



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Unidad de Integración curricular
previo a la obtención del título
Ingeniero Agropecuario.

Título de la Unidad de Integración Curricular:

PREVALENCIA PARASITARIA EN TRES PECES COMERCIALES DE AGUA
DULCE EN LOS RÍOS VINCES Y MOCACHE, ECUADOR

Autor de la Investigación:

José Gabriel Ortega Villamar

Auspicio Académico:

Dra. Álvarez Sánchez Ana Ruth

Mocache – Los Ríos – Ecuador

2019

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE L/ UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

El suscrito, Dra. ÁLVAREZ SÁNCHEZ ANA RUTH. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante ORTEGA VILLAMAR JOSÉ GABRIEL, realizó la Unidad de Integración Curricular titulada “PREVALENCIA PARASITARIA EN TRES PECES COMERCIALES DE AGUA DULCE EN LOS RÍOS VINCES Y MOCACHE, ECUADOR” previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

.....

Dra. ANA RUTH ÁLVAREZ SÁNCHEZ.

**DIRECTORA DEL PROYECTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACION
CURRICULAR**

DECLARACIÓN DE AUDITORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Ortega Villamar José Gabriel**, declaro que la investigación aquí descrita 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 correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Ortega Villamar José Gabriel

C.I. 1207230374

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Dando cumplimiento al reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a las normativas y directrices establecidas por el SENESCYT, el suscrito Dra. Ana Ruth Álvarez Sánchez en calidad de directora del Proyecto de la Unidad de Integración Curricular Titulado “**PREVALENCIA PARASITARIA EN TRES PECES COMERCIALES DE AGUA DULCE EN LOS RÍOS VINCES Y MOCACHE, ECUADOR**”, de autoría del estudiante de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, Ortega Villamar José Gabriel, certifica que el porcentaje de similitud reportado por el Sistema URKUND es de 5%, el mismo que es permitido por el mencionado Software y los requerimientos académicos establecidos.



Atentamente,

Dra. Álvarez Sánchez Ana Ruth.

**DIRECTORA DEL PROYECTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACION
CURRICULAR.**



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

INGENIERÍA AGROPECUARIA

Título:

**“PREVALENCIA PARASITARIA EN TRES PECES COMERCIALES DE AGUA
DULCE EN LOS RÍOS VINCES Y MOCACHE, ECUADOR”**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MSc. Sánchez Laiño Adolfo

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Méndez Martínez Yuniel.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Rodríguez Tobar Jorge

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

Todo este esfuerzo está dedicado a mi Madre querida por su amor, paciencia y sacrificios que me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser tu hijo, eres y serás la mejor madre que me pudo tocar, porque sé que ella me ayudó en las buenas y en las malas y lo sigue haciendo, además de haberme dado la vida, siempre confió en mí y nunca me abandonó. Te quiero mamita.

A mis hermanos (as) por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas las personas, que me han apoyado, y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos, por el amor brindado cada día, mil gracias, siempre los llevo en mi corazón.

José Gabriel Ortega Villamar.

AGRADECIMIENTO

Antes que nada, agradezco, a Dios por permitirme llegar hasta donde ahora me encuentro, por darme el valioso regalo de la vida, la familia y amigos por estar siempre presentes.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Técnica Estatal De Quevedo, a toda la Facultad de Ciencia Pecuarias, a mis maestros en especial quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, por su apoyo incondicional y amistad.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y docentes que hacen el laboratorio de Biotecnología, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento educativo.

Finalmente quiero expresar mi más grande agradecimiento a la Dra. Ana Ruth Álvarez Sánchez. Principal colaboradora durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimientos, enseñanzas y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo con éxito.

José Gabriel Ortega Villamar.

RESUMEN

Los peces de agua dulce han jugado un papel importante en su relación con el hombre, son una fuente importante de alimentación por su alto valor nutricional de proteínas, minerales, grasas entre otros, sin embargo, debido a la alta contaminación presente en los ríos las fuentes de alimentación de los peces se han visto contaminadas propiciando la presencia de parásitos nematodos que pueden afectar a los peces e incluso, la salud humana. El presente trabajo permitió determinar la prevalencia parasitaria en peces comerciales de la provincia de los Ríos, Ecuador. Para ello, se obtuvo los peces directamente con los pescadores de los ríos Mocache y Vinces, transportando los peces al laboratorio donde se tomaron medidas morfométricas y biológicas: longitud Total (LT), Peso (g), Índice Hepatosomático (IHS), Índice Gonodasomático (IGS), factor de condición (FC) prevalencia, intensidad media, abundancia media y sexo; los peces, se abrió longitudinalmente para revisar minuciosamente la cavidad abdominal con ayuda de un microscopio estereoscópico y así hacer conteo directo de nematodos. Los parásitos nemátodos obtenidos se fijaron en alcohol caliente al 70%. para posteriormente, observarlos en microscopio para determinar morfológicamente el tipo de nemátodos. De las tres especies analizadas, solo en el guanchiche se observaron nemátodos. Se obtuvo un total de 255 nemátodos con una prevalencia parasitaria del 77 % para el río Mocache y 53% para el río Vinces. La Intensidad Media (IM) del río Mocache fue de 8,04 y 4,38 para el río Vinces. La abundancia media (AM) del río Mocache fue de 6.17 mientras que, para el río Vinces fue de 2,33 observando una correlación entre la talla y el peso con el número de parásito. En conjunto, estos resultados demuestran que hay una problemática compleja de infección parasitaria por nemátodos de la familia Anisakidae en los ríos Vinces y Mocache.

Palabras clave: Alimentos, Anisakis, Anisakiasis, Nemátodos, Parasitismo.

ABSTRACT

Freshwater fish have played an important role in their relationship with man, they are an important source of food for their high nutritional value of proteins, minerals, fats among others, however, due to the high pollution present in the rivers Fish food sources have been contaminated, leading to the presence of nematode parasites that can affect fish and even human health. The present work allowed to determine the parasitic prevalence in commercial fish of the province of Los Ríos, Ecuador. For this, the fish was obtained directly with the fishermen of the Mocache and Vinces rivers, transporting the fish to the laboratory where morphometric and biological measurements were taken: Total length (LT), Weight (g), Hepatosomatic Index (IHS), Gonadosomatic Index (IGS), condition factor (HR) prevalence, average intensity, average abundance and sex; the fish, opened longitudinally to thoroughly review the abdominal cavity with the help of a stereoscopic microscope and thus make direct count of nematodes. The nematode parasites obtained were fixed in 70% hot alcohol. later, observe them under a microscope to determine morphologically the type of nematodes. Of the three species analyzed, only nematodes were observed in the guanchiche. The nematode parasites total found were 255 with a parasitic prevalence of 77% for Mocache River and 53% for Vinces River. The Average Intensity (IM) of Mocache River was 8.04 and 4.38 for Vinces River. The average abundance (AM) of Mocache River was 6.17, while for Vinces River was 2.33, observing a correlation between height and weight with the number of parasites. These results demonstrate that, there is a complex problem of parasitic infection by nematodes of the Anisakidae family in the Vinces and Mocache rivers.

Keywords: Food, Anisakis, Anisakiasis, Nematodes, Parasitism.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUDITORIA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	ii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
TABLA DE CONTENIDO	x
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURA.....	xvii
Introducción	1
CAPÍTULO I.....	3
CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACION.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2. Diagnóstico	4
1.3. Pronóstico.....	4
1.4. Formulación de problema.....	5
1.5. Sistematización del problema.....	5
1.6. Objetivos.....	5
1.6.1. Objetivo general.	5
1.6.2. Objetivos específicos.....	5
1.7. Justificación.	6
CAPÍTULO II	7

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.1. Marco conceptual.	8
2.2. Marco referencial.	9
2.2.1. Situación actual de la conservación y distribución de los peces de agua dulce.	9
2.2.2. Pesca de peces de agua dulce.	9
2.2.3. Importancia económica.	9
2.2.4. Composición química del pescado.	10
2.2.5. Anatomía externa e interna del pez.	11
2.2.6. Características principales de los peces (35).	11
2.2.7. Clasificación de los peces según su dieta alimentaria.	11
2.2.8. Especies de peces comerciales de agua dulce de la provincia de Los Ríos - Ecuador.	12
2.2.9. Causas y consecuencias de la contaminación del agua.	15
2.2.9.1. Causas de la contaminación del agua	15
2.2.10. Consecuencias de la contaminación del agua.	16
2.2.11. Agua y transmisión parasitaria.	16
2.2.12. Parásitos en los peces: tipos y causas de su aparición.	17
2.2.13. Signos clínicos de nematodos en los peces	17
2.2.14. Ciclo biológico de los nematodos.	17
2.2.15. Generalidades sobre los nematodos anisákidos.	19
2.2.16. Anisakiosis y otras zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado.	19
2.2.16.1. Características principales de nematodos.	20
2.2.17. Anisakidosis.	20
CAPÍTULO III.	22
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	22

2.3.	Localización.	23
3.1.	Tipos de investigación.	23
3.2.	Métodos de investigación.	24
3.3.	Fuentes de recopilación de información.	25
3.3.1.	Fuentes primarias	25
3.3.2.	Fuentes secundarias.....	25
3.4.	Diseño experimental.	25
3.4.1.	Especies evaluadas.....	26
3.4.2.	Métodos de laboratorio	27
3.4.3.	Sexado de los peces.	27
3.4.4.	Fijación de nematodos.....	27
3.4.5.	Identificación taxonómicamente.	28
3.4.6.	Análisis cuantitativo de los parásitos.....	28
3.5.	Instrumentos de investigación.....	30
3.6.	Diseño de la investigación.	31
3.7.	Recursos humanos y materiales.	32
3.7.1.	Materiales y equipos.....	32
3.7.1.1.	Materiales de laboratorio.	32
3.7.1.2.	Reactivos.....	32
3.7.1.3.	Materiales otros.	32
CAPÍTULO IV.....		33
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		33
4.1.	Resultados	34
4.2.	Parámetros morfométricos.....	34
4.2.1.	Longitud total (cm) en el guanchiche	34
4.2.2.	Longitud total (cm) del bocachico.....	36

4.2.3.	Longitud total (cm) de la tilapia.....	37
4.2.4.	Discusión de Longitud Total (LT).	38
4.3.	Análisis de peso (g).	39
4.3.1.	Análisis de pesos del guanchiche.....	39
4.4.	Análisis de peso (g) en bocachico.	40
4.5.	Análisis de peso (g) en la tilapia.	41
4.5.1.	Discusiones de peso (g).	42
4.6.	Sexo.....	43
4.6.1.	Discusión sexo	43
4.7.	Análisis de índices biológicos.....	44
4.7.1.	Índice hepatosomático del guanchiche.	44
4.7.2.	Índice hepatosomático del bocachico.....	45
4.7.3.	Índice hepatosomático de la tilapia.....	46
4.7.5.	Discusión del IHS	47
4.7.6.	Índice gonodasomático del guanchiche.	48
4.7.7.	Índice gonodasomático del bocachico.....	49
4.7.8.	Índice gonodasomático de la tilapia.....	50
4.7.10.	Discusión Índice gonodasomático	51
4.7.11.	Factor de condición del guanchiche.....	53
4.7.12.	Factor de condición del bocachico.	54
4.7.13.	Factor condición de la tilapia.	55
4.7.15.	Discusión del Factor de Condición.	56
4.8.	Parásitos.	58
4.9.	Análisis cuantitativo.....	59
4.9.1.	Frecuencias de parásitos en los órganos de los peces.	60
4.9.2.	Análisis taxonómico de nemátodos	61

4.9.3. Coeficientes de Correlación.	63
4.9.4. Discusión de parásitos	64
CAPÍTULO V	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1. Conclusiones.....	67
5.2. Recomendaciones.....	68
CAPÍTULO VI.....	69
BIBLIOGRAFÍA	69
CAPÍTULO VI.....	82
ANEXOS.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla.	Pág.
Tabla 1. Principales zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado.	19
Tabla 2. Condiciones meteorológicas del sitio de la investigación campus “Ingeniero Manuel Agustín Haz Álvarez” cantón Quevedo, 2019.	23
Tabla 3. Análisis de la varianza.	26
Tabla 4. Análisis de Longitud total (cm) del guanchiche.	35
Tabla 5. Análisis de Longitud total (cm) del bocachico.	36
Tabla 6. Análisis de Longitud total (cm) de la tilapia.	37
Tabla 7. Análisis de Peso (g) del guanchiche.	39
Tabla 8. Análisis de peso (g) del bocachico.	40
Tabla 9. Análisis de peso (g) de la tilapia.	41
Tabla 10. Promedios de índice hepatosomático del guanchiche.	44
Tabla 11. Promedios de índice hepatosomático (IHS) del pez bocachico de los ríos Vines y Mocache.....	45
Tabla 12. Promedios de índice hepatosomático de la tilapia de los ríos Vines y Mocache.	46
Tabla 13. Promedios de índice gonodasomático del guanchiche del río Vines y Mocache.	48
Tabla 14. Promedios del índice gonodasomático del bocachico del río Vines y Mocache.....	49
Tabla 15. Promedios de índice gonodasomático de la tilapia de los ríos Vines y Mocache.	50
Tabla 16. Promedios del factor de condición en el guanchiche de los ríos Vines y Mocache.....	53
Tabla 17. Promedios del factor de condición en el bocachico de los ríos Vines y Mocache.	54
Tabla 18. Promedios y significación estadística de la interacción factor de condición (FC) en el pez tilapia de los ríos Vines y Mocache.	55
Tabla 19. Parámetros morfométricos e infección parasitaria de las tres especies de peces del río Mocache.	58
Tabla 20. Parámetros morfométricos e infección parasitaria de las tres especies de peces del río Vines.	58

Tabla 21. Índices parasitarios de prevalencia, intensidad, abundancia media del río Mocache.....	59
Tabla 22. Índices parasitarios de prevalencia, intensidad, abundancia media del río Vinces.	59
Tabla 23. Número de parásitos nemátodos del guanchiche por sexo en los ríos Mocache y Vinces.	60
Tabla 24. Frecuencias de nemátodos del guanchiche del río Mocache.	60
Tabla 25. Frecuencias de nemátodos en el guanchiche del río Vinces.	60
Tabla 26. Valores de los coeficientes de relación usados para evaluar la relación entre la longitud total (cm), peso (gr), sexo, ríos vs. parásitos en el guanchiche en los ríos Vinces y Mocache, Ecuador.	64
Tabla 27. Valores de los coeficientes de relación usados para evaluar la correlación entre los indicadores biológicos (IGS, IHS, FC) vs. parásitos en el guanchiche en los ríos Vinces y Mocache, Ecuador.	64

ÍNDICE DE FIGURA

Figura.	Pág.
Figura 1. Esquema general de las partes de un pez (35).....	11
Figura 2. Bocachico (<i>Ichthyoelephas humeralis</i>) (40).....	12
Figura 3. Guanchiche (<i>Hoplias microlepis</i>) (42).	13
Figura 4. Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) (42).	14
Figura 5. Ciclo general de transmisión hídrica de los agentes parasitarios, antroponóticos y zoonóticos. H.d. hospedador definitivo; H.i., hospedadores intermediarios. 1. formas cíclicas de transmisión, 2. vías de penetración, 3. formas secundarias de transmi.....	16
Figura 6. Ciclo biológico de los nematodos y su interacción con el medio y sus distintos huéspedes por Miguel Miranda (48).....	18
Figura 7. Esquema del diseño de la investigación.....	31
Figura 8. Porcentaje del consumo de peces en las localidades Vines y Mocache.	34
Figura 9. Longitud total (cm) del guanchiche en machos y hembras de los ríos Vines y Mocache. Las letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0.05$).	35
Figura 10. Longitud total (cm) del bocachico en machos y hembras de los ríos Vines y Mocache. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).	36
Figura 11. Longitud Total (cm) en machos y hembras de tilapia de los ríos Mocache y Vines. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,06$).	37
Figura 12. Peso (g) del guanchiche en machos y hembras de los ríos Vines y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).	40
Figura 13. Peso (g) de bocachico en machos y hembras de los ríos Vines y Mocache. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).....	41
Figura 14. Peso (g) de tilapia en machos y hembras de los ríos Vines y Mocache. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P 0,05$).....	42
Figura 15. Porcentajes de sexos encontrados en los ríos (A) Mocache; (B) Vines.	43
Figura 16. Valores del índice hepatosomático del guanchiche en machos y hembras de los ríos Vines y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).....	44

Figura 17. Valores promedio del índice hepatosomático del bocachico en machos y hembras de los ríos Vinces y Mocache. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).	45
Figura 18. Valores del índice hepatosomático de tilapia en machos y hembras del río Vinces y Mocache. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).	46
Figura 19. Valores del índice gonodasomático en machos y hembras del guanchiche en los ríos Vinces y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).	49
Figura 20. Valores del índice gonodasomático del bocachico en machos y hembras del río Vinces y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).	50
Figura 21. Valores del índice Gonodasomático en machos y hembras de la tilapia de los ríos Vinces y Mocache. Letras iguales indican diferencias significativas ($P > 0,05$).	51
Figura 22. Valores del factor de condición en machos y hembras del guanchiche en los ríos Vinces y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).	54
Figura 23. Valores promedio del factor de condición de machos y hembras del bocachico de los ríos Mocache y Vinces. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).	55
Figura 24. Valores del factor de condición en machos y hembras de tilapia de los ríos Vinces y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).	56
Figura 25. Vista general de la larva L3 de <i>Contracaecum</i> sp. en el guanchiche.	61
Figura 26. Parásitos nemátodos en estado L1 en gónadas de <i>Hoplias microlepis</i> en órganos reproductor de hembras.	61
Figura 27. Medición de parásitos <i>Contracaecum</i> sp. en el guanchiche y descripción de las partes anterior y posterior.	62
Figura 28. Identificación de larva de <i>Contracaecum</i> sp. aisladas del guanchiche de los ríos Vinces y Mocache, Ecuador; A-B. Extremo anterior (dc: diente cuticular, pe: poro excretor). C-D. Extremo posterior (a: ano, m: mucrón, ga: glándulas anexas).	63
Figura 29. Evidencia de la contaminación de los ríos Vinces y Mocache.	65

Código Dublín

Título:	“PREVALENCIA PARASITARIA EN TRES PECES COMERCIALES DE AGUA DULCE EN LOS RÍOS VINCES Y MOCACHE, ECUADOR”				
Autor:	José Gabriel Ortega Villamar				
Palabras claves:	Alimentos	Anisakis	Anisakiasis	Nematodos	Parasitismo
Fecha de publicación:					
Editorial:					
Resumen:	Resumen. – Los peces de agua dulce han jugado un papel importante en su relación con el hombre, son una fuente importante de alimentación por su alto valor nutricional de proteínas, minerales, grasas entre otros, sin embargo, debido a la alta contaminación presente en los ríos las fuentes de alimentación de los peces se han visto contaminadas propiciando la presencia de parásitos nematodos que pueden afectar a los peces e incluso, la salud humana. El presente trabajo permitió determinar la prevalencia parasitaria en peces comerciales de la provincia de los Ríos, Ecuador. Para ello, se obtuvo los peces directamente con los pescadores de los ríos Mocache y Vinces, transportando los peces al laboratorio donde se tomaron medidas morfométricas y biológicas: longitud Total (LT), Peso (g), Índice Hepatosomático (IHS), Índice Gonodasomático (IGS), factor de condición (FC) prevalencia, intensidad media, abundancia media y sexo; los peces, se abrió longitudinalmente para revisar minuciosamente la cavidad abdominal con ayuda de un microscopio estereoscópico y así hacer conteo directo de nematodos. Los parásitos nematodos obtenidos se fijaron en alcohol caliente al 70%. para posteriormente, observarlos en microscopio para determinar morfológicamente el tipo de nematodos. De las tres especies analizadas, solo en el guanchiche se observaron nematodos. Se obtuvo un total de 255 nematodos con una prevalencia parasitaria del 77 % para el río Mocache y 53% para el río Vinces. La Intensidad Media (IM) del río Mocache fue de 8,04 y 4,38 para el río Vinces. La abundancia media (AM) del río Mocache fue de 6.17 mientras que, para el río Vinces fue de 2,33 observando una correlación entre la talla y el peso con el número de parásito. En conjunto, estos resultados				

	demuestran que hay una problemática compleja de infección parasitaria por nematodos de la familia Anisakidae en los ríos Vinces y Mocache. Abstract. - Freshwater fish have played an important role in their relationship with man, they are an important source of food for their high nutritional value of proteins, minerals, fats among others, however, due to the high pollution present in the rivers Fish food sources have been contaminated, leading to the presence of nematode parasites that can affect fish and even human health. The present work allowed to determine the parasitic prevalence in commercial fish of the province of Los Ríos, Ecuador. For this, the fish was obtained directly with the fishermen of the Mocache and Vinces rivers, transporting the fish to the laboratory where morphometric and biological measurements were taken: Total length (LT), Weight (g), Hepatosomatic Index (IHS), Gonodasomatic Index (IGS), condition factor (HR) prevalence, average intensity, average abundance and sex; the fish, opened longitudinally to thoroughly review the abdominal cavity with the help of a stereoscopic microscope and thus make direct count of nematodes. The nematode parasites obtained were fixed in 70% hot alcohol. later, observe them under a microscope to determine morphologically the type of nematodes. Of the three species analyzed, only nematodes were observed in the guanchiche. The nematode parasites total found were 255 with a parasitic prevalence of 77% for Mocache River and 53% for Vinces River. The Average Intensity (IM) of Mocache River was 8.04 and 4.38 for Vinces River. The average abundance (AM) of Mocache River was 6.17, while for Vinces River was 2.33, observing a correlation between height and weight with the number of parasites. These results demonstrate that, there is a complex problem of parasitic infection by nematodes of the Anisakidae family in the Vinces and Mocache rivers.
Descripción	131 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm
URI:	

Introducción

Los peces de lagos y ríos son una fuente esencial de proteínas, micronutrientes, vitaminas y grasas para la alimentación, especialmente en países en desarrollo, donde más de 60 millones de personas dependen de ellos para su sustento (1). La provincia de Los Ríos, es una región con grandes recursos hídricos, que baña sus tierras y la convierte en la zona más fértil de Ecuador. Naranjo et al. (2); lo cual ha generado un gran desarrollo agrícola y abundan diferentes especies de peces crustáceos y moluscos, haciendo de la pesca una actividad primordial en la región (3) las especies de peces más abundantes y comercialmente importantes en la zona se encuentra el *Ichthyoelephas humeralis* (bocachico), *Hoplias microlepis* (guanchiche), *Brycon atrocaudatus* (dama), *Oreochromis niloticus* (tilapia), *Pseudocurimata boulengeri* (dica), *Leporinus ecuadorensis* (ratón), *Andinoacara rivulatus* (vieja azul), *Cichlasoma festae* (vieja colorada) *Rhamdia quelen* (barbudo); estas especies son tradicionales sobre todo en Guayas y Los Ríos (3).

Los peces de los ríos se ven afectadas por la alta contaminación la cual, es ocasionada principalmente por actividades antropogénicas y el gran desarrollo agrícola presente en la zona obligando a los organismos a alimentarse de los residuos orgánicos e inorgánicos desechados en las aguas, propiciando la presencia de parásitos los cuales, pueden o no afectar al organismo y la salud humana.

Existe una amplia variedad de parásitos que pueden infectar a los peces, pero solo un número relativamente reducido puede causar enfermedad al ser humano. Los helmintos que causan esas enfermedades forman parte de tres grupos: trematodos, nematodos y cestodos (4).

Hablar de parásitos y seguridad de los alimentos obliga a hacer una mención especial a los anisakis, parásitos con un ciclo muy complejo en el que participan como huéspedes intermediarios los crustáceos, los cefalópodos, los peces y los mamíferos de agua dulce. Las personas entran en este ciclo cuando ingieren pescados que contienen estas larvas (5).

A pesar que el consumo de pescado es alentado, por su gran valor nutricional, este no siempre se encuentra en óptimas condiciones de inocuidad como alimento, por estar infectado por parásitos considerados de gran importancia por su potencial de afectar otras especies y la salud humana es por ello, que el presente trabajo busca determinar la

prevalencia parasitaria de nematodos en las especies de peces de agua dulce de la provincia de Los Ríos Ecuador.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACION

1. Problema de investigación.

1.1. Planteamiento del problema.

Las incidencias de parásitos (Nemátodos) en peces de interés comercial puede deberse principalmente a la alta contaminación presente en los ríos, además, de variables ambientales, presencia de agentes patógenos y condiciones sub-óptimas tanto nutricionales como inmunológicas de los organismos. Los parásitos nemátodos se encuentran distribuidos en el agua, donde cumplen su ciclo biológico a través de varios estados larvales y adulto, que involucra a través de la cadena trófica a un buen número de huéspedes intermediarios, paraténico, accidentales y definitivos, tales como crustáceos, moluscos, peces, aves ictiófagas, mamíferos y reptiles. En peces está plenamente documentado el efecto negativo de los parásitos, al reducir su valor comercial, limitar sus poblaciones o producir mortalidades en masa; así mismo, algunos de estos parásitos pueden transmitirse al hombre causando severos daños en la salud humana ocasionando enfermedades como la ictiozoonosis lo que hace necesario realizar un estudio para identificar y monitorear los tipos de parásitos nemátodos que se encuentran en las principales especies de peces comerciales de agua dulce.

1.2. Diagnóstico

El crecimiento antropogénico presente en la provincia de Los Ríos ha provocado un aumento en la contaminación ambiental, al incrementarse los depósitos de basura, desechos fluviales y materia orgánica contaminada los cuales, afectan severamente a los organismos de agua dulce deteriorando la salud de las especies de peces y su hábitat, propiciándoles la aparición de patógenos como hongos, virus, bacterias y parásitos.

1.3. Pronóstico.

La contaminación presente en los ríos provoca un aumento de especies acuáticas afectadas por la presencia de parásitos nematodos. En este trabajo, se espera descartar la presencia de nematodos en peces causantes de enfermedades que afectan la salud humana como son los nematodos de la familia *Anisakis*. De no ser resuelto el problema, se espera que la presencia de nematodos puede aumentar desarrollándose en las distintas especies acuícolas

lo cual, pone en riesgo a la población que consumen peces de interés comercial, situación que se hace relevante en el medio dulceacuícola.

1.4. Formulación de problema.

Si los ríos de Mocache y Vinces se encuentran altamente contaminados entonces, se espera encontrar la presencia de parásitos nematodos de la familia Anisakidae en los peces los cuales pueden poner en riesgo a la salud humana.

1.5. Sistematización del problema.

¿Cuáles son las principales especies de peces comerciales de los ríos Vinces y Mocache?

