



**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
ZOOCTENISTA**

**Título de Proyecto de Investigación**

**“CARACTERÍSTICAS MORFOMETRICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL GUANCHICHE (*Hoplias spp*) EN  
LOS RIOS QUEVEDO, BABAHOYO Y LA REPRESA DAULE PERIPA SITUADOS EN LA COSTA  
ECUATORIANA”.**

**AUTOR:**

**Pazmiño Macías Johnny Jonathan**

**DIRECTOR:**

**Ing. Martin Armando González Vélez, M.Sc.**

**Quevedo – Los Ríos - Ecuador**

**2016**

## **DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHO**

Yo, **PAZMIÑO MACIAS JOHNNY JONATHAN**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi auditoria; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

---

**PAZMIÑO MACIAS JOHNNY JONATHAN**

## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, ING, **MARTIN ARMANDO GONZÁLEZ VÉLEZ**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Certifica que el egresado **PAZMIÑO MACIAS JOHNNY JONATHAN**, realizó el proyecto de investigación de grado titulado “**Características Morfométricas Físico-Químicas del Guanchiche (*Hoplias Spp*) en los Ríos Quevedo, Babahoyo y La Represa Daule Peripa situados en la Costa Ecuatoriana**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposición reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**ING. MARTIN ARMANDO GONZÁLEZ VÉLEZ, M.SC.**

**DIRECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE PLAGIO

### CERTIFICACIÓN

Certifico que la tesis titulada: **CARACTERÍSTICAS MORFOMETRICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL GUANCHICHE (*Hoplias spp*) EN LOS RIOS QUEVEDO, BABAHOYO Y LA REPRESA DAULE PERIPA SITUADOS EN LA COSTA ECUATORIANA** de autoría del estudiante **JOHNNY JONATHAN PAZMIÑO MACIAS**.

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 left is the Urkund logo. Below it, a table lists the document details:

Documento	<a href="#">TESIS PAZMIÑO LISTA 2.docx</a> (D23163917)
Presentado	2016-11-09 08:50 (-05:00)
Presentado por	jhonnyjmac.pazmino@uteq.edu.ec
Recibido	mgonzalez.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	tesis <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>

Below the table, a yellow highlighted box contains the text: 8% de esta aprox. 22 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 6 fuentes.

Ing. Martin Armando González Vélez, M.Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTECNICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**Título:**

**Características Morfométricas Físico-Químicas del Guanchiche (*Hoplías Spp*) en los  
Ríos Quevedo, Babahoyo y La Represa Daule Peripa situados En La Costa  
Ecuatoriana**

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

**Aprobado por:**

---

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**Ing. Jorge Rodríguez Tobar**

---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Ing. Franklin Peláez Mendoza**

---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Dr. José Tuarez Cobeña**

## **AGRADECIMIENTO**

El autor de la presente investigación deja constancia de su agradecimiento:

A Dios por haberme dado valor, fuerza, constancia y enseñarme el camino correcto en la vida.

A mis padres, hermanos y familia que han incidido positivamente en mi formación personal, intelectual moral y sobre todo humana ya que sin la participación de ellos no hubiese podido cristalizar mis justas aspiraciones en esta magna universidad, templo del saber donde pasé momentos agradables con mis compañeros.

A la **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**, que me abrió sus puertas para pertenecer a esta gran familia de Ingeniería Zootécnica, y en cuyas aulas sus catedráticos que me brindaron todos sus conocimientos, para crecer en mi vida personal y 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 los consejos de amigo y por brindarme su apoyo en todo el transcurso del trabajo de tesis.

***Johnny Pazmiño***

## **DEDICATORIA**

A Dios. por haberme permitido llegar hasta este punto y brindarme salud para lograr uno de mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Dedico esta esencia de mis conocimientos a mis progenitores Sr. Líder Pazmiño Suarez y en especial a la Sra. Carmen Macías Macías, mi Madre, quien con sus sapiencias y abnegación de padres enrumbaron mi inquietud de joven por senderos luminosos del conocimiento con mucho esfuerzo y sacrificio. A mis hermanos Beatriz Pazmiño Macías, Carmen Pazmiño Macías, Líder Pazmiño Macías, Jaime Pazmiño Macías, Cristóbal Pazmiño Macías, Jessenia Pazmiño Macías, Julissa Pazmiño Macías, por su inmenso apoyo en este camino y a familiares por sus consejos constructivos.

A Johanna Karina Suarez por el apoyo brindado en este camino, en especial a mi Hermano Jaime Pazmiño Macias por el apoyo que me brindo en este trayecto que fueron mis estudios.

***Johnny Pazmiño***

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

La presente investigación se llevó a cabo en tres sitios de la costa Ecuatoriana 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 y además se realizaron análisis físicos-químicos, con los siguientes tratamientos: (T1) Rio Quevedo con 60 ejemplares (guanchiches); (T2) Rio Babahoyo con 60 ejemplares (guanchiches), (T3) Represa Daule Peripa con 60 ejemplares (guanchiches). Se utilizó un Diseño Completamente al azar (DCA), con tres tratamientos y diez repeticiones que tuvo seis peces. Las variables evaluadas fueron: peso en gramos, longitud total, longitud estándar, longitud de la cabeza, longitud predorsal, longitud preanal, longitud de mandíbula superior, altura de base de aleta caudal, diámetro de ojo. Se utilizó 180 guanchiches, con un peso promedio de 250 gr. En la variable de peso en gramos si se encontró diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ), el tratamiento que mayor peso en gramos promedio tuvo fue el (T3) con 470 gr, mientras que la longitud total promedio lo obtuvo el (T1) con 29,54. En la variable longitud preanal no hay diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de Tukey ( $p > 0.05$ ). En la variable longitud estándar tampoco se encontró diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ), el tratamiento que presento mayor longitud de la mandíbula superior fue el (T3) con 1,99cm y el de menor longitud de la mandíbula superior fue el (T2) con 1,30. En la variable longitud predorsal si se encontró diferencias significativas entre tratamientos según la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ),

