



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**Proyecto de investigación previo a la
obtención del título de Ingeniera
Zootécnica.**

Título del Proyecto de Investigación

**“CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS, MERÍSTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS
DEL BARBUDO SILVESTRE (*Rhamdia cinerascens*) EN LA ZONA DE BABAHOYO-
2017”**

Autor (a)

Ana Gabriela Matamoros Arechua

Director

Ing. M.Sc. Martín González Vélez

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **MATAMOROS ARECHUA ANA GABRIELA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Ana Gabriela Matamoros Arechua

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. M.Sc. Martin Armando González Vélez**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la egresada **ANA GABRIELA MATAMOROS ARECHUA**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado, **“CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS, MERÍSTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL BARBUDO SILVESTRE (*Rhamdia cinerascens*) EN LA ZONA DE BABAHOYO- 2017”**, previo a la obtención del título de Ingeniera Zootecnista, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. M.Sc. Martin Armando González Vélez
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICACIÓN DE PLAGIO

CERTIFICACIÓN

Certifico que la tesis titulada: **“CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS, MERÍSTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL BARBUDO SILVESTRE (*Rhamdia cinerascens*) EN LA ZONA DE BABAHOYO- 2017”** de autoría de la estudiante **MATAMOROS ARECHUA ANA GABRIELA**.

De la carrera de Ingeniería Zootécnica de la FCP, fue analizada mediante la herramienta Urkund con resultados satisfactorios.



The image shows a screenshot of the Urkund plagiarism report interface. At the top, the Urkund logo is visible. Below it, a table lists the document details:

Documento	TESIS MORFO CORREGIDA.docx (D29508191)
Presentado	2017-06-27 09:28 (-05:00)
Presentado por	anagare.matamoros@uteq.edu.ec
Recibido	mgonzalez.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	tes Mostrar el mensaje completo

Below the table, a yellow highlight indicates: 5% de estas 25 páginas, se componen de texto presente en 2 fuentes.

Ing. Martin González Vélez., M.Sc.
Director de Tesis



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTECNICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“Características Morfométricas, Merísticas, Físicas y Químicas del Barbudo silvestre
(*Rhamdia cinerascens*) en la zona de Babahoyo- 2017”,**

**Presentado al Consejo Académico como requisito previo a la obtención del título de
Ingeniero Zootecnista**

Aprobado por:

Ing. Bolívar Montenegro. M.Sc

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Adolfo Sánchez Laiño. M.Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Ítalo Espinoza. M.Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

La Autora de la presente investigación deja constancia de su agradecimiento:

A Dios por haberme dado valor, fuerza, perseverancia e instruirme por el camino correcto en la vida.

A mis padres, hermanos y familia que han colaborado positivamente en mi formación personal, intelectual y moral, ya que sin la participación de ellos no hubiera sido posible cristalizar mis aspiraciones en esta magna universidad, templo del saber donde pase momentos maravillosos son mis compañeros.

A la UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO, que me abrió sus puertas para pertenecer a esta gran familia de Zootecnistas, y en cuyas aulas sus catedráticos me brindaron sus conocimientos para crecer en mi vida profesional.

A la Dra. Jenny Torres Navarrete. M.Sc., Decana de la Facultad de Ciencias Pecuarias, por su eficiencia y responsabilidad al frente de esta unidad Académica. A mi Director de Tesis Ing. Martin Armando González Vélez, M.Sc. por sus relevantes aportes, sugerencias durante el desarrollo de esta investigación. A los docentes miembros de tribunal por la ayuda y guía durante la elaboración de este trabajo Ing. M.Sc Bolívar Montenegro, Ing. M.Sc Adolfo Sánchez, Ing. M.Sc Ítalo Espinoza.

A mis compañeros de estudio con quienes compartí gratos momentos en esta larga trayectoria formativa.

Gabriela Matamoros

DEDICATORIA

Dedico todo este trabajo a mi Dios, por darme las fuerzas necesarias por siempre guiarme con su luz propia y no desmayar en los momentos más duros de mi vida permitiéndome llegar hasta aquí.

A mi padre Pablo Matamoros y a mi abuelita que está en el cielo Anita Carriel, porque son la base con la cual me forme, y los mismos que sacrificaron mucho, esfuerzo que sirvió, para ser lo que hoy ven de mí, me educaron con principios y valores, mismos que sirvieron para afrontar las dificultades que se encuentran en el camino, gracias por ser mi fuerza, mi motor y compartir conmigo esa lucha diaria en mi vida profesional “los amo con mi vida”.

A mi madre Juana Arechua, A mis hermanas Belén, Sarita, Daniela, Heidy, Michelle, Ashley, por formar parte de mi vida, sé que soy su ejemplo a seguir, pero ustedes también han sido mi motivación para no dejarme vencer cuando las cosas se han puesto mal, A mi querido y único hermano Kevin Matamoros que hace un par de años nos dejó y paso a mejor vida arriba con nuestro Dios, formaste una parte muy importante de este camino, siempre estuviste allí, cuando te necesite, mi confidente, la persona que siempre escuchaba y tenía palabras de aliento y consejos que darme, a ustedes hermanitos gracias por todo el apoyo.

A Bismark Quezada Ruiz, por siempre apoyarme en todo sentido en estos últimos años de estudio, a mis mejores amigas Econ. Gema Sánchez y Ing. Elisa Vera, que siempre estuvieron para apoyarme y aconsejarme, para lograr con éxito obtener un título profesional, a mis amigos Moisés, Josselin, Angy, Denisse, Jeniffer y Patricia, excelentes personas que con su ayuda, pase los mejores años de la carrera.

Gabriela Matamoros

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

La presente investigación se llevó a cabo en el Río Babahoyo y en la finca experimental “La María” perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), situado en el km 7 de la vía Quevedo – El Empalme. Se evaluaron las características morfométricas, merísticas y además se realizaron análisis físicos-químicos, se tomaron 255 muestras en diferentes sitios del Río Babahoyo. Las variables evaluadas fueron, peso en gramos, ancho de la cabeza (LC1), ancho del tronco (LC2), ancho de la cola (LC3), perímetro a nivel del primer radio de la aleta dorsal (PC1), perímetro a nivel del último radio de la aleta dorsal (PC2), perímetro a nivel del primer radio de la aleta anal (PC3). Se utilizó 255 barbudos, con un peso promedio de 75-175 g. En morfometría, los valores de correlación no superaban el 0,8, lo cual demuestra que existe una relación estable entre las variables estudiadas en mención, en merísticas, las frecuencias de los radios; dorsales, ventrales, pectorales, anales, se dio mayormente entre 6 y 7, encontrándose una variedad excelente, en la estadística descriptiva aplicada de estas variables.

Palabras claves: barbudo, ancho de cabeza, perímetros, morfométricas, merísticas, radios.

ABSTRACT AND KEYWORDS.

The present investigation was carried out in the Babahoyo River and in the experimental farm "La María" belonging to Quevedo State Technical University (UTEQ), located at km 7 of the Quevedo - El Empalme road. Morphometric and meristic characteristics were evaluated and physical-chemical analyzes were performed. 255 samples were taken in different sites of the Babahoyo River. The variables evaluated were weight in grams, head width (LC1), trunk width (LC2), tail width (LC3), perimeter at the first radius of the dorsal fin (PC1), perimeter at the level Last radius of the dorsal fin (PC2), perimeter at the first radius of the anal fin (PC3). It used 255 bearded, with an average weight of 75-175 gr. In morphometry, the correlation values did not exceed 0.8, which shows that there is a stable relationship between, the variables studied in mention, in meristic, the frequencies of the radii; Dorsal, ventral, pectoral, anal, was mainly between 6 and 7, being an excellent variety, in the descriptive statistics applied in these variables.

Key words: bearded, head width, perimeters, morphometric, meristic, radius.

Contenido

CAPÍTULO I	4
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1. Problema de investigación	5
Planteamiento del problema.	5
1.1.1. Formulación del problema.....	5
1.1.2. Sistematización del problema.....	6
1.2. Objetivos.....	6
1.2.1. Objetivo General.....	6
1.2.2. Objetivos Específicos.	6
1.3. Justificación.	6
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1. Marco Conceptual.....	9
2.1.1. Acuicultura.....	9
2.1.2. Cambios post-mortem.	9
2.1.4. Conservación del pescado	10
2.1.5. Caracteres morfométricas y merísticas.....	10
2.2. Marco referencial.....	12
2.2.1. Situación actual de la piscicultura del Ecuador.	12
2.2.2. Pesca y acuicultura.	12
2.2.5. Composición nutricional de la carne de pescado.	13
2.2.6. Los métodos físicos.	14
CAPÍTULO III	16
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
3.1. Localización.....	17
3.1.1. Coordenada del cantón Babahoyo.	17
3.1.2. Mapeo del sitio donde se ubicó el barbudo.	17
3.2. Tipo de investigación.....	18
3.3. Métodos de investigación.	18
3.4. Fuentes de recopilación de información.	18
3.5. Diseño de la investigación.	19
3.6. Instrumentos de investigación.	19
3.7. Tratamiento de los datos	19
3.7.1. Variables morfométricas.....	19
3.7.2. Variables merísticas.....	20
3.7.3. Análisis físicos.....	20

3.7.4. Rendimientos del barbudo	21
3.7.5. Análisis químicos.	21
CAPITULO IV.....	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1. Resultados y discusión.....	26
4.1.1. Medidas Morfométricas del Barbudo (Rhandia cinerascens).....	26
4.1.2. Análisis descriptivo de medidas morfométricas	34
4.1.3. Medidas Merísticas del Barbudo (Rhandia cinerascens).....	36
4.1.4. Composición proximal de la carne del Barbudo (Rhandia cinerascens).	39
4.1.5. Análisis de Minerales del Barbudo (Rhandia cinerascens).	40
4.1.6. Parámetros físicos del Barbudo	42
4.1.7. Rendimiento del barbudo (Rhandia cinerascens).	43
CAPÍTULO V	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1. Conclusiones.....	47
5.2. Recomendaciones	48
CAPÍTULO VI.....	49
BIBLIOGRAFÍA	49

