

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

EVALUACIÓN DE PREFERENCIA Y ACEPTABILIDAD DE ALIMENTOS

NATURALES: *Ocyrode gaudichaudii*, *Emerita analoga* Y *Semele solida* DEL

RECURSO PULPO *Octopus mimus* EN CONDICIONES DE

LABORATORIO VILA VILA, TACNA

TESIS

Presentada por:

Bach. José Antony Williams Vásquez Jaliri

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO PESQUERO

TACNA – PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

**EVALUACIÓN DE PREFERENCIA Y ACEPTABILIDAD DE ALIMENTOS NATURALES:
Ocyrode gaudichaudii, *Emerita analoga* Y *Semele solida* DEL RECURSO PULPO *Octopus
mimus* EN CONDICIONES DE LABORATORIO VILA VILA, TACNA**

Tesis sustentada y aprobada el 28 de octubre del 2025; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE :
Dr. Luis Antonio Espinoza Ramos

SECRETARIO :
Dr. Luis Alberto B. Rivera Chipana

MIEMBRO :
MSc. Ederson Juan Montalico Pongo

ASESOR :
Dr. Calixto Quispe Pilco

CERTIFICADO DE SIMILITUD

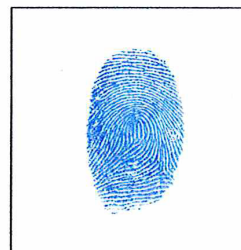
Yo, **CALIXTO QUISPE PILCO** en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 8368-2024-FCAG-UNJBG de la tesis titulada **“EVALUACIÓN DE PREFERENCIA Y ACEPTABILIDAD DE ALIMENTOS NATURALES: *Ocypode gaudichaudii*, *Emerita analoga* Y *Semele solida* DEL RECURSO PULPO *Octopus mimus* EN CONDICIONES DE LABORATORIO VILA VILA, TACNA”**, presentado por el Bachiller **JOSÉ ANTONY WILLIAMS VÁSQUEZ JALIRI** para optar el grado de **INGENIERO PESQUERO**.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual **TURNITIN** cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es **11%**.

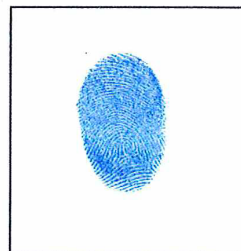
Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis está de acuerdo al nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su **PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**. Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del título profesional.



Dr. Calixto Quispe Pilco
DNI: 42187413
ASESOR



Bach. José Antony Williams Vásquez Jaliri
DNI: 74605814
TESISTA



DEDICATORIA

A Dios, por concederme la fortaleza necesaria para levantarme en cada tropiezo y continuar avanzando con mayor determinación.

A mis padres, Willy Vásquez y Yolanda Jaliri, por acompañarme en cada etapa de este camino y por no haberme dejado solo en ningún momento. Me enorgullece profundamente poder decir que soy su hijo.

A mis hermanos, Pamela, Erick y Mauricio, así como a mi sobrino Derek, quienes han sido motivo de mi felicidad dentro y fuera del hogar. Ser el primero de todos ellos en recorrer este camino me ha brindado la fuerza y la responsabilidad de no rendirme, pues de alguna manera me corresponde abrir camino para los que vienen detrás.

A mis amigos, con quienes compartí momentos inolvidables, exámenes, sustitutorios, partidos y viajes. Fueron un motivo más para seguir por este camino.

Finalmente, a todos mis docentes, quienes han contribuido a mi formación a lo largo de estos años. Les agradezco profundamente por su apoyo constante y por los valiosos consejos que me han brindado.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesor, el Dr. Calixto Quispe Pilco, por brindarme la oportunidad de formar parte de su proyecto de investigación, así como por sus valiosos consejos, la paciencia y la orientación que me ofreció, que fueron fundamentales para el desarrollo exitoso de esta tesis.

Extiendo un especial agradecimiento a mi gran amigo, el Ing. Fredy Tapia Alave, quien, como un hermano mayor, me aconsejó y acompañó con su guía constante durante todo este tiempo.

De igual manera, agradezco a la Dra. Khiara Moreno Salazar Calderón por su apoyo incondicional y, sobre todo, por la inmensa paciencia que me brindó a lo largo de este proceso.

Finalmente, quiero expresar mi gratitud al Dr. Freddy Delgado Cabrera y al Dr. Manuel Nande, quienes compartieron generosamente sus conocimientos y sugerencias, contribuyendo significativamente al fortalecimiento de esta investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. Justificación e importancia de la investigación	4
1.4. Formulación de objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo general.....	6
1.4.2. Objetivos específicos	6
1.5. Hipótesis	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	7
2.1.2. Antecedentes nacionales	10
2.2. Bases teóricas.....	11
2.2.1. Moluscos.....	11

- Distribución.....	13
- Ecología.....	13
- Conservación.....	14
- Importancia.....	14
2.2.2. Cephalópodos.....	16
2.2.2.1. Árbol genealógico de los cephalópodos.....	17
2.2.2.2. Evolución de los cephalópodos.....	19
2.2.3. Generalidades del pulpo <i>Octopus mimus</i>	22
2.2.3.1. Taxonomía.....	23
2.2.3.2. Distribución geográfica.....	24
2.2.3.3. Morfología.....	25
2.2.3.4. Alimentación.....	26
2.2.3.5. Reproducción.....	28
2.2.3.6. Pesquería del pulpo en el Perú.....	34
2.2.4. Cultivo de pulpo.....	35
2.2.4.1. Captura.....	36
2.2.4.2. Transporte.....	36
2.2.4.3. Acondicionamiento.....	37
2.2.4.4. Aclimatación.....	37
2.2.4.5. Temperatura.....	38
2.2.4.6. Oxigenación.....	38
2.2.5. Alimento vivo para el pulpo.....	38
2.2.5.1. Cangrejo carretero " <i>Ocypode gaudichaudii</i> ".....	38

2.2.5.2. Almeja “ <i>Semele solida</i> ”	44
2.2.5.3. Muy muy “ <i>Emerita analoga</i> ”	47
2.3. Definición de términos	50
2.3.1. Versatilidad	50
2.3.2. Longevidad	50
2.3.3. Cadena trófica	50
2.3.4. Electroforesis	50
2.3.5. Dimorfismo sexual	51
2.3.6. Brazo hectocotizado	51
2.3.7. Fotoperiodo	51
2.3.8. Sifoneo	51
2.3.9. Nicho trófico	51
2.3.10. Aceptabilidad	51
2.3.11. Preferencia	51
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	51
2.4. Lugar de ejecución	51
2.5. Tipo y diseño	51
2.5.1. Tipo	51
2.5.2. Diseño	52
2.6. Operacionalización de variables	52
2.6.1. Variable dependiente	52
2.6.2. Variable independiente	52
2.7. Población y muestra	53

2.7.1. Población.....	53
2.7.2. Muestra.....	53
2.8. Materiales, equipos e insumos	54
2.8.1. Materiales de manejo y acondicionamiento.....	54
2.8.2. Equipos.....	54
2.8.3. Alimento natural	54
2.9. Metodología experimental	55
2.9.1. Identificación de la especie	55
2.9.1.1. Captura y acondicionamiento de la especie.....	55
2.9.1.2. Transporte	56
2.9.1.3. Acondicionamiento de los estanques	57
2.9.1.4. Recepción y compensación.....	58
2.9.1.5. Aclimatación.....	59
2.9.2. Cultivo de pulpo “ <i>Octopus mimus</i> ”	60
2.9.2.1. Captura del alimento natural.....	60
a) Cangrejo carretero “ <i>Ocypode gaudichaudii</i> ”	60
b) Almeja “ <i>Semele solida</i> ”	61
c) Muy muy “ <i>Emerita analoga</i> ”	62
2.9.2.2. Experimento de preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales.....	63
a) Preferencia	65
a) Aceptabilidad.....	69
2.10. Diseño experimental	70
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	71

2.12. Porcentaje de preferencia y aceptabilidad.....	71
2.13. Competencia por el alimento	79
2.14. Ranking de preferencia	80
DISCUSIÓN	81
CONCLUSIONES	91
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	92
ANEXOS	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición alimenticia de <i>Octopus mimus</i>	27
Tabla 2. Estadíos de madurez gonadal de <i>Octopus mimus</i>	29
Tabla 3. Características y datos biométricos de hembras incubantes	33
Tabla 4. Cuadro de operacionalización.....	53
Tabla 5 Porcentaje de competencia entre los ejemplares en primavera y verano.....	79
Tabla 6. Porcentaje del ranking de preferencia en primavera y verano.....	80
Tabla 7. Prueba de normalidad en primavera	81
Tabla 8. Prueba de Friedmann en primavera	82
Tabla 9. Prueba de Wilcoxon en primavera.....	83
Tabla 10. Prueba de normalidad en verano.....	84
Tabla 11. Prueba de Friedmann en verano.....	85
Tabla 12. Prueba de Wilcoxon en verano	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Especies por clases de moluscos en el Perú	15
Figura 2. Árbol genealógico de los cefalópodos	18
Figura 3. Clasificación de los cefalópodos	20
Figura 4. Pulpo <i>Octopus mimus</i> Gould, 1852.....	23
Figura 5. Redescrición de <i>Octopus mimus</i>	24
Figura 6. Brazo hectocotolizado del pulpo	26
Figura 7. Esquema del mecanismo de fecundación en el pulpo	30
Figura 8. Racimos secos de pulpo <i>Octopus mimus</i>	32
Figura 9. Métodos de pesca de pulpo	36
Figura 10. <i>Ocypode gaudichaudii</i>	40
Figura 11. Distribución espacial de <i>O. gaudichaudii</i>	41
Figura 12. Hábitat del cangrejo carretero	42
Figura 13. Ejemplos de formas de madrigueras elaborados por <i>O. gaudichaudii</i>	43
Figura 14. <i>Semele solida</i>	46
Figura 15. <i>Emerita analoga</i>	48
Figura 16. Distribución de <i>Emerita análoga</i> muy muy	49
Figura 17. Buzo capturando pulpos	55
Figura 18. Preparación del sedante	56
Figura 19. Estanque de fibra de vidrio.....	57
Figura 20. Estanques acondicionados.....	58
Figura 21. Momento de recuperación de los ejemplares	59
Figura 22. Pulpos <i>Octopus mimus</i> aclimatados	60
Figura 23. Cangrejo carretero	61
Figura 24. Almeja	62

Figura 25. Muy muy	63
Figura 26. Alimentos naturales suministrados.....	64
Figura 27. Pruebas de preferencia y aceptabilidad	65
Figura 28. <i>Octopus mimus</i> cazando cangrejo	67
Figura 29. <i>Octopus mimus</i> cazando almeja	68
Figura 30. <i>Octopus mimus</i> cazando muy muy.....	68
Figura 31. Restos no comestibles de los alimentos vivos.....	69
Figura 32. Limpieza del estanque y refugios.....	70
Figura 33. Representación de las pruebas de preferencia y aceptabilidad	70
Figura 34. Representación de preferencia en primavera en diagrama de barras	72
Figura 35. Representación de preferencia en verano en diagrama de barras.....	73
Figura 36. Representación de aceptabilidad en primavera en diagrama de barras	74
Figura 37. Representación de aceptabilidad en verano en diagrama de barras	75
Figura 38. Aceptabilidad y preferencia con <i>Ocypode gaudichaudii</i> en primavera	76
Figura 39. Aceptabilidad y preferencia con <i>Ocypode gaudichaudii</i> en verano.....	76
Figura 40. Aceptabilidad y preferencia con <i>Semele solida</i> en primavera.....	77
Figura 41. Aceptabilidad y preferencia con <i>Semele solida</i> en verano	77
Figura 42. Aceptabilidad y preferencia con <i>Emerita analoga</i> en primavera.....	78
Figura 43. Aceptabilidad y preferencia con <i>Emerita analoga</i> en verano	78

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	103
Anexo 2. Registro de las pruebas tomadas en la estación de primavera	104
Anexo 3. Codificación de las pruebas tomadas en la estación de primavera	106
Anexo 4. Registro de las pruebas tomadas en la estación de verano.....	107
Anexo 5. Codificación de las pruebas tomadas en la estación de verano	109
Anexo 6. Diagramas de ranking de preferencia en las estaciones de primavera y verano	110
Anexo 7. Diagramas de competencia en las estaciones de primavera y verano.....	111
Anexo 8. Registro de preferencia y aceptabilidad por tipo de alimento de primavera y verano.....	112

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo una duración total de 90 días, divididos en dos etapas. La primera se desarrolló durante 45 días, comprendidos entre el 28 de octubre y el 11 de diciembre del 2024 (estación de primavera), mientras que la segunda abarcó los 45 días restantes, del 6 de enero al 19 de febrero del 2025 (estación de verano). Durante este periodo se evaluaron dos ejemplares machos de *Octopus mimus*, con un peso promedio entre 300 g y 350 g. Se llevaron a cabo un total de 40 pruebas orientadas a determinar la preferencia y aceptabilidad alimenticia de los pulpos frente a tres presas naturales: el cangrejo carretero (*Ocypode gaudichaudii*), la almeja (*Semele solida*) y el crustáceo conocido como “muy muy” (*Emerita analoga*).

La metodología consistió en mantener a los dos ejemplares en un estanque con capacidad de 1 000 L. Para garantizar la imparcialidad en las pruebas, se colocó una malla oscura en el centro del estanque con el fin de evitar que los pulpos pudieran visualizar las presas antes del inicio de cada ensayo. La prueba comenzó en el momento en que se retiraba la malla y se introducían los alimentos vivos, permitiendo observar el comportamiento de caza y registrar la preferencia de captura. En cuanto a la evaluación de aceptabilidad, se determinó si los pulpos consumían o no las presas ofrecidas. Asimismo, se analizaron interacciones de competencia entre ambos individuos, registrándose que en el 37% de los casos se presentó competencia, mientras que en el 63% no ocurrió. Finalmente, se estableció un ranking de preferencia de presas, en el cual el cangrejo carretero (*Ocypode gaudichaudii*) ocupó el primer lugar, seguido por la almeja (*Semele solida*) y, en última posición, el “muy muy” (*Emerita analoga*), alcanzando una distribución porcentual del 57 % a favor de la secuencia C > A > M.

Palabras clave: Preferencia, aceptabilidad, competencia, ranking.

ABSTRACT

This research study was conducted over a total period of 90 days, divided into two stages. The first stage lasted 45 days, from October 28 to December 11, 2024 (spring season), while the second stage covered the remaining 45 days, from January 6 to February 19, 2025 (summer season). During this period, two male specimens of *Octopus mimus*, each weighing between 300 g and 350 g, were evaluated. A total of 40 trials were carried out to determine the feeding preference and acceptability of the *octopuses* when offered three natural prey: the sand crab (*Ocypode gaudichaudii*), the clam (*Semele solida*), and the mole muy muy (*Emerita analoga*).

The methodology consisted of maintaining the two specimens in a 1 000 L tank. To ensure impartiality in the trials, a dark mesh was placed in the middle of the tank to prevent the *octopuses* from visualizing the prey before the start of each test. Each trial began when the mesh was removed, and the live prey were introduced, allowing the observation of hunting behavior and recording of prey capture preference. Acceptability was assessed by determining whether the *octopuses* consumed the prey offered. In addition, competitive interactions between the two individuals were recorded, showing competition in 37% of the cases and no competition in 63%. Finally, a prey preference ranking was established, with the sand crab (*Ocypode gaudichaudii*) being the most preferred, followed by the clam (*Semele solida*) and, lastly, the mole muy muy (*Emerita analoga*), resulting in a distribution of 57% in favor of the sequence C > A > M.

Keywords: Preference, acceptability, competition, ranking.

INTRODUCCIÓN

El pulpo *Octopus mimus* (Gould, 1852), es un cefalópodo, una especie con un alto potencial para la acuicultura gracias a su capacidad de adaptación al cautiverio, eficiente conversión alimenticia, rápido crecimiento, favorables características reproductivas y elevada rentabilidad comercial. Sin embargo, a pesar de estas cualidades, la información científica existente acerca de esta especie sigue siendo insuficiente. Si bien se han llevado a cabo investigaciones enfocadas en su biología y ciclo reproductivo, todavía persisten grandes vacíos de conocimiento.

En la actualidad, hay una limitada cantidad de investigaciones sobre el cultivo de *Octopus mimus*. No obstante, en otras especies del género *Octopus* sí existe una amplia cantidad de información disponible. En contraste, en el Perú los estudios vinculados al ciclo de vida, la ecología y la biología de *Octopus mimus* son limitados. Pese a ello, esta especie representa una alternativa con gran potencial para el desarrollo de la acuicultura comercial en el país, debido a que comparte características biológicas semejantes a las de *Octopus vulgaris*.

El pulpo *Octopus mimus* se encuentra distribuido a lo largo de todo el litoral peruano. Su aprovechamiento no debería restringirse únicamente al abastecimiento del mercado nacional, sino que también debe proyectarse hacia la inserción en mercados internacionales. Para ello, resulta imprescindible generar mayor conocimiento científico sobre esta especie, a fin de potenciar su incorporación en la acuicultura y promover un desarrollo sostenible. En esta línea, la presente investigación se centra en el estudio de la preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales en *Octopus mimus*, con el propósito de identificar sus hábitos alimenticios y, de esta manera, contribuir con información de base que facilite el diseño de futuros trabajos orientados a su cultivo y manejo responsable.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El pulpo *Octopus mimus*, representa uno de los recursos bentónicos de mayor importancia para la pesca artesanal en el litoral peruano, dado que su aprovechamiento no se limita al ámbito local, ya que posee una alta demanda tanto en el mercado nacional como en el internacional, principalmente destinado al consumo humano directo por su calidad nutritiva y valor gastronómico. En cuanto a su hábitat, esta especie se distribuye principalmente en la zona intermareal y submareal rocoso, donde encuentra refugio y alimento (Berrú y Perea, 2025).

El pulpo constituye un recurso de gran valor gastronómico, ampliamente utilizado como ingrediente en diversas preparaciones que gozan de alta aceptación entre los consumidores. Sin embargo, la población del pulpo ha disminuido considerablemente debido a la productividad de sus principales pesquerías. Por lo que se estableció la prohibición de extracción del pulpo mediante R.M. N°483-2009-PRODUCE, baja abundancia del recurso y peso menor a 1 kg (Produce, 2009).

Esta situación que evidencia la necesidad de establecer medidas de manejo más estrictas para garantizar su sostenibilidad. En este contexto, resulta evidente la importancia de fortalecer la investigación sobre el pulpo *Octopus mimus*. Profundizar en el conocimiento de su biología, ecología y potencial para la acuicultura no solo permitiría responder a la creciente demanda de manera sostenible (FAO, 2020)

Así mismo, en el Perú, las estadísticas oficiales del Ministerio de Pesquería y del Instituto del Mar del Perú, desde la década de 1960 hasta 1998, lo registraron de manera general como “pulpo”, sin detallar la especie. Esta falta de precisión refleja la escasa atención científica que ha recibido, pese a su importancia socioeconómica para el país (Cardoso et al., 2004). A pesar de esto, su producción a escala industrial se ve limitada por la viabilidad de las larvas y la falta de un alimento artificial adecuado (Querol, 2014).

Por las consideraciones establecidas en los párrafos anteriores y el interés de contribuir en generar conocimiento científico sobre la especie de pulpo *Octopus mimus* de la cual aún se dispone de información limitada. Más específicamente para conocer la preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales de esta especie en condiciones de laboratorio. Esta falta de estudios representa una problemática que limita el desarrollo de estrategias de manejo sostenible y la posibilidad de responder a la creciente demanda de productos marinos de manera responsable.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales *Ocypode gaudichaudii*, *Emerita analoga* y *Semele solida* del recurso pulpo *Octopus mimus* en condiciones de laboratorio?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Será posible determinar si el dinamismo que presenten las presas tendrá repercusión en el pulpo *Octopus mimus* al momento de realizar la elección?
- ¿Será posible identificar si existe competencia intraindividual por parte de los pulpos *Octopus mimus* a la hora de elegir cualquiera de las presas suministradas?
- ¿Será posible determinar el ranking de presas según la preferencia que expresen los pulpos *Octopus mimus*?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

Uno de los principales factores que determinan el éxito en la acuicultura, además de las innovaciones tecnológicas aplicadas en las instalaciones, es la alimentación suministrada a los organismos cultivados. Al tratarse de un entorno controlado, es posible modificar y optimizar la dieta de los animales de manera que favorezca tanto su desarrollo y bienestar como, en consecuencia, la salud humana. La nutrición animal, en este contexto, tiene como objetivo fundamental satisfacer

los requerimientos nutricionales de los individuos, preservar su estado de salud y maximizar la eficiencia en la conversión de nutrientes. En este sentido, una alimentación adecuada repercute directamente en la calidad de vida de los animales y en la obtención de productos de mayor valor biológico y sanitario. Una buena alimentación de los animales tiene un impacto positivo en su calidad de vida. En la actualidad, el pulpo tiene una alta demanda en el Perú, tanto por parte de los buzos artesanales como por aficionados a este recurso. Sin embargo, esta demanda ha llevado a una sobreexplotación, lo que se evidencia en los desembarques de ejemplares de menor tamaño y peso. Esta situación plantea un riesgo a corto, mediano e incluso largo plazo, ya que podría conducir a la extinción del pulpo *Octopus mimus*.

Respecto al uso de alimentos naturales, se debe a que se requiere determinar si la especie *Octopus mimus* puede ser cultivada con éxito en cautiverio utilizando como alimento a bivalvos y crustáceos de bajo interés comercial, para lo cual se requiere evaluar la aceptación de los alimentos, lo cual aportará a la acuicultura, debido a que se identificarán los alimentos naturales que puedan ser manipulados más fácilmente durante el proceso de alimentación y que se puedan adquirir fácilmente de la naturaleza, proporcionando una buena calidad de una fuente de alimento fresco para esta especie (Carrasco y Guisado, 2010).

Esta investigación se realizará con el objetivo de evaluar la preferencia y aceptabilidad del pulpo *Octopus mimus* frente a los diferentes alimentos naturales (muy muy, cangrejo carretero y almeja) que se brindarán en el marco del desarrollo de la tesis. Esta investigación cuenta con mucho interés por parte de actores de la pesca por buceo apnea y buzos a compresora, quienes reciben compradores locales, naciones e incluso internacionales.

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales: *Ocypode gaudichaudii*, *Emerita analoga* y *Semele solida*, del recurso pulpo *Octopus mimus*, en condiciones de laboratorio.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar si el dinamismo que presenten las presas tendrá repercusión en el pulpo *Octopus mimus* al momento de realizar la elección.
- Identificar si existe competencia por parte de los pulpos *Octopus mimus* a la hora de elegir cualquiera de las presas suministradas.
- Determinar el ranking de presas según la preferencia que expresen los pulpos *Octopus mimus*.

1.5. Hipótesis

El pulpo *Octopus mimus* presentará una preferencia y aceptabilidad mayor por el *Ocypode gaudichaudii* en comparación con *Emerita analoga* y *Semele solida* debido a diversas características que lo hacen mucho más atractivo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Hua et al. (2023), realizaron un artículo científico que lleva por título “Innate response to first feeding in *Octopus berrima* hatchlings despite embryonic food imprinting”, cuyo objetivo fue determinar la preferencia de presa del pulpo *Octopus berrima* y si es que se puede modificar a pesar de la impronta alimentación embrionaria.

Las hembras de *Octopus berrima* fueron obtenidas artesanalmente en Venus Bay, Australia del Sur, durante el mes de octubre de 2021, empleando nasas para pulpo sin cebo. Posteriormente, fueron transportadas en cubetas individuales de 12 L de agua de mar local (15 °C), aireadas y conservadas dentro de bolsas térmicas para garantizar su estabilidad durante el traslado. Una vez en el centro de investigaciones, los ejemplares fueron sometidos a un proceso de aclimatación, tras el cual se llevaron a cabo dos experimentos. El primero tuvo como objetivo determinar la preferencia de presa de *O. berrima*. Para este experimento, se dispusieron como máximo dos crías de pulpo en una caja con tapa acrílica de tres compartimentos. En dos de ellos se ubicó un pulpo por compartimento, mientras que en el tercero se colocó una roca que permitiera mantener la caja sumergida. Los pulpos permanecieron en aclimatación durante dos horas. Las paredes de los compartimentos eran opacas con el fin de evitar que la selección de presas se viera influenciada por estímulos visuales. Diariamente, se ofrecían uno o dos individuos

de cada una de las especies de presas utilizadas como alimento (mejillones, isópodos y anfípodos), de modo que se garantizara la posibilidad de selección. Al día siguiente se registraban las presas consumidas. Los resultados obtenidos mostraron que *O. berrima* presentó una preferencia alimentaria en el siguiente orden: isópodos > anfípodos > mejillones. Sin embargo, se observó que la preferencia por los isópodos se mantuvo independientemente de las demás presas ofrecidas.

