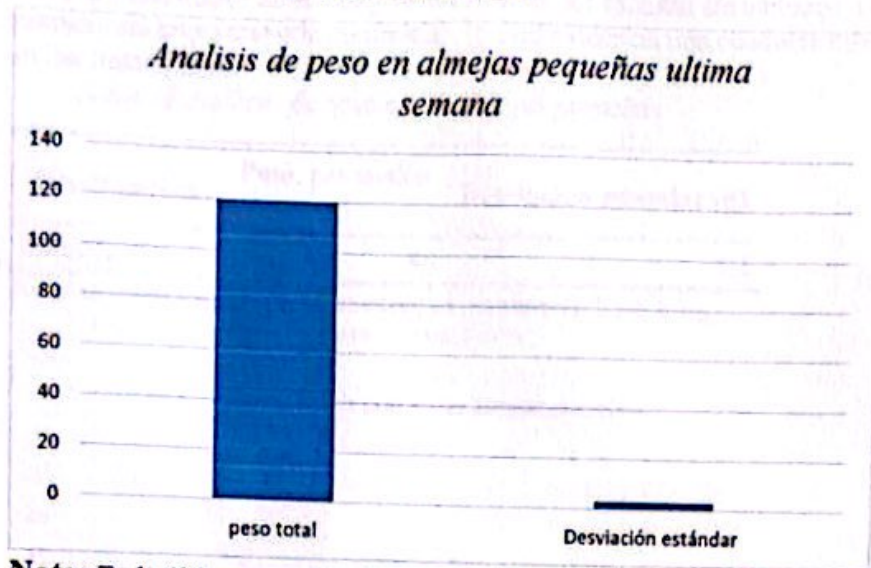
Pequeñas: $n = 7$, $R = 0.844$ ($p = 0.017$), covarianza = 0.083. Correlación significativa y fuerte desde el punto de vista estadístico.

Tabla 15: Correlación mediana

De Pearson Correlaciones					
peso	talla	n	R de Pearson	p	Covarianza
-		21	0.787	< .001	0.094

Nota: El análisis de correlación de Pearson muestra una relación positiva fuerte entre peso y talla ($r = 0.787$, $n = 21$, $p < .001$), indicando que, a mayor peso, mayor talla. La relación es estadísticamente significativa y presenta una covarianza de 0.094.

Gráfico 14: peso de almejas pequeñas última semana



Nota: En la última semana, el peso total de las almejas pequeñas aumentó (≈ 120) y la desviación estándar sigue siendo baja (≈ 3), lo que indica crecimiento general con poca variación entre los individuos.

Correlación

En el coeficiente de correlación de Pearson entre el peso y la talla se reveló un crecimiento y peso positivo y estables en las categorías que se examinaron, es decir, pequeñas, medianas y grandes. En todos los casos, los valores de R muestran que hay una correlación positiva y significativa, la cual cuya magnitud oscila en función de la fortaleza del vínculo y del volumen de la muestra.