¿Cuál es la prevalencia parasitaria en las especies comerciales de peces de agua dulce?

¿Serán los nematodos parásitos presentes en las especies comerciales un riesgo para la salud humana?

1.6. Objetivos.

1.6.1. Objetivo general.

Evaluar la prevalencia parasitaria y condición morfofisiológicas en tres especies de peces comerciales de agua dulce en los cantones Vinces y Mocache de la provincia de Los Ríos, Ecuador.

1.6.2. Objetivos específicos.

- Determinar las especies de peces comerciales de agua dulce de la provincia de los Ríos, Ecuador.
- Evaluar las condiciones morfofisiológicas en cuanto peso, talla, factor de condición, índice hepatosomático, índice gonodasomático en las especies bocachico (*Ichthyoelephas humeralis*), tilapia (*Oreochromis niloticus*), guanchiche (*Hoplias microlepis*).
- Determinar la prevalencia parasitaria de nematodos por especie (bocachico, tilapia, guanchiche) sexo y órganos.

- Identificar taxonómicamente las especies de parásitos nematodos obtenidos de las especies de peces bocachico, tilapia y guanchiche.

1.7. Justificación.

La mayoría de los estudios parasitológicos en peces, están enfocados únicamente a la presencia y ausencia de nematodos sin abordar, conocimientos biológicos necesarios para entender la situación actual de los peces en su hábitat. El desconocimiento del impacto que generan los nematodos en los peces de agua dulce puede propiciar problemas tanto internos como externos, afectando la salud, crecimiento, valor nutricional y su valor comercial. El estudio oportuno de los nemátodos que parasitan los peces de interés comercial es elemental debido que permite con cierto grado de seguridad hacer predicciones contra posibles problemas que ponen en riesgo la salud humana.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

Alimento: Es toda sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas, que aportan al organismo los materiales y la energía necesaria para los procesos biológicos (6).

Anisakis: gusano nematodo, un parásito llamado anisakis. Mide hasta tres centímetros de largo y un poco menos de 0,1 milímetros de diámetro y es blanquecino, casi transparente (7).

Anisiakiasis: Es una afección de carácter parasitario que se adquiere al ingerir determinados alimentos, tales como pescados o cualquier cefalópodo crudo o poco cocinado que contengan una larva de la familia anisakiadae (8).

Nemátodos: Son gusanos nematelmintos del superfilo Ecdysozoa. Estos animales disponen de aparato digestivo con forma de conducto recto, que ocupa toda la extensión del cuerpo. Los nematodos son organismos que, por lo general, suelen vivir en el medio acuático, aunque también habitan en la superficie. Entre las más de veinticinco mil especies detectadas por los científicos, hay nematodos de existencia autónoma y otros parásitos de los seres humanos, las plantas y los animales. Es importante tener en cuenta que, en las personas, los nematodos causan enfermedades (9).

Parasitismo: Es el proceso que permite a una especie mejorar su capacidad de supervivencia a costa de otra, a quien utiliza para satisfacer sus necesidades básicas. Es importante destacar que la especie que actúa como huésped se ve perjudicada por esta interacción (10).

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Situación actual de la conservación y distribución de los peces de agua dulce.

La importancia de los ecosistemas dulceacuícolas para la sociedad y la economía se puede apreciar fácilmente al considerar la gran variedad de bienes y servicios vitales que proveen para la subsistencia humana, incluyendo provisión de agua para uso doméstico, industrial y agropecuario, provisión de energía, alimento, captación de carbono, navegación, además de servicios culturales y de recreación. La disponibilidad y calidad de estos servicios dependen de ecosistemas saludables y, por lo tanto, de la biodiversidad que apunala estos sistemas. A su vez, el buen uso y manejo de estos ecosistemas depende del conocimiento de los mismos, incluyendo el estado de conservación de las especies que lo componen (11).

2.2.2. Pesca de peces de agua dulce.

Los ecosistemas de agua dulce son fuentes importantes de peces comestibles y proveen alrededor del 40% de todos los peces destinados al consumo humano en los últimos años. En al menos once países de América Latina y el Caribe, el 20 % o más de las personas que trabajan en la pesca de captura, trabajan en la pesca continental, aunque la pesca continental constituye sólo el 3 % de las capturas en la región (12).

Los alimentos preparados con pescado son una importante fuente de nutrición para los seres humanos. Pueden ser pescados a partir de ejemplares silvestres, o criados de manera similar al ganado (13).

2.2.3. Importancia económica.

Los peces constituyen un grupo de animales de gran importancia económica y alimenticia para el hombre. El valor de las capturas es elevadísimo. Los peces se utilizan: Como alimento, que se puede consumir, Para obtener vitaminas, minerales; Para obtener productos industriales, Son base importantísima de industrias de conserva, Son muchísimas las personas que viven de todo tipo de actividades relacionadas con la pesca (14).

2.2.4. Composición química del pescado.

El pescado constituye una fuente importante de nutrientes y contribuye a una dieta equilibrada y saludable:

Agua. El principal componente del pescado es el agua, que supone alrededor de un 80% y normalmente se encuentra ligada a proteínas y sales minerales (15).

Proteína. El porcentaje de proteína oscila entre el 17 y el 20% aproximadamente, rica en aminoácidos esenciales, como la lisina y metionina (16).

Grasas. El contenido en grasa varía dependiendo de la especie y fluctúa de acuerdo con la estación del año y el estado fisiológico del animal es más alto durante la juventud y el desove. Esta grasa está constituida principalmente por ácidos grasos poliinsaturados, entre ellos los ácidos grasos Omega 3 (17).

Vitaminas. El pescado aporta vitaminas en cantidades significativas, Dentro de las vitaminas hidrosolubles, destaca la presencia de vitamina B1 o tiamina, B2 o riboflavina, B6 o piridoxina, biotina, ácido pantoténico y B12, que se encuentra en menor proporción (18).

Minerales. El pescado es rico en fósforo y en calcio, sobre todo en aquellas especies que por su tamaño permiten su consumo entero. Además, destaca la presencia de yodo, potasio, sodio, magnesio, selenio, cobre, manganeso, cinc y cobalto (19).

2.2.5. Anatomía externa e interna del pez.

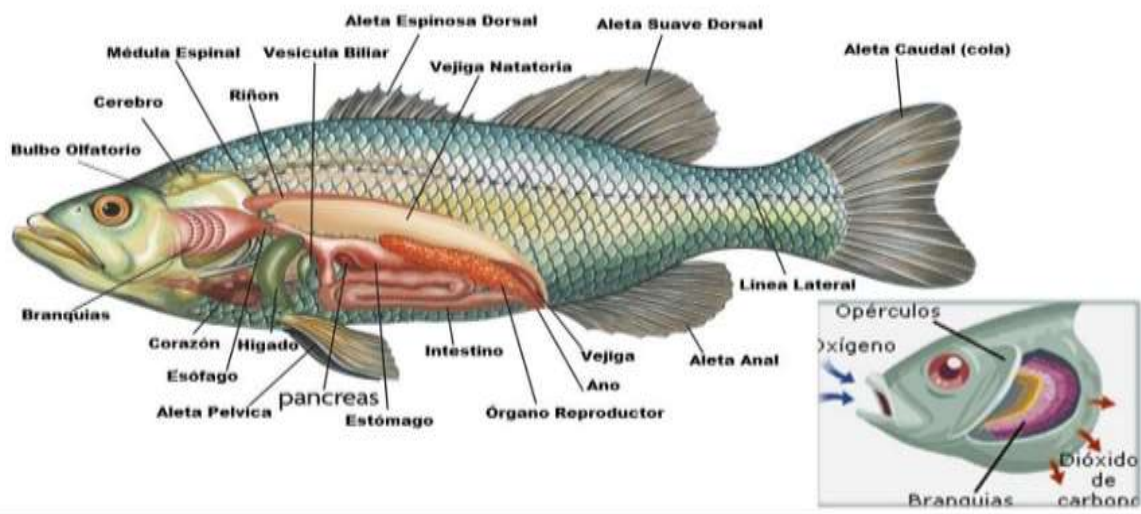


Figura 1. Esquema general de las partes de un pez (35).

2.2.6. Características principales de los peces (20).

- Los ojos carecen de párpados. Pero la mayoría poseen una excelente capacidad visual.
- El olfato está menos desarrollado, aunque cuenta con órganos sensoriales muy sensibles que pueden detectar vibraciones o enemigos al acecho.
- La respiración es por medio de las branquias, solo un grupo reducido cuenta con respiración pulmonar.
- Son heterotermos, es decir, que no pueden regular la temperatura corporal sin ayuda de un medio externo.
- La piel está revestida por escamas, pero existen excepciones.
- El cuerpo es fusiforme para la mayoría de las especies.
- Sin órganos sexuales externos, por lo regular las gónadas se ubican en el interior del cuerpo (excepto algunas especies).

2.2.7. Clasificación de los peces según su dieta alimentaria.

La clasificación de los peces según su dieta alimentaria está dividida en 4 grupos: carnívoros, herbívoros, omnívoros y detritívoros.

- **Los carnívoros**, como los discos o los escalares, se alimentan principalmente de otros animales (insectos, gusanos, crustáceos...). Necesitan un mayor aporte de proteínas animales que otras especies (21).
- **Los herbívoros**, basan su dieta en plantas y algas, ya que requieren un aporte mayor de proteínas vegetales y de fibra (22).
- **Los omnívoros** toman cualquier tipo de alimento, vegetal o animal. Es el caso de los barbos, por ejemplo (22).
- **Los detritívoros** se alimentan de los desperdicios y restos orgánicos de los otros peces, como hacen las coridoras (23).

No obstante, hay una serie de componentes esenciales que son imprescindibles en la alimentación de todos los peces: fibra, proteínas (animales y vegetales), grasas e hidratos de carbono, minerales y oligoelementos no pueden faltar en la dieta de ninguna especie (24).

2.2.8. Variedades peces comerciales de agua dulce de la provincia de Los Ríos - Ecuador.



Figura 2. Bocachico (*Ichthyoelephas humeralis*) (25).

Orden: Characiformes

Familia: Prochilodontidae

Nombre científico: *Ichthyoelephas humeralis*

Nombre común: Bocachico, lampón, gualingo, chaguingo

Descripción Original: Oeste de Ecuador.

Talla máxima registrada: 38,5 cm LT

Características: Boca en posición subterminal, muy protráctil con labios grandes y carnosos; presentan dientes mandibulares de tipo cardiformes. Estómago tubular; intestino largo. Escamas grandes, brillantes y rugosas al tacto. Aleta anal con dos radios no ramificados; aleta caudal bilobulada. El cuerpo tiene una coloración plateada; los juveniles presentan pequeñas manchas oscuras (25).

Alimentación: Herbívoro, se alimenta raspando y succionando algas, adheridas a superficies de troncos y piedras.

Ecología: Habita ríos caudalosos, realiza migraciones río arriba con fines reproductivos y buscando alimento en los meses que empieza la época lluviosa (diciembre-enero).

Importancia: Es una importante fuente de alimento y comercio para las poblaciones rurales y urbanas de la provincia de Los Ríos.

Arte de pesca: Paño, atarraya, arpón, enmalle monofilamento.

Distribución: Cuenca del río Guayas.

Estatus en Ecuador: Especie endémica.



Figura 3. *Guanchiche (Hoplias microlepis)* (42).

Orden: Characiformes

Familia: Erythrinidae

Nombre científico: *Hoplias microlepis*.

Nombre común: Guanchiche

Descripción Original: Oeste de Ecuador y Guatemala.

Talla máxima registrada: 29 cm LT Características: Cuerpo cilíndrico; ligeramente comprimido. Cabeza fuertemente osificada; boca terminal; dientes cónicos mandibulares

insertos en el cráneo. Intestino corto. Escamas duras y lisas al tacto. Aleta dorsal pequeña, aleta adiposa ausente, presencia de mioespinas. Coloración del cuerpo marrón oscuro con manchas oscuras y claras diseminadas en el cuerpo, el vientre es blanco. Las aletas caudal y dorsal con manchas oscuras (26).

Alimentación: Carnívora. Ecología: Pasan en el fondo del río a la espera de un pez desprevenido para alimentarse ataca a su presa dándole mordiscos con sus fuertes dientes. Siempre se encuentra parasitado por nematodos los cuales no afectan su salud (26).

Importancia: Es una fuente de alimento y comercialización para las poblaciones rurales y urbanas de la provincia de Los Ríos.

Arte de pesca: Paño, atarraya, arpón, enmalle monofilamento, línea de mano. Distribución: Cuenca del río Guayas.

Estatus en Ecuador: Especie nativa.



Figura 4. *Tilapia (Oreochromis niloticus)* (27).

Orden: Perciformes

Familia: Cichlidae

Nombre científico: *Oreochromis niloticus*.

Nombre común: Tilapia

Talla máxima registrada: 10-30 cm LT.

Características: La forma del cuerpo suele ser comprimida lateralmente con forma ovalada y profunda, aunque puede variar en función del medio ambiente. Línea lateral interrumpida con 30-34 escamas cicloides. Boca terminal. 20-26 lamelas en la parte

inferior del primer arco branquial. 30-32 vértebras. La aleta caudal tiene 7-12 franjas verticales distintivas. Los machos reproductores tienen un tono rojo en la cabeza, cuerpo inferior, aletas dorsal y caudal. Aleta caudal trunca. Las papilas genitales del macho son cortas y cónicas o bífidas chatas en la punta y sin borlas o no taseladas. Los dientes se encuentran en series de 3 a 7 en los maxilares, su número depende de la talla del pez. Los dientes externos son bicúspidos y en los adultos con ejes fuertes y cúspides truncas oblicuamente. Faringe inferior con dientes firmes en la zona triangular de la zona dentígera. Las características diagnósticas más distintivas son las franjas regulares y definidas de la aleta caudal, el tono rojo del macho reproductor y el margen oscuro de la aleta dorsal (28).

Alimentación: Omnívora.

Ecología: Especie introducida, posiblemente este compitiendo con las especies de cíclidos nativas por espacio y alimento.

Importancia: Es una importante fuente de alimento y comercialización para las poblaciones rurales y urbanas de la provincia de Los Ríos, además algunas empresas se han dedicado a su producción en cautiverio y exportación.

Arte de pesca: Paño, atarraya, arpón, enmalle monofilamento, línea de mano.

Distribución: Se la ha observado en ríos de la costa ecuatoriana.

Estatus en Ecuador: Especie introducida, nativa de África y del sudeste asiático.

2.2.9. Causas y consecuencias de la contaminación del agua.

2.2.9.1. Causas de la contaminación del agua

El ser humano es el principal causante de la contaminación del agua, que puede verse afectada de muchas maneras: con el vertido de desechos industriales; por culpa del aumento de las temperaturas, que provocan la alteración del agua al disminuir el oxígeno en su composición; o a causa de la deforestación, que origina la aparición de sedimentos y bacterias bajo el suelo y la consiguiente contaminación del agua subterránea. De la misma manera, los pesticidas utilizados en los campos de cultivo agrícola se filtran por los canales subterráneos y llegan a las redes de consumo; y también con el vertido accidental de petróleo (29).

2.2.10. Consecuencias de la contaminación del agua

¿Qué efectos provoca la contaminación del agua? En primer lugar, la desaparición de la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos. También el ser humano se ve muy perjudicado a causa de la alteración en la cadena alimentaria y contrae enfermedades al beber o utilizar el agua contaminada. Por todo ello, debemos garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos (29).

2.2.11. Agua y transmisión parasitaria.

El agua es uno de los vehículos principales de la transmisión mediata de parásitos que infectan por la vía oral, trans-mucosa nasal y cutánea. La transmisión se realiza mediante las llamadas formas de transmisión: estados cíclicos quiescentes, resistentes, que portan fases capaces de cambio ecológico, infectantes para el siguiente hospedador. Se revisan, desde los arqueozoos a los helmintos, las formas de transmisión, su morfología y resistencia, así como el ciclo epidemiológico característico en el que se desenvuelven. La transmisión hídrica está relacionada con la endemidad de los procesos parasitarios en cada área geográfica, con la receptividad de los hospedadores y con la producción y elaboración de alimentos. Se hace especial énfasis en la transmisión de quistes y ooquistes de especies zoonóticas, capaces de superar los sistemas comunes de acondicionamiento del agua, y por ello, capaces de producir brotes en los países desarrollados. (figura 5) (30).

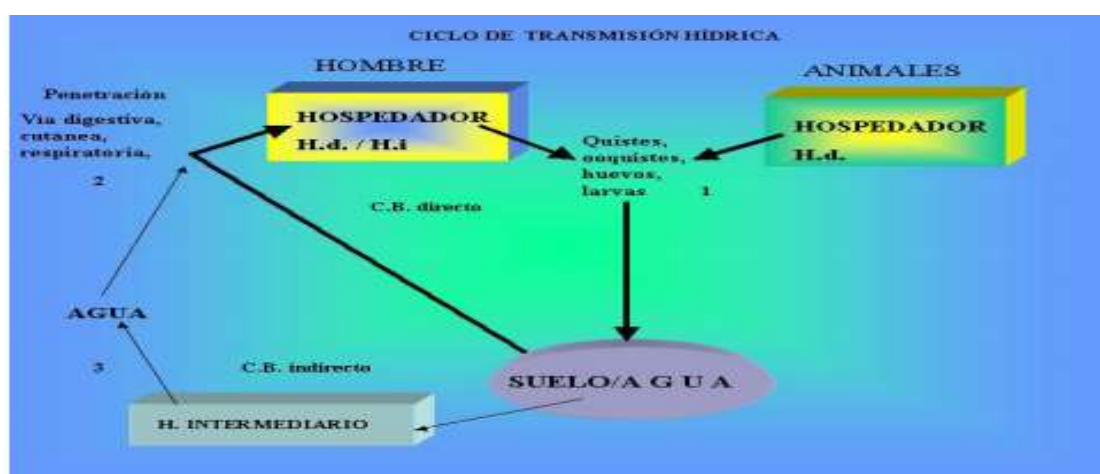


Figura 5. Ciclo general de transmisión hídrica de los agentes parasitarios, antroponóticos y zoonóticos. H.d. hospedador definitivo; H.i., hospedadores intermediarios. 1. formas cíclicas de transmisión, 2. vías de penetración, 3. formas secundarias de transmisión

2.2.12. Parásitos en los peces: tipos y causas de su aparición.

La mayoría de los parásitos en los peces se producen como resultado de la mala calidad del agua. La mayoría de los parásitos son oportunistas y pueden estar presentes todo el tiempo en el agua o en los peces en cantidades bajas. Los parásitos en los peces son un grupo de organismos que pueden o no causar enfermedades en los peces, dependiendo de una serie de factores. Los parásitos han surgido de la evolución de lo que eran animales vivos. A menudo se parecen mucho a sus antepasados, pero se han adaptado mejor a una vida parasitaria (31).

Algunos parásitos se transmiten directamente de peces a peces, como algunos protozoos ectoparasitarios. Los ciclos de vida de estos parásitos también pueden incluir una fase de vida libre. Otros parásitos más grandes a menudo tienen ciclos de vida complejos que implican dos o más huéspedes. Esto se llama ciclo de vida indirecto. Por ejemplo, el gusano de cabeza espinosa se adhiere a la pared intestinal de un pez tropical. Y después de ser expulsado por el pez defecando, los huevos son comidos por el camarón de agua dulce y son ingeridos a su vez por otro pez tropical. Es importante saber la diferencia entre los ciclos de vida, esto tendrá un efecto en los métodos de tratamiento y el éxito del tratamiento (31).

2.2.13. Signos clínicos de nematodos en los peces

Los signos clínicos de parásitos nematodos en los peces pueden ser vagos. Un pez enfermo se puede ver nadando solo, con nado errático. Las branquias pueden moverse más rápidamente. Las aletas pueden verse flojas y pueden perder peso. Puede haber manchas blancas en la piel o branquias. O pueden frotarse contra plantas acuáticas o grava. Algunos peces tropicales aparecen hinchados.

2.2.14. Ciclo biológico de los nematodos

Los estadios adultos de *Anisakis simplex* o *Pseudoterranova decipiens* residen en el estómago de los mamíferos marinos, incrustados en la mucosa formando cúmulos. Los huevos sin embrionar se producen por las hembras adultas que son excretadas por los mamíferos marinos. Los huevos se convierten en embrionados en el agua formándose las larvas de primer estadio. Las larvas mudan, convirtiéndose en larvas de segundo estadio,

y cuando eclosionan del huevo, se convierten en nadadoras libres. Las larvas son liberadas de los huevos cuando son ingeridas por crustáceos. Las larvas ingeridas se desarrollan en larvas de tercer estadio que son infectantes en peces (32).

Las larvas migran del intestino al tejido de la cavidad peritoneal y crecen hasta 3 cm de largo. Cuando muere el hospedador, las larvas migran al tejido muscular y a través de actos predatorios son transferidas de pez en pez. Los peces y calamares mantienen las larvas de tercer estadio, que son infectantes para los humanos y mamíferos marinos. Cuando el pez o calamar que contiene las larvas de tercer estadio es ingerido por un mamífero marino, las larvas mudan dos veces desarrollándose en el gusano adulto. Las hembras adultas producen huevos que son excretados por los mamíferos acuáticos (32).

Los humanos se infectan por la ingestión de la carne cruda o mal cocida de los peces marinos infectados. Después de la ingestión, las larvas de *Anisakis* penetran en la mucosa gástrica e intestinal, causando los síntomas de Anisakiosis. (figura 6) (32).

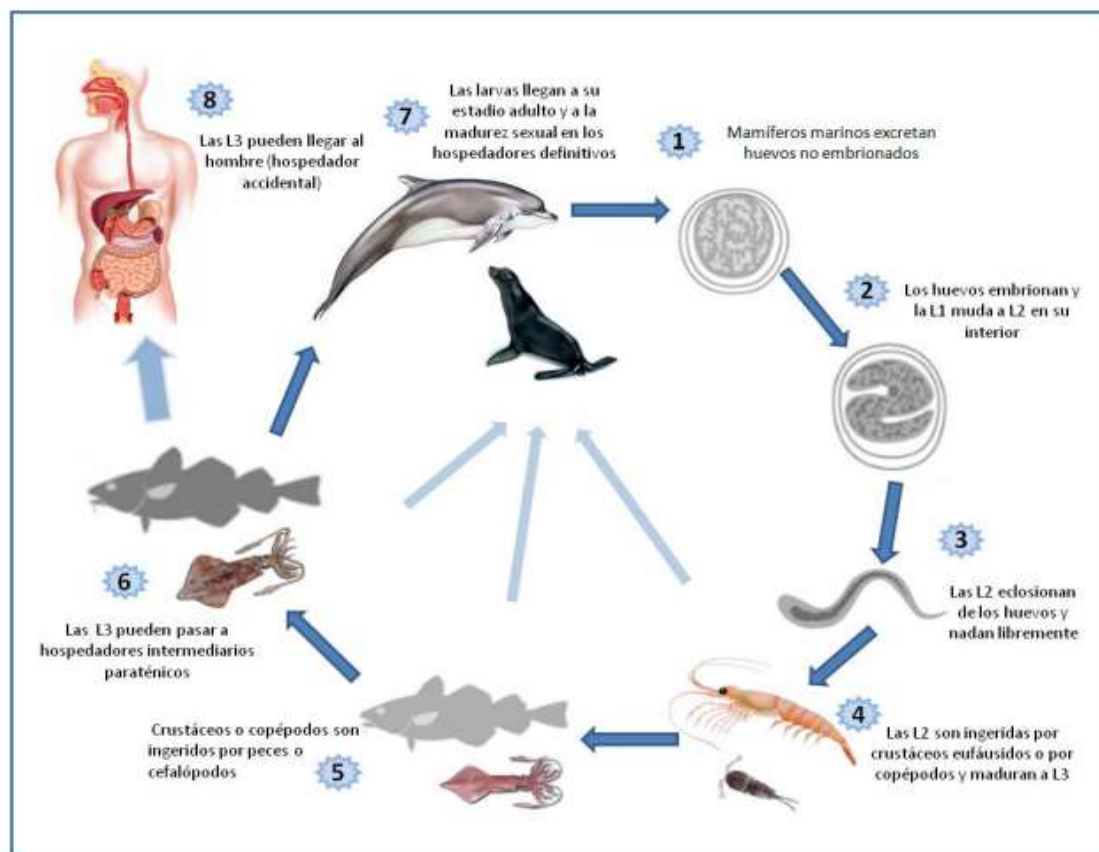


Figura 6. Ciclo biológico de los nematodos y su interacción con el medio y sus distintos huéspedes por Miguel Miranda (48).

2.2.15. Generalidades sobre los nematodos anisákidos.

La primera descripción que se hiciera sobre larvas de *Anisakis sp* en el pescado se remonta a finales del siglo IX, y hacia finales del siglo XX se dio a conocer el problema sanitario que involucraba a los peces en donde se detectó su presencia y que dio paso a la zoonosis denominada Anisakidosis. Los anisákidos son parásitos helmintos incluidos en la clase de los nematodos que parasitan en su forma adulta reproductora a los mamíferos acuáticos y en los diferentes estadios larvarios a peces y cefalópodos (33).

2.2.16. Anisakiosis y otras zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado.

Tabla 1. Principales zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado.

Familia	Parasito	Forma infectante/localización	Hospedador definitivo
TREMATODOS			
Opisthorchiidae	<i>Clonorchis sinensis</i> <i>Opisthorchis viverrini</i> <i>Opisthorchis felineus</i>	Metacercaria/tejido muscular de peces de agua dulce	Humanos Gatos Perros Cerdos Otros mamíferos
Heterophyidae	<i>Heterophyes spp.</i> <i>Metagonimus yokogawai</i>	Metacercaria/tejido muscular de peces de agua dulce	Humanos Gatos Perros Cerdos Otros mamíferos
CESTODOS			
Diphylobothriidae	<i>Diphylobothrium latum</i> <i>Diphylobothrium Pacifica</i> <i>Diphylobothrium spp.</i>	Plerocercarioide/tejido muscular, hígado y gónadas de peces de agua dulce, marinos y anádromos	Humanos Cánidos Félidos Otros mamíferos terrestres y marinos
NEMATODOS			
Capillariidae	<i>Capillaria philippinensis</i>	L3/mesenterio de peces. Autoinfección posible	Humanos. Experimentalmente: monos aves piscívoras ratas
Gnathostomatidae	<i>Gnathostoma hispidum</i> <i>Gnathostoma spinigerum</i> <i>Gnathostoma doloresi</i> <i>Gnathostoma nipponicum</i>	L3/musculatura de peces de agua dulce	Cánidos Félidos
Anisakidae	<i>Anisakis simplex</i> <i>Pseudoterranova decipiens</i> <i>Contracaecum osculatum</i>	L3/tejido muscular y vísceras de peces marinos y cefalópodos	Pinnípedos, Cetáceos odontocetos

Fuente. Ignacio Ferre (34)

2.2.16.1. Características principales de nematodos.

La familia Anisakidae comprende ascáridos caracterizados por la presencia de un ventrículo postesofágico y ciegos intestinales que se extienden lateralmente por la región posterior del esófago. Dentro de esta familia, se hallan descritos numerosos géneros, entre los que destacan por su interés sanitario *Pseudoterranova*, *Contracaecum* y *Anisakis*. Los criterios morfológicos usados para identificar los adultos y larvas de estos géneros se basan en los caracteres de la unión esofágico-intestinal (35).