**Palabras claves:** guanchiches, longitud predorsal, morfométricas, longitud de mandíbula superior.

## **ABSTRACT AND KEYWORDS. (INGLÉS)**

The present investigation was carried out in three sites of the Ecuadorian coast and in the experimental farm "The Maria" belonging to Quevedo State Technical University (UTEQ), located at km 7 of the Quevedo - El Empalme road. Morphometric characteristics were evaluated and physical-chemical analyzes were performed, with the following treatments: (T1) Rio Quevedo with 60 specimens (guanchiches); (T2) Rio Babahoyo with 60 specimens (guanchiches), (T3) Daule Peripa dam with 60 specimens (guanchiches). A Completely Random Design (DCA) was used, with three treatments and ten replications that had six fish. The variables evaluated were: weight in grams, total length, standard length, head length, predorsal length, preanal length, upper jaw length, caudal fin base height, eye diameter. We used 180 guanchiches, with an average weight of 250 gr. In the weight-in-grams variable, if significant differences were found between treatments according to the Tukey's test ( $p < 0.05$ ), the treatment with the highest weight in grams average was the (T3) with 470 grams, while the average total length (T1) with 29.54. In the variable preanal length there are no significant differences between treatments according to the Tukey test ( $p > 0.05$ ). In the standard length variable there were no significant differences between treatments according to the Tukey's test ( $p < 0.05$ ), the treatment with the highest upper jaw length was the (T3) with 1.99cm and the shortest length Upper jaw was the (T2) with 1.30. In the variable predorsal length if significant differences were found between treatments according to Tukey's test ( $p < 0.05$ )

**Key words:** guanchiches, predorsal length, morphometric, upper jaw length.

## CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHO .....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
INDICE DE CUADROS .....	xii
Introducción.....	1
1.1 Problema de investigación.....	4
1.1.1 Planteamiento del problema .....	4
1.1.2 Formulación del problema.....	4
1.1.3 Sistematización del problema .....	4
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo general .....	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 Justificación .....	5
CAPÍTULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
2.1 Marco conceptual.....	8
2.1.1 Morfometría.....	8
2.1.2 Guanchiche .....	8
2.1.3 Distribución y ecosistemas de la especie.....	9
2.2 Marco teórico.....	10
2.2.1. Acuicultura.....	10
2.2.1.1. Pesca y acuicultura .....	10
2.2.2. Situación actual de la piscicultura en el ecuador.....	10
2.2.3 Composición nutricional de la carne de pescado.....	11
2.2.4. Composición del músculo del pescado: valor nutritivo .....	11
CAPÍTULO III .....	13
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
3. Metodología de la investigación.....	14
3.1. Localización.....	14
3.1.2. Mapeo de los lugares donde se ubicaron los guanchiche .....	15
Rio Quevedo.....	15
Rio Babahoyo .....	15
Represa Daule Peripa.....	15
Represa Daule Peripa.....	15
Fuente: Google Maps .....	15

3.2. Materiales.....	16
3.3. Métodos .....	16
3.3.1. Método de investigación.....	16
3.3.2. Metodología de la toma información.....	16
3.4. Variables a evaluar.....	17
3.4.1. Variables morfométricas.....	17
3.5. Análisis químicos .....	19
3.5.1 Determinación de humedad .....	19
3.5.2 Determinación de grasa .....	19
3.5.3 Determinación de cenizas .....	20
3.5.4 Determinación de proteínas .....	20
3.6 Análisis mineral.....	21
3.7. Análisis de datos .....	21
3.7.1. Análisis de variables .....	21
3.8. Metodología de la evaluación .....	22
3.9 Diseño experimental.....	22
CAPITULO IV .....	23
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	23
4.1.1 Medidas Morfométricas del guanchiche ( <i>Hoplías ssp.</i> ).....	24
4.2.1. Análisis de mineral del guanchiche ( <i>Hoplías ssp.</i> ).....	26
4.2.2. Análisis proximal del guanchiche ( <i>Hoplías ssp.</i> ).....	26
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	31
5.1 Conclusiones.....	31
5.2 Recomendaciones .....	31
CAPITULO VI .....	32
BIBLIOGRAFIA .....	32
6.1 Bibliografía.....	33
CAPÍTULO VII.....	36
ANEXOS .....	36

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
Cuadro 1. Medidas morfométricas del guanchiche.....	23
Cuadro 2. Análisis mineral del guanchiche .....	25
Cuadro 3. Análisis proximal del guanchiche .....	25
Cuadro 4. Pérdida de agua del guanchiche.....	27

## CÓDIGO DUBLIN

<b>Título:</b>	“CARACTERÍSTICAS MORFOMETRICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL GUANCHICHE ( <i>hoplias spp</i> ) EN LOS RÍOS QUEVEDO, BABAHOYO Y LA REPRESA DAULE PERIPA SITUADOS EN LA COSTA ECUATORIANA”.				
<b>Autor:</b>	PAZMIÑO MACÍAS JOHNNY JONATHAN				
<b>Palabras clave:</b>	guanchiches	longitud predorsal	morfométricas	longitud de mandíbula superior	
<b>Fecha de publicación:</b>					
<b>Editorial:</b>					
<b>Resumen:</b>	<p>Resumen. - Se realizó una investigación de tipo experimental para conocer la morfometría que existen en tres zonas de la costa Ecuatoriana y a su vez realizar análisis físicos y químicos a los guanchiches (<i>hoplias spp</i>). Para esto se empezó a ubicar a los sitios donde se realizó la pesca de los guanchiches y ponerlos en hielo para conservar la calidad de la carne. Para la evaluación de los datos se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), se utilizó el programa InfoStat versión 0.1.1.0, para obtener mínimos, máximos y medias, coeficiente de variación y desviación estándar.</p> <p>Sumar. - An experimental type investigation was carried out to know the morphometry that exist in three zones of the Ecuadorian coast and in turn to perform physical and chemical analyzes to the guanchiches (<i>hoplias spp</i>). For this we began to locate the sites where the guanchiches were fished and put them on ice to conserve the quality of the meat. For the evaluation of the data a completely randomized design (DCA) was used, the program InfoStat version 0.1.1.0 was used, to obtain minimums, maximums and means, coefficient of variation and standard deviation.</p>				
<b>Descripción:</b>					
<b>URI:</b>					

## Introducción

El sector pesquero del Ecuador contribuye a la alimentación con un promedio del 7% del suministro total de proteínas de origen animal, estimándose en 5 a 8 kg/ año el consumo per cápita durante la última década. Mientras que la pesca continental se estima en unas 338 t y es un importante aporte alimenticio a las poblaciones que se ubican en la proximidad de las zonas de captura. Estas zonas corresponden a zonas de ríos, quebradas, lagos y lagunas, y en su gran mayoría las capturas las realizan pescadores artesanales (1)

El *Hoplias spp* está aparentemente distribuido en todos los ríos de las cuencas suramericanas. Representa el tercer producto pesquero de la región y su tasa de explotación manifestó una sobrepesca. De otra parte, la construcción y operación de hidroeléctrica así como la contaminación de la cuenca de los ríos han afectado la dinámica poblacional, especialmente de las especies reofilicas, y en consecuencia un aumento en las capturas. (2)

A pesar de ello y sin despreciar las valiosas aportaciones de diversos autores, no se ha profundizado en estudios sobre la morfología de los peces, limitándose así a la observación directa de las distintas formas biológicas o mediciones como el ancho, largo, alto, la presencia o no de alguna estructura contenida en ellos (3). En este tipo de estudios, que forman parte de la morfometría tradicional (MT), se trabaja potencialmente dentro de un amplio margen de errores, y no conserva la verdadera geometría de los objetos estudiados (4).

