

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

“EXTENSIÓN PEDERNALES”



Carrera de biología

Proyecto de tesis previo a la obtención del título de Bióloga

TITULO:

Elaboración y análisis de la harina de pescado millonaria (*gambusia affinis*) con fines para la nutrición animal en pedernales, 2024.

AUTOR

Loor Valencia Ariana Stefania

TUTOR

Dr. Intriago Mendoza Henry. Msg

PEDERNALES – ECUADOR 2024 – 2025

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

El tribunal evaluador

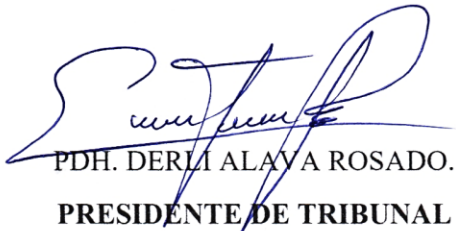
Certifica:

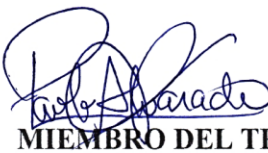
Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado: Elaboración y análisis de la harina de pescado millonaria (*gambusia affinis*) con fines para la nutrición animal en pedernales, 2024. Realizado y concluido por Loor Valencia Ariana Stefania, ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

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

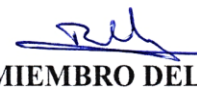
Pedernales, 18 de agosto del 2025

Para dar testimonio y autenticidad firman:


PDH. DERLI ALAYA ROSADO.
PRESIDENTE DE TRIBUNAL


MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DRA. PAOLA MARLENE ALVARADO PARRALES


MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. RAÚL RAMÓN MACIAS CHILA

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

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

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación bajo la autoría del estudiante Loo Valencia Ariana Stefania, legalmente matriculada en la carrera de Biología, período académico 2025 – 1, cumpliendo el total de 384 horas, bajo la opción de titulación de trabajo de investigación, cuyo tema del proyecto es **Elaboración y análisis de la harina de pescado millonaria (*gambusia affinis*) con fines para la nutrición animal en pedernales, 2024.**

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

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

Pedernales 18 de agosto del 2025.

Lo certifico:



Dr. Intriago Mendoza Henry. Mg

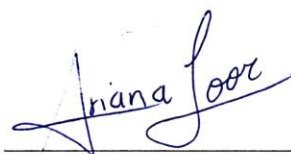
Docente Tutor

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Loor Valencia Ariana Stefania**, con cédula de identidad No 1313984120, declaro que el presente trabajo de titulación “**Elaboración y análisis de la harina de pescado millonaria (*gambusia affinis*) con fines para la nutrición animal en pedernales, 2024.**” ha sido desarrollada considerando los métodos de investigación existente y respetando los derechos intelectuales de terceros considerados en las citas bibliográficas.

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

Pedernales 18 de agosto del 2025

A handwritten signature in blue ink, reading 'Ariana Loor', is written over a horizontal line.

Loor Valencia Ariana Stefania

C.I. 1313984120

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi amor a quienes han sido mi mayor inspiración y apoyo incondicional a lo largo de este camino.

A Dios y a mi familia, por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia y el amor. En especial a mi papa José Loor a mi mama Alexcey Valencia a mi hermano Nexar loor, por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

A mi hijo Stephano Figueroa Loor, porque tu presencia me dio fuerza cuando más la necesitaba. Esta meta también es tuya.

A los que ya no están, pero siguen viviendo en mi corazón. Su recuerdo me acompañó y me motivó a no rendirme.

A todos ustedes, gracias por dar sentido a este logro.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental en la realización de esta tesis.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi director de tesis, Dr. Henry Intriago, por su invaluable guía, paciencia y apoyo durante todo este proceso. Su compromiso y experiencia fueron clave para dar forma a este trabajo.

A mis profesores y profesoras de BIOLOGIA, gracias por compartir su conocimiento, por motivarme constantemente y por sembrar en mí el interés por esta área del saber.

A mi familia, especialmente a mi padre José Loor a mi Madre Alexcey Valencia y a mi hijo Stephano, por su amor incondicional, comprensión y constante apoyo emocional. Su confianza en mí ha sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

A mis amigos Karol Gallardo, Ivanna Mendoza, Jipson Cagua y compañeros/as, gracias por los buenos momentos, por las conversaciones que me inspiraron, y por hacer de esta etapa un camino más ameno y enriquecedor.

Por último, agradezco a todas aquellas personas que, de una forma u otra, contribuyeron a la realización de este proyecto. Este logro no habría sido posible sin ustedes.

RESUMEN

Elaboración y análisis de la harina de pescado millonaria (*Gambusia affinis*) con fines para la nutrición animal en pedernales, 2024. La especie (*Gambusia affinis*) llamado millonaria o también llamado pez mosquito occidental, oriundo del hemisferio norte. Con la aparición de esta especie invasora, a menudo se espera que estas especies sean controladas ya que tienen una forma de reproducirse en grandes cantidades causando pérdidas al sector camaronero. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la elaboración y análisis de la harina de pescado millonaria (*Gambusia affinis*) con fines para la nutrición animal y que proporcione una nueva fuente de alimentación para las distintas especies. Se utilizó durante esta investigación un diseño metodológico mixto que incluye desde el métodos analítico e inductivo y una investigación exploratoria y descriptiva. De acuerdo a los análisis bromatológicos realizados en la harina de millonaria (*Gambusia Affinis*), se puede observar que en la harina de millonaria tiene un 65% – 69% de proteína bruta, niveles de grasas con un 12,93% y cenizas con 16,51% – 20,00% esto nos muestra que la harina de millonaria es un 2% mayor en contenidos de proteínas, gracias a la alimentación que tienen de alimento balanceado para camarón en las piscinas camaroneras donde se encuentran. En conclusión, se puede decir que la harina de millonaria carece de un buen nivel de proteína y aminoácidos esenciales que sirven para el desarrollo y crecimiento, colocándose como una posible suplementación para crías de diferentes especies

Palabras claves: Exámenes bromatológicos, *Gambusia affinis*, análisis de costo, proteínas, elaboración de harina.

SUMMARY

Production and analysis of millionaire fish meal (*Gambusia affinis*) for animal nutrition in Pedernales, 2024. The species (*Gambusia affinis*), known as the millionaire or western mosquitofish, is native to the northern hemisphere. With the appearance of this invasive species, it is often expected that these species will be controlled as they reproduce in large numbers, causing losses to the shrimp sector. The aim of this research is to produce and analyze millionaire fish meal (*Gambusia affinis*) for animal nutrition purposes and to provide a new food source for different species. A mixed methodological design was used during this research, including analytical and inductive methods and exploratory and descriptive research. According to the bromatological analyses carried out on millionaire flour (*Gambusia Affinis*), it can be observed that millionaire flour has 65%–69% crude protein, fat levels of 12.93%, and ash levels of 16.51%–20.00%. This shows that mosquito fish meal has 2% higher protein content, thanks to the balanced shrimp feed they consume in the shrimp ponds where they are found. In conclusion, it can be said that millionaire flour lacks a good level of protein and essential amino acids that are necessary for development and growth, making it a possible supplement for the young of different species.

Keywords: Bromatological tests, *Gambusia affinis*, cost analysis, proteins, flour
production

Índice

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	III
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN.....	VII
CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Identificación de variables	4
1.3.1. Variable independiente:	4
1.3.2. Variable dependiente:	4
1.4. Preguntas de investigación o hipótesis	4
1.5. Objetivos del proyecto de investigación	5
1.5.1. Objetivo general	5
1.5.2. Objetivos específicos	5
1.6. Justificación.....	6

1.7.	Marco teórico.....	7
1.7.1.	Pescado millonaria (<i>Gambusia affinis</i>).....	7
1.7.2.	Taxonomía.....	7
1.7.3.	Aspectos invasores	8
1.7.4.	Características sexuales y de reproducción	8
1.7.5.	Tiempo de almacenamiento de esperma.....	8
1.7.6.	Ciclo de vida.	9
1.7.6.1.	Habitad	9
1.7.7.	Conceptos de aminoácidos	9
		10

13

CAPÍTULO 2: DESARROLLO METODOLÓGICO (MATERIALES Y MÉTODOS)....		23
2.1.	Enfoque de la investigación	23
2.1.	Diseño de la investigación.....	23
2.2.	Tipo de investigación, nivel y alcances.	24
2.2.1.	Investigación exploratoria.....	24
2.2.2.	Investigación descriptiva.	25
2.3.	Métodos de investigación.....	25
2.3.1.	Método analítico	25
2.3.2.	Método inductivo.....	26

2.4. Listado de Materiales	26
2.5. Tabla de costo	27
2.6. Muestra.....	27
2.7. Pasos para la elaboración de harina de millonaria (<i>Gambusia affinis</i>)	28
2.9. Área de estudio.	30
2.10. Parámetros climáticos.....	31
Capítulo 3 resultado y discusión.....	32
3.1. Análisis bromatológicos de harina de millonaria (<i>Gambusia Affinis</i>) Piscina N°1..	32
3.2. Análisis bromatológicos de harina de millonaria (<i>Gambusia Affinis</i>) Reservorio N°-2.	33
Tablas de comparación de harina de pescado y harina de camarón (cabeza de camarón).	33
3.3. Análisis fisicoquímicos de aminoácidos.	37
Discusión	40
Conclusiones.....	44
Recomendaciones	45
Bibliografía.....	46
Anexos Fotográficos	¡Error! Marcador no definido.

Índice de tabla

Tabla 1 Taxonomía del pez mosquito (<i>Gambusia affinis</i>).	7
Tabla 2 Lista de materiales y equipos.	26
Tabla 3 Tabla de costos para la elaboración de harina de millonaria (<i>Gambusia affinis</i>). .	27
Tabla 4 Parámetros climáticos de la zona Cañaveral de Cojimés.	31
Tabla 5 Composición Bromatológica Piscina N°-1	32
Tabla 6 Niveles de Nitrógeno, Fósforo, Potasio en harina de millonaria.	32
Tabla 7 Composición Bromatológica de Reservorio Piscina N°-2.....	33
Tabla 8 Niveles de Nitrógeno, Fósforo, Potasio en harina de millonaria.	33
Tabla 9 Composición Bromatológica de harina de pescado.	33
Tabla 10 Composición Bromatológica de harina de camarón (cabeza).....	34
Tabla 11 Niveles de aminoácidos presentes en la harina de millonaria, camarón, pescado.	35
Tabla 12 Niveles de proteína, grasas, fibras, E.l.n. presentes en la harina de millonaria, camarón, pescado.....	35
Tabla 13 Niveles de potasio y fosforo presentes en la harina de millonaria, camarón, pescado.	36
Tabla 14 Resultados fisicoquímicos de “aminoácidos” de la harina del pez millonaria (<i>Gambusia affinis</i>).	37

Índice de figuras

Figura 1 Grupo Aminoácidos.....	10
Figura 2 Molecula L-Alanina.....	11
Figura 3 Molecula D-Alanina.....	11
Figura 4 Molecula de la Tirosina.....	12
Figura 5 Molecula de la Arginina.....	13
Figura 6 Molecula del Aminoácido Aspártico.....	14
Figura 7 Molecula del Aminoácido Fenilalanina.....	14
Figura 8 Molecula del Aminoácido Glicina.....	15
Figura 9 Molecula del Aminoácido Glutámico.....	16
Figura 10 Molecula del Aminoácido Histidina.....	16
Figura 11 Estructura Química del Aminoácido Isoleucina.....	17
Figura 12 Molecula del Aminoácido Leucina.....	18
Figura 13 Molecula del Aminoácido Lisina.....	18
Figura 14 Molecula del Aminoácido Metionina.....	19
Figura 15 Molecula del Aminoácido Prolina.....	20
Figura 16 Molecula del Aminoácido Serina.....	20
Figura 17 Molecula del Aminoácido Treonina.....	21
Figura 18 Molecula del Aminoácido Triptófano.....	22
Figura 19 Molecula del Aminoácido Valina.....	22
Figura 20 Flujograma de producción de harina de pescado.....	24

Figura 21 Ubicación de toma de muestras del pez millonaria (<i>Gambusia affinis</i>).....	31
Figura 22 Grafico de barra de niveles de aminoácidos en la harina de millonaria, camarón, pescado.	35
Figura 23 Grafico de barras de nutrientes en la harina de millonaria, camarón, pescado. .	36
Figura 24 Grafico de barra de los niveles de potasio y fosforo presentes en la harina de millonaria, camarón, pescado.	37

Índice de anexo

Anexo 1 Clasificación y recolección de pez millonaria*¡Error! Marcador no definido.*

Anexo 2 Proceso de cocción de pez millonaria.....*¡Error! Marcador no definido.*

Anexo 3 Extracción de agua del pez millonaria.....*¡Error! Marcador no definido.*

Anexo 4 Pesaje de secado del pez millonaria.*¡Error! Marcador no definido.*

Anexo 5 Peso final de trituración del pez millonaria para harina*¡Error! Marcador no definido.*

Anexo 6 Población de la millonaria (Gambusia affinis).....*¡Error! Marcador no definido.*

Anexo 7 Diferencia de tamaños para lista para reproducción.*¡Error! Marcador no definido.*

Anexo 8 Pez millonaria (Gambusia affinis).....*¡Error! Marcador no definido.*

CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La especie (*Gambusia affinis*) llamado millonaria o también llamado pez mosquito occidental, oriundo del hemisferio norte (Rosen & Bailey, 1963). En 1945 fueron introducidos en Argentina ejemplares procedentes de Chile y Estados Unidos con el fin de servir como agentes de control biológico contra el paludismo en las ciudades de Buenos Aires, Rosario y Córdoba. Esta especie se lo logra caracterizar por ser un pez pequeño provenientes de aguas dulces, con una gran adaptabilidad a aguas poco salobres. Esta es una de las especies pertenecientes a la familia *Poeciliidae* en la cual se la denomina como una de las 10 especies acuáticas más introducidas e invasoras a nivel mundial (Duggan, 2024).