Rosas et al. (2007), realizaron el artículo científico denominado “Energy balance of *Octopus maya* fed crab or an artificial diet”, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de una presa natural (el cangrejo *Callinectes sp.*) y una dieta artificial (pellet con pasta de calamar y ofrecida en forma de pasta) sobre la supervivencia y eficiencia de asimilación de pulpos subadultos con 486 g de peso. Para alcanzar este objetivo, se evaluaron los efectos del tipo de dieta sobre el equilibrio energético registrando la tasa de ingestión (C), la frecuencia respiratoria (R = R rutina, R ruta + R incremento de calor aparente, R AHI), tasa de producción de amoníaco. (U = U rutina, U ruta + U posprandial, U PP) y producción de biomasa (P) de *Octopus maya* durante su proceso de crecimiento. La energía perdida de las heces (H) se calculó como $H=C-(U+R+P)$ y la energía asimilada (As) como $R + P$. Los pulpos alimentados con dieta artificial presentaron una tasa de ingestión aproximadamente cinco veces mayor en comparación con los alimentados con cangrejo. Sin embargo, tanto la tasa de crecimiento como la producción de biomasa (P) resultaron superiores en los individuos alimentados con cangrejo frente a aquellos que recibieron dieta artificial. Se observó una relación inversa entre la energía perdida en las heces (H) y el tipo de alimento, evidenciándose que los pulpos alimentados con dieta artificial perdieron en promedio el 77 % de la energía ingerida, mientras que aquellos alimentados con cangrejo perdieron únicamente el 5 %. En cuanto a la proporción O: N, se determinó que en condiciones de ayuno el valor fue de 9,1

para los animales alimentados con cangrejos y de 2,3 para los alimentados con dieta artificial. Tras la alimentación, la proporción O: N se redujo a 3,6 y 2,2 en pulpos alimentados con cangrejos y dieta artificial, respectivamente. Estos resultados indican que, independientemente del tipo de dieta, los animales dependen casi exclusivamente del metabolismo de proteínas como fuente principal de energía.

Markaida (2023), realizó un artículo científico denominado “Food to go: prey on the web of *Octopus maya* reveals its diet”, cuyo objetivo fue realizar un estudio sistemático de la dieta del pulpo *Octopus maya* a partir de observaciones directas de sus presas recientemente capturadas. Durante un experimento de pesca de *Octopus maya* con líneas de carnada realizado entre 2012 y 2013 frente a la costa de Lerma, Campeche (México), se observó que los pulpos que representaron el 18,3 % de todas las muestras capturaron un total de 424 presas en sus redes. Estas presas estuvieron compuestas por crustáceos, moluscos, peces teleósteos y sipuncúlidos, correspondientes a al menos 52 especies. Los crustáceos fueron las presas más frecuentes y abundantes, representando el 61 % del total. La presa individual más importante fue el cangrejo mayor *Pitho anisodon*, que constituyó el 24 % de las capturas. Por su parte, los peces no alcanzaron en ningún caso el 2 % de la proporción total de presas. Asimismo, se observó que el número de presas capturadas difirió significativamente entre los dos años evaluados. En cuanto al rango de tallas, *O. maya* se alimentó principalmente de presas pequeñas: crustáceos y bivalvos entre 5 y 50 mm, así como gasterópodos y peces con longitudes de 50 a 120 mm. Se concluyó que la cantidad de presas no presentó una relación significativa con el tamaño del pulpo; sin embargo, únicamente los individuos de mayor talla consumieron presas de mayor tamaño, tales como las caracolas estrombídidas.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Baltazar et al. (2000), realizaron un artículo científico denominado “Cultivo experimental de *Octopus mimus*, Gould 1852 en el Perú”, cuyo objetivo fue realizar el cultivo del recurso Pulpo *Octopus mimus* de manera experimental. Fueron 2 los métodos en los que se cultivó este ejemplar, el primero fue en tanques, donde se ubicaron a 20 y 30 pulpos según su peso. El segundo método fue en líneas, allí se colocaron otros 50 ejemplares en 10 cuelgas con 10 refugios de PVC (largo 30 cm y 25 cm de diámetro). La alimentación consistió en dietas naturales vivas y congeladas como crustáceos 56 %, moluscos 33 % y peces 11 %. adicionalmente se realizaron ensayos con pienso húmedo (proteínas 37 %, grasas 10 %, cenizas 9 % y humedad 44 %). El cultivo por tanques tuvo los siguientes resultados, los pulpos crecieron de 22,2 g a 1 133,3 g en 6 meses de cultivo (grupo 1) y de 347,9 g a 2 188,7 g en 5 meses de cultivo (grupo 2). El cultivo por líneas tuvo los siguientes resultados, Los pulpos *Octopus mimus* crecieron de 117,5 g a 721,2 g en 5 meses de cultivo. Se concluyó que; el engorde de juveniles de *Octopus mimus* en tanques y por separado muestra altas tasas de crecimiento (185 y 369 g/mes) y el engorde en líneas de cultivo no es uno de los sistemas más adecuados para realizar el engorde, porque es muy lento.

Cardoso et al. (2004), se realizó un artículo científico denominado “Observaciones sobre la biología de *Octopus mimus* en la costa peruana”, cuyo objetivo fue obtener la relación talla-peso de los ejemplares que capturaron (diferencia entre hembra y macho). Se examinaron un total de 1 339 ejemplares de *Octopus mimus* en muestreos mensuales realizados en las localidades de Ilo durante el año 1993, Pucusana durante 1997 y en el Callao durante 1998. Uno de los resultado fue determinar que las hembras alcanzan la talla de desove a los 14,3 cm de longitud del manto. Esta talla fue utilizada para estimar un peso mínimo de captura de 1 kg. La dieta es variable y consiste de crustáceos, moluscos, peces y equinodermos. Por

otro lado, también se determinó que para los ejemplares analizados la relación talla-
peso presentó un crecimiento alométrico para ambos sexos: hembras, $W = 0,6521$
LM 2,8207 ($r^2 = 0,84$) y machos, $W = 1,3963$ LM 2,5345 ($r^2 = 0,80$).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Moluscos

Los registros históricos más antiguos sobre prácticas acuícolas se remontan a la ostricultura desarrollada en China hacia el año 460 a. C. Posteriormente, se tiene constancia de actividades similares en Europa durante la ocupación romana, alrededor del año 237 a. C. En este mismo contexto, existen evidencias del consumo de pulpo e incluso de la implementación de métodos rudimentarios para su engorde en la península ibérica durante la dominación romana, hace más de dos milenios. En aquel periodo, los romanos solían mantener a los pulpos en caletas protegidas, donde eran alimentados hasta alcanzar el tamaño deseado para su posterior consumo (García, 2015).

En los últimos años, la acuicultura en el Perú ha tenido un gran crecimiento como fuente de recursos alimenticios y productos para el consumo humano, tanto a nivel nacional como internacional. Sin embargo, comparado con otros países de la región, la industria pesquera de nuestro país tiene un bajo nivel de desarrollo, además de estar limitadamente diversificada, produciendo o estando enfocada en su mayoría en especies como: trucha arcoíris, tilapia, concha de abanico, paiche y langostinos (Barriga, 2019).

En las últimas décadas, el interés por el cultivo del pulpo a escala comercial ha experimentado un notable incremento, debido al potencial que representa su explotación en condiciones de cautividad. Factores como su alto valor económico, la tradición de consumo, la creciente demanda tanto en mercados nacionales como

internacionales, así como la posibilidad de diversificar las especies cultivadas, constituyen ventajas significativas desde una perspectiva socioeconómica (Rodríguez, 2014).

A nivel global, Perú es ampliamente conocido por su riqueza en biodiversidad, siendo uno de los países con mayor concentración de especies y ecosistemas diversos. Es probablemente el lugar que exhibe la mayor complejidad ecológica y biogeográfica. Hasta 1987, se habían identificado 872 especies de moluscos marinos, que pertenecían a 141 familias y se distribuían en seis clases. Sin embargo, gracias a las investigaciones realizadas por autores peruanos y extranjeros entre los años 1987 y 1997, se ha logrado aumentar el registro a 888 especies, distribuidas en 143 familias. Estas especies se clasifican de la siguiente manera: Monoplacophora (1 familia y 1 especie), Polyplacophora (6 familias y 35 especies), Gastropoda (76 familias y 518 especies), Scaphopoda (2 familias y 3 especies), Pelecypoda (50 familias y 312 especies) y Cephalopoda (8 familias y 19 especies) (Alamo y Valdivieso, 1997).

El grupo Mollusca abarca una gran variedad de formas y estructuras, que incluyen chitones, caracoles, babosas, almejas, ostras, mejillones, "conchas colmillo", nautilus, calamares y pulpos. En términos de cantidad de especies, ocupa el segundo lugar después de los artrópodos. Se espera que la diversidad de moluscos esté bien representada debido a esta amplia variedad (Ramírez et al., 2003).

El interés científico en los moluscos marinos del Pacífico Oriental ha sido más extenso y constante en comparación con el que ha suscitado los moluscos continentales. Esta afirmación se respalda no solo por la presencia de artículos en revistas científicas, sino también por la existencia de libros dirigidos a un público

más general. Estas publicaciones mayoritariamente abarcan especies que también se encuentran registradas en el Perú (Alamo y Valdivieso, 1997).

- **Distribución**

La mayor parte de los moluscos presentes en el mar peruano habitan en las aguas cálidas de la provincia panameña, localizada al norte de los 05°40' S, mientras que en la provincia peruana la diversidad resulta comparativamente menor. De las 1 018 especies identificadas, algunas se encuentran restringidas de manera exclusiva a una de las dos provincias biogeográficas: 572 especies corresponden a la provincia panameña y 107 a la provincia peruana. Además, hay 205 especies que se encuentran en ambas provincias, 34 que tienen un rango que se extiende hasta la provincia magallánica y 19 que también llegan hasta el norte. Se han registrado 73 especies endémicas para el Perú y 4 especies que son compartidas con las Islas Galápagos. Por otro lado, solo se han identificado 4 especies con un rango de distribución cosmopolita, es decir, que se encuentran ampliamente distribuidas en diferentes regiones del mundo (Ramírez et al., 2003).

- **Ecología**

La distribución geográfica actual de los moluscos marinos está principalmente influenciada por las características de las aguas, en particular la corriente fría peruana y la corriente cálida ecuatorial. Esta distribución, como se mencionó anteriormente, experimenta cambios temporales debido a eventos como "El Niño" y "La Niña". Durante estos eventos, se producen variaciones significativas en la temperatura de las aguas superficiales del mar, lo que puede llevar a aumentos o disminuciones importantes en la presencia y distribución de los moluscos (Díaz y Ortlieb, 1993).

Durante el fenómeno de "El Niño", ciertas especies de la provincia peruana, especialmente en la región de Pisco, se ven beneficiadas por la influencia tropical. Entre estas especies se encuentran *Argopecten purpuratus* (Bivalvia, Pectinidae), *Stramonita chocolata* (Gastropoda, Muricidae) y *Octopus mimus* (Cephalopoda, Octopodidae). Durante este periodo, estas especies experimentan un aumento en su presencia o prosperidad debido a la tropicalización del ambiente marino (Díaz y Ortlieb, 1993).

- **Conservación**

Las principales causas que ponen en peligro la biodiversidad son la destrucción de hábitats y la extracción indiscriminada de especies. Sin duda, numerosas áreas han sufrido perturbaciones, ya sea debido a fenómenos naturales o a la intervención humana, lo que ha llevado a una alteración significativa en la diversidad de moluscos y otras formas de vida marina. En términos generales, la protección legal de los moluscos marinos se aplica principalmente a las poblaciones presentes en las dos únicas áreas naturales protegidas por el Estado: la Reserva Nacional de Paracas en Ica (2 176 km²) y el Santuario Nacional Manglares de Tumbes (30 km²). Estas áreas protegidas abarcan una pequeña porción del mar peruano y son consideradas como espacios destinados a salvaguardar la biodiversidad marina, incluyendo los moluscos, de actividades humanas potencialmente dañinas (Ramírez et al., 2003).

- **Importancia**

En relación a los moluscos marinos, hay una significativa actividad pesquera, aunque se realiza sin un completo entendimiento de la biología de la mayoría de las especies, con la excepción de *Argopecten purpuratus*, conocido como "concha de abanico". Precisamente, este conocimiento más profundo sobre

su biología ha posibilitado el desarrollo de su cultivo y explotación de manera más sostenible (Ramírez et al., 2003).

Además de su relevancia ecológica en diversos ecosistemas, los moluscos han sido ampliamente utilizados desde los tiempos de los primeros pobladores del Perú en una variedad de propósitos prácticos. Han sido empleados para alimentación, como cebo de pesca, con fines religiosos y ornamentales, así como en la fabricación de anzuelos y otros objetos. Su versatilidad ha permitido que estas criaturas marinas sean aprovechadas de múltiples maneras a lo largo de la historia por las comunidades humanas en la región (Ramírez et al., 2003).

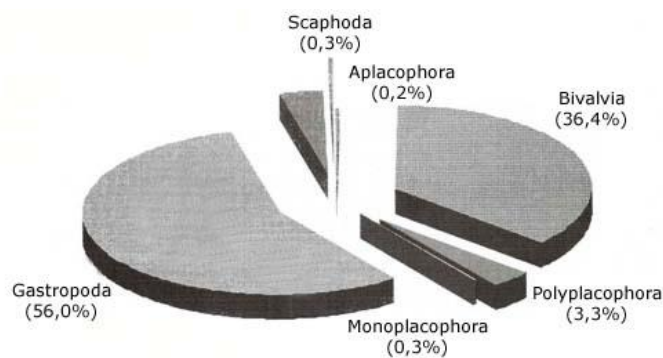


Figura 1

Especies por clases de moluscos en el Perú

Nota: La figura muestra un mayor porcentaje de gasterópodos (56 %) y con menor cantidad de aplacóforos (0,2 %). Fuente: Paredes et al. (1999).

En la época actual, los moluscos marinos continúan siendo una fuente relevante de proteína y su extracción se lleva a cabo a nivel comercial. Durante el periodo de 1983 a 1992, la captura de moluscos marinos experimentó un aumento significativo, pasando de 20 050 toneladas a más de 120 000 toneladas, representando aproximadamente el 8 % del total de la extracción de productos del mar, que principalmente se compone de peces pelágicos (Alamo y Valdivieso, 1997).

2.2.2 Cephalópodos

Los cefalópodos tienen una peculiaridad en su reproducción, ya que solo se reproducen una vez a lo largo de su vida. Estos animales se caracterizan por tener ciclos de vida cortos, pudiendo llegar a vivir tan solo 6 o 9 meses, aunque la mayoría de las especies alcanza una longevidad de uno a dos años. La duración de su ciclo vital está estrechamente relacionada con la temperatura del agua en la que habitan. Además de su singularidad reproductiva, los cefalópodos son depredadores activos y desempeñan un papel fundamental en las cadenas tróficas de los océanos. Su importancia radica en ser un recurso pesquero significativo, siendo consumidos regularmente en diversas regiones del mundo (Domínguez et al., 2004).

Todos los cefalópodos son animales carnívoros desde las primeras etapas de su vida hasta el final de su ciclo vital. Su metabolismo se basa principalmente en proteínas, lo que los distingue de otros animales de sangre fría (poiquilotérmicos). Su tasa de crecimiento es alta debido a la elevada síntesis de proteínas. Por ejemplo, en el caso del pulpo *Octopus vulgaris*, más del 90 % de las proteínas que sintetizan son retenidas y utilizadas para su crecimiento (Domínguez et al., 2004).

La mayor parte del cuerpo de los cefalópodos está compuesta por agua, representando aproximadamente el 80 % de su peso total. Las proteínas constituyen alrededor del 16,6 % del peso húmedo, mientras que los carbohidratos y los lípidos son menos significativos, representando cerca del 1 % y menos del 2 % respectivamente. Es importante destacar que ni los carbohidratos ni los lípidos son utilizados como fuente de energía en estos organismos. Por lo tanto, las proteínas son la principal fuente de energía para los cefalópodos (Domínguez et al., 2004).

Los cefalópodos actuales se encuentran en todos los océanos del planeta y presentan una gran diversidad morfológica, lo que refleja su adaptación a una amplia gama de entornos. Estos ambientes van desde profundas fuentes hidrotermales hasta aguas marinas someras, desde regiones polares hasta el Ecuador, y desde hábitats pelágicos hasta aquellos cercanos al lecho marino. Además, sus comportamientos son tan complejos que se asemejan más a los de los peces que a otros moluscos. Esto se debe en parte a que poseen un cerebro altamente desarrollado, órganos sensoriales muy eficientes y efectores extremadamente habilidosos (Guerra, 2006).

2.2.2.1 Árbol genealógico de los cefalópodos

Los cefalópodos son una clase de moluscos que se originaron en el Cámbrico Medio o Superior, hace aproximadamente 535 millones de años (Guerra, 2006).

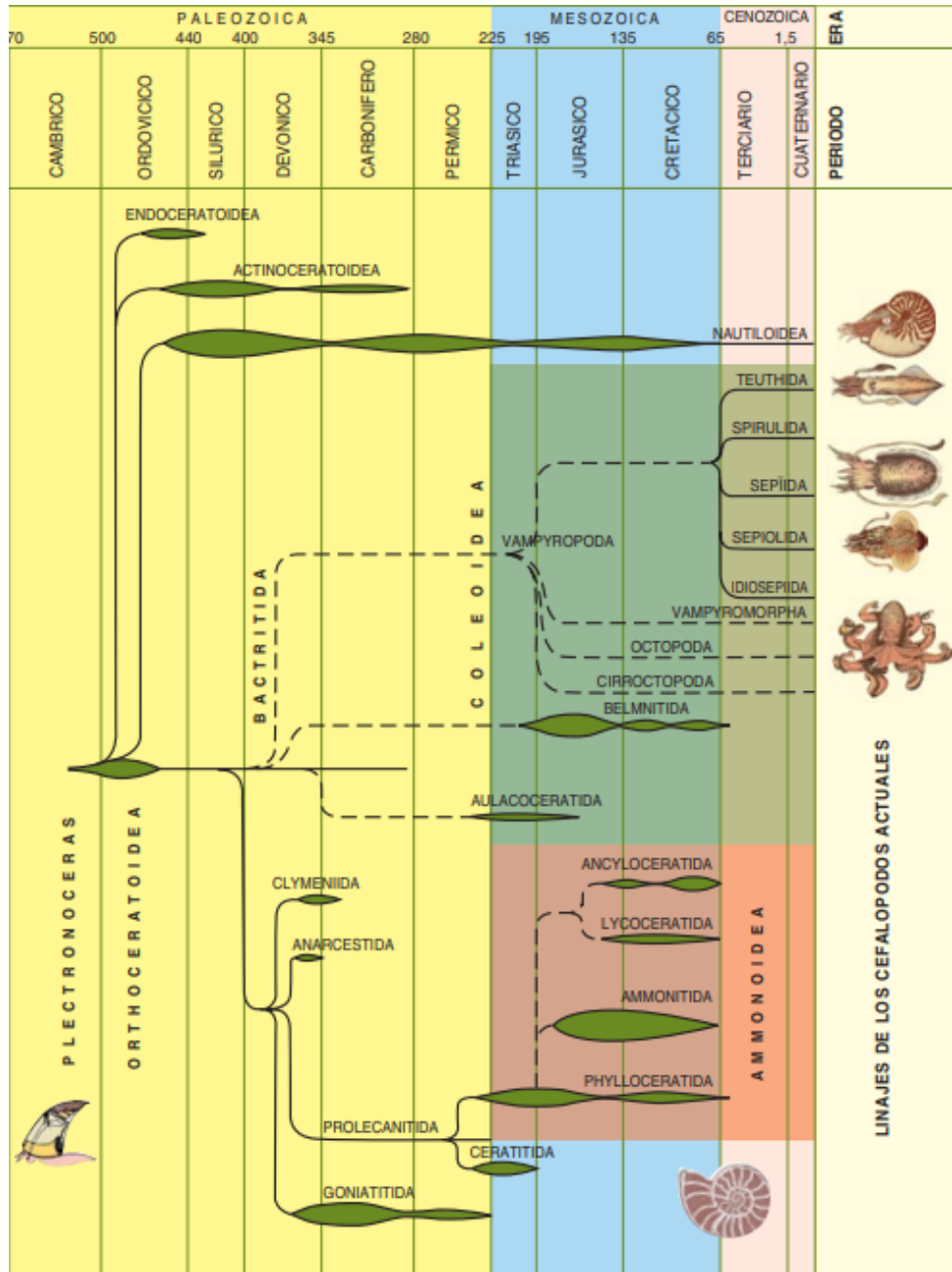


Figura 2

Árbol genealógico de los cephalópodos

Nota: La figura muestra los distintos cephalópodos a lo largo del tiempo. Fuente: Guerra (2006).

2.2.2.2 Evolución de los cefalópodos

El aspecto clave en la evolución de los cefalópodos es el desarrollo de mecanismos de flotación de baja presión. La distinción entre los cefalópodos primitivos y otros moluscos radica en la inclusión de un espacio con aire dentro de su concha. Además, los cefalópodos actuales, con excepción del Nautilus, exhiben tasas de crecimiento, ingestión y eficiencia nutricional considerablemente elevadas (Guerra, 2006).

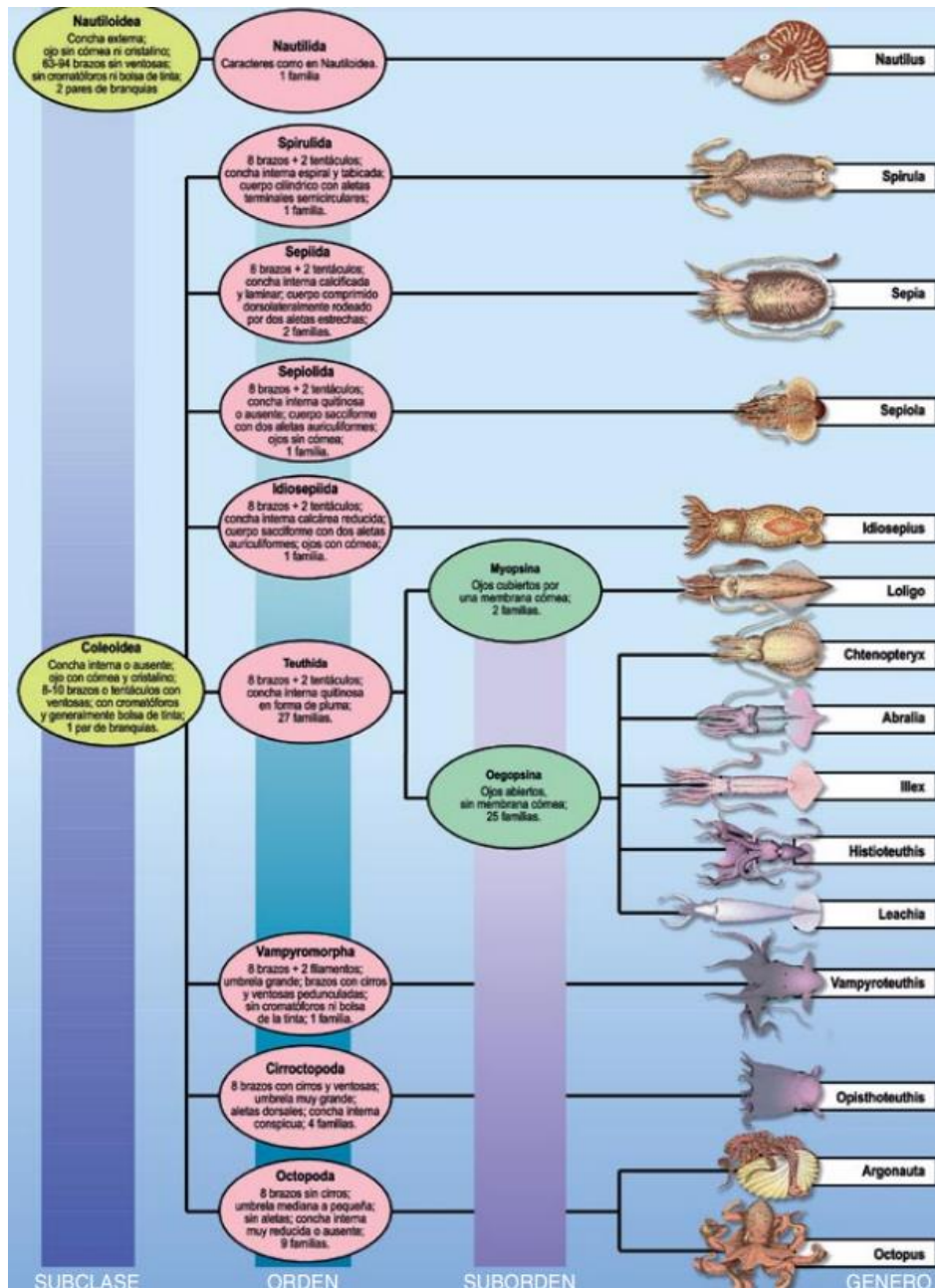


Figura 3

Clasificación de los cephalópodos

Nota: La figura muestra los géneros más importantes de cephalópodos y su clasificación. Fuente: Guerra (2006).

