



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN PEDERNALES

Carrera de Biología

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Biólogo

TITULO:

Evaluación de crecimiento y peso del cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) con dos tipos de alimentos maíz (*Zea mayz*) y plátano (*Musa paradisiaca*)

AUTOR (A)

Mala Saldarriaga Miguel Angel

TUTOR (A)

Intriago Mendoza Henry Othón

PEDERNALES – ECUADOR

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

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


Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular y/o Trabajo de Investigación bajo la autoría del/del estudiante Mala Saldarriaga Miguel Ángel legalmente matriculado/a en la carrera de Biología, período académico 2024(2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto o núcleo problémico es "Evaluación de crecimiento y peso del cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) con dos tipos de alimentos maíz (*Zea mayz*) y plátano (*Musa paradisiaca*)."

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.

Lugar, Pedernales 30 de enero del 2025.

Lo certifico,



Dr. Henry Intriago Mendoza. Msg

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

El tribunal evaluador Certifica:

Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado: “EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO Y PESO DEL CANGREJO AZUL (*CARDISOMA CRASSUM*) CON DOS TIPOS DE ALIMENTOS MAÍZ (*ZEAMAYZ*) Y PLÁTANO (*MUSA PARADISIACA*)”. Realizado y concluido por el Sr. Miguel Angel Mala Saldarriaga ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

El trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos académicos, científicos y formales suficientes para ser aprobado.

Pedernales, 30 de enero del 2025.

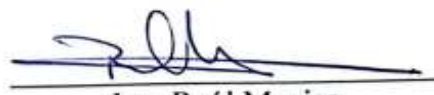
Para dar testimonio y autenticidad firman:



Ing. Derli Álaya
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



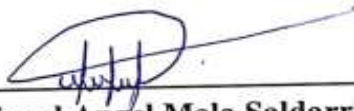
Dra. Paola Alvarado
Miembro del tribunal



Ing. Raúl Macías
Miembro del tribunal

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Miguel Angel Mala Saldarriaga, con cédula de identidad No. 1313482083, declaro que el presente trabajo de titulación Evaluación de crecimiento y peso del cangrejo azul (*cardisoma crassum*) con dos tipos de alimentos maíz (*Zea mayz*) y plátano (*Musa paradisiaca*) ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existente y respetando los derechos intelectuales de terceros considerandos en las citas bibliográficas. Consecuentemente declaro que las ideas y contenidos expuestos en el presente trabajo son de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación antes mencionada. Pedernales, 30 de enero del 2024.



Miguel Angel Mala Saldarriaga

C.I. 131348208-3

DEDICATORIA

A Dios por su amor y misericordia, porque jamás ha soltado mi mano a pesar de mis errores, por responder a mis oraciones y concederme ese cupo que tanto oré. Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre pues sin ella no lo había logrado. Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso te doy mi trabajo en forma de ofrenda por tu paciencia y amor madre mía te amo. A mi querido padre, quien desde el cielo me guía con su amor y sabiduría. Esta tesis es el reflejo de tus enseñanzas y del ejemplo de esfuerzo y dedicación que me diste en vida. Aunque ya no estés aquí, siento tu presencia en cada paso de este logro. Te llevo siempre en mi corazón. Con todo mi amor, tu hijo

Dedico esta tesis con todo mi amor y gratitud a mi esposa y a mis hijos, quienes han sido mi mayor fuente de apoyo, inspiración y paciencia. Su amor incondicional, sacrificios y constantes palabras de aliento me han impulsado a seguir adelante en cada paso de este camino. Gracias por ser mi fuerza y por acompañarme en este viaje. Este logro es tan suyo como mío."

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por permitirme terminar mi etapa de estudiante en la universidad, por permitirme terminar con salud y bien. Le agradezco a mi madre por ese apoyo incondicional que me brinda, le agradezco a mi familia por su amor incondicional, comprensión y apoyo constante durante toda mi carrera académica. Sin ellos, este logro no hubiera sido posible. porque nunca permitieron que me rinda en mi etapa estudiantil, le agradezco a mis hijos que son los que me motivan a seguir adelante.

Agradezco profundamente a mi tutor de tesis, Henry Othon Intriago Mendoza Mgtr, y al Ingeniero Raúl Ramón Macías Chila por su valioso apoyo, orientación y paciencia a lo largo de este proceso. Su dedicación y conocimiento fueron esenciales para el desarrollo de este proyecto.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi amiga Fernanda Alvarado Zambrano, quien ha sido un pilar fundamental en este proceso. Gracias por tu apoyo incondicional, por estar a mi lado en los momentos más difíciles y por brindarme tu motivación cuando más la necesitaba. Tu paciencia, comprensión y amistad han sido esenciales para llegar hasta aquí.

Finalmente, agradezco a todas las personas y organizaciones que, de alguna manera, contribuyeron con sus conocimientos, datos o tiempo para hacer posible este trabajo.

A todos ustedes, ¡muchas gracias!

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el crecimiento y peso del cangrejo azul (*Cardisoma crassum*), con dos tipos de alimentos Maíz (*Zea mays*) y plátano maduro (*Musa paradisiaca*). Se utilizaron 60 ejemplares de cangrejos obtenidos del centro de abasto público de mariscos, del Cantón Pedernales y las muestras de alimentos fueron adquiridas en diferentes sitios, la cuales fueron maíz (Veterinaria Serviagro) y plátano maduro (Mercado de Pedernales). Las muestras fueron trasladadas a las instalaciones de AGROLAB Laboratorio de Análisis Químicos Agropecuarios, en Santo Domingo de los Tsáchilas, empaquetadas individualmente en bolsas plásticas. Se registró su longitud (cm) de largo y ancho con un calibrador, el peso total (gr) con una gramera y el sexo. Para la investigación se construyó una plataforma de cemento 3,5 metros de largo y 1.25 metro de ancho, las cuales fueron divididos en 6 corrales de 40 centímetros de ancho para ubicar 10 individuos por corral y 60 centímetro de alto, completando 60 individuos en total de cangrejos (muestras), a tres corrales se les aplicó el alimento maíz (*Zea mays*) y a los otros tres corrales plátano maduro (*Musa paradisiaca*). Se evaluó la engorda mediante el método de Anova la cual se obtuvo la media, donde el maíz (*Zea mays*) fue el mejor tratamiento, ya que los cangrejos engordaron más y en crecimiento no se encontraron diferencias porque con ninguno de los dos tratamientos crecieron.

Palabras claves

Cangrejos, Maíz, Plátano maduro, Engorde, Crecimiento

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the growth and weight of blue crab, with two types of food: Corn (*Zea mayz*) and ripe banana (*Musa paradisiaca*). 60 specimens of crabs obtained from the public seafood supply center of the Pedernales Canton were used and the food samples were acquired in different places, which were corn (Veterinaria Serviagro) and ripe banana (Mercado de Pedernales). The samples were transferred to the facilities of AGROLAB Laboratory of Agricultural Chemical Analysis, in Santo Domingo de los Tsáchilas, individually packaged in plastic bags. Their length (cm), length and width were recorded with a caliper, total weight (g) with a gramera and sex. For the research, a cement platform 3.5 meters long and 1.25 meters wide was built, which were divided into 6 pens 40 centimeters wide to place 10 individuals per pen and 60 centimeters high, completing 60 individuals in total. of crabs (samples), corn (*Zea mays*) was applied to three pens and ripe banana (*Musa paradisiaca*) was applied to the other three pens. Fattening was evaluated using the Student's T method, which obtained the average, where corn (*Zea mayz*) was the best treatment, since the crabs gained more weight and no differences were found in growth because with neither of the two treatments. they grew up.

Keywords

Crabs, Corn, Ripe banana, Fattening, Growth

ÍNDICES DE CONTENIDOS

.....	V
.....	VI
.....	VII
DEDICATORIA	VIII
AGRADECIMIENTO	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT.....	XI
ÍNDICES DE CONTENIDOS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVI
INDICE DE GRAFICOS.....	XVI
ÍNDICE DE ANEXOS	XVII
CAPITULO 1: CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Identificación de variables	3
1.2.2. Formulación del problema, preguntas de investigación o hipótesis	3
1.3. Objetivos del Proyecto.....	3
1.3.1. Objetivo general:.....	3
1.3.2. Objetivos específicos:	3
1.4. Justificación del Proyecto	4
1.5. Marco teórico	5
1.5.1. Generalidades del cangrejo azul <i>Cardisoma crassum</i>	5
1.5.2. Escala taxonómica	6
1.5.3. Tipo de alimentación y hábitos alimenticios del cangrejo azul	7
1.5.4. Habitat.....	7
1.5.5. Comportamiento del cangrejo azul	8
1.5.6. Estado de conservación.....	8
1.5.7. Morfología externa del cangrejo azul	9
1.5.8. Morfología del aparato digestivo	10

1.5.9. Intercambio gaseoso.....	11
1.5.10. Transporte interno.....	13
1.5.11. Excreción	13
1.5.12. Sistema nervioso y órganos de los sentidos.....	14
1.5.13. Reproducción	14
1.5.14. Ciclo de vida <i>Cardisoma Crassum</i>	15
CAPÍTULO 2: DESARROLLO METODOLOGÍCO	23
2.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN, NIVEL O ALCANCE	23
2.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	24
2.4.1. Metodología Inductiva.....	25
2.4.2. Metodología Analítica	25
2.4.3. Metodología sintética.....	26
2.5 POBLACIÓN Y/O MUESTRA.....	26
2.5.1 Población.....	26
2.5.2 Muestra	26
2.5.3. Área de estudio	26
2.6. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	28
2.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	30
CAPITULO 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
3.1. Resultados	31
EVALUACION BROMATOLÓGICAMENTE LOS ALIMENTOS SUMINISTRADOS	31
Interpretación:	42
Conclusión:	43
Conclusiones:	43
1. Análisis de los Valores p:	50
2. Análisis de las Medias por Evaluación:	51
3. Interpretación General:	52
Recomendaciones para la Tesis Discusión	60
Conclusión General	68
3. Conclusiones Generales:	72
Recomendaciones para la Tesis:	72

3.2. DISCUSIÓN	75
3.4. CONTESTACIÓN DE LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	75
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES.....	77
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	78
ANEXOS	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del (Cardisoma Crassum)	6
Tabla 2. Taxonomía de Zea mays	16
Tabla 3. Parámetros climáticos del Cantón Pedernales.	27
Tabla 4. Operacionalización de variables.	30
Tabla 5. ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO.....	31
Tabla 6. ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO.....	32
Tabla 7. Información del factor.....	35
Tabla 8. Análisis de Varianza	36
Tabla 9. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% ...	37
Tabla 10. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	37
Tabla 11. Información del factor.....	39
Tabla 12. Información del factor.....	39
Tabla 13. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	40
Tabla 14. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	41
Tabla 15. Información del factor	41

Tabla 16. Análisis de Varianza	42
Tabla 17. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	43
Tabla 18. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	44
Tabla 19. Información del factor.....	44
Tabla 20. Análisis de Varianza	45
Tabla 21. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	45
Tabla 22. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	46
Tabla 23. Información del factor.....	46
Tabla 24. Análisis de Varianza	47
Tabla 25. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	48
Tabla 26. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	48
Tabla 27. Peso Gramos (<i>cardisoma crassum</i>)	49
Tabla 28. Información del factor.....	53
Tabla 29. Análisis de Varianza	53
Tabla 30. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	54
Tabla 31. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	54
Tabla 32. Información del factor.....	56
Tabla 33. Análisis de Varianza	56
Tabla 34. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	57
Tabla 35. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	58
Tabla 36. Información del factor.....	58
Tabla 37. Análisis de Varianza	58
Tabla 38. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	60

Tabla 39. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	61
Tabla 40. Información del factor.....	62
Tabla 41. Análisis de Varianza	62
Tabla 42. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	64
Tabla 43. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	65
Tabla 44. Información del factor.....	67
Tabla 45. Análisis de Varianza	67
Tabla 46. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	70
Tabla 47. Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% .	70
Tabla 48. Peso Gramos (cardisoma crassum)	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Cantón Pedernales, Ecuador	26
Figura 2. Plataforma de cemento para ubicar los individuos.....	28

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Conversion alimenticia Musa Paradisiaca	35
Grafico 2. Conversion alimenticia Zea Mayz	36
Grafico 3. Grafica de efecto principales para cardisoma crassum largo cm 0 dias	39
Grafico 4 Grafica de efecto principales para cardisoma crassum largo cm 32 dias	50
Grafico 5. Grafica de efectos principales para cardisoma crassum pesogr 0 dias	56
Grafico 6. Grafica de efectos principales para cardisoma crassum pesogr 24 dias	67

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Construcción piso del corral de cangrejos (<i>Cardisoma Crassum</i>).	43
Anexo 2. Corrales de los cangrejos (<i>Cardisoma Crassum</i>)	44
Anexo 3. Alimentos de <i>Cardisoma Crassum</i>	45
Anexo 4. Manipulación y peso de cangrejo.....	46
Anexo 5. Midiendo los cangrejos	47

CAPITULO 1: CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

(Estupiñan, 2019) El cangrejo azul (*Cardiosoma Crassum*) es una especie de crustáceo terrestre que se nutre de hojas de mangle y vegetación alrededor, y su mayor presencia se localiza en la región norte de la provincia de Esmeraldas, en el Norte de Ecuador. También distinguido por su armadura de color azul oscuro, su vientre de tonalidad anaranjada y sus diez patas rojas, representa un importante suministro de alimento para diversas especies de peces, aves y mamíferos. Igualmente, el cangrejo azul está profundamente ligado a la gastronomía de Ecuador: debido a su carne blanca y suave, es el ingrediente principal de platos característicos como el encocado (hecho con coco y cangrejo), sopas, pasteles, ceviches y ensaladas de mariscos.

No obstante, su proceso de reproducción se ve perjudicado por las acciones humanas en los manglares, la explotación intensiva, el turismo en masa y los compuestos químicos (pesticidas y antibióticos) empleados en la crianza intensiva de camarones. (Estupiñan, 2019).

El cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) es una especie crucial no solo en la cadena alimenticia, sino también en el ecosistema, ya que desempeña un rol esencial en la eliminación de materia orgánica, facilita la aireación de los fondos, fomenta el reciclaje de nitrógeno, entre otros. Las comunidades juegan un papel crucial en la preservación de los recursos del mangle, por ende, es necesario implementar medidas de regulación en las tallas de los especímenes extraídos del mangle para garantizar la protección y utilización sostenible de estas especies. (Prado, 2021).

Su caparazón ovalado, es más ancho que largo. Zona más ancha en la parte frontal (hasta 13,2cm), de color crema azulado. Órbitas anchas, colocadas en posición casi lateral. Pinzas de color variable entre crema y amarillo, una más grande que la otra, y el resto de patas de color rojo intenso. Carpo de la pinza con una fuerte espina antero-lateral bien visible (Charles, 2020).

1.2. Planteamiento del problema

La provincia de Manabí, el cantón de pedernales y sus comunidades aledañas a los sitios de estuario, realizan numerosas actividades como la pesca artesanal, a la que se suma la captura y comercialización del cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) vivo, en estadio juvenil afectando la población de la especie y poniéndola en riesgo.

Desde el 2004, se estableció la ordenanza y regulación pesquera por medio del Acuerdo Ministerial-016, aplicándose 2 vedas en el año, del 15 de enero al 15 de febrero y 15 de agosto al 15 de septiembre para evitar la desaparición de *Cardisoma crassum*. A partir de ahí las comunidades decidieron continuar con la implementación del engorde de cangrejo azul en los domicilios como lo realizaban los ancestros desde la década de los 60. De esta forma las comunidades tratan de conservar e incrementar la población de la especie, caracterizada por el fácil manejo y adaptación a ambientes que simulen su hábitat natural (Quiñones, 2021).