Teniendo en cuenta las perspectivas asociadas con la aparición de esta especie invasora, a menudo se espera que estas especies sean controladas ya que tienen una forma de reproducirse en grandes cantidades causando pérdidas al sector camaronero, por lo que esta especie es ingresada por medio de los rebombes de las piscinas camaroneras, teniendo como posibilidad la entrada a estos cultivos. (Oksana, et al. 2021).

El principal problema de esta especie es su forma masiva de reproducirse en un muy corto tiempo, causando la fuente de alimento principal del camarón como lo es el alimento balanceado. Esta especie lo que ocasiona es que al haber grandes cantidades de la (*Gambusia affinis*) llamado millonaria se coma el alimento balanceado, y dejando grandes pérdidas para el productor (Oksana, et al. 2021).

Este pequeño pez, introducido en varios continentes es muy utilizado internacionalmente en bioensayos entre otras características por presentar un marcado dimorfismo sexual, las hembras

son más grandes que los machos y estos se diferencian fácilmente por la presencia de gonopodio (González , 2005).

Estudios realizados en la ciudad de Córdoba mostraron que cuando se presentan fuertes signos de contaminación la riqueza y diversidad de especies autóctonas disminuye mientras que la dominancia de *G. affinis* aumenta sugiriendo que esta especie es resistente a determinadas condiciones que resultan adversas para especies locales. En nuestro país la biología y distribución actual detallada de (*Gambusia affinis*) es poco conocida y no hay estudios recientes que describan a esta especie invasora en el país (González , 2005).

1.2. Planteamiento del problema

En la producción acuícola, uno de los mayores problemas al momento de implementar un cultivo de peces o de camarón es el alto costo de la materia prima como lo es el alimento balanceado el cual les da a las especies un gran porcentaje proteínico. Como una de las alternativas para contrarrestar la contaminación por los alimentos artificiales, en la que genera mayormente un impacto ambiental en los cuerpos de agua. El costo hoy en la actualidad en la harina de pescado causa una pérdida significativa dentro de los productores de cultivos de peces (Torres Castillo, 2019).

Es de suma importancia investigar en nuevas fuentes alternativas nutricionales y así mejorar la rentabilidad de los insumos acuícolas y lograr mantener cultivos que sean rentables para el productor. Dentro de esta investigación se busca incrementar la elaboración de una harina a base del pez millonaria (*Gambusia affinis*) contribuyendo y minimizando la tasa de contaminación mediante fuentes amigables con el ecosistema acuático (Torres Castillo, 2019).

La presente investigación servirá como base para la elaboración de la harina de millonaria (*Gambusia affinis*) tomando en cuenta el valor proteínico que tiene el pez millonario y la necesidad económica de los productores del Cantón Pedernales que buscan tener mayor producción, con poco gasto de insumos alimenticios.

1.3. Identificación de variables

1.3.1. Variable independiente:

- Valor nutricional de la millonaria (*Gambusia affinis*).

1.3.2. Variable dependiente:

- Tamaños de millonarias.
- Producción de harina de millonaria.
- Costo de producción de la harina de millonaria.

1.4. Preguntas de investigación o hipótesis

- Será que la harina de millonaria (*Gambusia affinis*) tendrá los nutrientes comparables a la harina de pescado.

1.5. Objetivos del proyecto de investigación

1.5.1. Objetivo general

Elaboración de harina de pescado millonaria (*Gambusia affinis*) para determinar los valores nutricionales en Pedernales, en el año 2024.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar los valores de minerales del nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) de la harina.
- Calcular la energía bruta con los valores de los nutrientes que tiene la millonaria (*Gambusia affinis*).
- Análisis de costo de producción de la harina de millonaria.

1.6. Justificación

Dentro de la zona ecuatoriana se la caracteriza por tener entre sus principales actividades económicas el sector de agricultura, ganadería y acuicultura. Dentro de las condiciones que hoy en día está presentando los productores de las distintas zonas que se dedican a la producción de especies en cultivos es el elevado costo de los insumos alimenticios. Estas condiciones por los precios hacen que sean necesarios la búsqueda de alternativas, cuyo abastecimiento sea continuo y que tenga un precio más accesible para los productores a menor y mayor escala (Tomala Villon, 2015).

La millonaria es una de las especies de pez que como ya se ha visto es una de las especies que más rápido tiene su proceso reproductivo dentro de las piscinas camaroneras. El pez mosquito occidental (*Gambusia affinis*) es un pequeño pez vivíparo que habita aguas dulces, salobres y ocasionalmente marinas. Los peces vivíparos, de la familia Poeciliidae, presentan un marcado dimorfismo sexual: la aleta anal del macho se alargó hasta formar un órgano intromitente, el gonopodio. Los peces poecílicos tienen la boca hacia arriba y la cabeza aplanada, adaptaciones para alimentarse en la superficie (Rodríguez, 2023).

En la zona de Pedernales es una de las localidades donde, la producción acuícola ya sea en cultivos de camarón o de peces es de mucha importancia para los productores. Este proyecto tiene como objetivo principal la Elaboración de harina de millonaria (*Gambusia affinis*) para poder realizar la respectiva comparación de nutrientes con la harina de pescado y harina de cabeza de camarón en la zona de Pedernales en el año 2024.

1.7. Marco teórico

1.7.1. Pescado millonaria (*Gambusia affinis*).

El pez mosquito o también llamado millonaria (*Gambusia affinis*) hizo presencia en algunas de las aguas continentales españolas la introducción de esta especie en nuestro país, y al igual que su gran expansión a nivel mundial. Esta especie se la caracteriza por ser una de las especies oportunistas e invasoras que pueden habitar en aguas dulces como en aguas salobres, esta especie se la define por tener una muy buena tolerancia a los cambios ambientales. Una de las formas más comunes de este pez es que presenta una coloración grisácea con variación de tonalidades según en el entorno en el que se encuentre (Gómez Cabrera, 2022).

1.7.2. Taxonomía

Tabla 1

*Taxonomía del pez mosquito (*Gambusia affinis*).*

TAXONOMÍA	
Reino	Animalia
Filo	Cordados
Subfilo	Vertebrado
Clase	Actinopterygii
Orden	Cyprinodontiformes
Suborden	Cyprinodontoidei
Familia	Poeciliidae
Subfamilia	Poeciliinae
Genero	<i>Gambusia</i>
Nombre	Pez mosquito (<i>Gambusia affinis</i>)

Nota: Descripción del árbol taxonómico del Pez mosquito (*Gambusia affinis*) con sus respectivas clases.

Fuente: (Ariana Loor, 2025).

1.7.3. Aspectos invasores

Esta especie se la destaca principalmente por su morfología fenotípica que presentan, lo que le permite habitar en aguas muy contaminadas, con valores de oxígeno disuelto sumamente que muy bajos, y por su capacidad de aguantar temperaturas de hasta 42°C. Esto hace que podamos encontrar a esta especie de pez (*Gambusia affinis*) en sistemas acuáticos como lo son los ríos, lagos y hasta en las zonas que han sido alteradas por el hombre como lo es en las piscinas camaroneras, donde esta especie es su principal lugar para su reproducción ya que al encontrarse en estos medios se le facilita su alimentación y así convirtiéndose en una de las especies más invasoras en la acuicultura por su alta competitividad con los camarones por el alimento balanceado y el oxígeno disuelto (Jiménez Rodríguez, 2022).

1.7.4. Características sexuales y de reproducción.

El pez mosquito (*Gambusia affinis*), es uno de los peces capaces de alcanzar su madurez sexual en un estimado de 6 semanas de haber nacido, llegando a tener su ciclo de reproducción en un rango de 3-4 semanas, y tiene la capacidad de dar vida hasta 300 individuos en uno de los casos más extremos (Jiménez Rodríguez, 2022).

1.7.5. Tiempo de almacenamiento de esperma

Las hembras pueden almacenar el esperma fértil alrededor de varios meses, uno de los factores que favorece es su alta invasibilidad, lo cual le permite usar varios espermatozoides de machos, lo que le permite a esta especie tener diversidad genética y por lo tanto tener la capacidad de formar poblaciones a partir de pocos individuos (Jiménez Rodríguez, 2022).

1.7.6. Ciclo de vida.

1.7.6.1.Habitad

Se trata de un pez gregario que vive en grupos altamente numerosos en todo tipo de aguas, ya sean en aguas movidas y totalmente estancadas, desde muy duras hasta muy blandas, desde muy alcalinas, hasta muy acidas con altas tasas de contaminaciones. Uno de los principales de los problemas de esta especie es su extrema variación y su alta tasa de reproducción lo cual la hace una de las especies de peces más invasoras y altamente dañinas tanto para los ecosistemas autóctonos y en los cultivos de camarón blanco, lo que la hace una de las 100 especies más invasoras y dañinas en el mundo lo cual se encuentra en la lista roja de especies invasoras (Lozano, 2016).

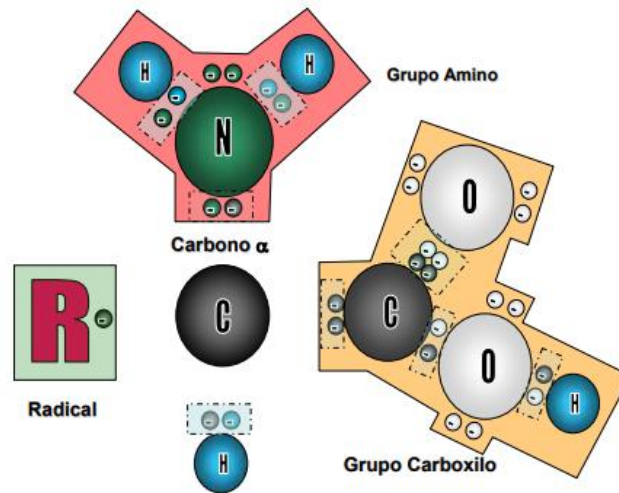
1.7.7. Conceptos de aminoácidos

Los aminoácidos son aquellas unidades que se encargan de la formación de proteínas, sin embargo, como lo son los aminoácidos y sus derivados participan en funciones celulares como lo es la transmisión nerviosa y la biosíntesis de las porifina, purinas, pirimidina y urea.

En general se puede decir que los aminoácidos son aquellos que se encuentran constituidos por una fuente de carbono alfa, al cual se une un grupo funcional amino, uno carboxilo, un hidrogeno y un grupo R o lateral (Gutiérrez Olvera, 2019).

Figura 1

Grupo Aminoácidos.



Nota: Descripción de las fases de agrupación de la conformación de los aminoácidos.

Fuente: (Gutiérrez Olvera, 2019).

Alanina.

