



# UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

## FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Evaluación de presencia de nemátodos en peces marinos para consumo, del  
Mercado Central del Callao extraídos en época de invierno

### TESIS

Para optar el título profesional de Médica Veterinaria

### AUTORA

Zevallos Curay, Fania Gianella

(ORCID: 0009-0007-4412-5154)

### ASESOR

Mg. Rosado Salazar, Armando Andrés

(ORCID: 0000-0002-7942-1486)

Lima, Perú

2023

**METADATOS COMPLEMENTARIOS****DATOS DE AUTOR:**

Zevallos Curay, Fania Gianella

**Tipo de documento de identidad del AUTOR:** DNI

**Número de documento de identidad del AUTOR:** 72905573

**DATOS DE ASESOR:**

Rosado Salazar, Armando Andrés

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 46765199

**DATOS DE LOS MIEMBROS DEL JURADO:**

**PRESIDENTE:** Leguía Puente, Guillermo Manuel

**DNI:** 06603766

**ORCID:** 0000-0002-8787-6595

**MIEMBRO:** Fernández Tuesta, Daniel

DNI: 09839931

ORCID: 0000 0001 6653 0109

**MIEMBRO:** Dávila Robles, Miguel German

**DNI:** 07261702

**ORCID:** 0000-0002-7429-4836

**DATOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Campo del conocimiento OCDE: 4.03.01

Código del Programa: 841016

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, \_\_\_\_\_ **Fania Gianella Zevallos Curay** \_\_\_\_\_, con código de estudiante N° **201410764**, con (DNI o Carné de Extranjería<sup>1</sup>) N° **72905573**, con domicilio en **Av. José Galvez Barrenechea 482 Urb. Corpac**, distrito **San Isidro**, provincia y departamento de **Lima**.

En mi condición de bachiller en **Medicina Veterinaria** de la Facultad de Ciencias Biológicas, declaro bajo juramento que:

(El/la) presente (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) titulado: **“Evaluación de presencia de nemátodos en peces marinos para consumo, del Mercado Central del Callao extraídos en época de invierno”** es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente **Mg. Armando Rosado Salazar**, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; (el/la) cual ha sido sometido (a) al antiplagio Turnitin y tiene el **23%** de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación), el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 14 de abril del 2023

**Fania Gianella Zevallos Curay**

(Nombre completo)

(DNI o Carné de Extranjería  
N°) **72905573**

  
**Mg. Mario Martín Pauta Gálvez**  
Jefe Unidad Grados y Títulos  
FCB

<sup>1</sup> Se debe colocar la opción que corresponda, realizar lo mismo en todo el texto del documento.

# Evaluación de presencia de nemátodos en peces marinos para consumo, del Mercado Central del Callao extraídos en época de invierno

## INFORME DE ORIGINALIDAD

**23%**  
INDICE DE SIMILITUD

**23%**  
FUENTES DE INTERNET

**4%**  
PUBLICACIONES

**7%**  
TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

**1** [hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)  
Fuente de Internet **6%**

**2** [repositorio.unsa.edu.pe](http://repositorio.unsa.edu.pe)  
Fuente de Internet **4%**

**3** [www.scielo.org.pe](http://www.scielo.org.pe)  
Fuente de Internet **3%**

**4** [repositorio.unheval.edu.pe](http://repositorio.unheval.edu.pe)  
Fuente de Internet **2%**

**5** [repositoriodigital.minam.gob.pe](http://repositoriodigital.minam.gob.pe)  
Fuente de Internet **2%**

**6** [www.revistaaquatic.com](http://www.revistaaquatic.com)  
Fuente de Internet **1%**

**7** [repositorio.upch.edu.pe](http://repositorio.upch.edu.pe)  
Fuente de Internet **1%**

**8** [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org)  
Fuente de Internet **1%**

*Handwritten signature*

9	<a href="http://www.fao.org">www.fao.org</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="http://www.urp.edu.pe">www.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
11	<a href="http://www.revistaagrollanos.com">www.revistaagrollanos.com</a> Fuente de Internet	1 %
12	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
13	<a href="http://urp.edu.pe">urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	< 1 %
14	<a href="http://www.vantzwartwater.be">www.vantzwartwater.be</a> Fuente de Internet	< 1 %
15	<a href="http://peru.oceana.org">peru.oceana.org</a> Fuente de Internet	< 1 %
16	<a href="http://orcid.org">orcid.org</a> Fuente de Internet	< 1 %

Excluir citas      Activo  
 Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias < 30 words



## **DEDICATORIA**

A mi Madre, quién tras bambalinas fue la protagonista de poder llegar hasta aquí, gracias mamá por todo lo que hiciste, no me alcanzará la vida para agradecerte tu esfuerzo, te amo.

A mi Padre, quien desde pequeña me enseñó a querer y respetar a todas las especies con vida, gracias papá porque sin querer me inspiraste salvar vidas, te amo y admiro.

A mis hijitos de cuatro patas, Yoguito y Bunny y con ellos a todos mis pacientes quienes me siguen inspirando día a día a seguir dando lo mejor de mí.

A mis hermanas Hellen, Xiomara y Yanina, por alegrarse siempre por mis logros, son lo máximo, las quiero y adoro con toda mi alma.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias Dios, por brindarme la mejor vocación de todas, y por la sabiduría cuando quise perder los papeles para poder continuar con todo.

A mi querido asesor Armando, gracias por toda tu paciencia y dedicación desde que me aceptaste en realizar la investigación, este trabajo es tanto mío como tuyo, para ti mi admiración y respeto.

A mi mejor amiga y colega Yanella por tu ayuda en este Word, pero sobre todo por estar en esta investigación desde el día cero hasta el día que ya no podía más, te quiero muchísimo.

A mis hermanas de vida y colegas Camila y Majo, por estar juntas una década, miles de gracias a ustedes, las quiero mucho.

**INDICE**

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN .....	4
ABSTRACT .....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
JUSTIFICACIÓN.....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
OBJETIVO GENERAL .....	11
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	11
MARCO TEÓRICO .....	12
4.1 Recursos Pesqueros: .....	12
4.2 PESQUERÍA Y LEGISLACIÓN .....	14
4.3 NEMÁTODES DE LOS RECURSOS PESQUEROS DE IMPORTANCIA EN SALUD PÚBLICA:.....	15
V. ANTECEDENTES .....	24
5.1 Situación en el Perú .....	25
5.1.1 Problemática de conservas en el Perú año 2017 .....	26
Cronología.....	27
VI. HIPÓTESIS.....	30
VII. MATERIALES Y METODOS .....	31
VIII. RESULTADOS .....	40
IX. DISCUSIÓN.....	42
X. CONCLUSIONES.....	45
XI. RECOMENDACIONES .....	46
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	47
IX. ANEXOS.....	53

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la presencia de nemátodos en peces marinos para consumo, del mercado central del Callao extraídos en época de invierno, a la vez que se evaluó la manipulación de los peces sospechosos durante el expendio, como un proceso dentro del concepto de inocuidad pesquera artesanal. El estudio fue observacional, prospectivo y analítico de tipo transversal. Se muestrearon tres tipos de peces marinos: bonito, jurel y perico, los cuales fueron adquiridos frescos y de diferentes tamaños, en el mercado central de abastos de la región Callao. Las muestras fueron llevadas a laboratorio, donde se realizó la necropsia de estos recursos hidrobiológicos. En la evaluación macroscópica, se buscó minuciosamente la presencia de nemátodos, tanto en musculatura como cavidad abdominal y órganos internos, teniendo como resultado la ausencia de estos en el total de los peces evaluados. A su vez, en cuanto a la evaluación del manejo de recursos sospechosos de parásitos, se observó que los comercializadores, al momento de realizar los cortes y eviscerado, no observaban la presencia/ausencia de parásitos, tanto internos como externos, lo cual también corresponde a una falla en la evaluación de la inocuidad en el expendio. El estudio concluye con la ausencia de parasitosis en peces de interés comercial, durante la época de invierno, lo cual debe evaluarse realizando estudios en los mismos tipos de peces en diferente época del año, que coincide con el ingreso de aguas cálidas, para confirmar la temperatura como factor importante para la fauna parasitaria. A su vez, poner de conocimiento a la población y actores de la cadena de valor pesquera, sobre los conceptos de inocuidad de estos sustentos alimenticios, conforme a la normativa sanitaria y principios de higiene de los alimentos.

Palabras clave: Nemátodos, bonito, jurel, perico, inocuidad pesquera

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the presence of nematodes in marine fish for consumption, from the central market of Callao, extracted in wintertime, while the manipulation of suspicious fish during the sale was, evaluate, as a process within the concept of artisanal fishing safety. The study was observational, prospective and analytical of cross-sectional type. Three types of marine fish were sample: bonito, jack mackerel and perico, which were purchase fresh and of different sizes, in the central food market of the Callao region. The samples were taken to the laboratory, where the necropsy of these hydrobiological resources was perform. In the macroscopic evaluation, the presence of nematodes was carefully search for, both in the muscles and in the abdominal cavity and internal organs, resulting in the absence of these in all the fish evaluated. In turn, regarding the evaluation of the management of resources suspected of parasites, it was observe that the marketers, at the time of making the cuts and evisceration, did not observe the presence/absence of parasites, both internal and external, which also corresponds to a failure in the evaluation of the innocuousness in the sale. The study concludes with the absence of parasite in fish of commercial interest, during the winter season, which should be evaluate by carrying out studies on the same types of fish at different times of the year, which coincides with the entry of warm waters, to confirm the temperature as an important factor for parasitic fauna. At the same time, make the population and actors of the fishing value chain aware of the safety concepts of these food sources, in accordance with health regulations and food hygiene principles.