El género *Pseudoterranova* presenta un ventrículo y un ciego intestinal dirigido hacia el extremo anterior del cuerpo de longitud variable. Por otro lado, el género *Contracaecum* se caracteriza por poseer un largo apéndice ventricular dirigido hacia el extremo posterior del cuerpo y un ciego intestinal anterior, mientras que el género *Anisakis* no presenta ni apéndice ventricular ni ciego intestinal. Del género *Anisakis*, *A. simplex* es la especie más abundante de los anisákidos acuáticos y la que se relaciona con mayor frecuencia con el parasitismo larvaria humano (35).

2.2.17. Anisakidosis.

Es una infección producida por la larva del nematodo *Anisakis simplex* (también se relaciona con otros nematodos. Una revisión realizada en el año 1993 había revelado 11.629 casos de anisakidosis Este parásito requiere de algunos organismos acuáticos para poder llevar a cabo su ciclo de vida; de tal manera que si estos son consumidos por el humano sin un tratamiento adecuado se convierten en agentes causales de enfermedad (36).

Descripción

Es una zoonosis producida por parásitos helmintos clasificados dentro de los nemátodos. Agente infeccioso *Anisakis simplex*, sin embargo, también se relaciona con los nematodos *Anisakis* spp., *Contracaecum osculatum*, *Pseudoterranova decipiens* y *Phocanema* spp (36).

Modo de transmisión

El hombre se considera un hospedero accidental adquiere las larvas al ingerir pescado crudo o poco cocinado, así como ahumados, semiconservas, pescado seco o en vinagre, ceviches y variedades de cocina japonesa como sushi o sashimi a base de pescado crudo. Las larvas se encuentran enrolladas en espiral plana y encapsuladas en cualquier órgano de la cavidad celómica y muscular de los peces (37).

Período de incubación y transmisibilidad (38)

La presentación de esta enfermedad puede ser digestiva o cutánea causando síntomas como:

- Nauseas
- Dolor abdominal
- Fiebre
- Cuadros alérgicos (anafilaxia), caracterizados por urticaria
- Edema de glotis
- Broncoconstricción
- En casos muy severos, choque anafiláctico

Medidas preventivas

El hábito y la forma más efectiva de evitar la infección es no consumir crustáceos, moluscos y peces crudos, mal cocinados, ahumados o salados. La cocción de los organismos acuáticos que se vayan a consumir deberá ser a una temperatura que oscile entre los 55 y los 70 °C para eliminar al parásito (39).

Tratamiento

El tratamiento de elección es quirúrgico y por remoción endoscópica, fármacos contra las infecciones parasitarias la sintomatología mejora (39).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

Se realizó el análisis para la prevalencia parasitaria en tres especies de peces comerciales del río Mocache: Recinto Pajarito Latitud 1°11'2.9" Sur y Longitud 79°30'22" Oeste (40); y río Vinces; calle Sucre, Latitud 1°33'22" Sur y Longitud 79°45'6.9" Oeste (41). de la provincia de Los Ríos-Ecuador.

El trabajo se realizó en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Campus "Ingeniero Manuel Agustín Haz Álvarez", ubicada en la Av. Quito km. 1 1/2 vía a Santo Domingo de Los Tsáchilas cantón Quevedo provincia de Los Ríos-Ecuador.

Tabla 2. *Condiciones meteorológicas del sitio de la investigación campus “Ingeniero Manuel Agustín Haz Álvarez” cantón Quevedo, 2019.*

Parámetros	Promedio
Temperatura promedio °C	26.47
Humedad relativa, %	80.84
Precipitación, anual. mm	2223.85
Heliofanía, horas luz /año	898.66
Evaporación promedio anual %	78.30
Zona ecológica	bh – T

Fuente: *Departamento Agrometeorológico del INIAP. Estación Experimental Tropical Pichilingue.*

3.1. Tipos de investigación.

3.1.1. Exploratoria

La presente investigación es de carácter exploratoria debido a que nos permite conocer la prevalencia parasitaria de tres especies de peces comerciales de los ríos Vinces y Mocache Ecuador.

3.1.2. Descriptiva

Este tipo de investigación permitirá ordenar, agrupar, concretar y sintetizar información que ayuda a describir el proceso de la investigación.

3.1.3. Experimental

La investigación es de tipo experimental, ya que ayuda a confirmar o negar hipótesis expuestas dentro del mismo, establecer el diseño a aplicarse y variables a usar dentro de la investigación.

3.1.4. Línea de investigación.

El proyecto de investigación contribuye a la línea (b) Ambiental, investigación articulada a la sublínea (1) desarrollo de sistemas de producción que promuevan el uso eficiente de los recursos ambientales.

3.2. Métodos de investigación.

Mediante este método se busca observar los sucesos que ocurrirán en la investigación, partiendo principalmente por el problema, permitiéndonos así cumplir con lo estimado en la investigación.

3.2.1. Método inductivo – deductivo

Mediante este método se busca observar los sucesos que ocurrirán en la investigación, partiendo principalmente por el problema, permitiéndonos así cumplir con lo estimado en la investigación.

3.2.2. Método estadístico

Al utilizar este método ayuda a recopilar, ordenar, tabular y cuantificar los datos que se obtendrán en la investigación; los mismos que permitirán obtener información real de la prevalencia parasitaria en las tres especies de peces comerciales de agua dulce de los ríos Vinces y Mocache Ecuador.

3.2.3. Método de observación

La facilidad de usar el método de observación se refleja en poder relatar y describir cada suceso durante la investigación.

3.3. Fuentes de recopilación de información.

3.3.1. Fuentes primarias

La información se obtuvo a través de libros, artículos, revistas científicas indexadas y varias fuentes bibliográficas.

3.3.2. Fuentes secundarias

La observación formó parte infalible dentro de la realización del proyecto de investigación, permitiéndonos identificar los fenómenos ocurridos, dándonos así, evaluaciones y datos adquiridos en el transcurso de la misma.

3.4. Diseño experimental.

Peces por río

Estuvo conformado por 30 organismos por especies.

Total, de ríos

Se analizó en dos zonas de un río y cada uno fue una unidad experimental.

Total, de peces

Un total de 180 peces de las áreas experimentales.

Análisis estadístico

Diseño Completos al Azar (DCA) con arreglo bifactorial. Se utilizó el proceso de rango múltiple de TUKEY ($P \leq 0,05$) y el modelo estadístico del diseño que se utilizó es el siguiente:

Modelo matemático

Los t tratamientos pueden desagregarse en los niveles de los factores e interacciones (42).

$$Y_{ijk} = A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ijk}$$

Dónde: $i = 1, 2, \dots, a$; $j = 1, 2, \dots, b$ $K = 1, 2, \dots, r$ $t = ab$

$$A_i = \mu_i + \mu$$

$$B_j = \mu_j + \mu$$

$$AB_{ij} = \mu_{ij} - \mu_i - \mu_j + \mu$$

$$E_{ijk} = Y_{ijk} - \mu_{ij}$$

Tabla 3. Análisis de la varianza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio Esperado
Tratamientos	$ab - 1$	5
Factor (A) Localidad	$a - 1$	1
Factor (B) Especies	$b - 1$	2
Interacción A x B	$(a - 1)(b - 1)$	2
Error experimental	$ab(r - 1)$	174
Total	$abr - 1$	179

Elaborado: Gabriel Ortega Villamar.

3.4.1. Especies evaluadas

Para el presente estudio, se identificó las tres principales especies de peces comerciales de agua dulce en los cantones Vinces y Mocache de la provincia de los Ríos Ecuador; para esto, se realizó 50 encuestas a la comunidad en general y a los pescadores, de acuerdo a los resultados referentes al mayor consumo, comercialización y captura; de las especies a analizar seleccionó Guanchiche, Bocachico, Tilapia en los meses de abril, mayo, junio y julio. Se analizaron 90 peces por cada uno de los ríos dando un total de 180 peces.

3.4.2. Métodos de laboratorio

Los peces obtenidos directamente con los pescadores fueron transportados bajo refrigeración en hieleras con una cama de hielo, cada uno de los peces fueron empacados en fundas independientes para evitar contaminación en las muestras. En el laboratorio se procedió a tomar los parámetros morfométricos como: longitud total (LT) cm, longitud patrón (LP) cm, peso en (gr). Después se realizó el procedimiento de incisión ventral en cada pez para exponer sus cavidades luego inspeccionando los órganos de las regiones cefálicas, tronco abdominal y caudal en la búsqueda de parásitos nematodos por examen visual simple, procediéndose a la extracción mecánica de los mismos.

Se examinaron minuciosamente las vísceras intestinales y adyacencias (mesenterio, intestinos, estómago, hígado, páncreas o hepatopáncreas, vesícula biliar, bazo), las gónadas, riñones y musculatura de las tres regiones anatómicas. La totalidad de los tejidos musculares fueron fileteados y examinados, los organismos fueron sexados y se tomaron datos del peso de la gónada y del hígado. Posteriormente de las vísceras se retiró y contabilizó el número de parásitos nematodos, donde se los expuso en placas de Petri con solución salina (NaCl a 0.6 %) para su observación bajo microscopio estereoscópico (OLYMPUS SZ61) (43).

3.4.3. Sexado de los peces.

Los peces fueron sexados y observados visualmente de acuerdo con el manual de ciencia pesquera parte 2 (44), indican que, en peces sexualmente maduros, las gónadas, tanto femeninas como masculinas suelen llenar toda la zona disponible en la cavidad del cuerpo. Los ovarios suelen ser tubulares, rosados/rojizos y de textura granular, mientras que los testículos son aplanados, de color blanco/agrisado y los bordes ventrales suelen ser ondulados (45) (46).

3.4.4. Fijación de nematodos.

Se utilizó métodos de identificación para los nemátodos, las larvas vivas y con actividad motriz, se observaron inicialmente con microscopio estereoscópico OLIMPUS SZ61. Los parásitos recolectados fueron lavados con Na Cl 0,85% m/v y conservados en etanol glicerinado al 70% v/v (47).

Los parásitos nemátodos fueron fijados en alcohol 70° caliente o en alcohol acético (1 parte de ácido acético y 3 partes de alcohol 95°), los nemátodos se almacenaron en alcohol 70°, se agregan unas pocas gotas de glicerina a fin de impedir la desecación en caso de evaporarse el alcohol durante ese tiempo.

Los adultos y larvas de 2–3 mm o menos se fijan mejor usando una solución de ácido acético al 0,5%, se utiliza una mezcla de 4% de formol y 1% o 0,5% de ácido acético para la fijación y almacenamiento.

Los nemátodos se aclararon en glicerina, luego y antes de colocarlos nuevamente en la solución de preservación se lavan en alcohol 70°, con el propósito de realizar la identificación y clasificación de los nemátodos a nivel de género; para tal fin, se tomaran en cuenta los caracteres morfológicos (tamaño, color, presencia o ausencia de diente perforador, ubicación de la abertura del poro excretor y características del aparato digestivo) (48).

3.4.5. Identificación taxonómicamente.

Los ejemplares, se examinaron en el microscopio OLIMPUS SZ61, con una cámara fotográfica acoplada al mismo SAMSUNG Galaxy J3, permitió obtener las imágenes de los ejemplares.

La identificación de los nemátodos se realizó utilizando las claves propuestas por manuales de parásitos nematodos (49).

3.4.6. Análisis cuantitativo de los parásitos.

Para el análisis cuantitativo de los parásitos se utilizó los índices parasitarios (50).

- **Prevalencia (P):** Número de hospederos infectados por una determinada especie de parásito, dividido entre el número de peces examinados (expresado en porcentaje).

$$P = \frac{\text{número de peces infectados}}{\text{número de peces examinados}} \times 100$$

- **Intensidad Media (IM):** Número total de parásitos de una determinada especie de hospedero y dividido entre el número de hospederos infectados en la muestra.

$$IM = \frac{\text{número total de parásitos}}{\text{número de peces infectados}}$$

- **Abundancia Media (AM):** Número total de parásitos de una determinada especie en la muestra, dividido entre el número total de hospederos examinados.

$$AM = \frac{\text{número total de parásitos}}{\text{número de peces examinados}}$$

3.4.7. Cálculos de índices.

Se calcularon con las ecuaciones:

El índice gonodasomático (IGS) permite ver la producción y reproducciones del pez; para el estado de desarrollo de las gónadas, se utilizó la ecuación (51):

$$IGS = \frac{\text{Peso gónoda (g)}}{\text{Peso total (g)}} \times 100$$

El índice hepatosomático (IHS) del cual se puede observar el estado del hígado y su coloración, donde se calculó (51):

$$IHS = \frac{\text{Peso hígado (g)}}{\text{Peso total (g)}} \times 100$$

El factor de condición (FC) se observa el estado fisiológico del pez se efectuó calculó con la siguiente formula (52):

$$FC = \frac{\text{Peso total (g)}}{\text{Longitud total}^3 \text{ (cm)}} \times 100$$

Índice gonodasomático (IGS). Relaciona el peso de las gónadas expresándolo como porcentaje del peso total del pez. Con este índice se puede observar gráficamente la variación cíclica de la actividad reproductiva respecto al tiempo (53).

Índice hepatosomático (IHS). Este índice determina el valor de la participación de las reservas hepáticas en la producción de óvulos. El hígado es un órgano de almacenamiento de grasas y glucógeno que participa directamente en la formación de la vitelogenina exógena a medida que avanza la maduración de los ovarios (53).

Factor de Condición (FC). Es un indicativo de la condición física de los especímenes, que permite señalar aproximadamente los periodos de crecimiento y reproducción dado que cíclicamente hay una correspondencia por el desgaste físico ocasionado en estos procesos fisiológicos (53).

3.5. Instrumentos de investigación.

La estrategia para demostrar la prevalencia parasitaria de las especies comerciales de peces de agua dulce fueron las siguientes:

3.6. Diseño de la investigación.

El diseño que se realizó para esta investigación se muestra en el esquema 1.

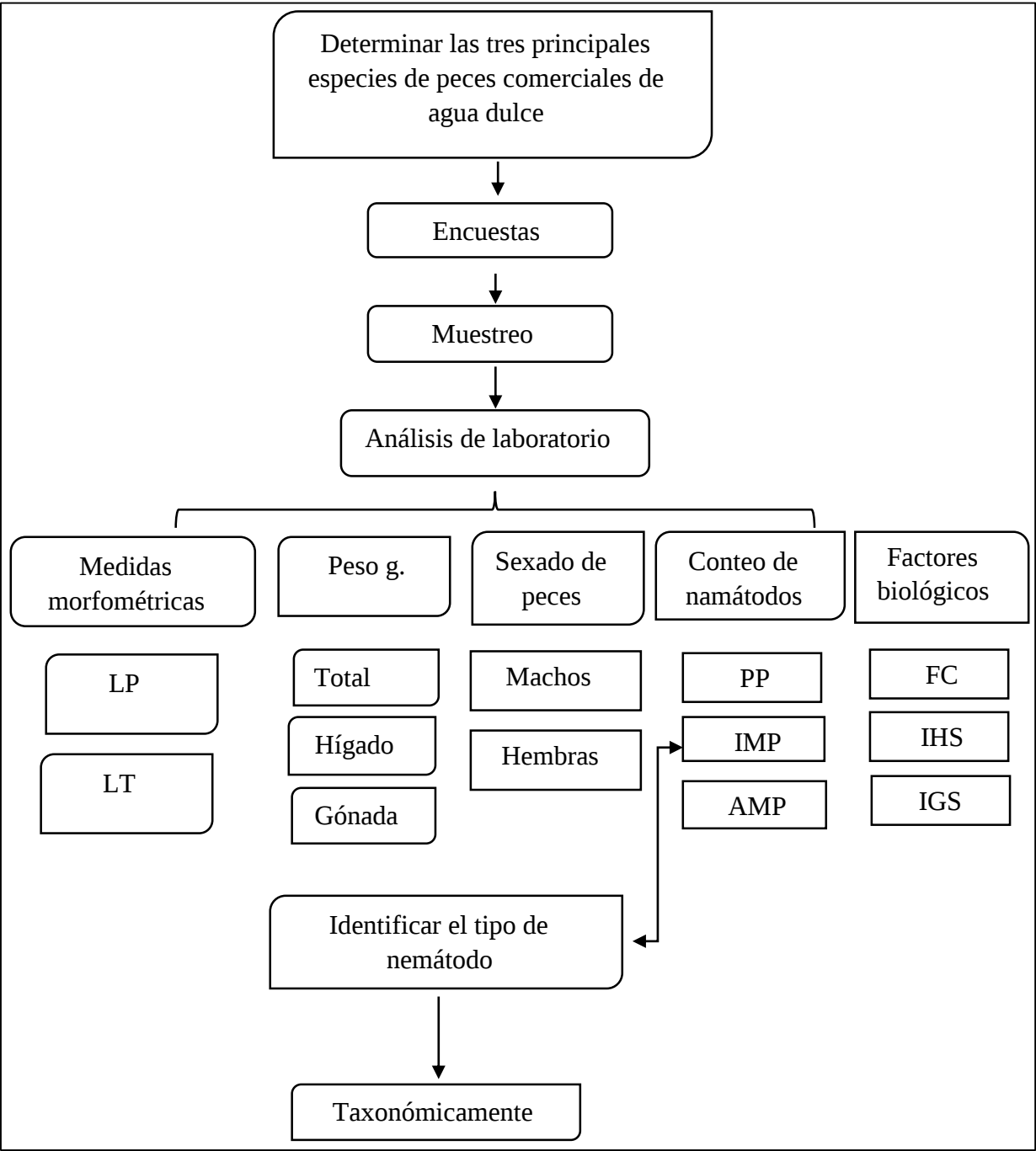


Figura 7. Esquema del diseño de la investigación.

3.7. Recursos humanos y materiales.

Se consideró con la contribución de la investigadora científica, estudiante y comerciantes de peces:

Directora del proyecto de investigación: Dra. Ana Ruth Álvarez Sánchez, PhD.

Estudiante y Autor del proyecto de investigación: José Gabriel Ortega Villamar.

Las muestras de las especies de peces comerciales de agua dulce se obtuvieron directamente con los pescadores de los ríos Vines y Mocache.

3.7.1. Materiales y equipos.

3.7.1.1. Materiales de laboratorio.

Balanza analítica

Microscopio

Estereoscopio

Cámara fotográfica

Caja Petri

Regla

Guantes

Bisturí

Pinzas

3.7.1.2. Reactivos.

Alcohol

Ácido acético

Glicerina

Alcohol fenol

Solución salina

3.7.1.3. Materiales otros.

Bolsas plásticas

Bandejas de disección

Hielera

Hielo

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis de la encuesta realizada en los cantones Vines y Mocache.

Los resultados de la encuesta realizada en los cantones Vines y Mocache se describen en la figura 8. Donde se observa que las especies más consumidas en el cantón Mocache y Vines son tilapia, bocachico y guanchiche. Se corroboró estos datos con los pescadores quienes confirmaron la disponibilidad de las especies que se pescan en todo el año, además, de constatar que entre las especies de mayor comercialización están la Dica, Vieja azul, Barbudo, Ratón y Dama en ambos cantones.

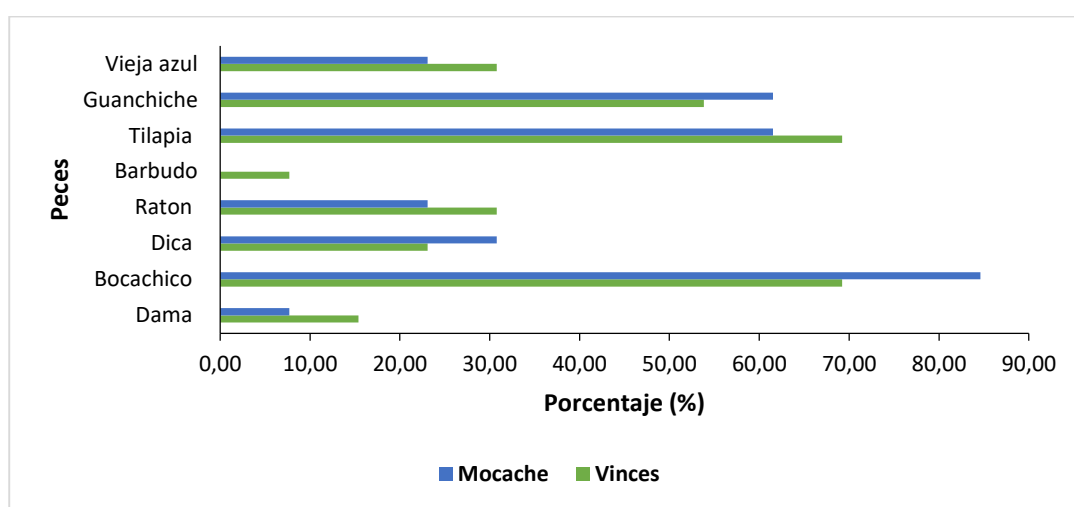


Figura 8. Porcentaje del consumo de peces en las localidades Vines y Mocache.

4.2. Parámetros morfométricos

4.2.1. Longitud total (cm) en el guanchiche

De acuerdo al análisis de longitud total (LT) realizado al guanchiche en los ríos Mocache y Vines se obtuvo que: la mayor LT fue del río Vines con una longitud promedio de $27,27 \pm 2,61$ y el menor LT corresponde al río Mocache $26,50 \pm 2,04$. A pesar de la aparente diferencia matemática, no se observó diferencias estadísticas ($P=0,211$) (Anexo 8 y Tabla 4).

En cuanto al análisis de LT por sexo se observó que, los machos del río Vines obtuvieron las mayores tallas obteniendo un promedio de $27,446 \pm 2,917$ mientras que, el río Mocache

en machos, se obtuvo un promedio de $26,269 \pm 2,250$; estadísticamente no se observó diferencias en la talla de los machos en ambos ríos ($P = 0,147$) (Anexo 9). En las hembras, fue en el río Mocache donde se observaron las mayores tallas, obteniendo un promedio de $27,052 \pm 1,42$; mientras que, en el río Vinces se obtuvo un promedio de $26,786 \pm 1,563$; valores que fueron estadísticamente no significativos ($P = 0,719$) (Anexo 10 y Figura 9). A pesar de la aparente diferencia matemáticas entre machos y hembras no se observó diferencias estadísticas en ambos ríos ($P = 0.211$).

Tabla 4. *Análisis de Longitud total (cm) del guanchiche.*

Río	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	$26,504 \pm 2,046$	(25,646; 27,362)
Vinces	30	$27,270 \pm 2,615$	(26,412; 28,128)

(IC) Intervalo de Confianza.

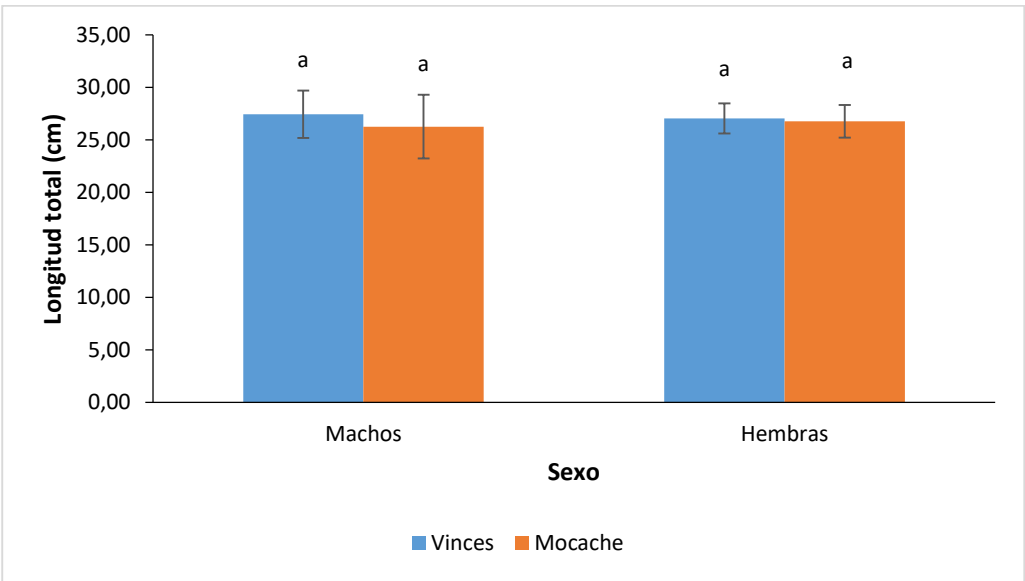


Figura 9. *Longitud total (cm) del guanchiche en machos y hembras de los ríos Vinces y Mocache. Las letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0.05$).*

4.2.2. Longitud total (cm) del bocachico

Para el análisis de LT de bocachico se observó el mayor promedio en el río Mocache $23,63 \text{ cm} \pm 4,47$ mientras que, para el río Vinces, se obtuvo una LT promedio de $19,67 \text{ cm} \pm 2,71$. A diferencia del guanchiche, en Bocachico si se observó diferencias significativas en ambos ríos obteniendo una $P = 0.000$ (Anexo 11 y Tabla 5).

En cuanto al análisis de longitud total por sexo, en machos, se observó que, las mayores LT se obtuvieron en el río Mocache $22,115 \pm 3,579$; mientras que, las tallas menores se observaron en el río Vinces $19,407 \pm 2,51$ observando diferencias significativamente en ambos ríos ($P = 0,005$) (Anexo 12).

En hembras, se observó las mayores tallas en el río Mocache $29,688 \pm 1,478$; mientras que, para el río Vinces las menores tallas $20,40 \pm 3,30$ observando diferencias significativas en ambos ríos ($P = 0,000$) (Anexo 13 y Figura 10).

Tabla 5. *Análisis de Longitud total (cm) del bocachico.*

Río	N	Media	IC de 95%
Mocache	30	$23,630 \pm 4,475$	(22,277; 24,983)
Vinces	30	$19,675 \pm 2,719$	(18,322; 21,028)

(IC) Intervalo de Confianza.