La Alanina se la denomina como un Aminoácido no esencial, pero de una gran importancia para el ser humano y es uno de los aminoácidos más pequeños después de la glicina. La Alanina se la puede encontrar en grandes concentraciones en lo que se lo denomina plasma sanguíneo lo cual interviene de forma muy importante en el metabolismo de la glucosa, esta es captada por el hígado donde se metaboliza y se pierde para así poder formar el grupo amino hasta formar el piruvato para luego proceder a formar la glucosa en el cuerpo humano. Dentro de este grupo la Alanina se la divide en dos partes o isómeros distintos como lo es la L- Alanina y D-Alanina (Hernández E. , 2015)

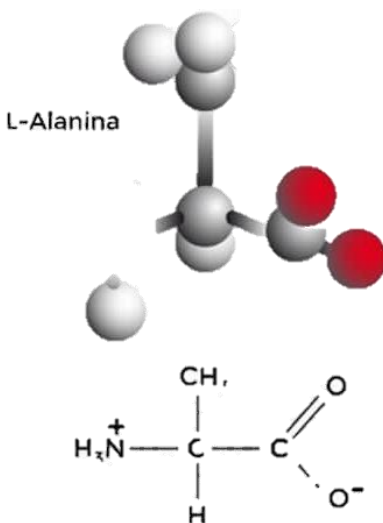
Formula: Glutamato + piruvato = α Cetoglutarato + Alanina

= glucosa

L-Alanina: Esta se la conoce por ser uno de los 20 aminoácidos proteicos y el segundo por la gran importancia después de la leucina (Hernández E. , 2015).

Figura 2

Molécula L-Alanina.



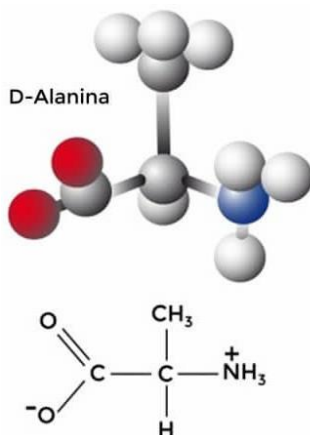
Nota: Conformación estructural o ramificación de la molécula L-alanina.

Fuente: (Farias R. , 2020).

D-Alanina: Esta se la puede encontrar en las paredes celulares bacterianas y en algunos péptidos antibióticos (Hernández E. , 2015).

Figura 3

Molécula D-Alanina.



Nota: Conformación estructural o ramificación de la molécula D-alanina.

Fuente: (Farias R. , 2020).

Tirosina.

La tirosina o L-tirosina se encuentra clasificada como un aminoácido no esencial que se produce de forma natural en el cuerpo humano a partir de otro, como lo es la fenilalanina. Esta se la puede encontrar en el pollo, pavo, pescado, productos lácteos, pero especialmente se la encuentra en el queso. La principal función de la tirosina es la de ser un neurotransmisor de ciertas hormonas como lo es la dopamina, melanina, tiroxina o la adrenalina: (Adminsynestia;, 2022)

Dopamina: es la encargada de regular el placer, la memoria y habilidades motoras.

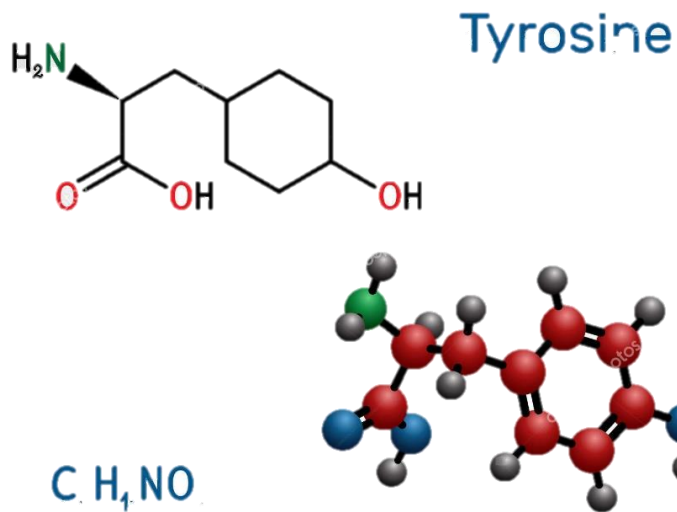
Adrenalina: Superar situaciones de estrés.

Melanina: Es la encargada de los pigmentos de la piel, uñas y pelo.

Tiroxina: Es aquella que cumple la función de regular el metabolismo.

Figura 4

Molécula de la Tirosina.



Nota: La Tirosina es uno de los 20 aminoácidos que componen las proteínas.

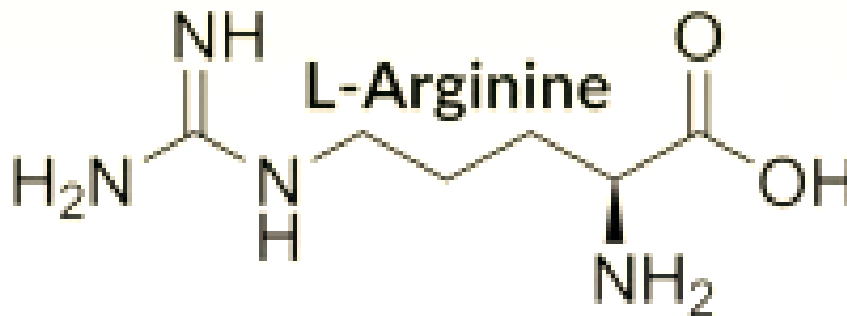
Fuente: (Adminsynestia;, 2022).

Arginina.

La arginina es uno de los aminoácidos semiesenciales que participan en la formación de los óxidos nítricos debida a su relevancia funcional en la diabetes mellitus. Esta desempeña un papel esencial en varias vías metabólicas, incluyendo el ciclo del metabolismo de la glucosa (Forzano, y otros, 2023).

Figura 5

Molécula de la Arginina.



Nota: Estructura de la molécula L-Arginina como vía metabólica de la glucosa.

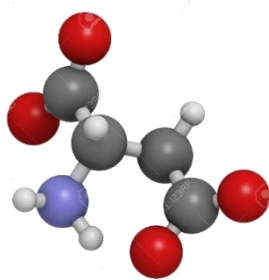
Fuente: (Pedrazini, Ferreira Martínez, Benedicto, & Groppo, 2024).

Aspártico.

El ácido aspártico es uno de los aminoácidos no esenciales desde el punto de vista nutricional. El aminoácido L-Aspártico cuenta con una de las funciones más importantes en el cuerpo humano gracias a que es la encargada de la síntesis de la urea. Esta síntesis es la encargada de elaborar la proteína, asparagina, arginina, nucleótidos y otras sustancias que intervienen en el desarrollo de los tejidos nerviosos y de la neurotransmisión del cuerpo humano y el cerebro (Holecek, Acido aspártico en la salud y la enfermedad, 2023).

Figura 6

Molécula del Aminoácido Aspártico.



Nota: Estructura de la molécula Aspártico encargada de elaborar la proteína en el cuerpo.

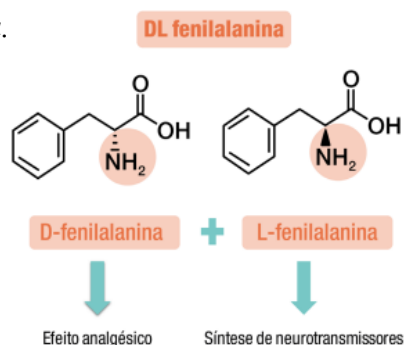
Fuente: (Zoppi, 2022).

Fenilalanina.

Este es uno de los aminoácidos esenciales del cuerpo humano, de lo cual desempeña un papel muy importante en la biosíntesis. La mayor parte de la fenilalanina la encontramos presente en las dietas y se convierte en otro aminoácido, como lo es la tirosina que es la enzima fenilalanina hidroxilasa (PAH) con la ayuda de uno de los cofactores llamados tetrahidobiopterina (BH₄). Esta se convierte con el pasar del proceso en varios subproductos como lo es la dopamina, que se la conoce por ser uno de los neurotransmisores involucrados en la coordinación, movimiento, así también como lo es en el placer y la recompensa del cuerpo humano (Hernández & Miao, 2025).

Figura 7

Molécula del Aminoácido Fenilalanina.



Nota: Descripción de la división de la fenilalanina con sus diferentes funciones en el cuerpo humano.

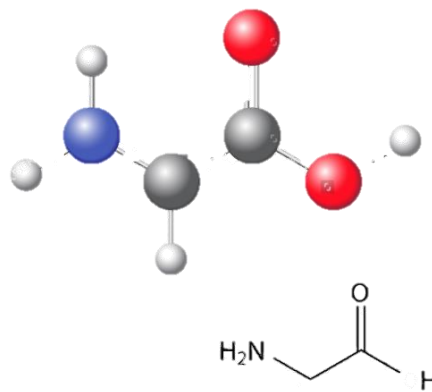
Fuente: (Active Pharmaceutica, 2020).

Glicina.

La glicina se la define como uno de los aminoácidos no esenciales con múltiples funciones y efectos. Este aminoácido tiene las capacidades de unirse a receptores y transportadores específicos expresados en diversos tipos de células dentro del organismo. El aminoácido glicina desempeña un papel importante en la diabetes ya que es un secreta gogos el péptido similar al glucagón-1, la insulina y el glucagón (Aguayo, y otros, 2023).

Figura 8

Molecula del Aminoácido Glicina.



Nota: Estructura molecular del aminoácido Glicina encargada de combatir la diabetes.

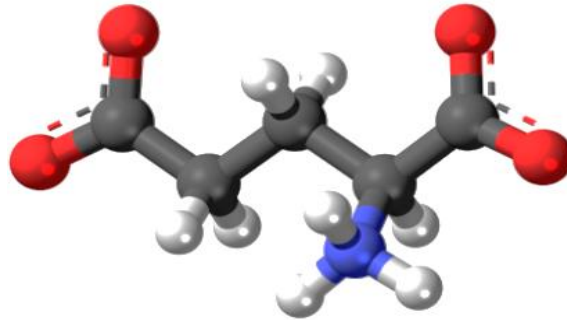
Fuente: (Chromatos, 2023).

Glutámico.

El glutámico es uno de los aminoácidos más abundantes tanto en el plasma como en los tejidos del cuerpo humano. El glutámico es uno de los aminoácidos que constituyen el 61% de los aminoácidos de los músculos esqueléticos y representa la mitad del total del amino grama corporal, esto se clasifica tradicionalmente como un aminoácido no esencial, pero en situaciones patológicas se considera condicionalmente esencial ya que es uno de los aminoácidos principales que cumplen la función de suministrar como fuente de combustible para las células de rápida división como lo es los linfocitos, y las defensas inmunitarias (López , Perales, Escolano, López, & Serrano , 2022).

Figura 9

Molécula del Aminoácido Glutámico.



Nota: Estructura del aminoácido glutámico el cual es uno de los aminoácidos que constituyen el 61% de los aminoácidos de los músculos esqueléticos del cuerpo humano.

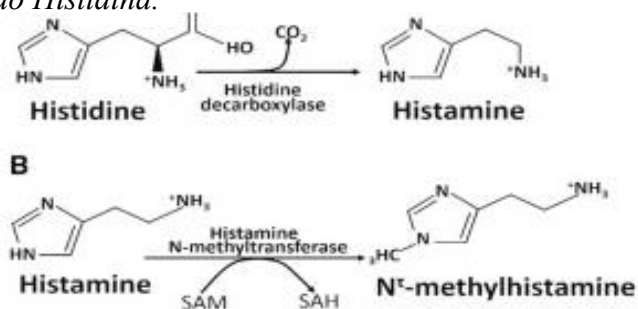
Fuente: (Medicover, 2024).

Histidina.

La histidina es uno de los nueve aminoácidos esenciales dentro del cuerpo humano, que cumple la función de ser un precursor de varias hormonas como lo es la hormona tirotrópica y los metabolitos cruciales que afectan la función renal, la neurotransmisión, la secreción gástrica y el sistema inmunitario. Sus propiedades de ácido-base que las convierten en residuos catalítico versátil en numerosas enzimas y en las proteínas y enzimas que coordinan iones metálicos dentro del cuerpo del ser humano (T & Raja, 2023).

Figura 10

Molécula del Aminoácido Histidina.



Nota: Estructura de ramificación de la histidina.

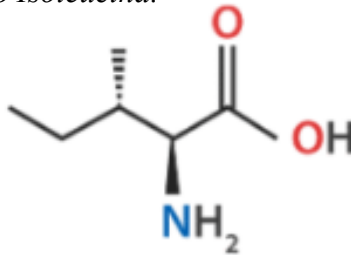
Fuente: (Margaret & John, 2023).