La viabilidad del cultivo de pulpo se fundamenta en características biológicas que favorecen su manejo en cautividad, entre las que destacan su corto ciclo de vida (12 a 18 meses), el acelerado crecimiento de los individuos subadultos (aproximadamente 13 % de su peso corporal por día) y una elevada eficiencia en la conversión alimenticia, que varía entre 15 y 43 % en función de la temperatura y la dieta. No obstante, el desarrollo de esta práctica acuícola a nivel mundial aún se encuentra en una etapa incipiente, sustentándose principalmente en sistemas de engorde en balsas-jaulas a partir de organismos capturados en el medio natural (Zúñiga et al., 2011).

El cultivo de cefalópodos nunca ha sido ampliamente utilizado como una fuente importante de alimento para los humanos, posiblemente debido a la abundancia de capturas comerciales obtenidas a través de la pesca. A pesar de esto, a lo largo de la historia, se ha mantenido en cautividad a muchas especies de cefalópodos con fines de investigación sobre su comportamiento, relaciones entre depredadores y presas, o simplemente para tener ejemplares vivos en acuarios (Iglesias y Sánchez, 2008).

Esta especie posee gran potencial para el cultivo comercial debido a las siguientes características: presenta un ciclo de vida particularmente corto, con fases larvarias, muestra un rápido crecimiento y alcanza la talla comercial en poco tiempo, se adapta fácilmente a las condiciones de cautividad, incluyendo alimentación y reproducción, alcanza la maduración sexual en aproximadamente un año (Rama et al., 1999).

2.2.3 Generalidades del pulpo *Octopus mimus*

El pulpo *Octopus mimus* se distribuye en el Pacífico sudeste desde el norte del Perú (Tumbes) a Chile central (Bahía San Vicente). Es un recurso bentónico muy importante en la pesquería artesanal y de gran demanda en el mercado internacional. Sin embargo, en las estadísticas del Ministerio de Pesquería e Instituto del Mar del Perú, desde la década de los años sesenta hasta 1998 figura como pulpo sin especificar la especie. A pesar de la importancia socioeconómica de este recurso en el Perú, existen pocos estudios de su taxonomía, biología y ecología (Cardoso et al., 2004).

El pulpo *Octopus mimus* es un molusco cefalópodo bentónico que habita en el fondo marino. Presenta ocho brazos provistos de dos hileras de ventosas en cada uno y se distingue por poseer un cuerpo blando, así como un sistema nervioso central altamente desarrollado. Sus ojos, de gran tamaño y complejidad, le confieren una capacidad visual sobresaliente. Taxonómicamente pertenece a la familia *Octopodidae* y es reconocido científicamente como *Octopus mimus*. Debido a su demanda, constituye un recurso de gran importancia tanto para el mercado nacional e internacional (Benito, 2022).



Figura 4

Pulpo Octopus mimus Gould, 1852

Nota: La figura muestra el recurso pulpo *Octopus mimus*. Fuente: (Sanjinez, 2018)

2.2.3.1 Taxonomía

La especie pulpo *Octopus mimus*, presenta la siguiente taxonomía (MolluscaBase, 2024):

Reino: Animalia

Phylum: Mollusca

Clase: Cephalópoda

Orden: Octopoda

Familia: Octopodidae

Género: Octopus

Especie: *Octopus mimus* (Gould, 1852)

Durante mucho tiempo, se creía que *Octopus mimus* y *Octopus vulgaris* eran la misma especie, distribuida tanto en el mar Mediterráneo como en el océano Atlántico nororiental. Sus similitudes morfológicas llevaron a que, a pesar de que Gould describió a *Octopus mimus* en 1852, no se reconocieran formalmente como especies distintas hasta 1992. Finalmente, mediante estudios genéticos moleculares se encontró que ambas especies tenían un valor de identidad genética de 0,253, lo que indicaba que eran diferentes especies pertenecientes a la misma familia (Alfaro, 2011).

2.2.3.2 Distribución geográfica

Debido a que *Octopus mimus* fue descrito recientemente, aún no se conocen con precisión los límites exactos de su distribución. No obstante, la especie ha sido registrada a lo largo del Pacífico sudeste, desde Tumbes, en el norte de Perú, hasta San Vicente, en el centro de Chile (Alfaro, 2011).

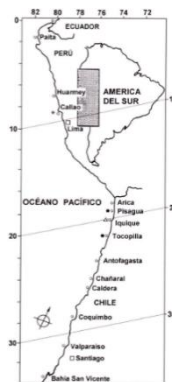


Figura 5

Redescripción de Octopus mimus

Nota: La figura muestra la distribución del pulpo *Octopus mimus* desde el sur de Ecuador hasta la Bahía San Vicente de Chile. Fuente: Guerra et al. (1999).

Esta especie es bentónica y se encuentra en aguas superficiales, generalmente en fondos rocosos situados a profundidades que oscilan entre los 10 y 30 metros (Alfaro, 2011).

2.2.3.3 Morfología

El pulpo es un animal de tamaño considerable (puede alcanzar una longitud total de hasta 1 200 mm y un peso de hasta 4 104 g), con un manto grueso y de forma ovalada o redondeada en su parte posterior. Su cabeza es pequeña y posee de 2 a 3 papilas supra-oculares. En cada lado de la cabeza, cerca de la base de los brazos 2 y 3, tiene un ocelo tenue. La membrana interbraquial de *Octopus mimus* es profunda y se encuentra dividida en secciones desiguales. Sus brazos presentan una longitud moderada, alcanzando cuatro veces la longitud del manto, siendo los laterales los de mayor extensión. Las ventosas son de tamaño medio y están separadas entre sí; en los brazos segundo y tercero, tanto en machos como en hembras, pueden observarse algunas ventosas de mayor tamaño. En los machos, el tercer brazo derecho se encuentra hectocotilizado y posee entre 129 y 149 ventosas. El órgano copulador es de dimensiones reducidas, mientras que el pene es corto, delgado y presenta un divertículo redondeado. A nivel branquial, se observan entre siete y nueve laminillas por hemibranchia externa. Los huevos son de reducido tamaño, con una longitud inferior a 2,6 mm. (Cardoso et al., 2004).

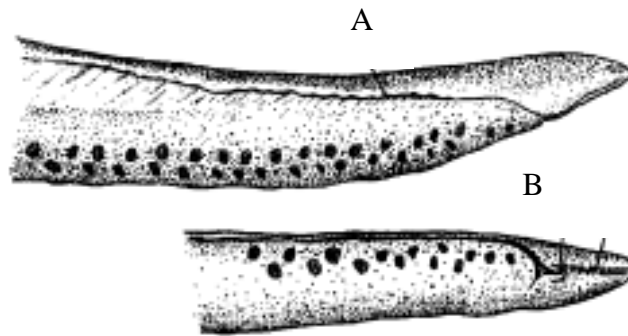


Figura 6

Brazo hectocotilizado del pulpo

Nota: La figura muestra “A” vista lateral y “B” vista oral del brazo hectocotilizado de un pulpo macho. Fuente: Guerra et al. (1999).

Puede alcanzar una longitud de hasta 1 metro, pero generalmente se extrae a un tamaño de 30 a 60 cm. Vive en fondos rocosos en las áreas costeras, desde la orilla hasta los 200 metros de profundidad. Se captura mediante buceo utilizando un gancho especial o de manera manual, a profundidades de 1 a 4 brazas, empleando botes de pesca artesanal equipados con una compresora de aire y accesorios de buceo. Se encuentra presente desde el norte del Perú hasta Chile. Las principales áreas de extracción en el Perú incluyen Talara, Parachique, Chorrillos, Pucusana, Pisco y San Juan (Benito, 2022).

2.2.3.4 Alimentación

Las presas más frecuentes consisten en crustáceos, tales como camarones y cangrejos, aunque algunos cefalópodos también incluyen peces y otras especies de cefalópodos como parte importante de su alimentación (Domínguez et al., 2004).

La especie es un cefalópodo oportunista que muestra hábitos nocturnos y se alimenta de diversos moluscos, crustáceos, equinodermos y poliquetos. En algunas ocasiones, se han registrado casos de canibalismo. Se ha observado que la cantidad y el tipo de alimento consumido dependen de factores como el sexo, el estado de madurez y los cambios estacionales. La depredación de individuos más pequeños por parte de adultos es una práctica frecuente en diversas especies. Los ejemplares más grandes o de mayor edad suelen abarcar una gama más amplia de presas (Alfaro, 2011).

Tabla 1

Composición alimenticia de Octopus mimus

Crustácea
Macrura
<i>Panulirus gracilis</i>
Anomura
<i>Allopetrolisthes angulosus</i>
<i>A. punctatus</i>
<i>Pachycheles crinimanus</i>
<i>Petrolisthes armatus</i>
<i>P. tuberculatus</i>
<i>P. violaceus</i>
Brachyura
<i>Cancer sp.</i>
<i>Gaudichaudia gaudichaudii</i>
<i>Pilumnoides perlatus</i>
<i>Platyxanthus orbigny</i>
<i>Panopeus chilensis</i>
Balanomorpha
<i>Austromegabalanus psittacus</i>
Mollusca
Gastropoda
<i>Crepidatella dilatata</i>
No identificado
Bivalvia
<i>Semymitilus algosus</i>
Cephalopoda
<i>Octopus mimus</i>

Echinodermata*Ophiactis kroyeri***Teleostei**

Nota: Se muestra la composición de los ítems alimenticios de *Octopus mimus* en Pucusana. Fuente: Cardoso et al. (2004)

2.2.3.5 Reproducción

Los aspectos reproductivos de *Octopus mimus* son aún poco comprendidos. No obstante, en Perú se han identificado dos períodos de desove: uno principal que ocurre en verano y otro secundario, de menor intensidad, en invierno. Asimismo, se ha determinado que la talla promedio de madurez sexual es de 169 mm. En Chile, se han realizado estudios sobre este recurso con el fin de regular su pesquería y se han implementado medidas de manejo, tales como un peso mínimo de extracción y una veda reproductiva. El peso mínimo establecido en Chile es de 1 kg, basado en la talla a la que alcanza su primera madurez (Villegas y Tafur, 2000).

El período de veda abarca desde noviembre hasta marzo; no obstante, investigaciones posteriores han identificado otro stock proveniente de un evento de desove que ocurre durante el invierno. Como sucede con otras especies de *Octopus*, es probable que esta sea semélpata, reproduciéndose una única vez a lo largo de su vida en un período breve, tras el cual muere (Villegas y Tafur, 2000).

Tabla 2*Estadios de madurez gonadal de Octopus mimus*

Hembras	
I. Inmaduro	Oviductos semitransparentes y delgados Glándulas oviducales muy pequeñas y blancas Ovario blanco y muy pequeño
II. Madurante	Oviductos blancos y anchos Glándulas oviducales grandes y una banda blanca Ovario blanco y más grande
III. Desovante	Oviductos blancos y anchos Glándulas oviducales más grandes y tres regiones Ovario marfil y muy grande
IV. Post- Fresa	Oviductos color marfil y anchos Ovario con restos de tejido color rojo oscuro
Machos	
I. Inmaduro	Gónada pequeña y blanca sin espermatozoides en la bolsa de Needham
II. Con espermatozoides	Presencia de espermatozoides en la bolsa de Needham
IV. Post- Fresa	Bolsa de Needham parcial o totalmente vacía

Nota: Se muestran los estadios de madurez gonadal de *Octopus mimus* en hembras y machos, Callao enero 1998 a enero 1999. Fuente: Villegas y Tafur (2000).

Es una especie dioica con dimorfismo sexual, el macho posee un brazo hectocotilizado. El sistema reproductivo de los machos está compuesto por dos testículos sin tubos seminíferos y con pliegues en la pared gonadal. En el caso de las hembras, poseen dos ovarios con pliegues en la pared gonadal, los cuales cambian de coloración y tamaño a medida que el individuo madura (Alfaro, 2011).

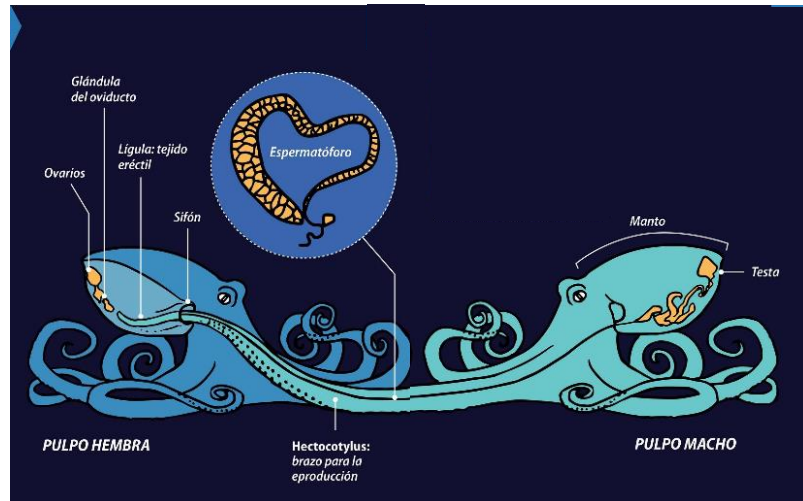


Figura 7

Esquema del mecanismo de fecundación en el pulpo

Nota: La figura muestra cómo se realiza la reproducción en pulpos. Fuente: (Hernández et al., 2019)

La fecundación es de tipo interna. Durante el proceso reproductivo, el macho se aproxima a la hembra adoptando una conducta dominante e introduce repetidamente el brazo hectocotilizado en la cavidad del manto de la hembra. Este comportamiento puede prolongarse entre 3 y 62 minutos, tras lo cual ambos individuos se separan y se desplazan en direcciones opuestas, precedidos por un breve periodo de inmovilidad. El pulpo *Octopus mimus* es una especie que tiene una vida reproductiva única, reproduciéndose solo una vez a lo largo de su vida. Después de la cópula, la hembra tiene la capacidad de almacenar el esperma durante varios meses. Durante este período, experimenta cambios fisiológicos que la preparan para el proceso de desove y post desove. La hembra se dedica a proteger los huevos de posibles depredadores y los limpia constantemente para asegurar su supervivencia. Los huevos son depositados en grupos, en una sola puesta un individuo puede colocar entre 109 y 280 racimos, conteniendo un total de 47 088 a 154 909 huevos. La cantidad de huevos por puesta está directamente vinculada al

peso del pulpo que los produce. El proceso de desarrollo embrionario tiene una duración de 25 a 45 días (Alfaro, 2011).

Las hembras de *Octopus mimus* son semélparas, lo que significa que se reproducen una sola vez en su vida y luego mueren. Se ha determinado que alcanzan la madurez sexual cuando su manto mide entre 122,79 y 143,66 mm, mientras que los machos lo hacen con un tamaño de manto de entre 81,10 y 90,71 mm. En términos de peso, las hembras maduran sexualmente en un rango de 390,68 a 651,84 g, mientras que los machos lo logran entre 115,95 y 219,56 g, lo que indica que ellos alcanzan la madurez sexual antes que las hembras. Se ha observado un mayor número de ejemplares maduros en septiembre. Además, el 20 % de las hembras capturadas se encuentra en proceso de desove, especialmente en otoño e invierno (Cabrera, 2016).

Esta especie exhibe un comportamiento temerario, reproduciéndose a lo largo de todo el año, aunque con uno o dos picos reproductivos dependiendo de la latitud. Después del apareamiento, la hembra cuida sus huevos mientras su organismo se degrada hasta fallecer. En cuanto a su tamaño, las hembras pueden llegar a medir hasta 115 cm y pesar 3,7 kg, mientras que los machos alcanzan los 107 cm de longitud y 4,4 kg de peso. Además, los juveniles tienen la capacidad de duplicar su tamaño cada 30 a 60 días (Cabrera, 2016).



Figura 8

Racimos secos de pulpo Octopus mimus

Nota: Se muestran racimos de pulpo, los cuales fueron tomados durante la ejecución de la investigación.

Las hembras de *Octopus mimus* permanecen en sus refugios hasta la eclosión de las últimas larvas. Durante el periodo de incubación, y posteriormente a este, su consumo alimenticio es ocasional y en cantidades muy reducidas, lo que puede llevar a que algunas pierdan hasta el 60 % de su peso inicial. La muerte de las hembras ocurre de manera inevitable dentro de los 30 días posteriores a la incubación. La postura de huevos en *Octopus mimus* constituye una evidencia de la

capacidad adaptativa que presentan las especies del género *Octopus* para reproducirse bajo condiciones de cautiverio (Zúñiga y Olivares, 1995).

Tabla 3

Características y datos biométricos de hembras incubantes

Número total de hembras	12
Número total de puestas	12
Peso de hembras al inicio de la puesta	1 517 – 1 803 g
Peso de hembras al final de la incubación	682 – 1 081 g
Periodo de la incubación	Noviembre, diciembre, febrero
Periodo de puesta	37-45 días (22-19°C)
Numero de racimos/puesta	362 – 380
Numero de huevos/cordon	320 – 1 800
Longitud del racimo	14,9 – 91,8 mm
Longitud del huevo en la puesta	1,9 – 2,5 mm (2,2 ± 0,2)
Longitud del huevo al eclosionar	2,1 – 3,0 mm (2,5 ± 0,3)
Longitud total de la paralarva (0 días)	1,8 – 2,1 mm (1,9 ± 0,1)
Longitud del manto de la paralarva (80 días)	0,90 – 1,2 mm (0,98 ± 0,2)
Peso de la paralarva	0,001 ± 0,0001 g
Peso del racimo	1,1 ± 0,4 g

Nota: Se muestran las características y datos biométricos de hembras incubantes y puestas de *Octopus mimus* de cultivo. Fuente: Baltazar et al. (2000).

Varios factores influyen en el momento de la madurez sexual, entre ellos las condiciones ambientales, la alimentación, el control hormonal, el fotoperiodo y la temperatura. La temperatura tiene un impacto directo en el crecimiento del pulpo,

ya que, a temperaturas más altas, el pulpo alcanzará su madurez más rápidamente. Por lo tanto, la principal temporada de desove, maduración y reproducción del pulpo se produce durante la primavera y el verano (Carreño, 2012).

2.2.3.6 Pesquería del pulpo en el Perú

En el departamento de Lambayeque, el recurso hidrobiológico “pulpo” se comercializa principalmente al por mayor en el terminal pesquero ECOMPHISA, ubicado en Santa Rosa. En este punto de acopio, el producto es adquirido por comerciantes minoristas, establecimientos de comida y consumidores domésticos. De manera similar, en el Mercado Mayorista TERPESA, en Piura, el pulpo proviene mayoritariamente de las Islas Lobos de Afuera, desde donde es distribuido hacia diversos destinos. Entre ellos destacan el mercado internacional particularmente Ecuador, según información extraoficial y la ciudad de Lima, a la cual se destinan ejemplares de mayor tamaño. Por otro lado, los especímenes de menor talla suelen ser comercializados en mercados minoristas, como el Mercado Central de Piura, así como en restaurantes de Catacaos y de la ciudad de Piura (Cóndor y Zamora, 2019).

Los pulpos pertenecientes a la familia Octopodidae, al igual que otros cephalópodos, son reconocidos como destacados depredadores activos, ocupando un nicho trófico significativo en las comunidades marinas del fondo marino. El pulpo *Octopus mimus*, se constituye como un recurso de gran relevancia en la pesca artesanal en los fondos marinos de Perú y Chile. Su distribución abarca desde el norte de Perú hasta la bahía de San Vicente, en Chile (Cisneros, 2013).

La captura de *Octopus mimus* en la costa de Perú se lleva a cabo durante todo el año. En el año 1997 y durante el primer semestre de 1998, se reportaron desembarques de 1 046 y 1 310 toneladas respectivamente en la costa peruana. En

la región de Lambayeque, la pesca de pulpo también es una actividad relevante, habiendo experimentado variaciones a lo largo del tiempo. Los niveles de desembarque aumentaron después de los años del fenómeno del niño (Carreño, 2012).

2.2.4 Cultivo de pulpo

El pulpo es una especie potencial para la acuicultura diversificación debido a su alto precio de mercado y tasa de crecimiento. en condiciones de cultivo, así como una gran demanda en diferentes regiones del mundo. El engorde comercial de esta especie es solo realizándose en Galicia, noroeste de España, y máximo anual. La producción obtenida en 1998 y 1999 fue inferior a 33,0 Tm. Además, la producción anual disminuyó a 14,6 Tn en 2001. Esta producción comercial limitada fue una consecuencia de la disponibilidad de juveniles capturados en el medio silvestre, ya que la producción masiva de juveniles de pulpo común en cautiverio no ha se ha logrado (Quintana et al., 2008).

El aspecto más atractivo del cultivo de cefalópodos radica en su corta esperanza de vida, que oscila entre 6 meses y unos 3 años, lo que se traduce en tasas de crecimiento notablemente altas. Sin embargo, el principal obstáculo en su cultivo es que la mayoría de ellos son carnívoros y las paralarvas necesitan presas vivas que son difíciles de obtener. Además, son muy sensibles a las bajas salinidades y concentraciones de oxígeno, pero sorprendentemente tolerantes a los niveles de amonio, nitritos y nitrato (Iglesias y Sánchez, 2008).

2.2.4.1 Captura

Los ejemplares se capturan siguiendo las normativas establecidas, que requieren un peso superior a 1 kg, lo que indica que se encuentran en la etapa sub-adulta. Esta captura se lleva a cabo a través de pesquerías artesanales y, preferiblemente, cerca del sitio donde serán mantenidos en cautiverio, utilizando nasas. Es fundamental que la persona encargada de la captura maneje a los ejemplares con extremo cuidado para evitar daños y garantizar su supervivencia y adaptación a su nuevo entorno (Rey-Méndez, 2015).



Figura 9

Métodos de pesca de pulpo

Nota: La figura muestra diferentes tipos de trampas y nasas tradicionales con los que se capturaron a los pulpos en dicha investigación. Fuente: Rey-Méndez (2015).

2.2.4.2 Transporte

Cuando la zona de captura se encuentra cerca del centro de cultivo, los pulpos pueden ser trasladados en la bolsa de red sin necesidad de estar sumergidos en agua. No obstante, si la distancia es mayor, es necesario utilizar un tanque

equipado con un sistema de circulación de agua marina. Esto garantiza la calidad del agua y el bienestar de los animales durante el transporte (Rey-Méndez, 2015).

2.2.4.3 Acondicionamiento

Para la estructura, se emplearon jaulas suspendidas en una batea. Cada pulpo fue colocado individualmente dentro de una bolsa de red que contiene un tubo de PVC de 20 cm de largo por 15 cm de diámetro, el cual sirve como refugio para evitar el contacto con otros ejemplares y brindarles protección hasta su ingreso al sistema de engorde. El modelo operativo de una empresa en funcionamiento suele incluir jaulas de forma redonda o cuadrada, equipadas con refugios individuales ubicados en las paredes o en el centro, con capacidad para albergar hasta 150 pulpos (Rey-Méndez, 2015).

2.2.4.4 Aclimatación

Los pulpos pasan por un período de aclimatación de aproximadamente dos semanas. Durante este tiempo, se les alimenta con cangrejo descongelado durante seis días consecutivos, seguido de un día de ayuno. La temperatura del agua se mantiene estable en torno a los 18 °C a lo largo de todo el proceso (Rodríguez, 2014). Asimismo, diversas investigaciones sugieren que el período de aclimatación debe extenderse entre 2 y 3 semanas para evaluar la adaptación de los pulpos a la ingesta de alimentos naturales, como cangrejos y peces autóctonos de la región (Aliaga, 2019).