Tabla 14: Correlación Pequeña

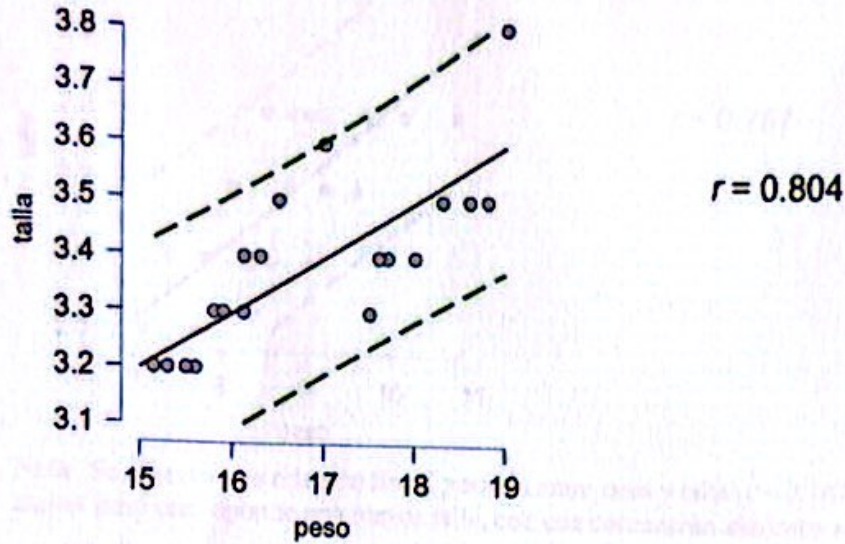
De Pearson Correlaciones

	n	R de Pearson	p	Covarianza
peso - talla	7	0.844	0.017	0.083

Nota: La correlación de Pearson muestra una relación positiva fuerte entre peso y talla ($r = 0.844$, $n = 7$, $p = 0.017$), indicando que, a mayor peso, mayor talla. La relación es estadísticamente significativa y la covarianza es 0.083.

Gráfico 17: Dispersión, peso vs. talla

Grandes: $n=21$, $R=0,804$ ($p=0,001$), covarianza de 0.16



Nota: Se observa una relación lineal positiva fuerte entre peso y talla ($r = 0.804$), indicando que el incremento del peso se asocia con un aumento de la talla.

Correlación fuerte, ligeramente más alta que las medianas.

gráfico 18: talla desde la primera y última semana en todas las tallas y densidades.

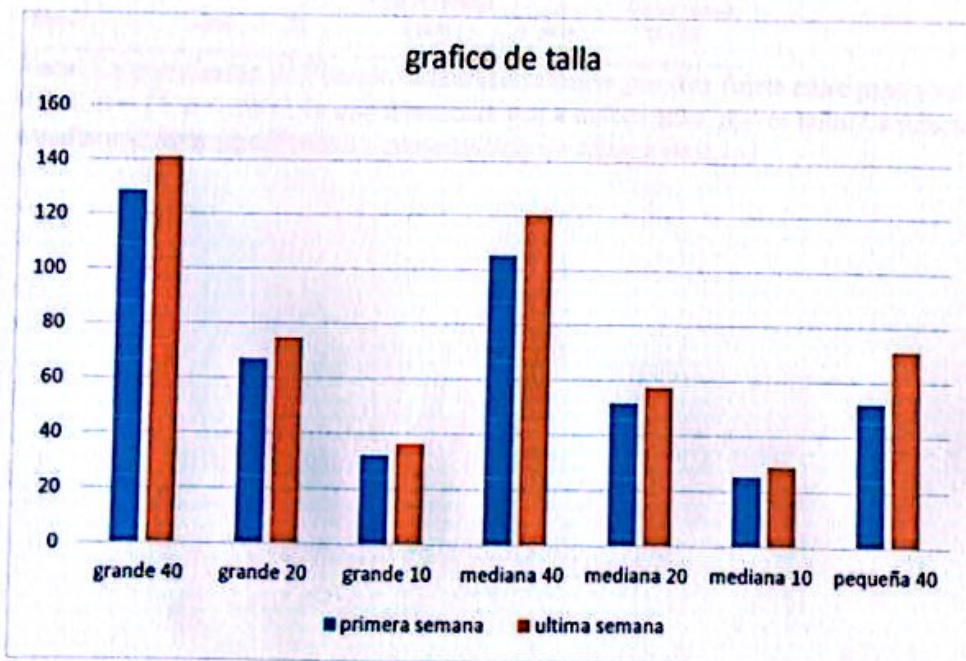
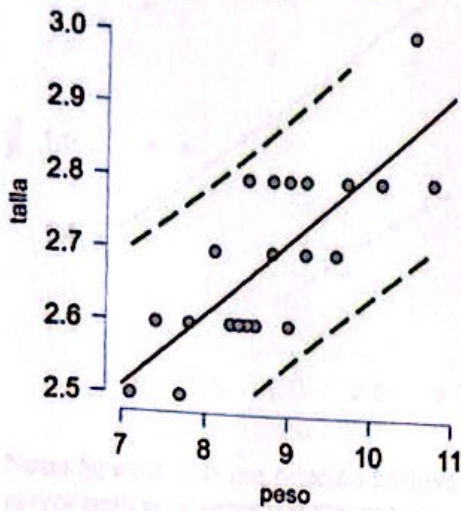


Gráfico 16:: dispersión, peso vs. Talla



$r = 0.787$

Nota: Se observa una relación lineal positiva entre peso y talla ($r = 0.787$), indicando que a mayor peso corresponde una mayor talla, con una correlación alta entre ambas variables.