A lo largo de los años, los saberes y costumbres ancestrales de esta comunidad se han centrado en el engorde y comercio del crustáceo. Sin embargo, las técnicas para el manejo del cangrejo azul no resultaron inicialmente exitosas, pero con el paso del tiempo se han mejorado.

No obstante, aún se desconocen numerosos aspectos biológicos del manejo técnico de la especie en hábitat natural y en cautividad. Muchas de las evidencias y saberes antiguos acerca del mantenimiento en corrales del *Cardisoma crassum* aún no han sido divulgados hasta ahora, por lo que se necesitan investigaciones técnicas científicas para recopilar la información (Quiñones, 2021).

1.2.1. Identificación de variables

1.2.1.1 Variable independiente:

Alimentación de *Cardisoma crassum* con suplementación de maíz (*Zea mayz*) y plátano (*Musa paradisiaca*)

1.2.1.2 Variable dependiente:

Determinación de la Engorda de (*Cardisoma crassum*)

1.2.2 Formulación del problema, preguntas de investigación o hipótesis

1.2.2.1. Hipótesis nula

Será que engorda más el cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) dándole maíz (*Zea mayz*) que dándole plátano (*Musa paradisiaca*)

1.2.2.2 Hipótesis alternativa

Será que engorda más el cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) dándole plátano (*Musa paradisiaca*) que dándole maíz (*Zea mayz*)

1.3. Objetivos del Proyecto

1.3.1. Objetivo general:

Evaluar el crecimiento y peso del cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) con dos tipos de alimentos maíz (*Zea mayz*) y plátano (*Musa paradisiaca*).

1.3.2. Objetivos específicos:

- Evaluar bromatológicamente los alimentos suministrados
- Medir el crecimiento del *Cardisoma crassum* con la ayuda de cinta métrica
- Determinar el peso del *Cardisoma crassum*.

1.4. Justificación del Proyecto

(Quiñones, 2021) Considerando que el cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) es una especie autóctona de la provincia de Esmeraldas, que a cierto punto se encuentra en peligro debido al exceso de captura e incluso a la aniquilación de su entorno natural, numerosas familias han establecido zonas de encierros domésticos o caseros con el objetivo de llevar a cabo el engorde del *Cardisoma crassum* con el objetivo de generar ganancias económicas y fomentar la sostenibilidad de los recursos. No obstante, estas experiencias y hallazgos importantes de la comunidad sobre la eficiencia para el manejo del cangrejo azul, pero al no tener un seguimiento adecuado y carecer de medios necesarios para el registro de datos, no han logrado compartirse información relevante sobre el comportamiento de la especie, así como las técnicas para engorde

Dado a la importancia de contribuir a las investigaciones de recursos pesqueros como el cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) y debido a que no se ha expuesto información, es necesario realizar una investigación cualitativa en la que se documente principalmente la experiencia en el manejo de cangrejo azul que han adquirido algunas de las familias (Quiñones, 2021).

1.5 Marco teórico

1.5.1. Generalidades del cangrejo azul *Cardisoma crassum*

El cangrejo azul es un crustáceo decápodo, que se nutre de frutas en su entorno natural. La especie forma parte del infraorden *Brachyura*, que forma parte de la familia *Gecarcinidae*. Posee un caparazón de gran grosor de tonalidad púrpura azulada o azul, de ahí su denominación frecuente. Tiene un par de extremidades o apéndices modificados llamados quelípedos (usualmente referidos como pinzas, tenazas o quelas) de tonalidad blanca o grisácea, que le facilitan la captura de alimentos y la protección contra los depredadores. Además, posee cuatro pares de apéndices llamados pereiópodos, que se posicionan longitudinalmente de forma que miran hacia cada extremidad. (Almería, 2021).

(Albahaca A. Barbosa E., 2017) El Cangrejo Azul es un elemento crucial de la biodiversidad, tanto estructural (cadena trófica) como funcional, en ciertas zonas de manglares. Su función es acelerar el proceso de degradación de la materia orgánica. Además, posee una relevancia económica que las comunidades dentro del manglar aprovechan.

El proceso de extracción se lleva a cabo por individuos que residen en las proximidades del manglar y también por aquellos que residen en comunidades vecinas, con el objetivo de venderlo al consumidor final o bien para el consumo de estas mismas. En La Chácara y otras comunidades de la Barra de Santiago, estas capturas se llevan a cabo sin tener conocimiento científico, del estado de sus poblaciones, y sin considerar la capacidad del recurso para regenerarse ni el soporte de captura de la especie en el lugar. El deterioro del mangle, junto con las repercusiones adversas de varios fenómenos climáticos y las distintas presiones humanas, como la extracción desmedida del recurso, amenazan la extinción. (Albahaca A. Barbosa E., 2017)

1.5.2. Escala taxonómica

Se conoce comúnmente como cangrejo azul, cangrejo terrestre sin boca y cangrejo terrestre gigante (Darwin, 2021).

Tabla 1.
Taxonomía del (Cardisoma Crassum)

Reino	Animalia
Phylum	Arthropoda
Subphylum	Crustacea
Superclase	Multicrustacea
Clase	Malacostraca
Subclase	Eumalacostraca
Superorden	Eucarida
Orden	Decapoda
Suborden	Pleocyemata
Infraorden	Brachyura
Superfamilia	Grapsoidea
Familia	Gecarcinidae
Género	Cardisoma
Especie	Cardisoma crassum

Fuente: (Quiñones, 2021)

1.5.3. Tipo de alimentación y hábitos alimenticios del cangrejo azul

En su entorno natural, la dieta del cangrejo azul *Cardisoma crassum* es frugívora; no obstante, algunos investigadores sugieren que también consume hojas de mangle y raíces, aunque este régimen alimentario otorga un gusto amargo a su carne. Se ha intentado potenciar este gusto a uno más dulce, por lo que en cautividad se han mantenido con una dieta basada en frutas como piña, coco, plátano, maíz, maduro, alimentos naturales que potencian el gusto a la carne. Tienen costumbres alimenticias nocturnas, pero la comerciante Cinthia Ramírez explicó que cuando están en cautividad, los hábitos cambian, optando por alimentarse más por las frutas. (Ramírez, 2021)

1.5.4. Habitat

Cardisoma crassum se ha identificado en toda la región litoral próxima a manglares, a lo largo de corrientes de agua y ríos, y por lo general, en suelos salinos; en los que forma madrigueras en el terreno próximo a lagunas o salobres, frecuentemente con múltiples entradas. (Aleman S, 2017)

Habita en selvas tropicales o subtropicales ubicadas en la costa del Océano Pacífico. Para un óptimo crecimiento requiere climas húmedos y secos, típicos de ciertas provincias costeras de Ecuador, como la provincia de Esmeraldas. (Velez, 2013)

Para la supervivencia desarrolla madrigueras con una profundidad mínima de 30 cm y máxima de 2 m para asegurar su supervivencia. Normalmente prefiere áreas de fango, como los manglares; sin embargo, también puede hallarse cerca de esteros o en lagunas salinas (Charles, 2020).

1.5.5. Comportamiento del cangrejo azul

Este crustáceo se ajusta a cualquier entorno que se le proporcione, por lo que su manejo resulta sencillo y factible. La adaptabilidad sencilla les ha facilitado subsistir en entornos con escasez de agua o escasez de espacio disponible, cuando están en cautividad. (Vélez, 2021)

Habitan en madrigueras con diversas profundidades, en el entorno natural las edifican para eludir la luz y refugiarse de los depredadores, mientras que, en cautividad, la luz del día provoca alteraciones en su comportamiento, lo que les impulsa a buscar refugio y esconderse, lo que los lleva a buscar refugio y esconderse, causando que se rasguen o se rasguen en la tierra para poder esconderse. Además, *Cardisoma crassum* responde de inmediato a la manipulación y, como estrategia de defensa, expulsa fluidos de sus bocas, lo que señala su miedo. Además, abren y cierran las pinzas de los quelípedos, lo que señala una disposición para protegerse. (Delgado, 2023).

1.5.6. Estado de conservación

Cardisoma crassum es una especie muy apreciada en el mercado y un recurso valioso para las comunidades de pescadores costeros de Ecuador, quienes se encargan de su recolección, venta y comercialización. Por su importancia comercial, se transformó en uno de los medios de conservación más significativos. Según el Ministerio del Ambiente 15 (2018), se establecieron periodos de restricción para la captura mediante el Acuerdo Ministerial No. Según el Convenio Ministerial No. 171 de octubre 24 de 2001, se prohibió la venta y comercio en el país anualmente desde el 15 de enero hasta el 28 de febrero, debido a su etapa reproductiva. 030 (de 22 de julio de 2003) estableció la prohibición de venta y consumo desde el 15 de septiembre hasta el 15 de octubre, por debido a que se encuentran la fase de muda (Quiñones, 2021).

Considerando los aspectos biológicos de los crustáceos y los factores socioeconómicos de los productores de cangrejos, se establecieron acuerdos y resoluciones dirigidas al control de los recursos pesqueros del país. De acuerdo con el Acuerdo Ministerial No. 016 (El 3 de febrero de 2004) se llevaron a cabo medidas de ordenamiento pesquero para *Ucides occidentalis* (cangrejo rojo) y *Cardisoma crassum* durante dos temporadas de vedas anuales, desde el 15 de enero hasta el 15 de febrero, con el objetivo de no interferir con el proceso reproductivo y desde el 15 de agosto hasta el 15 de septiembre, fecha en la que comienzan la etapa de cría. Los individuos que infringían el acuerdo serían penalizados de acuerdo a las regulaciones vigentes (Ministerio de Acuicultura y Pesca,) (Quiñones, 2021) .

No obstante, la preservación también está en peligro debido a la devastación y deterioro de los hábitats, provocada por acciones humanas, tales como la deforestación de los bosques de mangle, el crecimiento costero, el turismo y los cambios climáticos; acciones que ponen en peligro a otras especies de crustáceos que residen en los manglares, de gran valor comercial como *Cardisoma guanhumi* y *U. occidentalis* (Poveda-Burgos, 2021).

1.5.7. Morfología externa del cangrejo azul

Como la mayoría de los artrópodos, el cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) posee un exoesqueleto quitinoso, que es un caparazón auténtico de gran grosor calcificado de forma ovalada, más ancho que largo. Sus dimensiones oscilan entre 9 y 18 cm de ancho y entre 4 y 10 cm de longitud. La coloración es de tono azul o púrpura azulado en machos y hembras, sin embargo, en las hembras próximas a la etapa reproductiva o que han comenzado el ciclo reproductivo, el caparazón tiende a cambiar de color blanco o empieza a adquirir un tono azul gris hasta adquirir una coloración blanca totalmente. (Saucedo, 2015)

El abdomen presenta coloraciones que varían desde tonos blancuzcos a naranjas, en

machos tiene forma semitriangular y en las hembras es más redondo u ovalado. Los ojos son pedunculados, oscuros, brillantes y anchos, están colocadas en una posición casi lateral (Charles, 2020)

1.5.8. Morfología del aparato digestivo

La boca ventral del cangrejo azul se encuentra rodeada por los apéndices que desempeñan un papel alimentario, unos sobre otros. Los terceros maxilípodos, que son los más externos, se ubican en forma de placas que cubren completamente el marco bucal cuadrado, cubriendo los apéndices bucales internos como si fueran puertas dobles. (Buchelli, 1998).

Los apéndices primordiales que participan en la nutrición suelen ser las mandíbulas y las primeras y segundas maxilas; mientras que *Cardisoma* arranca un fragmento con la mandíbula, el resto es expulsado por las maxilas y los maxilípodos (Franco, 2002).

El sistema digestivo común de los decápodos se compone de un esófago corto que lleva a una extensa cámara cardíaca y una cámara pilórica posterior más reducida, que está separada de la porción cardíaca por una válvula, empleadas para triturar o moler. (Buchelli, 1998).

En la zona posterior de la cámara cardíaca se hallan tres dientes, un diente dorsal medio y dos laterales, que conforman el molino gástrico, donde el alimento se descompone de forma mecánica. El movimiento del molino gástrico y la acción de las paredes estomacales se basan en una serie de músculos externos.

La cámara pilórica conduce directamente hacia el intestino, provisto de divertículos o ciegos que aumentan la superficie de absorción de los alimentos, y albergan un filtro glandular ventral bilobulado (ámpula), que conduce hacia la hepatopáncreas a través de dos amplios ductos; uno por cada lóbulo del filtro glandular (Ruppert, 1996)

La hepatopáncreas, o glándula digestiva, es un grueso órgano bilobulado que consta de

abundantes túbulos ciegos. Cada túbulo está formado por células que cumplen varias funciones: secreción de enzimas, absorción y almacenamiento de nutrientes y empaque y eliminación de productos digestivos de desecho a través de vacuolas. Las secreciones digestivas que produce la hepatopáncreas fluyen hacia las cámaras cardíaca y pilórica (Ruppert, 1996).

Los materiales demasiado grandes para entrar en el filtro glandular y en la hepatopáncreas, pasan de la porción dorsal de la cámara pilórica hacia el intestino. Ahí, el epitelio digestivo de la porción anterior del intestino secreta un tubo membranoso transparente, la membrana peritrófica, que envuelve el material a eliminar en forma de bolitas fecales que son expulsadas por el ano.

1.5.9. Intercambio gaseoso

El cangrejo azul (*Cardisoma crassum*), al igual que la mayoría de los cangrejos terrestres, son el producto de una serie de invasiones autónomas de la tierra, mostrando adaptaciones parecidas en su sistema respiratorio. La terrenalización en los cangrejos se caracteriza por una reducción en la cantidad, volumen y zonas que las branquias ocupan. Esta modificación podría ser útil para reducir la superficie de evaporación, reduciendo así los impactos de la desecación (Bliss, 1968).

Una consecuencia de esta modificación estructural es la disminución de la cantidad de oxígeno útil en los cangrejos terrestres. Una posible solución a este posible inconveniente sería el incremento de pliegues en el epitelio vascular y mechones o crestas vasculares vinculadas a las branquias, ya que las branquias de *Cardisoma* son relativamente reducidas. (Bliss, 1968).

Las branquias se emplean para el intercambio de gases, con una tendencia a transformar la cámara de las branquias en un pulmón; estas están vinculadas con las patas y se originan en la pared corporal, en el lugar de inserción del apéndice o próximo a él. La branquia se compone de un eje central que abarca las extensiones o ramificaciones laterales. (Bliss, 1968).

En el eje de cada branquia corren un conducto branquial aferente y uno eferente. Del conducto aferente la sangre fluye por cada filamento o laminilla y luego retorna al cuerpo por el conducto eferente. Las sangres de los decápodos contienen hemocianina disuelta en el plasma sanguíneo, este pigmento respiratorio transporta el oxígeno de la sangre (Bliss, 1968).

La corriente de aire se genera a través de la acción de un escafognatito con forma de remo, o achicador branquial, una proyección de la segunda maxila, que en los cangrejos terrestres transporta aire en lugar de agua. En los cangrejos braquiuros, el acceso a la corriente ventilatoria es bastante limitado, dado que el orificio para inhalar está situado alrededor de las bases de los quilópodos y la corriente para exhalar se expulsa a través de los orificios pares de las esquinas laterales superiores del marco bucal. (Bliss, 1968)

A fin de facilitar la limpieza de las branquias y de la cámara branquial, el achicador branquial invierte periódicamente sus movimientos y de ese modo, también la dirección del flujo dentro de la cámara. (Bliss, 1968)

El centro de estudios de biología marina de Jacksonville, en Florida, Estados Unidos, llevó a cabo experimentos de laboratorio con cangrejos terrestres. Descubrió que el animal tiene la habilidad de conservar las concentraciones de oxígeno en una proporción constante tanto en el interior como en el exterior del agua. Parece que esto se logra modificando las velocidades de ventilación. La experiencia se llevó a cabo manipulando las relaciones de oxígeno en las células bráctiles; mediante la extracción y ventilación, se notó que, en el agua con concentraciones de oxígeno más bajas, la tasa de extracción tendió a disminuir y se incrementó la tasa de ventilación; mientras que, en el aire con altas tasas de oxígeno y extracción, *Cardisoma* redujo la tasa de ventilación. Por lo que se estableció que en los dos medios los cangrejos mantienen una tasa constante en el consumo de oxígeno (Bliss, 1968).