Keywords: Nematodes, bonito, Jack mackerel, perico, fishing safety

## INTRODUCCIÓN

En nuestro país el sector pesquero es considerado un elemento estratégico para la economía del Perú, principalmente por ser la más importante fuente generadora de divisas después de la minería. Se destaca particularmente la importancia de la pesca marítima, y en menor grado la pesca continental y la acuicultura. La actividad pesquera, que es la más dinámica en términos de tasa de crecimiento anual, contribuye a la economía del país en varios frentes. (FAO, 2016).

El 19.8% de la extracción de los recursos hidrobiológicos marítimos fue destinado al consumo humano directo (enlatado, congelado, curado o fresco), en tanto que el 80.2% fue destinado al consumo indirecto (harina y aceite de pescado) en 2013 (INEI, 2014); sin embargo, sea cual fuere su destino, existen requerimientos sanitarios nacionales e internacionales para asegurar la inocuidad de estos productos.

Las enfermedades que se presentan en animales acuáticos, bien sea en ambientes naturales o controlados (acuicultura), pueden ser originadas por microorganismos (bacterias, hongos, virus y protozoarios), o por macroorganismos (helmintos, hirudíneos, crustáceos). Las patologías también pueden presentarse por alteraciones medioambientales y por deficiencia o exceso de proteínas, carbohidratos, lípidos, aminoácidos y vitaminas.

El estudio de los parásitos y las alteraciones histológicas que generan en diferentes tipos de tejidos, son importantes para comprender la relación hospedero-parásito, la bioecología del mismo y el daño producido en función a la intensidad de infección.

La mayor consecuencia de una enfermedad, se observa en los cultivos de peces, crustáceos o moluscos, donde la mortalidad puede alcanzar a la totalidad de los ejemplares, generando fuertes pérdidas económicas. En esos ambientes hay mayores facilidades para que las enfermedades puedan ser estudiadas, cualitativa y cuantitativamente, porque puede efectuarse el historial clínico y el estudio bioecológico de la carga parasitaria. Sin embargo, es muy importante la prevención, para lo cual debe tomarse en consideración los diferentes factores físicos, químicos y biológicos del recurso cultivado y procurar que estos factores siempre se encuentren en condiciones óptimas como para llevar a cabo el cultivo. Las enfermedades también se presentan en el medio natural de las aguas marítimas o continentales. (IMARPE, 2017).

Existe diversos tipos de zoonosis parasitarias, en primer lugar el Anisakides, La anisakiosis humana en sentido estricto es la infección por larvas de ascáridos del género *Anisakis*, que se encapsulan en el tejido muscular y vísceras de algunos peces y cefalópodos; y que llegan al hombre accidentalmente por consumo de pescado crudo parasitado. La vía de infección son peces, puesto que estos constituyen la principal fuente de proteínas para gran parte de la población. Los agentes etiológicos causan elevada morbilidad, aunque la infección que originan es raramente mortal. La transmisión es mediante la ingestión de estadios inmaduros de estos parásitos que se encuentran principalmente en el tejido muscular y subcutáneo de distintos peces.

La presencia de formas parasitarias está influida por muchos factores que puede ir desde el tamaño del pez (al ser estos parásitos acumulativos, a mayor tamaño del pez, existe mayor probabilidad de encontrar larvas de parásitos), hasta cambios en la ecología marina como temperatura, luz, disminución de huéspedes intermediarios, hábitat, etc.

El hábitat presenta también diferentes temperaturas, así se tiene que, la temperatura normal que registra el mar de Perú, en la zona costera es de 14 a 15° C y mar adentro 20 a 26° C, y en los meses de verano registra un ingreso de las aguas calientes hacia la costa. El nivel de oxígeno es importante para el desarrollo de la vida marina, niveles de 1 ml/l ocasiona la muerte, con 2 ml/l se presenta dificultad y en ocasiones el no desarrollo. Durante el fenómeno "El Niño" el nivel de oxígeno aumenta en zonas donde normalmente es de cero a 2 ml/l y la temperatura aumenta considerablemente, lo cual puede favorecer el desarrollo de otras formas de vida y de ciclos biológicos.

El parasitismo está íntimamente relacionado a los hábitos alimenticios de los peces. El bonito y jurel son peces de vida pelágica, mientras que la lisa y el pejerrey de vida demersal, esto significa que las tres primeras especies viven en aguas libres, mar adentro y basan su alimentación en pequeños peces. La lisa y el pejerrey viven cerca de las playas en fondos arenosos y de poca profundidad, alimentándose en caso de la lisa de diatomeas, algas finas y barro, mientras que el pejerrey basa su alimentación en organismos planctónicos. Todo esto permite el surgimiento de diferentes hábitats, hospederos y ecosistemas para el establecimiento de diversos ciclos parasitarios marinos de las especies descritas. (Tantaleán, 1975; Ministerio de Agricultura, 1966).

Por ello, el objetivo del presente estudio fue determinar la presencia de nemátodos en tres recursos pesqueros de mayor consumo en la región Callao, extraídos y expendidos en la época invernal, asumiendo el poco conocimiento acerca de una posible ictiozoonosis, debido al lugar importante que ocupan los recursos pesqueros en la dieta humana.

## **JUSTIFICACIÓN**

Con la presente investigación, se busca identificar la presencia de nemátodos en tres recursos pesqueros, cuantificarlos, clasificarlos y detallar sobre la prevalencia de estos en época de bajas temperaturas en el mar peruano, presentando así los riesgos y peligros que pueden acarrear en salud pública, a fin de salvaguardar la inocuidad pesquera, con el fin de promover una adecuada calidad al momento de adquirir estos recursos.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Existe muy poca información brindada a la población acerca de los riesgos de consumir algún pescado parasitado y de las consecuencias que conlleva. A su vez, gran parte de la población desconoce las recomendaciones de lugares de compra, el tiempo y manera de cocción, refrigeración, lavado, etc. Por otro lado, los protagonistas de la cadena sanitaria son el Médico Veterinario y más aún los profesionales con especialidad en Sanidad Acuícola, Inocuidad Pesquera, Inocuidad Alimentaria y Salud Pública, con experiencia en el campo, presentan un atenuado conocimiento acerca de los peligros parasitarios en peces de aguas costero-marítimas, de consumo humano directo, en época de invierno, donde se conoce teóricamente que la carga parasitaria es baja, pudiéndose darse algún peligro zoonótico.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la presencia de nemátodos en tres recursos hidrobiológicos de mayor consumo en la región Callao, extraídos durante la temporada de invierno.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Determinar la presencia de nemátodos mediada por factores abióticos en época de invierno.
2. Cualificar el conocimiento de parasitosis en peces, por parte de los comercializadores, en el expendio.

## MARCO TEÓRICO

### 4.1 Recursos Pesqueros:

#### 4.1.1 BONITO (*Sarda chiliensis*):

El bonito (*Sarda chiliensis*) se encuentra entre los más abundantes del mar de Grau y es uno de los más consumidos por la población. Puede llegar a medir hasta 60 cm y pesar hasta 4kg, alcanza su madurez reproductiva a los 2 años. Se encuentra entre 30 y 80 millas de la costa peruana. Este recurso no proviene de la región Callao o incluso de la región Lima, posee como principales puntos de pesca las regiones de Piura, Lambayeque, Lima, Ica y Arequipa. (OCEANA, 2016). Por lo general, y en comparación con los juveniles, los individuos más viejos se encuentran alejados de la costa.

#### 4.1.2 JUREL (*Trachurus picturatus murphyi*)

El jurel es una especie pelágica. Viven en ambientes relativamente cálidos, con rangos de temperatura del agua que oscilan entre 14° y 23°C. El jurel, es uno de los componentes de la red trófica marina peruana que se asocia principalmente con el subsistema pelágico oceánico, y junto a la anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax sagax*) y caballa (*Scomber japonicus*) han posibilitado el desarrollo de una de las principales actividades pesqueras del ámbito mundial, localizada frente al Perú.

## **Distribución**

Es un recurso pesquero pelágico con distribución en el Océano Pacífico Sur, desde Ecuador (1°30'S) hasta el sur de Chile (55°S), alcanzando hacia el oeste las costas de Nueva Zelandia, Tasmania y Australia. Se encuentra principalmente entre los 30° y 50°S, constituyendo lo que se conoce como el "cinturón del jurel". Asimismo, ha sido descrito como un predador facultativo en el ecosistema pelágico de Perú, debido a su naturaleza migratoria, accede a ambientes neríticos y oceánicos epipelágicos para alimentarse. En el Pacífico Sudoriental se distribuye desde el Ecuador por el norte, hasta los 52° S y desde la costa de América del Sur por el este, hasta aguas costeras de Nueva Zelanda e Isla Tasmania (Australia) por el oeste. El jurel se caracteriza por su alto grado de dispersión. Datos de embarcaciones científicas y pesqueras de la extinta URSS (actual Rusia) han detectado concentraciones comerciales de jurel entre las 200 y 350 millas frente a nuestras costas, al igual que la flota de la Comunidad de Estados Independientes que lo ha detectado principalmente entre las 200 y 500 millas. Verticalmente el jurel se presenta sobre los 100 m de profundidad en años normales, sobrepasando los 200 m en años anormales. La distribución y concentración de los cardúmenes de jurel guardan cierta relación con la variación e interacción de las masas de agua frente a nuestro litoral.