Medianas: $n=21$, $R=0.787$ ($p=0.001$), covarianza = 0.094. Correlación significativa y fuerte.

Tabla 16: Correlación de almejas grandes

De Pearson Correlaciones						
peso	-	talla	n	R de Pearson	p	Covarianza
			21	0.804	< .001	0.163

Nota: La correlación de Pearson indica una relación positiva fuerte entre peso y talla ($r = 0.804$, $n = 21$, $p < .001$), lo que demuestra que a mayor peso, mayor talla. La relación es estadísticamente significativa y presenta una covarianza de 0.163.

Para aumentar la validez estadística de los resultados, se sugiere estudiar un rango más extenso de densidades y además aumentar el número de réplicas, especialmente en el grupo de almejas pequeñas, que solamente se examinó a una densidad.

Una de las sugerencias que se pueden dar a las futuras investigaciones es que incluyan la observación de las propiedades fisicoquímicas del agua y del sedimento que pueden ser tanto (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, materia orgánica) para así establecer cuál sería su impacto directo en la supervivencia y el desarrollo de esta especie.

Una de la sugerencia sería investigar su uso controlado en la gestión, en investigaciones de acuicultura o en el aprovechamiento sostenible para reducir los peligros ecológicos, ya que *Corbicula largillierti* demostró tener una habilidad extraordinaria para crecer, a pesar de ser una especie invasiva.

individuos de mayor tamaño mantienen tasas de crecimiento estables, pero más lentas que las del estadio juvenil, debido a una redistribución energética hacia procesos de mantenimiento. Además, de acuerdo con lo observado en esta investigación, los valores de desviación estándar son relativamente bajos, lo que indica una uniformidad en el crecimiento comparable a la reportada en cultivos experimentales controlados.

Se vio que las almejas medianas experimentaron un crecimiento constante de tamaño desde la primera semana hasta la última, siendo notables las diferencias entre las categorías 40, 20 y 10. Estos hallazgos son congruentes con lo que Urban (2002) apuntó, pues sostiene que los bivalvos de tamaño intermedio tienden a tener una conversión del alimento en crecimiento somático muy eficiente, lo cual se manifiesta en aumentos significativos de peso y longitud.

En el intervalo de tiempo analizado, las almejas pequeñas experimentaron el aumento en tamaño más notable, lo que es típico de etapas juveniles. Bayne (1976) ha documentado extensamente este comportamiento, subrayando que los bivalvos en las primeras etapas del desarrollo muestran un crecimiento acelerado, a menos que haya escasez de alimento o estrés ambiental. Por ende, los hallazgos de esta investigación corroboran que las almejas pequeñas estaban en una etapa activa de crecimiento.

En cuanto al peso, se observó un aumento en todas las categorías, especialmente en los cestos con menor densidad. Este hallazgo es consistente con el informe de Fréchette y Bourget (1985), que afirman que densidades altas pueden dar lugar a competencia por alimento, lo cual disminuye la ganancia de peso individual. Las almejas de tamaño mediano y grande presentaron aumentos de peso proporcionales a su crecimiento en talla en esta investigación, lo cual indica un balance energético apropiado.

En las tres categorías analizadas, la correlación entre peso y talla mostró relaciones positivas que resultaron estadísticamente significativas. Los coeficientes de correlación alcanzados ($R = 0,844$ en las pequeñas; $R = 0,787$ en las medianas; $R = 0,804$ en las grandes) pueden compararse

La hipótesis formulada fue corroborada, porque se constató que *Corbicula largillierti* tiene la posibilidad de ser cultivada en cestas bajo circunstancias controladas en el manglar, mostrando aumentos relevantes tanto en peso como en talla; esto hizo posible descartar la hipótesis nula. De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que una densidad de siembra de 40 individuos por canasta fue la más propicia, pues mostró las mayores alzas en peso y tamaño en los grupos de almejas pequeñas, medianas y grandes. Esta densidad también demostró una correlación positiva y significativa entre el peso y la altura, lo que señala un crecimiento balanceado y un estado fisiológico óptimo de los organismos. Así pues, la densidad de 40 individuos es la más apropiada para maximizar el desarrollo de las almejas, según los términos experimentales analizados.