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 Problema de la investigación**

### **1.1.1 Planteamiento del problema**

En el Ecuador, las informaciones sobre el guanchiche son escasas, específicamente en análisis morfométricos y físico-químicas de la calidad de la carne. Por lo que es necesario realizar estudios, para obtener datos que indiquen el grado de variabilidad genética de la población de (*hoplias spp*) de los ríos de la costa Ecuatoriana, con la finalidad de utilizar esta especie autóctona para la reproducción y crianza. Los guanchiches constituyen un recurso de gran valor para las comunidades locales, ya que, además de representar una fuente de ingresos económicos, lo utilizan para alimentación de sus familias.

### **1.1.2 Formulación del problema**

¿Cuáles son las características morfométricas y físico-químicas del guanchiche de los Ríos Quevedo, Babahoyo y la Represa Daule Peripa situados en la costa ecuatoriana?

### **1.1.3 Sistematización del problema**

- ¿Cuáles son las características morfométricas y físico-químicas del guanchiche existentes de los Ríos Quevedo, Babahoyo y la Represa Daule Peripa situados en la costa ecuatoriana?
- ¿Qué porcentaje de variabilidad en las características morfométricas y físico-químicas existen en el guanchiche de los Ríos Quevedo, Babahoyo y la Represa Daule Peripa situados en la costa ecuatoriana?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar las características morfométricas y físico-químicas del guanchiche (*hoplias spp*) de los Ríos Quevedo, Babahoyo y La Represa Daule Peripa situados en la costa ecuatoriana.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Determinar las características morfométricas del guanchiche de los Ríos Quevedo, Babahoyo y la Represa Daule Peripa situados en la costa ecuatoriana.
- Evaluar las características físico-químicas de la carne del guanchiche de los Ríos Quevedo, Babahoyo y la Represa Daule Peripa situados en la costa ecuatoriana.

## **1.3 Justificación**

El presente trabajo de investigación contribuirá con una base de datos e información básica, sobre las características morfométricas, físicas y químicas del guanchiche, con la finalidad de implementar planes de mejoramiento y conservación ya que esta especie se ha visto amenazada por algunos factores.

Actualmente es necesario centrar esfuerzos en la recuperación y conservación de especies nativas como el guanchiche, quien ofrece unas excelentes perspectivas de explotación dentro del 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 fuente de alimento proteico de buena calidad y de ingresos económicos en aquellos pequeños productores piscícolas.

Este trabajo se realizó con la finalidad de implementar planes de mejoramiento y conservación de la rusticidad con la que cuenta esta especie de pez (guanchiche), así como

lograr mejoras en los diferentes componentes del sistema en el cual se desarrolló, alcanzando así un equilibrio sustentable entre los aspectos ecológicos, económicos y sociales de varias familias que se dedican a la producción piscícola.

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 2.1 Marco conceptual

### 2.1.1 Morfometría

Antes de la primera mitad del siglo XX se concebía el período de transición de morfología descriptiva a estudios cuantitativos. Ya se empleaban variables cuantitativas como longitudes, altos, anchos, o ángulos como dimensiones lineales y gracias al generalizado uso de computadoras; se empezaron a utilizar modelos de análisis estadísticos multivariados para tratar de encontrar alguna relación entre las variables que producían las diferencias halladas. (5)

### 2.1.2 Guanchiche

La biología de *Hoplias spp*, taxonómicamente se encuentran dentro del orden de los Characiformes en la familia Erythrinidae, están ampliamente distribuidos desde América Central hasta Argentina (6) . Son especies depredadoras agresivas que se ubican en el tope de la cadena alimenticia y generalmente tienen hábitos nocturnos. Tiene gran capacidad de tolerancia en épocas de escasos alimentos, los ambientes con bajas concentraciones de oxígeno, no representan un limitante para su normal desarrollo (7). A continuación se detalla la taxonomía del guanchiche. (Tabla.1)

**Tabla. 1 Clasificación taxonómica del guanchiche (*hoplias spp*)**

<b>Reino</b>	Animalia
<b>Subreino</b>	Bilateria
<b>Infrarreino</b>	Deuterostomia
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Subfilo</b>	Vertebrata
<b>Infracilo</b>	Gnathostomata

<b>Superclase</b>	Osteichthyes
<b>Clase</b>	Actinopterygii
<b>Subclase</b>	Neopterygii
<b>Infraclase</b>	Teleostei
<b>Superorden</b>	Ostariophysi
<b>Orden</b>	Characiformes
<b>Familia</b>	Erythrinidae
<b>Genero</b>	Hoplias
<b>Especie</b>	Hoplias Spp
<b>Nombre Común (Ecuador)</b>	Ganchiche

**Fuente:** (8)

### **2.1.3 Distribución y ecosistemas de la especie**

El género *Hoplias* está ampliamente distribuido en Centro y Sudamérica; *H. malabaricus* se encuentra en más localidades que *H. microlepis*, teniendo registros de la presencia de *H. malabaricus* en: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, Costa Rica, Guyana, Guyana Francesa, Paraguay, Surinam, Trinidad y Tobago y Uruguay, mientras que el segundo se halla más restringido en Panamá y Ecuador (9).

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1. Acuicultura**

La acuicultura se refiere a toda aquella forma de cultivo de animales acuáticos como los peces, moluscos y crustáceos, así como plantas de medios de agua dulce, salobre o marina (10)

#### **2.2.1.1. Pesca y acuicultura**

Determina el modo de abastecer de manera sostenible y segura la creciente demanda mundial de pescado se ha transformado en un gran desafío para los gobiernos. La presión mundial por una mayor oferta de proteína animal ha contribuido a que más del 60% de las pesquerías globales se encuentren en niveles de explotación plena y el 30% de ellas en niveles de sobreexplotación, lo que convierte a la acuicultura en la principal alternativa para llenar esta brecha. Por lo tanto, es necesario definir qué, cuánto y cómo queremos explotar nuestros mares, ríos y lagos, y qué y cómo queremos producir a través de cultivos (11).

