



# **UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

## **Departamento de posgrado**

### **Tema:**

**Investigación de larvas de anisákidos en pescados que se comercializan en el mercado mayorista El Arenal, en la ciudad de Cuenca.**

**Trabajo de graduación previo a la obtención de la título de maestría en Gestión de la Calidad y seguridad alimentaria.**

**Autora: Patricia Ortiz Rodas**

**Director: Ing. Mónica Tinoco Mgst.**

**Cuenca, Ecuador**

**2015**

## **Dedicatoria**

Este trabajo le dedico a Dios a mi ángel Rafaela.

A mi familia y de manera especial a mi esposo Genaro, a mis hijos Paulina, Paty y Geovanny.  
A mis chiquitos Sofía, Joaquín y Mateo quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que realizaba esta tesis.

A mis padres quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos.

A mi familia política a Jorge Juan y a todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

## **Agradecimientos**

Mi sincero agradecimiento a la Mgst. Ing. Mónica Tinoco, directora de mi tesis, por sus consejos tan útiles ofrecidos para la redacción de este trabajo, su inestimable ayuda en todo momento y su actitud siempre estimulante y alentadora para la realización de esta tesis.

A los profesores de la maestría quienes con sus vastos conocimientos supieron desarrollar benéficamente tanto a nivel científico como personal y en especial a la Mgst. María Fernanda Rosales por su vocación carismática hacia los estudiantes.

A todas aquellas personas que han colaborado, me han apoyado y me han alentado para que pudiera llevar a la práctica esta tesis.

## Resumen

En la población cuencana, existen preferencias al consumo de pescado por ser un país rico en productos provenientes del océano pacífico. La presente investigación consistió en analizar la composición salubre de este producto marino, investigando la presencia de nematelmintos (larva parásito) de Anisakidae en especial del tipo Anisakis en cuatro familias de pescados (lisa, cachema, pargo y rayado) *Mugil cephalus*, *Cynoscion phoxocephalus*, *Sparus pagrus* y *Paralabrax callaensis* que comúnmente son consumidos en la región Ecuatoriana. Mismos que, por métodos de disección y análisis microscópico, lograron constatar la presencia del parásito Anisakidae de tipo *Pseudoterranova decipiens* y *Contraecum osculatum* en casi en todas las clases de pescados excepto la familia de pescado pargo, sin embargo no se encontraron ningún nematelminto de tipo *Anisakis Simplex*.

**Palabras clave:** Pescado, larva, Anisakidae, *Anisakis Simplex*, *Pseudoterranova decipiens* *Contraecum osculatum*

## ABSTRACT

Among the inhabitants of Cuenca there is a preference of fish consumption due to the fact that our country is rich in products from the Pacific Ocean. The present research aimed to analyze the salubrious composition of this marine product, investigating the presence of *Anisakidae* roundworms (parasite larva), especially the *Anisakis* kind in four families of fish (mullet, weakfish, snapper and striped) *Mugil cephalus*, *Cynoscion phoxocephalus*, *Sparus pagrus* and *Paralabrax callaensis*, which are commonly consumed in the Ecuadorian region. Through dissection and microscopic analysis methods, it was possible to verify the presence of *Anisakidae* parasite, *Pseudoterranova decipiens* and *Contracaecum osculatum* type in almost all kinds of fish except in the family of snapper fish; however, no type of *Anisakis simplex* roundworm was found.

**Keywords:** Fish, larva, *Anisakidae*, *Anisakis Simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Contracaecum osculatum*



  
Translated by,  
Lic. Lourdes Crespo

**Tabla de contenido**

Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos .....	iii
Resumen .....	iv
Tabla de contenido.....	vi
Índice de figuras .....	vii
Índice de tablas .....	viii
Introducción.....	x
Capítulo 1 .....	1
Materiales y métodos .....	1
Descripción del objeto de estudio .....	1
Tipo de investigación.....	2
Método.....	2
Capítulo 2 .....	5
Resultados.....	5
Capítulo 3.....	12
Discusión .....	12
Conclusión.....	14
Referencia bibliográficas.....	15
Anexos .....	17
Anexo 1. Muestras de pescados en estudio .....	17
Anexo 2. Entrevistas a personas que venden pescado en el mercado El Arenal .....	18

## Índice de figuras

Figura 1. Morfología del pescado .....	xi
Figura 2. Tipos de peces analizados: pargo, rayado, lisa y cachema .....	2
Figura 3. Variedad de pescado (pargo) Sparus pagrus.....	5
Figura 4. Variedad de pescado (cachema) Cynoscion phoxocephalus .....	5
Figura 5. Parasito descubierto en la variedad de pescado (cachema) Cynoscion phoxocephalus .....	6
Figura 6. Parasito descubierto en la variedad de pescado (cachema) Cynoscion phoxocephalus .....	6
Figura 7. Ubicación de parasito descubierto en la variedad de pescado (cachema) Cynoscion phoxocephalus .....	6
Figura 8. Variedad de pescado (lisa) Mugil cephalus .....	7
Figura 9. Ubicación de parasito descubierto en la muestra de pescado de la variedad (lisa) Mugil cephalus .....	7
Figura 10. Parasito hallado en la muestra de pescado de la variedad (lisa) Mugil cephalus..	7
Figura 11. Variedad de pescado (rayado) Paralabrax callaensis .....	8
Figura 12. Parasito descubierto en el pescado de la variedad (rayado) Paralabrax callaensis .....	8
Figura 13. Ubicación de parasito encontrado en el pescado de la variedad (rayado) Paralabrax callaensis .....	8
Figura 14. Parasito descubierto en el pescado de la variedad (rayado) Paralabrax callaensis .....	9
Figura 15. Parásitos descubierto en el pescado de la variedad (rayado) Paralabrax callaensis .....	9
Figura 16. Ubicación de parásito encontrados en el pescado de la variedad (rayado) Paralabrax callaensis .....	9
Figura 17. Pescados muestreados: 400 unidades .....	10
Figura 18. Prevalencia de parásitos en pescados analizado .....	11

**Índice de tablas**

Tabla 1. Clasificación de parásitos por familia..... xiii

Tabla 2. Clasificación de parásitos por su localización ..... xiii

Tabla 3. Resultado de Análisis..... 10

## Índice de anexos

Anexo 1. Muestras de pescados en estudio .....	17
Anexo 2. Entrevistas a personas que venden pescado en el mercado El Arenal .....	18