## **Comercialización**

El interés que hay en la actualidad en el jurel *T. murphyi* es evidente y está plenamente justificado. Lo confirman el volumen de sus capturas, su disponibilidad y precio accesible en los mercados, su buena aceptación y amplio consumo popular, además de la dimensión internacional que tiene su explotación y la ordenación de sus pesquerías al tratarse del recurso pesquero transzonal más importante del momento en el Pacífico Sur.

#### 4.1.3 PERICO (*Coryphaena hippurus*)

##### **Taxonomía y generalidades:**

*Coryphaena* es el único género de la familia Coryphanidae, y está compuesto de dos especies: *C. equiselis* y *C. hippurus*. Esta última, comúnmente denominada perico.

##### **Distribución y hábitat**

Esta especie es epipelágica, de natación rápida y están distribuidos a nivel mundial en aguas tropicales y subtropicales en los océanos atlántico, índico y pacífico, y el mar mediterráneo (FAO, 2016). Su distribución está relacionada con las masas de aguas subtropicales superficiales (ASS), las cuales son aguas cálidas de alta densidad.

#### 4.2 PESQUERÍA Y LEGISLACIÓN

El artículo 10 de la Ley General de Pesca de Perú, Decreto Ley N° 25977, en el Capítulo II: De la Extracción, se señala en el Artículo 19, La extracción es la fase de la actividad pesquera que tiene por objeto la captura de los recursos hidrobiológicos mediante la pesca, la caza acuática o la recolección.

Artículo 20.- La extracción se clasifica en:

a) Comercial, que puede ser:

1. De menor escala o artesanal: la realizada con el empleo de embarcaciones menores o sin ellas, con predominio del trabajo manual.

2. De mayor escala: la realizada con embarcaciones mayores de pesca. El Reglamento de la presente Ley, fijará el tamaño, el tonelaje de las embarcaciones pesqueras artesanales, así como los demás requisitos y condiciones que deban cumplirse para viabilizar la extracción.

b) No comercial, que puede ser:

1. De investigación científica: la realizada con fines de incrementar el conocimiento de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas.

2. Deportiva: la realizada con fines de recreación.

3. De subsistencia: la realizada con fines de consumo doméstico o trueque, sin fines de lucro.

#### 4.3 NEMÁTODES DE LOS RECURSOS PESQUEROS DE IMPORTANCIA EN SALUD PÚBLICA:

##### **4.3.1 *Anisakis* spp.**

###### 4.3.1.1 Taxonomía

Estos parásitos propios de mamíferos marinos que infestan al ser humano al consumir pescado o moluscos que son huéspedes intermediarios del estadio larvario L3. *Anisakis simplex* es el protagonista de los cuadros de parasitosis y alergia alimentaria, considerándose como un problema emergente en los últimos años (Audicana *et al.*, 2002; Audicana y Kennedy, 2008).

###### 4.3.1.2 Agentes Infecciosos:

a) *Anisakis simplex*: Las larvas adultas habitan el tracto gastrointestinal de cetáceos (ballenas, delfines y marsopas).

b) *Anisakis (Pseudoterranova) decipiens*: Sus larvas adultas habitan pinnípedos (leones marinos, focas y morsas).

#### 4.3.1.4 Distribución:

La enfermedad se presenta en el ser humano que consume pescado de aguas costeras marítimas, o calamares en mal estado de cocción o tratados ineficientemente. En algunos países del continente asiático se ha descrito más de 10 000 casos por el consumo de Sushi, no quedándose atrás los países de América del Sur específicamente los que pertenecen al litoral del pacífico por el consumo del ceviche.

#### 4.3.1.5 Ciclo de vida

El ciclo biológico de *Anisakis* es complejo, comprende un estadio de huevo, cuatro estadios larvales y un estadio adulto. (Yubero *et al.*, 2004). Su ciclo biológico empieza cuando los adultos llegan al hospedador definitivo y copulan en el estómago, las hembras depositan sus huevos. Mediante las heces del hospedero definitivo, son liberados hacia el mar todos los huevos del primer estado larvario (L1), la temperatura del agua es clave para la viabilidad de estos huevos ya expulsados. Ya en esta etapa en el medio acuático, se producen dos mudas en el huevo, de L1 a L2 y de L2 a L3. La cutícula de L2 envuelve al estadio larvario L3 dándole resistencia para sobrevivir en el medio acuático hasta por meses y dentro de un rango de 14 a 18 °C.

Hasta que las larvas sean ingeridas por algún crustáceo marino del plancton, estas permanecen libres. Estos crustáceos actuarán como hospederos intermediarios y aquí la larva 3 recién se liberará de la cutícula de la larva L2. Es aquí donde se les considera infectivas. Las larvas L3 pueden parasitar diversas especies de peces, decápodos y anfípodos (cuadro 1), mediante la

cadena alimenticia, donde penetran la pared del tracto digestivo alcanzando la cavidad corporal y pueden aumentar de tamaño.

Por último, los peces, cefalópodos o zooplancton infestados al ser consumidos por los hospedadores definitivos, van a producir la cuarta y quinta muda, a estadio larvario L4 siendo así un nematodo adulto, maduro sexualmente, culminándose así el ciclo biológico de este parasito. Si el hombre consume pescado crudo o un cefalópodo, infestado con larva L3, estas van a producir una zoonosis, y el ser humano actuará como un huésped accidental, ya que el estadio L3 no suele desarrollarse y no se completará el ciclo. (Audicana y Kennedy, 2008).

**Cuadro 1. Principales recursos pesqueros portadores de larvas de Anisákides. Fuente: EFSA (2010).**

<b>ORDEN</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>RECURSO</b>
Gadiformes	<i>Merlucciidae</i>	Merluza ( <i>Merluccius spp.</i> ).
	<i>Gadidae</i>	Bacalao ( <i>Gadus morhua</i> )
Perciformes	<i>Scombridae</i>	Caballa ( <i>Scomber scombrus</i> ).
	<i>Thunnidae</i>	Atún rojo ( <i>Thunnus thynnus</i> ).
	<i>Carangidae</i>	Jurel ( <i>Trachurus picturatus murphyi</i> )
	<i>Trichuridae</i>	Pez sable ( <i>Trichiurus lepturus</i> ).
Clupeiformes	<i>Salmonidae</i>	Salmón ( <i>Salmo salar</i> ).
	<i>Clupeidae</i>	Sardina ( <i>Sardina pilchardus</i> ).
Pleuronectiformes	<i>Pleuronectidae</i>	Platija ( <i>Platichthys flesus</i> )
	<i>Solidae</i>	Lenguado ( <i>Solea spp.</i> ).
	<i>Schophtalmidae</i>	Gallo ( <i>Lepidorhombus spp.</i> ).

Bericiformes	<i>Berycidae</i>	Palometa roja ( <i>Beryx decadactylus</i> ).
Anguiliformes	<i>Congridae</i>	Cangrio ( <i>Conger conger</i> ).
Dibranchia	<i>Loliginidae</i>	Calamar ( <i>Loligo conger</i> ).
	<i>Octopodidae</i>	Pulpo ( <i>Octopus vulgaris</i> ).
	<i>Sepiidae</i>	Sepia ( <i>Sepia spp.</i> )

#### 4.3.1.6 Localización en Peces

En casi todas las especies, larvas vivas pueden ubicarse en cavidad abdominal, situándose en la mayoría de tejidos, en forma de espiral, como se visualiza en la figura 1. El 86% y 98% de las larvas se localizaban en la cavidad abdominal o vísceras y el resto en musculatura, en especial musculatura ventral (Olivares, 2012). En especies de calamar gigante capturados en las costas del Pacífico sur, se han detectado la presencia de larvas de *Anisakis* en un 57%, todas ellas localizadas en la musculatura del manto (Céspedes *et al.*, 2011).



**Figura 1. Presencia de helmintos en diferentes órganos de peces.**

#### 4.3.1.7 Importancia en Salud Pública

Luego del primer caso reconocido a causa de la infestación humana en los años 60, de consumo de pescados crudos o mala cocción, este parásito ya es considerado un problema de salud pública. Asimismo, también afecta al comercio de carne de pescado, por la saca o desecho de musculatura o individuos parasitados (Olivares, 2012).

*Anisakis simplex* produce la patología denominada Anisakiosis o Anisakiiasis, que se refieren a parasitismo o alergia, mientras que *Anisakis decipiens* causa una Anisakiadosis. El problema radica en la parasitosis dentro del ser humano por consumir la larva viva, se conoce desde

hace muchos años en ciertos países con tradición de consumo de pescado crudo o semi crudos que no logra la muerte de la larva en la cocción (Olivares, 2012).