INDICE DE TABLAS

Tabla		Pag.
Tabla 1	Correlaciones de la morfometría de los Barbudo en Babahoyo	26
Tabla 2	Análisis de estadística descriptiva de la morfometría de los Barbudo en Babahoyo	33
Tabla 3	Frecuencia del conteo de rayos de las aletas dorsales, de Barbudo en Babahoyo	35
Tabla 4	Frecuencia del conteo de rayos de las aletas ventrales, de Barbudo en Babahoyo	36
Tabla 5	Frecuencia del conteo de rayos de las aletas pectorales, de peces Barbudo silvestre en Babahoyo	36
Tabla 6	Frecuencia del conteo de rayos de las aletas pélvicas, de peces Barbudo silvestre en Babahoyo	37
Tabla 7	Frecuencia del conteo de rayos de las aletas anales, de peces Barbudo silvestre en Babahoyo	37
Tabla 8	Composición proximal de la Carne del Barbudo Silvestre	38
Tabla 9	Composición de minerales en la carne del Barbudo Silvestre	39
Tabla 10	Parámetros Físicos del Barbudo (<i>Rhandia cinerascens</i>)	40
Tabla 11	Rendimiento del Barbudo silvestre	42

Introducción

El consumo aparente mundial de pescado *per cápita* aumentó de un promedio de 9,9 kg en el decenio de 1960 a 19,2 kg en 2012. Según la información más reciente, la FAO calcula que la producción acuícola mundial de peces comestibles aumentó el 5,8 % a 70,5 millones de toneladas en 2013 (1). En Ecuador los peces de agua dulce forman la base de una importante pesquería, además de constituirse en algunos sectores en la principal fuente de alimentación e ingresos económicos para las comunidades asentadas en las riberas de los ríos. En el Ecuador la acuicultura está en franco desarrollo, a pesar de las dificultades que las acompañan, como son: falta de capacitación, escaso financiamiento directo, poca asistencia técnica, insumos caros (sobre todo alimentos balanceados), poco control, etc. El Instituto Nacional de Pesca (INP) es reconocido como la autoridad competente en materia sanitaria de los productos pesqueros y acuícolas a través del Acuerdo Ministerial No. 06 177-A, publicado en el registro oficial No. 302 del 29 de junio de 2006 (2).

El sector pesquero del Ecuador contribuye en promedio de un 7 % del suministro total de proteínas de origen animal (3). Como la mayoría de las actividades sobre fomento de la pesca continental y la piscicultura están también encomendadas en la práctica desde 1º de enero de 1973 al Instituto Nacional de Pesca, esta institución podría contribuir mucho al desarrollo de la pesca en aguas interiores y a la piscicultura, poniendo al alcance de los practicantes los resultados de las nuevas investigaciones de la ciencia internacional, lo que representaría la realización de una labor de extensión, y a la vez poniendo los métodos de producción en la práctica sobre una base más científica mediante: la introducción en las pesquerías continentales del registro de las capturas diarias, su composición por especies, pesos, valores, costos de producción y otros datos biológicos y económicos; en lo que se refiere a la piscicultura, el pesado y medición de los peces en el momento de su siembra y recolección, el cálculo de las poblaciones, el consumo de fertilizantes y alimentos artificiales, y otros datos pertinentes para la adopción de medidas de ordenación y de administración comercial.

La especie *Rhamdia cinerascens* mide de 350 a 400 mm. Es omnívoro, se alimenta especialmente de peces pequeños, insectos y crustáceos. Esta especie también es territorial

con los suyos, suele andar de noche, y construye escondites para pasar el día suele consumirse por las personas cercanas a los ríos. Se encuentra en los ríos de la costa ecuatoriana en Esmeraldas, Los Ríos y Guayas. Las diferentes especies de pescado de agua dulce sobre su composición proximal, se encuentran con niveles de humedad están en un rango que va desde 72.4 a 80.5, conteniendo, la mayoría de las especies entre 78 y 79 % de humedad. El contenido de proteínas en un estrecho rango: desde 17 hasta 21.3% de proteínas. El valor en el contenido de va de 1.1 y 1.2%. El contenido de lípidos en la mayoría de las especies es bastante bajo. El desarrollo de piscicultura de agua dulces, ayuda a provechar sostenidamente las tierras no aptas para la agricultura (pedregosas, de textura compacta, de pendiente pronunciada), terrenos baldíos; ayudando a controlar la erosión y se pueden explotar recursos hídricos no utilizados, además; Se puede alternar la piscicultura con otras actividades agropecuarias.

La presente investigación permitirá obtener información de datos morfométricos, merísticos, y de los análisis físico-químicos de la carne, de la especie *Rhamdia cinerascens*, para que las personas tengan conocimiento de cuáles son los pesos que puede alcanzar a pesar esta especie, y cuan nutritiva es su carne.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación

Planteamiento del problema

En nuestro País Ecuador, los datos sobre el barbudo son pocos y específicamente en parámetros físicos, rendimientos a la canal y en relación al peso. Por lo que es necesario realizar estudios que permitan obtener datos que nos indiquen el grado de variabilidad genética de la población del Barbudo en la zona de Babahoyo, con la finalidad de utilizar esta especie nativa para la reproducción y crianza. El barbudo es un recurso de gran valor proteico para su consumo, ya que, además de representar una fuente de ingresos económicos, es utilizado en la alimentación humana.

Diagnóstico

El desconocimiento de datos sobre morfometría, merísticas y análisis físico químicos en el barbudo, nos permite ver que lo que deseamos lograr en cuanto a conservar y reproducir esta especie, va a verse impedida y por lo tanto va a detener el avance de crear modos de caracterizar e identificar información de interés para conservar dicha especie.

Pronóstico

La especie *Rhamdia cinerascens* nos ofrece un alto valor nutritivo en su carne, pero la mayor parte de la población carece de conocimiento sobre esto, lo que ha creado que no le den la importancia adecuada para su conservación y preservación en un futuro.

1.1.1. Formulación del problema

¿Cuáles son las características morfométricas, merísticas, físicas y químicas de la especie barbudo (*Rhandia cinerascens*) en la zona de Babahoyo?..

1.1.2. Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las características morfométricas, merísticas, físicas y químicas del barbudo en la zona de Babahoyo?
- ¿Qué porcentaje de variabilidad morfométrica, merísticas, física y química existe en el barbudo de la zona de Babahoyo?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Valorar las características morfométricas, merísticas, físicas y químicas del Barbudo silvestre (*Rhamdia cinerascens*) en el cantón de Babahoyo – 2017.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer las características morfométricas y merísticas del barbudo (*Rhamdia cinerascens*) en diferentes pesos.
- Determinar los principales parámetros químicos de la carne del barbudo (*Rhamdia cinerascens*) en el cantón Babahoyo.
- Evaluar los principales parámetros físicos de la carne del barbudo (*Rhamdia cinerascens*) en el cantón Babahoyo

1.3. Justificación

Este trabajo de investigación permitirá contar una base de datos e información básica, sobre características morfométricas, merísticas, físicas y químicas del barbudo que se explotan en pequeñas piscifactorías del Ecuador, con la finalidad de efectuar planes de

mejoramiento y conservación ya que esta especie se encuentra amenazada por algunos factores.

Los peces constituyen el grupo de mayor variedad en los ríos, sin embargo, en nuestro país no se le da la importancia, es así que estudios de peces de agua dulce son muy pocos y la mayoría de publicaciones se han realizado en el extranjero y en el país no existe un grupo de personas dedicadas formalmente al estudio de los peces. Por lo expuesto es necesario centrar esfuerzos en la recuperación y conservación de especies nativas como el barbudo, mismo que ofrece unas muy buenas perspectivas de explotación para el desarrollo sostenible en el área pecuaria de los lugares donde se explotan, debido a su gran capacidad de aprovechar una gama de alimentos sin competir con los seres humanos, la carne de estos peces constituye fuentes de alimento proteico de buena calidad y de ingresos en pequeños productores.

El presente trabajo se realizó con la finalidad de implementar planes de mejoramiento y conservación de la rusticidad con la que cuenta esta especie, así como lograr mejoras en los diferentes componentes del sistema en el cual se desarrollara este pez, permitiendo alcanzar un equilibrio sustentable entre los aspectos ecológicos, económicos y social de varias familias que se dedican a la producción piscícola.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. Acuicultura

La acuicultura abarca el cultivo de especies de animales y vegetales que cumplen todo o parte de su ciclo vital en el agua. O también podemos decir es el Cultivo de organismos acuáticos en áreas continentales o costeras, que implica por un lado la intervención en el proceso de crianza para mejorar la producción y por el otro la propiedad individual o empresarial del stock cultivado. (4). Esta se refiere al cultivo de organismos acuáticos, animales y vegetales, que cumplen su ciclo de vida total o parcialmente en el agua a través de diferentes sistemas y técnicas. Dichos cultivos son generalmente destinados al consumo humano, esparcimiento, conservación y repoblamiento de ambientes naturales, en este último caso, para especies nativas. El cultivo de peces es una alternativa que los productores han incorporado a sus sistemas productivos, con el objeto de diversificar su producción (5).

La industria acuícola en el Ecuador nació en los años setenta con la aparición de las primeras camaroneras en la provincia del El Oro al Sur de País. El uso de agua para la Industria acuícola ha sido exclusivamente el agua del mar, debido a que el tipo del cultivo que se desarrolla en la zona es la maduración y larvicultura de camarón. Los pocos ríos existentes no constituyen fuentes de agua para la acuicultura local debido a su alta carga de sedimentos y su alta variación estacional (6)

2.1.2. Cambios post-mortem

Después de unas horas de la muerte, los músculos se contraen, se vuelven inflexibles, duros y rígidos, instaurándose la etapa de *rigor mortis*. Cumplidas algunas horas, los músculos retoman su estado de relajación, entrando en la etapa conocida como *post rigor mortis*, donde se hacen incipientes los procesos de descomposición (7).

2.1.3. Características de la calidad de la carne

Las características de la calidad de la carne van a depender no solo de factores inherentes al animal tales como edad, sexo, alimentación, estado nutricional etc., sino también de la intensidad con que se desarrollan los cambios postmortem, con base en diversos estudios se ha comprobado que la velocidad del descenso del pH en el musculo y su valor final, son factores que además que se relacionan con las condiciones del animal previo a la matanza, van a ser determinantes en la calidad de la carne como materia prima (8).

2.1.4. Conservación del pescado

Por lo tanto, la temperatura a la cual el pescado se conservará fresco durante más tiempo es la de 0 °C. Un pescado que es mantenido en condiciones óptimas de refrigeración, almacenado a 0 °C con abundante hielo, tiene una duración de 15 días; sin embargo, se descompondrá mucho más rápidamente, en apenas muy pocas horas, si es dejado a temperaturas superiores a los 10° C (7).