Recomendaciones

Se recomienda utilizar densidades intermedias como 20 individuos por canasta para la siembra experimental de *Corbicula largillierti*, porque éstas fomentan un equilibrio adecuado entre el acceso a los alimentos y la competencia intraespecífica. Esto ocurre debido a que los incrementos más notables en masa y volumen

Según los hallazgos, se sugiere seguir usando estos tipos de ambientes, ya que el tamaño y el peso han crecido de manera constante bajo condiciones controladas de manglar. Esto sucede porque el sustrato natural y la dinámica hidrológica fomentan el crecimiento de esta especie. Debido a que hay una correlación positiva fuerte entre la talla y el peso ($R > 0,78$), se aconseja que en investigaciones o sistemas de cultivo futuros se usen ambos parámetros conjuntamente. Esto se debe a que estos son indicadores confiables del desarrollo y de la condición fisiológica de *C. largillierti*. Para determinar si la tendencia de crecimiento observada persiste, se estabiliza o decrece debido a factores como la competencia, el entorno o la capacidad de carga del sistema, se recomienda extender el período de experimentación a medio y largo plazo.

Conclusiones

Para estudiar el crecimiento y la supervivencia de *Corbicula largillierti* en condiciones de cautiverio, la densidad de 20 por canastas es la más apropiada la metodología utilizada ya que en dicha densidad en peso fue la mejor, que se sustentó en un diseño experimental de campo con un enfoque mixto. La recopilación de información detallada sobre la adaptación, el crecimiento en altura y peso y el comportamiento de la especie en cestas situadas en un ecosistema manglar que fue restaurado naturalmente se consiguió al unir observaciones cualitativas con mediciones cuantitativas.

Uno de los descubrimientos más revelantes es que la *Corbicula largillierti*, en las tres concentraciones estudiadas (10, 20 y 40 ejemplares por cesta), registró aumentos tanto en peso como en su tamaño el mejor tratamiento fue la grande y en peso las medianas. Esto evidencia su capacidad para adecuarse a circunstancias controladas de cultivo dentro del manglar universitario. Las categorías de tamaño grande, mediano y pequeño también mostraron incrementos ininterrumpidos durante el desarrollo de la investigación.

Se determinó que la densidad de cultivo influye en el crecimiento del peso de los organismos, porque se observó que las canastas con menor cantidad de individuos tenían incrementos más relevantes en peso mas no en tamaño. Esto muestra que una densidad más baja disminuye la competencia entre individuos de la misma especie por recursos y espacio, lo cual permite un rendimiento productivo más óptimo.

En cada una de las categorías analizadas, el estudio estadístico reveló una correlación positive notable entre la talla y peso de las almejas ($R > 0.78$; $p < 0.05$). Esto ayuda a confirma que, si existe una relación directa entre tamaño y peso, lo cual refuerza que la credibilidad de los indicadores biométricos utilizados para estudiar el progreso de la especie.

con los datos publicados por Sprung (1991), que documentó fuertes correlaciones entre estas variables a través de diferentes especies de bivalvos. Estas relaciones corroboran que la biomasa aumenta en directo con el aumento de talla, lo que indica un crecimiento corporal normal.

En general, los hallazgos de este estudio concuerdan con la literatura científica y evidencian que el incremento en talla y peso de las almejas se sitúa dentro de los valores previstos para cultivos experimentales. La coincidencia con otros autores respalda la fiabilidad de los datos y asegura que las condiciones experimentales utilizadas propiciaron el desarrollo apropiado de los organismos.

3.3 Comprobación de hipótesis o contestación a las preguntas de investigación

La hipótesis nula se rechaza, porque los organismos que fueron cultivados en cestas mostraron aumentos claros en peso y tamaño a lo largo del periodo de experimentación. Estos incrementos señalan que la especie tiene la capacidad de crecer en condiciones de cautiverio, lo cual contradice lo que se establece en la hipótesis H_0 .