1.5.10. Transporte interno

Se presentan con un corazón dorsal, situado en el tórax y con tres pares de ostiolos, que dirigen la sangre a través de la aorta y de cinco arterias hacia la zona anterior. Una arteria abdominal media se origina en la parte frontal del corazón, mientras que una arteria esternal se origina en la parte baja del corazón o en la base de la arteria abdominal. Cada una de estas arterias principales se ramifica extensamente, irrigando de esta manera varios órganos y estructuras, llegando finalmente a un hemocele lagunar donde se recolecta a través de un sistema de senos venosos ventrales. Después de ingresar en los senos tisulares, la sangre escurre hacia un amplio seno esternal medio antes de pasar por las branquias y retornar al corazón. Se estima que la circulación completa requiere de 40 a 60 segundos en los decápodos más voluminosos (Perez, 1984).

1.5.11. Excreción

Las glándulas antenales o verdes, que se encuentran en el somito antenal o en el maxilar, son los órganos excretores de los decápodos. Inicia en una cavidad sacciforme cuya pared está recubierta por células especiales conocidas como podocitos o células asentadas en la membrana basal, que está recubierta por la hemolinfa del espacio hemocélico. Luego se adentra en un tubo nefridial, donde estas células poseen en su citoplasma gránulos pigmentarios que proporcionan un tono verde a la glándula. Finalmente, se dirige a una vejiga y tubo excretor que termina en la base de las extremidades antenares; estas glándulas controlan la presión del líquido interno y regulan el contenido iónico, cloruros principalmente. Aunque las glándulas antenales se denominan órganos excretores, la mayor parte de los desechos nitrogenados (NH_4^+) se difunde por puntos de la superficie corporal en los cuales el exoesqueleto es delgado, como en las branquias (Bliss, 1968).

1.5.12. Sistema nervioso y órganos de los sentidos

El sistema nervioso se caracteriza por una doble cadena de ganglios, donde los ganglios abdominales se desplazaron hacia adelante para unirse a los ganglios torácicos, creando una única masa ventral, que transmite nervios a los distintos apéndices y a un cerebro que consta de un protocerebro preoral, con un par de ganglios ópticos, y de un deuto y tritocerebro postoral, unidos por un conectivo periesofágico.

Las células neurosecretoras, que forman parte de los órganos endocrinos, liberan los productos de su actividad en el medio interno, conectándolos con un órgano efector específico sobre el que realizan una función específica. Así controlan la transformación, el tono corporal, la adaptación de los ojos a la luz o a la oscuridad, la actividad sexual, entre otros aspectos. (Bliss, 1968).

Un sistema hormonal excretor está asociado con el sistema nervioso central, las células cromatóforicas que determinan cambios de color en el animal son controladas por hormonas secretadas en los pedúnculos oculares, o en el sistema nervioso central (Ruppert, 1996).

1.5.13. Reproducción

Generalmente, la fecundidad en crustáceos se mide por la cantidad de huevos que una hembra genera durante una temporada específica de desove. Existen variaciones significativas entre los braquiuros en relación a la fecundidad, frecuentemente debido al tamaño del cuerpo. Generalmente, la cantidad de huevos se incrementa con el tamaño corporal de la hembra y se reduce con el tamaño del huevo o el volumen. De igual forma, la fecundidad puede ser influenciada por elementos exógenos como la disponibilidad de alimento o endógenos como la existencia de agentes patógenos, los cuales pueden variar entre poblaciones de distintas zonas específicas. (Vargas, 2016).

El número de huevos contabilizados 298.609.45-710.206.28 huevos en peso fresco y 175.979.61-555.219.47 huevos en peso seco es similar al intervalo de huevos 173.595-866.857 reportado por Vázquez-López y Ramírez-Pérez para *Cardisoma crassum* (Vargas, 2016).

1.5.14. Ciclo de vida *Cardisoma Crassum*

Una investigación parecida fue llevada a cabo por Boschi (1967), quien cultivó las especies *Pachycheles haigae* y *Chasmagnathus granulata* en la región del Mar de Plata (Argentina), con el objetivo de obtener conocimientos biológicos de estas especies de alto valor comercial, con gran relevancia en las pesquerías marítimas. Para dicho análisis, se recolectaron hembras ovadas del medio ambiente y las colocaron en acuarios con agua marina aireada. Al liberar esas especies las larvas, las dividieron en contenedores de vidrio con densidades de 5 a 10 larvas, las cuales nutrieron con artemia recién eclosionada. Efectuaron observaciones de modificaciones morfológicas y muda; además, sujetaron ejemplares al 4% de formol para preservarlos. Efectuaron disecciones de los apéndices, y luego, ilustraciones biológicas de lo que se observó. (Gómez, 2020).

Durante su ciclo vital, se ha sabido que *Cardisoma crassum* lleva a cabo migraciones para desovar en periodos que se alinean con el periodo lluvioso, periodo en el que las hembras se dirigen directamente al mar para liberar las larvas. Este no es la única forma de migración de la especie, puesto que durante el periodo. En junio, se puede notar un desplazamiento de las personas hacia el mar durante dos o tres días, las 24 horas del día sin dar ninguna razón. Las hembras ovadas justo después de la fecundación interna, alcanzan una cantidad de entre 36 mil y 250 mil huevos, que son liberados hacia el abdomen, donde se mantienen adheridos a los apéndices. que funcionan como una especie de estuche semi-abierto, y allí los huevos son incubados durante unos 18 días, mantenidos a una temperatura media de 27 grados centígrados. Es entonces que los huevos hacen

la eclosión de las larvas, que son llevadas al océano por la marea alta y vuelven al manglar al llegar a la fase joven (Gómez, 2020).

Según el instante en que las hembras liberan los huevos durante el oleaje, es posible observar las larvas que permanecen flotando en el agua a causa de las corrientes, siendo arrastradas lejos de la costa, requiriendo un periodo de regreso a tierra de cerca de 21 días. El ciclo vital del cangrejo azul incluye cinco etapas: huevo, *Zoeas* (etapas larvales), megalopa (segunda fase larval), juventud y madurez. Es una especie que tiene un ciclo vital de cerca de 3 años para alcanzar la adultez. Se puede llegar a la madurez sexual anualmente con una talla de 53 mm en las hembras y 52 mm en los machos. Se estima que en el cangrejo azul pueden ocurrir 4 o 5 mudas. Estas etapas requieren un par de días para finalizar, durante los cuales la larva adquirirá el aspecto de un cangrejo adulto y será identificada como un cangrejo juvenil (Gómez, 2020).

1.5.1.1. *Zea mays*

Tabla 2.

Taxonomía de Zea mays

Reino	Plantae.
División	Tracheophytas (plantas con tejido vascular).
Subdivisión	Pteropsidae (plantas con hojas grandes).
Clase	Angiospermae (plantas con flor, semillas dentro de frutos).
Subclase	Monocotiledoneae (semillas con un solo cotiledón).
Grupo	Glumiflorae (plantas tipo pasto).
Orden	Graminales.
Familia	Gramineae.
Tribu	Maydeae.
Género	<i>Zea</i> .

Especie	<i>Zea mays</i>
Nombre científico	<i>Zea mays L.</i>

Fuente (Saavreda, 2021)

El maíz es un cultivo de gran relevancia económica a nivel global, es el único cereal que puede servir como alimento para humanos o animales en cualquier fase de crecimiento o producción del cultivo. Además, es un cultivo ancestral de gran relevancia económica en diversas regiones de la costa y sierra de Ecuador, con una producción que ha triplicado su producción, de 0,42 a 1,4 millones en promedio, y se cultivan cerca de 270 000 hectáreas. En Ecuador, se producen alrededor de 500.000 hectáreas de maíz, siendo este el único cultivo que se realiza a escala nacional. En 2018, se plantaron aproximadamente 383.399 hectáreas de maíz seco a nivel nacional, siendo el 45,4% ubicado en la provincia de Los Ríos. (Sevilla, 2023).

Los agricultores que se dedican a la producción del cultivo de maíz en su mayoría tienen conocimientos locales sobre el manejo del cultivo, y muy poco conocimiento sobre las innovaciones tecnológicas que ha generado el INIAP para incrementar la productividad del cultivo mediante un manejo adecuado. Con el fin de facilitar el proceso de capacitación y por ende mejorar la producción de maíz de las familias de pequeños y medianos productores de la Sierra ecuatoriana (Peñaherrera Diego, 2020).

En Ecuador, especialmente en el Litoral ecuatoriano, los maíces duros son de gran relevancia económica y social, ya que su producción se lleva a cabo por diversos estratos de productores bajo condiciones agroclimáticas distintas que impulsan el uso de la tierra. Además, representan una fuente de trabajo en el sector rural para trabajadores no remunerados y no capacitados para otras tareas productivas. En cuanto a la región tropical, los datos estadísticos

indican que para el 2016, las provincias de Los Ríos, Manabí, Guayas y Loja contribuyen con el 90,62% de la superficie sembrada de maíz amarillo duro (INIAP, 2021).

El Ecuador posee una gran agrobiodiversidad, siendo el maíz de altura un ejemplo de la misma por los diversos tipos, formas y colores de grano que se encuentran en la región Andina, al ser ésta un centro de diversificación de este cereal. En el Ecuador se han identificado 29 razas de maíz; de estas, 17 pertenecen a la Sierra. Así, la riqueza genética de esta región ha permitido que el INIAP genere algunas variedades mejoradas con germoplasma de maíces nativos. Entre las principales variedades de maíz criollo o nativas que se cultivan en la Sierra del Ecuador se tienen, chazo, blanco de leche, cuzco ecuatoriano, canguil ecuatoriano, racimo de uva, chillos, huandango, morochón, patillo, tusilla, chaucho, chulpi, entre otras. Muchas de estas razas todavía se encuentran en varias provincias de la Sierra, por lo que reciben el nombre de razas cosmopolitas (Zambrano, 2021).

1.5.1.1.1. Desarrollo vegetativo

La germinación y emergencia es seguida de una fase durante la cual el maíz desarrolla y acomoda el aparato radicular de acuerdo a la estructura foliar definitiva que va a sostener y aportar nutrientes para la formación de la mazorca y del grano. A medida que la planta crece, van apareciendo nuevas hojas hasta poco antes de la espigadura; todas se forman dentro de la planta a partir del centro de crecimiento ubicado en la base del tallo, antes que comience el desarrollo de la panoja.

Partiendo del cuello de la planta, por encima de las raíces primarias, se desarrolla el aparato radicular principal o permanente, el cual, será el órgano que absorberá las sustancias nutritivas de la solución de suelo que lo rodea (Saavreda, 2021).

Este período no tiene una influencia determinante en el rendimiento, porque su función principal es crear las estructuras que sustentan a la planta. La etapa puede ser más o menos prolongada de acuerdo a la variedad o híbrido y la acción de factores ambientales, que manifiestan en ella su máxima influencia. Si el crecimiento inicial es lento, la espigadura, la emisión de los estigmas y la madurez, pueden retrasarse (Saavreda, 2021).

1.5.1.1.2. Desarrollo reproductivo

Cuando la planta ha diferenciado totalmente el número de hojas que van a constituir su estructura (aproximadamente 30 días después de la siembra), y alcanza una altura de 0,45 a 0,50 m, se inicia en el cono vegetativo, la formación de pequeñas protuberancias, la diferenciación de la espiga (órgano reproductor masculino). Junto al desarrollo interno de los órganos reproductivos, la planta inicia una fase de crecimiento rápido vertical, con la elongación de los entrenudos inferiores del tallo. Entre los siete y diez días de diferenciación de la espiga, comienza la formación de una mazorca en miniatura, en una posición lateral del cono vegetativo (Saavreda, 2021).

1.5.1.1.3. Espigadura emisión de la panoja

La panoja o espiga tiene la misión exclusiva de producir granos de polen en cantidad suficiente para asegurar la fecundación de la mazorca, que se encuentra más abajo. Se estima en unos dos a cinco millones de granos de polen los que emite la panoja de una planta sana y vigorosa. La panoja comienza la antésis o emisión de polen alrededor de una semana después de su aparición. Esta etapa VT, constituye la parte más crítica en el desarrollo del cultivo. Los requerimientos de nutrientes, agua y materiales del metabolismo son altos, y cualquier deficiencia de ellos es especialmente seria. Más aún, el daño en el polen o en la estructura de la mazorca puede o no tener recuperación. En este período, las deficiencias nutricionales, especialmente de nitrógeno; la sequía; el daño de insectos y el exceso de población, tienen sus máximos efectos. Sin embargo, a

menudo el problema no es evidente y sólo se aprecian las consecuencias cuando es demasiado tarde (Saavreda, 2021).

1.5.1.1.4. Formación y desarrollo del grano

Una vez producida la fecundación, no se aprecian cambios mayores en la mazorca, excepto una desecación rápida y pardeamiento de la seda, que ya cumplió su papel de facilitar la fecundación del óvulo. Unos ocho días después, las cariósides comienzan a desarrollarse adquiriendo el aspecto de vesículas acuosas Estado R2. En los quince días siguientes, la mazorca aumenta rápidamente de tamaño, mientras el marlo o “coronta” se alarga y alcanza el diámetro definitivo. En los siguientes días, los granos van cambiando de estado debido a la acumulación de una sustancia lechosa azucarada dentro de la cariósida, que luego se transforma y se inicia la fase de acumulación de almidón hasta alcanzar la madurez fisiológica. La cosecha de maíz para consumo fresco se realiza durante los estados R3 y R5. Más adelante en el desarrollo, los granos pierden características de consumo (Saavreda, 2021).

El número de mazorcas y de granos por mazorca viene determinado genéticamente, pero deficiencias de humedad o de nutrientes, ataque de enfermedades u otras condiciones adversas, irán en desmedro de llenado del grano. En casos extremos, la planta puede morir antes de que el grano haya alcanzado su tamaño máximo. Por otro lado, si las condiciones de humedad y fertilidad son excepcionalmente favorables, se produce un mejor llenado del grano, lo cual posiblemente se traduzca en un rendimiento más alto que el esperado (Saavreda, 2021).

1.5.1.2. Musa paradisiaca

El cultivo de plátano es una de las actividades agrícolas de mayor importancia para la economía y seguridad alimentaria de varios países incluido el Ecuador. En el 2019 la superficie cosechada de banano en Ecuador fue de 183 mil hectáreas y se exportó cerca de 6,6 millones de

toneladas. Las provincias de Los Ríos, El Oro y Guayas suman el 84% de la superficie total cosechada de este producto (Claudia G, 2022).

Además, es una de las frutas tropicales más consumidas que se cosecha durante todo el año ésta es comúnmente empleada como fruta fresca o como producto procesado debido a sus propiedades nutricionales que la caracterizan, tanto en su contenido en macro y en micronutrientes como también en compuestos bioactivos que benefician a la salud del hombre (Huachhambala, 2022).

La mayor producción de plátano (*Musa paradisiaca*) corresponde a África con 72.7 %, América (22.9 %) y Asia (4.3 %). De acuerdo con, los mayores productores en el continente americano son Colombia (38.1 %), Perú (21.6 %), República Dominicana (6.9 %) y Ecuador (6.4 %). En cuanto al comercio, para el año 2014 se exportó plátano globalmente por un valor de 470.2 millones de dólares; para ese mismo año, la producción mundial de plátano se incrementó en 1.93 % con respecto al año 2012, y alcanzó la cifra más alta en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2014 (Vásquez, 2020) .