2.1.5. Caracteres morfométricas y merísticas

Ciertas estructuras externas son comunes a la mayoría de los peces por ser adaptaciones generalizadas al medio acuático y entre estas se encuentran las aletas pares e impares las escamas y las branquiespinas (9). Aletas. - Son expansiones membranosas sostenidas por elementos óseo-externos, espinas o radios, para darles consistencia y hacerlas útiles en la natación o en la estabilidad. El número de estos elementos de sostén es uno de los caracteres más ampliamente utilizado en la distinción específica (9).

La merísticas y morfométrica multivariada emplean caracteres que poseen algún significado biológico o funcional para el organismo, pero que no contienen necesariamente información sobre la forma geométrica como distancias, ángulos, relaciones de distancias y áreas. La mayoría de las variables empleadas en los estudios de morfométrica multivariada

son usualmente medidas en cm, mm u otras unidades métricas o transformaciones logarítmicas de dichos datos y otras no lineales, como por ejemplo grados de un ángulo (10).

2.1.6. Análisis morfométrico y merístico

Medición del diámetro de la abertura bucal (B_1) definido como el espacio comprendido entre ambas comisuras y B_2 o largo mandibular, la distancia entre el punto medio de la mandíbula inferior y el extremo posterior de este hueso. Extracción del primer arco branquial izquierdo, para conteo de branquispinas (11). El análisis merístico consiste en la cuenta de radios de las aletas (sin disecarlas), dorsales, anales y pectorales. El análisis morfométrico consiste en la medición de los ejemplares mediante un pie de metro con una precisión de $\pm 0,1$ mm. Las medidas a tomar en centímetro son: longitud total, longitud estándar, longitud de la cabeza (medida hasta la protuberancia ósea del opérculo), ancho máximo corporal, base de la aleta anal, base de la aleta dorsal, ancho de la boca y ancho del margen posterior de la ventosa (medido sobre el ano) (12).

En el caso del análisis de medias para las características morfométricas, se deben obtener relaciones entre dos características, longitud estándar/longitud de la cabeza, longitud estándar/ancho máximo corporal, longitud estándar/base aleta dorsal, longitud estándar/base aleta anal, longitud de la cabeza/ancho del margen posterior de la ventosa y longitud de la cabeza/ancho de la boca. Una vez obtenidas las relaciones para cada muestra, se calculará las medias, desviaciones estándar y máximos y mínimos de éstas para cada localidad muestreada. Se procedió a comparar de acuerdo a cada relación, diferenciando las muestras de cada localidad, según su grado de sobreposición (12).

El estudio de los caracteres morfométricos y/o merísticos de los peces se emplea con frecuencia cuando se plantea la hipótesis de la existencia de más de una población en una misma especie, porque ha mostrado su utilidad para poner de manifiesto diferencias intraespecíficas. Se trata de especies que se destacan por su numerosidad, su gran dispersión geográfica y su adaptación a gradientes variables de temperatura y salinidad, presentando tendencias muy marcadas a la formación de poblaciones con diferencias

morfológicas y fisiológicas entre sí, como una forma de adaptación a los diversos medios (13).

2.2. Marco referencial

2.2.1. Situación actual de la piscicultura del Ecuador

En el Ecuador el desarrollo de la actividad acuícola se ha sustentado en base al cultivo de camarón y tilapia. Sin embargo, por la prioridad del gobierno nacional resaltadas en las políticas del Buen Vivir, puntualizó el diversificar la matriz productiva, resaltando las ventajas que tiene nuestro país en el área biogeográfica marina y continental (14). El Instituto Nacional de Pesca, representante del gobierno nacional en el área de investigación de recursos bioacuáticos, está investigando sobre la diversificación de la acuicultura nacional, tanto a nivel marino como continental (14).

2.2.2. Pesca y acuicultura

La pesca y la acuicultura continúan siendo las actividades productoras de alimentos de mayor crecimiento a escala global, con una contribución de 150 millones de toneladas. La producción acuícola ha crecido de manera gradual y sostenida, actualmente superior a la proporción de pescado obtenido a través de la pesca extractiva (15).

2.2.3. Taxonomía del barbudo (*Rhamdia cinerascens*)

Tabla 1. Taxonomía del *Rhamdia cinerascens*

Orden:	Siluriformes
Familia	Heptateridae
Género	Rhamdia
Especie	R. cinerascens
Nombre común	Barbudo

Fuente: (16).

2.2.4. Descripción fenotípica de la especie

Esta especie mide de 350 a 400 mm. Es Omnívoro, especialmente peces pequeños, insectos y crustáceos. Es de cuerpo alargado ligeramente comprimido a los lados en su sección posterior, cabeza achatada bajo la mandíbula inferior cuenta con dos pares de barbillones, y posee un tercer par de barbos largos que proceden del labio superior, aleta caudal bilobulada, aleta dorsal con mayor altura, presencia de aleta adiposa la cual tiene mayor longitud que la cabeza, color marrón con ciertas manchas en vida. Esta especie también es territorial con los suyos, suele andar de noche, y construye escondites para pasar el día. Suele consumirse por las personas cercanas a los ríos. Se encuentra en los ríos de la costa ecuatoriana en Esmeralda, Los Ríos y Guayas (16).

2.2.5. Composición nutricional de la carne de pescado

El valor nutritivo del pescado se puede establecer por diferentes parámetros, los más frecuentemente considerados son el contenido de proteína, los niveles de aminoácidos esenciales y el perfil de ácidos grasos. Navarro M. Valor Nutritivo del pescado (17). Al pescado se le atribuyen una serie de beneficios para la salud, llegando a recomendarse su inclusión como parte de una dieta balanceada (18). El agua es el principal componente del músculo de pescado; representa en torno al 80% del peso en especies magras y es menor en aquellas especies que almacenan lípidos en el músculo (19).

Lípidos Las especies de pescado pueden ser clasificadas en magras o grasas de acuerdo al porcentaje de grasa presente en la fracción comestible. Los pescados magros usan el hígado como su depósito de energía y las especies grasas almacenan lípidos en células grasas en todas partes del cuerpo (20).

La grasa del pescado tiene elevados niveles de ácidos Grasos Poliinsaturados (AGPI) de la serie w_3 y w_6 , destacan el ácido eicosapentanoico, $20:5w_3$ y el ácido docosahexaenoico, $22:6w_3$, que se encuentra ausente en vegetales superiores (21) de enorme importancia como constituyentes de las membranas celulares (22). El valor nutricional de los pescados es una excelente fuente de proteínas de alta calidad y digestibilidad. Las proteínas

contienen todos los aminoácidos esenciales (23). Los pescados, en general, presentan un contenido calórico bajo, son buenas fuentes de proteína del alto valor biológico, aportan vitaminas tanto hidrosolubles como liposolubles, así como algunos minerales (24).

Desde el punto de vista nutritivo el pescado es uno de los alimentos más completos por la calidad y cantidad de los nutrientes que aportan, contribuyendo con el 5,5% de las ofertas mundiales de proteínas y representando el 16% de proteína animal (25). los pescados de agua dulce, contienen proteína total entre 16.4 y 22.1 g/100g de filete (26).

Los pescados y mariscos son sin duda la fuente más abundante de AG ω - ω , que están contenidos en cantidades significativas en aquellos de aguas frías. Una explicación para la alta variación en el consumo de ω - ω es la variación en la cantidad de AG ω - ω del pescado. Estas se deben a la dieta, localidad, etapa de maduración, sexo y tamaño del pescado, así como a la época y temperatura del agua, y a los métodos de enlatado y de preparación empleados. La composición lipídica será diferente en pescados provenientes de la acuicultura y de los de las pesquerías, ya que existen diferencias en los nutrimentos de sus dietas (27).

2.2.6. Los métodos físicos

2.2.6.1. pH

Determinación de pH en músculo Estas mediciones deben efectuarse mediante un pHmetro portátil (Hanna Instruments), el cual incluye sensor de temperatura (28).

2.2.6.2. La capacidad de retención de agua (CRA)

La CRA es influenciada (hasta cierto punto) por el pH del músculo, mientras más alejado este el pH del punto isoeléctrico de las proteínas del músculo, más agua se retendrá (29). Este parámetro está directamente relacionado con la jugosidad, así cuando el alimento

tiene una alta CRA, es jugoso y es calificado con una alta puntuación en el análisis sensorial (30).

2.2.6.3. Perdidas por cocción

Durante la cocción de la carne se pierde agua en medida proporcional a la temperatura que se somete. Esta pérdida de agua hace que suba la concentración de otros componentes. Pero paralelamente también hay pérdida de nutrientes hidrosolubles, fundamentalmente minerales y vitaminas (8). La cocción se realiza en un baño de agua calentado a 76°C. Cuando las muestras alcanzan una temperatura de 60° C se retirarán y se mantendrán durante 15 min a esa temperatura. Las muestras fueron pesadas antes y después de la cocción, siendo la diferencia de peso la pérdida del driping por cocción. Los resultados se expresan como % de agua perdida (31)

2.2.6.4. Perdidas por goteo

La pérdida por driping o goteo se determinó pesando la muestra en un tiempo determinado (tiempo cero) y pesando los diferentes líquidos exudados, los cuales se proceden a descontar del peso original de la muestra al tiempo cero, siendo la diferencia de peso la pérdida por driping (31). se estima que las pérdidas por goteo en relación con el peso del corte van de 0.04 a 1%, en los dos primeros días (32).

2.2.7. Cambios Post Morten en el pescado

Como en todos los seres vivos, de inmediato a la muerte, en el pescado sobrevienen una serie de fenómenos que llevan indefectiblemente al deterioro y putrefacción. Los responsables de estos fenómenos son las bacterias o gérmenes que invaden los órganos y tejidos tan pronto sucede la muerte y la acción de las enzimas. (33). El tiempo desde la muerte hasta el deterioro depende de varios factores; la especie, el tamaño, el método de captura, la alimentación, y fundamentalmente la temperatura (33). Los cambios que sufre el pescado luego de la captura (bioquímicos y microbianos) dependen de los factores que afectan las concentraciones de sustratos y metabolitos de los peces vivos, actividades de las enzimas propias, contaminación microbiana y condiciones de la captura (34).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

La presente investigación se realizó en la costa ecuatoriana, río Babahoyo que está localizado en Provincia de Los Ríos en la región Costa, la ubicación geográfica de la ciudad de Babahoyo es 1°49'00"S Latitud Sur y 79°31'00" de longitud oeste, y la ubicación geográfica del Río Babahoyo es de -2.1666 de Latitud Sur y -79.8556 de Longitud Oeste con una altura de 8 msnm.