## Introducción

El pescado constituye un alimento básico, nutritivo, y altamente beneficioso que forma parte de una dieta y alimentación sana, así mismo forma parte de las tradiciones culturales y gastronómicas de muchos países aportando un sin número de beneficios para una vida saludable, igualmente este presenta un alto contenido en proteínas y minerales además de un bajo porcentaje en grasas, considerándose una fuente principal de Omega-3, un producto necesario e insustituible, con amplios beneficios para la dieta alimenticia, es así como se registra beneficios en la prevención de múltiples enfermedades como: son cardioprotectores, porque son fuentes de vitaminas A y D, yodo entre otros, la ingesta de este producto reduce el riesgo de sufrir neoplasias de diversa localización. (Casitérides, 2008) la enfermedad cardiovascular combinada y mortalidad. (Folsom & Demissie ,2004)

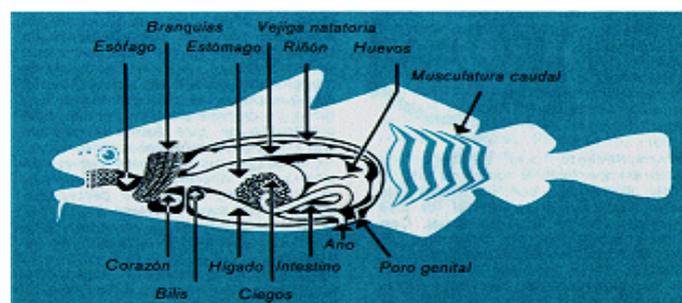
Asociado a lo anterior varios estudios realizados indican que este grupo de alimentos constituye la dieta de todo el mundo debido a la importancia de los nutrientes beneficiosos para la salud, tiene una fuente de proteína de alta calidad n-3 ácidos grasos poliinsaturados, vitaminas y minerales como selenio, calcio, yodo y zinc que se asocian con el acrecentamiento de la masa ósea de los seres humanos aunque esta asociación sigue siendo controvertida (Suzuki et al., 1997).; es así que en cuanto al consumo de los productos alimenticios provenientes del mar, se adquiere un porcentaje alto en la ciudad, no obstante este alimento podría estar infectado esporádicamente por determinadas especies de parásitos que ponen en peligro la salud de sus consumidores, los mismos que pueden ser transmisores de enfermedades; integrado a esto en una investigación realizada por el Ministerio de Salud Zona 6 perteneciente a la provincia del Azuay, manifestó que en el año 2010, se produjeron 31.478 enfermedades diarreicas determinado entre ellas 285 intoxicaciones alimentarias, concluyendo que el 10%, se debía al consumo de pescado, sin especificación de la variedad y especie que la pudo ocasionar.

Según la FDA *Food and Drug Administration* USA; una agencia Estadounidense dedicada al control y regulación de Alimentos y Medicamentos, la cual en una publicación del año 1998 destacaron los géneros Anisakis y Pseudoterranova, como calidad de agentes etiológicos principales responsables de la infección en el hombre, del mismo modo, en el contexto ecuatoriano se precisa la siguiente indagación la cual tiene la finalidad de reunir información, acerca de la inocuidad de los pescados como: "lisa", "cachema", "pargo rayado" y "lenguado", cuyos nombres populares se destacan como una de las variedades más consumidas que se distribuyen en el mercado mayorista de la ciudad de Cuenca (Feria Libre El Arenal), así en ocasiones, el pescado que se destina al consumo humano, se encuentra infectado por ciertas especies de parásitos, existiendo un desconocimiento por parte del consumidor. Su presencia en los productos de pesca y de la acuicultura, constituyen un hecho inevitable que con mucha dificultad puede ser controlado por el hombre, porque éstos cohabitan dentro del medio.

La morfología del pez determina, un animal vertebrado acuático, que suele estar cubierto por escamas, su respiración lo hace con ayuda de branquias y el desplazamiento lo realiza gracias a sus aletas, viven en el agua y se lo gran adaptar en determinados casos a la temperatura del agua que los rodea; en tanto a los hábitos alimenticios son variables dependiendo la variedad de pez los mismos que pueden ser carnívoros o herbívoros, no obstante el pescado se divide en tres partes bien diferenciadas, la cabeza en la que se encuentra los ojos, las fosas nasales y la boca. A continuación se localizan las agallas o branquias que tienen un color rojo o rosado y representan el órgano respiratorio del pez aquí se capta el oxígeno disuelto en el agua, sin embargo el cuerpo es diferente dependiendo de la variedad de pescado: redondeado plano o cilíndrico; es precisamente en este grupo donde se encuentran la mayoría de las aletas que son los órganos estabilizadores y que le dan movimiento al pez los cuales suelen ser dos dorsales, una pectoral, una ventral y una anal, de la misma manera sujetando las aletas y dentro del cuerpo se encuentra el esqueleto recubierto por la carne la cual representará del color y de variedad del pez; esta puede ser blanca, rosada, rojiza, etc. Envolviendo todo está una fina o gruesa piel que está revestida a su vez por escamas de varios tamaños según la especie. Además en el cuerpo se encuentran los órganos vitales (corazón, hígado, estómago, esófago e intestino. Posee además una cola esta representa la aleta caudal, con la que el pez se desplaza y se mueve por el agua; en cuanto al aspecto suele ser brillante con destellos metálicos de las escamas que posee, el olor recuerda al mar, el cuerpo debe estar rígido firme y elástico y la columna pegada a la carne y corresponde desprenderse fácilmente, los ojos deben estar brillantes y vivos.(Grüner&Metz,2005).

En la siguiente figura observamos que las aletas dorsales, anales y también la caudal son impares, mientras que las pectorales y las ventrales son pares, ya que se encuentran a ambos lados del cuerpo. Las aletas pares corresponden respectivamente a los miembros anteriores y posteriores de los vertebrados superiores.

**Figura 1.** Morfología del pescado



**Fuente:** Grüner & Metz, 2005

La mala cocción o el consumo de pescado crudo puede ocasionar peligro al ingerir este alimento porque eventualmente puede estar infectado de parásitos, en algunos países tradicionalmente estas infecciones son frecuentes porque practican estos hábitos

alimenticios. Sin embargo en la actualidad algunas infecciones han alcanzado trascendencia médicas en numerosos países occidentales, debido a la popularidad creciente de algunos platos japoneses ("sushi", "sashimi") y peruanos ("cebiche") o el incremento de movimientos naturistas que preconizan el consumo de pescado crudo o poco cocinado, a esto, el parasitismo en los peces se produce por dos razones, la primera porque el parásito se infesta al ingerir el alimento o por su hábitat que puede tener agua contaminada ya que algunos parásitos producen en el pescado lesiones que pueden deteriorar al pescado dando un aspecto desagradable e incluso puede provocarles la muerte.