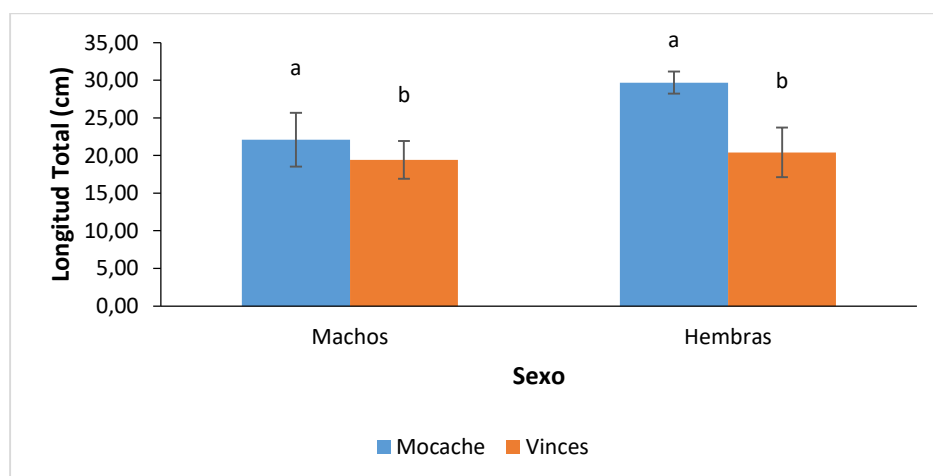


Figura 10. *Longitud total (cm) del bocachico en machos y hembras de los ríos Vinces y Mocache. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).*

4.2.3. Longitud total (cm) de la tilapia.

Para tilapia en el río Mocache se observó, una mayor LT promedio $21,43 \text{ cm} \pm 2,65$ mientras que, para el río Vines, se obtuvo una LT menor de $18,11 \text{ cm} \pm 3,05$ al igual que Bocachico, en tilapia también se obtuvo diferencias significativas en ambos ríos $P= 0.000$ (Anexo 14 y Tabla 6).

En cuanto el análisis de longitud total por sexo, en machos, las mayores tallas se observaron en el río Mocache $20,66 \pm 3,50$ mientras que, las menores tallas se presentaron en el río Vines $17,462 \pm 2,169$ observando diferencias significativas para ambos ríos ($P= 0,0049$) (Anexo 15 y Figura 11). En hembras, se observó al igual que los machos, las mayores tallas en el río Mocache $21,881 \pm 1,988$ mientras que, para el río Vines, se obtuvieron las menores tallas $19,42 \pm 4,15$ observando diferencias significativas para ambos ríos ($P= 0,038$) (Anexo 16).

Tabla 6. *Análisis de Longitud total (cm) de la tilapia.*

Ríos	N	Media	IC de 95%
Mocache	30	$21,432 \pm 2,650$	(20,388; 22,477)
Vinces	30	$18,113 \pm 3,050$	(17,069; 19,158)

(IC) Intervalo de Confianza.

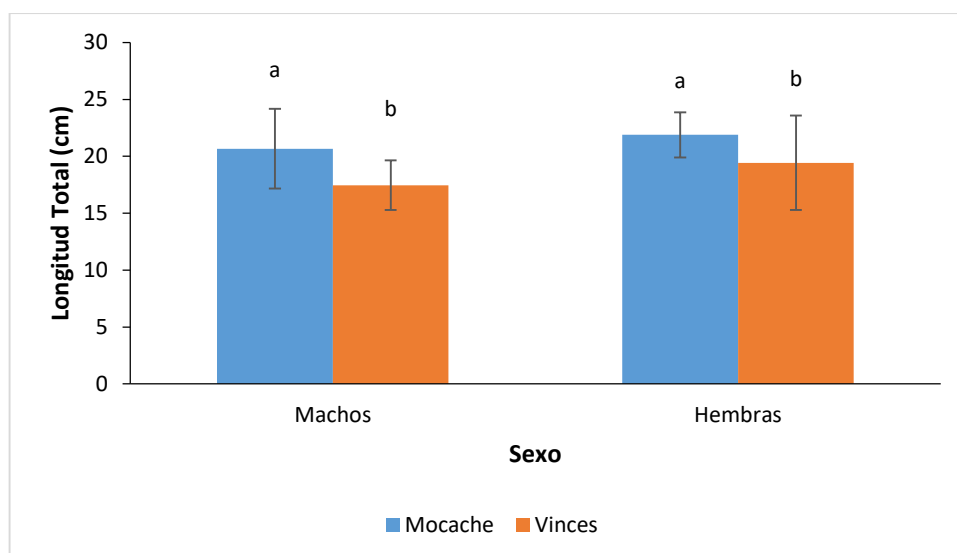


Figura 11. *Longitud Total (cm) en machos y hembras de tilapia de los ríos Mocache y Vines. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,06$).*

4.2.4. Discusión de longitud total (LT).

Las tallas mayores (cm) se observaron en el guanchiche del río Vines (26,50 - 27,27), seguido de bocachico (19,68 - 23,63) y las tallas menores correspondieron a las Tilapias (18,11 - 21,43) ambas especies del río Mocache.

Las tallas del guanchiche de ambos ríos son menores a las encontradas en el trabajo realizado por Pazmiño Macías (54) donde reporta valores de 31,13 cm para Babahoyo, 29,54 cm para Quevedo y 30,75 cm para La Represa en Ecuador y menores a los reportados por Cocha-Alulema (55) donde, reporta valores de 35 cm para *Hoplias malabaricus*.

Para el caso de Bocachico, nuestros resultados están dentro de la talla observada por Prado (65), cuyas tallas oscilaron entre 16 y 23 cm de longitud total, además, coinciden con las tallas reportadas por Ochoa (56) de 17-35 cm.

En Tilapia, nuestros resultados son mayores a los reportados por Arango, et al. (57) donde encontró valores de 16.7 cm con 25 semanas de edad. Sin embargo, menores a los reportados por Rojas-Runjaic, et al, (58) ($25,59 \pm 1,18$ cm).

El análisis por sexo respecto a la talla indicó que, las hembras obtuvieron mayor longitud (LT) que los machos, esto se observó tanto en Mocache como en Vines.

Las diferencias encontradas en la talla, posiblemente se deba a diversos factores como la obtención de los ejemplares en diferentes épocas del año, la disponibilidad de alimento de los propios sistemas, el hábitat, la madurez gonadal, el sexo, la dieta, el llenado del estómago y sobre todo por el estado de salud de los peces (59) (60).

El deterioro o problemas de la salud de los peces puede deberse a una alimentación inadecuada; estrés por exposición a productos tóxicos; ataque de organismos patógenos como los nematodos (61) factores que pueden afectar su talla.

Existen diferentes causas de enfermedad que pueden afectar la longitud total de los peces directamente o provocar continuos problemas de salud, por ejemplo, la presencia de nematodos u otros parásitos que afecten el estado fisiológico o nutricional de los peces

además de, otros factores que causen estrés o dificultades a los peces ya que esto, disminuye la resistencia a las enfermedades y aumenta la probabilidad de que se presenten problemas sanitarios.

4.3. Análisis de peso (g).

4.3.1. Análisis de pesos del guanchiche.

El peso del guanchiche de los ríos Vines y Mocache presentaron similitudes matemáticas, observando para el río Mocache un peso promedio de 200,19 g. $\pm$ 41,28 y para el río Vines un peso promedio de 220,2 g. $\pm$ 70,9 datos que no presentaron diferencias significativas ($P = 0,187$) (Anexo 17 y Tabla 7).

En cuanto al análisis de pesos por sexo, en machos, se observó que, los peces con mayor peso corresponden al río Vines 225,3 g. $\pm$ 78,9 y los de menor peso al río Mocache 196,7 g. $\pm$ 46,4; a pesar de las diferencias matemáticas no se encontró diferencias significativas ($P = 0,158$) (Anexo 18). En las hembras, se observó los mayores pesos en el río Mocache 208,24 g. $\pm$ 26,36 y el menor peso en el río Vines 206,3 g. $\pm$ 43,1 valores que no representaron diferencia significativa ($P = 0,910$) (Anexo 19 y Figura 12).

Tabla 7. Análisis de Peso (g) del guanchiche.

Ríos	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	200,19 $\pm$ 41,28	(178,98; 221,39)
Vines	30	220,2 $\pm$ 70,9	(199,0; 241,4)

(IC) Intervalo de Confianza.

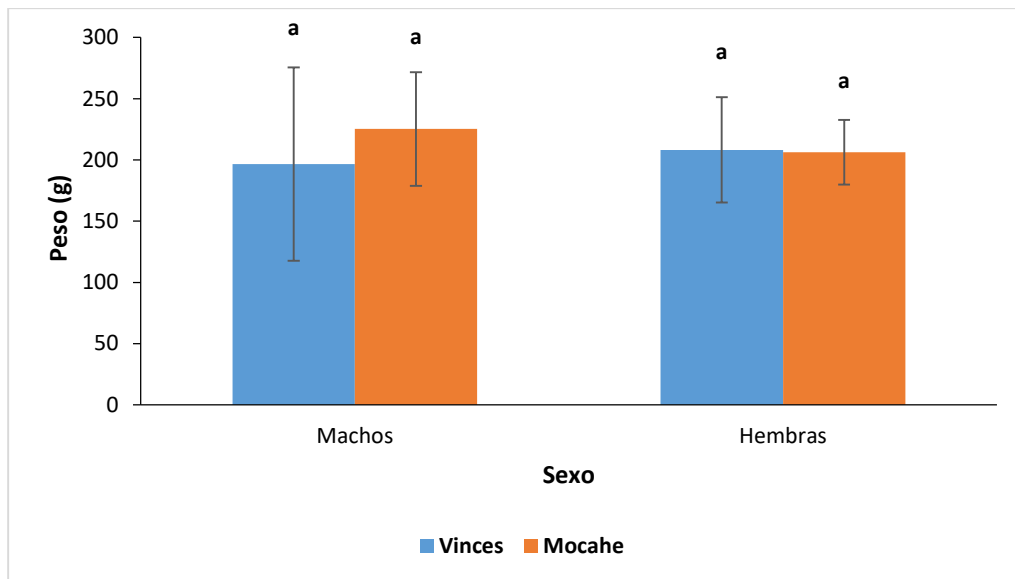


Figura 12. *Peso (g) del guanchiche en machos y hembras de los ríos Vinces y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).*

4.4. Análisis de peso (g) en bocachico.

El mayor peso del Bocachico se observó en el río Mocache $197,2 \text{ g.} \pm 119,5$ y los menores pesos en el río Vinces $112,62 \text{ g.} \pm 54,48$ encontrando diferencias significativas ($P = 0.001$) (Anexo 20 y Tabla 8).

El análisis de peso por sexo en el Bocachico indicó que, los machos con mayores pesos corresponden al río Mocache $160,8 \text{ g.} \pm 100,4$ y los de menor peso al río Vinces $107,47 \pm 100,4$ valores que fueron estadísticamente significativos ($P = 0,027$) (Anexo 21).

En las hembras, se observó los mayores pesos en el río Mocache $342,9 \text{ g.} \pm 67,8$ y menor peso en el río Vinces $126,8 \text{ g.} \pm 76,0$ valores que representan diferencias significativas ($P = 0,000$) (Anexo 22 y Figura 13).

Tabla 8. *Análisis de peso (g) del bocachico.*

Río	N	Media	IC de 95%
Mocache	30	$197,2 \pm 119,5$	(163,3; 231,1)
Vinces	30	$112,62 \pm 54,48$	(78,68; 146,56)

(IC) Intervalo de Confianza.

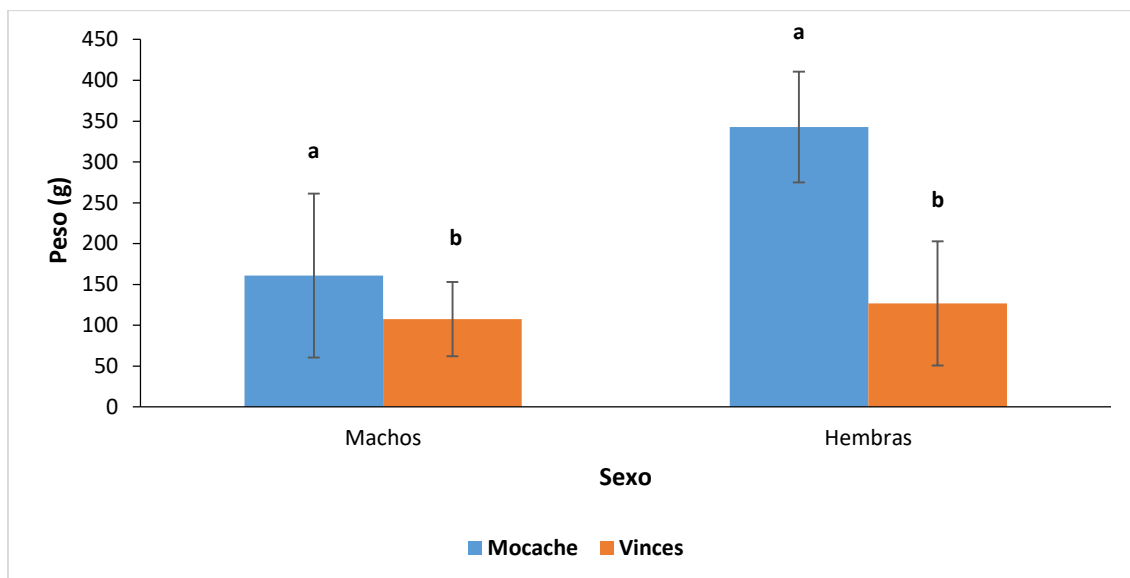


Figura 13. *Peso (g) de bocachico en machos y hembras de los ríos Vines y Mocache. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).*

4.5. Análisis de peso (g) en la tilapia.

Los mayores pesos de tilapia se observaron en el río Mocache $236,1 \text{ g.} \pm 99,6$ y los menores pesos en el río Vines $154,4 \text{ g.} \pm 97,0$ valores estadísticamente significativos ($P = 0,002$) (Anexo 23 y Tabla 8).

El análisis por sexos indicó que los machos con mayores pesos corresponden al río Mocache $215,8 \text{ g.} \pm 69,2$ y los de menor peso al río Vines $128,9 \text{ g.} \pm 48,6$ a pesar de las diferencias matemáticas estos valores no representan diferencias significativas ($P = 0,000$) (Anexo 24).

En las hembras, los mayores pesos se observaron en el río Mocache $247,9 \text{ g.} \pm 113,7$ y los menores pesos se observaron en el río Vines $205,4 \text{ g.} \pm 144,9$, a pesar de estas diferencias matemáticas se observó diferencia significativa ($P = 0,392$) (Anexo 25 y Figura 14).

Tabla 9. *Análisis de peso (g) de la tilapia.*

Río	N	Media	IC de 95%
Mocache	30	$236,1 \pm 99,6$	(200,2; 272,1)
Vines	30	$154,4 \pm 97,0$	(118,5; 190,4)

(IC) Intervalo de Confianza.

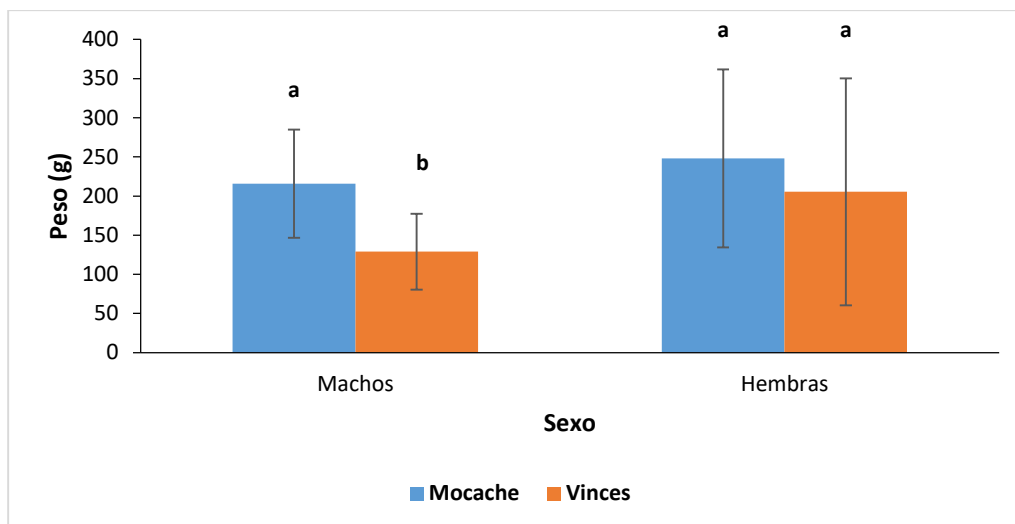


Figura 14. Peso (g) de tilapia en machos y hembras de los ríos Vines y Mocache. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

4.5.1. Discusiones de peso (g).

En guanchiche, los mayores valores de peso (g) encontrados corresponde al río Vines (220,2 g. $\pm$ 70,9). Datos que fueron menores a los reportados por Zambrano (64) 244,4 $\pm$ 79,61 g. en la especie de *Hoplias malabaricus*. El análisis de sexo indicó que los machos fueron los de mayor peso.

En bocachico, se observaron las mayores pesos en el río Mocache, 197,2 g $\pm$ 119,5. Datos menores a los reportados por Olaya-Nieto (65) donde reportó un peso promedio de 212 g. $\pm$ 60. El análisis de sexo indicó, que las hembras fueron las de mayor peso.

En tilapia, los mayores pesos se obtuvieron en el río Mocache 236,1 g. $\pm$ 99,6 datos menores a los reportados por Wilson et al. (66) donde, obtuvo valores entre 389 g. $\pm$ 76 y 608 g. $\pm$ 341 en la especie (*Oreochromis mossambicus*). El análisis de sexo indicó, que las hembras fueron las de mayor peso.

Los pesos encontrados en nuestro trabajo fluctuaron entre (197,2 a 236,1 g.) datos menores a los reportados por Cabanilla (67) donde reportan pesos promedios de 266,0 g en hembras y 272,4 g. en machos de guanchiche. Y también menores a los reportados por Pacheco (68) donde reporta un peso promedio en hembras de 296,4 g. y machos de 280,3 g. de guanchiche. Esto posiblemente se debe a que la mayoría de las hembras y los machos eran capturados aún juveniles (69).

4.6. Sexo

El porcentaje de machos y hembras durante el periodo analizado (abril-julio del 2019) en las tres especies comerciales de peces de agua dulce se describe en la (figura 15) donde, se observa una mayor incidencia de machos en casi todas las especies en ambos ríos a excepción de tilapia donde se observó un mayor porcentaje en hembras en el río Mocache 63, 33 % con respecto a los machos 36,67%.

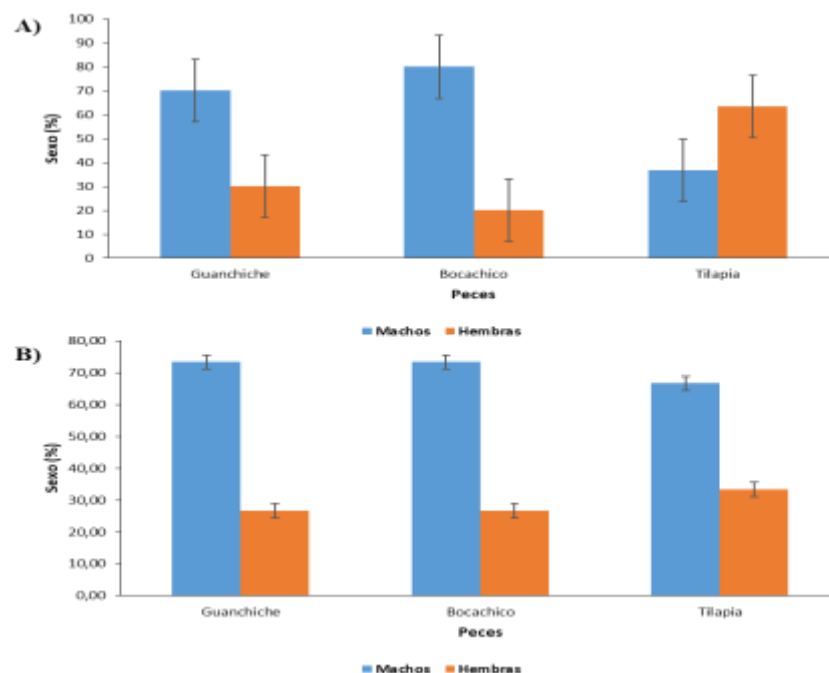


Figura 15. Porcentajes de sexos encontrados en los ríos (A) Mocache; (B) Vines.

4.6.1. Discusión sexo

Se encontró una incidencia mayor al 70% de machos en nuestros resultados excepto tilapia donde las hembras obtuvieron una incidencia mayor al 60%.

Nuestros resultados coinciden con el porcentaje de sexos reportados por Guzmán (70); quien encontró un porcentaje del 50 % en machos y 41% hembras en el bocachico y con similares porcentajes en las especies de ratón, vieja azul y dama. Otro trabajo con resultados similares es el realizado por Marcillo et al. (71) en la especie *Oreochromis niloticus* donde obtuvo una incidencia del 50% de machos y 50% de hembras.

4.7. Análisis de índices biológicos.

4.7.1. Índice hepatosomático del guanchiche.

El índice hepatosomático (IHS) en el guanchiche fue de $1,74 \pm 0,37$ para el río Mocache mientras que, para el río Vinces fue de $1,65 \pm 0,55$, no se observó diferencias significativas entre los ríos ($P = 0,459$) (Anexo 26 y Tabla 10).

El análisis por sexo demostró que los machos del río Mocache obtuvieron un mayor IHS $1,76 \pm 0,39$ y con valores menores, los machos del río Vinces $1,51 \pm 0,56$, estos resultados no fueron estadísticamente significativos ($P = 0,094$).

Las hembras del río Vinces, presentaron los mayores IHS $2,04 \pm 0,36$ y con menores valores las hembras del río Mocache $1,51 \pm 0,56$ valores que no fueron significativos ($P = 0,094$) (Figura16).

Tabla 10. Promedios de índice hepatosomático del guanchiche.

Ríos	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	$1,7420 \pm 0,3739$	(1,5684; 1,9155)
Vinces	30	$1,651 \pm 0,558$	(1,477; 1,824)

(IC) Intervalo de Confianza.

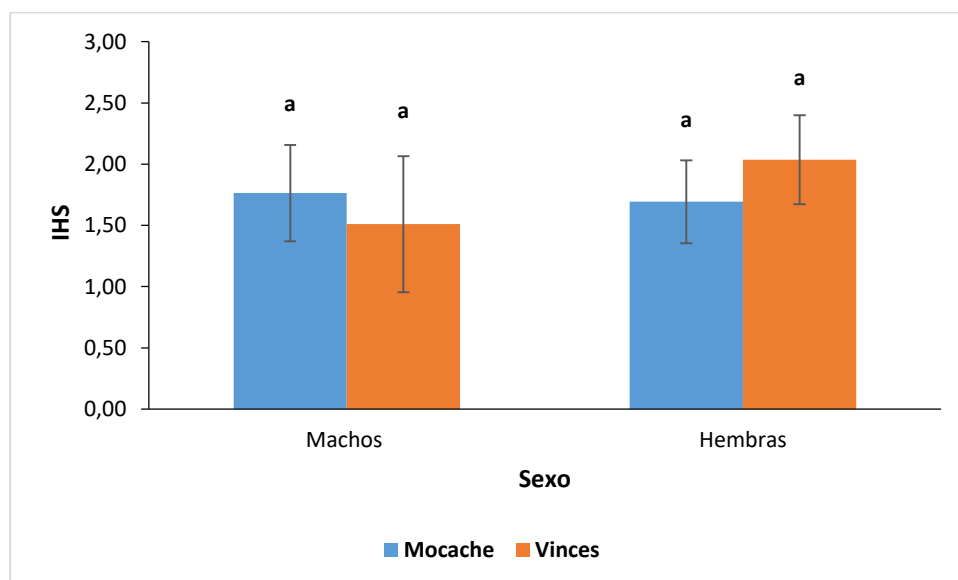


Figura 16. Valores del índice hepatosomático del guanchiche en machos y hembras de los ríos Vinces y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).

4.7.2. Índice hepatosomático del bocachico.

El índice de hepatosomático en el bocachico fue de $1,20 \pm 0,60$ para el río Mocache mientras que, para el río Vines fue de $1,88 \pm 0,72$. Se observó diferencias significativas entre ambos ríos obteniendo una ($P = 0,000$) (Anexo 27 y Tabla 11).

El análisis por sexo demostró que, los machos de río Vines obtuvieron mayores de IHS $1,81 \pm 0,80$ en comparación del río Mocache $1,32 \pm 0,60$, datos que fueron estadísticamente significativos ($P = 0,02$).

Las hembras del río Vines, obtuvieron los mayores valores de IHS $2,08 \pm 0,47$ en comparación de las hembras del río Mocache $0,71 \pm 0,36$ datos que fueron estadísticamente significativos ($P = 0,00$) (Figura 17).

Tabla 11. Promedios de índice hepatosomático (IHS) del pez bocachico de los ríos Vines y Mocache.

Ríos	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	$1,202 \pm 0,608$	(0,956; 1,447)
Vines	30	$1,882 \pm 0,728$	(1,637; 2,127)

(IC) Intervalo de Confianza.

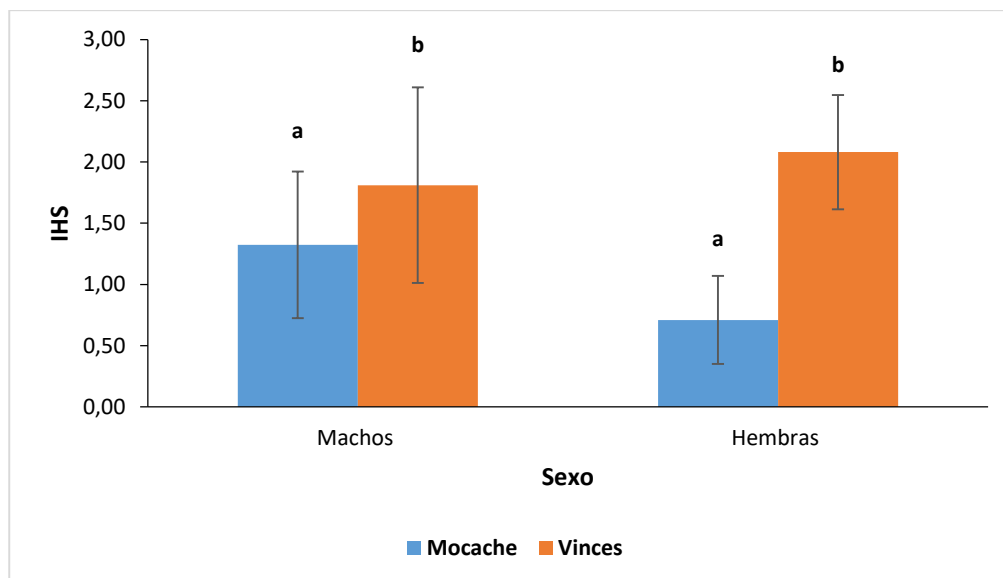


Figura 17. Valores promedio del índice hepatosomático del bocachico en machos y hembras de los ríos Vines y Mocache. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

4.7.3. Índice hepatosomático de la tilapia

El índice hepatosomático (IHS) en tilapia, fue mayor para el río Vinces $1,67 \pm 0,69$ y menor para el río Mocache $1,42 \pm 0,56$ valores que no representaron diferencias significativas ($P = 0,127$) (Anexo 28 y Tabla 12).