Los signos clínicos pueden ser de diferente intensidad y manifestarse un día después desde la ingesta del pescado, ocasionando así que se complique el diagnóstico médico. (Quijada y Avdalov, 2005).

Los signos clínicos crónicos son ocasionados cuando la larva lleva buen tiempo en la mucosa ocasionando abscesos y granulomas, que se manifiestan como molestias epigástricas que pueden persistir de meses hasta años. Los signos clínicos que más se manifiestan son: vómitos, náuseas, edema, diarrea, fiebre (Audicana *et al.*, 2002; Audicana y Kennedy, 2008).

Una respuesta de hipersensibilidad mediada por la Inmunoglobulina E (IgE), es otra patología que está asociada con la exposición al parásito, donde sus signos clínicos son la anafilaxia, urticaria y angioderma. Se debe tener en cuenta que es indispensable que exista una infestación inicial de la mucosa gástrica con la larva L3 viva para que esta pueda sintetizar la IgE y así se originen los síntomas alérgicos, ya que las proteasas y sus inhibidores que excretan y secretan la larva para invadir al huésped pueden llegar a actuar como alérgenos (ITP, 2018).

#### 4.3.1.8 Prevención y Control

Las medidas realmente eficaces para prevenir la anisakiosis son las que están dirigidas a producir la inactivación de estos organismos antes de que el alimento sea ingerido. Los anisakidos

son realmente sensibles al tratamiento térmico: cocción y congelación. No obstante, pueden resistir grandes concentraciones de sal y ácidos orgánicos, que son componentes que forman parte de las soluciones de algunos platillos comestibles.

Los pescados parasitados susceptibles a causar la anisakiosis son los que se consumen crudos, insuficientemente cocinados y los que sin haber sido congelados se ingieren. El escabechado o ahumado en frío no son suficientes medidas para eliminar la infectividad del parásito.

a) En producción:

- Una de las medidas es faenar en las áreas donde se conozca que existe una alta carga parasitaria y no capturar ciertos recursos de peces o tallas que suelen estar infectadas con *Anisakis*.
  
- Realizar una correcta evisceración del pescado al momento de ser capturado. Puede dar resultados positivos en especies que acumulan reservas lipídicas en la musculatura, a los cuales parece que existe una tendencia posible de migración larvaria desde las vísceras y cavidad corporal, sin embargo, en algunos parásitos, los parásitos ya se encuentran en la musculatura al momento de ser capturados. (ITP, 2018).

b) En captura:

- El tiempo que debe transcurrir entre la captura y la evisceración debe ser el mínimo, para así evitar la presencia de larvas de *Anisakis* en el músculo del pescado.
  
- Si se detecta un número de larvas considerable en la musculatura hipoaxial es recomendable proceder a la eliminación de toda esa parte.

- Exponer y lavar generosamente el paquete ovárico ya que podrían poseer larvas aún vivas.

c) En tierra:

- Si por otras circunstancias no se llevó la evisceración inmediatamente después de la captura, este es el momento de hacerlo y también el lavado de toda la cavidad abdominal lo más rápido posible.
- Realizar una inspección visual del pescado y eliminar las partes muy infestadas por *Anisakis*. Es poco fácil ponerlo en práctica, por lo que es concurrente que peces parasitados lleguen al consumidor (Osanz, 2001; FAO, 2012).
- En el músculo del Jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) sus larvas entre un 50 – 80% no se observan en su totalidad. En el caso de los filetes, se debe hacer un examen visual minucioso y eliminar las larvas con la ayuda de un cuchillo. (Llarena- Reino *et al.* 2012).
- Emplear la técnica de ‘‘candling’’ o transparentado. Técnica usada que permite ver las larvas de anisákidos en los filetes de pescado al ser colocado sobre mesas con bastante iluminación que proyectan luz. Esta técnica no es muy confiable ya que solo puede detectar entre el 7 al 10% de las larvas. (Levsen *et al.*,2005).
- Incidir con luz ultravioleta, a una longitud de onda de 366nm, 10 cm de distancia sobre la superficie del filete del pescado por ambos lados, y ver las larvas de color fluorescente azulado. (Osanz, 2001; Dixon, 2006).
- Identificar los parásitos en la superficie del filete de pescado mediante la Espectroscopía de imagen con la cual se puede detectar parásitos a 0,8 cm por debajo de la superficie. (Heia *et al.*,2007).

- Un método muy eficiente es el de la digestión por jugo gástrico artificial, consiste en someter el pescado a la actuación de una solución digestiva artificial de ácido clorhídrico – pepsina a 37°C, con el fin de hacer búsquedas concisas en pequeñas muestras, siendo complicadas en pescados más grandes.

#### 4.3.1.9. Recomendaciones para el consumidor

- Verificar que el pescado sea fresco, al momento de comprarlo.
- Procurar que el pescado ya se encuentre eviscerado, sino exigir que lo realicen inmediatamente antes de comprarlo.
- Evitar consumir pescado crudo, mal estado de cocción, ahumados, en vinagre, incluso en sushi o ceviche ya que no está garantizada la inactivación correcta del parásito a excepción que hayan sido congelados a -20°C durante un tiempo determinado.
- Asegurarse que la cocción se realice de manera completa (fritura), mas no en la plancha o en horno microondas donde no se realiza una cocción completa (ITP, 2018).

## V. ANTECEDENTES

El pescado y otros productos pesqueros ocupan un lugar destacado en la dieta humana. Estos productos pueden encontrarse parasitados y afectar a la salud del ser humano (ictiozoonosis). Juárez y Castillo (2013), identificaron parásitos en recursos pesqueros, utilizando 6 individuos de cada especie, tomando en total 3 especies de pescado, teniendo como resultado que un 56% de parasitosis fueron causadas por el *Anisakis simplex*, concluyendo que la principal causa de ictiozoonosis es la ingesta de pescado crudo o mal cocido, recomendando altas medidas de salubridad.

En cuanto a la presencia de parásitos en productos derivados de la extracción pesquera, Villalobos (2019) validó el uso de un PCR convencional para la detección de parásitos en productos derivados de la extracción pesquera, específicamente en caballa, inoculadas con restos de anisákides. Esto denota la importancia de la detección temprana, así como la inspección sanitaria como eje primordial de la salud pública, tanto en recursos extraídos como en productos derivados de su transformación industrial.

### 5.1 Situación en el Perú

En el Perú, a lo largo de la historia se han presentado casos de ictioparasitosis, pero, a través de la recolección de datos en la edad contemporánea, hacia el año 2004 se habían presentado 8 casos de parasitosis por anisakiasis (Villalobos, 2019; Rentería y Altamirano, 2021).

Estudios realizados en nuestro país, revelan la presencia de parásitos en productos pesqueros, como lo evidenciaron Serrano *et al.* (2017), encontrando fauna parasitaria en 5 especies de peces de interés comercial de origen marítimo: perico, bonito, caballa, jurel y lisa, durante los meses de enero a marzo (verano), siendo 13 especies de parásitos, entre ellas nemátodos como *Anisakis simplex* diferentes de parásitos los identificados en el estudio.

Valdizan (2018), evaluó 192 pescados de origen marino (merluza, lisa, bonito y jurel; cada especie con 48 ejemplares), detallando la presencia de larvas de anisákides en cavidad abdominal, hígado, músculo y estómago en bonito y merluza. Las larvas fueron encontradas vivas, sugiriendo que el estado de conservación y el nulo control sanitario son factores determinantes para incidencia de infestaciones subclínicas.

En Huánuco, Rodríguez (2019) encontró 46 individuos de *Anisakis* en 3 especies de recursos pesqueros, mediante la técnica de observación visual. Estos recursos pesqueros fueron llevados desde Lima hacia la ciudad de Ayacucho, se estaban comercializando en 4 mercados de abasto para consumo humano directo, poniendo en evidencia el nulo control en base a inspección sanitaria.

Airahuacho *et al* (2019), detallan la presencia de estadio larvario L<sub>3</sub> de *Anisakis* spp. en peces de consumo humano, en los humedales en la zona de El Paraíso – Huacho, colindantes con aguas costeras. Destaca la presencia de la lisa (*Mugil cephalus*), como uno de los recursos parasitados.

Respecto al género *Anisakis*, Aco (2019) demostró, en 258 peces extraídos (bonito, jurel y caballa) de las costas de Lima y Piura, la presencia de las especies *A. pegreffii*, identificada por detección molecular en 94.9% de parásitos analizados, mientras que el restante 5.1% perteneció a la especie *A. physeteris*.

Respecto a la presencia/ausencia de *Anisakis* spp en recursos de extracción pesquera, Rentería y Altamirano (2021) afirman que la presencia de estos nemátodos se da más en presencia de épocas de verano, en incidencia de fenómenos de ingreso de aguas calientes (ejem. El fenómeno del Niño).

#### 5.1.1 Problemática de conservas en el Perú año 2017

La autoridad sanitaria pesquera del Perú, el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES), prohibió la importación de conservas de pescado de China tras haber detectado gusanos en miles de latas procesadas en ese país. En un comunicado, el organismo indicó que la

medida estará vigente "hasta que la autoridad sanitaria de China demuestre que puede garantizar la inocuidad" de sus productos.