Isoleucina.

La isoleucina se lo caracteriza por ser uno de los aminoácidos esenciales para los organismos ya que el propio cuerpo humano no lo puede sintetizar por lo que consumirlo, de manera externa es muy fundamental para la vida humana a que aporta muchos beneficios. Esta se encarga de varias tareas que consiste en constituir los ácidos grasos y los cetónicos, los que se generan cuando las reservas de glucógeno se acaban y no contienen glucosa ya que esta actúa como fuente de energía para el cuerpo humano (Fernández, 2023).

Figura 11

Estructura Química del Aminoácido Isoleucina.



Isoleucine, Ile, I

Nota: *Ramificación del aminoácido de la isoleucina presente en el cuerpo humano.*

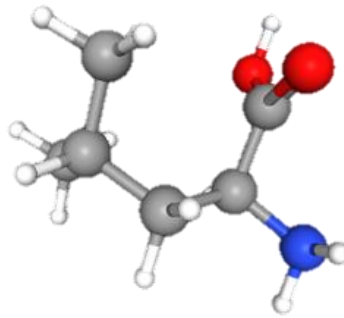
Fuente: (Gerpe, 2021).

Leucina.

La leucina es un aminoácido de cadena ramificada que es considerado esencial para el cuerpo del ser humano debido a su importante nivel fisiológico, este suele ser de los más abundantes en los alimentos proteicos de alto valor biológico. La leucina cumple la función importante en la síntesis de la proteína del tejido adiposo y la mejora energética mediante el aumento de la biogénesis mitocondrial y la oxidación de ácidos grasos con la finalidad de proporcionar energía a la síntesis proteica del cuerpo humano esto ocasiona que la persona se mantenga con una muy buena actividad y ánimo (Rojas & Badilla, 2021).

Figura 12

Molécula del Aminoácido Leucina.



Nota: *Presentación de la molécula leucina encargada de la síntesis de l proteína de los tejidos del cuerpo humano.*

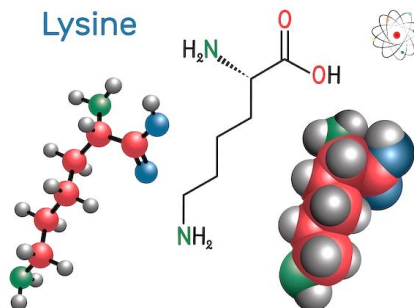
Fuente: *(PubChem, 2025).*

Lisina.

La lisina es uno de los aminoácidos más cruciales que juegan un papel importante dentro de las funciones del cuerpo humano. Esto quiere decir que la lisina cumple con la función de ser esencial para la producción de proteínas en el cuerpo lo cual implica el crecimiento, la reparación de tejidos y la regulación de diversos procesos corporales. Esta es uno de los componentes básicos de la proteína, lo cual con la función de producir o formar colágeno en el cuerpo lo que lo hace un componente clave para la piel, huesos, tendones y cartílagos lo que conlleva también a la formación de anticuerpos que sirven como defensas contra las infecciones del cuerpo (Pinos, 2023).

Figura 13

Molécula del Aminoácido Lisina.



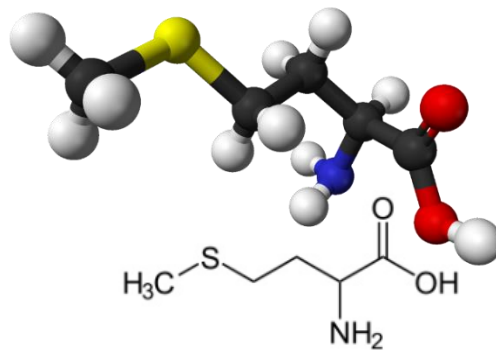
Nota: *Estructura de la molécula de la lisina presente en el cuerpo humano.*

Fuente: *(Caicedo, 2021).*

Metionina.

La metionina es uno de los aminoácidos esencial dietético que desempeña funciones únicas en el cuerpo humano, tanto en la estructura de las proteínas como en el metabolismo. La metionina sirve como aminoácido iniciador en la síntesis de la proteína eucariota, está en la proteína globulares lo que lo hace uno de los aminoácidos importantes del cuerpo ya que el metabolismo de esta se subdivide en transmetilación, remetilación y transsulfuración (Borsnan, Brosnan, Bertolo, & Brunton, 2007).

Figura 14 *Molécula del Aminoácido Metionina.*



Nota: *Estructura molecular y ramificación de la metionina encargada de la síntesis de la proteína en el cuerpo humanos.*

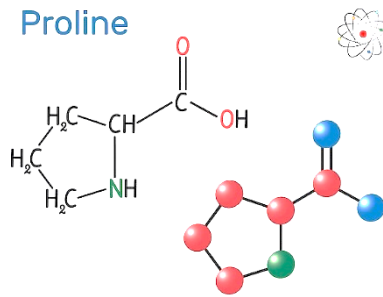
Fuente: *(Quimica Alkano, 2024).*

Prolina.

La prolina se lo destaca por ser un aminoácido no esencial en el cuerpo con una estructura única, esto es debido a su grupo nitrogenado que se logra unir con el carbono alfa para formar anillos de cinco miembros, la prolina se encuentra en el grupo amino primario que se encuentran presentes en otros aminoácidos. La prolina se destaca ampliamente con el cáncer que se produce en el cuerpo humano, la biosíntesis o el catabolismo de la prolina cumple la función de ser uno de los reguladores del crecimiento y la supervivencia de las células cancerosas (Kay , Zanivan, & Rufini, 2023).

Figura 15

Molécula del Aminoácido Prolina.



Nota: La molécula Prolina cumple la función de ser uno de los reguladores del crecimiento y la supervivencia de las células cancerosas.

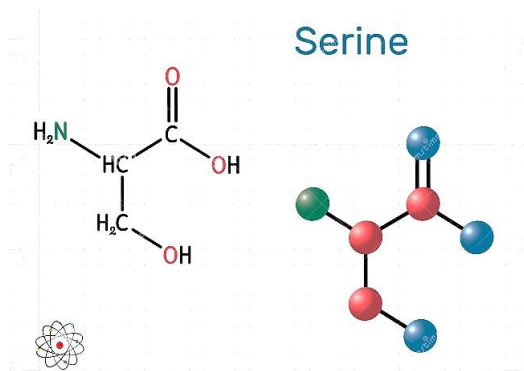
Fuente: (Barzola, 2023).

Serina.

La Serina es un aminoácido que juega un papel muy fundamental en el cuerpo humano, desde las funciones que incluyen salud general hasta el estado de ánimo de la persona. La función que cumple la Serina en el cuerpo es en la biosíntesis de la proteína, como se conoce las proteínas están compuestas por cadenas de aminoácidos así la Serina puede estar presente en una amplia variedad de proteínas con diversas funciones lo que la hace un potencial uso terapéutico en algunas enfermedades del cuerpo humano (Holecek, 2022).

Figura 16

Molécula del Aminoácido Serina.



Nota: Estructura ramificada de la serina que cumple la función del estado de ánimo en la persona.

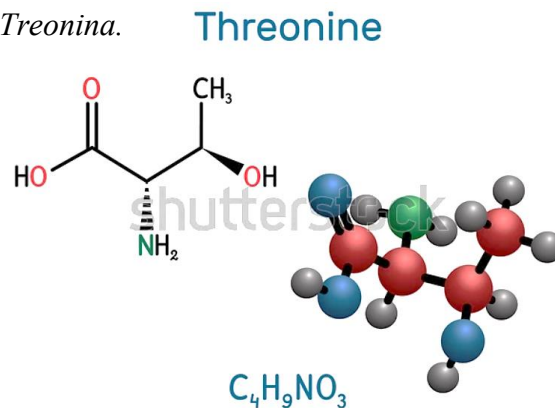
Fuente: (Demera, 2023).

Treonina.

La Treonina es un aminoácido esencial, en el cuerpo humano lo que significa que el organismo no lo produce motivo por el cual se debe obtener de fuentes externas como lo es los huevos, leche y carnes. La Treonina cumple con la función de producir colágeno y elastina, lo cuales son proteínas que ayudan a mantener la firmeza y elasticidad de la piel, la elastina y el colágeno ayudan a que los tendones y ligamentos tengan a capacidad de estirarse para su buen funcionamiento en el cuerpo (Leal, 2024).

Figura 17

Molécula del Aminoácido Treonina.



Nota: Estructura de la treonina que cumple con la función de producir colágeno y elastina.

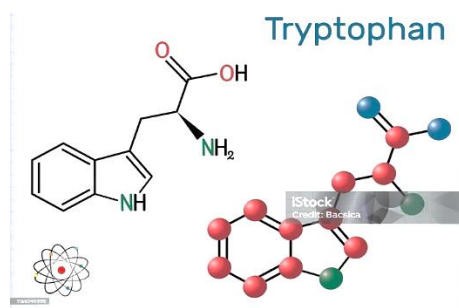
Fuente: (Farias C. C., 2020).

Triptófano.

El triptófano es un aminoácido necesario para el crecimiento de los bebés y para la producción y mantenimiento de las proteínas de los niños y adultos como lo son los músculos, enzimas y neurotransmisores del cuerpo esto significa que el cuerpo no, puede producir, por lo que se debe de obtener de la alimentación. El cuerpo humano utiliza el triptófano para producir la melatonina la cual es la que ayuda a regular el ciclo del sueño en otros casos el hígado también puede usar el triptófano para producir niacina (Vitamina B3) la cual es muy necesario para el metabolismo, energético y la producción de ADN (Manetti, 2024).

Figura 18

Molécula del Aminoácido Triptófano.



Nota: Estructura del triptófano que cumple con la función del metabolismo energético y la producción de ADN.

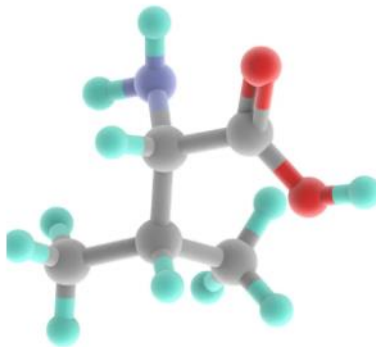
Fuente: (Perez, 2019).

Valina.

Los aminoácidos de cadenas ramificadas se encuentran entre los aminoácidos esenciales más comunes que son fundamentales para la salud del cuerpo humano. La leucina, isoleucina y la valina son aquellos aminoácidos con cadenas laterales alifáticas que son importantes para mantener el equilibrio nitrogenado. La valina cumple la función de regular el estrés oxidativo en la mitocondria, lo que implica la expresión de genes involucrados en la biogénesis y dinámica mitocondrial del cuerpo humano (Sharma, y otros, 2023).

Figura 19

Molécula del Aminoácido Valina.



Nota: Estructura molecular de la valina que cumple la función de regular el estrés oxidativo en la mitocondria

Fuente: (Avila, 2024).

CAPÍTULO 2: DESARROLLO METODOLÓGICO (MATERIALES Y MÉTODOS)

2.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de esta investigación se considera teórica y descriptiva; además de poseer un carácter exploratorio pues se realiza con el propósito de obtener datos fieles para que sirvan de base en estudios futuros, en la elaboración de harina del pez millonaria (*Gambusia Affinis*) que ayude a la sustitución de alimento balanceado comerciales por el alimento balanceado artesanal, lo cual ha demostrado tener un gran índice en los niveles de proteínas y de otros componentes a nivel de dicha especie.