Como se observó un aumento positivo en el tamaño y peso en todas las densidades examinadas, los hallazgos corroboran la hipótesis H_1 . La magnitud del crecimiento, no obstante, fue diferente dependiendo de la densidad, lo que indica que este elemento tiene un impacto directo en el rendimiento productivo de la especie cultivada experimentalmente en canastas.

Según los hallazgos de la investigación, las condiciones ideales para crecer y sobrevivir se vinculan a densidades intermedias o bajas en canastas. En estos casos, se notaron aumentos más significativos en el tamaño y el peso, además de una supervivencia más alta. Estas circunstancias posibilitan que la competencia por espacio y alimento se reduzca, lo que propicia el crecimiento de los organismos en el entorno del manglar. Sin embargo, se aconseja llevar a cabo más investigaciones que contemplen variables fisicoquímicas del agua para determinar con mayor exactitud las condiciones ideales de cultivo.

- corbicula. (2020). almeja asiatica, almeja asiatica de agua dulce. Obtenido de: https://invasions.si.edu/nemesis/species_summary/81387#:~:text=Moluscos%2DBivalvos&text=Corbicula%20fluminea%20%2C%20com%C3%BAmente%20conocida%20como,y%20de%20tratamiento%20de%20agua.
- Cruz, M. (2021). Moluscos bivalvos perforadores de rocas en la zona intermareal de la provincia de Esmeraldas-Ecuador, 2002-2005. *Revista Acta Oceanográfica Del Pacífico*, 1(1). Obtenido de: <https://doi.org/10.54140/raop.v1i1.42>
- Darrigran, G. A. (1989). *Crecimiento de las poblaciones naturales de Corbicula fluminea (Müller, 1774) y C. largillierii (Philippi, 1814) en el litoral de Punta Blanca, estuario del Río de la Plata, República Argentina* [Tesis universitaria, Universidad Nacional de La Plata]. SEDICI.
- España, G. d. (2013). *La almeja asiática: una invasora poco conocida. paleoymas*. Obtenido de [https://www.paleoymas.com/almeja-asiatica-invasora-poco-conocida/#:~:text=La%20almeja%20asi%C3%AItica%20\(Corbicula%20fluminea,su%20afecci%C3%B3n%20a%20sistemas%20hidr%C3%AIticos](https://www.paleoymas.com/almeja-asiatica-invasora-poco-conocida/#:~:text=La%20almeja%20asi%C3%AItica%20(Corbicula%20fluminea,su%20afecci%C3%B3n%20a%20sistemas%20hidr%C3%AIticos).
- Expedición al Congo del Museo Americano. Bequaert, J. C., Chapin, J. P., Lang, H., & Pilsbry, H. A. (s.f.). *Los moluscos acuáticos del Congo Belga*. Boletín del AMNH, 53(2). Obtenido de: <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/89118>
- Fréchette, M., & Bourget, E. (1985). *Environmental influences on growth rates of marine bivalves*. *Marine Ecology Progress Series*, 45, 225-236. <https://www.int-res.com/articles/meps/45/m045p225.pdf>
- Goraymi. (2024). *Manglares Estuario del Río Muisne – Refugio de Vida Silvestre*. Obtenido de: <https://www.goraymi.com/es-ec/esmeraldas/muisne/refugios-vida-silvestre/manglares-estuario-rio-muisne-refugio-vida-silvestre-anuoso2024>
- Gosling, E. (2003). *Bivalve Molluscs: Biology, Ecology and Culture*. Blackwell Publishing Ltd. Obtenido de: https://openlibrary.org/books/OL22489191M/Bivalve_molluscs
- Herrera, M. D., & E. R. (2007). *Análisis de amenazas a la biodiversidad en el Estuario de Cojimies*. Centro de Recursos Costeros, Universidad de Rhode Island. Obtenido de: https://www.crc.uri.edu/download/Ecuador_Threat_Assessment_Final_508.pdf
- Hedtke, SM, Stanger-Hall, K., Baker, RJ y Hillis, DM (2008). *Asexualidad exclusivamente masculina: origen y mantenimiento de la androgénesis en la almeja asiática Corbicula*. *Evolution*, 62 (5), 1119-1136. Obtenido de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1558-5646.2008.00344.x>