El análisis del IHS por sexo demostró que, los machos del río Mocache obtuvieron mayor promedio $1,52 \pm 0,56$ en comparación con los machos del río Vinces $1,59 \pm 0,79$, estos resultados no fueron estadísticamente significativos ($P = 0,77$).

Las hembras del río Vinces fueron las que mayor IHS mostraron $1,86 \pm 0,44$ en comparación con las del río Mocache $1,38 \pm 0,58$ resultados estadísticamente significativos ($P = 0,03$). (Figura 18).

Tabla 12. Promedios de índice hepatosomático de la tilapia de los ríos Vinces y Mocache.

Ríos	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	$1,426 \pm 0,565$	(1,195; 1,657)
Vinces	30	$1,679 \pm 0,693$	(1,448; 1,910)

(IC) Intervalo de Confianza.

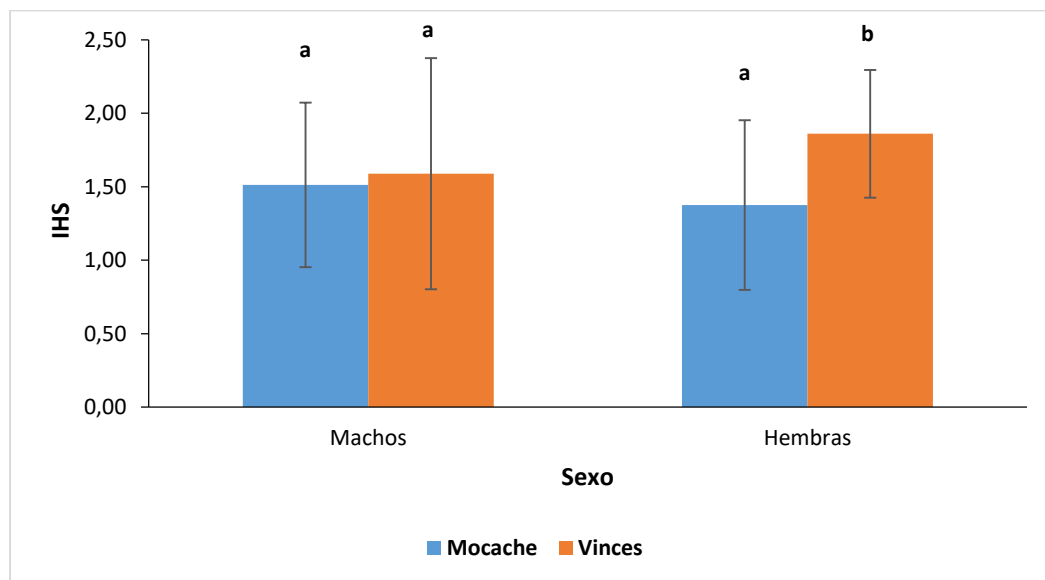


Figura 18. Valores del índice hepatosomático de tilapia en machos y hembras del río Vinces y Mocache. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

4.7.4. Análisis bi factorial del índice hepatosomático (IHS).

El análisis bifactorial indicó que el río Vices obtuvo los mayores valores de IHS 1,74 con respecto al río Mocache 1,46, estos valores fueron estadísticamente significativos ($P < 0,05$).

En el análisis de las tres especies analizadas en este trabajo demostró que el guanchiche obtuvo el mayor valor de IHS 1,70 seguido de bocachicos 1,54 y tilapias 1,55 estos resultados no fueron estadísticamente significativos.

El análisis de interacción entre los ríos y las especies indicó que, el Guanchiche de ambos ríos tienen una interacción similar en los valores de IHS referente a las otras especies analizadas (Anexo 6).

4.7.5. Discusión del IHS

El análisis del IHS de las especies analizadas guanchiche, bocachico, tilapia mostraron valores similares entre ellas, oscilando en los rangos de 1,20 a 1,74 para el río Mocache y valores de 1.65 a 1.88 para el río Vices, valores similares a los reportados por Landines et al. (72), en los peces de *B. amazonicus*, (1,39 -1,85) sin embargo, valores menores a los reportados por Cruz (73) donde reportó promedios de $2,84 \pm 0,34$ en los peces de *Euthynnus alletteratus* presento y Triana et al. (74). Donde reporta valores de 1,99 a 3,291 para Tilapia. No obstante, nuestros valores son mayores a los reportados por Ortegón (75) en la especie bocachico, que obtuvo promedio de $1,12 \pm 0,32$; y en los peces de tilapia con valores de 1-1,05 (76) además de juveniles de *B. amazonicus* donde se registraron valores que fluctuaron entre 1,39 y 1,61 Nieto (77).

En cuanto al análisis por sexo, se determinó que las hembras presentaron los mayores IHS (0,71-2,08) encontrando que, el bocachico fue la especie que presentó los datos más dispersos (2,08-0,71) en cuanto a los machos, los valores de IHS fueron muy similares entre las especies (1,32 -1,81). Valores que fueron similares a los reportados por Muñoz (78) donde reportó el IHS de 0,71- 2,19, en peces de Sabaleta (*Brycon Henni*). No obstante, nuestros valores fueron diferentes a los valores reportados por Cruz en sexos (73) donde reportó en machos $2,61 \pm 0,07$ y hembras $2,84 \pm 0,34$ en la especie de pez *Euthynnus alletteratus* presento. Arias et al. (79), reportó el IHS con variaciones no significativas ($P <$

0,05) a lo largo de los dos años para *B. amazonicus* en ambos sexos (entre 1,8-0,6% para hembras y 1,6-0,6% para machos), disminuyendo para la época pre-reproductiva.

En general, el río Mocache presentó los menores valores de IHS esto posiblemente se debe a la consecuencia de la exposición de los organismos a agentes estresantes. Porter (80). Además, de la contaminación y deficiencia alimenticia (nutrientes), la presencia de parásitos como los nematodos pueden conllevar a la reducción del índice hepatosomático (81); ya que el hígado funciona como fuente de almacenamiento energética, la disminución o aumento de este órgano puede deberse a una respuesta adaptativa de desintoxicarse de compuestos extraños o por procesos patológicos Meza (81).

4.7.6. Índice gonodasomático del guanchiche.

El índice gonodasomático (IGS) en el guanchiche fue de $0,32 \pm 0,43$ para el río Vinces mientras que, $0,21 \pm 0,15$ para el río Mocache valores estadísticamente no significativos ($P = 0,177$) (Anexo 29 y tabla 13).

El análisis por sexo demostró que, los machos del río Vinces obtuvieron un mayor IGS $0,32 \pm 0,49$ mientras que, los machos del río Mocache se observaron los menores valores de IGS $0,18 \pm 0,13$ resultados que no representaron diferencias significativas ($P = 0,20$).

Las hembras del río Vinces fueron las que mayor IGS mostraron $0,34 \pm 0,29$ y con valores menores las hembras del río Mocache $0,29 \pm 0,18$ resultados estadísticamente no significativos ($P = 0,64$) (Figura 19).

Tabla 13. Promedios de índice gonodasomático del guanchiche del río Vinces y Mocache.

Ríos	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	$0,2105 \pm 0,1525$	(0,0906; 0,3304)
Vinces	30	$0,3263 \pm 0,4382$	(0,2064; 0,4462)

(Intervalo de Confianza).

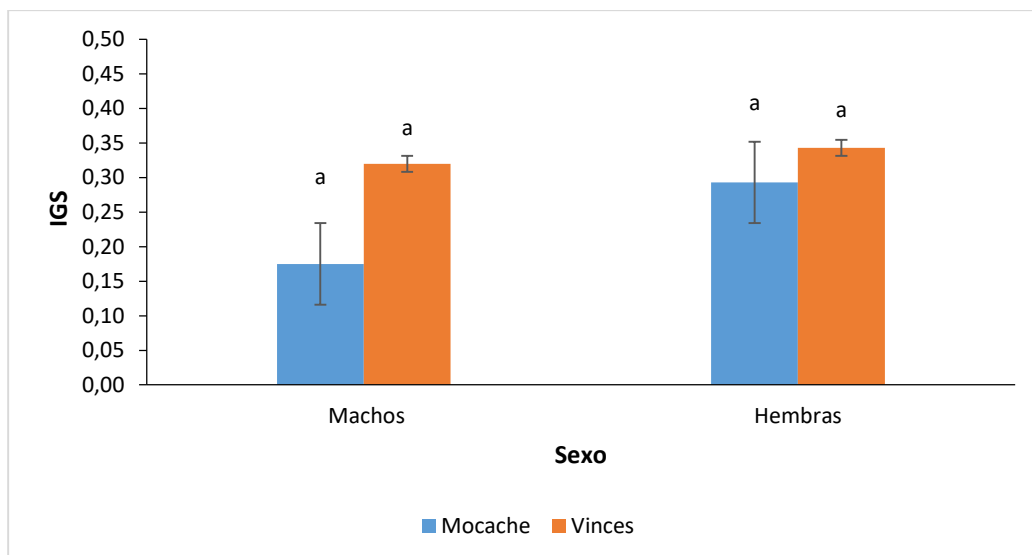


Figura 19. Valores del índice gonodasomático en machos y hembras del guanchiche en los ríos Vines y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).

4.7.7. Índice gonodasomático del bocachico

El índice gonodasomático en el bocachico fue de $0,43 \pm 0,52$ para el río Mocache mientras que, para el río Vines fue de $0,47 \pm 0,27$. No se observó diferencias significativas con una ($P = 0,745$) (Anexo 30 y Tabla 14).

El análisis por sexo demostró que, en machos, los mayores valores de IGS se observaron en el río Vines $0,47 \pm 0,31$ en comparación de los machos del río Mocache $0,36 \pm 0,54$ valores que fueron estadísticamente no significativos ($P = 0,42$).

Las hembras del río Mocache fueron las que mayor IGS mostraron $0,76 \pm 0,29$ en comparación de las hembras del río Vines $0,49 \pm 0,18$; valores que fueron estadísticamente no significativos ($P = 0,06$) (Figura 20).

Tabla 14. Promedios del índice gonodasomático del bocachico del río Vines y Mocache.

Ríos	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	$0,4388 \pm 0,5251$	(0,2855; 0,5922)
Vinces	30	$0,4742 \pm 0,2765$	(0,3209; 0,6276)

(IC) Intervalo de Confianza.

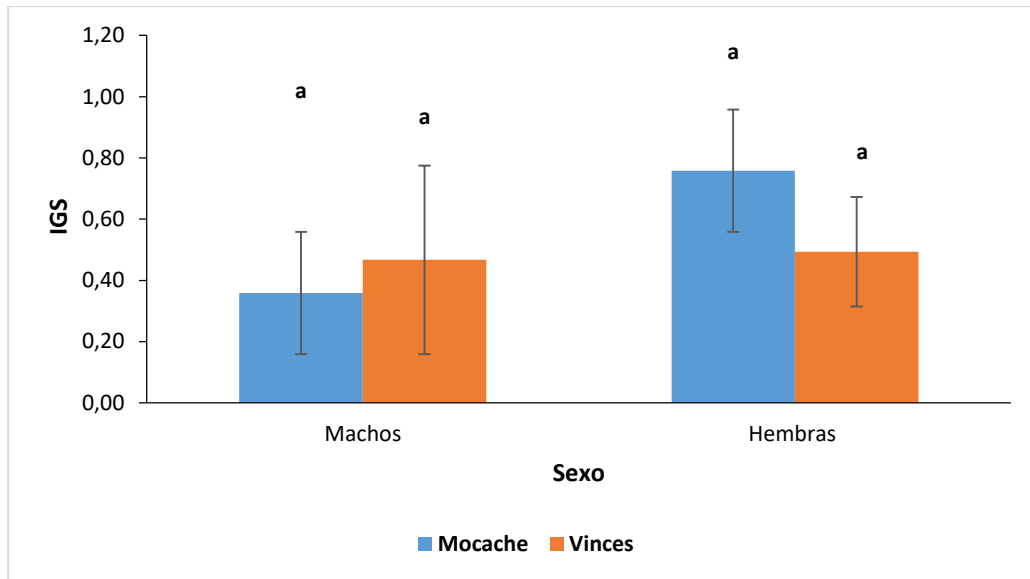


Figura 20. Valores del índice gonodasomático del bocachico en machos y hembras del río Vinces y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).

4.7.8. Índice gonodasomático de la tilapia.

El índice gonodasomático en tilapia fue de $0,77 \pm 1,04$ para el río Mocache mientras que, para el río Vinces fue de $0,33 \pm 0,42$. Se encontró diferencias estadísticas ($P = 0,037$) (Anexo 31 y Tabla 15).

El análisis por sexo demostró que, los machos del río Mocache obtuvieron un mayor promedio de IGS $0,28 \pm 0,38$ en comparación con los machos del río Vinces $0,25 \pm 0,34$; estos resultados no fueron estadísticamente significativos ($P = 0,86$).

Las hembras del río Vinces fueron las que menor IGS mostraron $0,51 \pm 0,53$ y con menores valores las hembras del río Mocache $1,06 \pm 0,19$ resultados estadísticamente no significativos ($P = 0,170$) (Figura 21).

Tabla 15. Promedios de índice gonodasomático de la tilapia de los ríos Vinces y Mocache.

Ríos	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	$0,775 \pm 1,040$	(0,485; 1,065)
Vinces	30	$0,3363 \pm 0,4207$	(0,0462; 0,6263)

(IC) Intervalo de Confianza.

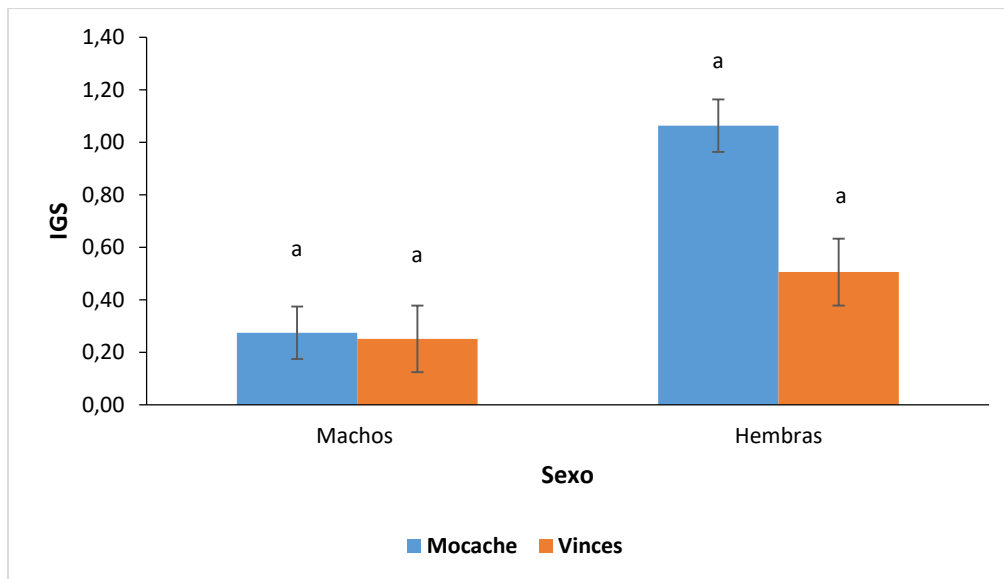


Figura 21. Valores del índice Gonodasomático en machos y hembras de la tilapia de los ríos Vines y Mocache. Letras iguales indican diferencias significativas ($P > 0,05$).

4.7.9. Análisis bifactorial del índice gonodasomático (IGS).

El análisis bifactorial indico que, el río Mocache obtuvo los mayores valores de IGS 0,47 a diferencia del río Vines 0,38 valores que no representaron diferencias significativas ($P > 0,05$).

En el análisis de las especies analizadas demostró que la tilapia obtuvo el mayor valor de IGS 0,56 seguido de bocachico 0,46 y guanchiche 0,27. Estos resultados fueron estadísticamente significativas.

En el análisis de interacción entre los ríos y las especies indico que, el bocachico de ambos ríos tiene una interacción similar en los valores de IGS referente a las otras especies analizadas (Anexo 6).

4.7.10. Discusión Índice gonodasomático

El índice gonadosomático puede ser influenciado por factores ambientales como son los cambios de fotoperíodo, temperatura, concentración de oxígeno disuelto, niveles de agua, estimulación acústica por la lluvia, disponibilidad de comida y densidad de la población. Kime (82) y sobre todo, variar de acuerdo a la época reproductiva de cada uno de los peces Janz (83).

En particular, los valores del IGS encontrados en este trabajo para las especies analizadas fluctuaron entre (0,33 – 0,77); nuestros valores, son menores a los reportados por Anónimo (84) IGS de 3,08 y por Revelo (85) IGS de 1,02; ambos para el guanchiche.

En el bocachico, el IGS de los machos fue mayor a lo reportado por Valencia (86) 0,02 - 0,36 y en las hembras, se observaron valores de IGS en el rango reportado por el mismo autor 0,39 – 10,36.

En Tilapia, se observaron valores menores a los reportados por Bustos (87) quien obtuvo promedios de 1,0 - 2,0.

Nuestros datos también pueden ser comparados para otras especies por ejemplo, para el cochito (*Balistes polylepis*) se reportaron el IGS similar al nuestro (0,71) Yee et al. (88) en la especie *Prochilodus magdalenae* (Prochilodontidae) se obtuvieron valores menores 0,16 y 0,19 De Fex et al. (89) incluso menores a las tres especies aquí analizadas. Sin embargo, nuestros valores fueron muy por debajo a los reportados por Lucano et al. (90) donde reportó valores promedio de IGS en el lenguado *Achirus mazatlanus* (Pleuronectiformes: *Achiridae*) de 0,79 a 3,82. Zavala et al. (91) reportó que en bagre chihuil *Bagre panamensis* (Siluriformes: *Ariidae*) El IGS mostró fluctuaciones dependiendo del mes de captura de los organismos, por ejemplo, durante febrero, se obtuvo 0,46 en hembras y 0,21 en machos, entre mayo y agosto (1,37- 3,88) en hembras alcanzando el pico máximo en agosto. En machos, el segundo pico fue de mayo a junio (0,10 y 0,17, respectivamente).

Lo anterior demuestra que, el IGS es un indicador de maduración gonadal el cual, dependiendo de la especie, el estado de desarrollo de la gónada o la época del año de captura el IGS variará (92).

Los menores valores de IGS encontrados en este trabajo puede indicar que los peces analizados se encontraban en estadio de inmadurez, reposo o inicio de maduración, entre esos estadios Arias et al. (79). Otra de las causas de valores bajos del IGS puede ser por el desvío de la energía la que habitualmente se usa para el crecimiento de las gónadas pueda estar siendo utilizada para combatir un agente estresante como la presencia de nematodos o contaminantes presentes en los ríos Blazer (93), Moore (94). Toft (95) plantea que una disminución del largo del gonopodio se debe a una alteración de la función endocrina cuando el pez está expuesto a determinados compuestos en el agua. Provocando una

sensibilidad del gonopodio ante químicos presentes en el agua que actúan como "disruptores endocrinos".

4.7.11. Factor de condición del guanchiche

El factor de condición (FC) en el guanchiche fue de $1,06 \pm 0,07$ para el río Mocache mientras que, para el río Vinces fue de $1,05 \pm 0,07$. Para estos resultados, no existieron diferencias significativas ($P = 0,699$) (Anexo 32 y Tabla 16).

El análisis por sexo demostró que, los machos del río Mocache, obtuvieron un mayor FC $1,07 \pm 0,09$ en comparación con los machos del río Vinces $1,05 \pm 0,08$; estos resultados no fueron estadísticamente significativos ($P = 0,054$).

Las hembras del río Mocache obtuvieron mayor FC $1,06 \pm 0,06$ en comparación del río Vinces $1,05 \pm 0,06$ valores que no fueron estadísticamente significativos ($P = 0,70$) (Figura 22).

Tabla 16. Promedios del factor de condición en el guanchiche de los ríos Vinces y Mocache.

Ríos	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	$1,0638 \pm 0,0784$	(1,0361; 1,0915)
Vinces	30	$1,0562 \pm 0,0730$	(1,0285; 1,0839)

(IC) Intervalo de Confianza.

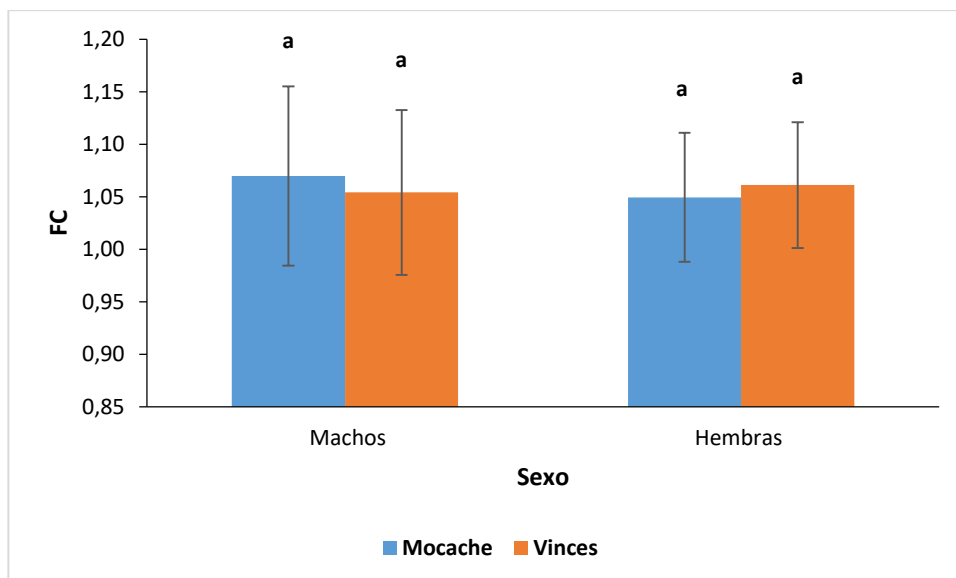


Figura 22. Valores del factor de condición en machos y hembras del guanchiche en los ríos Vines y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).

4.7.12. Factor de condición del bocachico.

El factor de condición (FC) en el bocachico fue de $1,34 \pm 0,46$ para el río Mocache mientras que, para el río Vines $1,41 \pm 0,13$. No hubo significancia estadística ($P = 0,480$) (Anexo 33 y Tabla 17).

El análisis por sexo demostró que, los machos del río Vines obtuvieron un mayor FC $1,42 \pm 0,14$ en comparación con los machos del río Mocache $1,37 \pm 0,51$) estos resultados, no fueron estadísticamente significativos ($P = 0,68$).

Las hembras del río Vines fueron las que mayor FC presentaron $1,39 \pm 0,11$ y con menores valores las hembras del río Mocache $1,26 \pm 0,11$ resultados que fueron estadísticamente significativos ($P = 0,04$) (Figura 23).

Tabla 17. Promedios del factor de condición en el bocachico de los ríos Vines y Mocache.

Ríos	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	$1,3490 \pm 0,4616$	(1,2248; 1,4733)
Vinces	30	$1,4114 \pm 0,1341$	(1,2871; 1,5356)

(IC) Intervalo de Confianza.

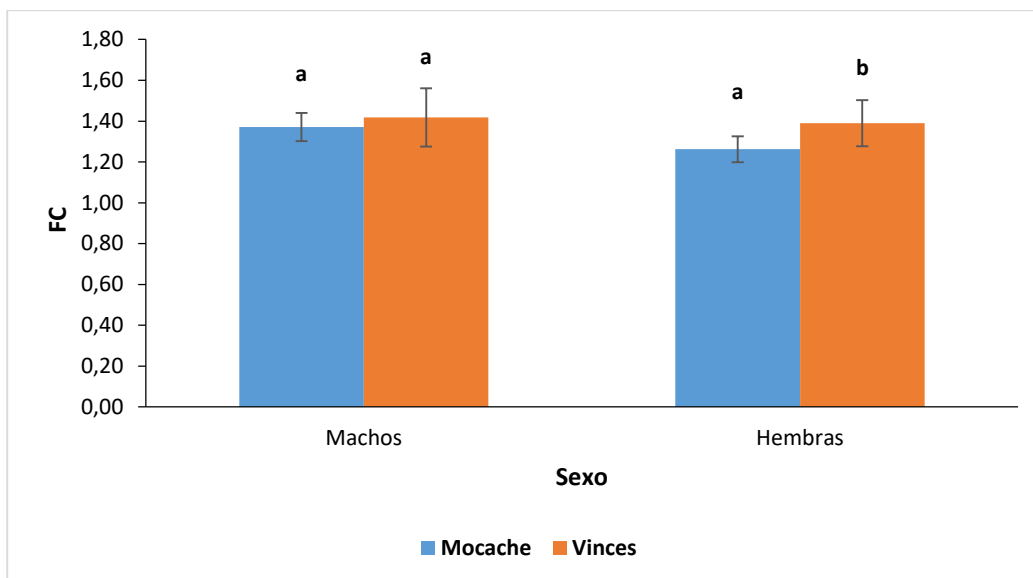


Figura 23. Valores promedio del factor de condición de machos y hembras del bocachico de los ríos Mocache y Vines. Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

4.7.13. Factor condición de la tilapia.

El factor de condición (FC) en tilapia fue de $2,24 \pm 0,40$ para el río Mocache mientras que, los peces del río Vines fue de $2,31 \pm 0,60$. No observando diferencias significativas ($P = 0,624$) (Anexo 34 y Tabla 18).

El análisis por sexo demostró que, los machos del río Vines obtuvieron un mayor FC $2,39 \pm 0,69$ en comparación del FC de los machos del río Mocache $2,24 \pm 0,57$ estos resultados no fueron estadísticamente significativos ($P = 0,55$).