2.2.4.5 Temperatura

En la investigación realizada por Baltazar et al. (2000) se encontró que, la temperatura óptima para la eclosión de huevos de pulpo es 19 a 22 °C. Sin embargo, para su cultivo la temperatura puede variar entre los siguientes valores 17 y 22 °C.

2.2.4.6 Oxigenación

Los valores del oxígeno del agua oscilaron durante todo el período de estudio entre 4 y 8 ml/l (Baltazar et al., 2000).

2.2.5 Alimento vivo para el pulpo

En los cefalópodos, especialmente en los pulpos, las proteínas constituyen la principal fuente de energía metabólica. Su alimentación natural se basa principalmente en crustáceos, moluscos y peces. Investigaciones previas han resaltado la relevancia de los crustáceos en su dieta, identificando hasta 19 especies diferentes consumidas por estos animales (Gallardo et al., 2017).

2.2.5.1 Cangrejo carretero “*Ocypode gaudichaudii*”

El crustáceo *Ocypode gaudichaudii* es un habitante destacado de las playas arenosas a lo largo de la costa peruana. Su fuerte vínculo con su hábitat y distribución tanto en la fría corriente de Humboldt como en las cálidas costas del norte lo convierten en una especie representativa y característica de estas playas (Hippidae y Koepcke, 1953).

- **Taxonomía**

El *Ocypode gaudichaudii*, conocido como “cangrejo carretero”, fue registrado por primera vez en 1843 por los investigadores Milne Edwards y Lucas. Actualmente, forma parte del Catálogo Nacional de Cangrejos Decápodos y Estomatópodos del Perú, presenta la siguiente taxonomía (Mondragón, 2024):

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Sub Phylum: Crustacea

Clase: Malacostraca

Subclase: Eumalacostraca

Orden: Decapoda

Suborden: Pleocyemata

Infraorden: Brachyura

Familia: Ocypodidae

Subfamilia: Ocypodinae

Género: *Ocypode*

Especie: *Ocypode gaudichaudii*

- **Morfología**

El *Ocypode gaudichaudii* exhibe una coloración rojo carmesí con puntos grisáceos en la parte posterior de su caparazón. Esta especie presenta heteroquelia, lo que significa que sus quelas son asimétricas. Generalmente, utiliza la derecha para cortar y la izquierda, que es de mayor tamaño, para aplastar, lo que la hace predominantemente zurda (Mondragón, 2024).



Figura 10

Ocypode gaudichaudii

Nota: La figura muestra al cangrejo carretero *Ocypode gaudichaudii* en la arena. Fuente: Mondragón y Aguilar (2019).

Es importante destacar que los cambios en el tamaño y función de sus quelas a lo largo de su desarrollo no dependen del tipo de alimentación, ya sea de origen animal, diatomeas o una combinación de ambos. Además, posee órganos visuales altamente desarrollados, permitiéndole detectar objetos a una distancia de hasta 45 metros con un campo de visión de 360°. Asimismo, su córnea crece de manera alométrica, siendo proporcionalmente más larga en los ejemplares juveniles (Mondragón, 2024).

- **Distribución geográfica**

El género *Ocypode* comprende 26 especies reconocidas a nivel mundial, las cuales se consideran importantes indicadores biológicos. En las costas del Pacífico sur destaca *Ocypode gaudichaudii*, cuya distribución se extiende desde el Golfo de Fonseca (13°12' N) en El Salvador hasta la Bahía de Concepción (36°41' S) en Chile. Esta especie, de carácter semi-terrestre, mantiene una estrecha relación con el medio marino, dado que este le provee no solo la humedad indispensable para su

supervivencia, sino también las condiciones necesarias para el adecuado desarrollo de sus larvas. Asimismo, presenta ventajas ecológicas relacionadas con la baja presión de depredación terrestre y una reducida competencia por alimento y espacio. En cuanto a su dieta, se caracteriza por una notable flexibilidad trófica y por la capacidad de tolerar períodos prolongados de ayuno (Pastor et al., 2010).



Figura 11

Distribución espacial de O. gaudichaudii

Nota: La figura muestra la distribución del cangrejo carretero desde El Salvador hasta Chile. Fuente: Mondragón y Aguilar (2019).

Estudios importantes sobre la distribución espacial y geográfica de esta especie se han llevado a cabo principalmente en países de Centroamérica, como Panamá y Costa Rica. No obstante, también se han realizado investigaciones sobre la especie en Sudamérica, específicamente en Colombia, Ecuador, Chile y Perú (Mondragón, 2024).

- **Hábitat**

El cangrejo carretero habita exclusivamente la zona intermareal de las playas arenosas. Dentro de esta distribución, pueden existir diferencias entre sexos,

ya que los machos suelen encontrarse en mayor proporción en la parte superior del intermareal, mientras que las hembras, especialmente cuando están ovígeras, prefieren áreas más cercanas a la orilla. Estudios en otras especies indican que los individuos más jóvenes tienden a ubicarse más próximos al agua, ya que son más vulnerables a la desecación. Sin embargo, no se han realizado investigaciones específicas sobre este patrón en *Ocypode gaudichaudii*. En general, se considera que esta especie se desplaza por la superficie de la playa en busca de alimento y cava madrigueras para su protección y reproducción (Mondragón, 2024).

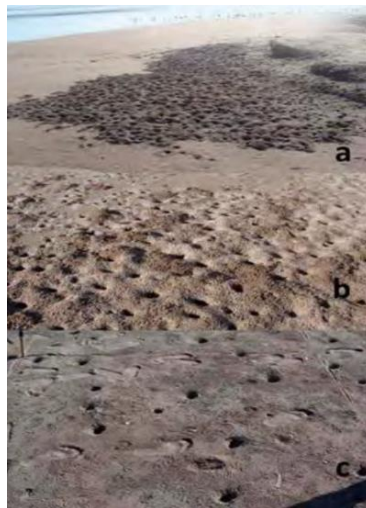


Figura 12

Hábitat del cangrejo carretero

Nota: La figura muestra los huecos en la arena hechos por el cangrejo carretero, utilizados para refugiarse de sus depredadores. Fuente: Mondragón y Aguilar (2019).

Los cangrejos carreteros se caracterizan por sus hábitos fasoriales, es decir, su capacidad para excavar y construir madrigueras, lo que constituye uno de sus rasgos ecológicos más distintivos. Estas estructuras cumplen diversas funciones, como protección contra depredadores, variaciones extremas de temperatura en la arena y condiciones ambientales adversas, además de servir como refugio durante

la muda y la reproducción. En cuanto a la morfología de las madrigueras de *Ocypode gaudichaudii*, se ha registrado una mayor presencia de aquellas con forma de "U", seguidas por las de tipo "J", "I" y espiraladas. Su diámetro promedio varía entre 1,5 y 5,5 cm (Mondragón, 2024).

Cabe destacar que las madrigueras destinadas a la copulación son construidas exclusivamente por los machos de los cangrejos carreteros. La contaminación por plásticos en las playas podría influir en la construcción de estas estructuras; sin embargo, la capacidad de adaptación de estos organismos sigue siendo un tema de interés en la investigación. En otras especies del mismo género, se ha observado que algunos individuos utilizan ciertos tipos de plásticos como referencia o guía en la construcción de sus madrigueras (Mondragón, 2024).

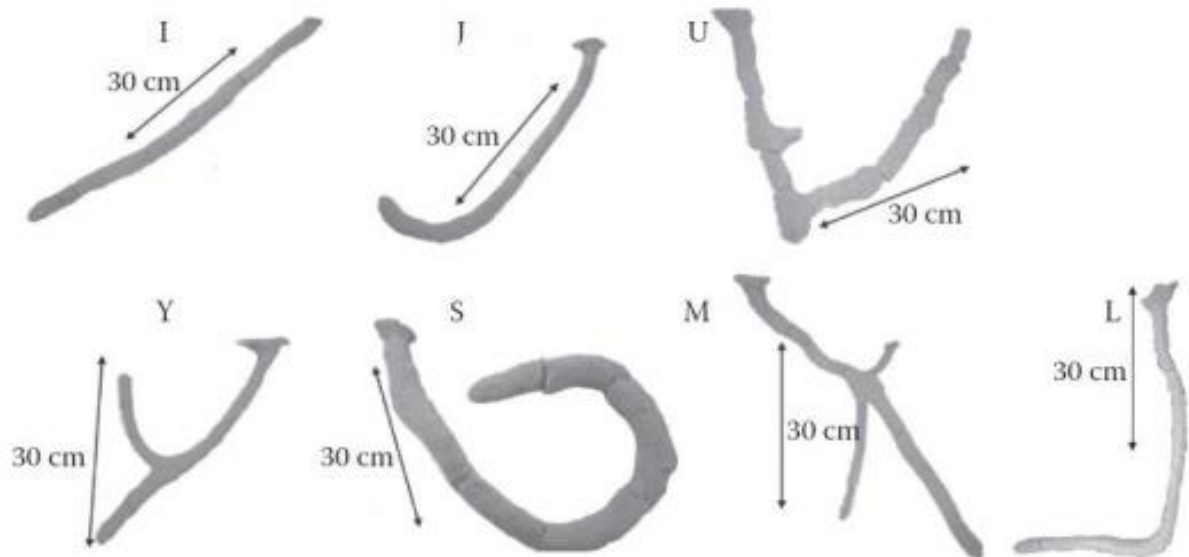


Figura 13

Ejemplos de formas de madrigueras elaborados por O. gaudichaudii

Nota: La figura muestra las diferentes formas de las madrigueras hechas por el cangrejo carretero. Fuente: Mondragón (2024).

- **Alimentación**

La especie es considerada oportunista, aunque destaca principalmente como detritívora, alimentándose de organismos muertos o varados en las playas. Gracias a este hábito, contribuye a mantener las playas limpias y en buen estado al consumir restos orgánicos acumulados, lo que convierte a las especies del género *Ocypode* en bioindicadores de la salud ambiental de estos ecosistemas. Un estudio en Costa Rica señala que el urbanismo costero mal planificado no solo afecta la calidad de las playas, sino que también reduce la población de esta especie. En *Ocypode gaudichaudii*, se ha documentado tanto la alimentación por depósitos y detritos, incluyendo microalgas como diatomeas, meiofauna y restos de algas, como su hábito de consumir cadáveres de animales varados. Entre sus principales depredadores se encuentran peces, reptiles, aves marinas y mamíferos, con registros de estos en Costa Rica y Perú (Mondragón, 2024).

2.2.5.2 Almeja “*Semele solida*”

Este bivalvo filtrador es dioico y no presenta dimorfismo sexual externo. Durante los periodos de desove, los gametos son liberados al medio ambiente, donde ocurre la fecundación. A partir de esta etapa, se desarrolla una larva trocófora, que posteriormente atraviesa una metamorfosis transformándose en larva véliger y, más tarde, en larva pedivéliger. Tras un tiempo en la columna de agua, finalmente se asienta en el sustrato y adquiere las características propias de un adulto (Solano et al., 2013).

Su extracción se realiza mediante buceo con compresora, utilizando una espátula metálica conocida como "paleta almejera" para desenterrar los ejemplares, que luego son depositados en un calcal (Solano et al., 2013).

- **Taxonomía**

La especie almeja *Semele solida*, presenta la siguiente taxonomía (Solano et al., 2013):

Reino: Animalia

Phylum: Mollusca

Clase: Bivalvia

Orden: Veneroidea

Familia: Semelidae

Género: *Semele* Schumacher, 1817

Especie: *Semele solida*

- **Morfología**

Poseen una valva es redonda, gruesa y de color blanco. Los umbos están casi en el centro, ligeramente desplazados hacia la parte posterior. La valva derecha es más convexa que la izquierda. Su superficie externa presenta numerosas estrías concéntricas, finas y muy próximas entre sí, que se vuelven más rugosas y onduladas hacia el extremo posterior. En el borde ventral, se observan pequeñas ondulaciones o irregularidades en las líneas de crecimiento (Solano et al., 2013).

También, la parte interna de la valva es blanca, con impresiones musculares que muestran abductores de forma ovalada. La charnela tiene un tono rosado violáceo y presenta dos dientes laterales en cada valva, siendo los de la derecha más robustos (Solano et al., 2013).



Figura 14

Semele solida

Nota: La figura muestra las diferentes formas de las madrigueras hechas por el cangrejo carretero.
Fuente: Solano et al. (2013).

- **Distribución geográfica**

Según (Cisneros y Bautista, 2015) se encuentra distribuida a lo largo de la costa del Pacífico en América del Sur, abarcando latitudes entre 12° y 45° S. Su distribución abarca desde Paita (Perú) hasta el Estrecho de Magallanes. Se trata de una especie común en zonas con sustratos de arena y grava, donde suele habitar bajo las piedras, en asociación con *Protothaca thaca*. En la región La Libertad, su distribución abarca desde el sector sur de Pacasmayo hasta el sur de Puerto Morín (Solano et al., 2013).

- **Hábitat**

Este bivalvo habita en la zona intermareal, sobre arenas, gravas y arcillas pedregosas, llegando a profundidades de hasta 20 metros.

- **Alimentación**

Posee un ciclo reproductivo anual sin un período de reposo gonadal definido. Su altura valvar máxima alcanza los 12 cm. Su alimentación se basa en plancton y detritos orgánicos (Solano et al., 2013).

2.2.5.3 Muy muy “*Emerita analoga*”

La especie *Emerita analoga*, denominada comúnmente en el Perú como “muy muy” y en otros países como “pulga de mar”, es un crustáceo de tonalidad grisácea que alcanza aproximadamente 35 mm de longitud y 25 mm de ancho. Su hábitat se encuentra en playas arenosas, particularmente en la zona de rompiente, donde desarrolla la totalidad de su ciclo de vida. Presenta una longevidad estimada de 3 a 4 años. Si bien es posible registrar individuos juveniles a lo largo de todo el año, los principales picos de reclutamiento se concentran durante las estaciones de primavera y verano. Entre los parásitos identificados en *Emerita analoga* en la costa del Océano Pacífico sudoriental (Perú y Chile), se encuentran larvas de acantocéfalos, cuyo estado adulto se desarrolla en el intestino de diversas aves marinas (Rojas y Sebastián, 2011).

- **Taxonomía**

La especie almeja *Emerita analoga*, presenta la siguiente taxonomía (Solano et al., 2013):

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Hippoidea

Especie: *Emerita analoga*

- **Morfología**

Posee un caparazón alargado y ovalado, de superficie lisa, que cubre casi todo su cuerpo. Su coloración es plateada con tonalidades amarillentas en las articulaciones del abdomen. Los bordes laterales son convexos, y la parte posterior es más ancha. Presenta una frente con tres dientes y antenas largas y cubiertas de vellosidades. Los quelípedos son simétricos, de color blanco grisáceo, con dáctilos ovalados y de forma laminar. Los pereiópodos también son pilosos. Las estrías transversales están limitadas a la parte anterior del caparazón. Su abdomen está parcialmente extendido, y el telson es largo, alargado y de forma triangular (Imarpe, 2021).

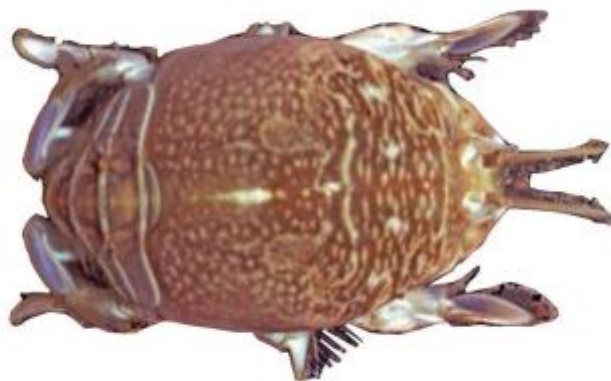


Figura 15

Emerita analoga

Nota: La figura muestra un muy muy “*Emerita analoga*”. Fuente: Solano et al. (2013).

- **Distribución geográfica**

El muy muy presenta una distribución marcada dentro de la franja intermareal, con los individuos más grandes ubicados en la zona de rompiente y los más pequeños cerca de la orilla. Habita en un rango de temperatura entre 14 °C y 20 °C, profundizándose a medida que la temperatura del agua aumenta (Imarpe, 2021).



Figura 16

Distribución de Emerita análoga muy muy

Nota: La figura muestra la distribución geográfica del muy muy desde la Isla Kodiak hasta el estrecho de Magallanes. Fuente: Imarpe (2021).

- **Hábitat**

Se encuentra en la zona intermareal, donde la fase adulta es relativamente sedentaria, mientras que la fase larval es planctónica. Tiene una amplia distribución

en playas de arena y está influenciada por las variaciones ambientales (Imarpe, 2021).

- **Alimentación**

Este crustáceo se entierra en la arena, dejando únicamente sus antenas expuestas. Estas antenas están recubiertas de finas setas, que, al desplegarse en dirección contraria a la corriente de las olas, capturan diminutas partículas de materia orgánica y organismos planctónicos, que constituyen su alimento (Solano et al., 2013).

2.3 Definición de términos

2.3.1 Versatilidad

Capaz de adaptarse con facilidad y rapidez a diversas funciones.

2.3.2 Longevidad

Se considera como tal al individuo que alcanza una longevidad superior al promedio de vida característico de la especie a la cual pertenece.

2.3.3 Cadena trófica

Se define como el conjunto de cadenas alimentarias que conforman un ecosistema, las cuales se encuentran interconectadas a través de diversas relaciones tróficas.

2.3.4 Electroforesis

Se trata de una técnica de laboratorio empleada para la separación de moléculas de ADN, ARN o proteínas, basada en sus diferencias de tamaño y carga eléctrica.

2.3.5 Dimorfismo sexual

Variaciones en la fisonomía externa entre machos y hembras de una misma especie.

2.3.6 Brazo hectocotilizado

Parte de un brazo de cefalópodos que presenta modificaciones para llevar el saco de espermios hacia la hembra en la cópula.

2.3.7 Fotoperiodo

Es la cantidad de horas de luz al día a la que está expuesto un ser vivo.

2.3.8 Sifoneo

Es limpiar o aspirar el fondo del acuario.

2.3.9 Nicho trófico

Hace referencia a los rasgos característicos de la nutrición de la especie y al papel ecológico que desempeña dentro de la comunidad, entendido como su “oficio” o función trófica.

2.3.10 Aceptabilidad

Calidad de aceptable; grado o medida en que algo es aceptado o recibido.

2.3.11 Preferencia

Primacía, ventaja o mayoría que alguien o algo tiene sobre otra persona o cosa.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

2.4 Lugar de ejecución

Este proyecto de investigación se desarrolló en el LABORATORIO MARINO COSTERO VILA VILA de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, ubicado en el Centro Poblado Vila Vila, distrito Sama, provincia Tacna, región Tacna.

2.5 Tipo y diseño

2.5.1 Tipo

El estudio será de tipo aplicativo, según Esteban (2018), la investigación aplicada se orienta a la solución de los desafíos vinculados con la producción, distribución, circulación y consumo de bienes y servicios en las distintas áreas de la actividad humana. Su denominación obedece a que se fundamenta en los aportes de la investigación básica, pura o fundamental, tanto en las ciencias fácticas como en las formales, a partir de los cuales se formulan problemas o hipótesis de trabajo destinados a responder a las demandas de la vida productiva de la sociedad.

2.5.2 Diseño

La presente investigación adoptará un diseño experimental, dado que este se centra en “elegir o llevar a cabo una acción” y, posteriormente, observar las consecuencias derivadas de la misma. La esencia del experimento radica en la manipulación intencionada de una acción o variable independiente, con el propósito de analizar y evaluar sus posibles efectos o resultados. (Hernández et al., 2016). Se suministrará las 3 dietas naturales juntas dentro de cada estanque y el número de repeticiones será el mismo número de pulpos a los que se les aplique este experimento de preferencia de presa.

2.6 Operacionalización de variables

2.6.1 Variable dependiente

Preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales.

2.6.2 Variable independiente

Alimento natural (cangrejo carretero, muy muy y almeja).

Tabla 4*Cuadro de operacionalización*

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador
Variable dependiente: Preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales.	Es la aceptabilidad y preferencia que presenta el ejemplar frente a diversos alimentos naturales.	- Preferencia - Aceptabilidad	- (%) Grado de preferencia. - (%) Grado de aceptabilidad.
Variable independiente: Alimento natural (cangrejo carretero, muy muy y almeja).	Son los distintos alimentos que consume el pulpo <i>Octopus mimus</i> de manera natural.	- Tipo de presa	- Cangrejo carretero - Muy muy - Almeja.

2.7 Población y muestra

2.7.1 Población

La población fue de 60 ejemplares del recurso pulpo *Octopus mimus*.

2.7.2 Muestra

La muestra utilizada fue de 2 ejemplares del recurso pulpo *Octopus mimus*.

2.8 Materiales, equipos e insumos

2.8.1 Materiales de manejo y acondicionamiento

- Materiales de limpieza (escobillones, mallas y trapos)
- Materiales de manejo (baldes de 20L, alcohol)
- Mangueras porosas
- Malla anchovetera (Para tapar los tanques)
- Tanques circulares de fibra de vidrio 1.6 metro diámetro, altura 1.5 metros
- Refugio para el pulpo (PVC 50 cm longitud y 25 cm de diámetro)
- Tuberías de PVC distribución de agua
- Llaves de PVC control de agua
- Malla raschel de color negro

2.8.2 Equipos

- Termómetros
- Multiparámetro (pH, oxígeno disuelto, salinidad)

2.8.3 Alimento natural

- Muy muy "*Emerita analoga*"
- Cangrejo carretero "*Ocypode gaudichaudii*"
- Almeja "*Semele solida*"

2.9 Metodología experimental

2.9.1 Identificación de la especie

2.9.1.1. Captura

La captura de ejemplares de *Octopus mimus* (únicamente machos) se llevó a cabo en las playas rocosas del centro poblado Boca del Río, específicamente en la zona conocida como “Playita Brava”. La recolección se realizó de forma manual, contando con la participación de un buzo experto, quien empleó la técnica de buceo en apnea para desplazarse con libertad entre las áreas rocosas del litoral. Esta estrategia de captura manual fue diseñada con el propósito de evitar cualquier daño a los pulpos durante el proceso de extracción.



Figura 17

Buzo capturando pulpos

Nota: La figura muestra al buzo especializado entrando al mar para poder capturar a los pulpos.

2.9.1.2. Transporte

Una vez realizada la captura, los ejemplares fueron colocados en baldes de 20 L que contenían una solución compuesta por 200 ml de alcohol y 10 L de agua de mar, manteniendo la temperatura a 20 °C aproximadamente durante el transporte. El objetivo de este procedimiento fue tranquilizar a los pulpos para su adecuado transporte, evitando que se estresen y, en consecuencia, liberaran sustancias nocivas como la tinta. Asimismo, esta condición permitió identificar el sexo de los ejemplares de manera más precisa. Posteriormente, los organismos fueron transportados hasta el laboratorio.



Figura 18

Preparación del sedante

Nota: La figura muestra como se hizo la solución de 200 ml de alcohol en 10L de agua para luego sumergir al pulpo en esta y poder sexarlo adecuadamente.

2.9.1.3. Acondicionamiento de los estanques

Se acondicionó un estanque circular de fibra de vidrio, con un diámetro de 1,6 m y una altura de 0,8 m. El estanque fue provisto de una extensión tipo barrera, diseñada para evitar la fuga de los pulpos durante el ensayo. Asimismo, el sistema fue abastecido con un flujo constante de agua de mar, manteniendo una temperatura controlada de 17 ± 2 °C a lo largo del experimento.



Figura 19

Estanque de fibra de vidrio

Nota: La figura muestra el estanque que se utilizó para mantener en cautiverio a los pulpos que se usaron para la investigación.

En el interior del estanque se colocaron dos tubos de PVC de 25 cm de diámetro y 50 cm de longitud, los cuales funcionaron como refugios individuales,

asignándose un tubo por ejemplar. El sistema fue provisto de oxigenación constante; en lugar de una piedra difusora, se empleó una manguera porosa, lo que permitió una mejor expansión del oxígeno en el agua. Asimismo, el estanque fue equipado con un tubo de desagüe, que permitió realizar un recambio de agua adecuado y regular de manera eficiente el tirante de agua.