#### **2.2.2. Situación actual de la piscicultura en el Ecuador**

La industria pesquera ecuatoriana con la finalidad de velar con la sustentabilidad de los recursos ictiológicos se acoge a las regulaciones que la “Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero” emite, entre estas las “Medidas de Ordenamiento y Regulación Pesquera” que detalla las fechas en que las embarcaciones deben dejar de pescar en pro de la sustentabilidad de las especies. El sector pesquero se ha convertido en una de las actividades de mayor peso económico en el Ecuador ya que aporta mucha mano de obra, así como un 3% del valor del PIB del país (12)

### **2.2.3 Composición nutricional de la carne de pescado**

El valor nutricional y las propiedades físicas de la carne de pescado pueden variar considerablemente entre las especies y entre individuos de la misma especie. Además el contenido de proteína y lípidos, y el tamaño de las fibras musculares, están estrechamente relacionados con el origen (la pesca o la agricultura), la edad, el peso corporal, tipo de alimentación, comportamiento migratorio y estado reproductivo (13) y (14)

En cuanto a la caracterización nutricional del musculo siluro éstas especies muestran una composición proximal dentro de los intervalos observados en la carne de otras especies de peces y es muy similar a la carne roja, excepto por el contenido de grasa que varía considerablemente (15)

### **2.2.4. Composición del músculo del pescado: valor nutritivo**

La composición química de los peces varía considerablemente entre las diferentes especies y también entre individuos de una misma especie en función de la edad, sexo, estación del año, comportamiento migratorio, maduración sexual, ciclos alimenticios, cambios sexuales relacionados con el desove, entre otros. Estos factores son observados en peces silvestres, del mar abierto y de aguas continentales Los peces criados en acuicultura también pueden mostrar variaciones en la composición química, pero en este caso varios factores son susceptibles de control y por lo tanto se puede predecir su composición química. Hasta cierto punto, el acuicultor tiene la posibilidad de diseñar la composición del pez, seleccionando las condiciones de cultivo. (16) A continuación se detalla la composición química del pescado. (Tabla. 2)

**Tabla 2. Variación de la composición química del pescado**

Constituyente	Pescado (filete%)			Vacuno
	Mínimo	Variación normal	Maximo	(musculo aislado)
Proteínas	6	16-21	28	20
Lípidos	0,1	0,2-2,5	67	3
Carbohidratos		≤ 0,5		1
Cenizas	0,4	1,2-1,5	1,5	1
Agua	28	66-81	96	75

**Fuente:** (16)

Estos componentes son los que tienen mayor impacto sobre el valor nutritivo, las propiedades funcionales, las cualidades sensoriales y la estabilidad en la conservación de estos productos. Los otros constituyentes (carbohidratos, vitaminas y minerales), aunque están presentes en menor cantidad, también juegan un papel importante en los procesos bioquímicos que tienen lugar en el músculo post-mortem. El agua en su gran parte está en estado libre. Solo un 10% permanece ligada y aún un porcentaje menor como agua de cristalización. El agua tiene una relación inversa con el contenido graso en los peces, sumando en total el 80% de la composición química. El valor biológico de las proteínas de los peces es similar al de las proteínas de los animales terrestres (17)

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3. Metodología de la investigación

#### 3.1. Localización

La presente investigación se realizará en tres sitios de la costa Ecuatoriana, Rio Quevedo Provincia de los Ríos localizada en la región costa, su ubicación Geográfica **-1.03333** de latitud sur **-79.45'** de longitud oeste, a una altura de 74 msnm. Rio Babahoyo Provincia de los Ríos localizada en la región costa, su ubicación Geográfica **-1.81667** de latitud sur y **79.51667** de longitud oeste, a una altura de 8 msnm. La Represa Daule Peripa Provincia de Manabí localizada en la región costa, su ubicación Geográfica **0.57** de latitud sur y **79.54** longitud oeste a una altura de 74 msnm. A continuación se detalla las Coordenadas de las tres zonas. (Tabla.3)

**Tabla 3. Coordenadas de las tres zonas**

<b>RECINTOS</b>	<b>LATITUD SUR</b>	<b>LONGITUD OESTE</b>
Represa Daule Peripa	<b>0.57'</b>	<b>79.54</b>
Rio Quevedo	<b>-1.03333</b>	<b>-79.45</b>
Rio Babahoyo	<b>-1.81667</b>	<b>79.51667</b>

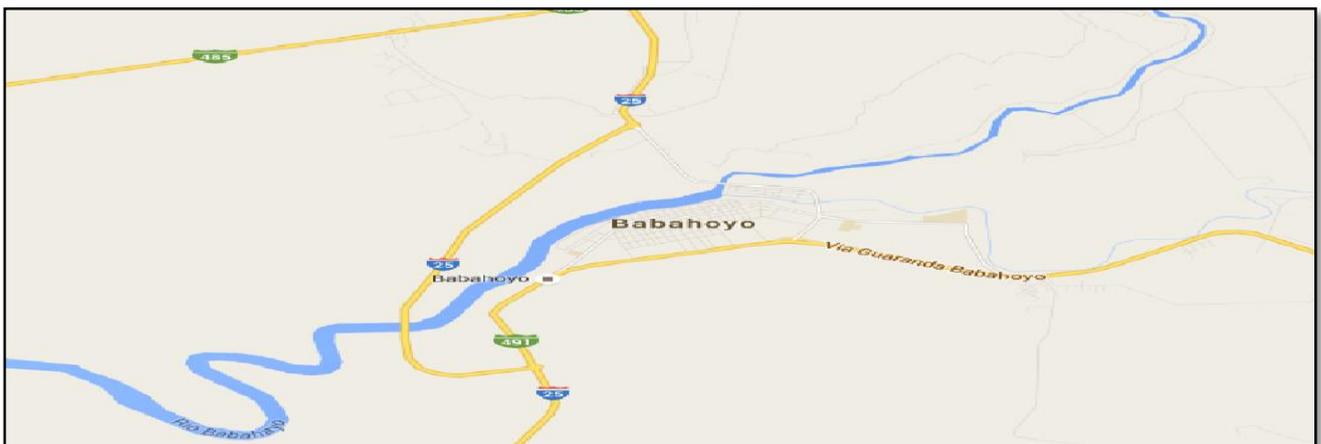
**Fuente:** Google Maps

### 3.1.2. Mapeo de los lugares donde se ubicaron los guanchiche

#### Rio Quevedo



#### Rio Babahoyo



#### Represa Daule Peripa



Fuente: Google Maps

## **3.2. Materiales**

- Cedazo
- Frascos de vidrio
- Frascos de plásticos
- Bandejas metálicas
- Cinta métrica
- Cuchillos
- Fundas plásticas ziploc
- Botas
- 60 ejemplares de peces (guanchiche)
- Libreta de apuntes
- pH-metro
- Hielera
- Pie de rey
- Termómetro de mercurio
- Guantes de látex
- Material de disección

## **3.3. Métodos**

### **3.3.1. Método de investigación**

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

### **3.3.2. Metodología de la toma información**

Se realizó un muestreo en los lugares más relevantes. Los guanchiches a evaluar tienen que tener un peso promedio de (250 gr), si cumplen estos requisitos será considerado para esta investigación. Se procedió a la compra de 60 ejemplares que fueron colocados en un ambiente frío para conservar la calidad de la carne y el pH. Se trasladó inmediatamente al laboratorio para realizar las respectivas mediciones morfométricas, luego se procedió a

realizar los análisis físicos-químicos. Esto se llevó a cabo una vez por día, es decir, un tratamiento por día.