Las hembras del río Vines, obtuvieron los mayores valores de FC $2,25 \pm 0,29$ en comparación con el FC de las hembras del río Mocache $2,15 \pm 0,35$ estos resultados no fueron estadísticamente significativos ($P = 0,41$) (Figura 24).

Tabla 18. Promedios y significación estadística de la interacción factor de condición (FC) en el pez tilapia de los ríos Vines y Mocache.

Ríos	N°	Media	IC de 95%
Mocache	30	$2,2450 \pm 0,4060$	(2,0565; 2,4335)
Vinces	30	$2,311 \pm 0,606$	(2,122; 2,499)

(IC) Intervalo de Confianza.

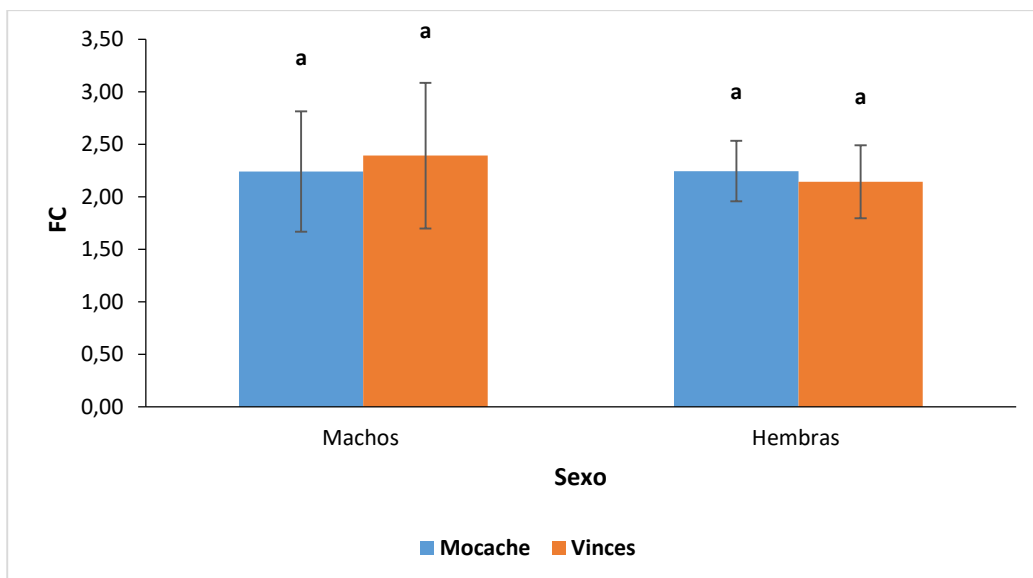


Figura 24. Valores del factor de condición en machos y hembras de tilapia de los ríos Vines y Mocache. Letras iguales indican que no hay diferencias significativas ($P > 0,05$).

4.7.14. Análisis bifactorial del Factor de Condición (FC).

El análisis bifactorial indicó que, el río Mocache obtuvo los mayores valores de FC 1,55 a diferencia del río Vines 1,38. Donde se observaron diferencias significativas.

En el análisis de las tres especies analizadas en esta investigación demostró que la tilapia obtuvo el mayor FC 1,96 seguido del guanchiche 1,38 y bocachico 1,06; estos datos fueron estadísticamente significativos.

En el análisis de interacción entre los ríos y las especies indicó que, no existió interacción de FC entre las especies y los ríos (Anexo 6).

4.7.15. Discusión del Factor de Condición.

El factor de condición de las especies, analizadas se basó en que los peces de mayor peso, a una determinada longitud, presentan una mejor condición (Rojas y Froese) (96). Cabe mencionar que, el FC es altamente variable, incluso, si ha sufrido privación de alimento, debido a que la influencia de factores internos y externos, reflejando variaciones fisiológicas de los individuos en función del medio ambiente, lo que indica la condición o bienestar de los peces. Aguirre (97). Nuestro análisis indicó que, el río Vines reportó los

mayores valores de FC para las tres especies analizadas (1,05 a 2,31), donde, las tilapias fueron las que mayor FC mostraron (2,24-2,31) en ambos ríos. Estos valores son mayores a los reportados por Mancera (98) en la especie tilapia que obtuvo promedio de 0,75 y 0,82 para hembras y machos respectivamente, Mientras que, Sánchez (99) reportó que obtuvo 1,00. En el caso del guanchiche, nuestros valores son menores a los reportados por Urdánigo (100) donde observó promedio de 3,01. y Stavrescu et al. Un valor menor de 1,03 en la especie (*Sabanejewia balcanica*) y obtuvo un promedio mayor de 2,2 en la especie (*Rhodeus amarus*). (101).

Nuestros resultados también se pueden comparar con otros peces, por ejemplo, en *Pimelodus grosskopfii* se observó un FC promedio de 1,28 valor que está dentro del rango observado en este trabajo Pinilla (102). En *Sabanejewia balcanica* se obtuvo un FC medio de 1.03 mientras que, en *Rhodeus amarus* se obtuvo un promedio de 2,2 Joergensen (103) valores que también coinciden con nuestro trabajo. En el pez *Oblada melanura* se observaron valores de FC entre 0.99 y 1.00

El análisis por sexo indicó que, los machos obtuvieron un mayor valor de FC en todas las especies analizadas datos diferentes a los encontrados por Gómez et al. (104) donde encontró un promedio máximo en las hembras (1.14) y menor en los machos (1.09) reportando fluctuaciones de acuerdo a la época del año. En la especie *Erpetoichthys calabaricus* (Polypteridae) el FC de las hembras varió entre 1.180 a 1.139 mientras que, en machos, varió de 1.00 a 2.31 Idopiseabas et al. (105)

Por lo anterior, se puede aseverar que, los valores de FC presentados en este trabajo, están dentro de los parámetros estándar con respecto a otras especies obteniendo valores superiores de 1 donde, se ha reportado que un pez en buen estado de salud su FC será mayor >1, mientras que, un pez delgado, desnutrido o con algún problema de salud estará por debajo de <1 Jisr et al. (106). Los desgates fisiológico del pez y muchos factores como el sexo, fases del crecimiento, época del año, ubicación geográfica, sitio y hora de captura, contenido estomacal, estado de madurez sexual De Giosa (107), (65) y (108).

4.8. Parásitos.

De las tres especies analizadas en este trabajo (Guanchiche, Bocachico y Tilapia) la única especie parasitada fue el guanchiche tanto para el río Mocache como para el río Vines (Tablas 19 - 20).

Tabla 19. *Parámetros morfofisiológicos e infección parasitaria de las tres especies de peces del río Mocache.*

Río	Especie	Peso (g)	Longitud (cm)	IGS	IHS	FC	PP	IM	AM
Mocache	Guanchiche	200,19 ± 41,28	26,50 ± 2,04	0,21 ± 0,15	1,74 ± 0,37	1,06 ± 0,07	77%	8,04	6,17
	Bocachico	197,2 ± 119,5	23,63 ± 4,47	0,43 ± 0,52	1,20 ± 0,60	1,34 ± 0,46	NSR	NSR	NSR
	Tilapia	236,1 ± 99,6	21,43 ± 2,65	0,77 ± 1,04	1,42 ± 0,56	2,24 ± 0,40	NSR	NSR	NSR

(NSR) No Se Registró, (IGS) Índice Gonodasomático, (IHS) Índice Hepatosomático, (FC) Factor Condición, (PP) Prevalencia Parasitaria, (IM) Intensidad Media, (AM) Abundancia Media.

Tabla 20. *Parámetros morfofisiológicos e infección parasitaria de las tres especies de peces del río Vines.*

Río	Especie	Peso (g)	Longitud (cm)	IGS	IHS	FC	PP	IM	AM
Vines	Guanchiche	220,2 ± 70,9	27,27 ± 2,61	0,32 ± 0,43	1,65 ± 0,55	1,05 ± 0,07	53,00%	4,38	2,33
	Bocachico	112,62 ± 54,48	19,67 ± 2,71	0,47 ± 0,27	1,88 ± 0,72	1,41 ± 0,13	NSR	NSR	NSR
	Tilapia	154,4 ± 97,0	18,11 ± 3,05	0,33 ± 0,42	1,67 ± 0,69	2,31 ± 0,60	NSR	NSR	NSR

(NSR) No Se Registró, (IGS) Índice Gonodasomático, (IHS) Índice Hepatosomático, (FC) Factor Condición, (PP) Prevalencia Parasitaria, (IM) Intensidad Media, (AM) Abundancia Media.

4.9. Análisis cuantitativo.

En el río Mocache, se analizaron 30 ejemplares de guanchiche donde, se encontraron 23 peces parasitados por nemátodos lo que representa un 77%; la intensidad media encontrada fue de 8,04 mientras que, la abundancia media fue de 6,17 (Tabla 21). Para el río Vinces, de los 30 ejemplares de guanchiche analizados se encontró 16 peces infectados por parásitos nemátodos, lo que representa el 53%; intensidad media 4,38 y abundancia media 2,33 (Tabla 22).

En el pez guanchiche, se localizaron un total de 255 nemátodos donde el mayor número encontrado, corresponde al río Mocache (185 nemátodos) seguido del río Vinces (70 nemátodos) (Tabla 23).

Tabla 21. *Índices parasitarios de prevalencia, intensidad, abundancia media del río Mocache.*

Especie	Sexo	Intensidad			Abundancia	
		Prevalencia (%)	Media		Meda	
Guanchiche	Macho	71,43%	6,47		4,62	
(Hoplias	Hembra	88,89%	11,00		9,78	
microlepis)	General	77,00%	8,04		6,17	

Tabla 22. *Índices parasitarios de prevalencia, intensidad, abundancia media del río Vinces.*

Especie	Sexo	Intensidad			Abundancia	
		Prevalencia (%)	Media		Media	
Guanchiche	Machos	45,45%	4,60		2,09	
(Hoplias	Hembras	75,00%	4,00		3,00	
microlepis)	General	53,00%	4,38		2,33	

Tabla 23. Número de parásitos nemátodos del guanchiche por sexo en los ríos Mocache y Vinces.

Especie	Sexo	río Vinces N° de Parásitos	río Mocache N° de Parásitos
Guanchiche (<i>Hoplias microlepis</i>)	Machos	46	97
	Hembras	24	88
	Total	70	185

4.9.1. Frecuencias de parásitos en los órganos de los peces.

En el guanchiche, se determinó la frecuencia de parásitos en los diferentes órganos observado que, para el río Mocache, se obtuvo un promedio en gónadas de $0,23 \pm 0,63$; hígado $0,50 \pm 1,01$; músculos $0,00 \pm 0,00$; cavidad abdominal $5,43 \pm 6,91$; quistes $1,23 \pm 1,83$ parásitos en estadios adultos excepto los quistes observados, este análisis también se realizó por sexo (Tabla 24). Para el río Vinces, se observó una frecuencia parasitaria en gónadas de $0,00 \pm 0,00$; hígado $0,00 \pm 0,00$; músculos $0,00 \pm 0,00$; cavidad abdominal $1,87 \pm 3,70$; quistes $0,50 \pm 1,22$, este análisis también se realizó por sexo (Tabla 25). En ambos ríos, así como en machos y hembras, se observó la mayor frecuencia en la cavidad abdominal

Tabla 24. Frecuencias de nemátodos del guanchiche del río Mocache.

Sexos	Medias	G	H	M	C.A.	Q	E
Machos	Promedio	0,10	0,14	0,00	4,38	1,10	Adultos
	SD+/-	0,30	0,36	0,00	5,31	1,61	
Hembras	Promedio	0,56	1,33	0,00	7,78	1,56	Adultos
	SD+/-	1,01	1,50	0,00	9,38	2,35	
General	Promedio	0,23	0,50	0,00	5,43	1,23	Adultos
	SD+/-	0,63	1,01	0,00	6,91	1,83	

(G) Gónadas, (H) Hígado, (M) Musculo, (C.A.) Cavidad Abdominal, (Q) Quiste, (E) Estadios.

Tabla 25. Frecuencias de nemátodos en el guanchiche del río Vinces.

Sexos	Medias	G	M	C.A.	Q	E
Machos	PROMEDIO	0,00	0,00	1,95	0,45	Adultos
	SD+/-	0,00	0,00	3,14	1,18	
Hembras	PROMEDIO	0,00	0,00	2,55	0,82	Adultos
	SD+/-	0,00	0,00	0,84	0,52	
General	PROMEDIO	0,00	0,00	1,87	0,50	Adultos
	SD+/-	0,00	0,00	3,70	1,22	

(G) Gónadas, (H) Hígado, (M) Musculo, (C.A.) Cavidad Abdominal, (Q) Quiste, (E) Estadios.

4.9.2. Análisis taxonómico de nemátodos

El nemátodo encontrado en este trabajo corresponde al nemátodo de la familia Anisakidae (*Contracaecum sp*) los ejemplares fueron hallados libres o adheridos en la cavidad abdominal. Los estadios hallados corresponden a la L3-L4 y adultos (Figura 25). Además de esto, se observaron en estado de quistes (Figura 26). Las larvas de *Contracaecum sp* se midieron y los tamaños fluctuaron entre 1.1 a 2.9 cm de longitud total (Figura 27).



Figura 25. Vista general de la larva L3 de *Contracaecum sp.* en el guanchiche.



Figura 26. Parásitos nemátodos en estado L1 en gónadas de *Hoplias microlepis* en órganos reproductor de hembras.

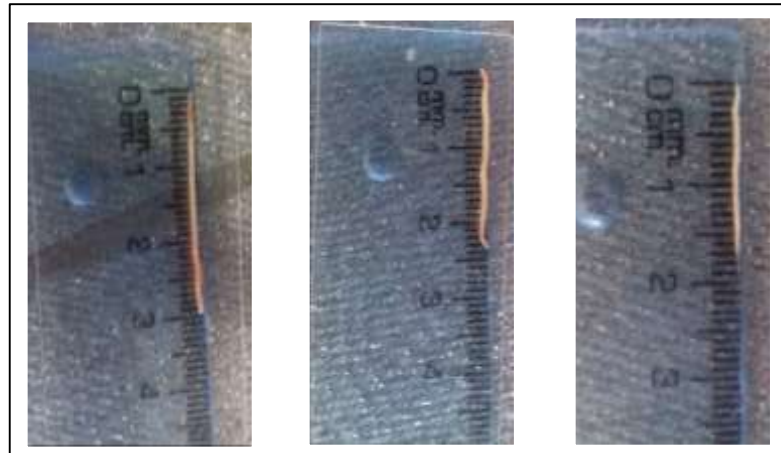


Figura 27. Medición de parásitos *Contracaecum* sp. en el guanchiche y descripción de las partes anterior y posterior.

En general, las características observadas de los nemátodos *Contracaecum* sp durante el análisis taxonómico fueron: color blanquecino, con la cutícula transversalmente estriada a lo largo del cuerpo del nemátodo, esto se observó más marcada hacia los extremos del cuerpo. El extremo anterior es redondeado donde se observa un pequeño diente larval característico de la familia Anisakidae (dc); boca terminal rodeada por tres labios poco desarrollados. El anillo nervioso está situado en la porción anterior del esófago y el poro excretor en la base del diente larval; presenta una cola cónica y no muy alargada, tiene dos glándulas anexas, ano y un mucrón (Figura 28).

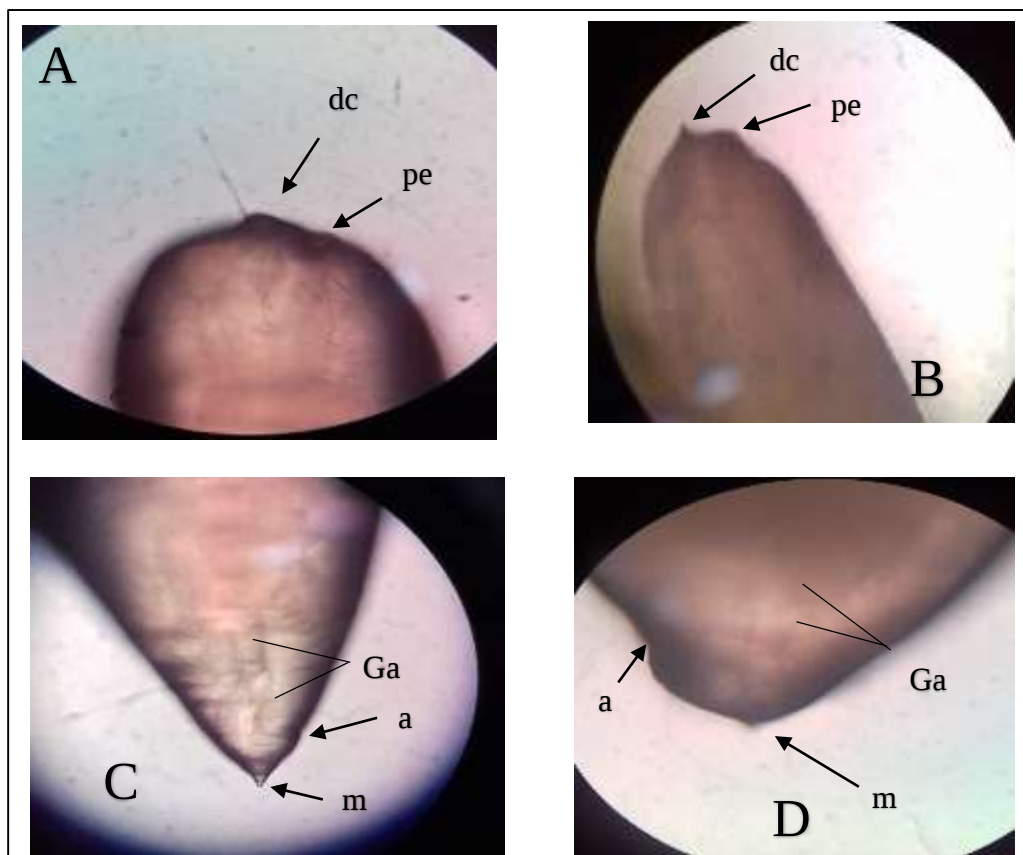


Figura 28. Identificación de larva de *Contracaecum* sp. aisladas del guanchiche de los ríos Vinces y Mocache, Ecuador; A-B. Extremo anterior (dc: diente cuticular, pe: poro excretor). C-D. Extremo posterior (a: ano, m: mucrón, ga: glándulas anexas).

4.9.3. Coeficientes de Correlación.

Para determinar si existe una correlación entre la talla, el peso, sexo o incidencia por río, versus el número de parásitos se determinó por medio de una correlación de Pearson, observando una ligera correlación ($P < 0.05$) entre el número de parásitos versus la longitud y peso además del río donde se obtuvieron los peces. Donde no se observó correlación ($P > 0.05$) fue entre el sexo y número de parásitos lo cual, indica que, el guanchiche se parasita sin distinción sexual (Tabla 26).

Tabla 26. Valores de los coeficientes de relación usados para evaluar la relación entre la longitud total (cm), peso (gr), sexo, ríos vs. parásitos en el guanchiche en los ríos Vinces y Mocache, Ecuador.

Longitud cm vs Parásitos n=60	Peso vs Parásitos n=60	Sexo vs Parásitos n=60	Ríos vs Parásitos n=60
0,233	0,248	0,235	0,307
P 0,006	P 0,046	P 0,071	P 0,017

En cuanto al número de parásitos versus indicadores biológicos (IGS, IHS, FC no se encontró correlación ($P > 0.05$) (Tabla 27)

Tabla 27. Valores de los coeficientes de relación usados para evaluar la correlación entre los indicadores biológicos (IGS, IHS, FC) vs. parásitos en el guanchiche en los ríos Vinces y Mocache, Ecuador.

IHS Vs Parásitos n=60	IGS vs Parásitos n=60	FC vs Parásitos n=60
0,032	-0,113	-0,102
P 0,806	P 0,389	P 0,440

4.9.4. Discusión de parásitos

La infección parasitaria de nemátodos *Contracaecum sp* en el guanchiche está más presente en los órganos de la cavidad visceral. No se encontró parásitos en el musculo, en ninguno de los peces analizados. Lo anterior, concuerda con los resultados de Pardo et al., (109); Olivero-Verbel et al (110); Barros et al (111) y Baldiris et al. (112); donde estos autores descartan la presencia de nemátodos en el musculo de *Hoplias malabaricus*.

La mayor prevalencia parasitaria fue observada en el río Mocache de 77% resultados mayores a los obtenidos por Pinargote (113) en el pez (*Hoplias microlepis*) donde reporta una prevalencia parasitaria del 31.6%. Guerrero et al. (114), reportó una prevalencia parasitaria de 68% en la lisa rayada en Perú.

En cuanto abundancia media parasitaria en el río Mocache fue de 6,17 y en el río Vinces de 2,33; obteniendo valores mayores a los reportados por Meléndez (115) donde obtuvo una abundancia media de 1,60. La intensidad media parasitaria para el río Mocache obtuvo

8,04 y en el río Vinces tuvo 4,38 datos mayores a los de Alvarino (116) que en su trabajo de investigación tiene como resultado 2,14.

Los resultados del análisis taxonómico de los nemátodos coinciden en el trabajo reportado por Choc et al. (117) además Bracho et al. (118); Mancini et al. (119); Chiclla et al. (120); Iraheta et al. (121) Mosqueda et al. (122) esto nos indican que, los nemátodos observados pertenecen al género *Contracaecum sp* de la familia Anisakis.

Se encontró una correlación entre el número de parásitos entre la talla, peso y río de procedencia indicando que, entre mayor sea el pez más probabilidad tiene de estar parasitado. No se encontró correlación en sexo con respecto al número de parásitos indicando un parasitismo sin distinción sexual en ambos ríos.

La presencia de los parásitos encontrado en los peces en este trabajo, está fuertemente relacionado con la alta contaminación observada en los ríos Vinces y Mocache proveniente de aguas residuales vertidas por la población y la industria, observando abundantes cantidades de materia orgánica, materia inorgánica, aceites y grasas (figura 29) esto probablemente esté provocando una eutrofización de las aguas debido al aumento de nutrientes, sobre todo nitrógeno y fósforo detergentes y la cantidad de materia orgánica (123), (124) y (125). Mismo contaminante, que propician la proliferación de los parásitos como los nemátodos.

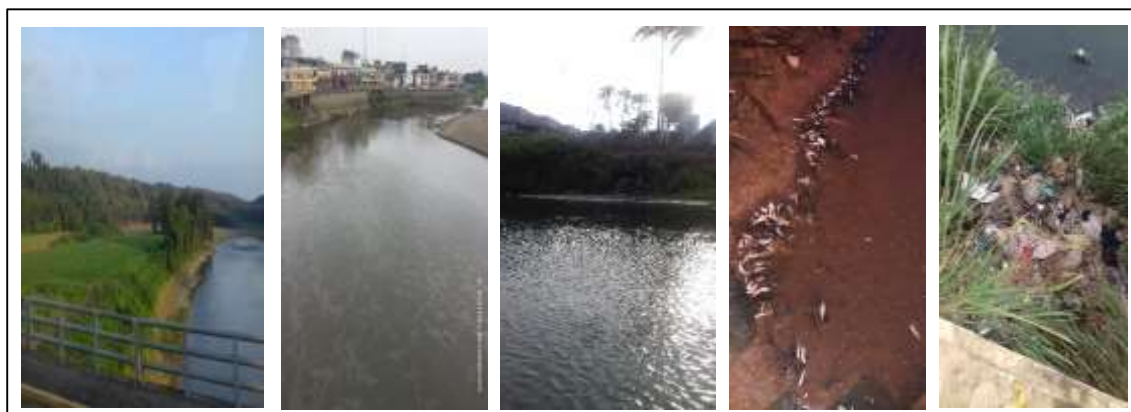


Figura 29. Evidencia de la contaminación de los ríos Vinces y Mocache.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- Los peces más consumidos en los cantones Vines y Mocache, fueron: bocachico (*Ichthyoelephas humeralis*), tilapia (*Oreochromis niloticus*) y guanchiche (*Hoplias microlepis*).
- El análisis morfofisiológico indicó que, la especie con mayor peso y tamaño fue el Guanchiche seguido de bocachico y tilapia. El índice Gonadosomático (IGS) se encontraba en los parámetros normales indicando que, la presencia de parásitos no altera la biología reproductiva de las especies. El índice Hepatosomático (IHS) indicó valores hepáticos estables sin alteraciones fisiológicas. El factor de condición (FC) presentó valores mayores >1 indicando condiciones óptimas de salud de los organismos analizados.
- El guanchiche (*Hoplias microlepis*) fue la única especie que presentó infestación parasitaria por nematodos en los ríos Vines y Mocache. Determinando que entre mayor sea el peso y talla del pez más probabilidad tiene de estar parasitado. No se encontró correlación en sexo con respecto al número de parásitos indicando un parasitismo sin distinción sexual en ambos ríos. El órgano más parasitado es la cavidad abdominal ambos ríos. Esto da una idea en cuanto a la preferencia del nemátodo para establecerse dentro del hospedero.
- El parásito nematodo encontrado pertenecen al género *Contracaecum* sp de la familia Anisakis.

5.2. Recomendaciones.

Efectuar un estudio de los embalses de la región para tener un registro o guía específica de las especies de peces de estas zonas lo cual puede servir de base para nuevas investigaciones.

Realizar estudios futuros que involucren dos épocas de muestreo (época de lluvia y sequía) con el fin de determinar si existen diferencias en los indicadores morfofisiológicos en las especies guanchiche, bocachico y tilapia.

Investigar la presencia de estos nemátodos anisákidos en aves piscícolas, mamíferos, reptiles y otras especies de peces de los ríos del cantón Vinces y Mocache para esclarecer el ciclo de vida de estos parásitos.

Involucrar a las entidades ambientales, sanitarias, centros educativos, grupos de desarrollo rurales que se encuentren en las municipalidades de los cantones Vinces y Mocache, para implementar estrategias de control y educación para la prevención de la contaminación de los ríos que están provocando grandes problemas en la biodiversidad acuática.

Se recomienda promover las buenas prácticas de consumo y preparación del pescado que puedan representar riesgo de anisakidosis humana como cocinar a más de 60° durante al menos 2 minutos, evitando su consumo a medio cocer o someterlos a una congelación previa a -20° durante 72 horas, porque se eviscera precozmente y la probabilidad de parasitación es menor.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada.