Figura 20

Estanques acondicionados

Nota: La figura muestra los materiales o accesorios que estuvieron dentro del estanque para los pulpos, 2 refugios y una manguera porosa que hacía la distribución de oxígeno en el estanque. Además, esta fue amarrada a dos piedras para que así se mantenga en el fondo del estanque.

2.9.1.4. Recepción y compensación

Al momento de la llegada de los ejemplares al laboratorio (10 a 15 minutos después de haber sido introducidos en el balde con agua salada y alcohol), el balde

fue colocado rápidamente dentro del estanque con agua, con el fin de estandarizar la temperatura entre ambos recipientes dentro de un rango de 16 °C a 18 °C. Posteriormente, los pulpos fueron ubicados cerca de la manguera porosa de oxigenación y, de manera simultánea. El proceso de recuperación tuvo una duración aproximada de 1 a 2 minutos, tras lo cual los ejemplares se refugiaron en las zonas más profundas del estanque, evidenciando su recuperación completa.



Figura 21

Momento de recuperación de los ejemplares

Nota: La figura muestra la recuperación de los pulpos con ayuda del oxígeno, después de haber sido sedados para poder identificar su sexo.

2.9.1.5. Aclimatación

Como parte del proceso de adaptación, los ejemplares durante 30 días antes de iniciar la investigación. Esta medida se implementó con el fin de facilitar la transición hacia el consumo de alimento natural. El periodo de ayuno contribuyó a la adaptación de los pulpos al nuevo entorno y ayudó a reducir los niveles de estrés en los animales. Este procedimiento resultó fundamental para garantizar que los organismos se ajustaran adecuadamente a las condiciones experimentales y mantuvieran un buen estado de salud en el ambiente controlado.



Figura 22

Pulpos Octopus mimus aclimatados

Nota: La figura muestra a los pulpos completamente adaptados y aclimatados a su nuevo entorno.

2.9.2 Cultivo de Pulpo “*Octopus mimus*”

2.9.2.1. Captura del alimento natural

Una vez que los ejemplares de *Octopus mimus* (machos) completaron su fase de aclimatación y adaptación al nuevo hábitat, se procedió a la obtención y captura del alimento vivo que sería suministrado para la realización de las pruebas experimentales correspondientes.

a) Cangrejo carretero “*Ocypode gaudichaudii*”

La captura del alimento vivo se realizó en la playa Vila Vila y resultó ser un procedimiento relativamente sencillo. Para ello, se empleó una lampa pequeña, la cual permitió excavar en los agujeros utilizados por los cangrejos como refugio. Se recolectaron de uno a dos cangrejos por día de prueba, dado que una captura mayor podía comprometer la supervivencia de los crustáceos en cautiverio. Por tal motivo, lo más recomendable fue realizar la captura el mismo día en que se programaron las pruebas experimentales.



Figura 23

Cangrejo carretero

Nota: La figura muestra al cangrejo carretero, especie que fue usada como alimento para el pulpo.

b) Almeja “*Semele solida*”

La captura de bivalvos fue realizada en las orillas de la playa Vila vila por un buzo experto. En este caso, se recolectaron 30 almejas para la primera fase (primavera) y otras 30 para la segunda fase (verano), dado que su extracción no es un procedimiento que pueda efectuarse diariamente. La recolección se llevó a cabo durante la bajamar, lo que permitió al buzo acceder con mayor facilidad a las áreas donde habitan estos organismos. Una vez extraídas del fondo marino, las almejas fueron colocadas en un balde provisto de un sistema de oxigenación, condición esencial para mantenerlas vivas y en buen estado, asegurando así su frescura durante el tiempo que duraron las pruebas experimentales.



Figura 24

Almeja

Nota: La figura muestra a la almeja, especie que fue utilizada como alimento para el pulpo.

c) Muy muy “*Emerita analoga*”

Los ejemplares fueron capturados en la playa Vila Vila, específicamente en la zona más arenosa cercana a la orilla. Este pequeño crustáceo se refugia escarbando en la arena, por lo que para su extracción fue necesario utilizar una malla tipo carcal de peces.

La técnica consistió en introducir el carcal en la arena y arrastrarlo varios metros en el momento en que las olas retornaban al mar, con el objetivo de capturar la mayor cantidad posible de individuos. Posteriormente, se realizó una selección de ejemplares, considerando únicamente aquellos de tamaño considerablemente grande para su uso en las pruebas experimentales.



Figura 25

Muy muy

Nota: La figura muestra los muy muy capturados para alimentación de los pulpos.

2.9.2.2. Experimento de preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales

Antes de iniciar cada prueba se confirmó que los alimentos naturales se encontraran completamente vivos, a fin de garantizar la validez de los datos obtenidos. Los organismos fueron colocados en un balde, lo que facilitó su manipulación durante el desarrollo del experimento. Asimismo, el nivel de agua del estanque fue reducido, con el propósito de obtener imágenes más nítidas durante el registro visual de las pruebas.



Figura 26

Alimentos naturales suministrados

Nota: La figura muestra a los tres tipos de alimentos vivos que se usaron en la investigación.

Para evaluar la aceptabilidad y preferencia de *Octopus mimus*, se colocó una malla negra en la parte central del estanque. De este modo, en un lado permanecieron los dos ejemplares y en el otro se dispusieron los alimentos vivos, evitando así que los pulpos pudieran observar las presas antes del inicio de la prueba. Posteriormente, se suministraron los alimentos naturales: muy muy, cangrejo carretero y almeja de acuerdo con lo establecido en el diseño experimental (Figura 33).

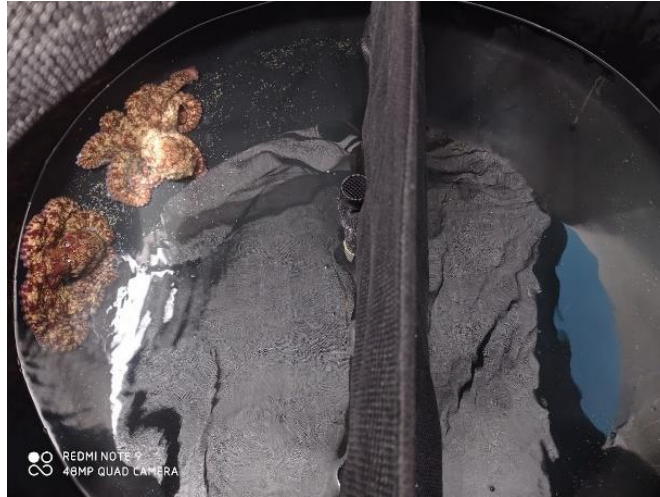


Figura 27

Pruebas de preferencia y aceptabilidad

Nota: La figura muestra el inicio de la parte experimental, al lado izquierdo se encuentran los ejemplares de pulpo y por el lado derecho el alimento vivo.

El experimento fue realizado con dos ejemplares de *Octopus mimus*. Cada prueba se repitió 20 veces en primavera y otras 20 veces en verano, con el propósito de determinar el porcentaje de preferencia y aceptabilidad de las presas ofrecidas. Previo a cada ensayo, los ejemplares fueron sometidos a un periodo de ayuno, a fin de inducir la necesidad de seleccionar o preferir alguna de las tres presas dispuestas en los estanques. La prueba se desarrolló siguiendo el procedimiento descrito a continuación:

a) Preferencia

Después del periodo de ayuno, lo primero que se realizó fue la remoción de los refugios del estanque, con el fin de evitar interferencias durante el comportamiento de caza y permitir que los pulpos observaran con claridad a las

presas. Posteriormente, se colocó una malla raschel negra en la parte central del estanque, de manera que los alimentos naturales se dispusieran simultáneamente en el lado opuesto al de los ejemplares. La prueba se inició en el momento en que la malla fue retirada, lo que permitió que los pulpos iniciaran la captura de presas. A través de sus respuestas al movimiento, color o tamaño de los organismos ofrecidos, fue posible determinar las preferencias de cada ejemplar. Se registró el orden de selección de las presas (primera, segunda y tercera), con el propósito de elaborar un ranking de preferencia alimentaria. Cabe señalar que este ensayo se llevó a cabo exclusivamente con pulpos machos. Asimismo, durante el proceso fue posible observar si los ejemplares competían por una misma presa o, en contraste, si cada uno optaba por un alimento distinto.

RANKING DE PREFERENCIA		INTERPRETACIÓN	
1	C > A > M	Cangrejo	C
2	C > M > A	Almeja	A
3	A > C > M	Muy muy	M
4	A > M > C		
5	M > C > A		
6	M > A > C		

Para encontrar la cantidad de resultados posibles con tres elementos distintos, el método que a usar dependerá de si el orden de los elementos importa y si se pueden repetir. Para poder obtener estos 6 resultados se tuvo que utilizar la “permutación”.

Fórmula:

$$n! = n \times (n - 1) \times (n - 2) \times \dots 1$$

Cálculo: Para 3 elementos, la fórmula es: $3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$ **resultados posibles**

Ejemplo: Con los elementos A, B y C, las permutaciones posibles son 6: ABC, ACB, BAC, BCA, CAB y CBA.



Figura 28

Octopus mimus cazando cangrejo

Nota: La figura muestra cómo el pulpo caza y prefiere alimentarse del cangrejo.



Figura 29

Octopus mimus cazando almeja

Nota: La figura muestra como el pulpo prefiere alimentarse y cazar a la almeja.



Figura 30

Octopus mimus cazando muy muy

Nota: La figura muestra al pulpo cazando un muy muy para alimentarse de él.

b) Aceptabilidad

La prueba concluyó cuando las presas preferidas fueron consumidas por el pulpo, es decir, hasta ver que el pulpo abandone la parte que no es comestible de la presa.



Figura 31

Restos no comestibles de los alimentos vivos

Nota: La figura muestra los restos de los alimentos vivos que se le suministraron al pulpo, cangrejo, almeja y muy muy.

Una vez que el pulpo concluyó su proceso de alimentación y la prueba experimental finalizó, se estableció un periodo de ayuno de un día previo a la realización de la siguiente prueba. Antes de cada nuevo ensayo, se llevó a cabo la limpieza correspondiente del estanque, con el objetivo de garantizar condiciones óptimas para la obtención de datos y la adecuada toma de registros fotográficos como evidencia.



Figura 32

Limpieza del estanque y refugios

Nota: La figura muestra cómo se realizó la limpieza del estanque (lado izquierdo) y los refugios de los pulpos (lado derecho).

2.10 Diseño experimental

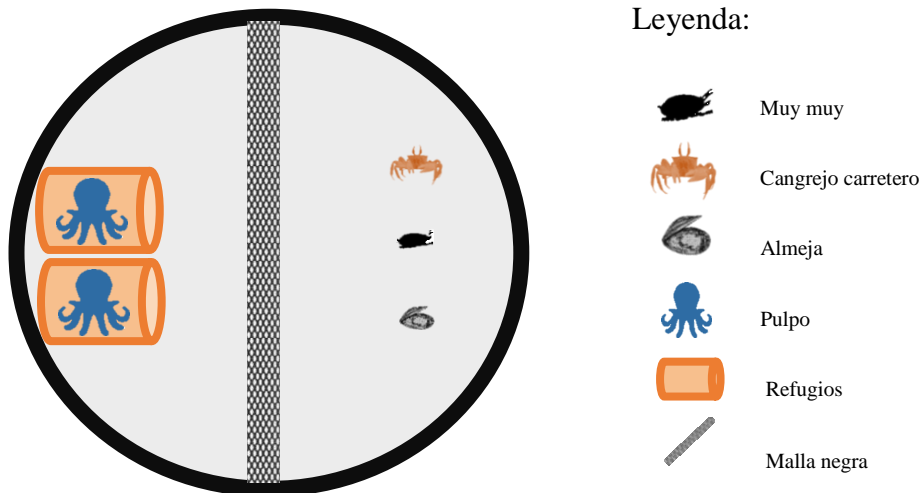


Figura 33

Representación de las pruebas de preferencia y aceptabilidad

2.11 Técnicas para la presentación y análisis de datos

Se realizaron con el apoyo del software IBM SPSS Statistics v. 25.0.0.

Para el procesamiento de los datos en el programa IBM SPSS Statistics, fue necesario realizar previamente una codificación de los resultados obtenidos en la investigación. En este procedimiento, al alimento que registró la mayor preferencia se le asignó el valor de “1”, al ubicado en segundo lugar el valor de “2” y, finalmente, al de menor preferencia el valor de “3”.

Respecto a la hipótesis general, en primer lugar, se verificó el tipo de distribución de los datos mediante la prueba de bondad de ajuste de Shapiro-Wilk, la cual se recomienda cuando el tamaño muestral es menor o igual a 50 (Romero-Saldaña, 2016). Dado que los resultados indicaron que los datos no seguían una distribución normal, se optó por emplear una prueba no paramétrica, seleccionándose la prueba de Friedman, utilizada para comparar más de dos grupos relacionados o muestras repetidas. Posteriormente, se aplicó la prueba de Wilcoxon, que permite comparar dos grupos relacionados o emparejados, con el propósito de identificar cuál de los alimentos naturales presentaba la mayor preferencia y aceptabilidad.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos planteados en la presente investigación, se obtuvieron los siguientes resultados a partir de las 40 pruebas experimentales realizadas, cuyo propósito fue evaluar la preferencia y aceptabilidad alimenticia en los ejemplares de *Octopus mimus*.

2.12 Porcentaje de preferencia y aceptabilidad

Una vez recolectados los datos obtenidos a partir de las pruebas experimentales, se procedió a su procesamiento con el objetivo de analizar los resultados. Para el cálculo de los porcentajes de preferencia y aceptabilidad alimenticia, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Preferencia} = \frac{p \times 100}{n}$$

p = Número de veces que el alimento fue preferido
n = Número total de pruebas realizadas

$$\% \text{ Aceptabilidad} = \frac{a \times 100}{n}$$

p = Número de veces que el alimento fue aceptado
n = Número total de pruebas realizadas

PREFERENCIA.

En total se realizaron 40 pruebas experimentales, de las cuales 20 correspondieron a la estación de primavera y los 20 restantes a la estación de

verano. En cuanto a la variable de preferencia alimenticia, se observó que el cangrejo ocupó de manera consistente el primer lugar, registrando un 100 % de preferencia en ambas estaciones. Respecto a la almeja, se evidenció un incremento significativo: en primavera donde alcanzó un 35 %, mientras que en verano se elevó hasta un 85 %. Por otro lado, el crustáceo denominado “muy muy” presentó una tendencia inversa, ya que en la estación de primavera obtuvo un 65 % de preferencia, disminuyendo posteriormente a un 45 % durante el verano.

PRIMAVERA

PREFERENCIA		
CANGREJO	20	100%
ALMEJA	7	35%
MUY MUY	13	65%

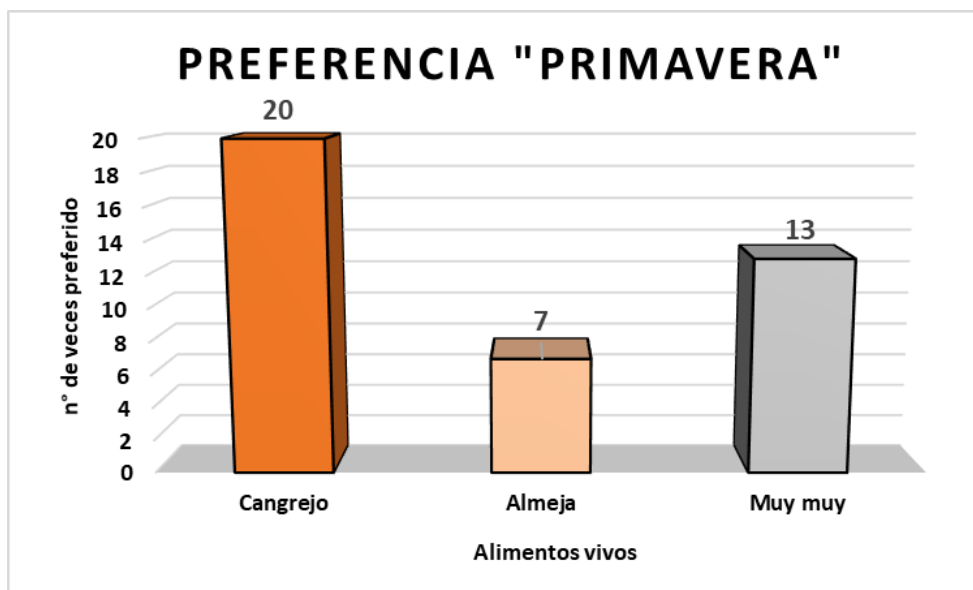


Figura 34

Representación de preferencia en primavera en diagrama de barras

Nota: La figura muestra las veces que los alimentos fueron preferidos dentro de las 20 pruebas que se realizaron en esa estación, cangrejo 20/20 (100%), almeja 7/20 (35%) y el muy muy 13/20 (65%).

VERANO

PREFERENCIA		
CANGREJO	20	100%
ALMEJA	17	85%
MUY MUY	9	45%

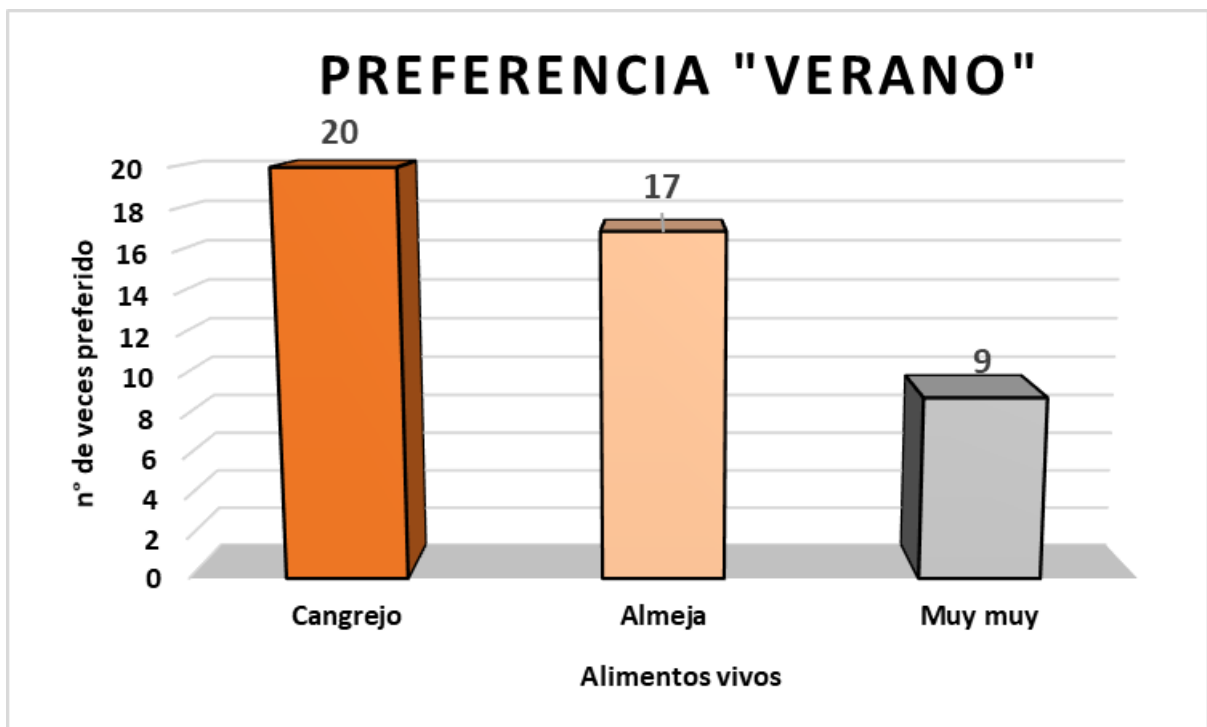


Figura 35

Representación de preferencia en verano en diagrama de barras

Nota: La figura muestra las veces que los alimentos fueron preferidos dentro de las 20 pruebas que se realizaron en esa estación, cangrejo 20/20 (100%), almeja 17/20 (85%) y el muy muy 9/20 (45%).

Aceptabilidad.

En relación con la aceptabilidad de los tres tipos de alimentos vivos evaluados, se obtuvieron los siguientes resultados: el cangrejo carretero presentó un 100 % de aceptabilidad en ambas estaciones, lo que permite concluir que constituye un alimento altamente adecuado para el *Octopus mimus*. En el caso de la almeja, se registró un 80 % de aceptabilidad durante la estación de primavera, aumentando a un 90 % en verano. Finalmente, el crustáceo denominado “muy muy” alcanzó un 40 % de aceptabilidad en primavera, reduciéndose posteriormente a un 30 % durante la estación de verano.

PRIMAVERA

ACEPTABILIDAD		
CANGREJO	20	100%
ALMEJA	16	80%
MUY MUY	8	40%

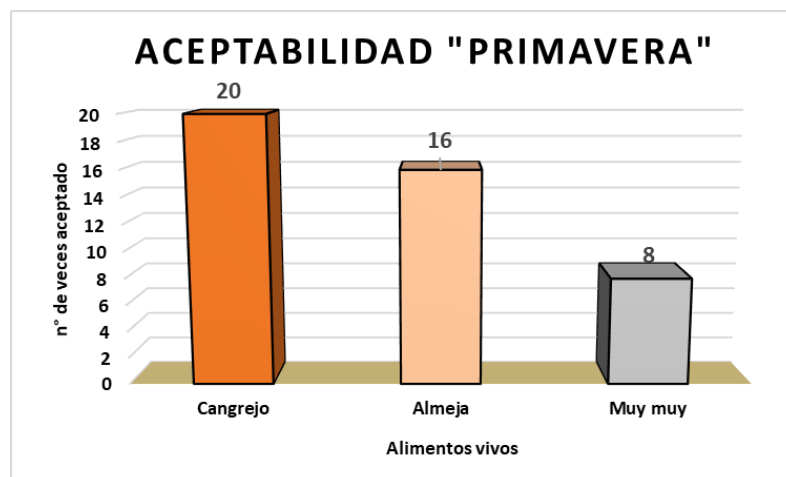


Figura 36

Representación de aceptabilidad en primavera en diagrama de barras

Nota: La figura muestra las veces que los alimentos fueron preferidos dentro de las 20 pruebas que se realizaron en esa estación, cangrejo 20/20 (100%), almeja 16/20 (80%) y el muy muy 8/20 (40%).

ACEPTABILIDAD		
CANGREJO	20	100%
ALMEJA	18	90%
MUY MUY	6	30%

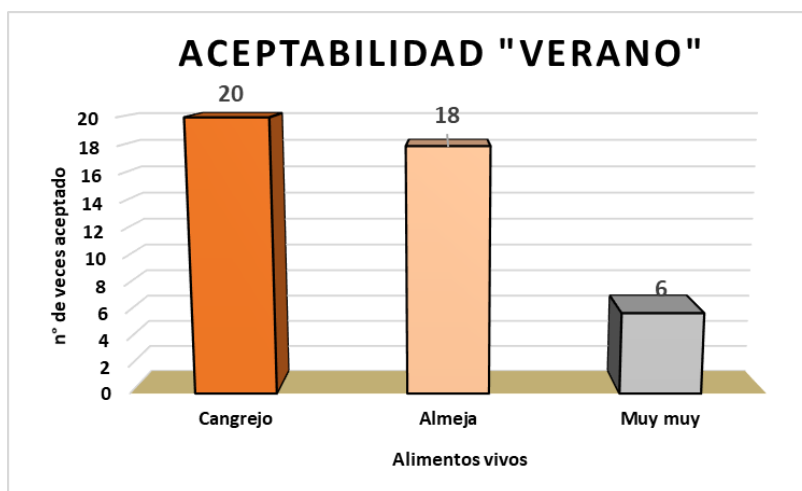


Figura 37

Representación de aceptabilidad en verano en diagrama de barras

Nota: La figura muestra las veces que los alimentos fueron preferidos dentro de las 20 pruebas que se realizaron en esa estación, cangrejo 20/20 (100%), almeja 7/20 (35%) y el muy muy 13/20 (65%).