En Ecuador, el cultivo de plátano, además de ser un producto tradicional, genera importantes divisas y ocupó el primer lugar en las exportaciones mundiales con 97.3 millones de dólares. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ecuador se encuentra entre los 10 países con mayor producción de plátano, con un estimado de 141,441 ha y 604,134 t de producción. La provincia de Manabí, ubicada al suroeste del país, es la mayor productora con 50,376 ha; de ellas, el cantón El Carmen, ubicado al norte de la provincia, representa el 35.62 % de la superficie nacional sembrada. A nivel nacional, el 71.6 % del cultivo de plátano se ha establecido como monocultivo, lo que indica cierto grado de especialización de la producción (Vásquez, 2020).

1.5.1.2.1. Manejo agronómico

(Castellón, 2017) son labores culturales que se hace en un cultivo específico para mejorar la producción y rendimiento por unidad de área, también llamado: Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) tales como: riego, aporque, despunte, resiembra, deshije, podas, decapitación foral. El manejo agronómico del cultivo de plátano consiste en realizar las buenas prácticas como la selección de semillas, el control de malezas, las prácticas culturales como el deshoje, deshije, desbellote, desmane, entre otras; como también realizar un programa de fertilización y las prevenciones de las plagas y enfermedades.

1.5.1.2.2. Morfo fisiología

La planta de plátano y el banano son clasificadas como monocotiledóneas; hierba estolonífera perenne, su tallo verdadero permanece corto hasta su diferenciación foral. Las hojas son grandes y oblongas, poseen pseudo peciolos largos, que se ensanchan en vainas cuya imbricación forma el falso tallo o pseudotallo. Después de haber producido un determinado número de hojas funcionales, el meristemo central experimenta una acción hormonal que detiene la diferenciación de brotes foliares y determina el inicio de la foración. No solo se detiene la producción de hojas, sino también la producción de raíces, por lo que comienza un período verdaderamente crítico para la planta. Por otro lado, explican que el proceso de foración tiene una duración de aproximada de tres meses. El tallo foral nace en el corno y sube a través del pseudotallo, hasta que emerge la inflorescencia (Castellón, 2017).

CAPÍTULO 2: DESARROLLO METODOLÓGICO

2.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación cualitativa se enfoca en examinar la calidad de las actividades, relaciones, temas, medios, materiales o herramientas en una situación o problema específico. Busca obtener una descripción integral, es decir, intenta analizar de manera exhaustiva y detallada un tema o actividad particular. A diferencia de los estudios descriptivos, correlacionales o experimentales, que se centran en identificar relaciones de causa y efecto entre variables, la investigación cualitativa se preocupa más por entender la dinámica y el proceso (Dr Vera, 2004).

La investigación cuantitativa se caracteriza por ser objetiva y deductiva, producto de los diferentes procesos experimentales que pueden ser medibles, su objeto de estudio permite realizar proyecciones, generalizaciones o relaciones en una población o entre poblaciones a través de inferencias estadísticas establecidas en una muestra (Babativa, 2017).

El objetivo de la investigación es Determinar la presencia del engorde en el cangrejo azul obtenidos de diferentes sitios del Cantón Pedernales.

2.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación es cualitativo y cuantitativo, ya que se recopilarán datos numéricos. Se enfocará en el análisis del engorde y crecimiento del cangrejo azul, además de recopilar información de estudios previos relacionados con el mismo tema. El objetivo de esta investigación es experimental ya que se manipularán variables.

2.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN, NIVEL O ALCANCE

El objetivo de la investigación es encontrar soluciones para las distintas necesidades que enfrenta la humanidad. En este proceso, el alcance de una investigación puede variar desde un

nivel exploratorio, pasando por uno descriptivo y correlacionar, hasta llegar a un nivel explicativo, donde se busca comprender el fenómeno que se investiga (Ramos, 2020).

2.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

En este tipo de investigaciones se puede utilizar tanto el método cualitativo, como cuantitativo. En el alcance experimental, la investigación es aplicada en fenómenos que no se han investigado previamente y se tiene el interés de examinar sus características (Ramos, 2020).

Método bibliográfico: Se realizaron revisiones bibliográficas a través de las cuales se logró recopilar fuentes de autores

Métodos cuantitativos: Se tomaron las respuestas que producen los factores del estudio en el comportamiento de los cangrejos

Método experimental: Consistió la manipulación de los factores del estudio

Unidades experimentales: Se utilizaron 2 tratamientos con tres repeticiones por tratamiento es decir seis unidades experimentales, cada unidad experimental contará con 10 cangrejos, los cuales serán distribuidos en locales separados, y se les dará similares condiciones. Los tratamientos a estudio son el maíz (*Zea Mays*) y el plátano maduro (*Musa Paraadisiaca*)

Metodología

Conversión alimenticia: El valor se obtiene al dividir la cantidad de pienso que el animal ha ingerido durante un periodo de tiempo entre lo que ha crecido el animal en ese mismo tiempo.

La fórmula para el cálculo del índice de conversión alimenticia es:

$$\text{ICA} = (\text{Alimento en kilogramos}) / (\text{Peso ganado por el animal})$$

La conversión alimenticia de la musa paradisíaca es de 2,60 mientras que la conversión de la *Zea Mayz* es de 2.66 aunque al alimentar con maíz el cangrejo rindió más peso la mejor

conversión alimenticia la obtuvo la *Musa Paradisiaca* ya que comió menos y aumento un poquito más de peso comido menos que el del maíz.

Las energías brutas de los alimentos se calcularon con la siguiente formula:

$$EB = (5,77 \times PC) + (8,74 \times EEC) + (5,0 \times FC) + (4,06 \times ELNC)$$

La energía del maíz es de 4644,1 kilocalorías de energía bruta por kilogramo de materia seca

La energía bruta del maduro es de 4167,8 kilocalorías de energía bruta por kilogramos de materia seca

2.4.1. Metodología Inductiva

Una estrategia de investigación basada en la observación y el análisis de información específica genera teorías y generalizaciones. Las pruebas de casos particulares y las hipótesis o teorías que surgen directamente de los datos recogidos son el centro de este método. El método inductivo se basa en la exploración abierta y el descubrimiento de patrones y relaciones a partir de la observación empírica, a diferencia del enfoque deductivo (Gonzales, 2022).

2.4.2. Metodología Analítica

La metodología analítica es un enfoque de investigación que se centra en la descomposición de un fenómeno complejo en sus componentes más simples para comprender su estructura y funcionamiento. Este método implica un examen detallado y sistemático de los elementos constitutivos de un objeto de estudio, permitiendo una comprensión profunda de sus partes y de cómo estas interactúan entre sí (Gonzales, 2022).

2.4.3. Metodología sintética

La metodología sintética es un enfoque de investigación que se enfoca en la integración y combinación de diferentes elementos, ideas, teorías o datos para formar una visión coherente y unificada de un fenómeno. Este método implica el proceso de reunir información diversa y dispersa, y sintetizarla en una estructura lógica y comprensible que permite una comprensión más holística del objeto de estudio (Torres, 2021).

2.5 POBLACIÓN Y/O MUESTRA

2.5.1 Población

Se utilizaron muestras adquiridas en el cantón pedernales, seleccionado de la geografía de Pedernales para determinar la presencia de la engorda del crustáceo cangrejo azul ya que el objetivo principal es identificar la engorda que se realice por medio de los tipos de alimentos lo cual fueron adquiridos en diferentes sitios, del Cantón Pedernales, Manabí, Ecuador. Los cuales fueron: maíz, veterinaria serviagro, y plátano maduro mercado de legumbres.

2.5.2 Muestra

Las muestras fueron conseguidas en el mercado de pedernales fue donde se consiguieron los 60 ejemplares de cangrejos el cual fueron embalado en hojas para transportarlos hasta el punto que se realizó el experimento, donde se procedió a soltarlos en los corrales construidos, el cual fueron 6 corrales y fueron divididos en grupos de 10 por corral.

2.5.3. Área de estudio

El cantón se extiende a lo largo de un borde costero de 54 Kms. de playas, siendo el cantón manabita que ocupa la mayor extensión de Costa. Oficialmente está dividida en 4 parroquias:

Parroquias Urbanas 1: Pedernales. Parroquias Rurales 3: Cojimíes, 10 de agosto, y Atahualpa.

Ubicación Geográfica: Pedernales está ubicado en la zona noroccidental de la región costa ecuatoriana en el noroeste de la provincia de Manabí, atravesado por la línea equinoccial en la República del Ecuador en Sudamérica. Su territorio por tanto se encuentra dividido por los hemisferios Norte y Sur, configurando un subsuelo productivo, húmedo y tórrido (Municipio, 2022).

Figura 1.
Ubicación del Cantón Pedernales, Ecuador



Fuente: Google Maps

Tabla 3.
Parámetros climáticos del Cantón Pedernales.

PARAMETRO	VALOR	VALOR
CLIMATICO	ANUAL	PROMEDIO

Precipitation	1.113	1400 m.s.n.m
	m.m./año	
Temperatura	20 °C	33,7°C
Humedad	86%	88%

Fuente: (MUNICIPAL, GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO

MUNICIPAL)

2.6. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Observación: La cual se utilizó para la recopilación y análisis de datos e interpretación de estos en los parámetros productivos de los cangrejos

Medición: Se empleó para cuantificar las variables de respuestas bajo estudio

Esta técnica se basa en la investigación que se llevó a cabo en la provincia de Manabí en el cantón Pedernales, ya que en el cantón Pedernales se comercializa productos pesqueros como moluscos, bivalvos, crustáceo, y peces, poca cantidad de personas del cantón pedernales se dedican a la compra y engorde del cangrejo azul.

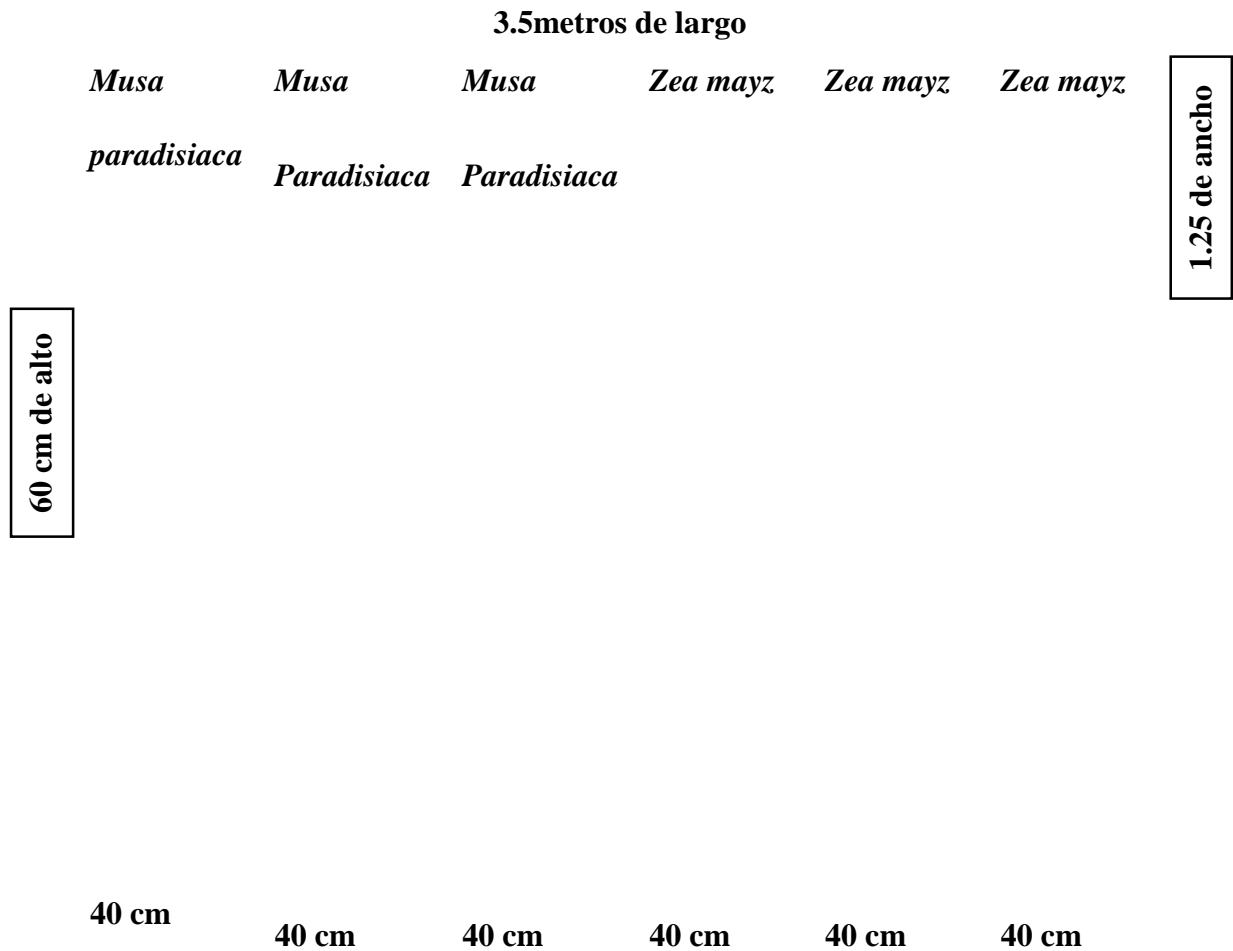
La técnica de la investigación es dar de alimentar a 2 grupos de cangrejos divididos en 6 departamentos de 10 cangrejos, a los cuales se les dará 2 tipos de alimentos, plátano maduro (*Musa Paradisiaca*) y Maíz (*Zea Mayz*) las mismas raciones serán pesadas y suministradas a los cangrejos, y se les pesará el sobrante, para calcular cuánto alimento comieron. cabe recalcar que los alimentos serán analizados bromatológicamente para medir sus capacidades nutricionales y poder sacar la energía bruta que se les ofrece.

Para esta investigación se construyó una plataforma de cemento de 3.5 metros de largo por 1.25 metro de ancho los cuales se dividieron 6 corrales de 40 centímetros de ancho para ubicar 10 individuos en cada corral y 60 centímetros de alto, así completando 60 individuos en total, a cada

3 corrales se le procederá a ubicar un tipo de alimento para evaluar el engorde procediendo a tomarle el peso por medio de una gramera, y el crecimiento del cangrejo se lo llevara a cabo tomando su medida de largo y ancho procediendo a medirlo con un calibrador.

Figura 2.

Plataforma de cemento para ubicar los individuos.



Fuente: Elaboración Propia por Mala. M

2.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 4.

Operacionalización de variables.