Bibliografía

- Acuicultura, M. d. (2011). *Ficha técnica almejas vivas. Ecuador en Cifras*. Obtenido de: https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co_acuicultura.php?id=04291.01.02
- Aristizábal, M. (2008). *Moluscos bivalvos exóticos en América del Sur: Distribución y problemática ambiental* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de La Plata].
- Baro-Narbona, Sandra, & Stotz, Wolfgang. (2018). *Propuesta para el control del agua de lastre en buques que arriban a puertos de la Ecorregión Marina de Chile Central*. *Revista de biología marina y oceanografía*, 53(3), 291-306. Obtenido de: <https://dx.doi.org/10.22370/rbmo.2018.53.3.1355>
- Bayne, B. L. (1976). *Marine mussels: Their ecology and physiology* (pp. 81–120). Cambridge University Press.
Capítulo clásico que describe procesos de crecimiento y desarrollo en larvas y juveniles de bivalvos. https://books.google.com/books/about/Marine_Mussels.html?id=Xe08AAAAIAAJ
- Betancourt, Y. L. (2020). *Proceso de invasión de Corbicula fluminea (Müller, 1774) en la Patagonia argentina* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. SEDICI. Obtenido de: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/123116>
- Casarin, R. S., Lacouture, M. M. V., Durón, F. J. R., Paez, D. P., Pérez, M. A. O., Baldwin, E. G. M., ... & Salinas, A. C. (2014). *Caracterización de la zona costera y planteamiento de elementos técnicos para la elaboración de criterios de regulación y manejo sustentable*. México: UNAM. Disponible en << www.cco.gov.co/docs/ibermar/carac_zcostera.Pdf>>, último acceso día, 7(08), 2017
- Calles, F. R. P., Vera, I. I. A., Vivas, R. J. M., & Espinel, L. E. E. (2023). *ULEAM-EXTENSIÓN PEDERNALES: UNIDAD, IDENTIDAD Y PROYECCIÓN DESDE LA OFERTA ACADÉMICA E INVESTIGATIVA PARA LA SOCIEDAD: EXTENSIÓN PEDERNALES: OFERTA ACADEMICA, INVESTIGATIVA A LA SOCIEDAD*. *REFCaIE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. ISSN 1390-9010, 11(3), 116-134. Obtenido de: [file:///Users/mac/Downloads/3768-Texto%20de%20art%C3%ADculo-9080-2-10-20231231%20\(2\).pdf](file:///Users/mac/Downloads/3768-Texto%20de%20art%C3%ADculo-9080-2-10-20231231%20(2).pdf)
- C. Lodeiros, D.E. Gutiérrez Gregoric, N. González Henríquez, D. Hernández Reyes, M. Rey Méndez, R.P. Panta Vélez, J.J. Bernal Zambrano, G. Darrigran (2025). The Asian clam *Corbicula fluminea* in Ecuador. Obtenido de: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/271977/CONICET_Digital_Nro.3f0f8bc9-4463-40dd-94de-cafc974bcc99_B.pdf?sequence=2
- Chasqui, L. (2023). *Corbicula fluminea*. En *Especies marinas y costeras introducidas en Colombia*. INVEMAR. Obtenido de: <https://invasoresmarinos.invemar.org.co/>

[EvJQkoTW937qGo4OFNF04kFmRjFhecxEI9nUzbTgC0kJjprFsYyD9s0fJJlp5orx3m08N7-zEM1b9Q &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/37625)

Vera, E. (2018). *Evaluación de cambios en manglar Estuario Río Esmeraldas*. Obtenido de: <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/37625>

Vernaza Quiñonez, L., Sánchez Flores, E., Garzón, G., & Estupiñán, R. (2018). *Hacia un manejo adaptativo del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Muisne*. PUCESE; GIZ. Obtenido de: https://www.bivica.org/files/5398_ecosistema_Manglares.pdf

Zaldívar Puig, M., Mayor Magdalena, A. L., & Martínez Grenier, A. (2019). Ecosistema emprendedor y pequeños negocios privados en el Centro Histórico de La Habana. *Economía y desarrollo*, 161(1).

- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2020). *Informe sobre especies acuáticas invasoras en ecosistemas costeros del Ecuador*.
- Ministerio del Ambiente y Agua. (2024). *Refugio de vida silvestre manglares estuario del río Muisne*. Obtenido de: <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/37683>
- Morton, B. (1986). *Corbicula in Asia—An updated synthesis*. En J. C. Britton & R. S. Prezant (Eds.), *Proceedings of the Second International Corbicula Symposium* (pp. 113–124). American Malacological Bulletin.
- Sprung, M. (1991). *Physiological ecology of mussel larvae*. *Aquaculture*, 94(2-3), 147–163. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(91\)90115-N](https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90115-N)
- Paredes, C., Cardoso, F., & Gutiérrez, A. (2018). Especies invasoras en ambientes acuáticos de Sudamérica. *Revista de Biología Tropical*, 66(3), 1150–1162.
- Philippi, R.A. (1844). *Cyrena largillierti*. En: *Descripciones breves de bivalvos nuevos*.
- Popper, K. R. (1980). *La lógica de la investigación científica*. Tecnos. Obtenido de: <https://repositorio.minciencias.gov.co/handle/20.500.14143/47101>
- Rivers, L. M. (2013). *Almeja de río asiática (Corbicula fluminea)*. Obtenido de: http://www.lifemedwetivers.eu/sites/default/files/documentos/50_corbicula_fluminea.pdf
- Stoyanoff, P. (2018). *Mecanismos reproductivos de Lasaea (Bivalvia, Lasaeidae) en las costas patagónicas* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=358480>
- Valdés Velarde, E. (2010). *Evaluación del carbono y nutrientes edáficos por clase de geoforma y tipo de manglar en Marismas Nacionales, Nayarit*. Obtenido de: http://193.122.196.39:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/56/Valdes_Velarde_E_DC_Edafol_og%C3%ADa_2010.pdf?sequence=1
- Ulloa-Tapia, C., Álvarez, S. G., Guerrero, E. R., Espinel, R., Bersosa, J., de Descentralización, M., & Almeida, C. (2019) *Pacto Social por la Vida y el Ecuador*. Obtenido de: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65470546/Pacto_Social_por_la_Vida_y_el_Ecuador_2_libre.pdf?1611175350=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPacto_Social_por_la_Vida_y_el_Ecuador.pdf&Expires=1771104806&Signature=eG-XoCzF~sxvQgEQ73TIK613knA39NiflYMID5HOkLWV33VMfsV-QOMctOFByCfpwEiFC5itDdlufg5ReuageQILuaZ5AzJpjADMu3PPWNyEgtLE8UJPy6NN2zSEA5oIJHsqc3p9f5OILQygl8hhOA4za0N25I~eG-TfP3DuJCZk5VrW684I-p3VOwB3vMaZZLe~AsO8idRyvMKy-SAo4TAhdHfeDpJhkV58zjm35DQG5t9Jup6XYq17XVTcR9MeWZcKWmgW-

Jiménez Bravo, S. (2004). *Estudio morfológico y ecológico de Corbicula fluminalis en ambientes salobres* [Tesis, Universidad Nacional de Colombia].

Kasai, A., Toyohara, H., Nakata, A. et al. *Fuentes de alimento para el bivalvo Corbicula japonica en los principales lagos pesqueros estimadas a partir del análisis de isótopos estables. Fish Sci* 72 , 105–114 (2006). <https://doi.org/10.1111/j.1444-2906.2006.01123.x>

Labaut, Y., Archuby, F. M., Macchi, P. A., & Darrigran, G. (2017). *Invasión de Corbicula fluminea y su impacto en los ríos Limay y Negro. Universidad Nacional de Río Negro.*

Obtenido

de: https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/RIDUNRN_48716788144dc1395aad85acd544b024

Labaut Betancourt, Y. (2020). *Proceso de invasión de Corbicula fluminea (Müller, 1774) en la Patagonia argentina.* Obtenido de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/123116>

Lodeiros, C., Gutiérrez Gregoric, D. E., González Henríquez, N., Hernández Reyes, D., Rey Méndez, M., Panta Vélez, R. P., Bernal Zambrano, J. J., & Darrigran, G. (2025). *The Asian clam Corbicula fluminea in Ecuador.* Obtenido de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10039885>