Al cambiar los valores de preferencia y aceptabilidad por valores numéricos se pudo plasmar los siguientes diagramas:

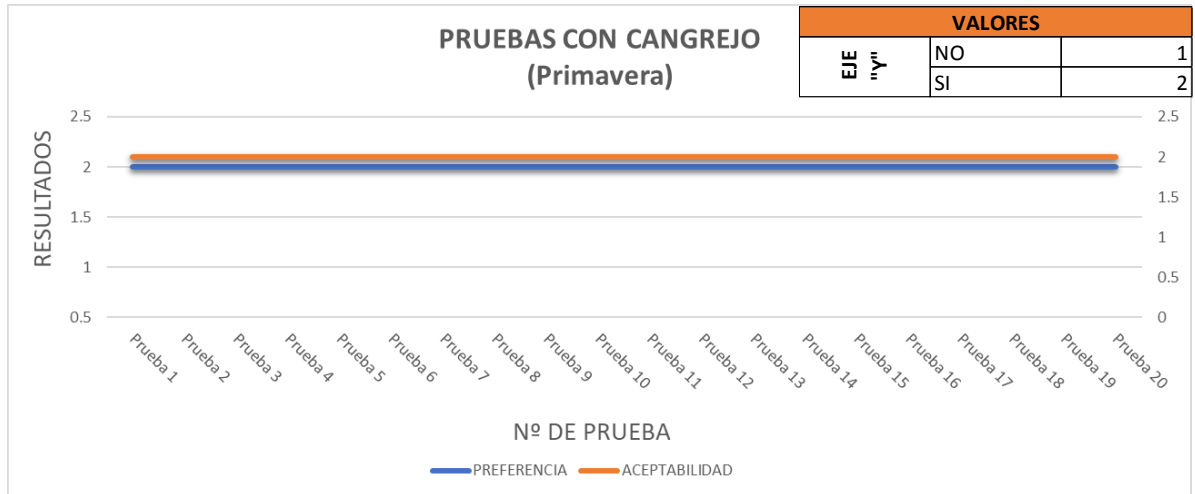


Figura 38

*Aceptabilidad y preferencia con *Ocypode gaudichaudii* en primavera*

Nota: La figura muestra la representación gráfica de pruebas de aceptabilidad y preferencia con el alimento cangrejo "*Ocypode gaudichaudii*" en la estación de primavera.

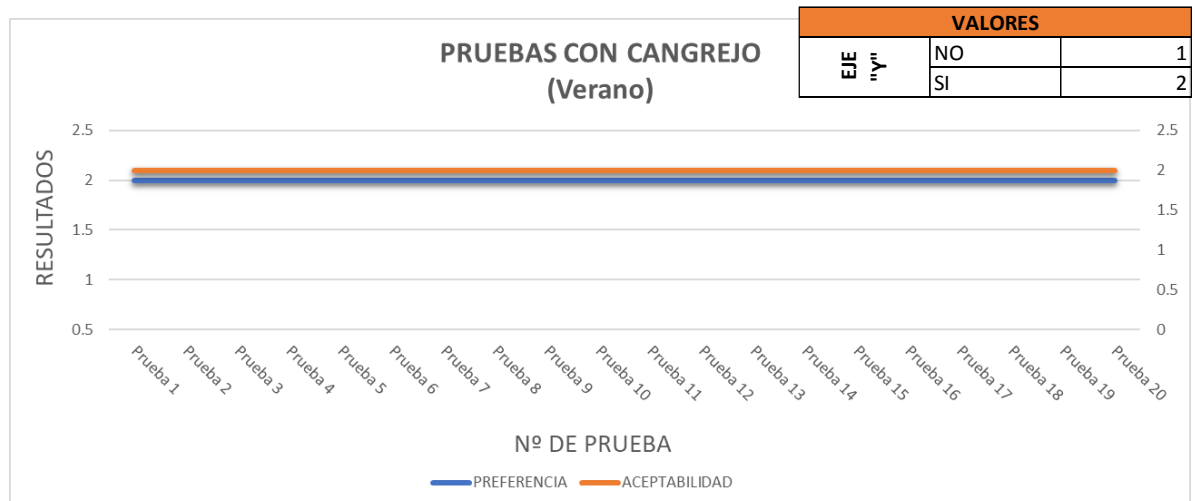


Figura 39

*Aceptabilidad y preferencia con *Ocypode gaudichaudii* en verano*

Nota: La figura muestra la representación gráfica de pruebas de aceptabilidad y preferencia con el alimento cangrejo "*Ocypode gaudichaudii*" en la estación de verano.

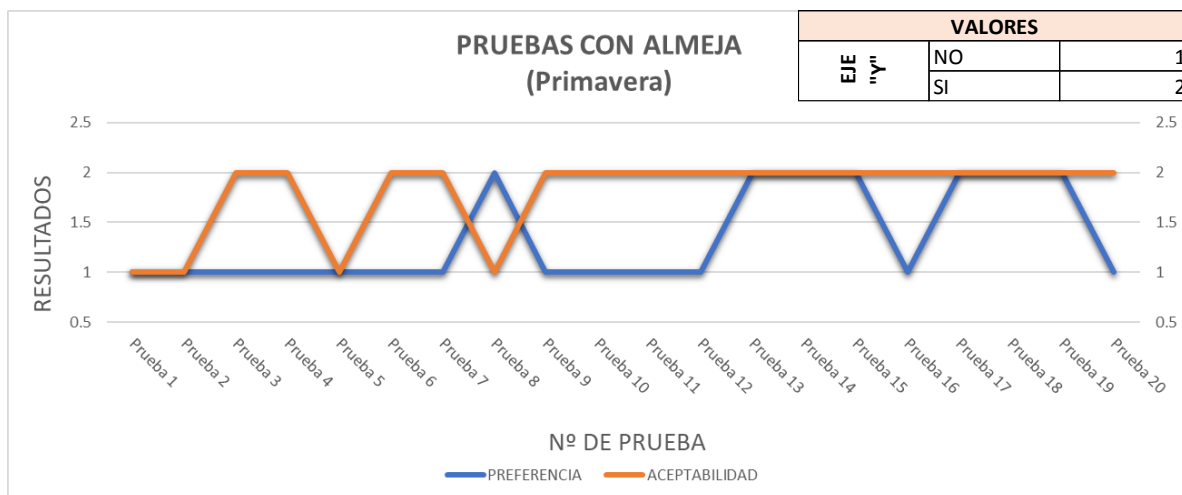


Figura 40

Aceptabilidad y preferencia con Semele solida en primavera

Nota: La figura muestra la representación gráfica de pruebas de aceptabilidad y preferencia con el alimento cangrejo "Semele solida" en la estación de primavera.

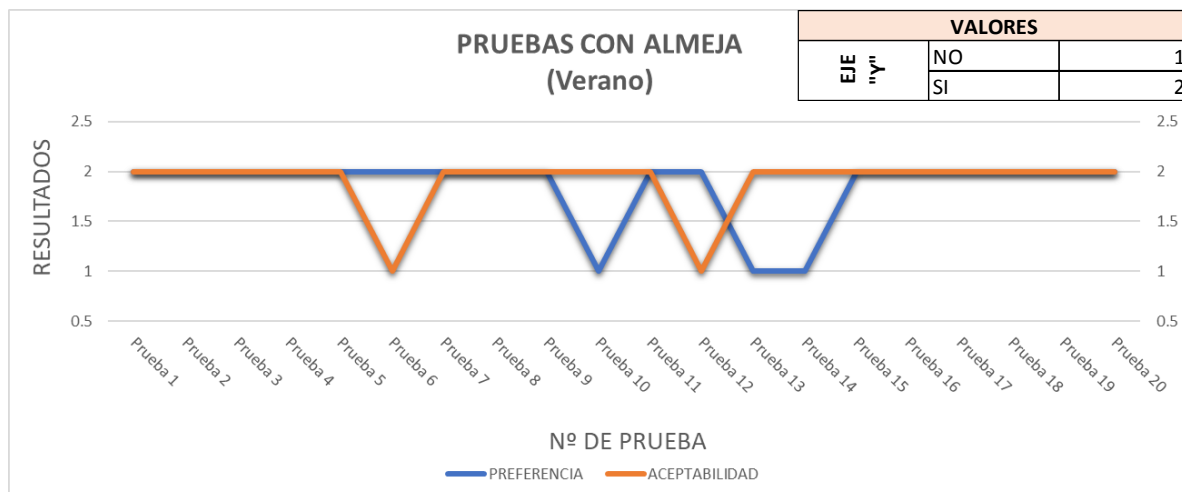


Figura 41

Aceptabilidad y preferencia con Semele solida en verano

Nota: La figura muestra la representación gráfica de pruebas de aceptabilidad y preferencia con el alimento cangrejo "Semele solida" en la estación de verano.

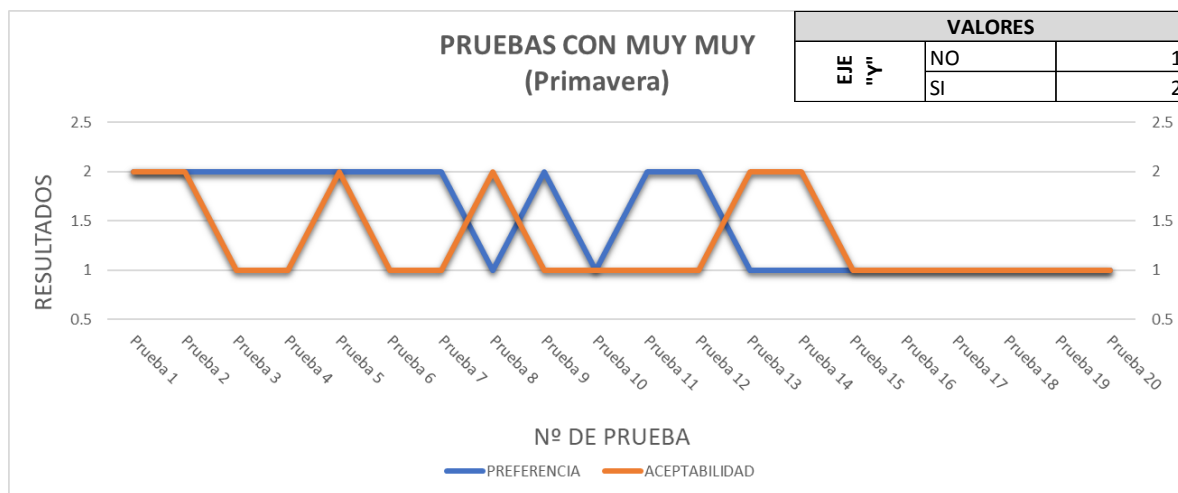


Figura 42

Aceptabilidad y preferencia con Emerita analoga en primavera

Nota: La figura muestra la representación gráfica de pruebas de aceptabilidad y preferencia con el alimento cangrejo “*Emerita analoga*” en la estación de primavera.

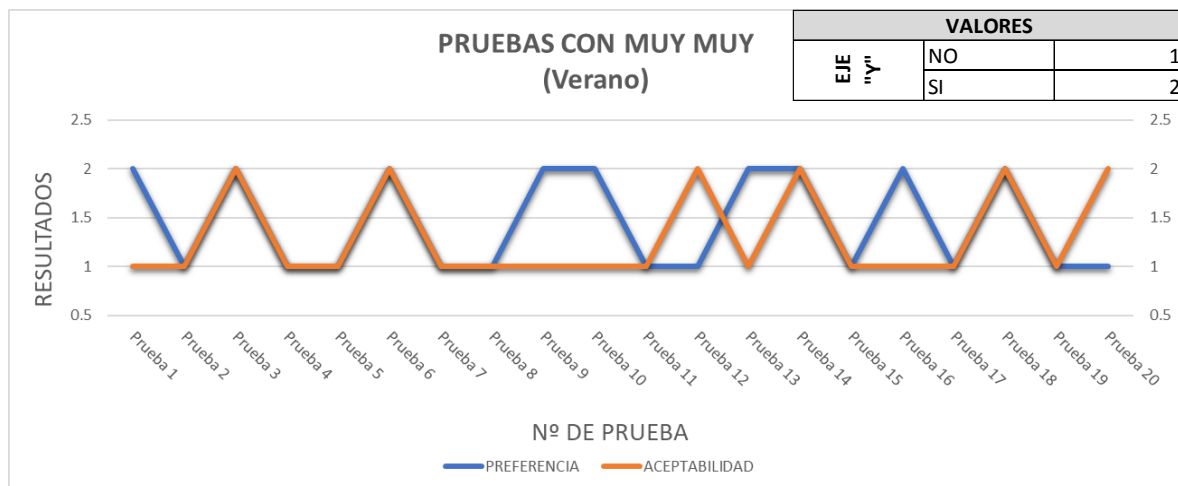


Figura 43

Aceptabilidad y preferencia con Emerita analoga en verano

Nota: La figura muestra la representación gráfica de pruebas de aceptabilidad y preferencia con el alimento cangrejo “*Emerita analoga*” en la estación de verano.

2.13 Competencia por el alimento

Ambos ejemplares machos de *Octopus mimus* fueron capturados con un peso inicial comprendido entre 300 g y 350 g. Durante la primera etapa de las pruebas (estación de primavera), se observó que los pulpos presentaban conductas de competencia al momento de cazar, enfrentándose principalmente por el cangrejo considerado el alimento de mayor preferencia, así como por las otras dos presas evaluadas. Los registros muestran que, de las 20 pruebas realizadas en esta estación, se produjeron enfrentamientos en 8 ocasiones, lo que representa un 40%.

No obstante, conforme transcurrió el tiempo y los individuos continuaron su desarrollo, se evidenció una adaptación progresiva a la convivencia. Durante la segunda etapa del estudio (estación de verano), la frecuencia de los enfrentamientos disminuyó de manera considerable, observándose que en el 90% de las pruebas los ejemplares no compitieron por el alimento, realizando la caza de forma pacífica.

En términos generales, de las 40 pruebas efectuadas en total, los pulpos compitieron en 10 ocasiones, equivalente al 25% de los ensayos, mientras que en el 75% restante optaron por dirigirse a sectores distintos del estanque y capturar presas diferentes sin generar interacción competitiva.

Tabla 5

Porcentaje de competencia entre los ejemplares en primavera y verano

COMPETENCIA (primavera)			COMPETENCIA (verano)		
SÍ	8	40%	SÍ	2	10%
NO	12	60%	NO	18	90%

Nota: Los pulpos tuvieron un total de 10 enfrentamientos por el alimento y 30 pruebas en las que cazaron pacíficamente.

2.14 Ranking de preferencia

De acuerdo con el número de presas ofrecidas y la variación en sus posiciones dentro del estanque, se identificaron un total de seis posibles combinaciones de captura.

En la estación de primavera, se llevaron a cabo 20 pruebas, de las cuales la opción que presentó mayor frecuencia correspondió al número 2 (cangrejo > muy muy > almeja), con un total de 12 repeticiones, equivalente al 60 % del total. En segundo lugar, se registró la opción número 1 (cangrejo > almeja > muy muy), alcanzando un 30 % (6 repeticiones). Finalmente, se presentaron con menor frecuencia las opciones número 3 (almeja > cangrejo > muy muy) y número 5 (muy muy > cangrejo > almeja), ambas con porcentajes reducidos en relación con las anteriores.

Por otro lado, en la estación de verano, la opción predominante fue la número 1 (cangrejo > almeja > muy muy), alcanzando un 55 % de ocurrencia (11 repeticiones). En segundo lugar, se posicionó la opción número 3 (almeja > cangrejo > muy muy), con un 25 % (5 repeticiones), mientras que la opción número 2 (cangrejo > muy muy > almeja) ocupó el tercer lugar, registrando un 20 % (4 repeticiones).

Tabla 6

Porcentaje del ranking de preferencia en primavera y verano

RANKING DE PREFERENCIA (P)				RANKING DE PREFERENCIA (V)			
1	C > A > M	6	30%	1	C > A > M	11	55%
2	C > M > A	12	60%	2	C > M > A	4	20%
3	A > C > M	1	5%	3	A > C > M	5	25%
4	A > M > C	0	0%	4	A > M > C	0	0%
5	M > C > A	1	5%	5	M > C > A	0	0%
6	M > A > C	0	0%	6	M > A > C	0	0%

Nota: La opción con el ranking que más veces se repitió fue la número 1, C > A > M (42.5%) y en segundo lugar quedó la opción 2 con un 40% C > M > A.

2.15 Comprobación de hipótesis

ESTACIÓN DE PRIMAVERA.

Prueba de normalidad

Hipótesis:

H0: Los datos provienen de una distribución normal.

H1: Los datos no provienen de una distribución normal.

Regla de decisión

Si p valor < 0,05, se rechaza la hipótesis nula

Tabla 7

Prueba de normalidad en primavera

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cangrejo	0,527	20	< 0,000	,351	20	< 0,000
Almeja	0,398	20	< 0,000	,671	20	< 0,000
Muy muy	0,350	20	< 0,000	,736	20	< 0,000

Nota. La tabla muestra el p valor de la prueba de normalidad para los datos de las presas (cangrejo, almeja y muy muy).

De acuerdo con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, cuyos resultados se presentan en la tabla 7, se obtuvo un valor de $p = 0,000$ para las tres presas evaluadas (cangrejo, almeja y muy muy). Dado que este valor es inferior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), se rechazó la hipótesis nula de normalidad. En consecuencia, se determinó que los datos no siguen una distribución normal, por lo que se optó por emplear una prueba estadística no paramétrica de prueba de Friedman.

Prueba de Friedman

Hipótesis:

H0: El pulpo *Octopus mimus* no presenta preferencia y aceptabilidad por los distintos alimentos naturales (cangrejo carretero, almeja y muy muy).

H1: El pulpo *Octopus mimus* presenta preferencia y aceptabilidad por algún alimento natural (cangrejo carretero, almeja, muy muy).

Regla de decisión

Si p valor $< 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Tabla 8

Prueba de Friedman en primavera

Estadísticos de prueba^a

N	20
Chi-cuadrado	25,200
gl	2
Sig. asintótica	<0,000

a. Prueba de Friedman

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de Cangrejo, Almeja and Muy muy son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	0,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Nota. La tabla muestra el p valor para la prueba de Friedman para las pruebas de aceptabilidad y preferencia con los alimentos: cangrejo, almeja y muy muy.

Al aplicar la prueba de Friedman, cuyos resultados se presentan en la Tabla 8, se obtuvo un valor de $p = 0,000$, el cual es menor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$). Este resultado evidencia la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la preferencia de los alimentos naturales en los pulpos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Para conocer el alimento de mayor preferencia se sometió a un análisis adicional (post hoc) de prueba de Wilcoxon,

Tabla 9

Prueba de Wilcoxon en primavera

Estadísticos de prueba ^a			
	Almeja - Cangrejo	Muy muy - Cangrejo	Muy muy - Almeja
Z	-3,879 ^b	-3,806 ^b	-1,167 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	<0,000	<0,000	0,243

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Al aplicar la prueba de Wilcoxon, cuyos resultados se presentan en la tabla 9, se obtuvo para el cangrejo carretero un valor de $p = 0,000$, el cual es inferior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$). En consecuencia, se concluye que el pulpo (*Octopus mimus*) presenta una mayor preferencia y aceptabilidad por el alimento natural cangrejo carretero (*Ocypode gaudichaudii*) en comparación con la almeja y muy muy.

ESTACIÓN DE VERANO.

Prueba de normalidad

Hipótesis:

H0: Los datos provienen de una distribución normal.

H1: Los datos no provienen de una distribución normal.

Regla de decisión

Si p valor $< 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Tabla 10

Prueba de normalidad en verano

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cangrejo	0,463	20	<0,000	0,544	20	<0,000
Almeja	0,279	20	<0,000	0,807	20	<0,000
Muy muy	0,487	20	<0,000	0,495	20	<0,000

Nota. La tabla muestra el p valor de la prueba de normalidad para los datos de las presas (cangrejo, almeja y muy muy).

Según los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, presentados en la tabla 10, se obtuvo un valor de $p = 0,000$ para las tres presas analizadas (cangrejo, almeja y muy muy). Al ser este valor menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), se rechazó la hipótesis nula de normalidad. Por lo tanto, se concluyó que los datos no presentan una distribución normal, motivo por el cual se decidió aplicar una prueba estadística no paramétrica en el análisis subsiguiente.

Prueba de Friedmann

Hipótesis:

H0: El pulpo *Octopus mimus* no presenta preferencia y aceptabilidad por los distintos alimentos naturales (cangrejo carretero, almeja y muy muy).

H1: El pulpo *Octopus mimus* presenta preferencia y aceptabilidad por algún alimento natural (cangrejo carretero, almeja, muy muy).

Regla de decisión

Si p valor $< 0,05$, se rechaza la hipótesis nula

Tabla 11

Prueba de Friedmann en verano

Estadísticos de prueba^a

N	20
Chi-cuadrado	24,100
gl	2
Sig. asintótica	<,000

a. Prueba de Friedman

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de Cangrejo, Almeja and Muy muy son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,000 0	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Nota. La tabla muestra el p valor para la prueba de Friedman para las pruebas de aceptabilidad y preferencia con los alimentos: cangrejo, almeja y muy muy.

Al aplicar la prueba de Friedman, cuyos resultados se presentan en la tabla 11, se obtuvo un valor de $p = 0,000$, el cual es menor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$).

Este resultado evidencia la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la preferencia de los alimentos naturales en los pulpos, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo que presenta preferencia y aceptabilidad por algún alimento natural (cangrejo carretero, almeja, muy muy)

Para conocer el alimento de mayor preferencia se sometió a un análisis adicional (post hoc) de prueba de Wilcoxon,

Tabla 12

Prueba de Wilcoxon en verano

Estadísticos de prueba ^a			
	Almeja - Cangrejo	Muy muy - Cangrejo	Muy muy - Almeja
Z	-2,488 ^b	-4,041 ^b	-2,874 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,013	<0,000	0,04

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

La aplicación de la prueba de Wilcoxon, como indica en la tabla 12, arrojó para el cangrejo carretero un valor de $p = 0,000$ y 0.013 , el cual resulta menor al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$). En consecuencia, se concluye que el pulpo (*Octopus mimus*) presenta una mayor preferencia y aceptabilidad por el alimento natural cangrejo carretero (*Ocypode gaudichaudii*) en comparación con la almeja y muy muy.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

En el presente estudio se capturaron dos ejemplares machos de *Octopus mimus*, con un peso comprendido entre 300 g y 350 g cada uno. A lo largo de un periodo experimental de 90 días, distribuidos en dos estaciones del año (primavera y verano), se llevaron a cabo un total de 40 pruebas destinadas a evaluar la preferencia y aceptabilidad alimenticia de los individuos frente a tres presas naturales. Los resultados obtenidos en la sección de preferencia evidenciaron que el cangrejo (*Ocypode gaudichaudii*) alcanzó un 100% de preferencia, seguido por la almeja (*Semele solida*) con un 67,5% y, en última posición, el “muy muy” (*Emerita analoga*) con un 55%. De esta manera, el ranking de preferencia quedó establecido de la siguiente forma: Cangrejo > Almeja > Muy muy. En cuanto a la aceptabilidad, se observó un comportamiento similar. El cangrejo registró un 100% de aceptabilidad, la almeja alcanzó un 85%, mientras que el “muy muy” obtuvo un 35%.

El trabajo de Hua et al. (2023), señala que, en sus investigaciones previas con *Octopus berrima*, se observó una marcada preferencia por los isópodos (*Exosphaeroma spp.*), seguidos de los anfípodos (*Amphithoe spp.*) y, en último lugar, los mejillones (*Mytilus galloprovincialis*). Cabe destacar que, a diferencia de los dos primeros, los mejillones no presentan movimiento ni dinamismo, lo cual sugiere que el comportamiento depredador de esta especie está fuertemente asociado a estímulos relacionados con el desplazamiento de sus presas. En este sentido, se concluyó que *Octopus berrima* es un cazador activo, con mayor interés por organismos que evidencien actividad motora, estableciéndose un ranking de preferencia: Isópodos > Anfípodos > Mejillones. Este patrón guarda cierta similitud

con los resultados obtenidos en el presente estudio con *Octopus mimus*. En este caso, la presa más preferida fue también un crustáceo, específicamente el cangrejo carretero (*Ocypode gaudichaudii*). Sin embargo, se identificaron algunas variaciones a lo largo del periodo experimental. Durante los primeros días, los ejemplares mostraron una tendencia inicial a alimentarse del “muy muy” (*Emerita analoga*), aunque conforme avanzaron las pruebas y los pulpos fueron incrementando su tamaño, esta preferencia se modificó. Finalmente, la almeja (*Semele solida*) ocupó el segundo lugar en la escala de preferencia, desplazando al “muy muy” hacia la tercera posición. Coincidiendo con los resultados obtenidos en nuestra investigación, con la diferencia de que el *Octopus mimus* se encuentran en etapa juvenil.