El método que se utilizó para obtener la información fue a través de fichas zootécnicas individualizadas para cada uno de los guanchiches que abarcó datos sobre las características morfométricas de los mismos que existían en los diferentes lugares de estudio, donde se pudo obtener la información para ser procesada.

### **3.4. Variables evaluadas**

#### **3.4.1. Variables morfométricas**

Las variables morfométricas consideradas y medidas en cm, en los guanchiches, fueron las siguientes:

##### **3.4.1.1. Peso en Gramos**

Se procedió a pesar los peces en una balanza

##### **3.4.1.2. Longitud total**

Desde la cabeza hasta el final de la aleta caudal.

##### **3.4.1.3. Longitud estándar**

Distancia entre la parte central del labio superior de la boca y la base de la aleta caudal

#### **3.4.1.4. Longitud de la cabeza**

Esta medida se la realizó desde la punta del hocico hasta la abertura del opérculo

#### **3.4.1.5. Longitud Predorsal**

Desde la mitad del labio superior de la boca al extremo anterior de la base de la aleta dorsal.

#### **3.4.1.6. Longitud preanal**

Esta medida se la realizó desde el hocico hasta el ano

#### **3.4.1.7. Longitud de mandíbula superior**

Esta medida se la realizo desde la punta de la boca superior hasta el final de la misma.

#### **3.4.1.8. Altura de base de aleta caudal**

Desde la parte superior a la inferior de la mencionada aleta

#### **3.4.19. Diámetro de ojo**

Esta medida se la realizo a la mitad del ojo, midiendo desde la parte delantera, hasta la parte posterior del mismo (18)

### 3.5. Análisis químicos

#### 3.5.1 Determinación de humedad

Método de desecación por estufa.

El contenido de humedad se obtuvo por diferencia de peso al evaporarse el agua contenido en la muestra mediante convección natural del aire caliente (1050 C). (19)

**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.

#### 3.5.2 Determinación de grasa

Método de Soxhlet

Se fundamenta en la extracción de la muestra de un determinado modelo mediante un solvente (hexano), y luego la eliminación de este por evaporación. (19)

**Cálculos:**

$$\% \text{ grasa cruda} = \frac{w-w_0}{s} \times 100$$

**Dónde:**

w<sub>0</sub> = peso del matraz vacío (g).

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

s = peso de la muestra (g).

### 3.5.3 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:**

w<sub>0</sub> = peso del crisol vacío (g).

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

s = peso de la muestra (g).

### 3.5.4 Determinación de proteínas

Método de Kjeldahl.

La determinación de Kjeldahl consta de tres etapas:

- a) **Digestión:** los compuestos tienen nitrógenos, estos son descompuestos por calentamiento con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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 (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). El vapor de agua arrastra el amonio que fue recaído en una solución de ácido bórico al 4% mas 7 gotas de rojo de metílico.
- c) **Titulación:** en forma directa con una solución estándar de ácido sulfúrico 0,1N (19)

**Cálculos:**

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

**Dónde:**

n = normalidad del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1N.

fc = factor de corrección del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1N.

6,25 = factor de la proteína.

**3.6 Análisis mineral**

Aproximadamente un gr de carne del pescado fue sujeta a la mineralización mojada por Kjeldahl, método que usa una mezcla de nítrico y el ácido sulfúrico (2:1, w/w). Los volúmenes minerales fueron determinados por el espectrómetro de absorción de plasma que usa un 200-DV (Perkin-Elmer, Waltham, EE.UU). Lo siguiente los elementos eran moderado: el potasio (el K), calcio (Ca), magnesio (Mg), manganeso (Mn), fósforo (P), hierro (Fe), cinc (Zn) cobre (Cu). Los análisis fueron determinados en duplicado, según el valor malo de dos determinaciones y expresados en mg por 100 g de carne. (20)

**3.7. Análisis de datos****3.7.1. Análisis de variables**

Se procedió a comprar los peces, de acuerdo al peso encontrado, se tomó la información de las variables morfométricas y de las tres localidades.

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó un diseño completamente al azar quedando de la siguiente manera.

### 3.8. Metodología de la evaluación

El trabajo de campo se realizó visitando los lugares de mayor relevancia de las diferentes localidades registradas. Se procedió a la compra de acuerdo al número de peces encontrados se tomó la información de las variables morfométricas.

### 3.9 Diseño experimental

**Tabla 4. Tratamientos y repeticiones de los peces**

<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Numero de peces por repetición</b>	<b>Total de peces</b>
Rio Quevedo	10	6	60
Rio Babahoyo	10	6	60
Represa Daule Peripa	10	6	60

**Elaborado:** Autor

Se utilizó un Diseño Completamente al azar (DCA), con tres tratamientos y diez repeticiones que tuvo seis peces.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### 4.1.1 Medidas Morfométricas del guanchiche (*Hoplias ssp.*)

**Cuadro1: Medidas Morfométricas del guanchiche**

VARIABLES MORFOMETRICAS	BABAHOYO	QUEVEDO	REPRESA
longitud mandíbula superior	1,30a	1,80b	1,99b
longitud pre dorsal	11,95a	12,74a	12,70 <sup>a</sup>
longitud estándar	25,03a	21,44a	25,83 <sup>a</sup>
longitud total	31,13a	29,54a	30,75 <sup>a</sup>
longitud de cabeza	7,77b	6,42a	7,67b
longitud preanal	18,50a	19,44a	19,20a
diámetro del ojo	0,98ab	0,87a	1,02b
altura de base de aleta caudal	3,57a	3,93ab	4,38b

**Elaborado:** Autor

##### 4.1.1.1 Análisis de la longitud de la mandíbula superior

En el cuadro 1 se aprecia la longitud de la mandíbula superior del guanchiche del Río Babahoyo el cual refleja una media de 1.30 cm. En el Río Quevedo obtuvo una media de 1,80 cm y la Represa manifestó el valor más elevado, presentando una media de 1,99 cm.

##### 4.1.1.2 Análisis de la longitud predorsal

En el cuadro 1 se aprecia la longitud predorsal del guanchiche del Río Babahoyo el cual refleja una media de 11,95 cm. Se analizó que en el Río Quevedo el pez obtuvo una media de 12,74 cm y la Represa ha presentado una media de 12,70 cm.

##### 4.1.1.3 Análisis de la longitud estándar

En el cuadro 1 se aprecia la longitud estándar del guanchiche del Río Babahoyo el cual refleja una media de 25,03 cm. En el Río Quevedo obtuvo una media de 21,44 cm y la Represa ha presentado una media de 25,83 cm.