VARIABLES	Tipo	Operaciona l	Indicador	Instrumento	Escala
Alimentación de C crassum con suplementación de maíz (Zea mayz) y plátano (musa paradisiaca)	Independiente	Aspecto del alimento dado al c crassum	Presencia del tipo de alimento	Análisis bromatológico del alimento	Cuantitativa
Determinación de la Engorda de (c crassum)	Dependiente	Ganancia de peso semanal en engorde del cangrejo	Presencia de Engordamiento del cangrejo	Análisis de peso en engorda del cangrejo	Engorde (SI/NO)

Fuente: Elaboración propia por Mala M, 2024

CAPITULO 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

EVALUACION BROMATOLÓGICAMENTE LOS ALIMENTOS SUMINISTRADOS

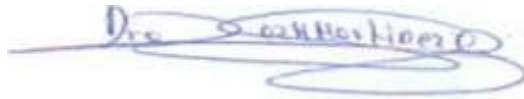


Tabla 5.
ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente				Referencia		
Cliente Sr. MIGUEL ANGEL SALDARRIAGA				Número Muestra:	8628	
Ti o muestra:				Fecha In reso:	22/11/2024	
Identificación: MAIZ				Im reso:	4/12/2024	
				Fecha entre a:	6/12/2024	
COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA						
BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	o/o	o/o	% Grasa	o/o	o/o	o/o
Húmeda	63,86	2,33	1,80	1,15	2,86	28,00
Seca		6,45	98	3,18	7,90	77,49
VALORES		MATERIA SECA (°/0)	p			
Tiene		0,76	0,08	0,94		

Fuente: Agrolab

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira N° 602 y Zamora, (A dos cuadras de la
Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607



Tabla 6.
ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente				Referencia		
				Número Muestra	8629	
Cliente	Sr. MIGUEL ANGEL SALDARRIAGA			:		
				Fecha In reso:	22/11/2024	
Ti o muestra:				Im reso:	4/12/2024	
Identificación:	MADURO			Fecha entre a:	6/12/2024	
COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA						
BASE	HUMEDA	PROTEIN	EXT.	CENIZ	FIBR	E.L.N.
	D	A	ETEREO	A	A	N
						OTRO
						S

	o/o	o/o	% Grasa	o/o	o/o	
Húmeda	11,31	2,42	2,86	2,41	1,97	79,03
Seca		2,73	3,22	2,72	2,22	89,1 1
MATERIA SECA (°/0)						
VALORES		p				
Tiene	1,90	0,32	0,61			

Fuente: Agrolab

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas

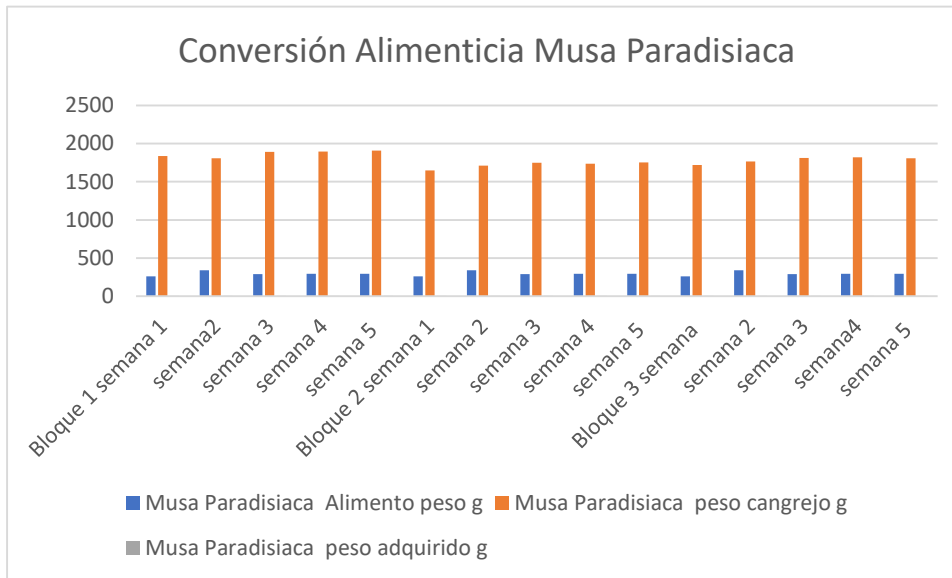


Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)

Teléfono:
2752-607

Grafico 1

Conversión Alimenticia Musa Paradisiaca

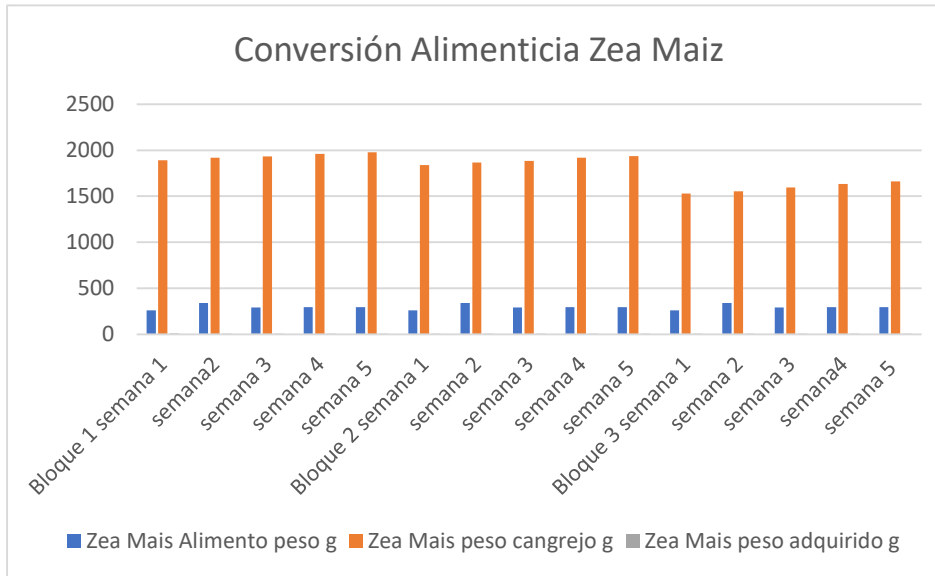


Fuente: Mala, M.

En términos de conversión alimenticia, el maíz tiene una mejor eficiencia comparado con el plátano maduro (maduro). El maíz es un cereal con un alto contenido de almidón, lo que lo hace una fuente más concentrada de energía. Además, tiene una buena cantidad de proteínas y es relativamente fácil de digerir para varios tipos de ganado y animales en general, lo que lo hace más eficiente en términos de conversión alimenticia en una dieta balanceada.

Grafico 2

Conversión Alimenticia Zea Maiz



Fuente: Mala, M.

- **MEDICION DEL CRECIMIENTO DEL *CARDISOMA CRASSUM* CON LA AYUDA DE CINTA MÉTRICA**

Modelo lineal general: (*Cardisoma crassum*) Largo cm 0 DIAS vs. ALIMENTO;

BLOQUES

Tabla 7.

Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
ALIMENTO	Fijo	2	Musa Paradisiaca; Zea Mays
BLOQUES	Fijo	3	1; 2; 3

Fuente: Mala .M

Tabla 8.
Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC	MC	Valor	Valor
		Ajust.	Ajust.	F	p
ALIMENTO	1	0,000817	0,000817	0,06	0,833
BLOQUES	2	0,082900	0,041450	2,92	0,255
Error	2	0,028433	0,014217		
Total	5	0,112150			

Fuente: Mala .M

Ninguno de los factores analizados (ALIMENTO y BLOQUES) tiene un efecto estadísticamente significativo sobre la variable de respuesta, ya que ambos valores p (0,833 y 0,255) son mayores a 0,05.

La variabilidad observada en los datos no puede ser atribuida de manera concluyente a las diferencias entre tipos de alimento o bloques.

Interpretación práctica:

- **Para ALIMENTO:** No hay evidencia de que el tipo de alimento afecte significativamente el crecimiento o la variable evaluada en las condiciones del experimento.
- **Para BLOQUES:** Las diferencias entre bloques tampoco son estadísticamente significativas, lo que sugiere que la variabilidad entre bloques no es un factor determinante.

Comparaciones para (*Cardisoma crassum*) Largo cm 0 DIAS

Comparaciones por parejas de Fisher: ALIMENTO

Tabla 9.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ALIMENTO	N	Media	Agrupación
Zea Mays	3	6,98667	A
Musa			
Paradisiaca	3	6,96333	A

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

- No hay diferencias estadísticamente significativas en el largo promedio de *C. crassum* entre los dos tipos de alimento evaluados al día 0.
- Ambos alimentos muestran efectos similares sobre el largo inicial del organismo bajo estudio.

Comparaciones por parejas de Fisher: BLOQUES

Tabla 10.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

BLOQUES	N	Media	Agrupación
1	2	7,140	A
2	2	6,910	A
3	2	6,875	A

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

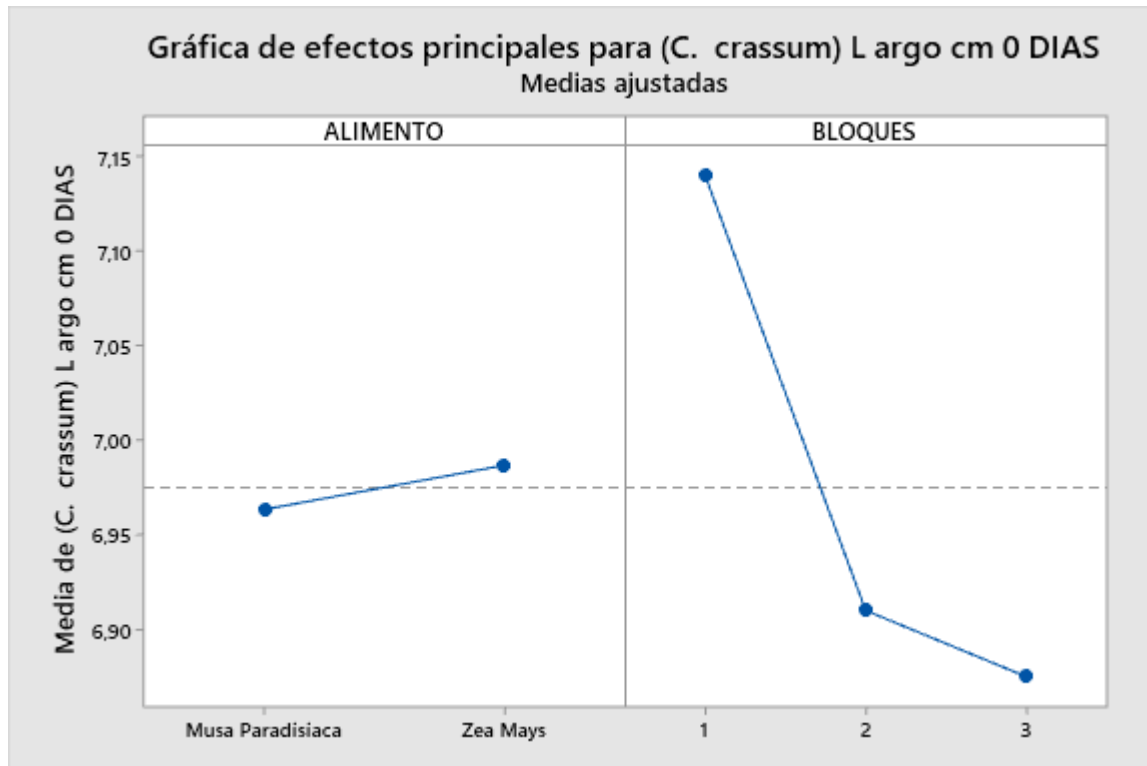
- No hay diferencias estadísticamente significativas entre los bloques en el largo promedio de *C. crassum* al día 0.

□ Esto indica que las condiciones entre bloques fueron homogéneas y que no existieron efectos diferenciales que pudieran afectar los resultados iniciales.

Gráficas factoriales para (*C. crassum*) L argo cm 0 DIAS

Grafico 3

Grafica de efectos principales para *Cardisoma crassum* largo cm 0 días medias ajustadas



Interpretación General:

- **Para el factor ALIMENTO:**

- Ambos alimentos (*Musa Paradisiaca* y *Zea Mays*) tienen efectos iniciales muy similares sobre el largo de *C. crassum*.
- La ausencia de una diferencia notable entre los tratamientos indica que el tipo de alimento no influye significativamente en el largo al día 0.

- **Para el factor BLOQUES:**

- Aunque hay una disminución visible en el promedio del largo desde el Bloque 1 al Bloque 3, las diferencias entre bloques no son significativas, como se concluyó en el análisis de las agrupaciones de Fisher.

Modelo lineal general: (*Cardisoma crassum*) Largo cm 8 Dias vs. ALIMENTO;

BLOQUES

Tabla 11.

Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
ALIMENTO	Fijo	2	Musa Paradisiaca; Zea Mays
BLOQUES	Fijo	3	1; 2; 3

Fuente: Mala .M

Tabla 12.

Información del factor

Fuente	GL	SC	MC	Valor	Valor
		Ajust.	Ajust.	F	p
ALIMENTO	1	0,005400	0,005400	0,24	0,674
BLOQUES	2	0,050633	0,025317	1,12	0,472
Error	2	0,045300	0,022650		
Total	5	0,101333			

Fuente: Mala .M

- Ninguno de los factores (ALIMENTO o BLOQUES) muestra un efecto significativo sobre la variable de respuesta, ya que ambos tienen valores p mayores a 0,05.
- Esto sugiere que la variabilidad observada en los datos no puede atribuirse a diferencias en el tipo de alimento ni a los bloques.

Comparaciones para (*Cardisoma crassum*) Largo cm 8 Dias

Comparaciones por parejas de Fisher: ALIMENTO

Tabla 13.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ALIMENTO	N	Media	Agrupación
Zea Mays	3	6,98667	A
Musa			
Paradisiaca	3	6,92667	A

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

En este caso, ambas variedades de alimentos (*Zea Mays* y *Musa Paradisiaca*) tienen medias muy cercanas, y según el método LSD de Fisher, comparten la misma letra de agrupación (A). Esto indica que no hay diferencias significativas entre las medias de estos dos tipos de alimentos.

Comparaciones por parejas de Fisher: BLOQUES

Tabla 14.*Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%*

BLOQUES	N	Media	Agrupación
1	2	7,085	A
2	2	6,910	A
3	2	6,875	A

Fuente: Mala .M**Nota:** *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

En el caso de los bloques, las medias son diferentes entre sí, pero según el método LSD de Fisher, ninguna pareja de bloques comparte la misma letra de agrupación. Esto significa que las diferencias entre las medias de los bloques son significativas.

Modelo lineal general: (*Cardisoma crassum*) Largo cm 16 Dias vs. ALIMENTO;**BLOQUES**

Tabla 15.

Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
ALIMENTO	Fijo	2	Musa Paradisiaca; Zea Mays
BLOQUES	Fijo	3	1; 2; 3

Fuente: Mala .M

Tabla 16.
Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC	MC	Valor	Valor
		Ajust.	Ajust.	F	p
ALIMENTO	1	0,002400	0,002400	0,49	0,555
BLOQUES	2	0,210033	0,105017	21,65	0,044
Error	2	0,009700	0,004850		
Total	5	0,222133			

Fuente: Mala .M

Interpretación:

- **ALIMENTO:**

- El valor F pequeño (0.49) indica que la varianza entre los diferentes tipos de alimentos no es significativamente mayor que la variación dentro de los mismos tipos de alimentos.
- El valor p alto (0.555) sugiere que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de que no hay efectos significativos del tipo de alimento en la variable medida.

- **BLOQUES:**

- El valor F alto (21.65) indica que la varianza entre los bloques es significativamente mayor que la variación dentro de los bloques.
- El valor p bajo (0.044) sugiere que hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de que no hay efectos significativos de los bloques en la variable medida.

Conclusión:

- Según los resultados del ANOVA:
 - **BLOQUES** tienen un efecto significativo en la variable medida, lo que indica que la variación entre los bloques es estadísticamente significativa.
 - **ALIMENTO**, por otro lado, no muestra un efecto significativo en la variable medida según los criterios estadísticos utilizados aquí.

Comparaciones para (*Cardisoma crassum*) Largo cm 16 Dias

Comparaciones por parejas de Fisher: ALIMENTO

Tabla 17,
Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ALIMENTO	N	Media	Agrupación
Zea Mays	3	7,25667	A
Musa			
Paradisiaca	3	7,21667	A

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Conclusiones:

1. ALIMENTO:

- No se encontraron diferencias significativas entre los alimentos *Zea Mays* y *Musa Paradisiaca*, ya que ambas medias pertenecen al mismo grupo.

Comparaciones por parejas de Fisher: BLOQUES

Tabla 18.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

BLOQUES	N	Media	Agrupación
3	2	7,480	A
1	2	7,205	A B
2	2	7,025	B

Fuente: Mala .M

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

2. BLOQUES:

- **Bloque 3** tiene un efecto significativamente mayor que **Bloque 2**, pero no se diferencia significativamente de **Bloque 1**.
- **Bloque 2** es significativamente diferente de los otros dos bloques, mostrando un efecto más bajo sobre el largo de *Cardisoma crassum*.

Modelo lineal general: (*Cardisoma crassum*) Largo cm 24 Dias vs. ALIMENTO;

BLOQUES

Tabla 19.

Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
ALIMENTO	Fijo	2	Musa Paradisiaca; Zea Mays
BLOQUES	Fijo	3	1; 2; 3

Fuente: Mala .M

Tabla 20.
Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC	MC	Valor	Valor
		Ajust.	Ajust.	F	p
ALIMENTO	1	0,37500	0,37500	2,33	0,267
BLOQUES	2	0,06750	0,03375	0,21	0,827
Error	2	0,32250	0,16125		
Total	5	0,76500			

Fuente: Mala .M

ALIMENTO y BLOQUES no tienen un efecto significativo sobre la variable medida, ya que los valores p para ambos son mayores que 0.05 (0.267 para ALIMENTO y 0.827 para BLOQUES). Esto sugiere que la variabilidad observada en los datos no está relacionada de manera significativa con el tipo de alimento ni con los bloques experimentales utilizados.

HOJA DE TRABAJO 5

Comparaciones para (*Cardisoma crassum*) Largo cm 24 Dias

Comparaciones por parejas de Fisher: ALIMENTO

Tabla 21.
Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ALIMENTO	N	Media	Agrupación
Zea Mays	3	7,95	A
Musa			
Paradisiaca	3	7,45	A

Fuente: Mala .M

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

- **ALIMENTO:** Los tipos de alimentos *Zea Mays* y *Musa Paradisiaca* no muestran una diferencia significativa en el largo de *C. crassum* después de 24 días, ya que ambas medias se agrupan en el mismo grupo A.

Comparaciones por parejas de Fisher: BLOQUES

Tabla 22.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

BLOQUES	N	Media	Agrupación
3	2	7,850	A
1	2	7,625	A
2	2	7,625	A

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

BLOQUES: No se observa una diferencia significativa entre los bloques experimentales (**Bloque 1**, **Bloque 2**, y **Bloque 3**), ya que todos se agrupan bajo el mismo grupo A.

Modelo lineal general: (*Cardisoma crassum*) Largo cm 32 Dias vs. ALIMENTO;

BLOQUES

Tabla 23.

Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
ALIMENTO	Fijo	2	Musa Paradisiaca; Zea Mays

BLOQUES Fijo 3 1; 2; 3

Fuente: Mala .M

Tabla 24.
Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC	MC	Valor	Valor
		Ajust.	Ajust.	F	p
ALIMENTO	1	0,3361	0,33607	4,40	0,171
BLOQUES	2	0,1856	0,09282	1,22	0,451
Error	2	0,1526	0,07632		
Total	5	0,6743			

Fuente: Mala .M

• **ALIMENTO:** Los resultados no muestran que el tipo de alimento tenga un efecto significativo sobre la variable medida. El valor p de 0.171 sugiere que no hay diferencias suficientes entre los tipos de alimentos para que se pueda concluir que tienen un impacto relevante en la variable de estudio.

□ **BLOQUES:** Similarmente, los bloques experimentales tampoco tienen un efecto significativo, ya que el valor p de 0.451 es mayor que 0.05, indicando que la variabilidad entre bloques no es suficientemente grande como para justificar diferencias significativas en el comportamiento observado.

Comparaciones para (*Cardisoma crassum*) Largo cm 32 Dias

Comparaciones por parejas de Fisher: ALIMENTO

Tabla 25.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ALIMENTO	N	Media	Agrupación
Zea Mays	3	8,52333	A
Musa	3	8,05000	A
Paradisiaca			

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Ambas medias (*Zea Mays* y *Musa Paradisiaca*) están en el mismo grupo **A**, lo que significa que **no son significativamente diferentes** entre sí a un nivel de confianza del 95%. Esto indica que, a los 32 días, no hay una diferencia significativa en el largo de *Cardisoma crassum* entre los dos tipos de alimentos.

Conclusión: Tanto *Zea Mays* como *Musa Paradisiaca* parecen tener un efecto similar sobre el largo de *C. crassum* en este intervalo de tiempo.

Comparaciones por parejas de Fisher: BLOQUES

Tabla 26.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

BLOQUES	N	Media	Agrupación
3	2	8,535	A
2	2	8,175	A
1	2	8,150	A

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

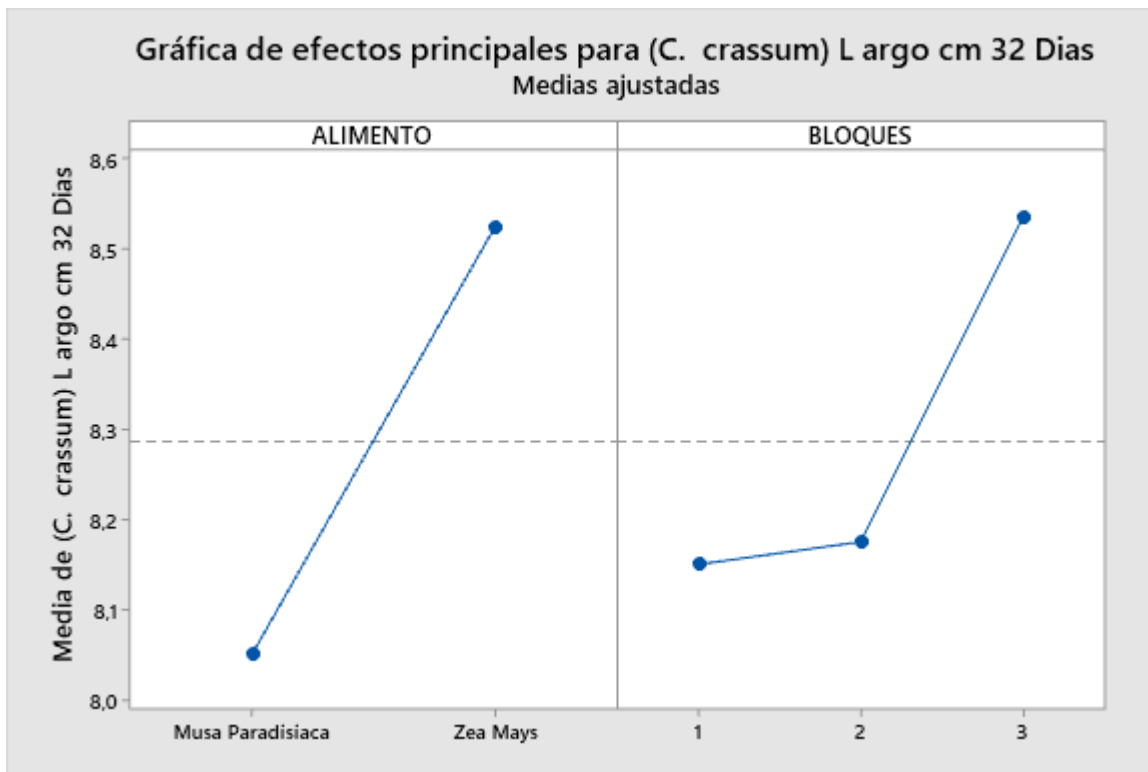
• **Bloques 1, 2 y 3** todas tienen medias similares y están agrupadas en el mismo grupo **A**, lo que sugiere que **no hay diferencias significativas** entre ellos a un nivel de confianza del 95%.

• **Conclusión:** A pesar de que las medias varían ligeramente entre los bloques, no se observa una diferencia estadística significativa en el largo de *Cardisoma crassum* entre los bloques experimentales a los 32 días. Todos los bloques tienen un efecto similar sobre la variable medida.

Gráficas factoriales para (*C. crassum*) Largo cm 32 Dias

Gráfico 4

Gráfica de efectos principales para *Cardisoma crassum* largos cm 32 días medias ajustadas



Fuente: Mala, M.

Tabla 27.

Peso Gramos (*cardisoma crassum*)

(*Cardisoma crassum*) Largo cm

Tratamientos	Evaluación				
	Evaluación 1	Evaluación 2	Evaluación 3	Evaluación 4	Evaluación 4
	0 días	8 días	16 días	24 días	32 días
Significancia Valor p	0,833NS	0,674NS	0,555NS	0,267NS	0,171NS
Fisher0,05%					
<i>Musa paradisiaca</i>	6,96333A	6,92667A	7,21667A	7,45A	8,05000A
<i>Zea mays</i>	6,98667A	6,98667A	7,25667A	7,95A	8,52333A
<i>Bloque 1</i>	7,140A	7,085 A	7,205AB	7,625A	8,150 A
<i>Bloque 2</i>	6,910A	6,910 A	7,025B	7,625A	8,175 A
<i>Bloque 3</i>	6,875A	6,875 A	7,480A	7,850A	8,535 A

NS=no significativo

S=significativo *

AS=altamente

significativo **

Fuente: Mala M.

Este cuadro presenta los datos de crecimiento en largo (*Cardisoma crassum*) en diferentes días de evaluación (0, 8, 16, 24 y 32 días). Incluye:

1. **Valores p (NS - No Significativo):** Determinan si hay diferencias significativas en las evaluaciones.
2. **Medias agrupadas con letras:** Muestran comparaciones por el método LSD de Fisher al 95% de confianza.

1. Análisis de los Valores p:

En las cinco evaluaciones, los valores p están etiquetados como "NS" (No Significativo). Esto implica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos o grupos a lo largo del tiempo.

- **Implicación:** Las diferencias observadas entre las medias no pueden atribuirse a un efecto real, sino a la variabilidad aleatoria. Ningún factor analizado (como alimento o bloque) tuvo un impacto significativo en el crecimiento en largo de *Cardisoma crassum*.

2. Análisis de las Medias por Evaluación:

- Las letras agrupadas muestran las comparaciones de medias utilizando el método LSD de Fisher. Medias que comparten la misma letra no son significativamente diferentes entre sí.

Día 0:

- Todas las medias comparten la letra "A".
- **Interpretación:** No hubo diferencias iniciales significativas entre los grupos en cuanto al largo de *Cardisoma crassum*. Esto sugiere un buen balance en el diseño experimental.

Día 8:

- Todas las medias siguen compartiendo la letra "A".
- **Interpretación:** No se detectaron cambios significativos en el crecimiento entre los grupos.

Día 16:

- Aparece la letra "B" en algunos grupos, indicando una ligera separación:

- **Ejemplo:** Un grupo (7.025) tiene diferencias con otros (7.21667 y 7.480).
- **Interpretación:** Aunque no significativo, algunas diferencias en el crecimiento empiezan a notarse.

Días 24 y 32:

- Las letras en los grupos son mayormente "A", aunque algunas diferencias menores aparecen (e.g., en el día 16).
- **Interpretación:** No hay cambios significativos consistentes en el largo de los grupos a lo largo del tiempo.

3. Interpretación General:

1. Resultados Principales:

- Los valores p no significativos indican que ninguno de los factores evaluados tiene un efecto relevante sobre el crecimiento en largo de *Cardisoma crassum*.
- Las medias agrupadas con la misma letra refuerzan la idea de que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

2. Implicaciones:

- El crecimiento en largo de *Cardisoma crassum* es uniforme entre los tratamientos evaluados y los bloques.
- Esto sugiere que las condiciones experimentales (e.g., tipo de alimento, manejo) no produjeron diferencias importantes en el crecimiento del organismo.

En los 60 ejemplares de cangrejos azul (*Cardisoma Crassum*) analizados en esta investigación a los que se les tomaron los datos que consistieron en la toma de peso por medio de

balanza, y medidas de crecimiento por medio de calibrador, a continuación, se describirán la siguiente población del alimento *Musa Paradisiaca*.

DETERMINACIÓN DEL PESO DEL *CARDISOMA CRASSUM*.

Modelo lineal general: (*Cardisoma crassum*) P gr 0 DIA vs. ALIMENTO; BLOQUES

Tabla 28.
Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
ALIMENTO	Fijo	2	Musa Paradisiaca; Zea Mays
BLOQUES	Fijo	3	1; 2; 3

Fuente: Mala .M

Tabla 29.
Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
ALIMENTO	1	5,802	5,802	0,03	0,876
BLOQUES	2	578,410	289,205	1,55	0,392
Error	2	372,803	186,402		
Total	5	957,015			

Fuente: Mala .M

El factor "ALIMENTO" muestra un valor F muy bajo (0.03) y un valor p alto (0.876), lo que sugiere que no hay diferencias significativas entre los grupos de alimentos en términos de la variable medida.

El factor "BLOQUES" muestra un valor F más alto (1.55) pero con un valor p de 0.392, lo que indica que, aunque el valor F sugiere cierta variación entre los bloques, esta diferencia no es estadísticamente significativa a un nivel de significancia comúnmente aceptado (generalmente 0.05).

En resumen, basado en este ANOVA, no hay diferencias significativas entre los grupos de alimentos, y tampoco entre los bloques utilizados en el estudio.

Comparaciones para (*Cardisoma crassum*) P gr 0 DIA

Comparaciones por parejas de Fisher: ALIMENTO

Tabla 30.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ALIMENTO	N	Media	Agrupación
Zea Mays	3	175,433	A
Musa			
Paradisiaca	3	173,467	A

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Bajo las condiciones experimentales, los alimentos analizados no muestran diferencias significativas en su impacto sobre el peso inicial de los cangrejos, ambos alimentos son igualmente efectivos como dieta inicial.

Comparaciones por parejas de Fisher: BLOQUES

Tabla 31.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

BLOQUES	N	Media	Agrupación
1	2	186,50	A
2	2	174,40	A
3	2	162,45	A

Fuente: Mala .M

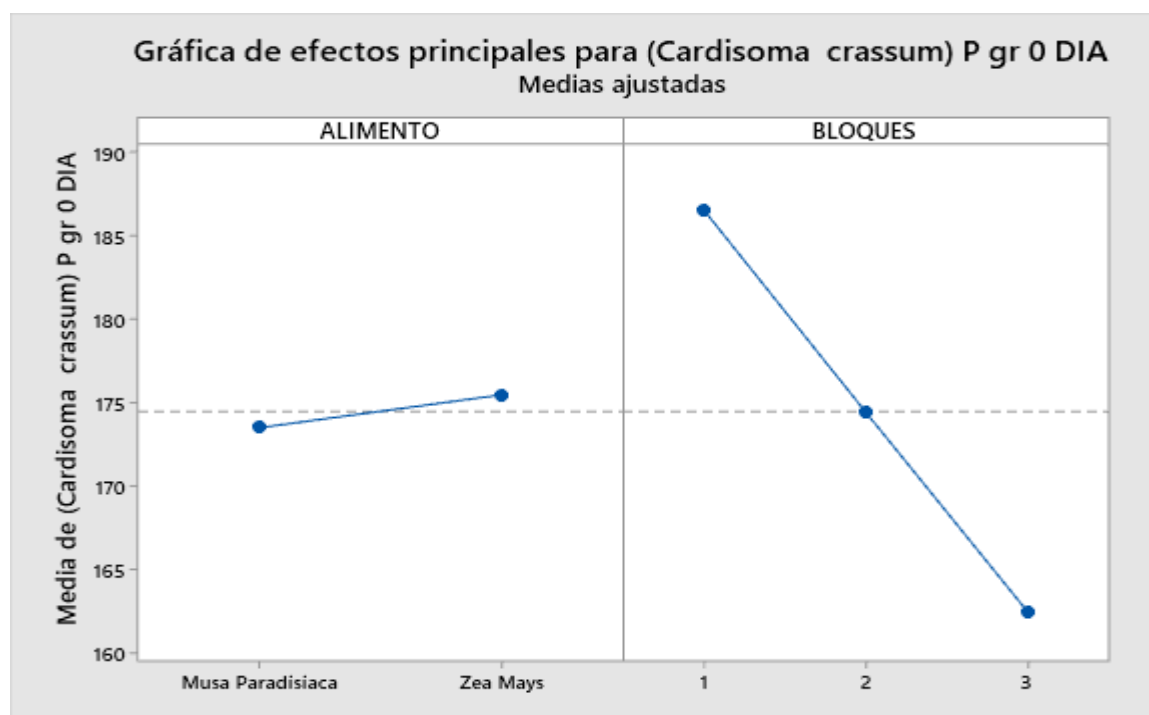
Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

No hay diferencias significativas entre los bloques experimentales. Esto refuerza la validez del diseño experimental, ya que los bloques no introducen variabilidad significativa en los resultados.