3.1.1. Condiciones meteorológicas del cantón Babahoyo.

Tabla 2. *Coordenadas del cantón Babahoyo.*

CANTÓN	ALTITUD	CLIMA
Babahoyo	8 msnm	27°C

3.1.2. Mapeo del sector urbano del Río Babahoyo donde se ubicó el barbudo.

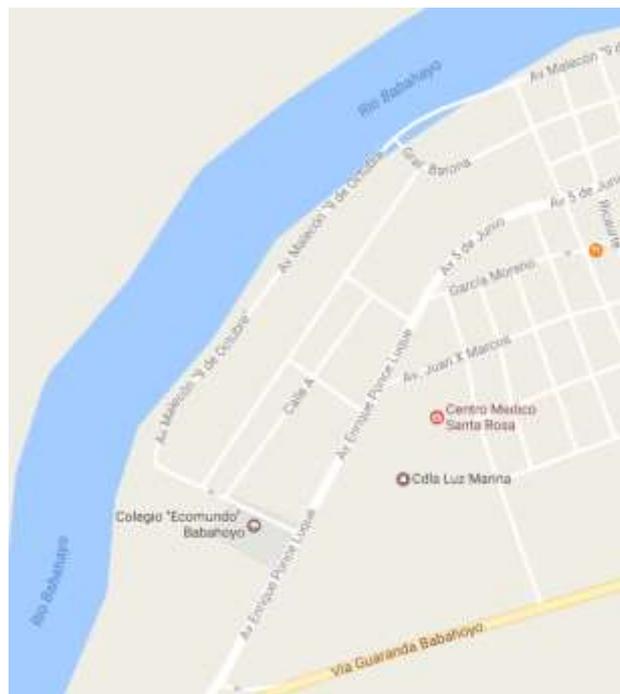


Figura 1. *Mapa del río Babahoyo*

3.2. Tipo de investigación

Investigación de campo. - El objetivo se centra en controlar el fenómeno a estudiar, emplea el razonamiento hipotético-deductivo. Emplea muestras representativas, diseño experimental como estrategia de control y metodología cuantitativa para analizar los datos.

3.3. Métodos de investigación

Analítico deductivo, ya que se utilizó objetivos claros y precisos, luego de los resultados obtenidos se refutará la misma y posteriormente deducir conclusiones.

3.4. Fuentes de recopilación de información

Se realizó un muestreo a los lugares más relevantes en el sitio. Los barbudos evaluados tuvieron un peso promedio de 75 – 175 (g), que será considerado para esta investigación. Se procederá a la compra de 255 ejemplares que serán colocados en una hielera para conservar la carne y el pH, de manera inmediata se llevara dichos ejemplares al laboratorio para hacer las respectivas mediciones morfométricas y merísticas, y posteriormente a realizar los análisis físicos-químicos. El método que se utilizará para obtener la información será a través de fichas zootécnicas individualizadas para cada uno de los barbudos que abarcó datos sobre características morfométricas, merísticas, físicas y químicas del barbudo que existen en los diferentes lugares del sitio en estudio donde se podrá reflejar correctamente la información a obtener, y ser procesada.

El trabajo de campo se realizará visitando los productores de la zona registrada. Se procederá a comprar los peces de diferentes pesos, se tomará la información de las variables morfométricas, merísticas físicas y químicas.

3.5. Diseño de la investigación

Se utilizó tablas de frecuencia y matriz de correlación de diferentes pesos, la zona fue considerada unidad experimental y los peces unidades de muestreo, una vez hechas las medidas se creara una base de datos en hojas de cálculo de Microsoft office 2013 Excel, para los cual se conformara un registro de múltiples entradas para el análisis de las variables a evaluar y posteriormente poder ingresar los datos en un programa estadístico de versión libre y se aplicará la estadística descriptiva (media aritmética, error estándar, desviación estándar, coeficiente de variación).

3.6. Instrumentos de investigación

Los instrumentos utilizados en esta investigación, es que una vez hechas las medidas se creó una base de datos en hojas de cálculo de Microsoft office 2013 Excel, para el análisis de las variables a evaluar y posteriormente poder ingresar los datos en un programa estadístico de versión libre y se aplicará la estadística descriptiva.

3.7. Tratamiento de los datos

3.7.1. Variables morfométricas

Las variables morfométricas consideradas y medidas en cm, en el barbudo serán los siguientes:

3.7.1.1. Diámetro dorso ventral del cuerpo (AC1). - Medido con pie de rey, a nivel del primer radio de la aleta dorsal.

3.7.1.2. Diámetro dorso-ventral del cuerpo (AC2). - Medido con pie de rey, a nivel del primer radio de la aleta anal.

3.7.1.3. Diámetro dorso-ventral del cuerpo (AC3). - Medido con pie de rey, a nivel del primer radio de la aleta caudal.

3.7.1.4. Grosor cabeza (LC1). Distancia, medida con regla, entre el lado derecho e izquierdo a nivel del punto más caudal de la cabeza.

3.7.1.5. Grosor tronco (LC2). Distancia, medida con pie de rey, entre el lado derecho e izquierdo a nivel del punto más craneal de la aleta anal.

3.7.1.6. Grosor cola (LC3). Distancia, medida con pie de rey, entre el lado derecho e izquierdo a nivel de la última espina del dorso.

3.7.1.7. Perímetro del cuerpo (PC1). - Medido con cinta métrica, a nivel del primer radio de la aleta dorsal.

3.7.1.8. Perímetro del cuerpo (PC2). - Medido con cinta métrica, a nivel del último radio de la aleta dorsal.

3.7.1.9. Perímetro del cuerpo (PC3). - Medido con cinta métrica, a nivel del primer radio de la aleta anal.

3.7.2. Variables merísticas

3.7.2.1. Radios aleta dorsal 1, Radios aleta pectoral 2, Radios aleta ventral 2, Radios aleta pélvica, Radios aleta anal. - se midió los radios de acuerdo a su espacio.

3.7.3. Análisis físicos

3.7.3.1. Perdida por goteo

Se separó filetes del barbudo los cuales fueron pesados antes de suspenderlos en las bolsas y almacenarlos en refrigeración. Después que las muestras de filetes del barbudo estuvieran 24 horas suspendidas se procedió a retirar el líquido exudado y pesado cada una de las muestras para determinar las pérdidas que hubo en el transcurso de las 24 horas. Este peso final (24 horas) fue descontado de la inicial (0 horas) cuya diferencia correspondió a la pérdida por dripping. Los resultados son expresados como porcentaje de agua perdida

3.7.3.2. Perdidas por cocción

Se cortaron filetes de carne del barbudo de aproximadamente 0.5 x 2 cm, los que se colocaron en bolsas (ziploc). La bolsa interior, donde se encontraba la muestra, se perforó para permitir que los jugos de cocción del pescado drenaran durante el tratamiento térmico. La cocción se realizó en un baño de agua calentado a 80 °C. Cuando las muestras alcanzaron una temperatura de 60 °C se retiraron y fueron mantenidas durante 15 minutos a esa temperatura. Las muestras fueron pesadas antes y después de la cocción, siendo la diferencia de peso la pérdida de agua o dripping por cocción. Los resultados son expresados como porcentaje de agua perdida.

3.7.4. Rendimientos del barbudo

3.7.4.1. Rendimientos del barbudo. - se pesó cabeza, cuerpo, vísceras para determinar los rendimientos.

3.7.5. Análisis químicos

3.7.5.1. Valor de pH

Se midió en una suspensión acuosa de músculo, de acuerdo al método potenciométrico de Scout et al., (1988).

3.7.5.2. Análisis proximal

Determinación de humedad. Método de desecación por estufa.

El contenido de humedad se obtiene por diferencia de peso al evaporarse el agua contenido en la muestra mediante convección natural del aire caliente (1050 C).

Cálculos:

$$H\% = \frac{(a-b)}{p} \times 100$$

Dónde:

a = peso del recipiente con la muestra húmeda.

b = peso del recipiente con la muestra seca.

p = peso de la muestra tomada.

Determinación de grasa: método de Soxhlet

Se fundamenta en la extracción de la muestra de una determinada muestra mediante un solvente (hexano), y luego la eliminación de este por evaporación.

Cálculos:

$$\% \text{ grasa cruda} = \frac{W-W_0}{s} \times 100$$

Dónde:

w₀ = peso del matraz vacío (g).

w = peso mínimo del matraz con grasa (g).

s = peso de la muestra (g).

Determinación de cenizas.

Calcinación de la muestra a fin de obtener los minerales que en ellas se encuentran. (19)

Cálculos:

$$\% \text{ cenizas} = \frac{W-W_0}{s} \times 100$$

Dónde:

w₀ = peso del crisol vacío (g).

w = peso mínimo del crisol con cenizas (g).

s = peso de la muestra (g).

Determinación de proteínas: método de Kjeldahl.

La determinación de Kjeldahl consta de tres etapas:

- a) Digestión: los compuestos tienen nitrógenos son descompuestos por calentamiento con H₂SO₄ concentrado, ocurriendo al mismo tiempo oxidación y reducción y el nitrógeno es retenido como sulfato de amonio.
- b) Destilación: el sulfato de amonio se descompone por acción del hidróxido de sodio y calor desprendiendo amonio (NH₄⁺). El vapor de agua arrastra el amonio que fue recaído en una solución de ácido bórico al 4% más 7 gotas de rojo de metílico.
- c) Titulación: en forma directa con una solución estándar de ácido sulfúrico 0,1N.

Cálculos:

$$\% N = \frac{\text{gasto H}_2\text{SO}_4 \times N \times f_c \times 0.014 \times 6.25 \times 100}{\text{gramos de la muestra}}$$

Dónde:

n = normalidad del H₂SO₄ 0,1N.

f_c = factor de corrección del H₂SO₄ 0,1N.

6,25 = factor de la proteína.