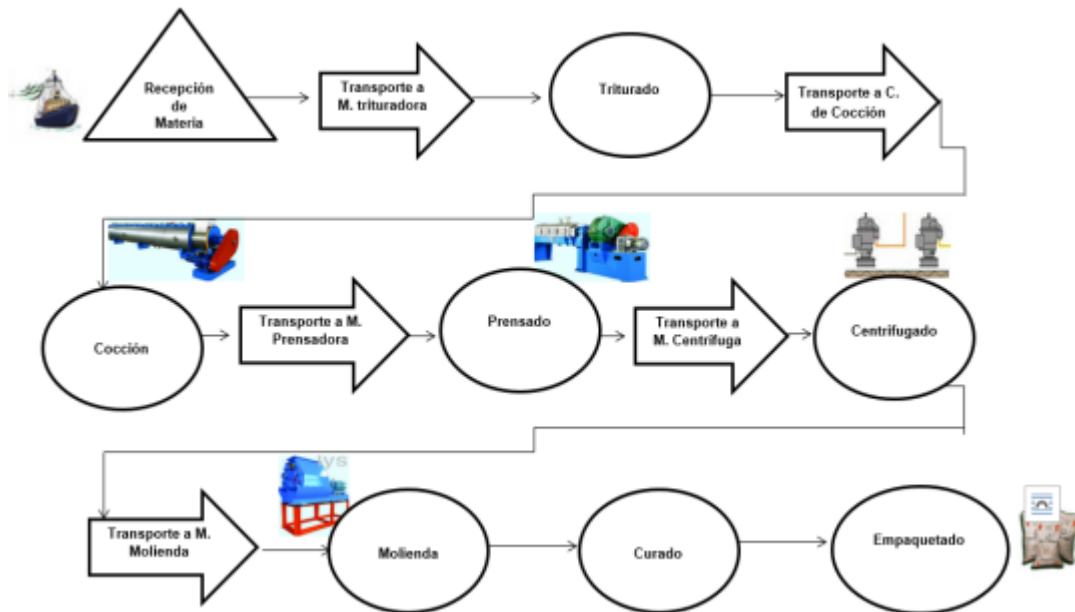
El objetivo de esta investigación es poder elaborar una haría del pez millonaria (*Gambusia Affinis*) para así poder comparar los componentes nutricionales con la harina de pescado y la harina de cabeza de camarón.

2.1. Diseño de la investigación

Para la elaboración de harina de pescado millonaria (*Gambusia Affinis*) se utilizará el proceso de línea de (Carro & Gonzalez Gomez, 2012) quien logra afirmar que el proceso en línea está altamente focalizado en el producto de elaboración con los recursos establecidos alrededor del mismo, lo que se logra determinar como un estudio no experimental ya que el estudio se lo realizo con la finalidad de comparar componentes nutricionales con la harina de pescado y harina de cabeza de camarón.

Figura 20

Flujograma de producción de harina de pescado.



Nota: Descripción de la guía de proceso para harinas de pescado.

Fuente: (Parrales calderón & pilligua anchundia, 2018).

2.2. Tipo de investigación, nivel y alcances.

De acuerdo a la profundidad de la investigación realizada, se determina el nivel de conocimiento que se ha logrado alcanzar durante el trabajo en las que se encuentran 2 tipos de investigación: exploratoria y descriptiva.

2.2.1. Investigación exploratoria.

Se define a exploratoria a la búsqueda de información con dicho propósito de llegar a determinar problemas e hipótesis para la investigación realizada. Dicha investigación exploratoria sirve para la familiarización de la literatura bibliográfica, las cuales están elaboradas por trabajos científicos que ya se han hecho estudios (Nicomedes Teodoro, 2021).

2.2.2. Investigación descriptiva.

Esta se define como uno de los métodos de investigación que observa y describe a detalle las características de un tema u determinado grupo el, objetivo de es establecer dicha relación causa-efecto, sino que se centra es ofrecer una descripción detallada de la situación o investigación científica por lo que ofrece relatos claros y concisos (Stewart, 2023).

Esta investigación se define por ser exploratoria y descriptiva, en la que se basa en explorar e indagar sobre un tema de cual no se tiene mucho conocimiento, y no ha sido estudiado con profundidad de la misma manera consiste en describir e identificar los análisis de la elaboración de la harina de millonaria que se va a elaborar durante el periodo de investigación.

2.3. Métodos de investigación

Durante la investigación los métodos que se utilizaron fueron de carácter: Analítico e inductivo, el método inductivo nos sirvió para llegar a las conclusiones que partieron a base de las observaciones que se realizaron durante la investigación. El analítico se basa en los diferentes análisis que se le realizan a la harina de millonaria, para así poder determinar y cumplir cada uno de los objetivos establecidos en la investigación.

2.3.1. Método analítico

El método analítico es un procedimiento que descompone un todo en sus elementos básicos y, por tanto, que va de lo general a lo específico. Por otra parte, el método analítico es uno de los procesos que requiere un seguimiento continuo de cada una de las etapas a realizar en la investigación, al igual que el experimento es sumamente que crucial para determinar el comportamiento de las variables y muestras analizadas (Ortega, 2021).

2.3.2. Método inductivo

El método inductivo es uno de los principales enfoques que se deben de utilizar en la investigación y el razonamiento científico con el objetivo de sacar las conclusiones generales a partir de la observación del proyecto. El investigador en este caso recopila toda la información y datos de dicha investigación experimental para luego encontrar patrones e irregularidades que puedan afectar al proyecto. Por lo tanto, el método inductivo se lleva a cabo mediante dicha aplicación de hipótesis específicas para luego conocer el componente teórico del proyecto de investigación (Palmero Suárez, 2020).

2.4. Listado de Materiales

Tabla 2

Lista de materiales y equipos.

Materiales y equipos
Bonete
Horno muflas
Atarraya
Gaveta
Gramera
cocina
Gas

Nota: *Materiales que se deben de utilizar para la disecación de la harina de millonaria.*

Fuente: *(Ariana Loor, 2025.)*

2.5. Tabla de costo

Tabla 3

Tabla de costos para la elaboración de harina de millonaria (Gambusia affinis).

ITEN	NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO FINAL
1	Secado y Triturado	2	25	\$50
2	Enviado a laboratorio	1	5	\$5
3	Análisis de proteína	2	47	\$94
4	Determinación de grasas	2	47	\$94
5	Determinación de humedad	2	47	\$94
6	Exámenes bromatológicos	2	85	170
7	Exámenes de perfil de aminoácidos	16	21,56	345
8	Envío de Análisis a tesista	1	10	\$10
			total	\$ 862
			Imprevistos	\$ 400

Nota: Descripción de la tabla de costo de inversión para la elaboración de harina de millonaria (Gambusia affinis)

Fuente: (Ariana Loor, 2025.)

2.6. Muestra

Se recolectaron 2 muestras de pez millonaria con un total de 2 libras y un equivalente de 50 a 65 millonaria por cada libra, lo cual se pudo determinar que es una muestra bastante significativa para la elaboración de análisis y componentes bromatológicos que se necesiten realizar durante el periodo de investigación.

2.7. Pasos para la elaboración de harina de millonaria (*Gambusia affinis*)

Para la elaboración de la harina de millonaria se deben seguir los pasos para así poder asegurar una buena muestra para luego ser analizada mediante los exámenes bromatológicos.

Paso 1.

Tomar las muestras de la piscina camaronera y canal de ría.

Paso 2.

Dejar secar de 45 minutos a 1 hora al aire libre.

Paso 3.

Preparar una olla con agua en la estufa hasta que llegue a el punto de ebullición.

Paso 4.

Ubicar la muestra del pescado millonaria alrededor de 10 minutos.

Paso 5.

Ecurrir el agua en su totalidad.

Paso 6.

Situar la muestra en la freidora de aire por 30 minutos hasta que la muestra este seca y lista para triturar.

Paso 7.

Triturar las millonarias para realizar la harina.

2.7.1. Conceptos

Triturado: El proceso de fabricación de harina de pescado empieza con la trituración y desecación de pescados enteros o partes de estos. El pescado utilizado es molido hasta obtener material fino.

Cocción: Luego del triturado, este material pasa a la cocción donde se somete a una temperatura de 100°C durante 20 minutos en vapor indirecto. Este proceso detiene la actividad microbiológica y enzimática en el producto y ayuda a separar el aceite.

Prensado: En este proceso se hace un prensado mecánico que separa el material en dos tipos de fase. La fase líquida y la fase sólida.

Decantación: En esta etapa, la fase líquida es decantada para recuperar más productos sólidos y agregarlos a la fase sólida.

Centrifugación: En este proceso se centrifuga la fase líquida. Como resultado se obtendrá el aceite y el agua.

Evaporación: La evaporación se hace en el «agua de cola» que es líquido sobrante, se intenta reducir el volumen del producto para concentrarlo mejor y obtener sólidos.

Mezclado: Los sólidos restantes de la centrifugación se mezclan con la torta sólida obtenida en el prensado hasta obtener una pasta.

Secado: El secado extrae más agua de esta mezcla hasta reducir la humedad a un 5-10%. Esto evita que crezcan bacterias y reduce las reacciones químicas.

2.8. Análisis a realizar.

Proteína: Para el análisis de proteínas, es muy común utilizar el Método Kjeldahl, nombrado en la norma INENE 465, utilizando el microdigestor de Labconco o equipo Bloque Digestor Tecnal.

Luego de digerir la muestra, se la destila en el equipo Destilador de nitrógeno Tecnal, para poder determinar las cantidades de proteína encontrada en la harina de pescado.

Grasas: La determinación de grasas en la harina de pescado es muy importante para poder controlar la vida útil del producto, según la norma INEN 466, para este proceso se utiliza el equipo Sistema de para Determinar de Grasas Tecnal

Humedad: La humedad es determinante para conocer la vida útil de un producto, conociendo si un producto tiene más agua en su interior, el crecimiento de microorganismos es directamente proporcional. Para verificar la humedad exacta de este producto se utilizará Balanza MX-50 de la marca AND Weighting.

2.9. Área de estudio.

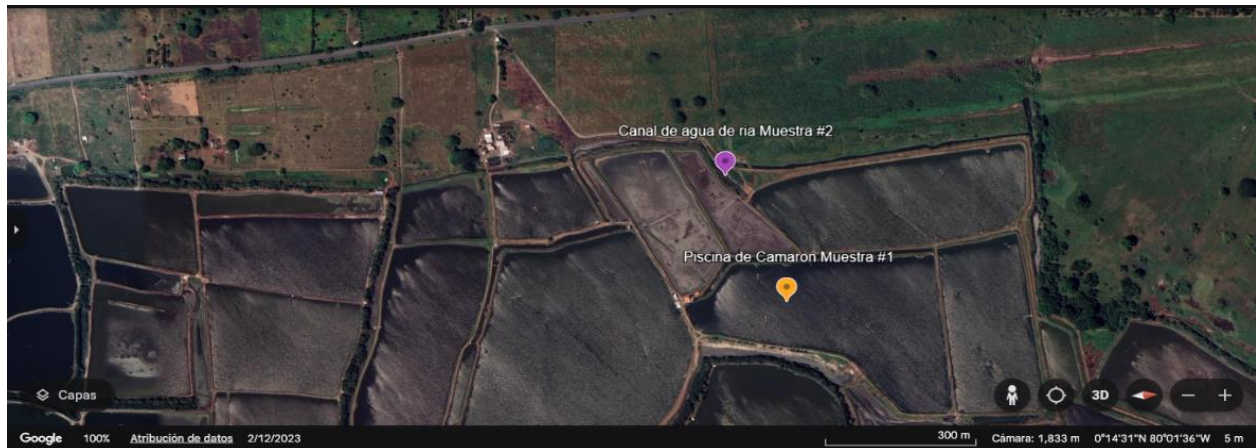
El área de estudio donde se recolectaron las muestras del pez millonaria (*Gambusia Affinis*) fue en las camaroneras “Vivesa” en el sitio cañaveral de Cojimíes perteneciente a el cantón Pedernales de la provincia de Manabí.

Cañaveral es un pueblo en Cojimíes, Cantón Pedernales, Provincia de Manabí ubicada en el kilómetro 8,9 de las siguientes coordenadas **0°14'37"N 80°01'33"W**. Cañaveral se encuentra cerca de la localidad de Punta Zurrónes, así como el pueblo de Casa Blanca.

En esta zona se la destaca por ser una con las playas y palmeras más bonitas, pero sin embargo también se destacan sus zonas de piscinas que se dedican al cultivo de camarón blanco *litopenaeus vannamei*, es una zona ideal para estos tipos de cultivos y una gran localización para la reproducción del pez millonaria (*Gambusia Affinis*) (Mapcarta, 2020).

Figura 21

Ubicación de toma de muestras del pez millonaria (Gambusia affinis).



Nota: *Ubicación exacta de las piscinas camaroneras donde se fue extraída cada una de las muestras del pez millonaria.*

Fuente: (Google Earth, 2025)

2.10. Parámetros climáticos

Tabla 4

Parámetros climáticos de la zona Cañaveral de Cojimies.