#### **4.1.1.4 Análisis de la longitud total**

En el cuadro 1 se aprecia la longitud total del guanchiche del Río Babahoyo el cual refleja una media de 31,13 cm, mientras que en el Río Quevedo obtuvo una media de 29,54 cm y la Represa ha presentado una media de 30,75 cm.

#### **4.1.1.5 Análisis de la longitud de cabeza**

En el cuadro 1 se aprecia la longitud de la mandíbula superior del guanchiche el cual refleja una media de 7,77 cm, en el Río Quevedo se obtuvo una media de 6,42 cm y la Represa manifestó el valor más elevado, presentado una media de 7,67 cm.

#### **4.1.1.6 Análisis de la longitud preanal**

En el cuadro 1 se aprecia la longitud de la mandíbula superior del guanchiche el cual refleja una media de 18,07 cm. en el Río Quevedo obtuvo una media de 19,44 cm y la Represa manifestó el valor más elevado, presentado una media de 19,20 cm.

#### **4.1.1.7 Análisis del diámetro del ojo**

En el cuadro 1 se aprecia el diámetro del ojo del guanchiche el cual refleja una media de 0,98 cm. Mientras que en el Río Quevedo obtuvo una media de 0,87 cm y la Represa manifestó el valor más elevado, presentado una media de 1,02 cm.

#### **4.1.1.8 Análisis de la altura de la base de la aleta caudal**

En el cuadro 1 se aprecia la longitud de la mandíbula superior del guanchiche el cual refleja una media de 3,57 cm. Se pudo observar que en el Río Quevedo se obtuvo una media de 3,93 cm y la Represa manifestó el valor más elevado, presentado una media de 4,38 cm.

#### 4.2.1. Análisis de mineral del guanchiche (*Hoplias ssp*)

**Cuadro 2. Análisis de minerales del guanchiche**

MINERALES	BABAHOYO	QUEVEDO	REPRESA
Fosforo	188,83 <sup>a</sup>	140,91 <sup>b</sup>	150,55 <sup>c</sup>
calcio	249,56 <sup>a</sup>	238,13 <sup>b</sup>	354,49 <sup>c</sup>
Potasio	68,77 <sup>a</sup>	71,05 <sup>b</sup>	73,42 <sup>c</sup>
Mg	21,38 <sup>a</sup>	22,56 <sup>ab</sup>	22,87
Cobre	1,74 <sup>a</sup>	1,26 <sup>a</sup>	1,79 <sup>a</sup>
Hierro	1,02 <sup>a</sup>	0,70 <sup>b</sup>	1,16 <sup>a</sup>
Zinc	19,21 <sup>a</sup>	12,69 <sup>a</sup>	13,19 <sup>a</sup>
Mm	0,36 <sup>a</sup>	0,36 <sup>a</sup>	0,32 <sup>a</sup>

**Elaborado:** Autor

#### 4.2.2. Análisis proximal del guanchiche (*Hoplias ssp*)

**Cuadro3. Análisis proximal del guanchiche**

ANÁLISIS PROXIMAL	BABAHOYO	QUEVEDO	REPRESA
Humedad	73,80 <sup>a</sup>	69,71 <sup>a</sup>	75,72 <sup>a</sup>
Cenizas	2,29 <sup>a</sup>	1,66 <sup>a</sup>	1,67 <sup>a</sup>
Grasa	1,41 <sup>a</sup>	1,47 <sup>a</sup>	1,38 <sup>a</sup>
Proteína	21,42 <sup>b</sup>	21,11 <sup>b</sup>	19,11 <sup>a</sup>

**Elaborado:** Autor

##### 4.2.2.1 Porcentajes de Humedad

Efectos de los sitios de pesca de los peces sobre la humedad en la carne del guanchiche. El análisis de varianza para determinar la influencia de los lugares de captura de los peces en la humedad de la carne de guanchiche (cuadro3) no mostró diferencias estadísticas

significativas. Los peces capturados en el Río Babahoyo obtuvieron una media de 73,80 % de humedad mientras que los peces del Río Quevedo alcanzo valores inferiores con una media de 69,71 %, mientras que la Represa obtuvo un porcentaje de 75,22%, observándose que la carne de estos peces en el porcentaje de humedad tiene comportamientos similares. Estos resultados al ser comparado con Mayorga y Triana (2007) (21) , manifiestan que la carne del bocachico debe de estar en un porcentaje de humedad de 75.16 a 78.07, por tal motivo podemos aseverar que estos resultados son semejantes a los investigados.

#### **4.2.2.2 Porcentajes de Ceniza**

Efectos de los sitios de pesca de los peces sobre la ceniza en la carne del guanchiche. El análisis de varianza para determinar la influencia de los lugares de captura de los peces en la ceniza de la carne de guanchiche (cuadro3) no mostró diferencias estadísticas significativas. Los peces capturados en el Río Babahoyo obtuvieron una media de 2,29 % de ceniza, los peces del Río Quevedo alcanzo valores inferiores con una media de 1,66 %, mientras que la Represa obtuvo un porcentaje de 1,67%, observándose que la carne de estos peces en el porcentaje de ceniza tiene comportamientos similares. Estos resultados al ser comparado con Maía et al (1998) (22), manifiestan que la carne del bocachico debe de estar en un porcentaje de ceniza de 1.3 %; en vista de lo observado se puede decir que la carne de guanchiche del Ecuador es superior a la del autor antes mencionado.

#### **4.2.2.3 Porcentajes de Grasa**

Efectos de los sitios de pesca de los peces sobre la grasa en la carne del guanchiche. El análisis de varianza para determinar la influencia de los lugares de captura de los peces en el porcentaje de grasa de la carne de guanchiche (cuadro3) no mostró diferencias estadísticas significativas. Los peces capturados en el Río Babahoyo obtuvieron una media de 1,41 % de grasa, los peces del Río Quevedo alcanzo valores inferiores con una media de 1,47 %, mientras que la Represa obtuvo un porcentaje de 1,38%, observándose que la carne de estos peces en el porcentaje de ceniza tiene comportamientos similares. Estos resultados al ser comparado con Maia et al 1998 ( (23)), manifiestan que la carne del bocachico debe de estar en un porcentaje de grasa de 3.8 %, en vista de lo manifestado

por este autor podemos deducir que los porcentajes de grasa analizados en esta investigación están por debajo.

#### 4.2.2.5 Porcentajes de Proteína

Efectos de los sitios de pesca de los peces sobre la proteína en la carne del guanchiche. El análisis de varianza para determinar la influencia de los lugares de captura de los peces en el porcentaje de proteína de la carne de guanchiche (cuadro3) mostró diferencias estadísticas significativas. Los peces capturados en el Río Babahoyo obtuvieron una media de 21,42 % de proteína, los peces del Río Quevedo alcanzó valores inferiores con una media de 21,11 %, mientras que la Represa obtuvo un porcentaje de 19,11 %, observándose que la carne de estos peces en el porcentaje de proteína tiene comportamientos diferentes.