3.7.5.3. Análisis mineral

Aproximadamente un gr de carne del pescado será sujeta a la mineralización mojada por Kjeldahl, método que usa una mezcla de nítrico y perclórica (2:1, w/w). Los volúmenes minerales serán determinados por el espectrómetro de absorción atómica/Espectrofotometría (UV/VIS). Lo siguiente los elementos eran moderados: el potasio (el K), calcio (Ca), magnesio (Mg), fósforo (P). Los análisis serán determinados en duplicado, según el valor malo de dos determinaciones y expresó en el mg por 100 g de carne. Los minerales se analizaron separadamente, utilizando soluciones estándares de 1 g/L de Ca, Fe, Mg y P. (18).

3.8. Recursos humanos y materiales

- Cedazo
- Frascos de vidrio
- Frascos de plásticos
- Bandejas metálicas
- Cinta métrica
- Cuchillos
- Fundas plásticas ciplof
- Botas
- 200 ejemplares de peces (Barbudo)
- Libreta de apuntes
- pH-metro
- Hilera
- Termómetro de mercurio
- Guantes de látex
- Pie de Rey
- Material de disección.
- Colorímetro

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

4.1.1. Medidas Morfométricas del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1, se presenta las correlaciones de las medidas morfométricas del barbudo silvestre.

Tabla 1. Correlaciones de la morfometría de los Barbudo silvestre en Babahoyo, Los Ríos.

	PESO	LC1	LC2	LC3	PC1	PC2	PC3
PESO	-----	0,5399	0,333	0,4215	0,3236	0,6853	0,6437
LC1	0,5399	-----	0,7191	0,6841	0,5186	0,4586	0,434
LC2	0,333	0,7191	-----	0,8375	0,5715	0,3866	0,2058
LC3	0,4215	0,6841	0,8375	-----	0,6042	0,4407	0,2685
PC1	0,3236	0,5186	0,5715	0,6042	-----	0,4569	0,3426
PC2	0,6853	0,4586	0,3866	0,4407	0,4569	-----	0,5474
PC3	0,6437	0,434	0,2058	0,2685	0,3426	0,5474	-----

Elaborado: Autor.

Descripción: LC1: ancho de la cabeza; LC2: ancho del tronco; LC3: ancho de la cola; PC1: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal; PC2: perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal; PC3: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal.

4.1.1.1. Análisis de correlación entre el peso vivo y el ancho de la cabeza (LC1) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el peso vivo y LC1: ancho de la cabeza que va desde el lado derecho e izquierdo del flujo de la cabeza en ($r^2= 0,54$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.2. Análisis de correlación entre el ancho del tronco (LC2) y ancho de la cabeza (LC1) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el LC2: ancho del tronco y LC1: ancho de la cabeza que va desde el lado derecho y el lado izquierdo del flujo de la cabeza en ($r^2 = 0,72$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.3. Análisis de correlación entre el ancho de la cola (LC3) y ancho de la cabeza (LC1) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el LC3: ancho de la cola y LC1: ancho de la cabeza que va desde el lado derecho y el lado izquierdo del flujo de la cabeza en ($r^2 = 0,68$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética

4.1.1.4. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal (PC1) y ancho de la cabeza (LC1) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC1: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal y LC1: ancho de la cabeza que va desde el lado derecho y el lado izquierdo del flujo de la cabeza en ($r^2 = 0,52$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética

4.1.1.5. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal (PC2) y ancho de la cabeza (LC1) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC2: perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal y LC1: ancho de la cabeza que va desde el lado derecho y el lado izquierdo del flujo de la cabeza en ($r^2 = 0,46$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética

4.1.1.6. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal (PC3) y ancho de la cabeza (LC1) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC3: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal y LC1: ancho de la cabeza que va desde el lado derecho y el lado izquierdo del flujo de la cabeza en ($r^2 = 0,43$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.7. Análisis de correlación entre el peso vivo y ancho del tronco (LC2) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el Peso vivo y LC2: ancho del tronco que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel del punto más craneal de la aleta anal en ($r^2 = 0,33$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética

4.1.1.8. Análisis de correlación entre el ancho de la cabeza (LC1) y ancho del tronco (LC2) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el LC1: ancho de la cabeza y LC2: ancho del tronco que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel del punto más craneal de la aleta anal en ($r^2 = 0,72$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.9. Análisis de correlación entre el ancho de la cola (LC3) y ancho del tronco (LC2) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el LC3: ancho de la cola y LC2: ancho del tronco que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel del punto más craneal de la aleta anal en ($r^2 = 0,84$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.10. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal (PC1) y ancho del tronco (LC2) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC1: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal y LC2: ancho del tronco que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel del punto más craneal de la aleta anal en ($r^2 = 0,57$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.11. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal (PC2) y ancho del tronco (LC2) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC2: perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal y LC2: ancho del tronco que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel del punto más craneal de la aleta anal en ($r^2 = 0,39$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.12. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal (PC3) y ancho del tronco (LC2) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC3: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal y LC2: ancho del tronco que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel del punto más craneal de la aleta anal en ($r^2 = 0,20$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.13. Análisis de correlación entre el peso vivo y ancho de la cola (LC3) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el peso vivo y LC3: ancho de la cola que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel de la última espina del dorso en ($r^2 = 0,42$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.14. Análisis de correlación entre el ancho del tronco (LC2) y ancho de la cola (LC3) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el LC2: ancho del tronco y LC3: ancho de la cola que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel de la última espina del dorso en ($r^2 = 0,83$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.15. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal (PC1) y ancho de la cola (LC3) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC1: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal y LC3: ancho de la cola que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel de la última espina del dorso en ($r^2 = 0,60$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.16. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del último radio de a aleta dorsal (PC2) y ancho de la cola (LC3) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC2: perímetro del cuerpo a nivel del último radio de a aleta dorsal y LC3: ancho de la cola que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel de la última espina del dorso en ($r^2 = 0,44$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.17. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal (PC3) y ancho de la cola (LC3) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC3: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal y LC3: ancho de la cola que va desde el lado derecho e izquierdo a nivel de la última espina del dorso en ($r^2 = 0,27$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.18. Análisis de correlación entre el peso vivo y perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal (PC1) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el peso vivo y PC1: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal en ($r^2 = 0,32$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.19. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal (PC2) y perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal (PC1) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC2: perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal y PC1: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal en ($r^2 = 0,46$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.20. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal (PC3) y perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal (PC1) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC3: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal y PC1: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal en ($r^2 = 0,34$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.21. Análisis de correlación entre el peso vivo y perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal (PC2) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el peso vivo y PC2: perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal en ($r^2 = 0,68$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.22. Análisis de correlación entre el perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal (PC3) y perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal (PC2) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el PC3: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal y PC2: perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal en ($r^2 = 0,55$) estos datos podrían relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.1.23. Análisis de correlación entre el peso vivo y perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal (PC3) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 1. Se registraron coeficientes de correlación entre el peso vivo y PC3: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal en ($r^2 = 0,64$) estos datos podrían

relacionarse fuertemente con el patrón de alimentación, las condiciones ambientales y la variabilidad genética.

4.1.2. Análisis descriptivo de medidas morfométricas

En la tabla 2, se observa el análisis de estadística descriptiva de la morfometría del barbudo silvestre.

Tabla 2. Análisis de estadística descriptiva de la morfometría de los Barbudos silvestres en Babahoyo, Los Ríos.

	PESO	LC1	LC2	LC3	PC1	PC2	PC3
PROMEDIO	138,8	3,8	3,9	3,0	12,1	12,4	10,6
DESV. EST.	27,19	0,40	0,56	0,43	1,27	1,40	1,23
C.V. %	19,59	10,55	14,57	14,01	10,54	11,29	11,67
MÍNIMO	82	2,9	2,9	2,1	7	8	5,4
MAXIMO	208	4,6	5,2	4	14,5	16	12,5

Elaborado: Autor

Descripción: LC1: ancho de la cabeza; LC2: ancho del tronco; LC3: ancho de la cola; PC1: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal; PC2: perímetro del cuerpo a nivel del último radio de la aleta dorsal; PC3: perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal

4.1.2.1. Análisis descriptivo del ancho de la cabeza (LC1) del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 2. Se aprecia el LC1 del barbudo el cual refleja un promedio de 3,8 cm. Con un máximo de 4,6 cm, y un mínimo de 2,9 cm. La medida de dispersión de los datos con respecto a la media presenta una desviación estándar de 0,40 y un coeficiente de variación de 10,55 %.

4.1.2.2. Análisis descriptivo del ancho del tronco (LC2) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 2. Se aprecia el LC2 del barbudo el cual refleja un promedio de 3,9 cm. Con un máximo de 5,2 cm, y un mínimo de 2,9 cm. La medida de dispersión de los datos con respecto a la media presenta una desviación estándar de 0,56 y un coeficiente de variación de 14,57 %.

4.1.2.3. Análisis descriptivo del ancho de la cola (LC3) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 2. Se aprecia el LC3 del barbudo el cual refleja un promedio de 3 cm. Con un máximo de 4 cm, y un mínimo de 2,10 cm. La medida de dispersión de los datos con respecto a la media presenta una desviación estándar de 0,43 y un coeficiente de variación de 14,01%.

4.1.2.4. Análisis descriptivo del perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta dorsal (PC1) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 2. Se aprecia el PC1 del barbudo el cual refleja un promedio de 12,1 cm. Con un máximo de 14,5 cm, y un mínimo de 7 cm. La medida de dispersión de los datos con respecto a la media presenta una desviación estándar de 1,27 y un coeficiente de variación de 10,54%.

4.1.2.5. Análisis descriptivo del perímetro del cuerpo a nivel del ultimo radio de la aleta dorsal (PC2) del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 2. Se aprecia el PC2 del barbudo el cual refleja un promedio de 12,4 cm. Con un máximo de 16 cm, y un mínimo de 8 cm. La medida de dispersión de los datos con respecto a la media presenta una desviación estándar de 1,40 y un coeficiente de variación de 11,29.

4.1.2.6. Análisis descriptivo del perímetro del cuerpo a nivel del primer radio de la aleta anal (PC3) del barbudo (*Rhandia Cinerascens*).

En la tabla 2. Se aprecia el PC3 del barbudo el cual refleja un promedio de 10,6 cm. Con un máximo de 12,5 cm, y un mínimo de 5,4 cm. La medida de dispersión de los datos con respecto a la media presenta una desviación estándar de 1,23 y un coeficiente de variación de 11,67 %.

4.1.3. Medidas Merísticas del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

4.1.3.1. Análisis del conteo de aletas dorsales del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

Tabla 3. Frecuencia del conteo de radios de la aleta dorsal, de peces Barbudo silvestre en Babahoyo, Los Ríos.