1. Simon. LAK. Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura. [Online].; 2015 [cited 2019 1 17. Available from: <http://www.fao.org/news/story/es/item/276124/icode/>.
2. Bonilla MN. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. [Online].; 2015 [cited 2019 11 24. Available from: <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/01PPP2016-POLITICA02.pdf>.
3. Anónimo. Ecured. [Online].; 2011 [cited 2019 1 17. Available from: [https://www.ecured.cu/Provincia_de_Los_R%C3%ADos_\(Ecuador\)](https://www.ecured.cu/Provincia_de_Los_R%C3%ADos_(Ecuador)).
4. Quijada J. Ebah. [Online].; 2014 [cited 2019 1 17. Available from: <https://www.ebah.com.br/content/ABAAABdVcAG/enfermedades-parasitarias-por-consumo-pescado-incidencia-en-america-latina>.
5. Chavarrias M. Eroski Consumer. [Online].; 2011 [cited 2019 1 17. Available from: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2009/01/21/182845.php>.
6. Sosa A. SlideShare. [Online].; 2014 [cited 2014 11 6. Available from: <https://es.slideshare.net/albertososa/conceptos-y-definiciones-y-clasificacin-de-los-alimentos>.
7. Nikolaeva A. Anisakiasis: causas, síntomas y remedios. [Online]. España; 2019. Available from: https://www.alimente.elconfidencial.com/bienestar/2019-05-30/anisakis-causas-sintomas-remedios_1518292/.
8. Anónimo. Cuidate Plus. [Online].; 2016 [cited 2019 11 6. Available from: <https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/alergias/anisakiasis.html>.
9. Porto JP. Definicion.De. [Online].; 2012 [cited 2019 1 18. Available from: <https://definicion.de/nematodos/>.
10. Gardey A. Definicion.De. [Online].; 2014 [cited 2019 1 18. Available from: <https://definicion.de/parasitismo/>.
11. Prado PJJ. ResearchGate. [Online].; 2016 [cited 2019 2 21. Available from: https://www.researchgate.net/publication/308875542_Estado_de_conservacion_y_distribucion_de_los_peces_de_agua_dulce_de_los_Andes_Tropicales.

12. López R. FAO. [Online].; 2018 [cited 2019 1 23. Available from: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1144411/>.
13. coronel k. Tipo de peces. [Online].; 2013 [cited 2019 1 23. Available from: <http://tiposdepecesec.blogspot.com/2013/01/en-el-ecu-ador-entre-los-peces-existen.html>.
14. Perez D. Los peces. [Online].; 2012 [cited 2019 1 23. Available from: <http://lospecesdedaya.blogspot.com/2012/08/los-peces.html>.
15. García AH. Puleva. [Online].; 2019 [cited 2019 1 24. Available from: <https://www.lechepuleva.es/aprende-a-cuidarte/tu-alimentacion-de-la-a-z/p/pescado-blanco>.
16. Garay RP. Scribd. [Online].; 2010 [cited 2019 1 28. Available from: <https://es.scribd.com/doc/24965091/Valor-Nutritivo-Pescado>.
17. Ch EA. Univesidad de Cuenca. [Online].; 2012 [cited 2019 1 29. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2481/1/tq1124.pdf>.
18. R FS. Universidad de Cuenca. [Online].; 2012 [cited 2019 1 29. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2481/1/tq1124.pdf>.
19. Flores EV. Repositorio. [Online].; 2013 [cited 2019 1 29. Available from: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2563/Qu%C3%ADmica%20de%20alimentos%20de%20pescado.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>.
20. Erika. Blog gardencenterejea.com. [Online].; 2018 [cited 2019 1 24. Available from: <https://blog.gardencenterejea.com/clasificacion-caracteristicas-peces/>.
21. Anónimo. Hogarmania. [Online].; 2019 [cited 2019 1 24. Available from: <https://www.hogarmania.com/mascotas/otras/peces/201010/clasificacion-peces-segun-dieta-alimentaria-7125.html>.
22. Recio CG. Paradais Sphynx. [Online].; 2016 [cited 2019 1 26. Available from: <https://peces.paradais-sphynx.com/actualidad/alimentacion-peces.htm>.
23. rodríguez E. Novedades quintana roo. [Online].; 2014 [cited 2019 1 26. Available from: <https://sipse.com/novedades/alertan-para-no-permitir-su-arribo-91375.html>.

24. Anónimo. elacuariodulce.net. [Online].; 2014 [cited 2019 1 26. Available from: <http://www.elacuariodulce.net/t1668-alimentacion-de-los-peces-segun-su-anatomia-y-dieta>.
25. Revelo W. Researchgate. [Online].; 2012 [cited 2019 1 24. Available from: https://www.researchgate.net/publication/304012205_CATALOGO_DE_PECES_DE_AGUAS_CONTINENTALES_DE_LA_PROVINCIA_DE_LOS_RIOS_-ECUADOR.
26. Moncayo EDL. Researchgate. [Online].; 2012 [cited 2019 1 24. Available from: https://www.researchgate.net/publication/304012205_CATALOGO_DE_PECES_DE_AGUAS_CONTINENTALES_DE_LA_PROVINCIA_DE_LOS_RIOS_-ECUADOR.
27. Anónimo. EcuRed. [Online].; 2019 [cited 2019 11 26. Available from: https://www.ecured.cu/Oreochromis_niloticus.
28. Anónimo. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura, FAO. [Online].; 2019 [cited 2019 11 26. Available from: fao.org/fishery/affris/perfiles-de-las-especies/nile-tilapia/tilapia-del-nilo-pagina-principal/es/.
29. Anónimo. Sostenibilidad para todos. [Online].; 2018 [cited 2019 1 25. Available from: <https://www.sostenibilidad.com/agua/causas-consecuencias-contaminacion-agua/>.
30. Fernández ARM. Agua y Transmisión Parasitaria. [Online].; 2012 [cited 2019 1 25. Available from: <http://www.analesranf.com/index.php/mono/article/viewFile/480/499>.
31. Paradisi A. Mascotafiel. [Online].; 2017 [cited 2019 1 25. Available from: <https://mascotafiel.com/parasitos-en-los-peces/>.
32. Anónimo. Parasitos y salud. [Online]. [cited 2019 1 26. Available from: http://www.mcdinternational.org/trainings/malaria/spanish/dpdx/HTML/Frames/A-F/Anisakiasis/body_Anisakiasis_page1.
33. Cano LMW. Universidad de manizales. [Online].; 2013 [cited 2019 1 24. Available from: http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/613/Wadn%C3%ADpar_Cano_Lina_Mar%C3%ADDa_2013.pdf?sequence=1.

34. Ferre I. Revistaaquatic. [Online].; 2016 [cited 2019 9 17. Available from: <http://www.revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/download/134/123>.
35. Ripoll MME. Estudio de las parasitosis asociadas a Osteíctios. [Online].; 2013 [cited 2019 1 25. Available from: <http://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/291/TFGEstrugoRipollM ariaMagdalena.pdf?sequence=1>.
36. Angel GH. PRINCIPALES ICTIOZOONOSIS PARÁSITARIAS. [Online].; 2010 [cited 2019 1 25. Available from: <http://www.zoonosis.unam.mx/contenido/publicacion/archivos/libres/Ictiozo onosis.pdf>.
37. Luz CAMdl. PRINCIPALES ICTIOZOONOSIS PARÁSITARIAS. [Online].; 2010 [cited 2019 1 25. Available from: <http://www.zoonosis.unam.mx/contenido/publicacion/archivos/libres/Ictiozo onosis.pdf>.
38. Anónimo. Sabervivirtv. [Online].; 2018 [cited 2019 1 29. Available from: https://www.sabervivirtv.com/nutricion/sintomas-intoxicacion-por-anisakis-tratamiento_1565.
39. Andrés CFL. PRINCIPALES ICTIOZOONOSIS PARÁSITARIAS. [Online].; 2010 [cited 2019 1 25. Available from: <http://www.zoonosis.unam.mx/contenido/publicacion/archivos/libres/Ictiozo onosis.pdf>.
40. Anónimo. Geodatos. [Online].; 2019 [cited 2019 2 4. Available from: <https://www.geodatos.net/coordenadas/buscar?q=ecuador+mocache>.
41. Anónimo. Geodatos. [Online].; 2019 [cited 2019 2 4. Available from: <https://www.geodatos.net/coordenadas/ecuador/los-rios/vinces>.
42. Armas EAT. Academia. [Online].; 2013 [cited 2019 11 24. Available from: https://www.academia.edu/16965455/M%C3%A9todos_Estad%C3%ADsticos_para_la_Investigaci%C3%B3n.
43. Badaqui MTM. Scielo. [Online].; 2015 [cited 2019 2 13. Available from: <http://www.scielo.org/ve/pdf/saber/v27n1/art05.pdf>.
44. Holden MJ. FAO. [Online].; 1972 [cited 2019 11 6. Available from: <http://www.fao.org/3/f0752s/F0752S05.htm>.

45. Anónimo. Fao. [Online].; 1975 [cited 2019 2 8. Available from: <http://www.fao.org/docrep/003/f0752s/F0752S05.htm#ch5.2.1>.
46. Mascarenas I. Researchgate. [Online].; 2013 [cited 2019 2 12. Available from: https://www.researchgate.net/publication/272164316_Manual_de_monitoreo_biologico-pesquero_de_cuvina_golfina_Cynoscion_othonopterus.
47. Keim A. Fao. [Online].; 1982 [cited 2019 2 8. Available from: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AC566S/AC566S02.htm#ch2.3.2>.
48. Lemus-Espinoza D. Scielo. [Online].; 2015 [cited 2019 2 17. Available from: <http://www.scielo.org.ve/pdf/saber/v27n1/art05.pdf>.
49. Trastoy AH. 07-Guia_Parasitos_tcm7-248621_tcm30-285792.pdf. [Online].; 2012 [cited 2019 2 8. Available from: https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/calidad-seguridad-alimentaria/07-Guia_Parasitos_tcm7-248621_tcm30-285792.pdf.
50. Chávez KCB. Conoc. amaz. [Online].; 2013 [cited 2019 2 12. Available from: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4395/Karin_Tesis_Maestr%c3%ada_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
51. Sadekarpaguerra S. ResearchGate. [Online].; 2013 [cited 2019 08 25. Available from: https://www.researchgate.net/publication/278683444_Gonadosomatic_and_Hepatosomatic_Indices_of_Freshwater_Fish_Oreochromis_mossambicus_in_Response_to_a_Plant_Nutrient.
52. Leyton S. ResearchGate. [Online].; 2015 [cited 2019 08 25. Available from: https://www.researchgate.net/publication/288344768_Estimacion_del_factor_de_condicion_de_Fulton_K_y_la_relacion_longitud-peso_en_tres_especies_icticas_presentes_en_un_sector_sometido_a_factores_de_estres_ambiental_en_la_cuenca_alta_del_rio_Cauca.
53. Salas Benavides J. Revista Electrónica de Ingeniería en Producción Acuicola. [Online].; 2012 [cited 2019 06 26. Available from: <http://revistas.udenar.edu.co/index.php/reipa/article/view/1514>.
54. Jonathan PMJ. Repositorio UTEQ. [Online].; 2016 [cited 2019 11 2. Available from: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1830/1/T-UTEQ-0013.pdf>.

55. Patricio CAA. Repositorio digital. [Online].; 2018 [cited 2019 11 2. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15123/1/T-UCE-0016-018-2018.pdf>.
56. Ubilla BYO. Dialnet. [Online].; 2016 [cited 2019 9 11. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6261798>.
57. Arango JF. Revistas unal. [Online].; 2000 [cited 2019 11 2. Available from: https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/viewFile/47923/49122.
58. Rojas-Runjaic B. ResearchGate. [Online].; 2011 [cited 2019 11 2. Available from: https://www.researchgate.net/publication/262736657_Rendimiento_en_canal_y_fileteado_de_la_tilapia_Oreochromis_niloticus_variedad_Chitralada_producida_en_el_estado_Trujillo_Venezuela.
59. Ortega MLC. bdigital. [Online].; 2011 [cited 2019 10 16. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/12716/28138>.
60. Márquez-Farías JF. Scielo. [Online].; 2014 [cited 2019 10 16. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/hbio/v24n2/v24n2a4.pdf>.
61. Anónimo. FAO. [Online].; 1997 [cited 2019 10 28. Available from: http://www.fao.org/tempref/FI/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6709s/x6709s15.htm.
62. Mendoza LC. Scielo. [Online].; 2011 [cited 2019 9 11. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522011000200002.
63. Vidarte LM. ResearGate. [Online].; 2012 [cited 2019 10 06. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Monica_Prado6/publication/305347103_RELACIONES_TROFICAS_EN_EL_SISTEMA_HIDRICO_DE_LA_PROVINCIA_DE_LOS_RIOS_Ichthyoelephas_humeralis_y_Brycon_alburnus/links/57894b6908ae7a588ee870f3/RELACIONES-TROFICAS-EN-EL-SISTEMA-HIDR.
64. Guerra MZ. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. [Online].; 2011 [cited 2019 9 11. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/13988>.
65. Nieto CWO. bdigital. [Online].; 2011 [cited 2019 10 16. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/12716/28138>.

66. Wilson JR. Invasivesnet. [Online].; 2019 [cited 2019 10 28. Available from: https://www.reabic.net/aquaticinvasions/2019/AI_2019_Wilson_etal.pdf.
67. Cabanilla C. Boletín Científico Técnico. [Online].; 2012 [cited 2019 9 11. Available from: <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Aspectos-Biol%C3%B3gicos-y-Pesqueros-Principales-Especies-Capturadas-Embalse-Chong%C3%B3n-Durante-2011.pdf>.
68. Bedoya JLP. Instituto Nacional de pesca Ecuador. [Online].; 2012 [cited 2019 10 06. Available from: <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Aspectos-Biol%C3%B3gicos-y-Pesqueros-de-las-Principales-Especies-Capturadas-en-el-Embalse-Chong%C3%B3n-Durante-2012.pdf>.
69. Mendoza REL. Scielo. [Online].; 2013 [cited 2013 10 16. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-88972014000200004.
70. Vera JAG. Repositorio UG facultad De Ciencias Naturales. [Online].; 2016 [cited 2019 10 03. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/25206>.
71. Gallino EM. Repositorio Dspace. [Online].; 2008 [cited 2019 10 28. Available from: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/6342?show=full>.
72. Landines M. scribd. [Online].; 2011 [cited 2019 10 27. Available from: <https://es.scribd.com/g/58rljv>.
73. Castán RMC. UV. [Online].; 2013 [cited 2019 10 07. Available from: <https://www.uv.mx/personal/cmeiners/files/2013/10/TESIS-COMPLETA-AGOSTO-2013-CRUZ-CASTAN.pdf>.
74. Triana-García PA. Scielo. [Online].; 2013 [cited 2019 10 27. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092013000200005.
75. Torres O. Revista Tumbaga. [Online].; 2014 [cited 2019 10 07. Available from: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/tumbaga/article/view/645/502>.
76. Tuz JGT. Sisal Unam mx. [Online].; 2013 [cited 2019 9 25. Available from: http://www.sisal.unam.mx/labeco/LAB_ECOLOGIA/Tesis_concluidas_files/tesis%20juani%20%5BUnlocked%20by%20www.freemypdf.com%5D.pdf.

77. Velásquez LR. Universidad Nacional de Colombia. [Online].; 2012 [cited 2019 10 27. Available from: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6398/1/780170.2012.pdf>.
78. Elena MAL. Universidad Rural y Agropecuaria de Colombia. [Online].; 2015 [cited 2019 10 25. Available from: <http://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/view/170/html>.
79. C.J.A. A. Redalyc.org. [Online].; 2006 [cited 2019 10 25. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/896/89610204.pdf>.
80. M.Porter C. ScienceDirect. [Online].; 2003 [cited 2019 10 24. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651302000568>.
81. Escatel LFM. Repositorio mx CICESE. [Online].; 2015 [cited 2019 10 16. Available from: <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/78/1/242651.pdf>.
82. Kime DE. Springer Link. [Online].; 1995 [cited 2019 10 24. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01103366>.
83. DM J. NCBI. [Online].; 1997 [cited 2019 10 24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9439734>.
84. Anónimo. Instituto Nacional de Pesca Ecuador. [Online].; 2018 [cited 2019 10 07. Available from: <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Reporte-febrero-2018.pdf>.
85. Revelo w. Intituto Nacional de Pesca, Ecuador. [Online].; 2019 [cited 2019 10 07. Available from: <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Reporte-mensual-de-los-recursos-de-Aguas-Continetales-en-la-provincia-de-Los-R%C3%ADos-mayo-2019.pdf>.
86. Valencia CR. ResearchGate. [Online].; 2015 [cited 2019 10 07. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/277954833>.
87. Montes DB. Academia. [Online].; 2012 [cited 2019 9 25. Available from: https://www.academia.edu/3165821/Biecolog%C3%ADa_de_la_Lisa_Mugil_incilis_Hancock_en_la_Bah%C3%ADa_de_Cispat%C3%A1_Caribe_Colombiano.
88. Yee-Duarte JA. IX Foro Científico de Pesca Ribereña. [Online].; 2018 [cited 2019 10 27. Available from:

- https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416517/memoria_IX_Foro_Cientifico_de_Pesca_Riberea_en_Mazatlan_2018_p111-p220.pdf.
89. Fex-Wolf DD. Revista MVZ Córdoba. [Online].; 2019 [cited 2019 10 27. Available from: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/1606/1861>.
 90. Lucano-Ramírez G. Dialnet. [Online].; 2019 [cited 2019 10 27. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6993239>.
 91. Leal IZ. Scielo. [Online].; 2019 [cited 2019 10 27. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-19572019000100021&script=sci_arttext.
 92. Galvis G. Repositorios INSTITUTO HUMBOLDT. [Online].; 2015 [cited 2019 10 16. Available from: http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9345/11Fluvialia_Cienaga_Zapatoza.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
 93. Blazer VS. Journal of Visualized Experiments. [Online].; 2018 [cited 2019 10 25. Available from: <https://www.jove.com/pdf/57946/jove-protocol-57946-necropsy-based-wild-fish-health-assessment?language=Spanish>.
 94. Moore JA. Printed in the USA. Pergamon Journals Ltd. SETAC. [Online].; 1987 [cited 2019 10 24. Available from: <https://setac.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/etc.5620061001>.
 95. Toft G. Research Article. [Online].; 2003 [cited 2019 10 24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1241477/pdf/ehp0111-000695.pdf>.
 96. rojas A. Libros. [Online].; 2016 [cited 2019 11 2. Available from: https://books.google.com.ec/books?id=KimPDwAAQBAJ&dq=Factor+condici%C3%B3n+Froese++en+pez+&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s.
 97. Gaviria MCA. Universidad Rural y Agropecuaria de Colombia. [Online].; 2015 [cited 2019 10 25. Available from: <http://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/view/170/html>.
 98. Rodríguez NJM. ResearchGate. [Online].; 2016 [cited 2019 9 25. Available from: https://www.researchgate.net/publication/303577153_Reproduction_of_Sac

- [codon dariensis Teleostei Parodontidae in Guatape River tributaries Magdalena River basin Colombia.](#)
99. G. S. ResearchGate. [Online].; 2015 [cited 2019 10 07. Available from: https://www.researchgate.net/publication/288344768_Estimacion_del_factor_de_condicion_de_Fulton_K_y_la_relacion_longitud-peso_en_tres_especies_icticas_presentes_en_un_sector_sometido_a_factores_de_estres_ambiental_en_la_cuenca_alta_del_rio_Cauca.
 100. Zambrano JPU. Dialnet. [Online].; 2016 [cited 2019 10 07. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6261798>.
 101. Bedivan MS. ResearchGate. [Online].; 2017 [cited 2019 10 27. Available from: https://www.researchgate.net/publication/321805695_LENGTH-WEIGHT_RELATIONSHIPS_AND_CONDITION_FACTOR_OF_11_FISH_SPECIES_FROM_THE_TIMIS_RIVER_WESTERN_ROMANIA.
 102. Pinilla G. bdigital. [Online].; 2012 [cited 2019 10 15. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/17611/35943>.
 103. Joergensen M. Global Fly Fisher. [Online].; 2017 [cited 2019 10 28. Available from: [globalflyfisher](#).
 104. Gómez-García1 MdJ. Ciencias Marinas. [Online].; 2019 [cited 2012 10 28. Available from: <http://www.cienciasmarinas.com.mx/index.php/cmarinas/article/view/2952/420420478>.
 105. Ekpe AI. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. [Online].; 2019 [cited 2019 10 28. Available from: <http://www.fisheriesjournal.com/archives/2019/vol7issue1/PartC/7-1-15-305.pdf>.
 106. Jisr N. ELSEVIER. [Online].; 2018 [cited 2019 10 25. Available from: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1687428518300724?token=008EE63F11D1C446DDD2F31A0575144FBABABBA7FF2B374FF052E60A1331A079AA7E72C740C70758C023E897A1F5E056>.
 107. Giosa MD. Advances in Zoology Hindawi. [Online].; 2014 [cited 2019 10 25. Available from: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:https://www.hindawi.com/journals/az/2014/678763/>.

108. Ortiz N. Scielo. [Online].; 2012 [cited 2019 10 16. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-65382012000100009&script=sci_arttext&tlng=e.
109. C SP. Rev.MVZ Córdoba. [Online].; 2008 [cited 2019 11 2. Available from: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/389/457>.
110. Verbel JO. ResearchGate. [Online].; 2009 [cited 2019 11 2. Available from: https://www.researchgate.net/publication/320715973_PRESENCIA_DE_NEMATODOS_Contracaecum_sp_EN_MONCHOLO_Hoplias_malabaricus_PROCEDENTES_DE_CUERPOS_DE_AGUA_DEL_LITORAL_ATLANTICO.
111. Barros LA. Scielo. [Online].; 2007 [cited 2019 11 2. Available from: scielo.br/pdf/abmvz/v59n2/42.pdf.
112. AVILA RB. UNIVERSIDAD DE CARTAGENA FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS GRUPO DE QUÍMICA AMBIENTAL Y COMPUTACIONAL CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE (CARDIQUE). [Online].; 2009 [cited 2019 11 2. Available from: https://www.rds.org.co/apc-aa-files/c1a230c6696a0e3d3ded4cbdbe1edfd7/Parasitos_Peces_Colombianos_Olivero_Baldiris_2009.pdf#page=63.
113. Jaime SP. Repositorio Universidad de Guayaquil. [Online].; 2011 [cited 2019 9 20. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/1860>.
114. Guerrero PMB. ResearchGate. [Online].; 2017 [cited 2019 11 2. Available from: researchgate.net/publication/321477140_Intensidad_y_prevalencia_de_parasitos_en_dedinos_de_Mugil_cephalus_Linnaeus_1758_en_el_humedal_la_a_renilla_La_Punta_Callao.
115. Melendez AGM. Universidad del Salvador. [Online].; 2016 [cited 2019 9 20. Available from: <http://ri.ues.edu.sv/9463/1/13101602.pdf>.
116. Lorena A. Biblat. [Online].; 2013 [cited 2019 9 24. Available from: <https://biblat.unam.mx/es/revista/neotropical-helminthology/articulo/indices-parasitologicos-de-la-reineta-brama-japonica-hilgendorf-1878-osteichthyes-bramidae-adquiridos-del-terminal-pesquero-de-chorrillos-lima-peru>.
117. Choc L. ResearchGate. [Online].; 2017 [cited 2019 11 2. Available from: https://www.researchgate.net/publication/325178131_Presencia_de_parasito

- s Nematoda Anisakidae en peces de agua dulce destinados al consumo humano en Costa Rica.
118. Bracho-Espinoza H. Redalyc.org. [Online].; 2013 [cited 2019 11 2. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95926276011.pdf>.
 119. Mancini MA. Dialnet. [Online].; 2014 [cited 2019 11 2. Available from: dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4754330.
 120. Chiclla-Salazar A. ResearchGate. [Online].; 2015 [cited 2019 11 2. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Armando_Chiclla/publication/295912410_INFECTION_OF_CONTRACAECUM_SP_LARVAE_NEMATODA_ANISAKIDAE_IN_TILAPIA_OREOCHROMIS_NILOTICUS_OF_PERU/links/56d06dd708ae4d8d64a38c5d/INFECTION-OF-CONTRACAECUM-SP-LARVAE-NEMATODA-ANISAKI.
 121. Isabel P. UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS DIRECCION DE INVESTIGACIONES. [Online].; 2018 [cited 2019 11 2. Available from: <http://ri.ues.edu.sv/19547/2/Articulo%20Cient%C3%ADfico.pdf>.
 122. Cabrera MÁM. Revista Mexicana de Biodiversidad. [Online].; 2019 [cited 2019 11 2. Available from: revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/2652/1962.
 123. Astillero AG. Ecologia Verde. [Online].; 2019 [cited 2019 11 6. Available from: <https://www.ecologiaverde.com/cuales-son-los-agentes-contaminantes-del-agua-1644.html>.
 124. Astillero AG. Ecologia verde. [Online].; 2019 [cited 2019 11 7. Available from: <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-por-plasticos-causas-consecuencias-y-soluciones-2114.html>.
 125. Sánchez AA. Ecologia verde. [Online].; 2019 [cited 2019 11 6. Available from: <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-de-lagos-y-rios-causas-consecuencias-y-como-evitarla-1936.html>.
 126. Trastoy AH. Mapa.gob. [Online].; 2012 [cited 2019 10 8. Available from: 07-Guia_Parasitos_tcm7-248621_tcm30-285792.pdf.

CAPÍTULO VI

ANEXOS

ENCUESTA AL CONSUMIDOR

Nombre:..... **Fecha:**.....

Sexo:.....**Lugar:**.....

Edad:.....**Ocupación:**.....

1. ¿Conoce los beneficios nutricionales del consumo de pescado?

a) SI

b) NO

2. ¿Usted consume pescado?

a) SI

b) NO

3. ¿En qué lugar compra pescados de ríos?

a) Mercado

b) Súper mercado

c) Pescadores

d) No consume

4. ¿Con qué frecuencia consume peces de agua dulce?

a) Nunca

b) A veces

c) Frecuentemente

d) Siempre

5. ¿Cuál es la razón principal por la que le atrae el pescado?

a) Sabor

b) Propiedad nutricional

c) Tradición

d) Económico

6. ¿Qué especies de peces de agua dulce son las más consumidas?

a) Tilapia

b) Vieja

c) Guanchiche

d) Ratón

e) Dica

7. ¿Qué estilos de cocción prefiere usted para los pescados?

a) Crudo

b) Al horno

c) Apanados

d) Ceviches

8. ¿En el mes cuantas libras de pescado cree usted que compra para su consumo y el de su familia?

a) 2-4 Libras

b) 4-6 Libras

c) 8-10 Libras

d) 10-12 Libras

9. ¿Cuánto suele pagar usted por la libra de pescado?

a) 5-6 Dólares

b) 6-7 Dólares

c) 7-8 Dólares

d) 8-10 Dólares

e) Otros

Anexo 2. Encuestas al pescador.