Lodeiros, C., & Gutiérrez Gregoric, D. E. (2025). *The Asian clam Corbicula fluminea in Ecuador.* Obtenido

de: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/271977/CONICET_Digital_Nro.3f0f8bc9-4463-40dd-94de-cafc974bcc99_B.pdf

Martín de la Hoz, S. (2008). *Estudio de la aplicación de las últimas reglamentaciones sobre polución sistemas de carga, lastre y vapores de un buque tanque de 275.000 TPM (Bachelor's thesis).* 2008

Mazzeo, C. (2023). *Hallan almeja asiática en punto muy austral del continente.* SciDev.Net. obtenido de: <https://www.scidev.net/americas-latina/news/hallan-almeja-asiatica-en-punto-muy-austral-del-continente/>

McMahon, RF, 1983. *Ecología de un bivalvo plaga invasor, Corbicula.* En: *The Mollusca, 6: Ecology* [ed. por Russell-Hunter, WD]. Nueva York, EE. UU.: Academic Press. 505-561. Obtenido de:

Mejía, N. S. (2025). *Patrones espacio-temporales de la comunidad de peces en una laguna costera semi-árida subtropical.* obtenido de: <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/3247>

ANEXOS



Ilustración 2: recolección de muestras



Ilustración 4: selección por tamaño

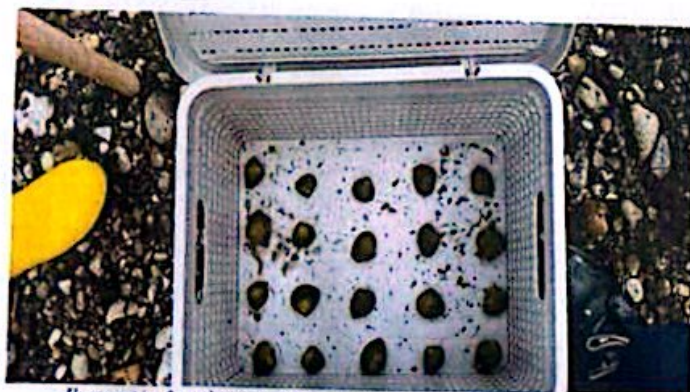


Ilustración 3: colocación de muestra en sus canasta



Ilustración 5: segunda semana en el mangle con muestras



Ilustración 6: muestra de 10 individuos en su canasta



Ilustración 7: recolección de sustrato



Ilustración 8: toma de peso de muestra



Ilustración 9: toma de medidas de muestras



Ilustración 10: pequeña muestra de almejas



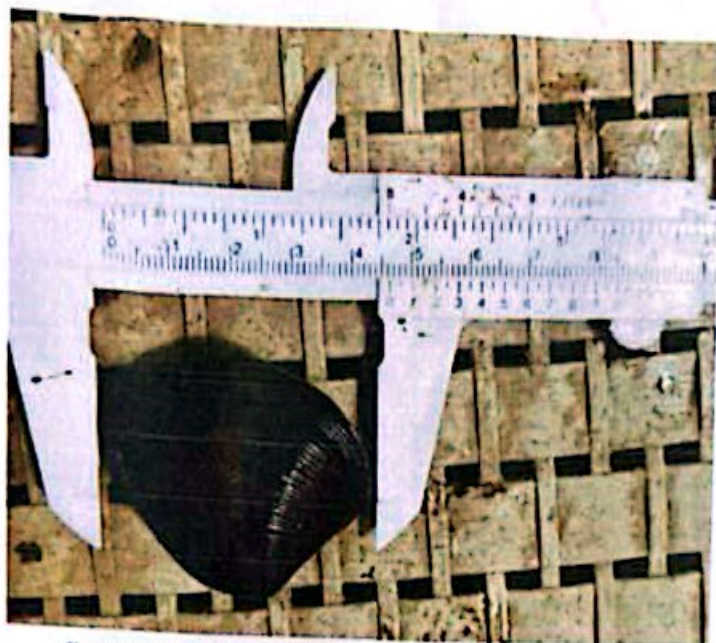


Ilustración 11: toma de medidas



Ilustración 12: medicion de pH