Se han detectado un sinnúmero de parásitos que es posible encontrarlos en el pescado de consumo usual. La mayor parte no causan ningún efecto en los humanos a pesar de que la apariencia del pescado luce deteriorada, por lo tanto, su valor se devalúa, sin embargo, existe una minoría que puede producir lesiones en los peces y como consecuencia produce daños a las personas. Esto es motivo de gran preocupación para los consumidores, por lo que se considera indispensable proporcionar la información acerca de este problema, así el término parásito es definido como un organismo que vive a expensas o nutriéndose de otro organismo vivo sin ofrecer beneficio alguno a cambio. Los principales parásitos que afectan a los peces son protozoos que pueden ser flagelados, ciliados y esporozoos y los helmintos que pueden ser digéneos, monogéneos, cestodos, acantocéfalos, nematodos y artrópodos todos los parásitos mencionados se pueden clasificar siguiendo diferentes criterios. (Kasuya, S & Koga, 1992).

Se conocen alrededor de 20.000 especies de peces, hay diferentes especies que varían mucho entre sí en cuanto a su apariencia externa.

**Tabla 1.** Clasificación de parásitos por familia

FAMILIA	PARASITO	LOCALIZACION	HOSPEDADOR
Capillariidae	Capillaria philippinensis	L3/mesenterio de peces. Autoinfección posible	Humanos. Experimentalmente: monos aves piscívoras ratas
Gnathostomatidae	Gnathostoma hispidum Gnathostoma spinigerum Gnathostoma doloresi Gnathostoma nipponicum	L3/musculatura de peces de agua dulce	Cánidos Félidos
Anisakidae	Anisakis simplex Pseudoterranova decipiens Contraecaecum osculatum	L3/tejido muscular y vísceras de peces marinos y cefalópodos	Pinnípedos Cetáceos odontocetos

**Fuente:** Ferre, 2001

**Tabla 2.** Clasificación de parásitos por su localización

LOCALIZACIÓN	FAMILIA	CLASIFICACION
Viven en el interior del huésped	ENDOPARASITOS	Nematodos Cestodos
Viven anclados en los tejidos del huésped aunque una parte de su cuerpo permanece en el exterior	MESOPARÁSITOS	Copépodos
Viven fijados al huésped externamente	ECTOPARASITOS	Artrópodos Protozoos

**Fuente:** Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente de España, 2012

Los parásitos causantes de las principales infecciones trasmisibles al hombre a través del consumo del pescado son los helmintos que son un grupo de gusanos invertebrados que son parásitos del hombre; los adultos son macroscópicos, alargados y presentan simetría bilateral, no poseen extremidades y afectan a miles de millones de humanos. Los tamaños de estos parásitos pueden oscilar entre milímetros y metros, dependiendo de la especie.

Los helmintos se subdividen en dos grupos:

1. Platyhelminthes o gusanos planos (platelmintos)
2. Nematyhelminthes o gusanos redondos (nematodos).

Los nematodos son organismos que presentan un sistema digestivo completo con boca y ano y órganos internos aislados en un pseudoceloma, a diferencia de los platelmintos que no poseen ninguna de estas estructuras. En el caso de los cestodos, una clase de platelmintos, estos absorben directamente los nutrientes por su cubierta externa (Montoya & Alzate, 2001).

Las especies de nematodos anisákidos implicadas en los casos humanos pertenecen al orden Ascaridida y a la subfamilia Anisakinae. *Anisakis simplex*, estos parásitos son los que más afectan no obstante su hábitad es más frecuente en aguas frías y polares estos por lo general se alojan en la mucosa del estómago de los mamíferos marino (cetáceos odontocetos y pinnípedos), la transmisión al hombre se realiza por que el portador excreta huevos no embrionados y en agua tiene lugar el desarrollo embrionario donde alcanza el estado larvario, luego eclosionan los huevos y las larvas pueden desplazarse por el agua, estas son ingeridas por crustáceos y estos a la vez son ingeridos por peces y calamares. Cuando el hospedador muere las larvas migran al tejido muscular y se transmite así a otros peces depredadores de los primeros. Los peces y calamares mantiene el estado larvario que es infectivo para los humanos y estos se convierten en hospedadores accidentales de la larva cuando ingieren pescado crudo o poco cocinado (Ferre, 2001).

Cuando sucede esta ingesta de pescado con larvas de *Anisakis* vivas estas se adhieren a la mucosa gastrointestinal de la pared del estómago o del intestino produciendo inflamación y dolor que pueden estar acompañados de náuseas, vómitos y diarreas. Las larvas sobreviven a las diferentes secreciones digestivas, por lo que pueden permanecer en el tracto digestivo durante varios días. En los casos más graves la enfermedad puede llegar a perforar el estómago o el intestino valiéndose de potentes enzimas así de este modo pueden migrar a otros tejidos y órganos como el hígado, páncreas y bazo. Estos casos se extremos ya que los humanos son hospedadores accidentales y el *Anisakis* no está adaptado a nuestro organismo y normalmente es eliminado de forma espontánea a través del tracto digestivo en el plazo de unas tres semanas o es eliminado por las células del sistema inmune.

Para prevenir esta enfermedad si se cree haber sido contaminado se debe acudir inmediatamente a un centro de salud por que el tiempo es fundamental para el tratamiento pues esto minimiza los daños que el parásito pudiera causar, el método común es la gastroscopia esta permite ver las larvas y a su vez extraerlas, en casos de mayor gravedad puede ser necesaria una cirugía. Otra reacción que puede causar los parásitos son reacciones alérgicas porque estos en su estado larvario liberan una serie de compuestos proteicos que pueden provocar reacciones alérgicas que pueden ser desde urticaria que

produce mucho picor a la apersona infectada, angioedema que produce mucha hinchazón y choque anafiláctico en los casos más graves.

Para evitar todas las infecciones mencionadas se debe cocinar adecuadamente el pescado que se ha consumir, mediante una buena fritura o cocción. Los métodos térmicos son los más eficaces para inactivar a las larvas son las temperaturas superiores a 60°C matan a las larvas en 5-10 minutos. Sin embargo, la congelación rápida (-20°C durante 24 horas) es la medida más eficaz para inactivar a las larvas de anisákidos en aquellos países donde se consume frecuentemente pescado crudo o ligeramente salado o ahumado. La prevención de esta contaminación recae en el cumplimiento de buenas técnicas de cocción y la realización de campañas de educación sanitaria, especialmente dirigidas a las amas de casa y restauradores.