### **Cronología**

El organismo emitió, el 18 de noviembre del 2017, una primera "alerta sanitaria internacional" tras confirmarse la presencia de parásitos en conservas de caballa en salsa de tomate fabricadas por la empresa Ningbo. Sin embargo, la historia de los lotes contaminados con parásitos empieza a inicios de ese año. El diario *El Comercio* elaboró una cronología de este caso.

- **6 de enero del 2017:** Un lote de 44,400 latas de entero de caballa de la empresa Tropical Food Manufacturing Co. Ltd. (Ningbo) ingresó al Perú. El laboratorio de apoyo Certificaciones del Perú - Cerper no detectó parásitos. SANIPES ordena inmovilizar el lote y confirma la presencia de gusanos anisakis. Un lote de 9,886 latas adquirido por Qali Warma, nunca fue entregado a la autoridad competente.
- **Mayo y junio del 2017:** El Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma recibió 10 mil latas de conservas de caballa. La empresa importadora peruana Buenasventas Distribuidores no reportó inconvenientes en esta entrega.
- **Septiembre del 2017:** La misma compañía importadora entregó a Qali Warma 13,900 latas de conservas más.
- **24 de octubre del 2017:** Se reporta la primera señal de alarma. Qali warma detecta cuerpos extraños en el segundo lote entregado por Buenasventas e informa al SANIPES.

- **27 de octubre del 2017:** SANIPES ordena inmovilizar el lote y confirma la presencia de gusanos anisakis. Un lote de 9,886 latas adquirido por Qali Warma nunca fue entregado al SANIPES. Hasta el momento se desconoce el destino de esas conservas.
- **18 de noviembre del 2017:** SANIPES emite una alerta sanitaria internacional por la presencia de parásitos en las conservas producidas por Tropical Food Manufacturing Co. y llama al público a no consumir sus productos. Además, pide a las importadoras peruanas retirar estas conservas del mercado de inmediato.
- **21 de noviembre del 2017:** Indecopi informa que las empresas que importaban las conservas de la compañía china Tropical Food fueron Buenasventas Distribuciones S.A.C. y G. W. Yichang S.A.C. La primera distribuía el producto bajo la marca Idelbueno y la segunda bajo las marcas Florida y Compass.
- **23 de noviembre del 2017:** SANIPES informa que detectó parásitos en las de conservas de trozos de caballa de las marcas Florida y Compass, propiedad de la empresa peruana Yichang. La presencia del gusano anisakis se detectó en uno de los lotes que fueron retirados del mercado por la propia empresa, luego de la alerta sanitaria emitida. Se reporta la presencia de parásitos en conservas de caballa en latas de la marca Seafood entregadas por el programa Qali Warma a un colegio de Loreto. El producto es de otra empresa china: Shangong Hongda Group Ltd. SANIPES también prohíbe su consumo.

- **27 de noviembre del 2017:** SANIPES prohíbe el ingreso al mercado peruano de todas las conservas de pescado que procedan de China. A través de un comunicado oficial enviado a la República Popular China, informó que no se permitirá el producto en el país hasta que se garantice su inocuidad. El director del SANIPES, Ernesto Bustamante, indicó que no se trata de un problema de dos fabricantes sino de la Administración General de Supervisión de Calidad, Inspección y Cuarentena de la República China (AQSIQ), porque es la entidad que certifica que el producto que envían está en buen estado. **(Redacción por RPP sitio Web, 29 de noviembre de 2017).**

## VI. HIPÓTESIS

¿Se encontrará alta carga parasitaria de nemátodos, en los principales peces de consumo humano directo, en los Mercados Pesqueros de la región Callao?

**H<sub>0</sub>**: No hay presencia de nemátodos en peces de consumo humano directo, en época de invierno.

**H<sub>1</sub>**: Hay presencia de nemátodos en peces de consumo humano directo, en época de invierno.

## **VII. MATERIALES Y METODOS**

### **7.1 Lugar de ejecución**

La toma de muestra de los tres recursos hidrobiológicos se realizó en los centros de venta minorista de la Provincia Constitucional del Callao. Los individuos colectados fueron llevados al Laboratorio de Biología Marina de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Ricardo Palma, donde se procedió a realizar la búsqueda de presencia de parásitos en estos recursos, que afectan la salud humana.

### **7.2 Tipo y diseño de investigación**

El presente estudio es observacional, prospectivo y analítico de tipo transversal.

#### **7.2.1 Marco lógico de las variables**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA ASEGURAR LA COHERENCIA EN EL PLAN DE TESIS**

**Proyecto de tesis: “Evaluación de presencia de nemátodos en peces marinos para consumo, del mercado central del callao extraídos en época de invierno”**

**Tesista: Fania Gianella Zevallos Curay**

**Asesor: Mg. Armando Rosado Salazar**

<b>DISEÑO TEÓRICO</b>			
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLE(S)</b>
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	Variable Dependiente
¿Existe información actualizada de la carga parasitaria en recursos hidrobiológicos, que se expenden para consumo humano directo?	Determinar la presencia de nemátodos en tres recursos hidrobiológicos de mayor consumo en la región Callao, extraídos durante la temporada de invierno.	Se encontrará alta carga parasitaria de nemátodos, en los principales peces de consumo humano directo, en los Mercados Pesqueros de la región Callao	Condición sanitaria Presencia de parásitos
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>	Variable Independiente
¿El consumidor final tendrá conocimientos de los peligros que acarrea el consumo de recursos hidrobiológicos parasitados?	Determinar la presencia de nemátodos mediada por factores abióticos en época de invierno.	H0: No hay presencia de nemátodos en peces de consumo humano directo, en época de invierno	Tiempo de extracción Arte de pesca
¿Los profesionales del sector, conocerán los recursos hidrobiológicos de consumo humano directo, que presentan mayor carga parasitaria?	Cualificar la forma de expendio y manejo de los recursos parasitados, por parte de comercializadores.	H1: Hay presencia de parásitos en peces de consumo humano directo, en época de invierno	Método de expendio

**OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de medida</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Categorización de la variable</b>
Cuantificación de parasitosis	Hallazgo de parásitos	Número de parásitos encontrados	De razón	Ficha de registro de parásitos	Cuantitativa discreta
	Peces con presencia de parásitos	Número de peces parasitados	De razón	Ficha de registro de peces	Cuantitativa discreta
Cualificación de inocuidad pesquera en expendio	Condición sanitaria de expendio de recurso	Cumplimiento de principios de higiene	Ordinal	Observación en el expendio	Cualitativa ordinal

**DISEÑO METODOLÓGICO**

<b>Método de investigación</b>	<b>Diseño de la investigación</b>	<b>Ámbito de la investigación</b>	<b>Instrumentos y fuentes de información</b>	<b>Criterios de rigurosidad de investigación:</b>
El método de investigación es descriptivo	El presente estudio será observacional de tipo transversal.	La muestra de peces utilizados en el estudio, representa al cardumen que puede encontrarse en la costa central, y que permite conocer parasitosis de importancia en salud pública, en productos de origen hidrobiológico.	Fichas de registro de datos, de parásitos encontrados y peces parasitados	El proyecto está orientado a informar sobre los parásitos más prevalentes en inocuidad pesquera, y los peces donde pueden encontrarse, buscando informar a la población la importancia de consumir recursos hidrobiológicos con un tratamiento térmico adecuado, por lo que se realiza la investigación con recursos de consumo humano directo.

## 7.3 Materiales

### 7.3.1 Muestreo

Considerando el concepto de la cadena alimentaria, por ser los recursos pesqueros, alimentos de consumo humano directo, se realizó la evaluación de estos en la etapa de comercialización y expendio, ya que, por la gastronomía peruana, muchas veces el pescado no recibe un tratamiento térmico, por lo que podría considerarse un peligro biológico.

Las especies que fueron evaluadas son bonito (*Sarda chiliensis*), jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) y perico (*Coryphaena hippurus*). Se colectaron estos tres recursos de 3 centros de venta minoristas de la provincia constitucional del Callao, específicamente en Callao Cercado.

La determinación de tamaño de muestra de los peces, se realizó mediante WIN EPI, a través del cálculo de estimación de proporciones, considerando una población desconocida de recursos con un intervalo confianza del 90%, una prevalencia estimada del 10% y un error aceptado del 10%: tomando 25 individuos de cada especie.

Previo a la toma de muestra, se determinaron los recursos pesqueros más consumidos de forma directa por las personas que habitan la zona del Callao, mediante una encuesta, por lo que se consideraron estos tres recursos.

Las muestras se recolectaron de las bandejas que tienen a disposición los clientes para las ventas, únicamente para consumo, teniendo en cuenta como peso mínimo 400 gramos. La colección se realizó mediante adquisición directa. Las muestras fueron llevadas mediante coolers, junto con equipo de frío (gel packs) para su conservación en un lapso no mayor a 6 horas.

Para la comprensión sobre el peligro acerca de los parásitos, y su implicancia en la inocuidad durante el expendio de los productos hidrobiológicos, el muestreo fue aleatorio simple.

### **7.3 Metodología**

#### **7.3.1 Inspección externa**

Durante la inspección de los especímenes se verificó el estado de los ojos, aletas, cavidad bucal, ano; con el fin de encontrar posibles anomalías en las estructuras externas, además de encontrar posibles parásitos en las zonas externas ya mencionadas.