	Número de radios									Total	Media	Desv. Est.
	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Peces	13	18	128	53	32	---	3	4	4	255	30,25	43,35
%	5,10	7,06	50,2	20,8	11,8	---	1,96	1,57	1,57			

Elaborado: Autor.

En la tabla 3. De los peces estudiados el 5,10% contenía 5 rayos espinosos, el 7,06%, 6 rayos espinosos, el 50,20 %, 7 rayos espinosos, el 20,78, 8 rayos espinosos, el 12,55%, 9 rayos espinosos, el 1,18%, 11 rayos espinosos y de 12 a 13 rayos espinosos les correspondía el 1,57 a cada uno respectivamente. Esto nos permite observar que la mayor repetición se da en los 6 rayos espinosos con un porcentaje de 50,20% y el mínimo en los 9 rayos espinosos con el 1,18%.

4.1.3.2. Análisis del conteo de aletas ventrales del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

Tabla 4. Frecuencia del conteo de radios de las aletas ventrales de peces Barbudo silvestre en Babahoyo, Los Ríos.

	Número de radios									Total	Media	Desv. Est.
	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Peces	--	72	88	74	6	5	4	6	--	255	31,87	38,54
%	--	28,2	34,5	29,02	2,35	1,96	1,57	1,57	---			

Elaborado: Autor

En la tabla 4. De los peces estudiados el 28,2 % contenía 6 rayos espinosos, el 34,5%, 7 rayos espinosos, el 29 %, 8 rayos espinosos, el 2,35%, 9 rayos espinosos, el 1,96%, 10 rayos espinosos y de 11 a 12 rayos espinosos les correspondía el 1,57 a cada uno respectivamente. Esto nos permite observar que la mayor repetición se da en los 7 rayos espinosos con un porcentaje de 34,51 % y el mínimo en los 11 – 12 rayos espinosos con el 1,57 %.

4.1.3.3. Análisis del conteo de aletas pectorales del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

Tabla 5. Frecuencia del conteo de radios de las aletas pectorales de peces Barbudos silvestres en Babahoyo, Los Ríos.

	Número de radios									Total	Media	Desv. Est.
	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Peces	--	20	69	55	41	20	32	13	5	255	31,87	21,90
%	--	7,3	27,1	21,6	16,8	7,84	12,55	5,10	1,96			

Elaborado: Autor.

En la tabla 5. De los peces estudiados el 7,84% contenía 6 rayos espinosos, el 27,06%, 7 rayos espinosos, el 21,57%, 8 rayos espinosos, el 16,08%, 9 rayos espinosos, el 7,84%, 10 rayos espinosos, el 12,55%, 11 rayos espinosos, el 5,10%, 12 rayos espinosos y el 1,96%, 13 rayos espinosos. Esto nos permite observar que la mayor repetición se da en los 7 rayos

espinosos con un porcentaje de 27,06 % y el mínimo en los 13 rayos espinosos con el 1,96 %.

4.1.3.4. Análisis del conteo de aletas pélvicas del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

Tabla 6. Frecuencia del conteo de radios de las aletas pélvicas de peces Barbudos silvestres en Babahoyo, Los Ríos.

	Número de radios								Total	Media	Desv. Est.
	5	6	7	8	9	10	11	12			
Peces	0	58	60	56	28	33	20	---	255	31,87	21,90
%	---	22,7	23,5	21,9	10,9	12,9	7,8	---			

Elaborado: Autor.

En la tabla 6. De los peces estudiados el 7,84% contenía 6 rayos espinosos, el 27,06%, 7 rayos espinosos, el 21,57%, 8 rayos espinosos, el 16,08%, 9 rayos espinosos, el 7,84%, 10 rayos espinosos, el 12,55%, 11 rayos espinosos, el 5,10%, 12 rayos espinosos y el 1,96%, 13 rayos espinosos. Esto nos permite observar que la mayor repetición se da en los 7 rayos espinosos con un porcentaje de 27,06 % y el mínimo en los 13 rayos espinosos con el 1,96 %.

4.1.3.5. Análisis del conteo de aletas anales del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

Tabla 7. Frecuencia del conteo de radios de las aletas anales de peces Barbudo silvestre en Babahoyo, Los Ríos.

	Número de radios											Total	Media	Desv. Est.
	6	7	8	9	12	13	14	15	16	17	18			
Peces	14	43	48	10	6	2	20	23	26	42	21	255	31,87	21,90
%	5,5	16,9	18,8	3,9	2,3	0,8	7,8	9,0	10,2	16,5	8,2			

Elaborado: Autor.

De los peces estudiados el 5,49% contenía 6 rayos espinosos, el 16,86%, 7 rayos espinosos, el 18,82%, 8 rayos espinosos, el 3,92%, 9 rayos espinosos, el 2,35%, 12 rayos espinosos, el 0,78%, 13 rayos espinosos y el 7,84%, 14 rayos espinosos, el 9,02%, 15 rayos espinosos, 10,20%, 16 rayos espinosos, el 16,47%, 17 rayos espinosos y 8,24%, 18 rayos espinosos. Esto nos permite observar que la mayor repetición se da en los 7 rayos espinosos con un porcentaje de 18,82 % y el mínimo en los 12 rayos espinosos con el 0,78 %.

4.1.4. Composición proximal de la carne del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 8, se presenta la composición proximal de la carne del barbudo silvestre.

Tabla N° 8. Composición proximal de la Carne del Barbudo Silvestre.

	HUMEDAD	MAT. SECA %	CENIZA	GRASA	PROTEINA
PROMEDIO	70,17	29,82	1,35	6,02	26,32
DESV. EST	5,55	5,55	0,31	1,52	0,95
C.V.	7,91	18,61	23,03	25,26	3,60
MÍNIMO	62,2	25	1,1	4,5	25,1
MAXIMO	75	37,8	1,8	7,7	27,4

Elaborado: Autor

4.1.4.1. Humedad de la carne del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la Tabla 8. La composición química de la carne del barbudo presenta una humedad del 70,17%, y se observaron valores mínimos de 62,2% y máximos de 75%, las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 5,55% y un coeficiente de variación de 7,91%. Estos resultados al ser comparados con (35), quien estudio los rendimientos del guanchiche (*Hoplias* spp) obtuvo un promedio de 75,72, notándose claramente que el barbudo contiene menos humedad que los *erythrinidae*.

4.1.4.2. Ceniza del Barbudo (*Rhandia cinerascens*)

En la Tabla 8. La composición química de la carne de Barbudo presenta un contenido de cenizas del 1,35%, y se observaron valores mínimos de 1,1% y máximos de 1,8%, las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 0,31% y un coeficiente de variación de 23,03%. Estos resultados al ser comparados con (35), quien estudio los rendimientos del guanchiche (*Hoplías spp*) obtuvo un promedio de 2,29%, notándose claramente que el barbudo tiene menos ceniza que los *erythrinidae*

4.1.4.3. Grasa del Barbudo (*Rhandia cinerascens*)

En la Tabla 8. La composición química de la carne de Barbudo presenta un porcentaje de grasa del 6,02%, y se observaron valores mínimos de 4,5% y máximos de 7,7%, las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 1,52% y un coeficiente de variación de 25,3%. Estos resultados al ser comparados con (35), quien estudio los rendimientos del guanchiche (*Hoplías spp*) obtuvo un promedio de 1,41%, notándose claramente que el barbudo posee más grasa que los *erythrinidae*.

4.1.4.4. Proteína del Barbudo (*Rhandia cinerascens*)

En la Tabla 8. La composición química de la carne de Barbudo presenta un promedio de proteína del 26,32%, y se observaron valores mínimos de 25,1% y máximos de 27,4%, las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 0,95% y un coeficiente de variación de 3,60%. Estos resultados al ser comparados con (35), quien estudio los rendimientos del guanchiche (*Hoplías spp*) obtuvo un promedio de 21,42, notándose claramente que el barbudo es más rico en proteínas que los *erythrinidae*.

4.1.5. Análisis de Minerales del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

En la tabla 9, se observa la composición de minerales de la carne del Barbudo silvestre.

Tabla N° 9. Composición de minerales en la carne del Barbudo Silvestre.

	P	K	Ca	Mg
PROMEDIO	93,63	62,32	16,25	3,47
DESV. EST	1,72	1,16	2,70	0,34
C.V.	1,84	1,86	16,62	9,94
MINIMO	92,1	61,2	12,5	3,13
MAXIMO	95,6	63,7	18,7	3,88

Elaborado: Autor

4.1.5.1. Fosforo (P)

En la tabla N° 9. El análisis de minerales en la carne del Barbudo Silvestre, el promedio del P estuvo por el 93,63%, y se observaron valores mínimos de 92,1% y máximos de 95,6%, las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 1,72% y un coeficiente de variación de 1,84%, lo cual demuestra que hay una excelente variabilidad.

4.1.5.2. Potasio (K)

En la tabla N° 9. El análisis de minerales en la carne del Barbudo Silvestre, el promedio del K estuvo por el 63,32%, y se observaron valores mínimos de 61,2% y máximos de 63,7%, las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 1,16% y un coeficiente de variación de 1,86%, lo cual demuestra que hay una excelente variabilidad.

4.1.5.3. Calcio (Ca)

En la tabla N° 9. El análisis de minerales en la carne del Barbudo Silvestre, el promedio del Ca estuvo por el 16,25%, y se observaron valores mínimos de 12,5% y máximos de 18,7%, las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación

estándar de 2,70% y un coeficiente de variación de 16,6%, lo cual demuestra que hay una excelente variabilidad.

4.1.5.4. Magnesio (Mg)

En la tabla N° 9. El análisis de minerales en la carne del Barbudo Silvestre, el promedio del Mg estuvo por el 3,47%, y se observaron valores mínimos de 3,13% y máximos de 3,88%, las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 0,34% y un coeficiente de variación de 9,94%, lo cual demuestra que hay una excelente variabilidad.

4.1.6. Parámetros físicos del Barbudo

En la tabla 10, se observa los parámetros físicos del barbudo silvestre.