Gráficas factoriales para (*Cardisoma crassum*) P gr 0 DIA

Grafico 5

Grafica de efecto principales para *Cardisoma crassum* p gr 0 dia media ajustadas



Fuente: Mala, M.

Modelo lineal general: (*Cardisoma crassum*) Peso gr 8 Dias vs. ALIMENTO;

BLOQUES

Tabla 32.

Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
ALIMENTO	Fijo	2	Musa Paradisiaca; Zea Mays
BLOQUES	Fijo	3	1; 2; 3

Fuente: Mala .M

Tabla 33.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC	MC	Valor	Valor
		Ajust.	Ajust.	F	p
ALIMENTO	1	150,00	150,00	10,80	0,081
BLOQUES	2	114,43	57,22	4,12	0,195
Error	2	27,79	13,90		
Total	5	292,22			

Fuente: Mala .M

Efecto de ALIMENTO:

Aunque no es significativo al nivel de confianza del 95% ($p=0,081$), el factor **ALIMENTO** muestra una tendencia hacia la significancia. Esto indica que podría haber un efecto

biológicamente relevante que merece ser explorado con un tamaño de muestra mayor o mayor control experimental.

Efecto de BLOQUES:

No se encontraron diferencias significativas entre los bloques ($p=0,195$ $p = 0,195$ $p=0,195$), lo que sugiere que este factor no introduce sesgos importantes en el experimento.

Discusión:

Menciona la posible relevancia biológica del factor **ALIMENTO** a pesar de la falta de significancia estadística.

Resalta que la ausencia de efectos significativos en los bloques valida la consistencia del diseño experimental.

Comparaciones para (*Cardisoma crassum*) Peso gr 8 Dias

Comparaciones por parejas de Fisher: ALIMENTO

Tabla 34.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ALIMENTO	N	Media	Agrupación
Zea Mays	3	188	A
Musa			
Paradisiaca	3	178	A

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Comparaciones por parejas de Fisher: BLOQUES

Tabla 35.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

BLOQUES	N	Media	Agrupación
1	2	189,05	A
3	2	181,05	A
2	2	178,90	A

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

No se encontraron diferencias significativas en el peso de *Cardisoma crassum* entre los bloques. Esto implica que las condiciones asociadas a cada bloque no tuvieron un impacto significativo en el crecimiento de los cangrejos.

Modelo lineal general: (*Cardisoma crassum*) Peso gr 16 Dias vs. ALIMENTO;

BLOQUES

Tabla 36.

Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
ALIMENTO	Fijo	2	Musa Paradisiaca; Zea Mays
BLOQUES	Fijo	3	1; 2; 3

Fuente: Mala .M

Tabla 37.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC	MC	Valor	Valor
		Ajust.	Ajust.	F	p
ALIMENTO	1	125,13	125,127	17,00	0,054
BLOQUES	2	21,10	10,552	1,43	0,411
Error	2	14,72	7,362		
Total	5	160,95			

Fuente: Mala .M

Efecto del ALIMENTO:

Aunque no significativo al nivel del 95%, el factor **ALIMENTO** muestra un fuerte efecto con un ppp-valor de 0,054.

Este resultado indica que **ALIMENTO** podría ser una variable importante en el diseño experimental y justificar estudios adicionales con mayor tamaño de muestra.

Efecto de BLOQUES:

No se encontraron diferencias significativas entre los bloques ($p=0,411$ $p = 0,411$ $p=0,411$).

Esto sugiere que las condiciones experimentales entre bloques no influyeron sustancialmente en los resultados.

Validez del diseño experimental:

La baja variabilidad del error y el fuerte impacto del factor **ALIMENTO** indican que el diseño experimental es adecuado para capturar diferencias importantes.

Recomendaciones para la Tesis Discusión

Destaca que **ALIMENTO** presenta una tendencia significativa ($p=0,054p$, lo que puede tener implicaciones biológicas o productivas.

Menciona que la falta de efecto significativo de los bloques refuerza la homogeneidad del diseño experimental.

Comparaciones para (*Cardisoma crassum*) Peso gr 16 Dias

Comparaciones por parejas de Fisher: ALIMENTO

Tabla 38.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ALIMENTO	N	Media	Agrupación
Zea Mays	3	194,100	A
Musa	3	184,967	A
Paradisiaca			

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Interpretación:

Medias:

Los cangrejos alimentados con *Zea Mays* tuvieron un peso medio de **194,100 g**, mientras que los alimentados con *Musa Paradisiaca* tuvieron un peso medio de **184,967 g**.

Agrupación:

Ambas medias comparten la misma letra "A", lo que significa que **no existen diferencias significativas** en el peso de *C. crassum* alimentados con estos dos tipos de alimentos al nivel de confianza del 95%.

Aunque *Zea Mays* muestra una media de peso ligeramente superior, esta diferencia no es estadísticamente significativa.

Comparaciones por parejas de Fisher: BLOQUES

Tabla 39.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

BLOQUES	N	Media	Agrupación
1	2	192,15	A
2	2	188,60	A
3	2	187,85	A

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Interpretación:

Medias:

Los **BLOQUES** 1, 2 y 3 tienen medias de peso de **192,15 g, 188,60 g, y 187,85 g**, respectivamente.

Agrupación:

Todos los bloques comparten la misma letra "A", lo que indica que **no existen diferencias significativas** entre los bloques en términos de peso a los 16 días.

Esto sugiere que los diferentes bloques no afectaron significativamente el peso de los cangrejos, y cualquier variación observada entre ellos podría ser atribuible al azar.

Modelo lineal general: (*Cardisoma crassum*) Peso gr 24 Dias vs. ALIMENTO;

BLOQUES

Tabla 40.
Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
ALIMENTO	Fijo	2	Musa Paradisiaca; Zea Mays
BLOQUES	Fijo	3	1; 2; 3

Fuente: Mala .M

Tabla 41.
Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC	MC	Valor	Valor
		Ajust.	Ajust.	F	p
ALIMENTO	1	207,682	207,682	17,30	0,053
BLOQUES	2	5,230	2,615	0,22	0,821
Error	2	24,003	12,002		
Total	5	236,915			

Fuente: Mala .M

El valor **p = 0,053** es **muy cercano a 0,05**, lo que indica que el **ALIMENTO** muestra una tendencia a ser significativo, pero **no es estadísticamente significativo** al nivel convencional de significancia de 0,05.

El valor **p = 0,821** es mucho mayor que 0,05, lo que **indica que no existen diferencias significativas entre los bloques** en relación con la variable dependiente.

Efecto del ALIMENTO:

Aunque el valor **p = 0,053** no alcanza el umbral de significancia del 5% ($p \leq 0,05$), el **valor F = 17,30** sugiere que **ALIMENTO** tiene un **efecto importante** en la variable dependiente, con una ligera tendencia hacia la significancia.

Esto sugiere que el tipo de **ALIMENTO** podría influir en el crecimiento o peso de *Cardisoma crassum*, pero los resultados no son concluyentes al nivel de confianza del 95%. Para confirmar este hallazgo, sería recomendable aumentar el tamaño de la muestra o realizar un análisis más profundo.

Efecto de los BLOQUES:

El valor $p = 0,821$ sugiere que **BLOQUES** no tienen un impacto significativo sobre la variable dependiente. Las diferencias entre los bloques no están contribuyendo de manera sustancial a las variaciones observadas en el experimento.

Esto indica que las condiciones experimentales relacionadas con los bloques no afectaron el crecimiento de *Cardisoma crassum*, y por lo tanto, se puede considerar que la aleatorización de los bloques fue adecuada para eliminar efectos de confusión.

Discusión:

Discutir que, aunque **ALIMENTO** no es estadísticamente significativo al nivel del 95%, la cercanía del valor $p = 0,053$ indica que podría tener un efecto real y que más datos podrían ayudar a confirmar este efecto.

Los **BLOQUES** no presentan un impacto significativo, lo que fortalece la validez del diseño experimental, ya que se asume que no hay influencia externa relevante debido a las diferencias entre bloques.

Comparaciones para (*Cardisoma crassum*) Peso gr 24 Dias

Comparaciones por parejas de Fisher: ALIMENTO

Tabla 42.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ALIMENTO	N	Media	Agrupación
Zea Mays	3	199,533	A
Musa			
Paradisiaca	3	187,767	A

Fuente: Mala .M

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Comparaciones por parejas de Fisher: BLOQUES

Tabla 43.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

BLOQUES	N	Media	Agrupación
1	2	194,95	A
2	2	193,20	A
3	2	192,80	A

Fuente: Mala .M

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Efecto del ALIMENTO:

Los alimentos *Zea Mays* y *Musa Paradisiaca* no presentan diferencias significativas en cuanto al efecto sobre el peso de *C. crassum* a los 24 días. Ambas opciones pueden ser consideradas igualmente efectivas, lo que permite seleccionar uno u otro basándose en otros factores como disponibilidad, costo o preferencias específicas.

Efecto de los BLOQUES:

No hay diferencias significativas entre los bloques, lo que implica que el diseño experimental ha logrado controlar bien las fuentes de variabilidad relacionadas con el bloque. Esto aumenta la confianza en que las diferencias observadas en el peso

no son producto de las condiciones de los bloques, sino de los tratamientos alimenticios.

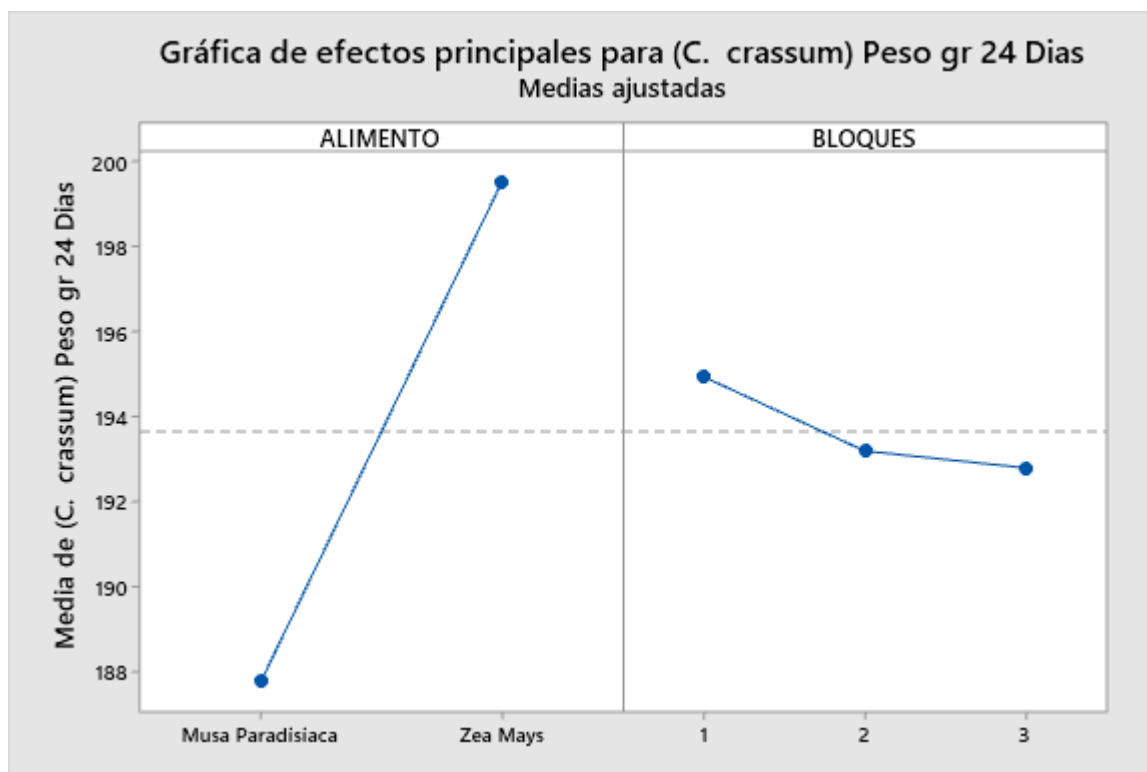
Relevancia práctica:

A nivel práctico, los resultados sugieren que no es necesario optimizar el tipo de alimento para mejorar el crecimiento de los cangrejos dentro del marco de este estudio, ya que ambos alimentos parecen igualmente efectivos.

Gráficas factoriales para (*C. crassum*) Peso gr 24 Dias

Grafico 6

Gráficas de efectos principales para Caridisoa crassum peso gr 24 días medias ajustadas



Fuente: Mala, M.

Modelo lineal general: (*Cardisoma crassum*) Peso gr 32 Dias vs. ALIMENTO;

BLOQUES

Tabla 44.

Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
ALIMENTO	Fijo	2	Musa Paradisiaca; Zea Mays
BLOQUES	Fijo	3	1; 2; 3

Fuente: Mala .M

Tabla 45.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC	MC	Valor	Valor
		Ajust.	Ajust.	F	p
ALIMENTO	1	264,007	264,007	431,62	0,002
BLOQUES	2	12,310	6,155	10,06	0,090
Error	2	1,223	0,612		
Total	5	277,540			

Fuente: Mala .M

Interpretación:

- El **Valor F** de **431,62** es muy alto, lo que indica una gran variabilidad entre los grupos de tratamiento de **ALIMENTO**.
- El **Valor p** de **0,002** es menor que el nivel de significancia común de **0,05**, lo que sugiere que el efecto de **ALIMENTO** sobre la variable dependiente es **estadísticamente significativo**.
- **Conclusión:** Existen diferencias significativas en el efecto del tipo de alimento sobre la variable estudiada. Esto implica que el **ALIMENTO** tiene un impacto importante en el crecimiento o el parámetro medido de *Cardisoma crassum*.

Interpretación:

- El **Valor F** de **10,06** sugiere que hay cierta variabilidad entre los bloques, pero el **Valor p** de **0,090** es **mayor que 0,05**, lo que indica que las diferencias entre los bloques **no son estadísticamente significativas** al nivel de confianza del 95%.
- **Conclusión:** Aunque las medias entre los bloques presentan variabilidad, no se puede concluir que los bloques tengan un efecto significativo sobre la variable estudiada. Esto podría sugerir que los bloques no tienen un impacto importante o que la variabilidad observada es más atribuible a otros factores no considerados en el análisis.

Conclusión General

1. Efecto del ALIMENTO:

- El **ALIMENTO** tiene un **efecto significativo** sobre la variable de interés (probablemente el crecimiento de *Cardisoma crassum*), como lo indica un **Valor p** de **0,002** y un **Valor F** muy alto (431,62).

- **Recomendación para la tesis:** En la discusión, es importante resaltar cómo el tipo de alimento influye significativamente en los resultados experimentales. Esto podría tener implicaciones prácticas para la industria acuícola o el manejo de la especie.

2. Efecto de los BLOQUES:

- Aunque los **BLOQUES** muestran una variabilidad considerable (Valor F de 10,06), no presentan una **diferencia significativa** en términos estadísticos (**Valor p** de 0,090).
- **Conclusión:** Los **BLOQUES** no tienen un impacto significativo en la variable dependiente, lo que sugiere que las condiciones del bloque no son una fuente importante de variabilidad en este caso. Esto refuerza que el diseño experimental es adecuado para controlar las fuentes de variabilidad no relacionadas con el tratamiento.

3. Interpretación global:

- En términos prácticos, los resultados indican que **ALIMENTO** tiene un impacto significativo sobre el crecimiento de *Cardisoma crassum*, mientras que los **BLOQUES** no influyen de manera significativa. Este hallazgo puede ser importante para seleccionar alimentos adecuados para el cultivo o la cría de esta especie, sin que las condiciones del bloque alteren los resultados.