La talla y peso de los recursos muestreados se detalla en el apartado 9.2 (ANEXO 2) de la presente investigación.



Figura 2. Jureles en decúbito lateral  
derecho



Figura 3. Bonito en decúbito lateral  
derecho

### 7.3.2 Evaluación interna y Necropsia

Se posicionó al espécimen en decúbito lateral derecho y se separaron las branquias; se evaluó el opérculo in situ con el fin de examinar la integridad de éste, observando la presencia/ausencia de posibles parásitos. Luego, se procedió a retirar el opérculo, cortándose con tijeras de mayo, para evitar daño en tejidos internos, dejando expuestas las branquias. Luego de ello, se realizó una incisión con bisturí craneal a aleta pectoral hasta llegar a la línea media ventral. Continuando con la apertura de la ventana, se usaron tijeras para realizar un corte horizontal siguiendo en todo momento la línea media ventral, finalizando a una pequeña distancia del ano. Al cortar se debió ir verificando que no se haya dañado algún órgano. Finalizando el corte horizontal se realizó un corte medio ventral en sentido caudo-craneal en dirección a la cabeza hasta llegar al opérculo. Cuando se llegó al opérculo, se verificó unir el corte con el que fue realizado detrás de la aleta pectoral y así se dio por finalizada la ventana de necropsia. Este fue el momento donde se

realizó un examen interno general donde se pudo observar cerebro, branquias, riñón, corazón, estomago, intestino, medula espinal, vejiga natatoria y músculos.

Se evaluó el tubo digestivo, siendo extraído y se realizó un corte en esófago y al final del intestino. También se observaron las mucosas y la integridad de ésta además de la presencia de posibles parásitos.

En la vejiga natatoria se evaluó la integridad y para su extracción se utilizó el instrumental evitando pincharla para que no se desinfle.



Figura 4. Bonito en necropsia

### **7.3.3 Evaluación del conocimiento sobre parásitos como peligro biológico en el expendio**

Al momento de obtener las muestras, se consultó a los comercializadores acerca del conocimiento sobre los parásitos, y su implicancia en salud pública. Para esto, se evaluaron los siguientes puntos:

- Conocimiento e identificación de parásitos
- Localización de parásitos en la anatomía de los recursos hidrobiológicos

Para la obtención de muestras, estas se recolectaron de forma escrita, mediante encuesta.



Figuras 5a, 5b, 5c: Expendio de productos hidrobiológicos, sin considerar la cadena de frío, indispensable para la conservación de pescados y mariscos.

#### 7.4 Plan de Análisis de datos

Los resultados obtenidos se ordenaron y fueron almacenados en un libro de Excel y organizados en tablas. Con los datos se realizaron las gráficas estadísticas (barras e histogramas), organizándose tablas de frecuencias para variables categóricas.

Se evaluaron los parámetros parasitológicos propuestos por Bush *et al.* (1997): prevalencia (P), intensidad media (IM) y abundancia media (AM).

Para la evaluación del conocimiento sobre parásitos en el expendio de productos hidrobiológicos, los hallazgos fueron cualificados en: conoce el peligro sobre los

parásitos, conoce sobre el peligro de los parásitos y la ubicación de estos en el pez, y no conoce sobre los parásitos en peces. Estos resultados fueron ordenados y organizados en tablas de evaluación cualitativa politómica.

### **7.5 Aspecto ético**

El proyecto fue realizado con la aprobación del Comité de Ética para la investigación en animales de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Ricardo Palma.

## VIII. RESULTADOS

Se evaluaron tres recursos pesqueros, extraídos en la costa de la región Callao, detallándose las especies en la tabla 1, y su distribución en la gráfica 1.

Tabla 1. Recursos pesqueros utilizados en el estudio

Recurso pesquero	Especie	Cantidad por especie
Bonito	<i>Sarda chiliensis</i>	25
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	25
Perico	<i>Coryphaena hippurus</i>	25
<b>N total=</b>		<b>75</b>



Figura 1. Distribución de muestras por especie.

En cuanto a la evaluación de presencia/ausencia de nemátodos, en la necropsia no se evidenció presencia de estos en los peces marinos para consumo en el Mercado central del Callao, como se detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Cuantificación de nemátodos hallados

Recurso pesquero	Cantidad de nemátodos hallados
Bonito ( <i>Sarda chiliensis</i> )	0
Jurel ( <i>Trachurus picturatus murphyi</i> )	0
Perico ( <i>Coryphaena hippurus</i> )	0

De los tres tipos de peces marinos: bonito, jurel, perico no se hallaron nemátodos en ninguno de sus diferentes tamaños, especificándose en la tabla 3.

Tabla 3. Carga parasitaria de nemátodos hallada por especie

Recurso pesquero	Cantidad de nemátodos hallados
Bonito ( <i>Sarda chiliensis</i> )	0
Jurel ( <i>Trachurus picturatus murphyi</i> )	0
Perico ( <i>Coryphaena hippurus</i> )	0

En cuanto al conocimiento del riesgo de presencia de parásitos, se encuestaron a 25 expendedores de productos hidrobiológicos, encontrándose que 8 de ellos tenían conocimiento del peligro de presencia de parásitos, mientras sólo 4 podían reconocer parásitos, como se observa en las tablas 4 y 5.

Tabla 4. Conocimiento del riesgo de parásitos en salud pública, por expendedores

Riesgo	Peligro de parasitosis	%
Conoce	8	32
Desconoce	17	68
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tabla 5. Identificación de parásitos, por expendedores

Riesgo	Identificación y ubicación	%
Conoce	4	16
Desconoce	21	84
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

## IX. DISCUSIÓN

La importancia de hacer estudios continuos sobre la fauna parasitaria es sumamente importante, con mayor realce en un país pesquero como el Perú. Estos estudios permiten conocer la prevalencia de parásitos, sobre todo de importancia en salud pública, siendo de vital importancia en la inocuidad de los alimentos de origen pesquero.

Los anisákides hallados por Villalobos (2019) fueron encontrados exclusivamente en el estómago de los especímenes recolectados en el terminal pesquero de Ventanilla, mientras en el hallazgo del presente estudio se esperaba encontrar parásitos en los órganos con más incidencia como estómago, vejiga natatoria y musculatura. Sin embargo, no se halló ninguna especie de nemátodo en los órganos mencionados, recolectados en el mercado central del Callao (Callao Cercado).

Los especímenes seleccionados para esta investigación fueron bonito, jurel y perico puesto que son los tres especímenes más consumidos, según la encuesta realizada a la población del Callao, mientras que Serrano *et al.* (2017), consideraron, aparte de las 3 especies en mención, a la caballa dentro de la población de muestra, debido a que se reconoce como uno de los recursos hidrobiológicos que presenta más carga parasitaria de nemátodos acuáticos, como lo demostró también Villalobos (2019).

Otro detalle que puede resultar fundamental, para comprender los resultados de la presente investigación, es que, en estudios anteriores se demostró la presencia de *Anisakis* spp. y otras especies parasitarias en recursos que habían sido extraídos y/o desembarcados en el litoral al norte del país, como lo evidencian Aco (2019), Airahuacho *et al.* (2019) y Villalobos (2019).

Valdizán (2018) y Rodríguez (2019), denota la falta de control sanitario en los productos hidrobiológicos, a raíz de la presencia de parásitos en estos. La problemática de la ictioparasitosis ya es un tema que generó controversia hace pocos años (RPP, 2017) y, a pesar que en la época contemporánea se han registrados pocos casos (Villalobos, 2019; Rentería y Altamirano, 2021), sea un tema poco relevante al momento del expendio, de la adquisición y del consumo, en la cadena de valor pesquera. Esto enrola a todos los actores de la cadena de valor, ya que es competencia de profesionales, técnicos y operarios el cuidado sanitario de los productos hidrobiológicos, como uno de los principios de higiene de los alimentos.

Es de vital importancia, que DIGESA y SANIPES, así como las universidades colaboren con las concientizaciones a los comercializadores y expendedores sobre los parásitos en peces ya que, en la encuesta realizada a los comercializadores en el mercado central del Callao, casi el 70% desconoce sobre los parásitos en peces, cuando deberían ser ellos mismos quienes conozcan mucho sobre el tema ya que ese alimento que llegara a cada hogar pasa por sus manos.

Una de las variables que pueden incidir en que no se haya encontrado nemátodos en las muestras, es la temperatura del mar en los meses que se desarrolló el estudio (mayo – agosto). Renteria y Altamirano (2021), expusieron que la temperatura (aguas cálidas) es un factor fundamental para la presencia de anisákides, reforzando la idea señalada por Iannacone (comunicación personal). Esto se da en contraparte con los resultados del presente estudios, donde no se encontraron nemátodos en los recursos muestreados durante una época donde se conoce la predominancia de aguas frías en el litoral peruano.

Los factores ambientales pueden jugar un rol fundamental en las parasitosis de recursos de extracción pesquera, observándose lo descrito por Serrano *et al.* (2017), donde se hallaron 13 especies de parásitos en muestreos realizados en los meses de verano (enero a marzo). En la presente investigación, el muestreo se realizó en época de invierno, lo que puede suponer un factor abiótico importante para encontrar baja carga de nemátodos en los peces. Se recomienda realizar un seguimiento a estas especies en futuras investigaciones, considerando la misma época del año.