En el estudio desarrollado por Baltazar et al. (2000), se registró que *Octopus mimus* presentó tanto preferencia como aceptabilidad hacia diferentes grupos de organismos, incluyendo crustáceos, moluscos y peces. Entre los crustáceos utilizados como alimento se reportaron *Pinnotheria laevigata*, *Callinectes arcuatus* y representantes de la familia *Majidae*; dentro de los moluscos se emplearon *Seniele solida*, *Perumytilus purpuratus*, *Pteria sterna* y *Crucibulum spinosum*; mientras que entre los peces se ofrecieron *Odontesthes regia regia*, *Symphurus sechurae*, *Pseudupeneus grandisquamis*, *Umbrina xanty* y *Calamus brachysomus*. Los resultados evidenciaron que los pulpos mostraron una marcada preferencia por los crustáceos, debido principalmente a que estos presentan mayor interacción y movimiento, lo que los hace más atractivos como presas. En segundo lugar, y de manera interesante, se ubicaron los moluscos, superando a los peces, que resultaron ser el recurso menos consumido. De este modo, el ranking de preferencia quedó establecido en el orden: Crustáceos > Moluscos > Peces, con una distribución porcentual de 56 %, 33 % y 11 %, respectivamente. Al contrastar estos resultados con los obtenidos en el presente estudio, se observa una clara coincidencia: *Octopus*

mimus mantiene una preferencia marcada por los crustáceos, particularmente aquellos que presentan movimiento y, por tanto, estimulan su comportamiento depredador. No obstante, resulta relevante destacar que, al igual que en la investigación de Baltazar et al. (2000), los moluscos, a pesar de no presentar dinamismo, ocuparon el segundo lugar en la escala de preferencia por encima de los peces. Este hallazgo refuerza la idea de que, aunque el estímulo visual y de movimiento es determinante en la selección de presas, factores como la composición nutricional y la accesibilidad también juegan un papel fundamental en la dieta de esta especie. Concordando con los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

1. Se concluyó que el dinamismo que presentaron las presas si tienen repercusión en el pulpo *Octopus mimus* al momento de realizar una elección. El cangrejo carretero obtuvo el primer lugar, alcanzando un 100 % en preferencia y aceptabilidad. La almeja ocupó el segundo lugar, con un 60 % de preferencia y 85 % de aceptabilidad, mientras que el “muy muy” registró los valores más bajos (55 % y 35 %, respectivamente). Estos resultados evidencian que, además del movimiento como estímulo depredador, la biomasa disponible influye de manera determinante en la selección de presas.

2. Se determinó que si existe competencia por parte de los ejemplares a la hora de hacer una elección y coincidir con esta misma. Sin embargo, esta conducta disminuyó progresivamente, reflejando un proceso de adaptación al entorno compartido. De las 40 pruebas realizadas, la competencia se presentó en un 25 %, mientras que en el 75 % restante los pulpos cazaron presas distintas, lo que confirma una tendencia a la reducción de la competencia a lo largo del estudio.

3. Se identificó el ranking de presas según la preferencia de los ejemplares de pulpo *Octopus mimus*. Entre ellas, la opción con mayor frecuencia correspondió al orden cangrejo > almeja > muy muy, registrada en 17 ocasiones, lo que representó un 42.5 % del total. En segundo lugar, con un 40 % (16 repeticiones), se obtuvo la secuencia: cangrejo > muy muy > almeja, lo que confirma nuevamente la marcada predilección por el cangrejo como presa inicial. Evidenciando que estas opciones no constituyen patrones de preferencia dominantes en los ejemplares estudiados.

RECOMENDACIONES

Se sugiere que se sigan indagando en el tema actual, enfocándose en la valoración de otros alimentos naturales que podrían ser empleados en la nutrición del pulpo *Octopus mimus*. Es fundamental que esos alimentos sean fácilmente accesibles en la zona de Tacna y que, además, no impliquen un interés económico considerable, para asegurar la viabilidad y sostenibilidad de su utilización en investigaciones y producciones.

Continuar con las investigaciones por investigadores tesistas y entidades del sector público, como IMARPE, FONDEPES, para conocer a profundidad sobre las dietas naturales y dietas manufacturadas con el objetivo de crear información científica robusta que respalde el diseño y la validación de protocolos de alimentación en entornos de cautiverio.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Alamo V., V., y Valdivieso M., V. (1997). *Lista Sistemática de Moluscos Marinos del Perú*.
<https://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/1436/1/LISTA%20SISTEMATICA%20DE%20MOLUSCO.pdf>
- Alfaro Córdova, E. M. (2011). *Consumo de Concha de Abanico por el Pulpo Octopus mimus*.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2265/M12-A4-T.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Aliaga, C. (2019). *Composición nutritiva del pulpo (Octopus vulgaris) alimentado con piensos formulados con fuentes proteicas vegetales y animales*.
<https://riunet.upv.es/bitstreams/a2ad6b81-e2f8-4070-9225-cec40ea53f5e/download>
- Baltazar, P., Rodríguez, P., Rivera, W., y Valdivieso, V. (2000). Cultivo experimental de *Octopus mimus* en el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 7(2), 151–160.
<https://doi.org/10.15381/rpb.v7i2.6818>
- Barriga B. (2019). *Análisis del esfuerzo pesquero del recurso Octopus mimus “pulpo”, en el puerto de Ilo, en el periodo 2012 -2014*.

https://repositorio.unam.edu.pe/bitstream/handle/UNAM/304/D095_44845276_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Benito Cañi, M. (2022). *Comercialización del Recurso Pulpo Octopus mimus en el Mercado Interno por la Empresa Pesquera Mahdeli.*

http://www.repositorio.unam.edu.pe/bitstream/handle/UNAM/419/D095_4680775_9_EP.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Berrú Paz, P., y Perea De La Matta, Á. (2025). *Patrón reproductivo de Octopus mimus (Gould, 1852), algunos aspectos somatométricos de la especie en la Región Áncash, Perú (Vol. 52, Issue 2).*

<https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/10153/1/Informe%2052-2%20articulo6.pdf>

Cabrera, J. A. (2016). *Análisis comparativo de los principales aspectos reproductivos de Octopus mimus gould, 1852 entre dos áreas del litoral peruano.*

<https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3057>

Cardoso, F., Villegas, P., y Estrella, C. (2004). Observaciones sobre la biología de *Octopus mimus* (Cephalopoda: Octopoda) en la costa peruana. In *Rev. peru. biol* (Vol. 11, Issue 1).

<http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm>

Carrasco, S. A., y Guisado, C. (2010). Effects of alimentary regime on feeding, growth, and proximal composition of *Octopus mimus* gould, 1852 (cephalopoda:

Octopodidae). *Journal of Shellfish Research*, 29(2), 455–461.

<https://doi.org/10.2983/035.029.0223>

Carreño Maldonado, Ó. D. (2012). *Aspectos Reproductivos y Análisis Macroscópico del Desarrollo Gonadal del Pulpo Octopus mimus en la Zona Infralitoral de Salinas y Ballenita.*

<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/849/1/CARREÑO%20MALDONADO%20OSCAR-2012.pdf>

Cisneros, R. (2013). *Ecología trófica del pulpo en la bahía del Callao.*

<https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3067/1/Informe%2043%281%29-3.pdf>

Cisneros, R., y Bautista, J. (2015). *Acondicionamiento y reproducción de la almeja Semele solida GRAY (1828) en ambiente controlado.*

<https://www.oannes.org.pe/upload/201609221530071249515882.pdf>

Cóndor y Zamora (2019). *Cadenas de Valor de Octopus mimus “pulpo” y Muraena sp. “morena” de las Islas Lobos de Afuera, Lambayeque, Enero - Agosto 2018.*

<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5426/BC-%204010%20CONDOR%20VIDAURRE%20-%20ZAMORA%20PONCE.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- Díaz, A., y Ortlieb, L. (1993). El fenómeno El Niño y los moluscos de la costa peruana. *Bulletin de l'Institut Français d'études Andines*, 22(1), 159–178.
<https://doi.org/10.3406/bifea.1993.1109>
- Domínguez, P. M., Gaxiola Cortés, G., y Rosas Vázquez, C. (2004). *Alimentación y Nutrición de Moluscos Cephalópodos: Avances Recientes y Perspectivas Futuras*.
https://digital.csic.es/bitstream/10261/315581/1/Alimentación%20y%20nutrición_International%20Symposium%20on%20Aquatic%20Nutrition.pdf
- Esteban Nieto, N. T. (2018). *Tipos de investigación*.
<https://core.ac.uk/display/250080756>
- FAO. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. In *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9229es>
- Gallardo, P., Olivares, A., Martínez-Yáñez, R., Caamal-Monsreal, C., Dominguez, P. M., Mascaró, M., Sánchez, A., Pascual, C., y Rosas, C. (2017). Digestive physiology of *Octopus maya* and *O. mimus*: Temporality of digestion and assimilation processes. In *Frontiers in Physiology* (Vol. 8, Issue MAY). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00355>
- García, S. (2015). *Desarrollo de dietas artificiales para pulpo común (Octopus vulgaris), con el fin de optimizar su cultivo en la fase de engorde*.
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40441/Tesis%20Sandra%20Garc%c3%ada%20Garrido%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guerra, A. (2006). *Estrategias Evolutivas de los Cephalópodos*.

https://www.researchgate.net/profile/Angel-Guerra-2/publication/269103777_Estrategias_evolutivas_de_los_cefalopodos/links/56a2234608ae984c449c7d52/Estrategias-evolutivas-de-los-cefalopodos.pdf

Guerra, Á., Cortez, T., y Rocha, F. (1999). *Redescripción del pulpo de los Changos, Octopus mimus Gould, 1852 del litoral chileno-peruano (Mollusca, Cephalopoda)* (Vol. 17, Issue 2).

https://www.researchgate.net/publication/269101352_Redescrpcion_del_pulpo_de_los_Changos_Octopus_mimus_Gould_1852_del_litoral_chileno-peruano_Mollusca_Cephalopoda?enrichId=rgreq-ec3cbe771638691633012103afcf9843-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI2OTEwMTM1MjtBUzozMTgxMjMwMzc2NTkxNDBAMTQ1Mjg1Nzg1MTAwNQ%3D%3D&el=1_x_3

Hippidae y Koepcke. (1953). Contribución al conocimiento de la forma de vida de *Ocypode gaudichaudii*. *Serie A Zoología, 13*.

https://museohn.unmsm.edu.pe/docs/pub_zoologia/Publicaciones%20Zoolog%C3%ADa%20Serie%20A%20N%C2%B0%2013.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2016).

Metodología de la investigación. <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>

Hernández, V., Ramón, T., Alcalá, V., Hernández, J., Plácido, O., Cruz Chávez, R.,

Rodolfo, G., y Chávez, C. (2019). *Biología poblacional del pulpo pigmeo Paroctopus digueti (Perrier y Rochebrune, 1894): Caso de estudio en el norte de Sinaloa, México.*

https://www.researchgate.net/publication/348539342_BIOLOGIA_POBLACION_AL_DEL_PULPO_PIGMEO_Paroctopus_digueti_PERRIER_ROCHEBRUNE_1894_CASO_DE_ESTUDIO_EN_EL_NORTE_DE_SINALOA_MEXICO?enrichId=rgreq-2258bc4ff9d85a28410f979dd0ffc43d-

[XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM0ODUzOTM0MjBUzo5ODA1MDEwMDMyNjQwMDFAMTYxMDc4MTA2NDc0NA%3D%3D&el=1_x_3](https://www.researchgate.net/publication/348539342_BIOLOGIA_POBLACION_AL_DEL_PULPO_PIGMEO_Paroctopus_digueti_PERRIER_ROCHEBRUNE_1894_CASO_DE_ESTUDIO_EN_EL_NORTE_DE_SINALOA_MEXICO?enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM0ODUzOTM0MjBUzo5ODA1MDEwMDMyNjQwMDFAMTYxMDc4MTA2NDc0NA%3D%3D&el=1_x_3)

Hua, Q. Q. H., Nande, M., Doubleday, Z. A., y Gillanders, B. M. (2023). Innate response to first feeding in *Octopus berrima* hatchlings despite embryonic food imprinting. *Behaviour*, 160(7), 635–660. <https://doi.org/10.1163/1568539X-bja10227>

Iglesias J., y Sánchez F. (2008). *La diversificación en moluscos cefalópodos.*

<https://core.ac.uk/download/pdf/71778549.pdf>

Imarpe. (2021). *Instituto del mar del peru cartilla de información científica.*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2211767/Lineamientos%20de%20Linea%20Base%20y%20Monitoreo.pdf>

Markaida, U. (2023). Food to go: prey on the web of *Octopus maya* reveals its diet. *Marine Biology*, 170(7). <https://doi.org/10.1007/s00227-023-04231-2>

Mondragón, A. (2024). *Estudio de una población del cangrejo carretero pintado *Ocypode gaudichaudii* en la playa Chancayllo.*

[https://www.researchgate.net/profile/Farid-](https://www.researchgate.net/profile/Farid-Mondragon/publication/389913617_Estudio_de_una_poblacion_del_cangrejo_carretero_pintado_Ocypode_gaudichaudii_Crustacea_Decapoda_Ocypodidae_en_la_playa_Chancayllo_Lima_Peru/links/67d884937c5b5569dcc0368f/Estudio-de-una-poblacion-del-cangrejo-carretero-pintado-Ocypode-gaudichaudii-Crustacea-Decapoda-Ocypodidae-en-la-playa-Chancayllo-Lima-Peru.pdf)

[Mondragon/publication/389913617_Estudio_de_una_poblacion_del_cangrejo_carretero_pintado_Ocypode_gaudichaudii_Crustacea_Decapoda_Ocypodidae_en_la_playa_Chancayllo_Lima_Peru/links/67d884937c5b5569dcc0368f/Estudio-de-una-poblacion-del-cangrejo-carretero-pintado-Ocypode-gaudichaudii-Crustacea-Decapoda-Ocypodidae-en-la-playa-Chancayllo-Lima-Peru.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Farid-Mondragon/publication/389913617_Estudio_de_una_poblacion_del_cangrejo_carretero_pintado_Ocypode_gaudichaudii_Crustacea_Decapoda_Ocypodidae_en_la_playa_Chancayllo_Lima_Peru/links/67d884937c5b5569dcc0368f/Estudio-de-una-poblacion-del-cangrejo-carretero-pintado-Ocypode-gaudichaudii-Crustacea-Decapoda-Ocypodidae-en-la-playa-Chancayllo-Lima-Peru.pdf)

Mondragón, A., y Aguilar, S. (2019). *Distribución espacial del cangrejo carretero *Ocypode gaudichaudii* en la playa Chancayllo.*

https://www.researchgate.net/publication/382796655_Distribucion_espacial_del_cangrejo_carretero_Ocypode_gaudichaudii_en_la_playa_Chancayllo

Paredes, C., Huaman, P., Cardoso, F., Vivar, R., y Vera, V. (1999). Estado actual del conocimiento de los moluscos acuáticos en el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 6(1), 5–47. <https://doi.org/10.15381/rpb.v6i1.8298>

Pastor, R., Tejada, A., y Zavalaga, F. (2010). *Método indirecto para la evaluación de distribuciones poblacionales y por tallas y patrón de actividad del cangrejo carretero *Ocypode gaudichaudii* en Tacna, 2010 - 2013.*

<https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3267/1/Boletin%2033%281%293.pdf>

Produce. (2009). *RM-483-2009-PRODUCE*. <https://www.actualidadambiental.pe/wp-content/uploads/2022/09/RM-483-2009-produce.pdf>

Querol Ordoñez, P. (2014). *Diseño y Optimización de un Pienso Extrusionado para la Alimentación y Crecimiento del Pulpo común (Octopus vulgaris)*.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/38758/QUEROL%20-%20Dise%F1o%20y%20optimizaci%F3n%20de%20un%20pienso%20extrusionado%20para%20la%20alimentaci%F3n%20y%20crecimiento%20del%20p....pdf?sequence=1>

Quintana, D., Domingues, P., y García, S. (2008). Effect of two artificial wet diets agglutinated with gelatin on feed and growth performance of common octopus (*Octopus vulgaris*) sub-adults. *Aquaculture*, 280(1–4), 161–164.

<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.04.017>

Rama A, Faya V., Moxica C., y Rey M. (1999). *Engorde de pulpo en batea*.

<http://www.repositorio.ieo.es/ieo/bitstream/handle/10508/8965/Engorde%20de%20pulpo%20en%20batea0001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramírez, R., Paredes, C., y Arenas, J. (2003). Moluscos del Perú. *Revista de Biología Tropical*, 51, 225–284. <https://www.redalyc.org/pdf/449/44911879012.pdf>

- Rey-Méndez, M. (2015). *Cultivo de pulpo: una alternativa en la producción a pequeña escala*. https://www.researchgate.net/profile/Manuel-Rey-Mendez/publication/292669086_Cultivo_de_pulpo_una_alternativa_en_la_produccion_a_pequena_escala/links/56b0a74708ae9ea7c3b19a73/Cultivo-de-pulpo-una-alternativa-en-la-produccion-a-pequena-escala.pdf
- Rodríguez, T. (2014). *Desarrollo de dietas semihúmedas formuladas para cefalópodos*. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/92650/1/tesis_tania_rodriguez_gonzalez.pdf
- Rojas, V., y Sebastián, Y. (2011). Consumo de Emerita analoga “muy muy” y su infección por larvas *Profilocollis altmani* en las playas del sur de lima - 2010. *ECIPERÚ*, 8, 163–166. <https://revistas.eciperu.net/index.php/ECIPERU/article/view/231/222>
- Rosas, C., Cuzon, G., Pascual, C., Gaxiola, G., Chay, D., López, N., Maldonado, T., y Domingues, P. M. (2007). Energy balance of *Octopus maya* fed crab or an artificial diet. *Marine Biology*, 152(2), 371–381. <https://doi.org/10.1007/s00227-007-0692-2>
- Sanjinez, M. (2018). *Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú, Instituto del Mar del Perú (IMARPE)*. <http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/123456789/1436>.

Solano, A., Rebaza, V., Alfaro, S., Tresierra, Á., y Campos. Sarita. (2013). *La pesca artesanal marina en la región La Libertad, Perú.*

<https://core.ac.uk/download/pdf/197200469.pdf>

Villegas y Tafur (2000). Aspectos reproductivos del pulpo (*Octopus mimus*) en el área de callao durante 1998. *Inf. Prog. Inst. Mar Perú*, 3–15.

<https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/1275/1/IP%20121.1.pdf>

Zúñiga, O., Paz, A. O., y Torres, I. (2011). Evaluación del crecimiento del pulpo común *Octopus mimus* del norte de Chile alimentado con dietas formuladas. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 39(3), 584–592.

<https://doi.org/10.3856/vol39-issue3-fulltext-18>

Zúñiga, O. R., y Olivares Luis Ossandón R, A. P. (1995). *Influence of light in female sexual maturation of Octopus mimus* (Vol. 14).

https://www.researchgate.net/publication/285300022_Influencia_de_la_luz_en_la_maduracion_sexual_de_hembras_Octopus_mimus

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Interrogante general	Objetivo general		Tipo	Variable dependiente	Tratamientos	
¿Cuál es la preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales <i>Ocyode gaudichaudii</i> , <i>Emerita analoga</i> y <i>Semele solida</i> del recurso pulpo <i>Octopus mimus</i> , ¿en condiciones de laboratorio?	Evaluar la preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales: <i>Ocyode gaudichaudii</i> , <i>Emerita analoga</i> y <i>Semele solida</i> , del recurso pulpo <i>Octopus mimus</i> , en condiciones de laboratorio.	El pulpo <i>Octopus mimus</i> presentará una preferencia y aceptabilidad mayor por el <i>Ocyode gaudichaudii</i> en comparación con <i>Emerita analoga</i> y <i>Semele solida</i> debido a diversas características que lo hacen mucho más atractivo.	El estudio será de tipo aplicativo. Diseño Esta investigación tendrá diseño experimental.	Preferencia y aceptabilidad de alimentos naturales.	Aceptabilidad Preferencia	- % Grado de aceptabilidad. - % Grado de preferencia
Interrogantes específicas	Objetivos específicos		Población	Variable independiente	Tipo de presa	
- ¿Será posible determinar si el dinamismo que presenten las presas tendrá repercusión en el pulpo <i>Octopus mimus</i> al momento de realizar la elección?	- Determinar si el dinamismo que presenten las presas tendrá repercusión en el pulpo <i>Octopus mimus</i> al momento de realizar la elección.		La población es de 60 pulpos <i>Octopus mimus</i> .	Alimento natural (cangrejo carretero, muy muy y almeja).		- Muy muy “ <i>Emerita analoga</i> ” - Cangrejo carretero “ <i>Ocyode gaudichaudii</i> ”
- ¿Será posible identificar si existe competencia intraindividual por parte de los pulpos <i>Octopus mimus</i> a la hora de elegir cualquiera de las presas suministradas?	- Identificar si existe competencia por parte de los pulpos <i>Octopus mimus</i> a la hora de elegir cualquiera de las presas suministradas.		Muestra La muestra utilizada será de 2 pulpos.			- Almeja “ <i>Semele solida</i> ”
- ¿Será posible determinar el ranking de presas según la preferencia que expresen los pulpos <i>Octopus mimus</i> ?	- Determinar el ranking de presas según la preferencia que expresen los pulpos <i>Octopus mimus</i> .					