En la ciudad de Cuenca se evidencia la comercialización diaria de este producto alimenticio, la cual se da a cabo precisamente en el mercado mayorista denominado “El Arenal”, un lugar de comercialización popular de productos alimenticios de primera necesidad, no obstante el consumo de pescado se sitúa en un lugar preferente en la dieta habitual de los habitantes de esta zona. En este punto de abasto “El Arenal”, se expende los pescados y mariscos dos veces por semana, particularmente los días miércoles y sábado cuya proveniencia se establece desde la costa ecuatoriana, (provincia de El Oro y Santa Elena).

Son pocos los trabajos realizados en nuestro medio sobre la prevalencia de parásitos nematodos anisakidos en especies más consumidas en la ciudad de Cuenca, motivo que justifica esta investigación.

#### **Objetivos generales:**

Determinar la existencia de larvas de anisakidos en pescados que se comercializan en el mercado mayorista “El Arenal”, en la ciudad de Cuenca.

#### **Objetivos específicos:**

- Conocer la presencia y valorar el grado de infección por larvas de anisakidos en especies iticas de consumo local capturadas en la costa ecuatoriana: “lisa”, “cachema”, “pargo” y “rallado”.
- Identificar los tipos de nematos anisakidos detectados en las especies más consumidas en la ciudad de Cuenca.
- Evaluar la especificidad de los nematos para determinadas especies de pescado.

## Capítulo 1

### Materiales y métodos

#### Descripción del objeto de estudio

El origen de las especies de pescado seleccionadas para la investigación, fue elegida por ser las que más vendidas y consumidas en la ciudad durante todo el año; así se sometieron a un estudio parasitológico un total de 400 ejemplares de pescado fresco comprado en el mercado “El Arenal”, de las especies citadas anteriormente. Todos los peces provienen de la costa del Pacífico se adquirieron con una propiedad y textura fresca, enteros y no eviscerados.

Se escogió cuatro variedades de pescado que se consume en mayor cantidad en la ciudad y se realizó un análisis de laboratorio de 400 muestras para ser investigadas por medio de técnica visual con la técnica de desecación: 100 pargos, 95 cachemas, 90 lisas, 115 rayados.

#### Descripción de los pescados según su variedad que conforman la muestra:

“Pargos”: 100 unidades, denominación: Perciformes, familia: Sparidae, especie: Sparus pagrus y de características: color rojizo, longitud media de 50 cm., peso 1.5-2 kg., de aletas pequeñas, escamas grandes y boca pequeña.

“Cachemas”: 95 unidades, denominación: Perciformes, familia: Sciaenidae, Cynoscion phoxocephalus y de características: Color plata longitud media 50 cm, carne blanca cubierta por escamas de Boca grande y oblicua.

“Lisas”: 90 unidades, denominación: Mugiliformes, familia: Mugilidae, especie: Mugiliformes cephalus.

“Rayados”:115 unidades, denominación: Perciformes, familia: Actinopterygii, especie: Paralabrax callaensis, con características de: color plata con rayas negras, aletas pequeñas con un cuerpo de longitud media de 32 cm., cubierto por escamas ásperas. (Anexo 1)

**Figura 2. Tipos de peces analizados: pargo, rayado, lisa y cachema**



**Fuente:** Autor, 2015

### **Tipo de investigación**

La investigación es de tipo cuantitativa, con un diseño no experimental descriptivo.

### **Método**

Muestra: conformada por un total de 400 peces (100 u. “pargo”; 95 u. “cachema”; 90 u. “lisa” & 105 u. “rayado”), provenientes de la compra a expendedores de productos marinos de la costa pacífica en el sector de ventas “El Arenal” en la ciudad de Cuenca.

Material: presentado por un laboratorio con iluminación artificial y conformado por materiales de disección, para la exploración interna de pescados, cuya herramienta gastronómica para realizar los cortes en el pescado, fue el chuchillo “puntilla” también llamado “cuchillo cebollero”, cuyas características se describen como un instrumento versátil, con una hoja de aproximadamente de unos 15cm de longitud y de una forma muy fina en su punta, utilizado para cortar, picar o rebanar todo tipo de carnes, vegetales, aves y pescados, del mismo modo al entrar al laboratorio, se presentan el correspondiente uso de los materiales de seguridad sanitaria personal: ropa anti fluidos, guantes de latex y mascarilla bucal.

Diseño: Coexisten diferentes técnicas para la búsqueda de parásitos en los pescados, entre los principales se destacan: la técnica de digestión por jugo gástrico artificial, la técnica de transiluminación y la técnica de examen visual simple.

Como una forma completaría de conocimiento al lector, la técnica de examen por digestión por jugo gástrico artificial consiste en someter la muestra de pescado, bien sea carne viseras o ambas, a la acción de una solución digestiva (Huang, 1990); por otro lado el examen por transiluminación o Candling consiste en la observación visual de los filetes o pescados sobre los cuales se proyecta una fuente luminosa por su parte inferior. Estruch, D. (1992), describe las mesas iluminadas como un tablero transparente sobre el que se coloca el filete de pescado y recibe iluminación mediante lámparas de luz blanca fría de 1500 lux cuya representación de larvas se distinguen como módulos más oscuros.