Estos resultados al ser comparado con Izquierdo et al (24) , manifiestan que la carne del bocachico debe de estar en un porcentaje de proteína de 22.82 %; en vista de lo manifestado por este autor podemos deducir que los porcentajes de proteína analizados en esta investigación están por debajo de lo citado por el mencionado autor. Cabe recalcar que son varios los aspectos que pueden causar la disminución de la proteína, cambios en las propiedades hidrodinámicas, una drástica disminución de su solubilidad, pérdida de las propiedades biológicas.

#### 4.2.2.6 Pérdidas de agua del guanchiche (*Hoplias ssp.*)

**Cuadro 4: Pérdidas de agua del guanchiche (*Hoplias ssp.*)**

<b>PERDIDAS</b>	<b>BABAHOYO</b>	<b>QUEVEDO</b>	<b>REPRESA</b>
		<b>O</b>	
Perdidas por goteo	6,17 <sup>a</sup>	5,50a	5,13a
Perdidas por cocción	29,43b	25,47a b	27,29ab

**Elaborado:** Autor

#### **4.2.2.7 Perdidas por goteo de la carne del guanchiche**

Efectos de los sitios de pesca de los peces sobre las pérdidas por goteo en la carne del guanchiche. El análisis de varianza para determinar la influencia de los lugares de captura de los peces en las pérdidas por goteo de la carne de guanchiche (cuadro4) no mostró diferencias estadísticas significativas. Los peces capturados en el Río Babahoyo obtuvieron una media de 6,17 % de pérdida, los peces del Río Quevedo alcanzó valores con una media de 5,50 %, mientras que la Represa obtuvo un porcentaje de 5,13 %, observándose que la carne de estos peces en el porcentaje de pérdidas por goteo tiene comportamientos similares. Estos resultados al ser comparado con González et al (2015) (25) quien estudio las pérdidas por goteo de la carne vieja colorada, obtuvo un promedio de 2.47% de pérdidas, en vista de lo estudiado por este autor se puede manifestar que las pérdidas por goteo del guanchiche son superiores a las pérdidas de los ciclidos. Posiblemente se deba a la suavidad de su carne.

#### **4.2.2.8 Perdidas por cocción de la carne del guanchiche**

Efectos de los sitios de pesca de los peces sobre las pérdidas por cocción en la carne del guanchiche. El análisis de varianza para determinar la influencia de los lugares de captura de los peces en las pérdidas por cocción de la carne de guanchiche (cuadro4) mostró diferencias estadísticas significativas. Los peces capturados en el Río Babahoyo obtuvieron una media de 29,43 % de pérdida, los peces del Río Quevedo alcanzó valores con una media de 25,47 %, mientras que la Represa obtuvo un porcentaje de 27,29 % observándose que la carne de estos peces en el porcentaje de pérdidas por cocción tiene comportamientos diferentes. Estos resultados al ser comparado con González et al (2015) (25), quien estudio pérdidas por cocción de la vieja colorada, obtuvo un promedio de 31.53% de pérdidas por cocción en la carne de la vieja colorada: en vista de lo estudiado por este autor se puede manifestar que la carne del guanchiche al ser cocinada pierde menos líquido que los ciclidos.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

- El porcentaje de análisis proximal de los guanchiche es: proteína 21,42%, grasa de 1,41%, ceniza de 2,29% y humedad de 75,72%; estos valores fluctúan dependiendo el lugar de pesca o adquisición de los mismos.
- Las pérdidas por goteo de 6,17% y por cocción de 29,43%, estos valores son normales de las perdidas en carnes, pero también fluctúan dependiendo del lugar de adquisición de los mismos.

### **5.2 Recomendaciones**

- Realizar otras investigaciones para conocer el comportamiento del análisis proximal de la carne del guanchiche cuando es alimentado con dietas en las granjas de piscicultura.
- Valorar la carne del guanchiche con pesos superiores a esta investigación para así conocer si la carne de estos peces da resultados diferentes a los factores físicos investigados.
- Realizar la toma del pH con peces vivos para verificar si el comportamiento de este factor físico se mantiene o varía y así determinar la calidad de pescado que se consume.

## **CAPITULO VI**

## **BIBLIOGRAFIA**

## 6.1 Bibliografía

1. Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional. **FAO**. 2012.
2. Check list of the freshwater fishes of south and Central America. . **Oyakawa OT. Familia Erythrinidae (Trahiras)**. En: **Reis, R.E., Kullander, S.O., Ferraris, C.J.** Brazil : Edit. PUCRS, 2012.
3. "Geometrics morphometrics: ten years of progress following the "revolution"," Italian Journal of Zoology ". **D. Adams, F. Rohlf, and D Slice**., Italia : s.n., 2004., Vol. 71, págs. 5-16.
4. **M. L. Zelditch, D. L. Swidersky, and H. & Fink, W. Sheets**. Geometrics Morphometircs for Biologics. 2004.
5. "Análisis de Procrustes y estdios de la variación morfológica. **S. Torcida and I. Perez**. 2012, Revista Argentina de Antropología Biológica, Vol. 14, págs. 131-141.
6. "Morphological and Genetic Divergence of Hoplias microlepis (Characiformes, Erythrinidae) in Rivers and Artificial Impoundments of Western Ecuador. **W. Aguirre, V. Shervette, P. Calle, R. Navarrete, and S. Agorastos**., Ecuador : s.n., 2013.
7. **J. Acuña, E. González, M. Alvarez, and C. Peñaherrera**., "Evaluación del contenido de aminoácidos en guabina (Hoplias malabaricus), Bloch 1794, capturadas en el embalse hipereutrófico de Suata (estado de Aragua, Venezuela). Venezuela : Redalyc, 2011. págs. 265-274. Vol. 21.
8. **Barba, C. & Velásquez F. & Pérez F, & Delgado J**. Catalog of Fishes. . 2004.
9. Checklist of freshwater fishes of South and Central America., Edipucrs. **R. Reis, S. Kullander, and K. Ferraris**., Brasil : s.n., 2003.
10. Evaluación de la capacidad de remoción de compuestos nitrogenados y fosfatos utilizando diferentes sustratos en los filtros biológicos de sistemas acuapónicos.Universidad de Guanajuato.División de Ciencias de la Vida. **Mendiola García, María de Los Angeles**. Mexico Inacuato-Guanajuato : s.n., 2015, pág. 2.
11. **CEPAL-FAO-IICA**. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe. San jose : s.n., 2014. págs. 21-29.