## X. CONCLUSIONES

- No se hallaron nemátodos en los peces marinos para consumo directo en el mercado central del Callao, extraídos en los meses de ingreso de aguas frías al litoral peruano (mayo – agosto).
- Los factores abióticos pueden originar una carga baja parasitaria respecto a nemátodos, ya que estos pueden encontrarse en estado de hipobiosis.
- Se evidenció que no se cumplen las normas básicas de higiene, así como no hay evidencia de un plan de higiene y saneamiento, al momento de expedir al cliente en la mayoría de los puntos de ventas del mercado central del Callao, por lo que puede verse amenazada la inocuidad de los productos hidrobiológicos.

## XI. RECOMENDACIONES

- Los peces marinos deben ser cocinados a altas temperaturas para consumo directo, como manera de prevención de enfermedades transmitidas por alimentos.
- Realizar posteriores investigación de tipo longitudinal en época de ingreso de aguas frías al litoral peruano, para determinar la correlación de baja temperatura en ambiente acuático con la baja prevalencia de nemátodos en peces de consumo humano directo.
- En cuanto al consumo, verificar cada detalle minuciosamente interno y externo del pez crudo, antes de proceder a su cocción o corte.
- Se prefiere la adquisición de los recursos hidrobiológicos en supermercados, donde existe más garantía del cumplimiento de las normas sanitarias y las normas básicas de higiene, para consumo.
- Investigar en otros peces de alta demanda consumo la merluza, sardina, atún, etc.
- Fomentar la parte educativa de la inocuidad pesquera y los principios básicos de higiene, en consumidores y actores de la cadena de valor de productos hidrobiológicos, promoviendo campañas desde como escogemos el recurso hasta como se debe preparar en casa (tiempo y manera de cocción).
- Introducir a los futuros médicos veterinarios, actores principales de la sanidad, en el campo de inocuidad pesquera, ya que es un área con alto potencial de desarrollo.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aco, R. (2019) Identificación molecular y distribución de parásitos anisákidos zoonóticos en algunos peces de interés comercial en 2 zonas de la costa peruana. Tesis para optar el grado de Maestro en Sanidad Acuícola. Universidad Peruana Cayetano Heredia: Lima.

Airahuacho, F, Cuellar, J, Romero, J, & Encarnación, N. (2019). Primer reporte de *Anisakis* spp en peces de agua dulce en Huacho, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 30(4), 1662-1669.  
<https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17151>

Audicana, M. and Kennedy, M. (2008). *Anisakis simplex*: from Obscure Infectious Worm to Inducer of Immune Hypersensitivity. Clin. Microbiol. Rev., 21(2): 360-379.

Bush, A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lotz, y A. W. Shostak. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. Journal of Parasitology 83: 575-583.

Ceballos-Mendiola, G.; Valero, A.; Polo-Vico, R.; Tejada, M.; Abattouy, N.; Karl, H.; De las Heras, C. and Martín-Sánchez, J. (2010). Genetic variability of *Anisakis simplex* parasitizing European hake (*Merluccius merluccius*) in the Little Sole

Bank area in the Northeast Atlantic. *Parasitol. Res.*, 107(6): 1399-1404.

Céspedes, R.; Iannacone, J. y Salas, A. (2011). Helmintos parásitos de *Dosidicus gigas* “Pota” eviscerada en Arequipa, Perú. *Ecol. Apl.*, 10(1): 1-11.

Dixon, B. (2006). Health products and food Branch – Ottawa. Isolation and identification of anisad roundworm larvae in fish. Government of Canada.

Dpto de Biología Funcional y Ciencias de la Salud. (2019) Atlas de Histología vegetal y animal. Facultad de Biología. Universidad de Vigo. España.

FAO. (2012). Departamento de agricultura y protección del consumidor. Producción y sanidad animal. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura por un mundo sin hambre.

FAO. (2016). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. 224 p.

Heia, K., Sivertsen, A. H., Stormo, S. K., Elvevoll, E., Wold, J. P., and Nilsen, H. (2007). Detection of nematodes in cod (*Gadus morhua*) fillets by imaging spectroscopy. *Jornual of Food Science*, 72 (1).

IMARPE. (2017). Boletín del Instituto del Mar del Perú sobre estudios Parasitológicos.

ISSN 0458-7766. Volumen 32, Número 1. Callao, Perú.

ITP. (2018). Anisakidosis, zoonosis parasitaria cosmopolita: Reportes en Perú y el

Mundo. Boletín de vigilancia tecnológica: Pesca (2). 46 pp.

Juárez, L, Castillo, H. (2013). Identificación parasitaria en peces de consume humano.

Investigación de campo. Primer congreso estudiantil de investigación del sistema incorporado 2013. Ciudad de México: Universidad Autónoma de México.

Levsen, A., Lunestad, B. T. y Berland, B. (2005). Low detection efficiency of candling as

a commonly recommended inspection method for nematode larvae in the flesh of pelagic fish. *Journal of Food Protection*, 68 (4), 828 – 832.

Llarena – Reino, M., Gonzáles, Á. F., Vello, C., Outeiriño, L., y Pascual, S. (2012) The

accuracy of visual inspection for preventing risk of *Anisakis* spp. Infection in unprocessed fish. *Food control*, 23(1), 54 – 58.

OCEANA. (2016) ¿Cómo evolucionó el abastecimiento del Bonito en las últimas

décadas?

Osanz Mur, A.C. (2001) Presencia de larvas anisákidos (nematoda: Ascaridoidea) en pescado de consumo capturado en la zona pesquera de Tarragona. Tesis para optar el grado de Doctor. Universidad Autónoma de Barcelona: Barcelona – España.

Olivares, F. (2012). Efecto sobre los alérgenos de las larvas L<sub>3</sub> de *Anisakis* al aplicar tratamientos selectivos en pescado parasitado. Tesis para optar el grado de Doctor. Universidad Complutense de Madrid: Madrid – España. 341 pp.

Quijada, J. Avdalov, N. Lima dos Santos, CA. 2005. Presencia de Ictiozoonosis en países de Latinoamérica enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia en América Latina. (En línea). INFOPECA INTERNACIONA 24: 16-23.

Rentería-Altamirano, Martha María del Carmen, & Díaz-Vélez, Cristian. (2021). *Anisakis*, ¿Es o no un problema de salud pública?. *Iatreia*, 34(3), 191-193. Epub July 29, 2021. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.119>

RPP (2017). La cronología del escándalo de las conservas con parásitos. Noviembre, 2017. Lima – Perú.

Rodríguez Monje, M. (2019). Ictiozoonosis parasitaria en el pescado crudo según procedencia en los principales lugares de venta en Huamanga- Ayacucho 2018.

Investigación, 27(1), 41.  
<https://doi.org/10.51440/unsch.revistainvestigacion.2019.1.100>

Serrano E, Quispe M, Hinojosa E, Plasencia L. (2017). Detección de parásitos en peces marinos destinados al consumo humano en Lima Metropolitana. Rev Inv Vet Perú 28: 160-168. doi: 10.15381/rivep.v28i1.12935

Tantaleán, M. (2016). Guía de prácticas Parasitología en Animales Acuáticos. Maestría en Sanidad Acuícola, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Datos no publicados.

Valdizan, V. (2018). Presencia de larvas de Anisakis (*Anisakis* sp) en pescados de origen marino expendidos en el mercado central de Huánuco. Tesis para obtener el título profesional de Médico Veterinario. Universidad Nacional Hermilio Valdizán: Huánuco. 113 pp.

Villalobos, M. (2019). Evaluación de una técnica de PCR convencional para la detección molecular de parásitos Anisákidos en tres líquidos de escurrido de conservas de caballa. Tesis para optar el grado de Maestro en Sanidad Acuícola. Universidad Peruana Cayetano Heredia: Lima. 86 pp.

Yubero, F.; Auroux, F. and Adela y López, V. (2004). Anisákidos parásitos de peces comerciales. Riesgos asociados a la salud pública. Anales de la real academia de ciencias veterinarias de Andalucía oriental, 17(1).

## IX. ANEXO

### 9.1 ENCUESTA VIRTUAL A LOS VECINOS DEL CALLAO REALIZADA EN ABRIL 2021

¿Cual de estas especies, suele consumir con mas frecuencia?

172 respuestas

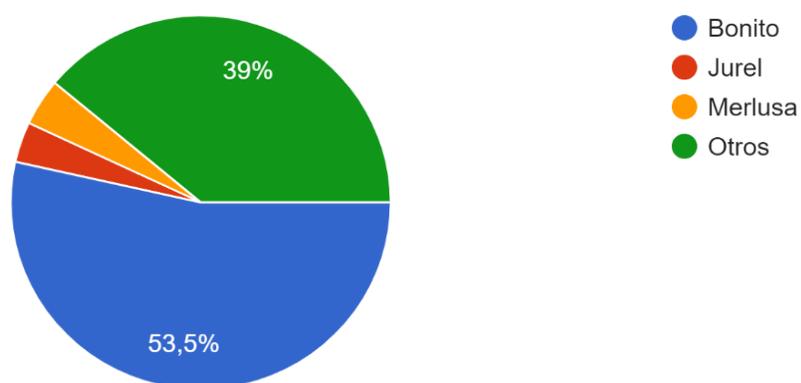


Figura 2. Frecuencia de consumo de recursos pesqueros, por los vecinos del Callao

¿Donde suele adquirir pescado?