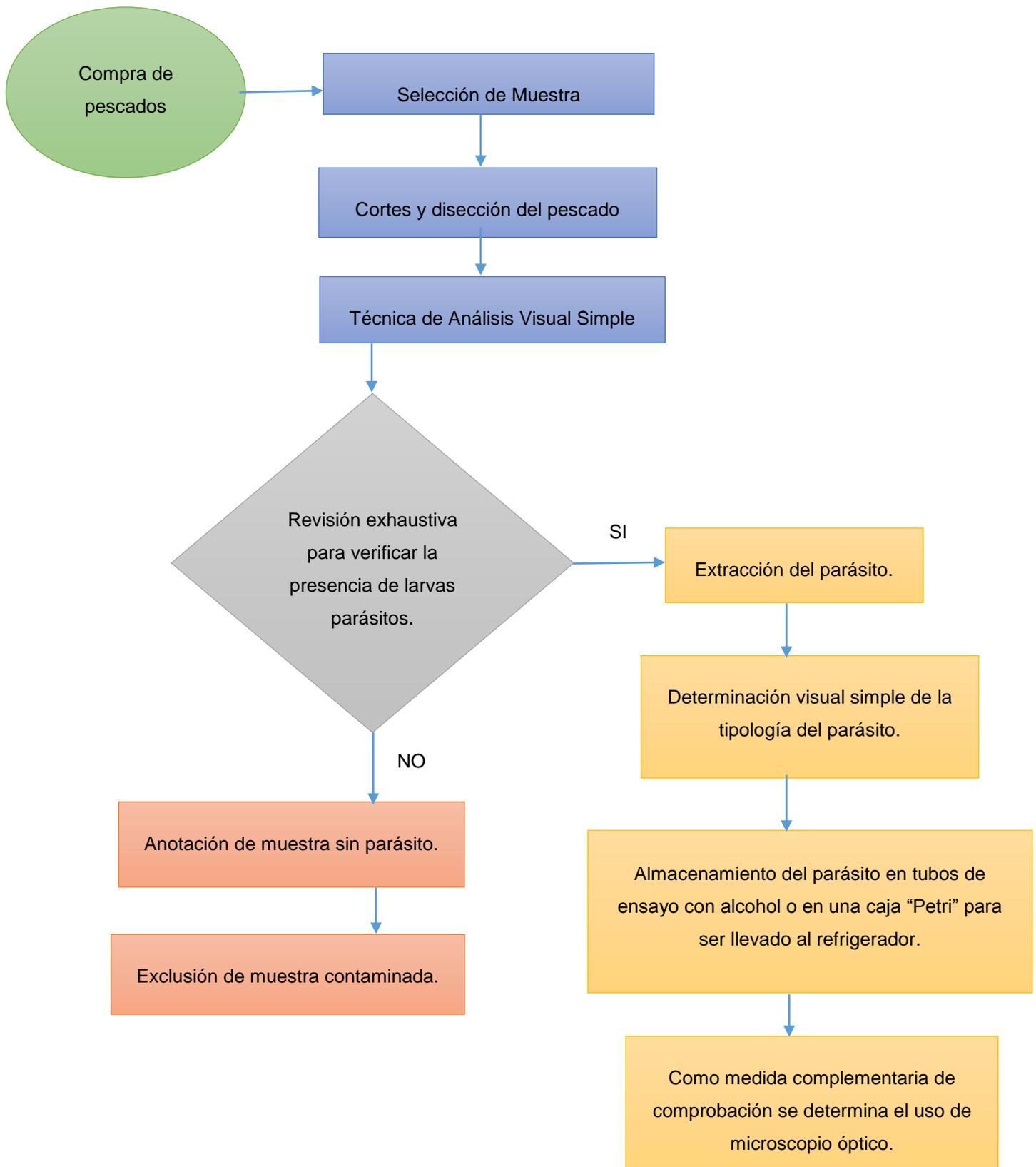
La técnica utilizada en la presente investigación es la de examen visual simple, que resulta suficiente para descubrir el 90% de larvas en peces como los pargos (*Sparus pagrus*), cachemas (*Cynoscion phoxocephalus*) lisas (*M.cephalus*) o rayados (*Paralabrax callaensis*), el cual consiste en fragmentar o destruir al pescado casi en su totalidad mediante la utilización del cuchillo puntilla.

Procedimiento:

La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de la Universidad del Azuay, el cual cada jornada de trabajo contaba con una cantidad de diez a doce pescados de las diferentes variedades seleccionadas de peces.

Con una iluminación adecuada y con la indumentaria acorde al proceso de indagación que se lleva a cabo, primero se observa cada elemento que conforma la muestra por la parte externa, las branquias y la cavidad oral, posteriormente se abre la cavidad abdominal y se examina minuciosamente las vísceras. Los cortes que se realizan a los pescados son determinados a lo largo del tronco comenzando desde el arco hioideo que cubre las branquias hasta la cola, posteriormente se retiran las aletas dorsales y anales para observar si hay algún tipo de parasito. Por otro lado se realiza cortes por la parte inferior del pez en la cavidad abdominal en donde se aloja el tubo digestivo. Se corta todas las vísceras para observación minuciosa con el fin de localizar algún parasito, siguiendo el mismo procedimiento se realizan cortes a lo largo de toda la carne de cada pescado. Si se encuentra algún tipo de larva o anomalía, esta se extrae y se guardaban en tubos de ensayo con alcohol o en una caja "Petri" anotado con la fecha y variedad del pescado, para ser llevada al refrigerador y posteriormente al microscopio óptico con el fin de identificarlos.

## Diagrama de Flujo



## Capítulo 2

### Resultados

De un total de 100 muestras o ejemplares de pargos, (*Lutjanus peru*) hubo ausencia de parásitos, no se localizó presencia de ninguna larva en las muestras que fueron sometidas al examen visual podría ser porque es una de las especies marinas pequeñas que se alimentan de filoplancton o incluso tipo de especies de pequeño tamaño nanoplanton. Dentro de su aparato digestivo se verifico pocos residuos de alimentos. Según (Castro y Huber, 1992) mencionan que el zooplancton integrante de su alimentación no albergara los hospedadores intermediarios de las larvas de anisakidos.

**Figura 3. Variedad de pescado (pargo) *Sparus pagrus***



**Fuente:** Autor, 2015

**Figura 4. Variedad de pescado (cachema) *Cynoscion phoxocephalus***



**Fuente:** Autor, 2015

Se estudió 95 muestras de cachemas se detectó por el método visual la presencia de parásitos, para ello se realizó desecación completa del pescado. El parásito se encontró entre la musculatura de la muestra ubicada en la parte lateral posterior cercana a la aleta natatoria. Se detecta que el parásito encontrado es nematodo que visualmente son gusanos cilíndricos y alargados que pueden causar graves enfermedades en las personas que los ingieren. Dentro de estas enfermedades transmitidas por el consumo de pescado infestado se destacan: Gnatostomiasis, la Anisakidosis y la Capilariasis. Las zoonosis por nematodos o nematodiasis son generalmente causadas por consumir el hombre de forma accidental, pescado infectado por estos parásitos que se aloja la musculatura, intestino o vísceras. Los

peces, ya bien sean dulceacuícolas o marinos, son el huésped secundario, mientras que el hombre generalmente suele actuar como hospedador accidental definitivo de nematodos tras la ingestión de huevos presentes en el pescado. A diferencia de las cestodiasis, las nematodiasis pueden llegar a ser letales. (CECOPESCA,2012)

**Figura 5. Parasito descubierto en la variedad de pescado (cachema) *Cynoscion phoxocephalus***



**Fuente:** Autor, 2015

**Figura 6. Parasito descubierto en la variedad de pescado (cachema) *Cynoscion phoxocephalus***



**Fuente:** Autor, 2015

**Figura 7. Ubicación de parasito descubierto en la variedad de pescado (cachema) *Cynoscion phoxocephalus***



**Fuente:** Autor, 2015}

**Figura 8. Variedad de pescado (lisa) Mugil cephalus**



**Fuente:** Autor, 2015

Se analizó 90 muestras o ejemplares, de lisa (Mugil cephalus) y se encontró parásitos alojados en la parte abdominal del pescado y se determina que el parásito encontrado es de la variedad helmintos estos presentan un cuerpo cilíndrico cubierto por una cutícula quitinosa generalmente se alimentan de mucus, células epiteliales y sangre.