12. Estudio morfoestructural de una población de cerdos naturalizados en el cantón Valencia, provincia de Los Ríos, Ecuador. **Estupiñán V., & Vasco D., & Barreto S., & Zambrano K.** Valencia : s.n., 2007, Memorias del VIII Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos Zoogenético.
13. Análisis Sectorial de la Sardina 2015. Instituto de promoción de exportaciones e inversiones. **Ecuador, Pro.** 2015, pág. 5.
14. **Suárez H. A de Francisco, Burao L.H, Block J.M, Saccol A, y Pardo S.** Importancia de los ácidos grasos Poliinsaturadas presentes en el cultivo de peces y medio natural para la nutrición humana. Boletín del Instituto de Pesca. 2002. págs. 101-110. Vol. 108.
15. **Solari, F.A.** Variaciones en la composición proteica del músculo de *Colossoma macropomun* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae), provenientes de criaderos durante su almacenamiento en frío. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad San Marcos. Lima : s.n., 2006. pág. 64.
16. **Gjedrem T, Robinson N, and Rye M.** The importance of selective breeding in aquaculture to meet future demands for animal protein. [ed.] A review. Aquaculture. 2012. págs. 117-129. Vol. 350.
17. **Rodriguez Melis, Alicia.** Aplicación de nuevas tecnologías en la conservación y comercialización de Salmon coho (*Oncorhynchus kisutch*): efecto sobre la calidad y valor agregado. Universidad De Santiago de Compostela .Programa de Doctorado ALIMENTOS. Universidad Santiago de Compostela : Santiago de Compostela , 2015.
18. **Nelson, J. S.** Fishes of the World. 4a ed. John Wiley & Sons Inc. . Nueva Jersey : s.n., 2006. pág. 601.
19. **Instituto Tecnológico pesquero del Peru (I.T.P) . Peru : s.n., 1982.**
20. **Alasalvar, C., Taylor, K.D.A., Zubcov, E., Shahidi, F., Alexis, M.** Differentiation of cultured and wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*): total lipid content, fatty acid and trace mineral composition. s.l. : Food Chem, 2002. págs. 145-150. Vol. 79.
21. Contribución a la caracterización nutricional de los pescados de disponibilidad y consumo capital. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias .Escuela de Química. **Yohanna, Mayorga Garcia Myriam Yamile y Triana Ramirez Coro.** Facultad de Ciencias .Escuela de Química. Bucaramanga : s.n., s.n., 2007., pág. pág. 113.

22. Composición química y clases lípidos en peces de agua dulce curimatã común, *Prochilodus cearensis*. Fortaleza. **Maía L, De Oliveira ClaudiaC.S, Santiago Andre P, Crenha Francisco E, Holanda F. Francisco , Sousa Janaina .** (Estado de Ceará - Brasil). (Estado de Ceará - Brasil) : s.n., : s.n., 1998.
23. Composición química y clases lípidos en peces de agua dulce curimatã común, *Prochilodus cearensis*. Fortaleza (Estado de Ceará - Brasil) : s.n. **Maía L, De Oliveira ClaudiaC.S, Santiago Andre P, .** 1998.
24. Analisis proximal , contenido de aminoacido esenciales y relación calcio /fosforo en algunas especies de pescado. 2, Venezuela :. **Izquierdo Pedro, Torres Gabriel , Allara María, Marquez Erique, Barboza Yasmina, Sanchez Egar.** Veezuela : Revista científica FCVLUZ, 2001, Vol. 11.
25. características fisico-químicas y rendimientos dela canal de vieja colorada(*cichlasoma festae*)criada en dos sistemas de producción: silvestre y cautividad.Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, los Ríos, Ecuador.Universidad de Córdoba,. . **González Martin, Rodriguez jorge, Angon Elena , García Anton, Peña Francisco , Moya López Angel, Gallegos Zurita .** Quevedo-Ecuador : s.n., 2015, págs. 203-207.
26. **Nelson, J. S.** Fishes of the World. 4a ed. John Wiley & Sons Inc. . Nueva Jersey : s.n., 2006. pág. 601.

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

## Anexos 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C1 -- 3	30	0,37	0,32	23,61

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2,54	2	1,27	7,91	0,0020
FACTOR	2,54	2	1,27	7,91	0,0020
Error	4,33	27	0,16		
Total	6,86	29			

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,44427**

Error: 0,1603 gl: 2712

FACTOR	Medias	n	
BABAHOYO	1,30	10	A
QUEVEDO	1,80	10	B
REPRESA	1,99	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C1 -- 4	30	0,15	0,08	17,96

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,16	2	0,08	2,29	0,1201
FACTOR	0,16	2	0,08	2,29	0,1201
Error	0,95	27	0,04		
Total	1,12	29			

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,20859**

Error: 0,0353 gl: 27

FACTOR	Medias	n	
QUEVEDO	0,96	10	A
REPRESA	1,05	10	A
BABAHOYO	1,14	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
----------	---	----------------	-------------------	----

C1 -- 5      30      0,13   0,07   17,74

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,54	2	0,27	2,05	0,1479
FACTOR	0,54	2	0,27	2,05	0,1479
Error	3,55	27	0,13		
Total	4,09	29			

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,40225**

Error: 0,1314 gl: 27

FACTOR	Medias	n	
QUEVEDO	1,86	10	A
REPRESA	2,08	10	A
BABAHOYO	2,18	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

Variable    N      R<sup>2</sup>    R<sup>2</sup>Aj    CV  
C1 -- 6      30      0,12   0,06   13,59

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3,08	2	1,54	1,87	0,1735
FACTOR	3,08	2	1,54	1,87	0,1735
Error	22,22	27	0,82		
Total	25,29	29			

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,00653**

Error: 0,8228 gl: 27

FACTOR	Medias	n	
QUEVEDO	6,22	10	A
REPRESA	6,87	10	A
BABAHOYO	6,93	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

Variable    N      R<sup>2</sup>    R<sup>2</sup>Aj    CV  
C1 -- 7      30      0,06   0,00   14,93

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1,52	2	0,76	0,79	0,4636
FACTOR	1,52	2	0,76	0,79	0,4636
Error	25,93	27	0,96		
Total	27,45	29			

**Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,08750**

*Error: 0,9605 gl: 27*

FACTOR	Medias	n	
QUEVEDO	6,39	10	A
REPRESA	6,42	10	A
BABAHOYO	6,88	10	A

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

Rio Babahoyo. Estos peces presentan una coloración diferente con relación a los de la Represa y el Rio Quevedo, y su tamaño es menor a los antes mencionados.



Rio Quevedo. Estos peces son de tamaño moderado y de mayor volumen a diferencia de los peces del Rio Babahoyo.





La Represa. Estos peces a son de mayor tamaño y presentaron una coloración más oscura.