172 respuestas

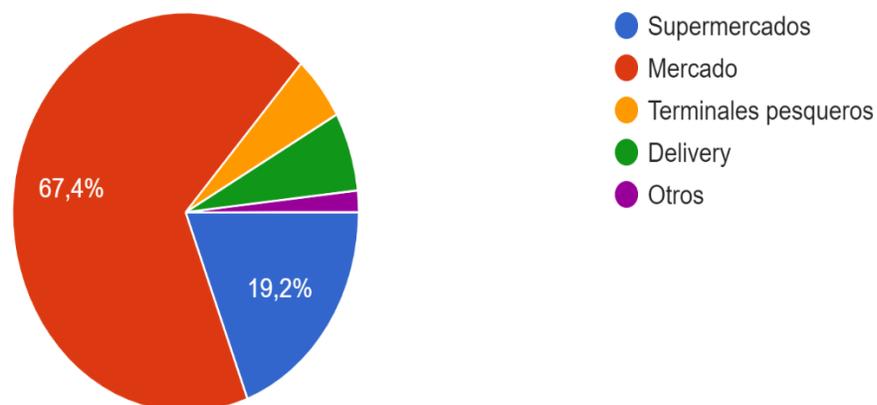


Figura 3. Lugares de adquisición de productos pesqueros, por los vecinos del Callao

¿Dónde suele consumir pescado?

172 respuestas

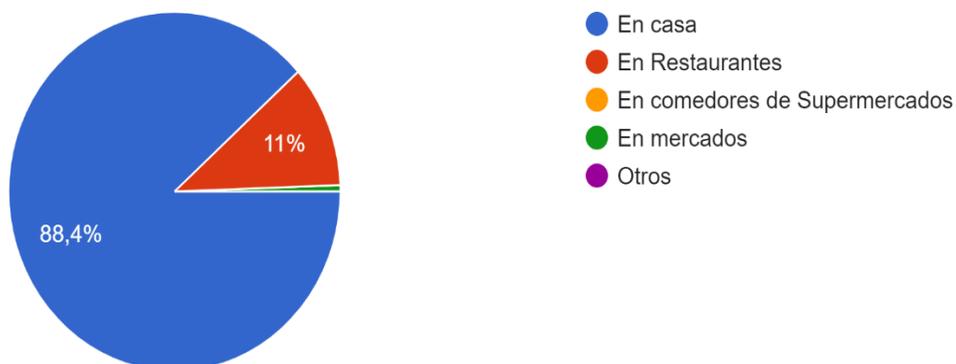


Figura 4. Distribución porcentual de consumo de pescado en vecinos del Callao, según lugar de consumo

Al adquirir su pescado y ya en casa, ¿Lo revisa minuciosamente antes de lavarlo?

173 respuestas

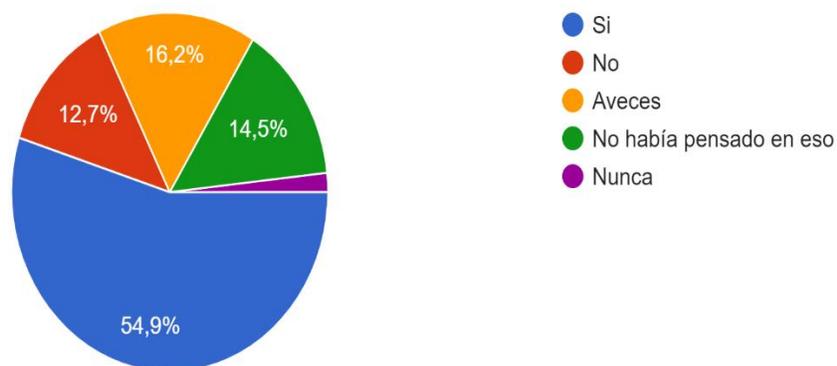


Figura 5. Frecuencia de evaluación sanitaria de productos pesqueros, por los vecinos del Callao

¿Con qué frecuencia suele consumirlo?

172 respuestas

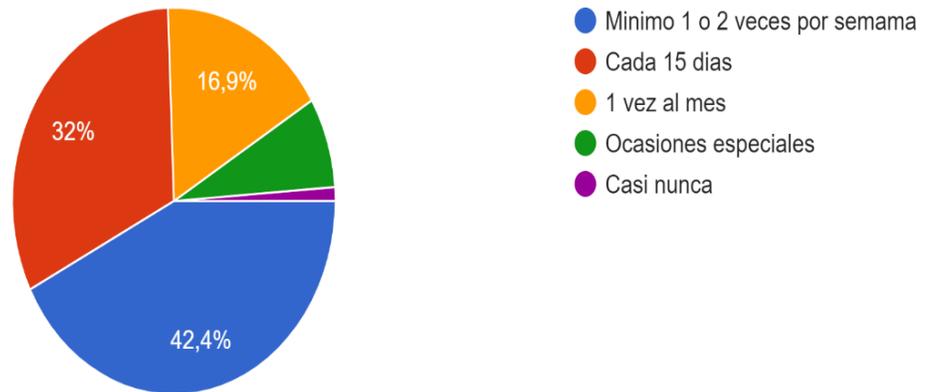


Figura 6. Distribución porcentual de consumo de pescado en vecinos del Callao, según frecuencia

## 9.2 Tallas y pesos de los recursos muestreados en el estudio

Tabla 6. Talla y peso de las muestras del recurso bonito

<b>RECURSO PESQUERO ‘BONITO’</b>	<b>TALLA (CM)</b>	<b>PESO (KG)</b>
#1	38cm	1.3kg
#2	33cm	1.35kg
#3	44cm	1.35kg
#4	55cm	1.6kg
#5	29cm	1.2kg
#6	49cm	1.5kg
#7	52cm	1.5kg
#8	62cm	1.5kg
#9	50cm	1.4kg
#10	78cm	2.5kg
#11	61cm	2.1kg
#12	39cm	1.6kg
#13	42cm	1.3kg
#14	40cm	1.1kg
#15	37cm	1.12kg
#16	52cm	1.3kg
#17	38cm	1.4kg
#18	64cm	1.7kg
#19	55cm	1.8kg
#20	44cm	1.5kg
#21	44cm	1.7kg
#22	57cm	1.9kg
#23	31cm	1.25kg
#24	32cm	1.2kg
#25	43cm	1.5kg

Tabla 7. Tallas y pesos de las muestras del recurso jurel

<b>RECURSO PESQUERO “JUREL”</b>	<b>TALLA (CM)</b>	<b>PESO (KG)</b>
<b>#1</b>	20cm	1kg
<b>#2</b>	33cm	1.1kg
<b>#3</b>	14cm	1.1kg
<b>#4</b>	15cm	1.1kg
<b>#5</b>	29cm	1.3kg
<b>#6</b>	29cm	1.4kg
<b>#7</b>	12cm	1kg
<b>#8</b>	32cm	1.3kg
<b>#9</b>	40cm	1.5kg
<b>#10</b>	48cm	1.7kg
<b>#11</b>	31cm	1.3kg
<b>#12</b>	29cm	1.2kg
<b>#13</b>	22cm	1.1kg
<b>#14</b>	30cm	1.3kg
<b>#15</b>	27cm	1.3kg
<b>#16</b>	22cm	1.3kg
<b>#17</b>	18cm	1.2kg
<b>#18</b>	24cm	1.1kg
<b>#19</b>	35cm	1.1kg
<b>#20</b>	34cm	1.2kg
<b>#21</b>	14cm	1.1kg
<b>#22</b>	27cm	1.4kg
<b>#23</b>	11cm	1kg
<b>#24</b>	22cm	1.2kg
<b>#25</b>	13cm	1.1kg

Tabla 8. Tallas y pesos de las muestras del recurso perico

<b>RECURSO PESQUERO “PERICO”</b>	<b>TALLA (CM)</b>	<b>PESO (KG)</b>
<b>#1</b>	48cm	3kg
<b>#2</b>	53cm	3.5kg
<b>#3</b>	44cm	3.8kg
<b>#4</b>	55cm	3.9kg
<b>#5</b>	39cm	3.2kg
<b>#6</b>	49cm	3.3kg
<b>#7</b>	52cm	4kg
<b>#8</b>	62cm	6kg
<b>#9</b>	50cm	5.1kg
<b>#10</b>	78cm	7kg
<b>#11</b>	61cm	6.1kg
<b>#12</b>	39cm	4.2kg
<b>#13</b>	42cm	4.4kg
<b>#14</b>	40cm	4kg
<b>#15</b>	37cm	3.9kg
<b>#16</b>	52cm	4kg
<b>#17</b>	38cm	3.8kg
<b>#18</b>	64cm	6.8kg
<b>#19</b>	55cm	5.6kg
<b>#20</b>	44cm	5kg
<b>#21</b>	44cm	5.5kg
<b>#22</b>	57cm	4.2kg
<b>#23</b>	31cm	4kg
<b>#24</b>	32cm	4.4kg
<b>#25</b>	43cm	5.4kg