**Figura 9. Ubicación de parásito descubierto en la muestra de pescado de la variedad (lisa) Mugil cephalus**



**Fuente:** Autor, 2015

**Figura 10. Parásito hallado en la muestra de pescado de la variedad (lisa) Mugil cephalus**



**Fuente:** Autor, 2015

**Figura 11. Variedad de pescado (rayado) Paralabrax callaensis**



**Fuente:** Autor, 2015

Se analizaron 115 muestras de pescado de la variedad rayado (Paralabrax callaensis) con el método visual simple y se detectó la presencia de parásitos con una prevalencia de 29% en el total de muestras investigadas.

Es una de las variedades más infestadas por parásitos de la variedad nematodos.

**Figura 12. Parasito descubierto en el pescado de la variedad (rayado) Paralabrax callaensis**



**Fuente:** Autor, 2015

**Figura 13. Ubicación de parásito encontrado en el pescado de la variedad (rayado) Paralabrax callaensis**



**Fuente:** Autor, 2015

**Figura 14. Parasito descubierto en el pescado de la variedad (rayado) Paralabrax callaensis**



**Fuente:** Autor, 2015

**Figura 15. Parásitos descubierto en el pescado de la variedad (rayado) Paralabrax callaensis**



**Fuente:** Autor, 2015

**Figura 16. Ubicación de parásitos encontrados en el pescado de la variedad (rayado) Paralabrax callaensis**



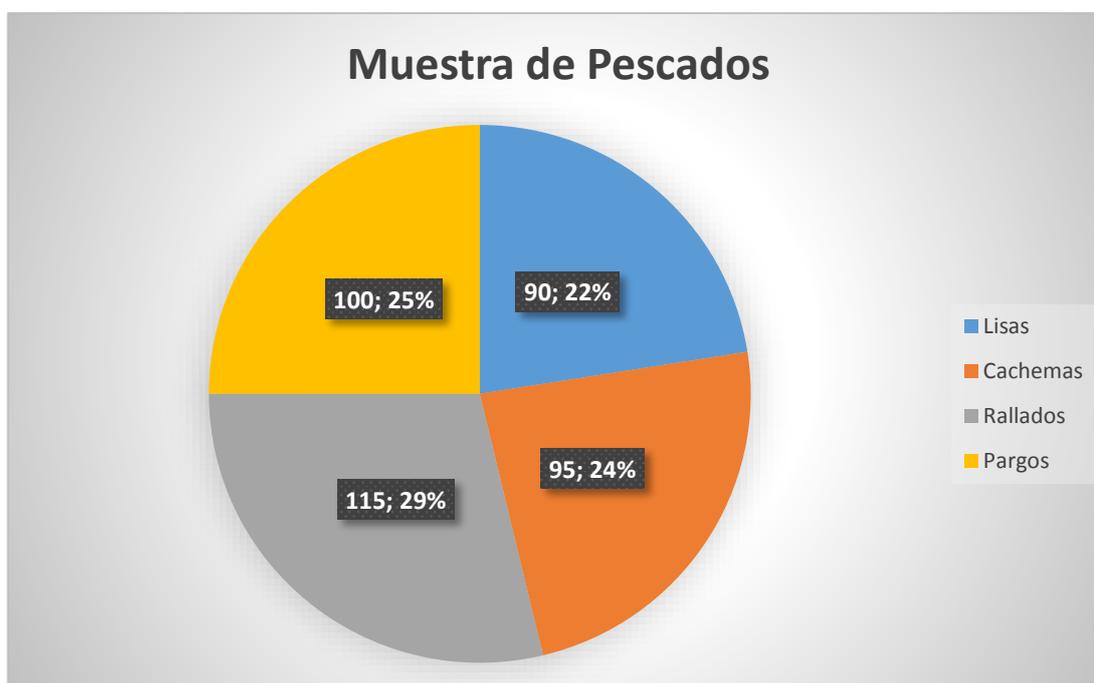
**Fuente:** Autor, 2015

Tabla 3. Resultado de Análisis

VARIEDAD	NOMBRE CIENTIFICO	CANTIDAD ANALIZADA	PECES CON PARASITOS	DETERMINACION DE PORCENTAJE DE PARASITOS
PARGOS	Sparus pagrus	100	0	0%
CACHEMAS	Cynoscion phoxocephalus	95	2	4%
LISAS	Mugil cephalus	90	2	4.5 %
RAYADOS	Paralabrax callaensis	115	34	29%
<b>TOTAL</b>		400 muestras		