ENCUESTA AL PESCADOR

Nombre:.....Fecha:.....

Sexo:..... Lugar:

Edad:..... Ocupación:.....

1) ¿Indique el tipo de pesca que realiza?

- 1) Comercial
- 2) Fomento
- 3) Otro

2) ¿Indique el lugar o cuerpo de agua donde realiza la actividad?

- 1) Presa
- 2) Río
- 3) Lago o laguna
- 4) Estero

3) ¿Qué especies de peces comerciales de agua dulce son las que pescan en todo el año?

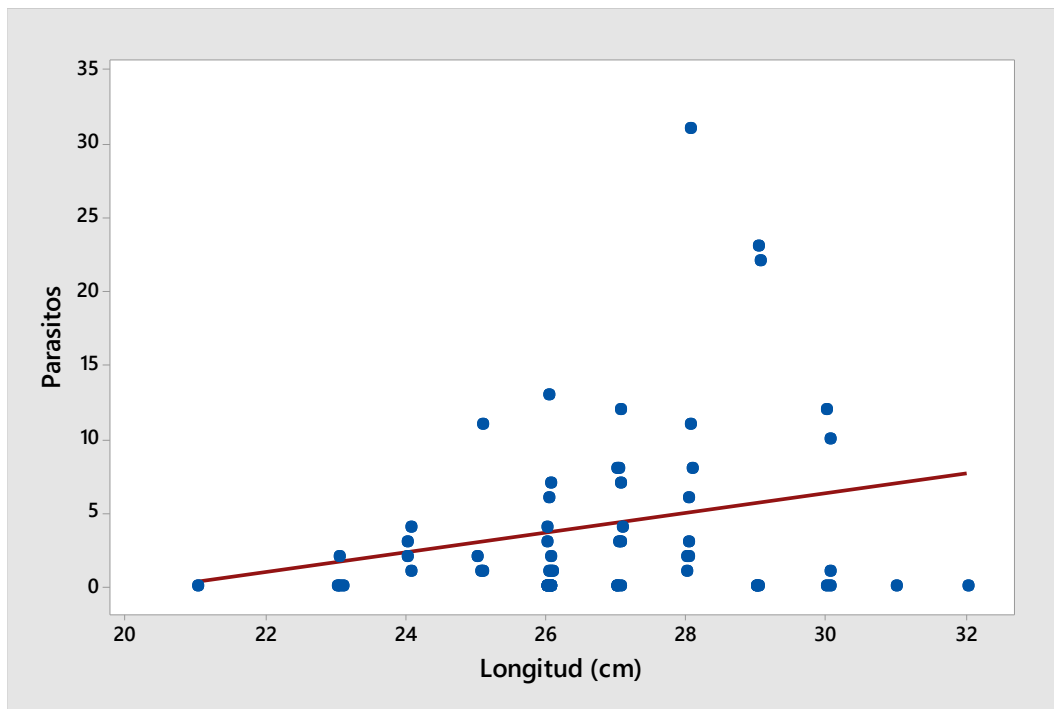
- | | | |
|---------------|----------------|--------------|
| 1) Tilapia | 4) Barbudo | 7) Dica |
| 2) Guanchiche | 5) Raspa balsa | 8) Ratón |
| 3) Vieja | 6) Dama | 9) Bocachico |

4) ¿Cuál de las especies comerciales de peces de agua dulce son las de mayor comercialización?

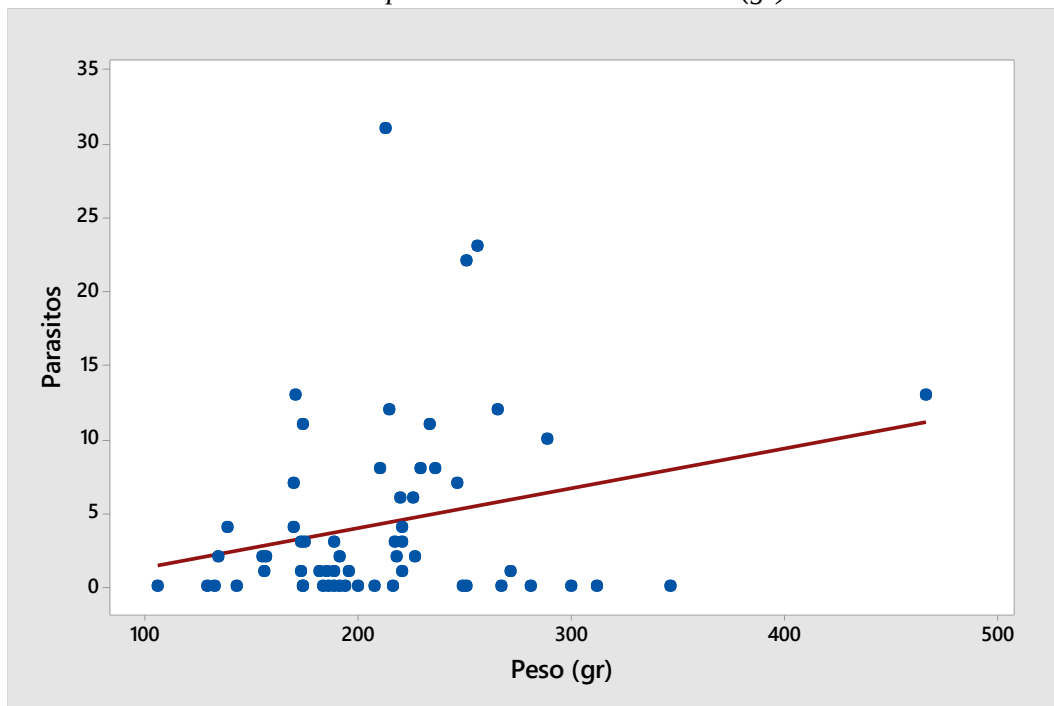
- | | | |
|----------------|------------|---------------|
| 1. Dama | 4. Dica | 7. Tilapia |
| 2. Bocachico | 5. Ratón | 8. Guanchiche |
| 3. Raspa balsa | 6. Barbudo | 9. Vieja |



Anexo 4. *Dispersión de Parásitos vs. Longitud Total (cm).*



Anexo 5. *Dispersión de Parásitos vs. Peso (gr).*



Anexo 6. *Análisis bifactorial de los índices gonodasomático (IGS), índice hepatosomático (IHS), factor de condición (FC) de los ríos Vines Y Mocache.*

Lugar/Especie	Índice Gonodasomático	Índice Hepatosomático	Factor condición
1.1	0,44 ± 0,53^{ab}	1,20 ± 0,61 ^a	1,35 ± 0,46 ^b
1.2	0,77 ± 1,04 ^b	1,43 ± 0,56 ^{ab}	2,24 ± 0,41 ^d
1.3	0,21 ± 0,15 ^a	1,74 ± 0,37^{bc}	1,06 ± 0,08 ^a
2.1	0,47 ± 0,28^{ab}	1,88 ± 0,63 ^c	1,41 ± 0,13 ^{bc}
2.2	0,34 ± 0,42 ^a	1,68 ± 0,69 ^{bc}	1,68 ± 0,61 ^c
2.3	0,33 ± 0,44 ^a	1,65 ± 0,56^{bc}	1,06 ± 0,07 ^a
Lugar			
1.	0,47 ± 0,71^a	1,46 ± 0,57 ^a	1,55 ± 0,62^b
2.	0,38 ± 0,39 ^a	1,74 ± 0,66^b	1,38 ± 0,48 ^a
Especies			
1.	0,46 ± 0,42 ^{ab}	1,54 ± 0,75 ^a	1,38 ± 0,34 ^b
2.	0,56 ± 0,82^b	1,55 ± 0,64 ^a	1,96 ± 0,63^c
3.	0,27 ± 0,33 ^a	1,70 ± 0,47^a	1,06 ± 0,08 ^a
Valor (P > 0,05).			
Lugar	0,2440	0,0020	0,0034
Especie	0,0169	0,2920	<0,0001
Interacción A-B	0,0137	0,0024	<0,0001

Elaborado por: Gabriel Ortega Villamar.

1.1. Mocache / Bocachico
1.2. Mocache / Tilapia
1.3. Mocache / Guanchiche

2.1. Vines / Bocachico
2.2. Vines / Tilapia
2.3. Vines / Guanchiche

Anexo 7. Cuadrado medio del índice gonodasomático (IGS), índice hepatosomático (IHS), Factor de condición del análisis bifactorial de las tres especies de peces de los ríos Mocache y Vines.

F.V	G.L	Cuadrado medio		
		Índice Gonodasomatico	Índice Hepatosomatico	Factor condición
Trat.	5			
A	1	0,42	3,53	1,31
B	2	1,27	0,44	12,55
AxB	2	1,34	2,24	1,78
E. Exp.	174			
TOTAL	179			
CV (%)		129,21%	37,49%	26,21%
R ²		0,07	0,10	0,52

Anexo 8. Análisis de varianza realizado para la Longitud Total (cm) del guanchiche de los ríos Vines y Mocache.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	8,809	8,809	1,60	0,211
Error	58	319,751	5,513		
Total	59	328,560			

Anexo 9. Análisis de varianza realizado para la Longitud Total (cm) en machos de guanchiche en los ríos Vines y Mocache.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	14,89	14,893	2,18	0,147
Error	41	279,95	6,828		
Total	42	294,84			

Anexo 10. Análisis de varianza realizado para Longitud Total (cm) en hembras de guanchiche del río Vines y Mocache.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	0,2996	0,2996	0,13	0,719
Error	15	33,3791	2,2253		
Total	16	33,6788			

Anexo 11. *Análisis de varianza realizado para Longitud Total (cm) del bocachico de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	234,6	234,63	17,12	0,000
Error	58	795,1	13,71		
Total	59	1029,7			

Anexo 12. *Análisis de varianza realizado para Longitud Total (cm) de machos de bocachico de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	84,18	84,182	8,68	0,005
Error	44	426,83	9,701		
Total	45	511,01			

Anexo 13. *Análisis de varianza realizado para Longitud Total (cm) de hembras de bocachico de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	295,08	295,078	40,67	0,000
Error	12	87,07	7,256		
Total	13	382,14			

Anexo 14. *Análisis de varianza realizado para Longitud Total para la tilapia de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	165,2	165,236	20,24	0,000
Error	58	473,5	8,164		
Total	59	638,8			

Anexo 15. *Análisis de varianza realizado para Longitud Total (cm) en machos de tilapia del río Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	72,50	72,498	9,94	0,004
Error	29	211,53	7,294		
Total	30	284,03			

Anexo 16. *Análisis de varianza realizado para Longitud Total (cm) en hembras de tilapia del río Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	39,79	39,794	4,75	0,038
Error	27	226,14	8,376		
Total	28	265,94			

Anexo 17. *Análisis de varianza realizado para el peso (g) del pez guanchiche de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	6005	6005	1,78	0,187
Error	58	195244	3366		
Total	59	201249			

Anexo 18. *Análisis de varianza realizado para el peso (g) en machos de guanchiche de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	8741	8741	2,06	0,158
Error	41	173715	4237		
Total	42	182456			

Anexo 19. *Análisis de varianza realizado para el peso (g) en hembras de guanchiche de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	16,4	16,43	0,01	0,910
Error	15	18580,3	1238,69		
Total	16	18596,7			

Anexo 20. *Análisis de varianza del peso (g) en bocachico de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	107283	107283	12,44	0,001
Error	58	500110	8623		
Total	59	607393			

Anexo 21. *Análisis de varianza del peso (g) en machos de bocachico de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	32603	32603	5,21	0,027
Error	44	275328	6257		
Total	45	307931			

Anexo 22. *Análisis de varianza del peso (g) en hembras de bocachico de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	160119	160119	30,30	0,000
Error	12	63406	5284		
Total	13	223525			

Anexo 23. *Análisis de varianza del peso (g) de la tilapia de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	100145	100145	10,36	0,002
Error	58	560438	9663		
Total	59	660582			

Anexo 24. *Análisis de varianza del peso (g) de machos de la tilapia de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	53592	53592	16,75	0,000
Error	29	92803	3200		
Total	30	146396			

Anexo 25. *Análisis de varianza realizado para el peso (g) de hembras de tilapia de las afluentes Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Río	1	11829	11829	0,76	0,392
Error	27	421520	15612		
Total	28	433348			

Anexo 26. *Análisis de varianza de los índices hepatosomático (IHS), del guanchiche de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	0,1251	0,1251	0,55	0,459
Error	58	13,0829	0,2256		
Total	59	13,2080			

Anexo 27. *Análisis de varianza del índice gonodasomático (IGS), de guanchiche de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	0,2014	0,2014	1,87	0,177
Error	58	6,2420	0,1076		
Total	59	6,4434			

Anexo 28. *Análisis de varianza del factor condición (FC), del guanchiche de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	0,000868	0,000868	0,15	0,699
Error	58	0,333130	0,005744		
Total	59	0,333998			

Anexo 29. *Análisis de varianza del índice hepatosomático (IHS), del bocachico del río Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	6,944	6,9441	15,43	0,000
Error	58	26,104	0,4501		
Total	59	33,048			

Anexo 30. *Análisis de varianza del índice gonodasomático (IGS), del bocachico de los ríos Vinces y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	0,0188	0,01883	0,11	0,745
Error	58	10,2120	0,17607		
Total	59	10,2308			

Anexo 31. *Análisis de varianza del factor condición (FC), del bocachico del río Vines y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	0,05827	0,05827	0,50	0,480
Error	58	6,70064	0,11553		
Total	59	6,75891			

Anexo 32. *Análisis de varianza del índice hepatosomático (IHS), de la tilapia de los ríos Vines y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	0,9599	0,9599	2,40	0,127
Error	58	23,1665	0,3994		
Total	59	24,1264			

Anexo 33. *Análisis de varianza del índice gonodasomático (IGS), de la tilapia de los ríos Vines y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	2,882	2,8817	4,58	0,037
Error	58	36,526	0,6298		
Total	59	39,408			

Anexo 34. *Análisis de varianza del factor de condición (FC), de la tilapia de los ríos Vines y Mocache.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Ríos	1	0,0644	0,06442	0,24	0,624
Error	58	15,4273	0,26599		
Total	59	15,4917			

Anexo 35. Registros de Longitud (cm) y peso (g) de las tres especies de peces del río Mocache.

Rio Mocache	Guanchiche			Bocachico			Tilapia		
Nº	Sexo	Longitud (cm)	Peso (g)	Sexo	Longitud (cm)	Peso (g)	Sexo	Longitud (cm)	Peso (g)
1	Macho	26,03	219	Macho	18,00	69,00	Macho	15,03	79
2	Macho	27,07	246	Macho	19,00	91,05	Macho	25	248
3	Macho	29,03	255	Macho	29,03	343,00	Macho	21	195
4	Macho	30,05	288,05	Macho	29,08	444,40	Macho	22,01	206
5	Macho	28,04	225,05	Macho	29,00	337,09	Macho	23,01	298,05
6	Macho	23,05	133	Macho	29,06	343,00	Macho	20,02	170,05
7	Macho	21,01	105	Macho	20,00	102,05	Macho	20,06	188,05
8	Macho	27,02	188	Macho	24,04	187,05	Macho	14,03	307,05
9	Macho	27	207,05	Macho	24,01	152,00	Macho	25,04	306,05
10	Macho	25,01	154	Macho	18,05	80,00	Macho	21,02	186,05
11	Macho	26	183,05	Macho	18,01	74,00	Macho	21,02	191,05
12	Macho	24,05	155,05	Macho	20,06	100,00	Hembra	27,05	623
13	Macho	26,01	169,05	Macho	19,06	87,00	Hembra	21,05	171,05
14	Macho	23,09	142	Macho	21,00	123,00	Hembra	19,02	137,05
15	Macho	30,01	265	Macho	19,05	89,05	Hembra	21,02	205,5
16	Macho	27,01	235	Macho	22,00	118,00	Hembra	20,06	196,05
17	Macho	26,03	188,05	Macho	21,05	128,05	Hembra	22,04	246,05
18	Macho	26,02	188,05	Macho	21,02	119,00	Hembra	22,05	236
19	Macho	28,01	220	Macho	22,01	138,05	Hembra	23,05	293,05
20	Macho	27,01	193	Macho	21,03	138,05	Hembra	21,01	197
21	Macho	25,09	173	Macho	22,06	150,05	Hembra	20	169,05
22	Hembra	29,05	250	Macho	21,05	133,00	Hembra	23,08	314
23	Hembra	28,08	228,05	Macho	21,07	152,50	Hembra	22,05	224
24	Hembra	27,05	214	Macho	23,03	160,05	Hembra	26,03	443,05
25	Hembra	27,02	209,05	Hembra	29,05	324,05	Hembra	21,01	182
26	Hembra	28,05	212	Hembra	31,00	427,05	Hembra	22,02	218
27	Hembra	26,09	195	Hembra	31,01	397,00	Hembra	21,05	198
28	Hembra	27,05	190,05	Hembra	30,00	332,08	Hembra	20,03	170,05
29	Hembra	27,08	220,05	Hembra	30,00	346,05	Hembra	21,03	217
30	Hembra	24	156	Hembra	27,07	231,05	Hembra	23,08	270

Anexo 36. Registros de Longitud (cm) y peso (g) de las tres especies de peces del río Vines.

Rio Vines	Guanchiche			Bocachico			Tilapia		
Nº	Sexo	Longitud (cm)	Peso (g)	Sexo	Longitud (cm)	Peso (g)	Sexo	Longitud (cm)	Peso (g)
1	Macho	23,05	132,05	Macho	19,05	104,05	Macho	17	108
2	Macho	26,05	173	Macho	24,03	217	Macho	18	120,05
3	Macho	34,06	466,05	Macho	25,05	232	Macho	17,05	132
4	Macho	31	311	Macho	16,06	67,05	Macho	19,05	158,05
5	Macho	29,02	266	Macho	18,07	96,05	Macho	16,08	114,05
6	Macho	29	250	Macho	18,08	81,05	Macho	16,07	110
7	Macho	26	173,05	Macho	19	90	Macho	16	97
8	Macho	32,02	346,05	Macho	18,05	86	Macho	16,6	88,05
9	Macho	26,07	168,58	Macho	18,02	81	Macho	17,03	113
10	Macho	26,06	184,78	Macho	18,08	87	Macho	16	88
11	Macho	26,07	184,55	Macho	18,08	84	Macho	15,05	71,05
12	Macho	28,02	216,13	Macho	19,08	108	Macho	16,03	90,05
13	Macho	30,05	280,31	Macho	20,03	109	Macho	17,03	90
14	Macho	29	248,65	Macho	19,05	100	Macho	16,06	93,05
15	Macho	26,05	215,24	Macho	20,05	120	Macho	16,01	208
16	Macho	24,07	138,05	Macho	17,02	67,05	Macho	15,05	97
17	Macho	24,01	172	Macho	17	74,05	Macho	21	214
18	Macho	23,01	128	Macho	26	191	Macho	22,05	237,22
19	Macho	28,05	233,05	Macho	19,05	99,05	Macho	21,08	184,38
20	Macho	28,02	217	Macho	19,09	100	Macho	21	166,05
21	Macho	30,05	271,05	Macho	20,01	90,05	Hembra	16	99
22	Macho	25,08	181,05	Macho	19,01	81	Hembra	16,02	89
23	Hembra	26,03	170	Hembra	18,05	82	Hembra	17	93,5
24	Hembra	30	299	Hembra	28,07	312,05	Hembra	18	130
25	Hembra	26	174,05	Hembra	21	117	Hembra	18	119,05
26	Hembra	27,07	220,05	Hembra	18,07	93	Hembra	15,02	391
27	Hembra	26,07	190,05	Hembra	19,04	94,05	Hembra	27,05	520,5
28	Hembra	25,06	172	Hembra	19,04	106,05	Hembra	19,05	150,30
29	Hembra	26,06	199,05	Hembra	19,01	91,05	Hembra	25,02	218,64
30	Hembra	28	226	Hembra	21,01	119	Hembra	23	243

Anexo 37. Encuestas a los pescadores, comerciantes y los consumidores en general.



Anexo 38. Mercado de mariscos del cantón Mocache y Vines.



Anexo 39. Pescador del río Mocache, recinto Pajarito.





Anexo 40. Pesca del río Vinces



Anexo 41. Medidas morfométricas, peso, incisión del bocachico y observación de parásitos.





Anexo 42. Pesos y observación del hígado y gónadas del bocachico.



Anexo 43. Medidas morfométricas, peso, incisión de la tilapia y observación de parásitos.



Anexo 43. Observación y peso de hígado y gónada de la tilapia,



Anexo 44. Medidas morfométricas, peso, incisión del guanchiche y observación de parásitos.



Anexo 45. Observación y peso del hígado y gónada del guanchiche.



Anexo 46. Observación de peces en laboratorio de la UTEQ.

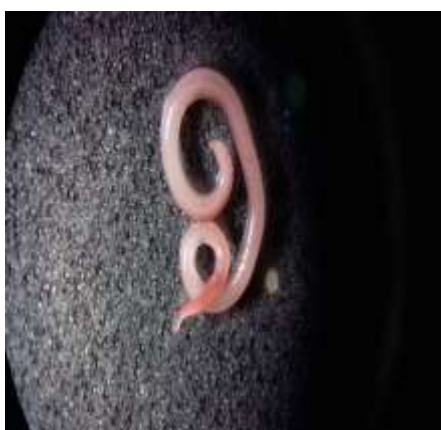


Anexo 47. Incisión del pez guanchiche y observación de parásitos *Contracaecum* sp.



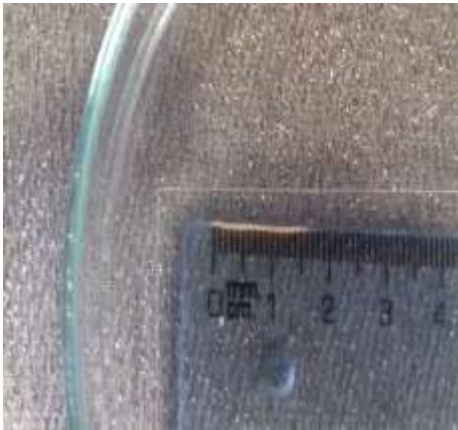


Anexo 48. Observación del parásito *Contracaecum* sp. en microscopio.

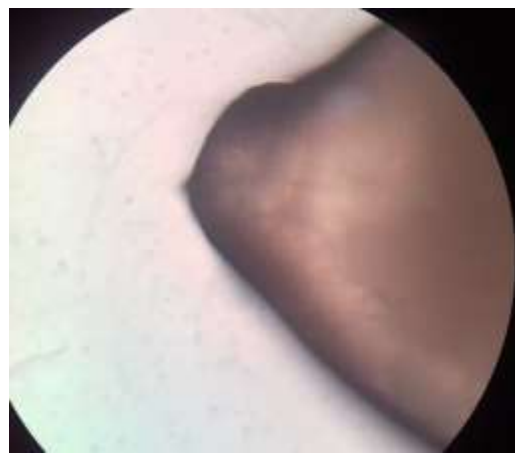
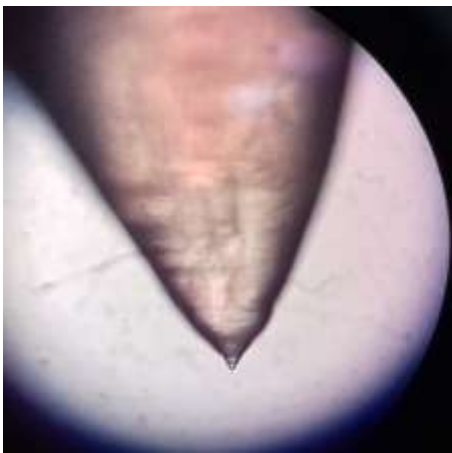


Anexo 49. Mediciones de parásitos nematodos.

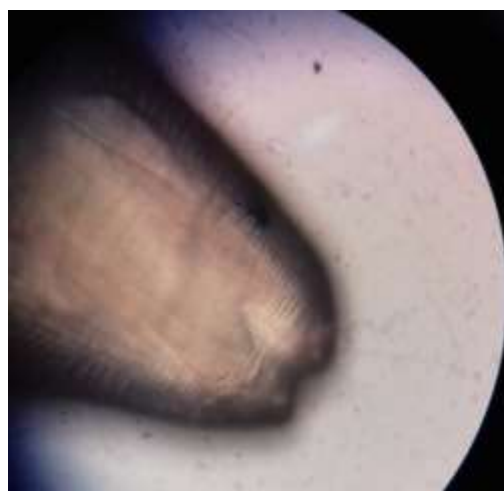




Anexo 50. Cola del nematodo anisakis.



Anexo 51. Cabeza del nematodo anisakis. Nematodo de color carne o blanquecino, redondo y alargado cuyo extremo anterior es romo y el posterior más delgado. Es el nematodo que parásita al pez guanchiche, su extremo posterior termina en punta, es curvo hacia la porción ventral y el extremo anterior.



Anexo 52. Contaminación por desechos químicos del río Mocache.



Anexo 53. Contaminación por desperdicios (basura) del río Mocache



Anexo 54. Contaminación por aguas servidas río Vines.



Anexo 55. Muertes de peces de los ríos Mocache abril 16 y Vines mayo 14.





Universidad Estatal Península de SANTA ELENA



40 HORAS
Certificación
ISBN

Confieren el presente Certificado a :

ING. JOSÉ GABRIEL ORTEGA VILLAMAR

Por su participación en calidad de PONENTE con el tema:

Prevalencia Parasitaria de Nematodos en el Guanchiche de los Ríos Mocahe y Vínces, Ecuador

ISBN: 978-9942-8754-8-8

II Congreso Internacional de Ciencias Agropecuarias

para la SOBERANÍA ALIMENTARIA

Santa Elena - Ecuador del 13 al 15 Noviembre de 2019

Ph.D. Néstor Acosta Lozano
Vicerrector Académico
Universidad Estatal Península de Santa Elena




MSc. Andrés Droget Camiel
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Estatal Península de Santa Elena




Mgs. Gabriela Mancero Árias, Ing.
Directora
Instituto de Investigaciones Transdisciplinarias Ecuador - BINARIO



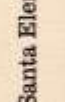
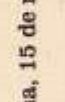
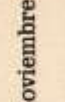
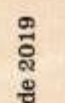










Santa Elena, 15 de noviembre de 2019

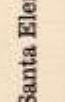
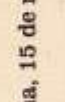
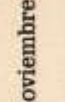
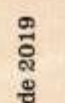










Anexo 57. Conferencia