PARAMETROS CLIMATICOS	Valor promedio
Temperatura	20 – 25 °C
Humedad	75% - 79%
Precipitación	1000 - 1700

Nota: *Descripción de los parámetros físico químicos que se pueden estimar que existan en el pueblo de cañaveral.*

Fuente: (accuweather, 2025).

Capítulo 3 resultado y discusión

3.1. Valores de minerales en la harina de millonaria (*Gambusia affinis*).

La caracterización bromatológica de la harina de millonaria (*Gambusia affinis*) se realizó mediante los análisis de proteína, grasas, cenizas, y humedad (análisis proximal) a continuación se presentan en la (Tabla 5) los siguientes resultados obtenidos, tanto en la muestra del pescado millonaria de piscina como en la muestra de reservorio.

3.1. Análisis bromatológicos de harina de millonaria (*Gambusia Affinis*) Piscina N°1.

Tabla 5

Composición Bromatológica Piscina N°-1

Base	Composición bromatológica					
	Humedad	Proteína	Ext. Etéreo	Ceniza	Fibra	E.L.N.N Otros
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	75,58	16,90	3,16	4,03	0,00	0,33
Seca		69,22	12,92	16,51	0,00	1,35

Nota: Se presentan los resultados proximales de la harina.

Fuente: (Ariana Loor, 2025).

Tabla 6

Niveles de Nitrógeno, Fósforo, Potasio en harina de millonaria.

N	P	K
10,91	1,59	0,69

Nota: Se presentan los resultados de minerales de la harina de pescado capturado en la piscina.

Fuente: (Ariana Loor, 2025).

3.2. Análisis bromatológicos de harina de millonaria (*Gambusia Affinis*) Reservorio N°-2.

Tabla 7

Composición Bromatológica de Reservorio Piscina N°-2

Base	Composición bromatológica					
	Humedad	Proteína	Ext. Etéreo	Ceniza	Fibra	E.L.N.N Otros
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	79,02	13,73	2,71	4,20	0,00	0,34
Seca		65,45	12,93	20,00	0,00	1,62

Nota: Se presentan los resultados proximales de la harina de pescado capturado en la ría.

Fuente: (Ariana Loor, 2025).

Tabla 8

Niveles de Nitrógeno, Fósforo, Potasio en harina de millonaria.

N	P	K
9,35	1,62	0,57

Nota: Se presentan los resultados de minerales de la harina.

Fuente: (Ariana Loor, 2025).

Tablas de comparación de harina de pescado y harina de camarón (cabeza de camarón).

Tabla 9

Composición Bromatológica de harina de pescado.

Indicadores	% Optimas
Proteína	65% - 67% min.
Grasa	10% - 12% Max.
Ceniza	16% - 18 Max.
Humedad	10% - 10% Max.

Nota: Se presentan los resultados proximales de la harina de pescado.

Fuente: (Susa Sotomayor, 2022).

Tabla 10

Composición Bromatológica de harina de camarón (cabeza).

Indicadores	%Optimas
Proteína	50% - 53%
Grasa	18% - 22%
Ceniza	8% - 11%
Humedad	6% - 10%
Energía	4796,6 kcal/kg

Nota: *Se presentan los resultados proximales de la harina de camarón.*

Fuente: *(Proexpacsa, 2021).*

De acuerdo a los análisis bromatológicos realizados en la harina de millonaria (*Gambusia Affinis*), harina de pescado y harina de cabeza de camarón se puede observar que en la harina de millonaria y la harina de pescado comparten un nivel de proteína un poco similar teniendo un 65 – 69% de proteína bruta, y teniendo una gran variación en niveles de grasas con un 12,93 y cenizas con 16,51 – 20,00 esto nos muestra que la harina de millonaria es un 2% mayor en contenidos de proteínas, gracias a la alimentación que tienen de alimento balanceado para camarón en las piscinas camaroneras donde se encuentran.

Pero como no también destacar la harina de cabeza de camarón que hoy en día también se está utilizando como suplemento alimenticio para distintas especies, como es de conocer la harina de camarón tiene un 50 al 53% de proteína bruta, teniendo una ligera diferencia en aportes proteico frente a la harina de pescado y de millonaria con un nivel de grasas del 18 - 22 y de 8 – 11% de cenizas en la harina de cabeza de camarón.

Tabla 11

Niveles de aminoácidos presentes en la harina de millonaria, camarón, pescado.

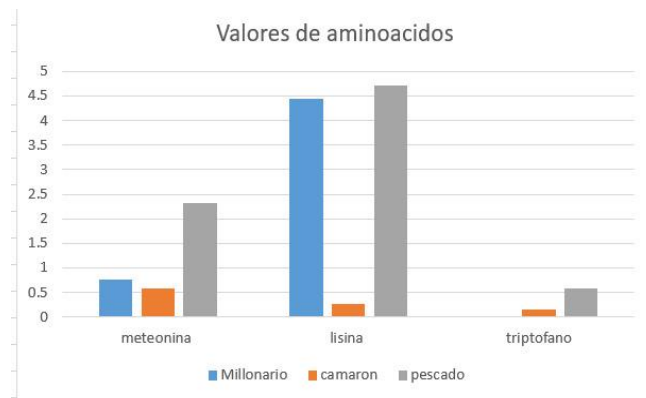
Especie	Metionina	Lisina	Triptófano
Millonaria	0.77	4.44	0.0083
Camarón	0.59	0.26	0.16
Pescado	2.31	4.72	0.57

Nota: Se presentan resultados de los niveles de aminoácidos que tienen las diferentes harinas.

Fuete: (Ariana Loor, 2024).

Figura 22

Gráfico de barra de niveles de aminoácidos en la harina de millonaria, camarón, pescado.



Nota: Descripción de barras de los niveles de aminoácido mas importantes presentes en las diferentes harinas.

Fuete: (Ariana Loor, 2024).

Tabla 12

Niveles de proteína, grasas, fibras, E.l.n. presentes en la harina de millonaria, camarón, pescado.

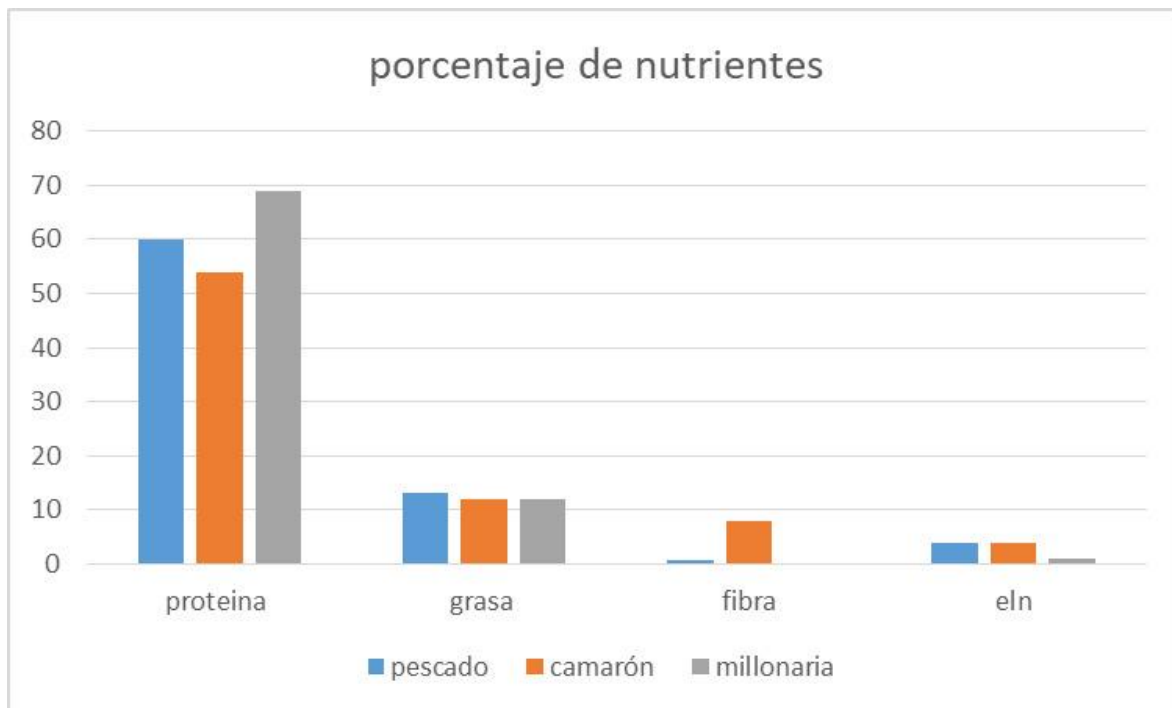
Especie	Proteína	Grasa	Fibra	E.l.n.
Pescado	60	13	0.72	4
Camarón	54	12	8	4
millonaria	69	12	0	1

Nota: Se presentan los resultados porcentuales de la proteína, grasas, fibras, E.l.n. presentes en las harinas.

Fuete: (Ariana Loor, 2024).

Figura 23

Gráfico de barras de nutrientes en la harina de millonaria, camarón, pescado.



Nota: Niveles de nutrientes que se encuentran presentes en la harina de millonaria, pescado y camarón.

Fuete: (Ariana Loor, 2024).

Tabla 13

Niveles de potasio y fosforo presentes en la harina de millonaria, camarón, pescado.

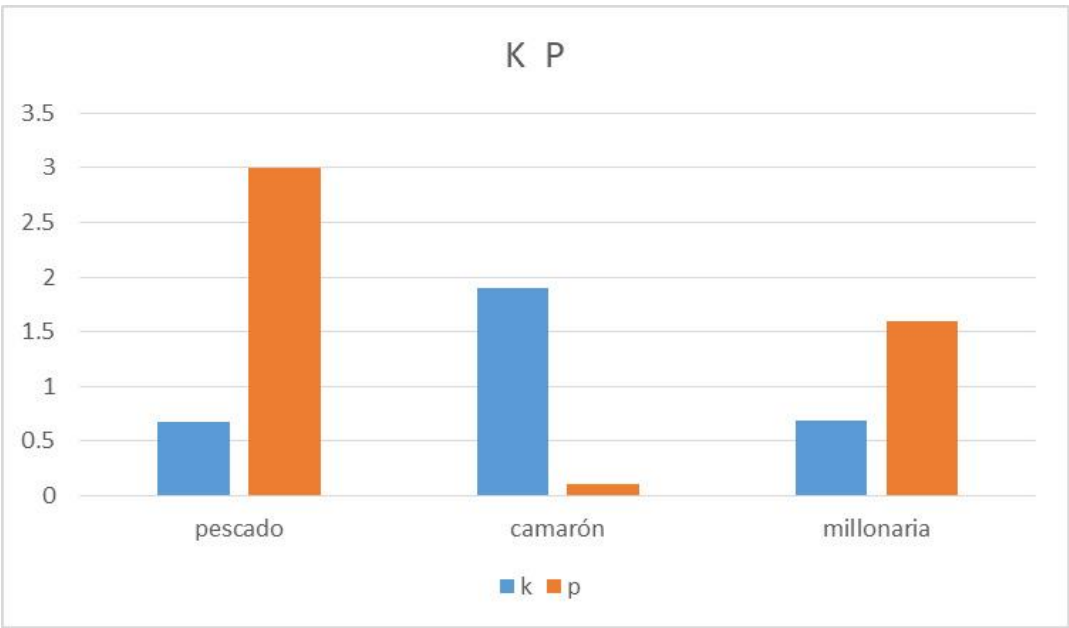
Especie	k	p
Pescado	0.67	3
Camarón	1.9	0.1
millonaria	0.69	1.59

Nota: Se presentan los resultados de los niveles de K P presente en las harinas.

Fuete: (Ariana Loor, 2024).

Figura 24

Gráfico de barra de los niveles de potasio y fosforo presentes en la harina de millonaria, camarón,



Notas: Esquema de barras de la comparación de los niveles de K P de las deferentes harinas.

Fuete: (Ariana Loor, 2024).

3.3. Análisis fisicoquímicos de aminoácidos.

Tabla 14

Resultados fisicoquímicos de “aminoácidos” de la harina del pez millonaria (Gambusia affinis).