Tabla 10. Parámetros Físicos del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

	Cocción	Goteo	pH
PROMEDIO	24,07	4,95	6,59
DESV. EST	3,03	1,41	0,08
C.V.	12,57	28,49	1,17
MINIMO	20,00	1,15	6,50
MAXIMO	30,00	8,00	6,70

Elaborado: Autor

4.1.6.1. Perdidas por cocción.

En la tabla 10, las perdidas por cocción obtuvieron una media de 24,07, con un mínimo de 20% y un máximo de 30%. La medida de dispersión de los datos respecto a la media presenta una desviación estándar de 3,03% y un coeficiente de variación 12,57%. Estos resultados al ser comparados con (35), quien estudio los parámetros físicos del guanchiche (*Hoplías spp*) obtuvo un promedio de 29,43, notándose claramente que el barbudo tiene menos perdida por cocción que los *erythrinidae*.

4.1.6.2. Perdidas por goteo.

En la tabla 10, las perdidas por goteo obtuvieron una media de 4,95, con un mínimo de 1,15% y un máximo de 8%. La medida de dispersión de los datos respecto a la media presenta una desviación estándar de 1,41% y un coeficiente de variación 28,5%. Estos resultados al ser comparados con (35), quien estudio los parámetros físicos del guanchiche (*Hoplías spp*) obtuvo un promedio de 6,17, notándose claramente que el barbudo tiene menos perdida por goteo que los *erythrinidae*.

4.1.6.3. pH

En la tabla 10 el pH obtuvo una media de 6,59%, con un mínimo de 6,50% y un máximo de 6,70%. La medida de dispersión de los datos respecto a la media presenta una desviación estándar de 0,08% y un coeficiente de variación 1,17%. Según (36) Estos resultados al ser comparados con (35), indican que el pH de la tilapia es 6,71 y esta carne tiene un pH similar a los de esta investigación.

4.1.7. Rendimiento del barbudo (*Rhandia cinerascens*).

Tabla 11. Rendimientos del Barbudo (*Rhandia cinerascens*).

	Cabeza	Cuerpo	Filete	Vísceras
PROMEDIO	11,74	59,6	18,7	9,9
DESV. EST	2,58	8,1	7,3	2,9
C.V.	20%	13,6	19,2	19,7
MINIMO	7,53	45,0	10,0	3,77
MAXIMO	19,56	76,13	38,7	18,7

4.1.7.1. Rendimiento de la cabeza del barbudo (*Rhandia cinerascens*)

En la tabla 11. Los rendimientos de la cabeza del barbudo obtuvieron un promedio de 11,74%, con un mínimo de 7,53 % y un máximo de 19,56 %. Las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 2,58 y un coeficiente de variación de 20%. Estos resultados al ser comparada con González *et al.* 2015, (37) ,quien estudio los rendimientos de la vieja colorada obtuvo un promedio de 40.20% de cabeza del peso total del cuerpo, notándose claramente que la cabeza del barbudo es más pequeña que al de los *ciclidos*.

4.1.7.2. Rendimiento del cuerpo del barbudo (*Rhandia cinerascens*)

En la tabla 11. Los rendimientos del cuerpo del barbudo obtuvieron un promedio de 59,6 %, con un mínimo de 45,04 % y un máximo de 76,13%. Las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 8,1% y un coeficiente de variación de 13,6%.

4.1.7.3. Rendimiento de filete del barbudo (*Rhandia cinerascens*)

En la tabla 11. Los rendimientos de la cabeza del barbudo obtuvieron un promedio de 18,7%, con un mínimo de 10,01 % y un máximo de 38,69 %. Las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 7,3% y un coeficiente de variación de 19,2%. Estos resultados al ser comparada con González *et al.* 2015, (37), quien estudio los rendimientos de la vieja colorada obtuvo un promedio de 29,37% de filete del peso total del cuerpo, notándose claramente que el filete del barbudo es más pequeño que al de los *ciclidos*.

4.1.7.4. Rendimiento de vísceras en el Barbudo (*Rhandia cinerascens*)

En la tabla 11. Los rendimientos de vísceras del barbudo obtuvieron un promedio de 9,9%, con un mínimo de 3,77 % y un máximo de 18,7 %. Las medidas de dispersión de los datos respecto a la media presentan una desviación estándar de 2,9 y un coeficiente de variación

de 19,7 %. Estos resultados al ser comparada con González *et al* 2015, (37), quien estudio los rendimientos de la vieja colorada obtuvo un promedio de 3,10% de vísceras por tal motivo se puede decir que la vieja colorada posee un menor porcentaje de vísceras que el barbudo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El presente trabajo nos permite concluir que las medidas morfométricas del barbudo cambian según su peso (g) y tamaño (cm), y; las correlaciones realizadas entre las longitudes y los perímetros dieron una relación estable con valores que oscilan entre 0,3 a 0,8. Además; las medidas merísticas de los radios de las aletas dorsales, pectorales, ventrales, pélvicas y anales se mantuvieron entre 6 y 7 radios.
- El rendimiento a la canal del barbudo tiene una utilidad en porción comestible de 18,7%, cuerpo él 59,6%, las vísceras el 9,9% y la cabeza un 11,74%, en relación a lo que pesa el pez.
- La Carne del Barbudo posee una humedad de 70,17%, ceniza 1,35%, grasa 6,02% y proteína 26,3%.
- La carne de Barbudo en cuanto a minerales tiene 93,63% de Fosforo (P), 63,32% de Potasio (K), 3,47% de Magnesio (Mg) y 16,25% de Calcio (Ca).

5.2. Recomendaciones

- El presente trabajo de investigación nos permite recomendar, realizar estudios de esta especie bajo otras condiciones de alimentación a base de balanceados, para observar su desempeño productivo y así estudiar sus características morfológicas, merísticas, físicas y composición química; además realizar estudios en diferentes zonas.
- Valorar la carne del barbudo con pesos superiores a esta investigación para así conocer si el rendimiento a la canal, cabeza y vísceras es mejor a los estudiados.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. **FAO.** *El estado mundial de la pesca y la acuicultura.* Departamento de Pesca y acuicultura. Roma : FAO, 2014. pág. 253. 1020/5500.
2. **INP.** *Plan Nacional de Control.* MAGAP. 2015.
3. **FAO.** Examen Mundial de la Pesca y la Acuicultura. Parte 1. 2012.
4. **MGAP-DINARA-FAO.** *Manual básico de Piscicultura en Estanques.* Departamento de Acuicultura. Montevideo : Dirección Nacional de Recursos Acuáticos , 2010. pág. 50. 9974-563-69-8.
5. *Calidad de agua para el cultivo de Tilapia en tanques de geomembrana.* **Covarrubias, J.C.B., y Ruiz, M.** 8, 2011, Revista Fuente Año, Vol. 3.
6. **Jijon Tinoco, F.A., y Cardenas La Mota.** *Caracterización y propuesta técnica de la acuicultura en el sector comprendido entre las comunas ayungues y montañita de la península de Santa Elena.* s.l. : Tesis de Licenciatura, 2012.
7. **Avdalov, Nelson.** *Manual de control de Calidad de los Productos de la Acuicultura.* Lima, Perú : FAO, 2007.
8. **Aguirre, Diana.** *Calidad de la carne de Tilapia (Oreochromis niloticus) bajo diferentes métodos y tiempos de conservación.* Quevedo : s.n., 2015.
9. **Diaz de Astarloa, Bezi, S, González Castro, M., Mabragaña, E., Hernandez, D., Figueroa, D., Cousseau, M., Delpiani, S y L. Tringali.** *Análisis Morfológico, morfométrico, merístico y osteológico, y comparación de ejemplares tipo de las especies del género Merluccis presentes en aguas Argentinas.* Mar de Plata : s.n., 2007.
10. **Tobón, Adriana Bermúdez.** *Caracterización morfológica de las poblaciones de Agronomida longipes y Munida flinti (Crustacea: Decapoda: Galatheidae) en el mar caribe colombiano.* Colombia : s.n., 2005, pág. 100.
11. **Goldstein, H. E., y Cousseau, M.B.** *Estudios sobre el régimen alimentario del mero (Acanthistius brasiliensis) y su relación con las características morfométricas del sistema digestivo (Pisces, Fam. Serranidae).* 1987.
12. *Comparación de caracteres merísticos y morfométricos entre peces del género Sicyases del archipiélago de Juan Fernández, Valparaíso y Valdivia (Osteichthyes: Gobiesocidae).* **Vera, S., y Pequeño, R.** 2, 2001, Investigaciones marinas, Vol. 29, págs. 3-14.
13. **Ratti, M.M.** *Estudio comparativo de caracteres merísticos y morfométricos de la anchoíta (Engraulis anchoita).* 1986.
14. **MAGAP.** [En línea] [Citado el: 1 de Octubre de 2016.] <http://www.institutopesca.gob.ec/programas-y-servicios/acuicultura/> .

15. **IICA**. Pesca y acuicultura. [ed.] FAO. 2013, 2.3, pág. 21.
16. **Carmen Zambrano** . Contribución al conocimiento de especies de peces de agua dulce autóctonos factibles de desarrollo em ambiente controlado. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2011.
17. *Valor nutritivo del pescado. I Pescado Fresco*. **Navarro, M.** 1, 1991, Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment., Vol. 31, págs. 330 - 42.
18. *Análisis proximal, perfil de ácidos grasos, aminoácidos esenciales y contenido de minerales en doce especies de pescado de importancia comercial en Venezuela*. **Pedro Izquierdo Córser, Gabriel Torres Ferrari, Yasmína Barboza de Martínez, Enrique Márques Salas y María Allara Cagnasso.** 2, Caracas : s.n., 2000, Revista Scielo, Vol. 50. 0004-0622.
19. *Technological aspect of extending prime quality of seafood*. **Haard, N.F.** 9, 1992, Journal Aqua. Food. Prod. Technol., Vol. 1.
20. *Quality and quality changes in fresh fish*. **Huss, H.H.** Roma : s.n., 1995, Fisheries Technical Paper 348.
21. *Innovación tecnológica aplicable a los aceites marinos ricos en ácidos grasos N-3 para permitir su uso nutricional y farmacológico: Un desafío de la presente década*. **Valenzuela A, Nieto S.** 4, 1994, Arch. Latinoamer. Nutr., Vol. 44, págs. 223-231.
22. *Biochemical and Biophysical Perspectives in marine biology*. **Lowell, R.** New York : s.n., 1978, Academic Press.
23. **M Hernandez, A Satres**. *Tratado de Nutrición*. Mexico : Díaz de Santos, 1999.
24. **Antonio Villarino, Paloma Moreno, Ismael Ortuño**. Valor Nutricional del Pescado. *El Pescado en la Dieta*. Madrid : NUEVA IMPRENTA S.A., 2004, IV, págs. 51-63.
25. *Evaluación Físico-Química y microbiológica de la carne de pescado del Caribe Colorado (Pygocentrus cariba Humbolt,1821) Para su aprovechamiento*. **Monsalve Canchica, J.A.** 5, 2017, Revista Científica, Vol. 26.
26. *Caracterización nutricional de pescados de producción y consumo regional en Bucaramanga, Colombia*. **Aide Perea, Elieth Gómez, Yamile Mayorga, Cora Yohanna Triana.** 1, Caracas : s.n., marzo de 2008, Revista Scielo, Vol. 58.
27. *Fats and oils*. **Dupont, J.** USA : Academic Press, 1999, Encyclopedia of Human Nutrition, págs. 719-729.
28. *Valoración de la calidad de carne de Pejerrey (Odontesthes bonariensis)*. **Agueria, D., Grosman, F., Tabera, A., Sanzano, P., y Porta, R.** 20, 2016, Revista AquaTIC.
29. **Diego Braña, Ericka Ramírez, María de la Salud Rubio, Armida Sánchez, Gastón Torrescano, María Arenas, Jose Partida, Eduth Ponce, Francisco Rios**. *Manual de Análisis de Calidad en Muestras de Carne*. Mexico D.F. : SAGARPA, 2011. págs. 1-91. 978-607-425-612-3.