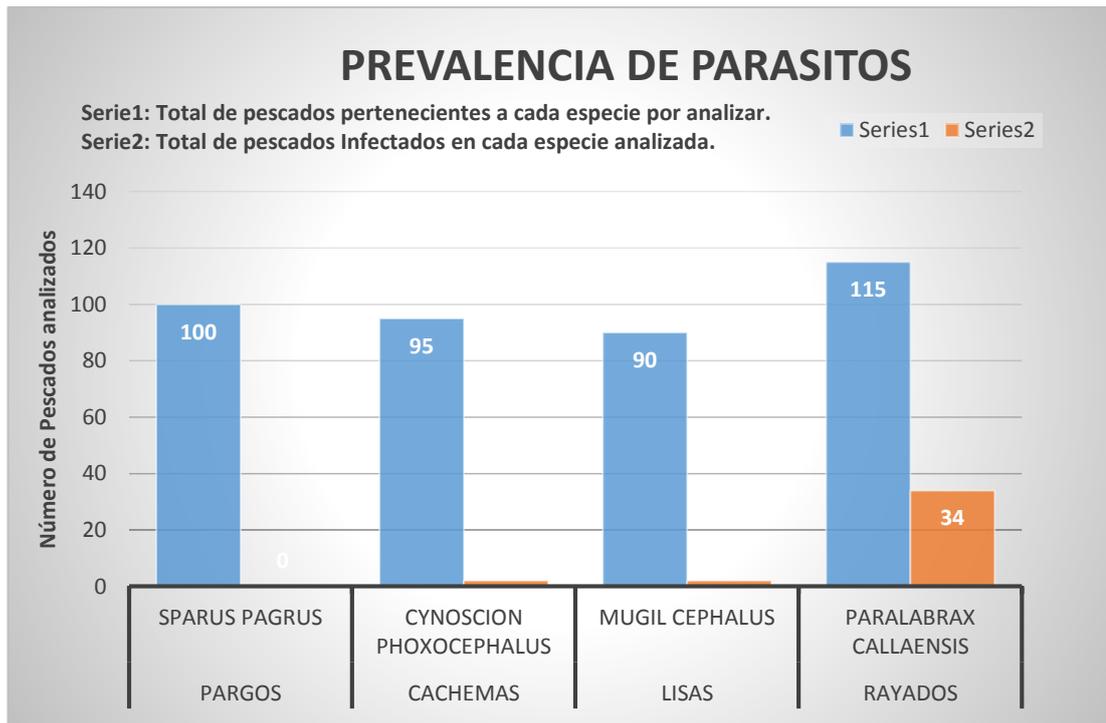
Fuente: Autor, 2015

Figura 17. Pescados muestreados: 400 unidades



Fuente: Autor, 2015

Figura 18.



Fuente: Autor, 2015

### Capítulo 3

#### Discusión

Los resultados evidenciaron la presencia de parásitos nematodos más no comprobaron la existencia del tipo *Anisakis simplex*, sin embargo, la investigación desplegó resultados válidos y confiables al argumentar una muestra significativa de parásitos nematodos Anisakidae de tipo: *Pseudoterranova decipiens* (Cabrera, Luna, & Suárez, 2003) y *Contracaecum osculatum* (Ishikura, Kikuchi, Nagasawa, et al. 1992), que por lo común son infestados en las especies de pescados en la costa pacífica.

A diferencia de distintas indagaciones presentadas en donde se pone en manifiesto la existencia de nematodos Anisakidae de tipo *Anisakis simplex* en pescados frescos en diversas regiones de la costa pacífica y en especialmente con énfasis en la zona atlántica (Ferre, 2001); Dentro de los resultados secundarios de la presente investigación se puede constatar la no existencia de parásitos nematodos en la especie *Sparus pagrus*.

Es debatible la clasificación de los resultados debido, a que la relación considerable entre el origen de la distribución de los pescados y de donde se adquiere el producto, puesto que puede diferir entre una y otra zona el estado del pescado.

A pesar de las investigaciones en Latinoamérica, la ONU (2015), determina que en Perú, el consumo de pescado per-cápita es de trece kg, en Colombia y Chile es de siete kg y en el Ecuador el consumo se sitúa en cinco kg, siendo el inferior de los tres países; Es necesario acotar como punto relevante, la existencia de varias especies de pescados que aún no han sido investigadas, mucho menos se sabe la presencia de parásitos que puedan poseer, ni del mismo daño que pueda originar su consumo.

En tanto a la gastronomía de algunos platos elaborados con pescado crudo, precisan productos frescos o refrigerados, es así que la escasez o ausencia de educación sanitaria a la población, hacen aconsejable abordar este problema emergente con mayor rigor para la salud del consumidor, Aunado a lo expuesto anteriormente, una investigación arrojó cifras superiores al 75% demostrando sujetos con urticaria o angioedema tras la ingesta de pescado mal cocido (Montoro et al. 1997). Así se comprueba múltiples indagaciones sobre las repercusiones para salud del consumidor ante la presencia de una larva Anisakidae en el pescado (Kasuya & Koga, 1992).

Son numerosas las variables que pueden influenciar la presencia de los nematodos Anisakidae de tipo *Anisakis Simplex* en el pescado, ya que estos tienen ciclos indirectos y complejos, sin embargo, no se detectó la presencia de este parásito en las muestras estudiadas. Esto se debe a que el Ecuador posee un clima tropical debido a la corriente del niño (fenómeno climático relacionado con el calentamiento del Pacífico oriental ecuatorial, erráticamente cíclico entre tres y ocho años durante la época de las fiestas navideñas, donde

los cardúmenes o bancos de peces desaparecen de la superficie oceánica, deduciendo que dicha anomalía es debida a una corriente de aire caliente procedente del golfo de Guayaquil), dicho de otro modo, se considera que la prevalencia de los anisákidos en las distintas especies de pecado, depende de la distribución de los hospedadores intermediarios y finales, los cuales se hallan influenciados por las corrientes marinas y por el clima. (Alva, Laguna, Huamán, et al. 2002).

Este estudio abre la posibilidad de nuevas investigaciones para que constaten la presencia de diferentes especies de nematelmintos, en los indistintos productos marinos que se expende en el sector. Por otro lado el tema salubridad juega un papel importante en la salud del consumidor, así mismo se pone en evidencia el riesgo sanitario que esto representa.

## Conclusión

La presencia de nematelmintos anisakidos, en muchas ocasiones depende de la distribución de los hospedadores intermediarios, los cuales se hallan influenciados por las corrientes marinas y por el clima, no obstante los métodos de congelación y cocción juegan un papel fundamental en medidas de salubridad para el consumo humano, así de esta forma se logra a gran medida evitar intoxicaciones y enfermedades por el consumo del producto en mal estado.

En el sector de venta de pescados "El Arenal", se pudo constatar la presencia de parásitos nematelmintos con una muestra significativa en tres de cuatro especies estudiadas: *Cynoscion phoxocephalus*, *Sparus pagrus*, *Mugilidae cephalus* y *Paralabrax callaensis*; sin embargo la familia de los *Sparus* no presentaron ningún tipo de parásito.

Referente al estado del puesto de trabajo "El Arenal", donde se comercializa los productos del mar, se observó que la mayoría no cuentan con certificados de sanidad establecidos a las normas de higiene y conservación del producto, así mismo no existe un control de seguridad alimentaria sobre los trabajadores, que están designados a manipular los alimentos como son los síntomas de enfermedad, lesiones abiertas tales como úlceras, ampollas o llagas y operar sin el uso de mascarilla entre otros; por otro lado se denotó la presencia de malos hábitos por parte de los expendedores como el mascar chicle, tocarse el cuerpo mientras se encuentra manipulando el producto, mantener las uñas largas y con barniz, consumir alimentos durante la jornada de trabajo, laborar sin uniforme y el ingreso de personas ajenas al oficio, sin la protección adecuada.

La contaminación del pescado no solo puede ocurrir por el control de seguridad alimentaria de sus expendedores, sino por las malas prácticas de higiene con la que los productos son manejados, aunado a esto, la estructura anatómica de los pescados, es muy variable y depende de cada tipo y especie, por lo que es necesario aplicar las diferentes técnicas de eviscerado y limpieza en con un método de cocción adecuado para evitar el consumo de un producto marino en mal estado.