Resultados fisicoquímicos de “aminoácidos”			
Parámetros	Resultados	Unidad	Método
Histidina	0,4375	%	
Aspártico	2,0499	%	
prolina	2,5462	%	
Metionina	0,7743	%	
Glutámico	2,4952	%	

Serina	1,2898	%	INTERNO: MIN-152
Fenilalanina	0,9833	%	REFERENCIA: HPLC-UV
Lisina	4,4431	%	
Treonina	1,2423	%	
Leucina	1,5008	%	
Glicina	2,5212	%	
Triptófano	0,0083	%	
Valina	1,0725	%	
Cisteína	0,0000	%	
Alanina – Tirosina	2,0733	%	
Isoleucina	0,8727	%	
Arginina	2,1969	%	

Nota: *Presentación de los niveles porcentuales de aminoácidos presentes en la harina.*

Fuente: *(Ariana Loor, 2025).*

De acuerdo a la investigación realizada por (Korver & Bruce, 2023) menciona que los niveles del perfil de aminoácidos necesarios para las gallinas ponedoras para su respectivo proceso de reproducción son las siguientes. Nivel de proteína 18,8% Arginina 0,88% Lisina 0,86% Metionina 0,38% Treonina 0,59% Triptófano 0,20% Fosforo 0,31%. Tomando en cuenta los resultados de los análisis realizados a la harina del pez millonaria (*Gambusia affinis*) tenemos los siguientes niveles. Nivel de proteína 69,22% Arginina 2,19% Lisina 4,44% Metionina 0,77% Treonina 1,24% Triptófano 0,0083% Fosforo 0,59%.

Según (Korver & Bruce, 2023) También menciona en su artículo que los niveles de aminoácidos necesarios para los pollos de engorde tengan un Desarrollo optimo debe de tener una buena base nutricional a continuación se detalla los niveles de aminoácidos óptimos para su buen Desarrollo. Nivel de proteína 23,00% Arginina 1,25% glicina+serina 1,25% Histidina 0,35% Isoleucina 0,80% Leucina 1,20% Lisina 1,20% Metionina 0,50% Fenilalanina 0,72% Tirosina 1,34% Prolina 0,60% Treonina 0,80% Triptófano 0,20% Valina 0,90%. En referencia a los resultados de harina de millonaria tenemos los siguientes: Nivel de proteína 65,45% Arginina 2,19% glicina 2,52% Serina 1,28% Histidina 0,43% Isoleucina 0,87% Leucina 1,50% Lisina 4,44% Metionina 0,77% Fenilalanina 0,98% Tirosina 2,07% Prolina 2,54% Treonina 1,24% Triptófano 0,0083% Valina 1,07%.

De acuerdo a los resultados presentados podemos determinar que la harina de millonaria (*Gambusia affinis*) muestra un gran porcentaje de aminoácidos bastante satisfactorios y niveles de proteínas muy buenos lo cual se puede determinar que el suplemento alimenticio de harina de millonaria puede ser una buena opción para crías de pollos y engordes.

3.4. Análisis de costo de producción de la Harina.

Se calcularon los costó incurridos en la producción de la harina de millonaria (*Gambusia affinis*) para poder determinar el costo total para 30 gramos de harina obtenida. Dentro de esta producción se estimaron los costos que esta harina tendría al aumentar los volúmenes de producción para poder compáralos en futuras investigaciones de harina de millonaria, a continuación, se detallara los costos principales de producción de la harina.

El valor total para la producción 30 gramos de harina de millonaria (*Gambusia affinis*) está en \$862.00 dólares cabe recalcar que los valores de los exámenes bromatológicos y de los perfiles de aminoácidos solo se los realizara una vez, tomando en cuenta esto podemos decir que con esta primera inversión podemos empezar a producir mucha más harina ya que el pez millonaria es una especie invasora por lo tanto será muy fácil su adquisición ya que en las piscas de camaroneras, esta especie se la bota ya que no tiene un valor comercial, para ello se ha pensado en esta nueva producción de harina en la que se puede aprovechar al máximo esta especie que es desechada.

Discusión

Objetivo 1: Determinar los valores de minerales de nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) de la harina.

De acuerdo a los análisis bromatológicos realizados de la harina de millonaria podemos ver que en esta harina tenemos un nivel nitrógeno es del 10,91% en la piscina N°1 y 9,35% en la piscina N°2 mientras que en los niveles de fosforo tenemos 1,59% en la piscina N°1 y 1,62% en la piscina N° 2 y en niveles de potasio tenemos un 0,69% en la piscina N°1 y 0,52% en la piscina N°2.

Según (Garcias , 2019) señala que mediante los exámenes bromatológicos realizados en la harina de pescado los niveles de minerales de nitrógeno son del 2,65%, niveles de fosforo de 2.00%, y potasio del 1,18%.

Cabe destacar que (Macías, et al. 2020) menciona que los niveles de minerales de la harina de camarón como lo es el nitrogeo es del 7%, fosforo con el 2%, y potasio el 0,25%. Cabe mecionar que estos autores han determinado que estos valores proximales de minerales va a variar según la calidad del residuo y la cantidad de los residuos de camarón para la elabroracion de la harina de cabeza y exoesqueleto de camarón.

Objetivo 2: Calcular la energía bruta con los valores de los nutrientes que tiene la millonaria (*Gambusia affinis*) .

Según la ecuación de (Van Soest 1982) que hace referencia a valores de energía, tomando como referencia los valores de Proteína bruta, Extracto etéreo Bruto, Fibra bruta y extracto libre de nitrógeno bruto, para poder determinar la energía Bruta. A continuación, podemos observar los resultados y fórmulas de la energía bruta de la harina de camarón, pescado y la harina de millonaria donde se puede evidenciar que la harina de millonaria (*Gambusia Affinis*) tiene una gran cantidad de energía bruta.

Harina de camarón

Energía bruta según formula Van Soest (1982)

$$EB = (5,77 * PB) + (8,74 * EEB) + (5 * FB) + (4,06 * ELNB)$$

$$EB = (5,77 * 58,2) + (8,74 * 8,9) + (5 * 11,1) + (4,06 * 2,6)$$

$$EB = 335,81 + 77,79 + 55,5 + 10,56$$

EB = 479,66 X 10 = 4796,6 Kilocaloría de energía Bruta por kilogramo de materia seca de harina camarón.

Harina de pescado

Energía bruta según formula Van Soest (1982)

$$EB = (5,77 * PB) + (8,74 * EEB) + (5 * FB) + (4,06 * ELNB)$$

$$EB = (5,77 * 60,0) + (8,74 * 10,0) + (5 * 1,0) + (4,06 * 13)$$

$$EB = 346,2 + 87,4 + 5 + 52,78$$

EB = 491,38 x 10 = 4913,8 Kilocaloría de energía Bruta por kilogramo de materia seca de harina pescado

Harina de millonaria.

Energía bruta según formula Van Soest (1982)

$$EB = (5,77 * PB) + (8,74 * EEB) + (5 * FB) + (4,06 * ELNB)$$

$$EB = (5,77 * 69,22) + (8,74 * 12,92) + (5 * 00,0) + (4,06 * 1,35)$$

$$EB = 399,4 + 112,92 + 0 + 5,48$$

$$EB = 517,8 * 10 = 5178 \text{ Kilocaloría de energía Bruta por kilogramo de materia seca de harina.}$$

Objetivo 3: Análisis de costo de producción de la harina de millonaria.

Se calcularon los costos incurridos en la producción de la harina de millonaria (*Gambusia affinis*) para poder determinar el costo total para 30 gramos de harina obtenida. Dentro de esta producción se estimaron los costos que esta harina tendría al aumentar los volúmenes de producción para poder compararlos en futuras investigaciones de harina de millonaria, a continuación, se detallara los costos principales de producción de la harina.

Como uno de los principales costos de producción de la harina de millonaria más importante tenemos los exámenes bromatológicos este tiene un costo de \$85.00 dólar por 30 gramos de harina, estos exámenes bromatológicos nos son de mucha ayuda e importancia en la cual con estos exámenes se puede determinar la cantidad de proteína, fósforo, nitrógeno y sodio que puede tener esta harina y que puede favorecer como suplemento alimenticio de balanceado.

Por otra parte, tenemos los análisis de perfil de aminoácidos, estos también son importantes ya que son factores que van a favorecer a la especie que va a ser alimentada con esta harina que van a ser muy fundamentales para el desarrollo de las especies durante sus etapas de crecimiento, estos exámenes tienen un valor de \$21,56 por cada uno, en la harina de millonaria se realizaron 16 tipos de aminoácidos esenciales que se estima que son los requeridos para la producción de harina de millonaria.

El valor total para la producción 30 gramos de harina de millonaria (*Gambusia affinis*) está en \$862.00 dólares cabe recalcar que los valores de los exámenes bromatológicos y de los perfiles de aminoácidos solo se los realizara una vez, tomando en cuenta esto podemos decir que con esta primera inversión podemos empezar a producir mucha más harina ya que el pez millonaria es una especie invasora por lo tanto será muy fácil su adquisición ya que en las pescas de camaroneras, esta especie se la bota porque no tiene un valor comercial, para ello se ha pensado en esta nueva producción de harina en la que se puede aprovechar al máximo esta especie que es desechada.

Conclusiones

Durante la ejecución de este proyecto se pudo determinar y concluir que de acuerdo a los análisis bromatológicos realizados a la harina de millonaria se puede identificar que esta harina tiene unos niveles de NPK muy buenos con unos porcentajes de nitrógeno del 10,91% en la piscina N°1 y 9,35% en la piscina N°2 mientras que en los niveles de fosforo tenemos 1,59% en la piscina N°1 y 1,62% en la piscina N° 2 y en niveles de potasio tenemos un 0,69% en la piscina N°1 y 0,52% en la piscina N°2.

Mediante los ejercicios realizados para poder sacar los niveles de energía de la harina de millonaria se pudo encontrar que según la ecuación de que hace referencia a valores de energía, tomando como referencia los valores de Pretina bruta, Extracto etéreo Bruto, Fibra bruta y extracto libre de nitrógeno bruto, paro poder determinar la energía Bruta. Se logra tener en la harina de millonaria una energía bruta de 5178 Kilocaloría de energía Bruta por kilogramo de materia seca de harina. Como se puede evidenciar la harina de millonaria tiene un buen aporte energético a la hora de ser consumido por las especies.

De acuerdo a los análisis de costo realizados para la producción de la harina de millonaria se logra determinar que al inicio de la producción se va a tener un costo de producción bastante elevado, pero que será compensado a largo plazo ya que la harina de millonaria de acuerdo a los análisis realizados puede aportar grandes beneficios a las especies y un buen desarrollo y con ello puede ser un próximo suplemento alimenticio de buena calidad.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar un segundo estudio de la harina de millonaria (*gambusia affinis*) donde se le pueda verificar la aplicación de esta harina como suplemento alimenticio a distintas especies para poder determinar su nivel de desarrollo a comparación de la alimentación común que se le suministra a estas especies.
- Estimar los costos de producción de harina de millonaria por saco y compararlo con una harina que ya se encuentre en el mercado.
- Llevar a cabo un análisis de mercado en el cual se pueda obtener la recepción de la harina de millonaria en el mercado.