30. **Ana Fuentes, Eva García y Isabel Fernandez.** *Determinación de la capacidad de retención de agua (CRA). Metodo de Prensado.* Tecnología de Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia : s.n., 2012.
31. **PROFESORES PATROCINANTE DIRECTORES. Jiménez, M.A.G.** 2015.
32. **Galicia, I.A.G.** *Universidad Autónoma de Chihuahua.* 2001.
33. **Avdalov, N.** *Manual de Calidad y procesamiento para venta minorista de pescado.* s.l. : Proyecto: Mejoramiento de los mercados internos de productos pesqueros em América Latina y el Caribe., 2015.
34. **Sikorski, Z.E.** *Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación.* Zaragoza : s.n., 1994. pág. 331.
35. **Pazmiño, J.J.** *Características morfométricas físico-químicas del guanchiche (Hoplías spp) en Los Rios, Quevedo, Babahoyo y La Represa Daule peripa situados en la Costa Ecuatoriana.* Quevedo : Proyecto de Investigación, 2016.
36. **Lambooij E, M.A Guerreiten, Reimert H, Burggraaf D., JW Van de Vis.** *A humane protocol for electro-stunning and killing of Nile tilapia in fresh water.* 2008.
37. **González Martin, Rodriguez Jorge, Angon Elena, Garcia Anton, Peña Francisco, Moya López Angel, Gallegos Zurita.** *Características fisico-químicas y rendimientos de la canal de vieja colorada (cichlasoma festae) criada en dos sistemas de producción: silvestre y cautividad.* Quevedo : Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2015. págs. 203-207.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

ANEXOS



Foto 1: Medida morfométrica en tablero



Foto 2: Peso del filete antes de la cocción



Foto 3: filete en cocción (baño maría)



Foto 4: filete cocido (enfriamiento)



Foto 5: Peso filetes después de la cocción.



Foto 6: filetes después de la cocción



Foto 7: Perdidas por goteo de los filetes



Foto 8: Determinación de humedad



Foto 9: Determinación de grasa



Foto 10: Determinación de proteína



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
SEDE SANTO DOMINGO

REPORTE DE ANALISIS BROMATOLOGICO Y MINERALES

SOLICITANTE: ANA GABRIELA MATAMOROS ARECHUA
TIPO DE MUESTRA: FILETE DE PESCADO VARIEDAD BARBUDO
DIRECCIÓN: QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: 2910
TELÉFONO: 0983197823
FECHA DE INGRESO: 18 de ABRIL /2017
FECHA DE ENTREGA: 28/04/2017

RESULTADOS :

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	HUMEDAD %	MATE SECA %	CENIZA %	GRASA %	PROTEINA %	E.L.N.N %	ENERGIA KILO CAL/100g
2910	PESCADO (VARIEDAD BARBUDO)	62,2	37,8	1,8	7,7	26,3	0,0	174,3

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	MINERALES							
		[mg/100 g] MACRO MINERALES				[mg/100 g] MICROMINERALES			
		P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Zn	Mn
2910	PESCADO (VARIEDAD BARBUDO)	94,528	63,75	16,25	3,25	0,25	1,1	0,9	0,00

MINERALES		BROMATOLÓGICO	
INFORMACIÓN METODOLOGÍA		E.L.N.N	Elementos no
* DIGESTION HUMEDA (Nítrico - perclórica en relación 2:1)		HUMEDAD	Estufa secado 105°C
MÉTODO DE DETECCIÓN		CENIZA	Mufa-Incinerado 550°C
* Espectrofotometría Absorción Atómica /Espectrofotometría (UV/VIS)		GRASA	Soxhlet solvente hexano
MÉTODO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD		PROTEINA	Kjendhal factor es 6,25
Curva de calibración 4 puntos			

ING. ELSA BURBANO C.
JEFE DE LABORATORIOS





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
SEDE SANTO DOMINGO

REPORTE DE ANALISIS BROMATOLOGICO Y MINERALES

SOLICITANTE: ANA GABRIELA MATAMOROS ARECHUA
 TIPO DE MUESTRA: FILETE DE PESCADO VARIEDAD BARBUDO
 DIRECCIÓN: QUEVEDO
 IDENTIFICACIÓN: 2911
 TELEFONO: 0983197623
 FECHA DE INGRESO: 19 de ABRIL /2017
 FECHA DE ENTREGA: 02/05/2017

RESULTADOS :

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	HUMEDAD	MATE. SECA	CENIZA	GRASA	PROTEINA	E.L.N.N	ENERGIA
		%	%	%	%	%	%	KILO CAL/100gr
2911	PESCADO (VARIEDAD: BARBUDO)	71,2	28,8	1,3	5,0	27,4	0,0	134,7

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	MINERALES							
		(mg/100 g) MACRO MINERALES				(mg/100 g) MICROMINERALES			
		P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Zn	Mn
2911	PESCADO (VARIEDAD: BARBUDO)	95,62	61,25	18,75	3,88	0,25	1,8	5,0	0,10

MINERALES	BROMATOLÓGICO
INFORMACIÓN METODOLOGÍA * DIGESTION HUMEDA (Nítrico - perclórica en relación 2:1) MÉTODO DE DETECCIÓN * Espectrofotometría Absorción Atómica /Espectrofotometría (UV/VIS) MÉTODO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Curvas de calibración 4 puntos	E.L.N.N Elementos no nitrogenados. HUMEDAD Estufa secado 103°C CENIZA Mufla-incinerado 550°C GRASA Soxhlet solvente hexano PROTEINA Kjendhal factor es 6,25

ING. ELSA BURBANO C.
 JEFE DE LABORATORIOS





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
SEDE SANTO DOMINGO

REPORTE DE ANALISIS BROMATOLOGICO Y MINERALES

SOLICITANTE: ANA GABRIELA MATAMOROS ARECHUA
TIPO DE MUESTRA: FILETE DE PESCADO VARIEDAD BARBUDO
DIRECCIÓN: QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: 2912
TELÉFONO: 0983197623
FECHA DE INGRESO: 19 de ABRIL /2017
FECHA DE ENTREGA: 28/04/2017

RESULTADOS :

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	HUMEDAD %	MATE. SECA %	CENIZA %	GRASA %	PROTEINA %	E.L.N.N %	ENERGIA KILO CAL/100gr
2912	PESCADO (VARIEDAD: BARBUDO)	72,3	27,7	1,1	6,9	26,5	-6,7	140,9

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	MINERALES							
		(mg/100 g) MACRO MINERALES				(mg/100 g) MICROMINERALES			
		P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Zn	Mn
2912	PESCADO (VARIEDAD: BARBUDO)	92,28	62,75	17,50	3,63	0,20	2,1	4,5	0,20

MINERALES	BROMATOLÓGICO
INFORMACIÓN METODOLOGÍA * DIGESTION HUMEDA(Nítrico - perclórica en relación 2:1) MÉTODO DE DETECCIÓN *Espectrofotometría Absorción Atómica /Espectrofotometría (UV/VIS) MÉTODO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Curva de calibración 4 puntos	E.L.N.N Elementos no nitrogenados. HUMEDAD Estufa secado 105°C CENIZA Mufa-Incinerado 550°C GRASA Soxhlet solvente hexano PROTEINA Kjendhal factor es 6,25

ING. ELSA BURBANO C.
JEFE DE LABORATORIOS





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
SEDE SANTO DOMINGO

REPORTE DE ANALISIS BROMATOLOGICO Y MINERALES

SOLICITANTE: ANA GABRIELA MATAMOROS ARECHUA
TIPO DE MUESTRA: FILETE DE PESCADO VARIEDAD BARBUDO
DIRECCIÓN: QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: 2913
TELÉFONO: 0983197823
FECHA DE INGRESO: 19 de ABRIL 2017
FECHA DE ENTREGA: 28/04/2017

RESULTADOS :

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	HUMEDAD %	MATE SECA %	CENIZA %	GRASA %	PROTEINA %	E.L.N.N %	ENERGIA KILO CAL/100gr
2913	PESCADO (VARIEDAD BARBUDO)	75,0	25,0	1,2	4,3	25,1	-2,7	112,1

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	MINERALES							
		(mg/100 g) MACRO MINERALES				(mg/100 g) MICROMINERALES			
		P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Zn	Mn
2913	PESCADO (VARIEDAD BARBUDO)	92,11	61,52	12,500	3,13	0,09	2,9	9,4	0,15

MINERALES	BROMATOLÓGICO
INFORMACIÓN METODOLÓGICA * DIGESTION HUMEDA (Nítrico - perclórica en relación 2:1) MÉTODO DE DETECCIÓN * Espectrofotometría Absorción Atómica /Espectrofotometría (UV/VIS) MÉTODO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Curva de calibración 4 puntos.	E.L.N.N Elementos no nitrogenados. HUMEDAD Estufa secado 105°C CENIZA Mufa-Incinerado 550°C GRASA Soxhlet solvente hexano PROTEINA Kjendhal factor es 6,25

ING. ELSA BURBANO C.
JEFE DE LABORATORIOS