Comparaciones para (*Cardisoma crassum*) Peso gr 32 Dias

Comparaciones por parejas de Fisher: ALIMENTO

Tabla 46.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ALIMENTO	N	Media	Agrupación
Zea Mays	3	204,533	A
Musa Paradisiaca	3	191,267	B

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Interpretación:

- Se observa que las medias de *Zea Mays* (204,533) y *Musa Paradisiaca* (191,267) **no comparten la misma letra**, lo que indica que las diferencias entre estos dos tratamientos son **estadísticamente significativas** al nivel de confianza del 95%.
- **Conclusión:** *Zea Mays* tiene un efecto significativamente mayor en el peso de *Cardisoma crassum* después de 32 días, en comparación con *Musa Paradisiaca*. Esto sugiere que *Zea Mays* podría ser un alimento más eficaz para fomentar el crecimiento de *Cardisoma crassum* en este periodo de tiempo.

Comparaciones por parejas de Fisher: BLOQUES

Tabla 47.

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

BLOQUES	N	Media	Agrupación
1	2	199,85	A
3	2	197,40	A B

2 2 196,45 B

Fuente: Mala .M

Nota: *Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

Interpretación:

- Se observa que el **BLOQUE 1** tiene una media significativamente mayor (199,85) en comparación con **BLOQUE 2** (196,45), y este último es significativamente menor que los otros dos.
- **BLOQUE 3** (197,40) tiene una media que es significativamente inferior a **BLOQUE 1**, pero **no difiere significativamente** de **BLOQUE 2**. Esto significa que, aunque los tres bloques muestran cierta variabilidad en las medias, las diferencias entre el **BLOQUE 1** y los otros bloques son más destacadas.

Conclusión:

- El **BLOQUE 1** muestra el mayor promedio de peso en *Cardisoma crassum* a los 32 días, mientras que el **BLOQUE 2** presenta el menor promedio de peso. El **BLOQUE 3** se encuentra en una posición intermedia.
- Las diferencias entre los bloques sugieren que la ubicación o las condiciones ambientales asociadas con cada bloque pueden tener un efecto sobre el crecimiento de *Cardisoma crassum*. Sin embargo, la variabilidad es menor comparada con el efecto de **ALIMENTO**, lo que podría indicar que el alimento tiene un mayor impacto sobre el crecimiento que los bloques.

3. Conclusiones Generales:

- **ALIMENTO:** *Zea Mays* es significativamente más efectivo que *Musa Paradisiaca* para el aumento de peso de *Cardisoma crassum* a los 32 días.
- **BLOQUES:** Hay una diferencia significativa en las medias de los bloques, con **BLOQUE 1** mostrando el mayor crecimiento. Sin embargo, las diferencias entre los bloques son menores en comparación con el efecto del **ALIMENTO**.

Recomendaciones para la Tesis:

1. Discusión:

- Explicar cómo el tipo de **ALIMENTO** influye significativamente en el crecimiento de *C. crassum* y cómo la diferencia en las medias de los bloques podría estar asociada con condiciones ambientales o prácticas de manejo en el lugar de los experimentos.
- Considerar si el efecto de los **BLOQUES** puede ser minimizado en experimentos futuros mediante el diseño experimental o el control de factores externos.

2. Futuras investigaciones:

- Explorar en estudios adicionales las razones detrás de la variabilidad observada en los **BLOQUES**, para comprender si estos efectos son reproducibles en otros contextos experimentales.
- Profundizar en la selección de alimentos, probando otras variantes de *Zea Mays* o diferentes tipos de *Musa Paradisiaca*, y cómo estos pueden variar dependiendo de la composición nutricional.

3. Aplicaciones prácticas:

- Los resultados sugieren que el tipo de alimento es un factor crucial para maximizar el crecimiento de *Cardisoma crassum*. Se recomienda priorizar *Zea Mays* en la alimentación para fomentar el crecimiento en condiciones similares a las experimentales.

Tabla 48.
Peso Gramos (cardisoma crassum)

<i>(Cardisoma crassum) Peso gramos</i>					
Tratamientos	Evaluación 1	Evaluación 2	Evaluación 3	Evaluación 4	Evaluación 4
	0 días	8 días	16 días	24 días	32 días
Significancia Valor p	0,876 NS	0,081NS	0,054NS	0,053NS	0,002**
Fisher0,05%					
<i>Musa paradisiaca</i>	173,467 ^a	178A	184,967A	187,767A	191,267B
<i>Zea mays</i>	175,433 ^a	188A	194,100A	199,533A	204,533A
<i>Bloque 1</i>		189,05A	192,15A	194,95A	199,85A

186,50^a

<i>Bloque 2</i>	174,40 ^a	181,05A		193,20A	197,40AB
			188,60A		
<i>Bloque 3</i>	162,45 ^a	178,90A	187,85A	192,80A	196,45

NS=no significativo

S=significativo *

AS=altamente

significativo **

Fuente: Mala M.

3.2. DISCUSIÓN

Según (Tabres – Berón. P *et al.* 2016) Quien evaluó el crecimiento del cangrejo azul *Cardisoma crassum* en el peso y el aumento de tamaño según la proteína en no encontró diferencias estadísticas significativas respecto a los porcentajes de proteínas utilizadas, lo que contrasta con la presente investigación ya que según la proteína del sea maíz es de 6,45% y la del maduro es de 2,73% lo que significa que la proteína si determino en al aumento de peso de los cangrejos azules.

3.4. CONTESTACIÓN DE LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Hipótesis nula

Será que engorda más el cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) dándole maíz (*Zea maíz*) que dándole plátano (*Musa paradisiaca*).

Hipótesis alternativa

Será que engorda más el cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) dándole plátano (*Musa paradisiaca*) que dándole maíz (*Zea mayz*).

Resp: Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, ya que el cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) engordo más con el Maíz (*Zea mays*) que con el Plátano maduro (*Musa paradisiaca*).

CONCLUSIONES

Evolución del Peso con el Tiempo:

El crecimiento de *Cardisoma crassum* no presenta diferencias significativas en las primeras etapas del estudio (hasta los 24 días), lo que podría indicar que los factores como el tipo de alimento o el bloque no tienen un impacto inmediato. Sin embargo, a los 32 días, el efecto de los tratamientos es altamente significativo, lo que sugiere que los beneficios de los tratamientos se manifiestan a largo plazo.

Impacto del Alimento:

El alimento *Zea Mays* es el que presenta los valores más altos en la Evaluación 5, lo que indica que este alimento podría tener un mayor efecto positivo en el crecimiento de *Cardisoma crassum*. Sin embargo, es importante considerar que las diferencias entre los alimentos no fueron estadísticamente significativas en las evaluaciones anteriores.

Variabilidad entre los Bloques:

Los resultados muestran que, aunque hay algunas diferencias en el crecimiento promedio entre los bloques, estas diferencias no son tan pronunciadas como las observadas en el efecto del alimento. Los bloques parecen influir más en el inicio del estudio, pero a medida que el experimento avanza, las diferencias en los bloques se diluyen, mientras que el alimento sigue siendo el factor con mayor efecto en el crecimiento.

El maíz, al ser rico en carbohidratos, puede ofrecer una fuente adicional de energía para los cangrejos, lo que podría favorecer su crecimiento y engorde, si se integra correctamente en su dieta.

RECOMENDACIONES

Mejorar la administración de los bloques: Si se desean obtener efectos más diferenciados entre los bloques, sería útil investigar factores ambientales que puedan estar afectando el crecimiento en los diferentes bloques.

Futuras investigaciones sobre alimentos: Dado que *Zea Mays* mostró el mejor desempeño, sería útil realizar pruebas adicionales con diferentes concentraciones o formulaciones de este alimento.

Revisión del tiempo experimental: La evolución en el crecimiento muestra que los efectos más claros y significativos se observan en el periodo final de evaluación (32 días), por lo que se recomienda considerar un periodo de tiempo más largo en futuros experimentos.

En resumen, este análisis sugiere que el tipo de alimento tiene un impacto significativo en el crecimiento de *Cardisoma crassum*, particularmente a largo plazo (32 días), mientras que los bloques parecen tener menos influencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Albahaca A. Barbosa E. (2017). *mag.gob*. Obtenido de <https://www.mag.gob.sv/wp-content/uploads/2021/06/INFORME-FINAL-CANGREJO-1.pdf>
- Aleman S, O. E. (abril de 2017). *scielo.org.pe*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332017000100013#:~:text=Cardisoma%20crassum%20ha%20sido%20registrado,Fischer%20et%20al.%201995.
- Almería, A. C. (25 de abril de 2021). Obtenido de <https://www.aquariumcostadealmeria.com/cangrejos/#:~:text=La%20mayor%20C3%ADa%20de%20especies%20de,mirando%20cada%20hacia%20un%20extremo>.
- Bliss, E. (1968). Transición del agua a la tierra en crustáceos decápodos. *Am zoologia*, 335-392.
- Buchelli, N. (1998). *ecologia marina* . Obtenido de <https://sired.udenar.edu.co/14217/1/61673.pdf>
- Cabezas, M. (9 de 6 de 21). *repositorio.puce.edu.ec*. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/items/c57bc9d5-428b-49c8-a1ce-d24d14f6b94f>
- Castellón, K. P. (2 de julio de 2017). *Daniel-comportamientodelcultivodelplatano*. Obtenido de <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-ComportamientoAgronomicoDelCultivoDelPlatanoVaried-6462000.pdf>
- Charles, D. (30 de 05 de 2020). *Cardisoma crassum Smith*. Obtenido de <https://datazone.darwinfoundation.org/es/checklist/?species=8541>
- Claudia G, Z. R. (2022). Caracterización del microbioma de plantas de banano (*Musa × paradisiaca*.) bajo sistemas de producción orgánico y convencional. *revistas usfq*, <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/2298/3260#info>.

Darwin, F. C. (24 de febrero de 2021). Obtenido de

<https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=8541>

Delgado, R. (23 de febrero de 2023). comportamiento del cangrejo azul. ((. Q. Araujo,

Entrevistador)

Dr Vera, L. (2004). *LA INVESTIGACION CUALITATIVA*. Obtenido de

https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/velez_vera__investigacion_cualitativa_pdf.pdf

Estupiñan, N. (2019). Cangrejo azul: el guardián de los manglares de Esmeraldas. *Slow Food*.

Franco, A. (2002). *ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS DEL CANGREJO AZUL*

TERRESTRE (Cardisoma crassum) EN LA VEREDA ALTO AGUA CLARA, MUNICIPIO

DE TUMACO, PACIFICO NARIÑENSE (Crustácea: Decapoda: Gecarcinidae). SAN

JUAN DE PASTO: sired.udenar.edu. Obtenido de

<https://sired.udenar.edu.co/14217/1/61673.pdf>

Gómez, K. (mayo de 2020). *DESARROLLO DEL CICLO LARVAL DEL CANGREJO AZUL*

Cardisoma . Obtenido de repositorio.unisinucartagena.edu.com:

<http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/293/1/DESARROLLO%20DEL%20CICLO%20LARVAL%20DEL%20CANGREJO%20AZUL%20Cardisoma%20ganhumi%20Latreille%2C%201828%20EN%20SISTEMAS%20CERRADOS.pdf>

Gonzales, M. &. (2022). Métodos inductivos en la investigación educativa: Un enfoque. *Revista*

Iberoamericana de Educación, 78(2), 125-145. Obtenido de

<https://doi.org/https://rieoei.org>

Huachhambala, J. (2022). *ESTUDIO BIBLIOGRÁFICO DE LAS POTENCIALES*

APLICACIONES DE LA CÁSCARA DE BANANO (Musa paradisiaca) EN LA

INDUSTRIA ALIMENTARIA Y NO ALIMENTARIA. Riobamba:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/>.

INIAP. (2021). *repositorio INIAP*. Obtenido de

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/6008/1/INFORME%20ANUAL%202021%20PROGRAMA%20DE%20MAIZ%20EEP-1.pdf>

Municipio, P. (2022).

Peñaherrera Diego, M. M. (2020). Guía para facilitar el aprendizaje sobre manejo integrado de maíz de altura (*Zea mays*). *Repositorio INIAP* , 165.

Perez, R. (1984). Cangrejos terrestres y su distribución en la Bahía de Buenaventura. . *Cangrejos terrestres y su distribución en la Bahía de Buenaventura.*, 76 - 80. 142 - 144. .

Poveda-Burgos, G. &-G. (28 de FEBRERO de 2021). “*Afectación del cambio climático en la captura y comercialización del cangrejo azul (cardosma guanhumi) en el Ecuador*”.

Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/delos/31/guido-poveda.html>

Prado, M. (06 de 09 de 2021). *Puce*. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/items/c57bc9d5-428b-49c8-a1ce-d24d14f6b94f>

Quiñones, S. (2021). *repositorio.upse.edu.ec*. Obtenido de

<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6584/1/UPSE-TBM-2021-0008.pdf>

Quiñones, S. (2021). *Revalorización de los conocimientos y prácticas ancestrales de la captura y engorde del cangrejo azul*. Obtenido de

<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6584/1/UPSE-TBM-2021-0008.pdf>

Ramírez, C. (23 de febrero de 2021). *Características del cangrejo azul* .

- Ramos, G. (Julio - Diciembre de 2020). *LOS ALCANCES DE UNA INVESTIGACION* . Obtenido de file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-LosAlcancesDeUnaInvestigacion-7746475.pdf
- Ruppert, L. B. (1996). *Zoología de invertebrado 5ta edición* . Mexico : interamericana.
- Saavreda, G. (2021). *biblioteca inia*. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/69ebb7e0-ce4d-4aeb-86ab-f39c954ecde7/content>
- Saucedo, B. (2015). *Aspectos biológicos y ecológicos del cangrejo*. Obtenido de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010>
- Sevilla, P. (2023). *RESPUESTA DEL MAÍZ (Zea mays) A LA APLICACIÓN DE TRES ENMIENDAS EDÁFICAS EN LAS CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CANTÓN LA TRONCAL*. El Triunfo.
- Tabres-Berón. P; Rodríguez-Forero.A. (2016) Evaluación del crecimiento en cangrejo azul *cardisona crassum* usando alimento comercial. Revista de investigación pecuaria REVIP. Colombia. Obtenido de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2920-Texto%20del%20art%C3%ADculo-10176-1-10-20161122.pdf
- Torres, F. &. (2021). Aplicación de la metodología inductiva en la investigación de la educacion superior. *Educacion y Desarrollo*, 67-83. <https://doi.org/https://edudesas.org>.
- Vargas, H. V. (2016). *FECUNDIDAD DE CARDISOMA CRASSUM SMITH, 1870 EN UN ESTERO DEL PACIFICO MEXICANO*. Mexico.

Vásquez, L. L. (28 de Diciembre de 2020). *Scielo* . Obtenido de

<https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187->

[73802020000100025&script=sci_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802020000100025&script=sci_arttext)

Velez. (28 de diciembre de 2013). *Cultivo del cangrejo azul*. Obtenido de

<http://cardisomacrassum.blogspot.com/>

Vélez, L. y. (29 de enero de 2021). *Generalidades. Experiencias en el manejo de Cardisoma*

crassum. Obtenido de e <http://cardisomacrassum.blogspot.com/2013/12/experiencias-en->

[elmanejo-del-cardisoma.html](http://cardisomacrassum.blogspot.com/2013/12/experiencias-en-elmanejo-del-cardisoma.html)

Zambrano, J. V. (Diciembre de 2021). Obtenido de

<file:///C:/Users/usuario/Downloads/GUIA%20CULTIVO%20DE%20MAIZ%202021->

[1.pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/GUIA%20CULTIVO%20DE%20MAIZ%202021-1.pdf)

ANEXOS

Anexo 1.

*Construcción piso del corral de cangrejos (*Cardisoma Crassum*).*



Anexo 2.
Corrales de los cangrejos (Cardisoma Crassum)



Anexo 3.
Alimentos de Cardisoma Crassum



Anexo 4.
Manipulación y peso de cangrejo



Anexo 5.
Midiendo los cangrejos