Bibliografía

- Accuweather. (2025). Tiempo climatico de Cañaveral. *accuweather*. Obtenido de <https://www.accuweather.com/es/ec/el-canaveral/129277/may-weather/129277>
- Active Pharmaceutica. (2020). D1 Fenalalanina. *Active Pharmaceutica*, 3. Obtenido de <https://magistralbr.caldic.com/storage/product-files/754152430.pdf>
- Adminsynestia;. (2022). L-Tirosina, aminoácido fundamental para rendir mejor. *Synestia biology*. Obtenido de https://synestiabiology.com/l-tirosina-aminoacido-fundamental-para-rendir-mejor/?srsltid=AfmBOopuxOZ26GoGkfT7BEkMkempgVK8FY4syXFxa_c0gx4YLRpeAAWM
- Aguayo, K. C., Sánchez, F. M., Gutiérrez, R. R., Acevedo, L. V., Flores, A. Z., Fengyang Huang, . . . Romero, R. N. (2023). Glicina: el micronutriente antiinflamatorio más pequeño. *National Library Of Medicine*, 24(14), 16. doi:doi: 10.3390/ijms241411236
- Avila, P. (2024). Molecula del Aminoacido Valina. *Equisalud*. Obtenido de <https://www.equisalud.com/producto/valina/>
- Barzola, C. (2023). Molecula del Aminoacido Prolina. *Freepik*. Obtenido de https://www.freepik.es/vector-premium/prolina-l-prolina-pro-p-molecula-aminoacido-proteinogenico-hoja-papel-jaula-formula-quimica-estructural-modelo-molecula_328409352.htm

- Borsnan, J., Brosnan, M., Bertolo, R., & Brunton, J. (2007). Metionina: un aminoácido metabólicamente único. *ScienceDirect*, 112(1 y 2), 2-7. doi:<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.07.005>
- Caicedo, P. (2021). Molecula lisina. *Freepik*, 5. Obtenido de https://www.freepik.es/vector-premium/molecula-aminoacido-lisina-l-lisina-lys-k-formula-quimica-estructural-modelo-molecula_328451569.htm
- Carro, R., & Gonzalez Gomez, D. (2012). Productividad y competitividad. *Nulan*, 18. Obtenido de <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607>
- Chromatos. (2023). Glycine. *Shutterstock*. Obtenido de <https://www.shutterstock.com/es/image-illustration/glycine-main-amino-acid-inhibitory-neurotransmitter-484001083>
- Demera, L. (2023). Molécula de Serina. *Dreamstime*. Obtenido de <https://es.dreamstime.com/mol%C3%A9cula-de-serina-ser-amino%C3%A1cidos-se-utiliza-en-la-bios%C3%ADntesis-prote%C3%ADna-f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-estructural-y-modelo-hoja-papel-una-image173161008>
- Duggan, N. (21 de 02 de 2024). El matón común (*Gobiomorphus cotidianus*) y el pez mosquito (*Gambusia affinis*) cambian la composición de la comunidad de zooplancton litoral hacia taxones de menor tamaño. *Revista de Investigación Marina y de Agua Dulce de Nueva Zelanda*, 1-2. doi:<https://doi.org/10.1080/00288330.2024.2319093>
- Farias , C. C. (2020). molécula esencial Treonina. *Shutterstock*. Obtenido de <https://www.shutterstock.com/es/image-vector/threonine-lthreonine-thr-c4h9no3-essential-amino-1651245067>

- Farias, R. (2020). Mejores aminoácidos. *Yukha*, 5. Obtenido de <https://www.weed-growayurveda.com/es/blog/noticias-y-consejos-cultivo-hidroponico-interiores-y-exteriores/cuales-son-los-mejores-aminoacidos>
- Fernández, M. (2023). Isoleucina, el aminoácido que debes consumir en menos cantidades y que ayuda a combatir enfermedades. *Diario de Sevilla*. Obtenido de https://www.diariodesevilla.es/salud/investigacion-tecnologia/Isoleucina-aminoacido-consumir-quieres-reducir_0_1854114826.html
- Forzano, I., Avvisato, R., Varzideh, F., S, S., Jankauskas, Cioppa, A., . . . Santulli, G. (2023). L-arginina en la diabetes: evidencia clínica y preclínica. *BMC Part Of Springer Nature*, 22(89), 28. Obtenido de <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-023-01827-2>
- Garcias , C. (2019). Harina de pescado. *Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (Fedna)*, 15. Obtenido de https://fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-pescado-70913
- Gerpe, M. P. (2021). Isoleucina y leucina. *Rapid novor*. Obtenido de <https://www.rapidnovor.com/isoleucine-and-leucine/>
- Gómez Cabrera, S. (2022). La introducción de la gambusia en España y su relación con las campañas antipalúdicas estadounidenses. Análisis histórico. *Revista de Estudios Extremeños*(1,2,3), 371 - 379. Obtenido de https://www.dip-badajoz.es/cultura/ceex/reex_digital/reex_LXXVIII/2022/T.%20LXXVIII%20n.%201-2-3%202022/00126295.pdf

- González , N. (2005). NOTAS EXPERIMENTALES SOBRE *Gambusia cf. affinis* (OSTEICHTHYES: POECILIIDAE) EN ARGENTINA. *Biología Acuática*(22), 157-162. Obtenido de <https://revistas.unlp.edu.ar/bacuatica/article/view/6819/6063>
- Google Earth. (2025). Ubicacion de muestras en la Parroquia Cañaveral. *Google Earth*. Obtenido de https://earth.google.com/web/search/ca%c3%b1averal+de+cojimies/@0.24202159,-80.02667574,5.05780008a,1827.58226432d,35y,273.99992463h,0t,0r/data=CiwiJgokCf382E8gocM_EfIvdWbxDvC_GWnY-bG6vIPAIYpToAbMHITAQgIIATIpCicKJQohMTFKa250OEdnLWVONWhGRWZZV3YtTER2VDF0bE4
- Gutiérrez Olvera, D. (2019). Aminoácidos y proteínas. (UNAM, Ed.) *Facultad de medicina veterinaria y zootecnia*(5), 7. Obtenido de https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_bioquimica/Unidad_5.pdf
- Hernández, D., & Miao, E. P. (2025). fenilalanina. (A. Haag, Ed.) *Osmosis From Elsevier*, 8. Obtenido de <https://www.osmosis.org/answers/phenylalanine>
- Hernández, E. (2015). L-Alanina. *My Muscle Factory*. Obtenido de <https://blog.mymusclefactory.com/glosario/l-alanina/>
- Holecek, M. (2022). Metabolismo de la serina en la salud y la enfermedad y como aminoácido condicionalmente esencial. *National Library of Medicine*, 14(9). doi:doi: 10.3390/nu14091987
- Holecek, M. (2023). Acido aspártico en la salud y la enfermedad. *National Library Of Medicine*, 15(18). doi:doi: 10.3390/nu15184023

- Jiménez Rodríguez, Y. (2022). Seguimiento de la viabilidad de las nuevas poblaciones de fartet (Aphanius iberus) en presencia del pez mosquito (Gambusia holbrooki). *Universidad de Granada*, 34. Obtenido de http://www.motril.es/fileadmin/areas/medioambiente/charca/Investigaciones/Jimenez_Rodríguez_Yamil_TFM_2022_09.pdf
- Kay , E., Zanivan, S., & Rufini, A. (2023). El metabolismo de la prolina configura el microambiente tumoral: desde la deposición de colágeno hasta la evasión inmunitaria. *ScienceDirect*, 84, 6. doi:<https://doi.org/10.1016/j.copbio.2023.103011>
- Korver, D., & Bruce, S. (2023). Necesidades nutricionales en aves de producción. *Manual de MSD Manual de Veterinaria*. Obtenido de <https://www.msdrveterinaria.com/es/avicultura/nutrici%C3%B3n-y-manejo-aves-de-producci%C3%B3n/necesidades-nutricionales-en-aves-de-producci%C3%B3n>
- Leal, K. (2024). Treonina: para qué sirve y en qué alimentos se encuentra. *Tua Saúde*. Obtenido de <https://www.tuasaude.com/es/treonina/>
- López , A. P., Perales, J. P., Escolano, A. P., López, M. P., & Serrano , C. V. (2022). Revisión narrativa del papel de la glutamina en la prevención y el tratamiento de diferentes patologías. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 51. doi:DOI: 10.35454/rncm.v5n4.434
- Lozano, J. J. (2016). La Gambusia. *National Carp fishing*. Obtenido de <https://nationalcarpfishing.blogspot.com/2016/02/la-gambusia.html>

- Macías Chila, R. R., Haro Altamirano, J. P., Mendieta Vivas, R. J., Rojas Oviedo, L. A., & Zambrano Cárdenas, G. O. (2020). Evaluación de harina de residuos de camarón sobre desempeño, características carcasa y rendimiento económico en Pollos de Engorde. *Polo del Conocimiento*, 5(1), 653 - 669. doi:DOI: 10.23857/pc.v5i1.1971
- Manetti, S. (2024). Triptófano. *Medlineplus*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002332.htm#:~:text=El%20tript%C3%B3fano%20es%20un%20amino%C3%A1cido,debe%20obtener%20de%20la%20alimentaci%C3%B3n>.
- Mapcarta. (2020). Cañaveral - Cojimies. *Mapcarta*. Obtenido de <https://mapcarta.com/es/19665352>
- Margaret, B., & John, B. (2023). Metabolismo y función de la histidina. *ScienceDirect*, 150(1), 2570S-2575S. doi:<https://doi.org/10.1093/jn/nxaa079>
- Medicover. (2024). Estructura del Ácido Glutámico. *Medicover*. Obtenido de <https://www.medicoverhospitals.in/es/articles/glutamic-acid-structure#overview>
- Nicomedes Teodoro, E. N. (2021). tipos de investigacion. *Core*, 4. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- Oksana Nekrásova, V. T. (11 de 03 de 2021). Distribución de especies de peces vivíparos americanos en Europa del Este siguiendo el ejemplo de Gambusia. *Biol. Ciencias de la vida MDPI*, 2(1), 1-2. doi: <https://doi.org/10.3390/BDEE2021-09398>
- Ortega, C. (2021). Metodo analitico. *QuestionPro*, 30. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/metodo-analitico/>

- Palmero Suárez, S. (2020). La enseñanza del componente gramatical: El metodo deductivo e inductivo. *Universidad de La Laguna Riull@ull*, 67. Obtenido de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/23240/La%20ensenanza%20del%20compone%20gramatical%20el%20metodo%20deductivo%20e%20inductivo.pdf?sequence=1>
- Parrales calderón, l. a., & pilligua anchundia, j. a. (2018). “*Estudio de factibilidad para la producción de harina de pescado en la empresa promarosa cia. Ltda*”. Universiad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7b564770-3432-414f-af1f-53c07f6df357/content>
- Pedrazini, M. C., Ferreira Martínez, E., Benedicto , V. A., & Groppo, F. C. (2024). L-arginina: su papel en la fisiología humana, en algunas enfermedades y principalmente en la multiplicación viral como revisión narrativa de la literatura. *Springer Open*, 10(99), 5. Obtenido de <https://fjps.springeropen.com/articles/10.1186/s43094-024-00673-7>
- Perez, L. V. (2019). molécula de aminoácido Triptofano TRP. *iStock*. Obtenido de <https://www.istockphoto.com/br/vetor/triptofano-trp-ou-mol%C3%A9cula-de-amino%C3%A1cido-w-%C3%A9-usado-na-bioss%C3%ADntese-de-prote%C3%ADnas-gm1160249395-317539336>
- Pinos, L. (2023). Lisina. *Novoma*. Obtenido de <https://novoma.com/es/blogs/ingredients/lysine-guide-complet>
- Proexpacsa. (2021). Ficha tecnica de harina de cabeza de camaron (Litopenaeus vannamei). *Procesadora y exportadora del Pacífico S.A.*, 2. Obtenido de <https://proexpacsa.com/FichaTecnicaHarinaCamaron.pdf>

- PubChem. (2025). Leucine. *National Library Of Medicine*, 61-90. Obtenido de <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Leucine>
- Quimica Alkano. (2024). L-Metionina. Obtenido de <http://quimicaalkano.com/product/l-metionina/>
- Rojas, P. R., & Badilla, D. M. (2021). Efectos de la leucina en la composición corporal y rendimiento deportivo en personas físicamente activas. *Universidad del Desarrollo*, 41. Obtenido de <https://repositorio.udd.cl/server/api/core/bitstreams/4d75ba54-ddb3-499c-b44c-786b531d65ec/content>
- Rosen, D. E., & Bailey, R. M. (1963). *GBIF*. Obtenido de GBIF: <https://www.gbif.org/es/species/2350569>
- Sharma, S., Zhang , X., Azhar, G., Patyal, P., Verma, A., & Wei, J. (2023). La valina mejora la función mitocondrial y protege contra el estrés oxidativo. *National Library of Medicine*, 88(2), 168-176. doi:doi:10.1093/bbb/zbad169
- Stewart, L. (2023). ¿Qué es la investigación descriptiva y cómo se utiliza? *Atlas.ti*, 35. Obtenido de <https://atlasti.com/es/research-hub/investigacion-descriptiva>
- Susa Sotomayor, A. J. (2022). Utilización de un antioxidante líquido formulado con el 25% de BHT (Butilhidroxitolueno) para tratamiento de harinas de pescado de pelágico entero. *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*, 93. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/18004/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-127.pdf>
- T, A. K., & Raja, A. (2023). Bioquímica Histidina. *National Library Of Medicine*, 50. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538201/>

- Torres Castillo, H. H. (2019). EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE FUENTES PROTEICAS VEGETALES A LA HARINA DE PESCADO Y SU EFECTO EN PARAMETROS DE CRECIMIENTO Y EFICIENCIA NUTRITIVA. *repositorio.ucundinamarca*, 87. doi:<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/2321>
- Zoppi, L. (2022). Qué es el ácido aspártico. *News-Medical-net*. Obtenido de <https://www.news-medical.net/health/What-is-Aspartic-Acid.aspx>