Anexo 2: Registro de las pruebas tomadas en la estación de primavera

PRUEBAS DE PREFERENCIA Y ACEPTABILIDAD (PRIMAVERA)									
FECHA: 28 / 09 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES Los pulpos se mostraron hambrientos y compitieron por el cangrejo, el perdedor cazó al muy muy (no comieron la almeja).
SEMANA: 1	SI	1ER	P	A	P	A	P	A	
Nº DE PRUEBA: 1	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 25 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 30 / 09 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES Se pusieron a competir sin haber llegado al alimento, aún no logran vivir en armonía (no comieron la almeja).
SEMANA: 1	SI	1ER	P	A	P	A	P	A	
Nº DE PRUEBA: 2	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 12 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 01 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES En esta ocasión solo un pulpo, fue a cazar al cangrejo. El otro cazó al muy muy, pero consumió a la almeja, mas no al muy muy.
SEMANA: 1	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	
Nº DE PRUEBA: 3	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 37 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 04 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES Competieron por el cangrejo, el pulpo perdedor cazó al muy muy. Sin embargo, terminó alimentándose de la almeja.
SEMANA: 2	SI	1ER	P	A	P	A	P	A	
Nº DE PRUEBA: 4	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 03 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 06 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES Cazaron cada uno por su lado sin enfrentarse, pero no consumieron la almeja.
SEMANA: 2	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	
Nº DE PRUEBA: 5	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 52 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 08 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES Se enfrentaron por el cangrejo, luego el perdedor cazó al muy muy, pero no se lo comió, se alimentó de la almeja.
SEMANA: 2	SI	1ER	P	A	P	A	P	A	
Nº DE PRUEBA: 6	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 08 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 11 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES Lucharon por el muy muy, pero no se lo comieron. el perdedor cazó al cangrejo y se alimentaron de este y de la almeja.
SEMANA: 3	SI	1ER	P	A	P	A	P	A	
Nº DE PRUEBA: 7	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 51 seg	5	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 13 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES Cazaron al cangrejo y almeja sin enfrentarse. El pulpo no se comió la almeja, pero se alimentó del muy muy.
SEMANA: 3	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	
Nº DE PRUEBA: 8	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 41 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 15 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES Lucharon por el alimento, el ganador se quedó con el cangrejo y el perdedor prefirió el muy muy, pero no lo aceptó.
SEMANA: 3	SI	1ER	P	A	P	A	P	A	
Nº DE PRUEBA: 9	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 58 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	

FECHA: 18 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 4	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Fueron a alimentarse del cangrejo y el otro prefirió el muy muy, aceptaron a la almeja mas no al muy muy.
Nº DE PRUEBA: 10	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 55 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 20 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 4	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	El primer pulpo prefirió al cangrejo y el segundo al muy muy. Sin embargo, este último terminó comiéndose a la almeja.
Nº DE PRUEBA: 11	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 06 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 22 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 4	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Nuevamente no lucharon y cazaron al cangrejo y muy muy respectivamente, no aceptó al muy muy, pero sí a la almeja.
Nº DE PRUEBA: 12	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 25 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 5	SI	1ER	P	A	P	A	P	A	Hubo un enfrentamiento por la almeja, el perdedor cazó al cangrejo rápidamente y también aceptaron al muy muy.
Nº DE PRUEBA: 13	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 38 seg	3	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 27 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 5	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Comieron al cangrejo y a la almeja pacíficamente y también se alimentaron del muy muy.
Nº DE PRUEBA: 14	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 39 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 29 / 11 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 5	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	No lucharon y cazaron pacíficamente al cangrejo y luego a la almeja, no aceptaron al muy muy.
Nº DE PRUEBA: 15	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 02 / 12 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 6	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	No se enfrentaron, prefirieron al cangrejo y muy muy respectivamente. La almeja fue aceptada.
Nº DE PRUEBA: 16	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 13 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 04 / 12 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 6	SI	1ER	P	A	P	A	P	A	Nuevamente compitieron por el cangrejo, el perdedor terminó yendo a por la almeja, mas no comieron al muy muy.
Nº DE PRUEBA: 17	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 25 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 06 / 12 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 6	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Se alimentaron del cangrejo y almeja respectivamente sin luchar, el muy muy fue ignorado.
Nº DE PRUEBA: 18	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 07 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 09 / 12 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 7	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Cazaron sin competir, primero al cangrejo y luego a la almeja, no se comieron al muy muy.
Nº DE PRUEBA: 19	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 17 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
FECHA: 11 / 12 / 24	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
SEMANA: 7	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Nuevamente cazaron pacíficamente, el cangrejo sigue siendo el preferido y en segundo lugar el muy muy.
Nº DE PRUEBA: 20	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 58 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	

Anexo 3: Codificación de las pruebas tomadas en la estación de primavera

PRIMAVERA			
pruebas	Cangrejo	Almeja	Muy muy
1	1	3	2
2	1	3	2
3	1	3	2
4	1	3	2
5	1	3	2
6	1	3	2
7	2	3	1
8	1	2	3
9	1	3	2
10	1	3	2
11	1	3	2
12	1	3	2
13	2	1	3
14	1	2	3
15	1	2	3
16	1	3	2
17	1	2	3
18	1	2	3
19	1	2	3
20	1	3	2

Anexo 4: Registro de las pruebas tomadas en la estación de verano

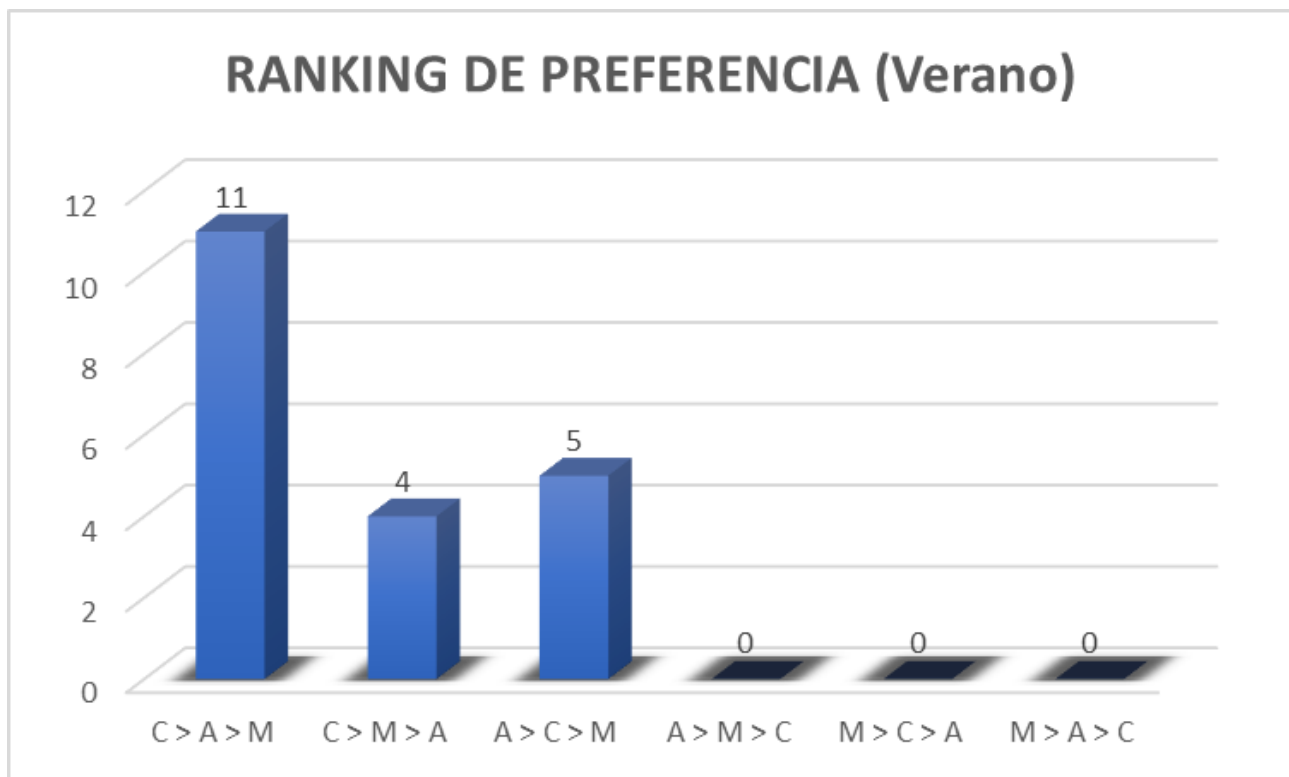
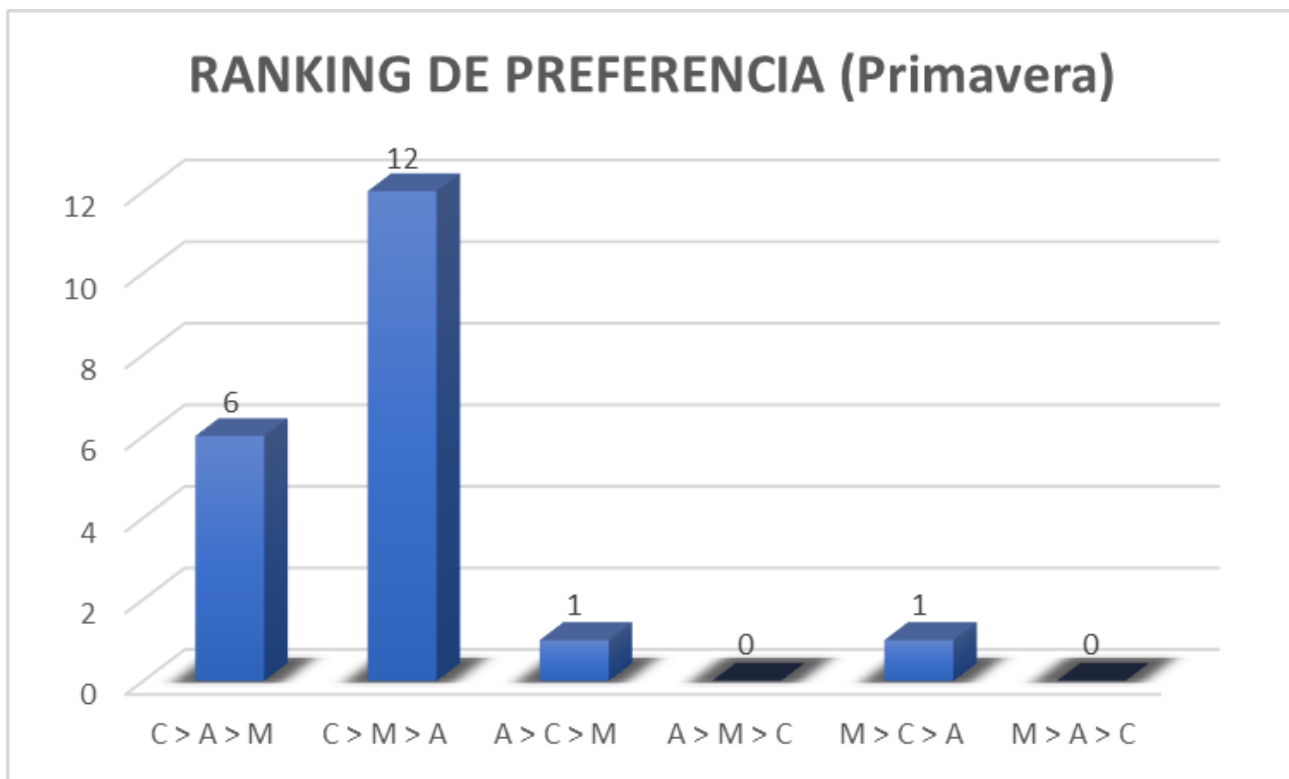
PRUEBAS DE PREFERENCIA Y ACEPTABILIDAD (VERANO)									
FECHA:	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES
06 / 01 / 25	SI	1ER	P	A	P	A	P	A	Lucharon por el cangrejo y el perdedor cazó rápidamente a la almeja y luego al muy muy, mas no se alimentó de este último.
SEMANA: 1									
Nº DE PRUEBA: 1	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 05 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
08 / 01 / 25	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Cazaron pacíficamente, uno fue por el cangrejo y el otro fue por la almeja, aceptaron ambas presas.
SEMANA: 1									
Nº DE PRUEBA: 2	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 54 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
10 / 01 / 25	SI	1ER	P	A	P	A	P	A	En esta ocasión solo un pulpo, fue a cazar al cangrejo. El otro cazó al muy muy, pero consumió a la almeja, mas no al muy muy.
SEMANA: 1									
Nº DE PRUEBA: 3	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 2 min	3	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
13 / 01 / 25	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Competieron por el cangrejo, el pulpo perdedor cazó al muy muy. Sin embargo, terminó alimentándose de la almeja.
SEMANA: 2									
Nº DE PRUEBA: 4	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 02 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
15 / 01 / 25	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Cazaron cada uno por su lado sin enfrentarse, pero no consumieron la almeja.
SEMANA: 2									
Nº DE PRUEBA: 5	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 2 min 23 seg	3	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
17 / 01 / 25	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Se enfrentaron por el cangrejo, luego el perdedor cazó al muy muy, pero no se lo comió, se alimentó de la almeja.
SEMANA: 2									
Nº DE PRUEBA: 6	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 1 min 45 seg	3	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
20 / 01 / 25	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	En este caso, ignoraron al cangrejo y lucharon por el muy muy, pero no se lo comieron. el perdedor cazó al cangrejo
SEMANA: 3									
Nº DE PRUEBA: 7	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 53 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
22 / 01 / 25	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Cazaron al cangrejo y almeja sin enfrentarse. El pulpo no se comió la almeja, pero se alimentó del muy muy.
SEMANA: 3									
Nº DE PRUEBA: 8	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 43 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	
24 / 01 / 25	NO	1ER	P	A	P	A	P	A	Lucharon por el alimento, el ganador se quedó con el cangrejo y el perdedor prefirió el muy muy, pero no lo aceptó.
SEMANA: 3									
Nº DE PRUEBA: 9	RANKING	2DO	P	A	P	A	P	A	
TIEMPO: 49 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P	A	

FECHA: 27 / 01 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 4	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	Fueron a alimentarse del cangrejo y la almeja respectivamente de forma pacífica, ignoraron al muy muy.
	Nº DE PRUEBA: 10	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 1 min 30 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P		A	
FECHA: 29 / 01 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 4	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	El primer pulpo prefirió al cangrejo y el segundo al muy muy. Sin embargo, este último terminó comiéndose a la almeja.
	Nº DE PRUEBA: 11	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 1 min 10 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	A		A	
FECHA: 31 / 01 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 4	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	Nuevamente no lucharon y cazaron al cangrejo y muy muy respectivamente, no aceptó al muy muy, pero si a la almeja.
	Nº DE PRUEBA: 12	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 1 min	1	1er o 2do	P	A	P	A	A		A	
FECHA: 03 / 02 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 5	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	Hubo un enfrentamiento por la almeja, el perdedor cazó al cangrejo rápidamente y también aceptaron al muy muy.
	Nº DE PRUEBA: 13	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 1 min 55 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P		A	
FECHA: 05 / 02 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 5	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	Comieron al cangrejo y a la almeja pacíficamente y también se alimentaron del muy muy.
	Nº DE PRUEBA: 14	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 1 min 34 seg	2	1er o 2do	P	A	P	A	P		A	
FECHA: 07 / 02 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 5	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	No lucharon y cazaron pacíficamente al cangrejo y luego a la almeja, no aceptaron al muy muy.
	Nº DE PRUEBA: 15	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 48 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	P		A	
FECHA: 10 / 02 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 6	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	No se enfrentaron, prefirieron al cangrejo y almeja respectivamente. El muy muy no fue aceptado.
	Nº DE PRUEBA: 16	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 3 min	3	1er o 2do	P	A	P	A	P		A	
FECHA: 12 / 02 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 6	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	Nuevamente compitieron por el cangrejo, el perdedor terminó yendo a por la almeja, mas no comieron al muy muy.
	Nº DE PRUEBA: 17	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 33 min 23 seg	3	1er o 2do	P	A	P	A	P		A	
FECHA: 14 / 02 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 6	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	Se alimentaron del cangrejo y almeja respectivamente sin luchar, el muy muy fue ignorado.
	Nº DE PRUEBA: 18	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 1 min	2	1er o 2do	P	A	P	A	P		A	
FECHA: 17 / 02 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 7	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	Cazaron sin competir, primero al cangrejo y luego a la almeja, no se comieron al muy muy.
	Nº DE PRUEBA: 19	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 55 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	A		A	
FECHA: 19 / 02 / 25	COMPETENCIA	PULPO	CANGREJO		ALMEJA		MUY MUY		OBSERVACIONES		
	SEMANA: 7	NO	1ER	P	A	P	A	P		A	Nuevamente cazaron pacíficamente, el cangrejo sigue siendo el preferido y en segundo lugar la almeja.
	Nº DE PRUEBA: 20	RANKING	2DO	P	A	P	A	P		A	
	TIEMPO: 59 seg	1	1er o 2do	P	A	P	A	A		A	

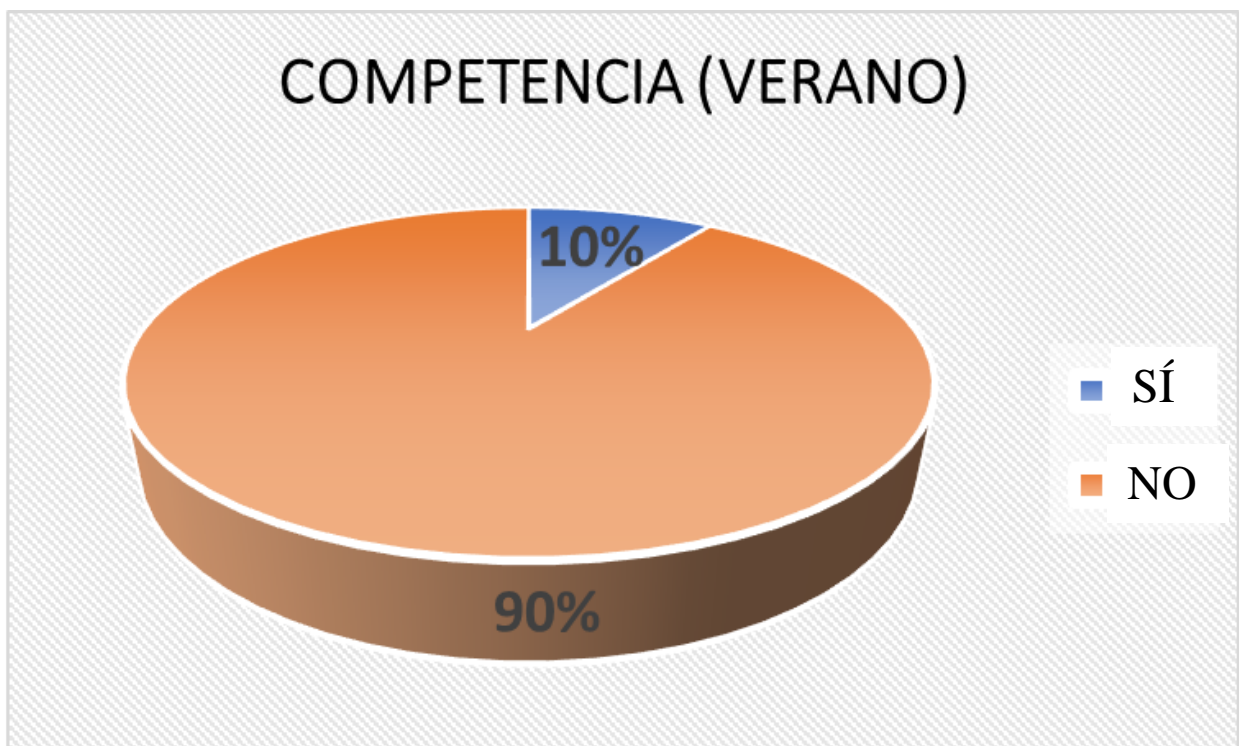
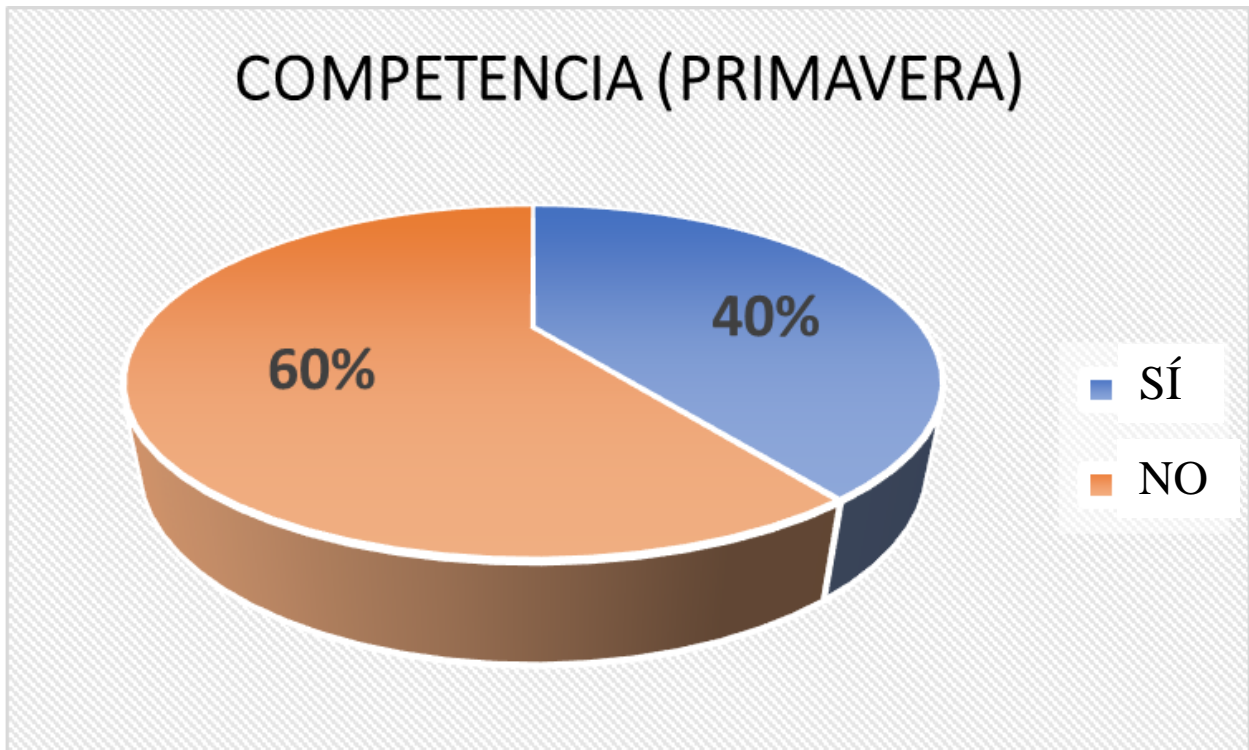
Anexo 5: Codificación de las pruebas tomadas en la estación de verano

VERANO			
pruebas	Cangrejo	Almeja	Muy muy
1	1	2	3
2	1	2	3
3	2	1	3
4	1	2	3
5	2	1	3
6	2	1	3
7	1	2	3
8	1	2	3
9	1	2	3
10	1	3	2
11	1	2	3
12	1	2	3
13	1	3	2
14	1	3	2
15	1	2	3
16	2	1	3
17	2	1	3
18	1	3	2
19	1	2	3
20	1	2	3

Anexo 6: Diagramas de ranking de preferencia en las estaciones de primavera y verano



Anexo 7: Diagramas de competencia en las estaciones de primavera y verano



Anexo 8: Registro de preferencia y aceptabilidad por tipo de alimento de primavera y verano

VALORES	
NO	1
SI	2

CANGREJO (PRIMAVERA)		
Nº DE PRUEBAS	PREFERENCIA	ACEPTABILIDAD
Prueba 1	2	2
Prueba 2	2	2
Prueba 3	2	2
Prueba 4	2	2
Prueba 5	2	2
Prueba 6	2	2
Prueba 7	2	2
Prueba 8	2	2
Prueba 9	2	2
Prueba 10	2	2
Prueba 11	2	2
Prueba 12	2	2
Prueba 13	2	2
Prueba 14	2	2
Prueba 15	2	2
Prueba 16	2	2
Prueba 17	2	2
Prueba 18	2	2
Prueba 19	2	2
Prueba 20	2	2

CANGREJO (VERANO)		
Nº DE PRUEBAS	PREFERENCIA	ACEPTABILIDAD
Prueba 1	2	2
Prueba 2	2	2
Prueba 3	2	2
Prueba 4	2	2
Prueba 5	2	2
Prueba 6	2	2
Prueba 7	2	2
Prueba 8	2	2
Prueba 9	2	2
Prueba 10	2	2
Prueba 11	2	2
Prueba 12	2	2
Prueba 13	2	2
Prueba 14	2	2
Prueba 15	2	2
Prueba 16	2	2
Prueba 17	2	2
Prueba 18	2	2
Prueba 19	2	2
Prueba 20	2	2

ALMEJA (PRIMAVERA)		
Nº DE PRUEBAS	PREFERENCIA	ACEPTABILIDAD
Prueba 1	1	1
Prueba 2	1	1
Prueba 3	1	2
Prueba 4	1	2
Prueba 5	1	1
Prueba 6	1	2
Prueba 7	1	2
Prueba 8	2	1
Prueba 9	1	2
Prueba 10	1	2
Prueba 11	1	2
Prueba 12	1	2
Prueba 13	2	2
Prueba 14	2	2
Prueba 15	2	2
Prueba 16	1	2
Prueba 17	2	2
Prueba 18	2	2
Prueba 19	2	2
Prueba 20	1	2

ALMEJA (VERANO)		
Nº DE PRUEBAS	PREFERENCIA	ACEPTABILIDAD
Prueba 1	2	2
Prueba 2	2	2
Prueba 3	2	2
Prueba 4	2	2
Prueba 5	2	2
Prueba 6	2	1
Prueba 7	2	2
Prueba 8	2	2
Prueba 9	2	2
Prueba 10	1	2
Prueba 11	2	2
Prueba 12	2	1
Prueba 13	1	2
Prueba 14	1	2
Prueba 15	2	2
Prueba 16	2	2
Prueba 17	2	2
Prueba 18	2	2
Prueba 19	2	2
Prueba 20	2	2

MUY MUY (PRIMAVERA)		
Nº DE PRUEBAS	PREFERENCIA	ACEPTABILIDAD
Prueba 1	2	2
Prueba 2	2	2
Prueba 3	2	1
Prueba 4	2	1
Prueba 5	2	2
Prueba 6	2	1
Prueba 7	2	1
Prueba 8	1	2
Prueba 9	2	1
Prueba 10	1	1
Prueba 11	2	1
Prueba 12	2	1
Prueba 13	1	2
Prueba 14	1	2
Prueba 15	1	1
Prueba 16	1	1
Prueba 17	1	1
Prueba 18	1	1
Prueba 19	1	1
Prueba 20	1	1

MUY MUY (VERANO)		
Nº DE PRUEBAS	PREFERENCIA	ACEPTABILIDAD
Prueba 1	2	1
Prueba 2	1	1
Prueba 3	2	2
Prueba 4	1	1
Prueba 5	1	1
Prueba 6	2	2
Prueba 7	1	1
Prueba 8	1	1
Prueba 9	2	1
Prueba 10	2	1
Prueba 11	1	1
Prueba 12	1	2
Prueba 13	2	1
Prueba 14	2	2
Prueba 15	1	1
Prueba 16	2	1
Prueba 17	1	1
Prueba 18	2	2
Prueba 19	1	1
Prueba 20	1	2