A medida de recomendación para prevenir las infecciones por distintos parásitos en especial los Nematelmintos Anisakidos, en cualquier especie de pescado se hace necesario evitar el consumo de pescado mal cocinado, limpiar y eviscerar el pescado tan pronto como sea posible para evitar que las larvas penetren desde el intestino del pescado a los músculos. Otra técnica es congelar el pescado a -20°C durante un tiempo mínimo de 24-48 horas. Cocinar bien todo el pescado a temperaturas superiores a los 60°C o más, en aproximadamente diez minutos y de preferencia verificar con un termómetro que la temperatura interna de cocción alcance las temperaturas mencionadas.

### Referencia bibliográficas

- Alva, V., Laguna, V., Huamán, A. et al. (2002). Dermatite epidémica por *Paederus irritans* em Piura, Perú, relacionada ao fenómeno El Niño. *Rev Soc Bras Med Trop*; 35: 23-8.
- Cabrera, R. Luna, M., & Suárez, L. (2003). Nuevo caso de infección humana por una larva de *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakidae) en el Perú. *Rev Gastroenterol Perú*; 23:217-220.
- Cabrera, R., Tantaleán, M., & Chavera, A. (1997). Patogenicidad de las larvas de *Anisakis physeteris* inoculadas experimentalmente en *Canis familiaris*. *Parasitol al Día*; 21: 14-9.
- Casitérides, S. (2008). Importancia del pescado en la dieta: riesgos y beneficios. Betanzos: Aavoidable Fisterra-Salud. España.
- Collado, C., Sampieri, R. & Lucio, P. (2006). Metodología en la Investigacion. Editor: Mcgraw-Hill / Interamericana De Mexico, Isbn 9789701057537.
- Del Pozo, M., Audicana, M., Díez, J., Muñoz, D., Ansotegui, I., Fernández E, et al. (1997). *Anisakis simplex*, a relevant etiologic factor in acute urticaria. *Allergy*; 52: 576-579. Departamento de Sanidad Humana y Animal, Centro de Ciencias Experimentales y de la Salud Universidad Cardenal Herrera-CEU, 46113 Moncada, Valencia (España)
- Ferre, I. (2001). Anisakiosis y otras zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado.
- Folsom, A., & Demissie, Z. (2004). Fish intake, marine omega-3 fatty acids, and mortality in a cohort of oostmenopausal women. *Am. J. Epidemiol.* 2004;160:1005–1010. Doi: 10.1093/aje/kwh307.
- Grüner, H., & Metz, R., (2005). Procesos de cocina. Ediciones AKAL. Ciclos Formativos. Edit. Alfredo Gil. 28456 Tres Cantos Ed. 28 España.
- Ishikura, H., Kikuchi, K., Nagasawa, K., Et al. (1992). Anisakidae and anisakidosis. *Prog Clin Parasitol*; 3:43-102.
- Kasuya, S. & Koga, K. (1992). Significance of detection of specific IgE in *Anisakis*-related diseases. *Arerugi*; 41: 106-110.
- Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente de España. (2012). Guía sobre los principales parásitos presentes en productos pesqueros: técnicas de estudio e identificación. Cecopesca centro técnico nacional de conservación de productos de la pesca y la acuicultura. Administración General del Estado: NIPO: 280-12-244-5

Montoro, A., Perteguer, M., Chivato, T., Laguna, R., & Cuellar, C. (1997). Recidivous acute urticaria caused by *Anisakis simplex*. *Allergy* ; 52: 985-991.

Montoya, M., & Alzate, J. (2001). Laboratorio de parásitos humanos: Generalidades Helmintos Universidad de Antioquia Departamento de Microbiología y Parasitología Grupo Interdisciplinario para el Estudio de las Parasitosis – GIEPI Colombia

Organización de las Naciones Unidas, (2015). Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO); Rohana Subasinghe, del Departamento de Pesca de la FAO

Suzuki, T., Yoshida, H., Hashimoto, T., Yoshimura, N., Fujiwara, S., Fukunaga, M., Nakamura, T., Yoh, K., Inoue, T., Hosoi, T., & Orimo, H.(1997). Case-control study of risk factors for hip fractures in the Japanese elderly by a Mediterranean Osteoporosis Study. *Med questionnaire. Bone.* 1997;21:461–467. Doi: 10.1016/S8756-3282(97)00179.

## Anexos

## Anexo 1. Muestras de pescados en estudio

CANTIDAD	VARIEDAD: Nombre común en el medio	NOMBRE/DENOMINACION FAMILIA/ ESPECIE	CARACTERISTICAS
100 unidades	Pargos	Denominación: Perciformes Familia: Sparidae Especie: Sparus pagrus	Color rojizo longitud media 50 ctms. Peso 1.5-2 kilos. Aletas pequeñas. Escamas grandes. Boca pequeña
95 unidades	Cachemas	Denominación: Perciformes Familia: Sciaenidae Cynoscion phoxocephalus	Color plata longitud media 50 cm, Carne blanca .Cubierta por escamas .Boca grande y oblicua.
90 unidades	Lisas	Denominación: Mugiliformes Familia :Mugilidae Especie:M. cephalus	Color oliva azulado, dorso plateado, tiene una mancha negra en la parte superior longitud media 35 cm. Peso de 1-3 libras.
115 unidades	Rayados	Denominación: Perciformes Familia: Actinopterygii Paralabrax callaensis	Color plata con rayas negras, aletas pequeñas longitud media 32 cm, cubierta de escamas ásperas.

## **Anexo 2. Entrevistas a personas que venden pescado en el mercado El Arenal**

Para investigar la presencia de parásitos en los pescados que se consumen en la ciudad de Cuenca se realizó entrevistas de las personas que se dedican al negocio de venta de pescados y mariscos, la misma proyecta los siguientes relatos concluyentes:

- “Los pescados vienen de la costa los días martes en la noche y los días viernes en la noche, para que estén listos para el expendio de los días de feria que son los días miércoles y los días sábados”.
- “El transporte lo realizan en furgones temperados y le adicionan bloques de hielo para conservar la frescura de los mismos”.
- “Los pescados que traen de la costa y generalmente de Puerto Bolívar de la provincia del Oro son los de arrastre se refiere esto a la diversidad de pescados que ellos generalmente compran por sacos”.
- “Los vendedores realizan la selección y venta de acuerdo a la variedad de pescados”.
- “Cada propietario de establecimiento (kiosco) vende alrededor de 80 sacos en un día de feria, por lo tanto se determina que se vende alrededor de 1.000 sacos de pescados en días de feria”.