

# ANISAKIDOSIS: NORMATIVA ESPAÑOLA Y EUROPEA PARA SU PREVENCIÓN

Trabajo de fin de Grado

Grado en Farmacia

Convocatoria Septiembre 2022

Mehul Tulsiani Lotwani

Tutor: Antonio del Castillo Remiro

Área de Parasitología

# ÍNDICE

1. Resumen .....	3
2. Abstract .....	3
3. Introducción .....	4
3.1. Epidemiología .....	5
3.2. Morfología .....	5
3.3. Ciclo biológico .....	6
3.4. Anisakiosis .....	7
3.5. Alergia a <i>Anisakis</i> .....	7
3.6. Diagnóstico .....	7
3.7. Técnicas de detección .....	8
3.8. Tratamiento .....	8
4. Objetivos .....	9
5. Metodología .....	9
6. Resultados y discusión .....	10
6.1. Normativa europea .....	11
6.2. Normativa estatal .....	13
6.3. Medidas preventivas .....	14
7. Conclusiones	
8. Bibliografía	

## 1. RESUMEN

La anisakiosis cobra cada vez mayor relevancia a nivel global, desde el terreno europeo, pionero en brindar un control y garantías, se descubren los posibles defectos a nivel de normativa comentando y criticando la misma. También, se indaga en la normativa aplicable en España en relación con el *Anisakis* con la misma finalidad.

Se discuten las medidas de prevención actuales para controlar la parasitosis y se plantean posibles soluciones con el fin de garantizar mayor éxito de contención. La mejor solución se basa en la prevención, y ésta se logra mediante la correcta actuación en todos los niveles de la cadena, desde la pesca del producto hasta el consumo en hogares y restaurantes centrándonos en unas técnicas de cocinado adecuadas, tratándose de una responsabilidad conjunta.

Influyen aspectos económicos y políticos que obligan a buscar un equilibrio entre la rentabilidad industrial pesquera y la seguridad alimentaria, el cual en caso de desbalancearse debe hacerlo a favor de la salud.

Palabras claves: Anisakiosis, normativa, prevención, seguridad

## 2. ABSTRACT

The anisakiasis becomes even more relevant globally across the world, focusing on European territory, which is known for its high security and standards, we discover the possible downsides among the legislation to comment and discuss it. Also, the Spanish laws and legislation applicable to *Anisakis* is discussed.

Actual prevention methods that try to control the disease are criticized, and so some possible solutions are presented to improve the containment success rate. The best solution is based on a prevention, which can be pursued by an adequate performance at all levels of the chain, from the product fishing till its consumption at home or restaurants, being everyone's responsibility.

Economic and politic aspects have an important role in the legislation, this puts a balance between industrial profits and margins in one hand, and food safety in another, which if someday broken, should favor the health.

### 3. INTRODUCCIÓN

Desde hace unos años debido a factores como la globalización o el desarrollo de las industrias alimentarias hemos adaptado nuevas tendencias como lo es el aumento del consumo de pescado crudo haciendo especial mención al shushi, ceviche o sashimi.<sup>1</sup>

Japón, es el país de mayor consumo de pescado a nivel mundial, tras este, el consumo es relativamente importante en España (fig.1), Escandinavia, entre otros (fig.2), esto implica consecuentemente mayores casos de anisakiosis, o bien de reacciones alérgicas mediadas por la IgE al parásito como tal, independientemente de que este se encuentre muerto debido a la presencia de antígenos termoestables que pueden producir desde urticaria a shock anafiláctico.<sup>2</sup>

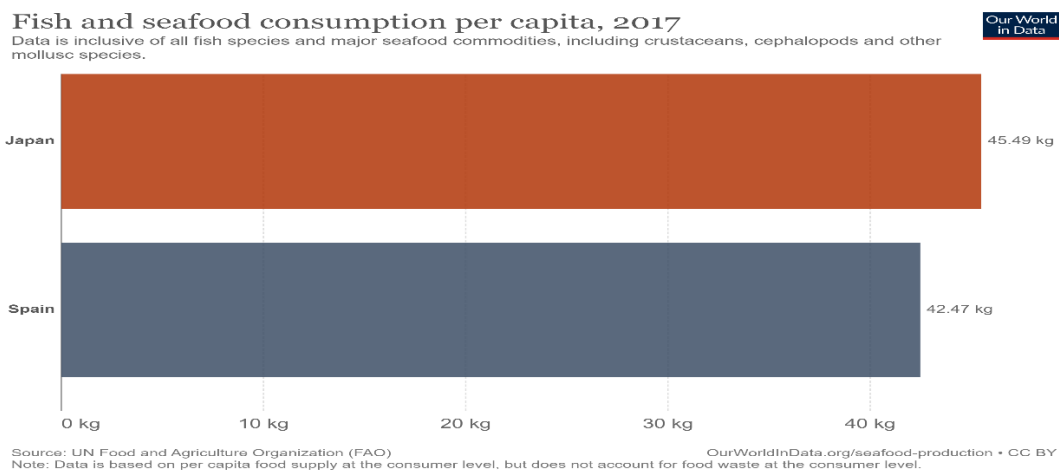


Fig.1. Comparación consumo entre Japón y España, 2017. Our world in data.<sup>3</sup>

<https://ourworldindata.org/grapher/fish-and-seafood-consumption-per-capita?tab=chart&region=Asia&country=JPN~ESP>

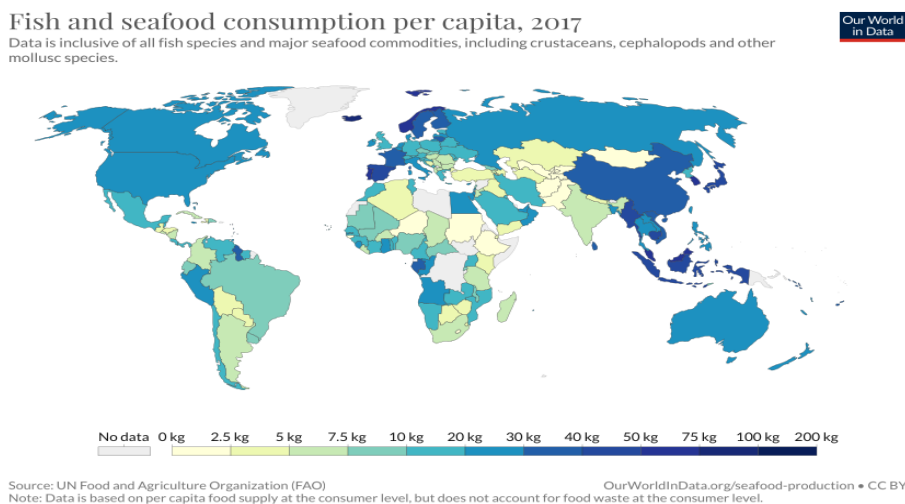


Fig.2. Consumo de pescado y marisco per capita, 2017. Our world in data.<sup>4</sup>

<https://ourworldindata.org/grapher/fish-and-seafood-consumption-per-capita?time=latest>

Esto supone un importante problema de salud pública que va en aumento debido a los cambios alimenticios justificados por la internacionalización y la mayor presencia de larvas debido al cambio climático el cual al producir aumentos de temperatura del mar favorece las condiciones del ciclo.<sup>5</sup>

*Anisakis simplex* (As) es el protagonista del tema abordado, que junto a *Anisakis physeris* son las especies que mayor número de casos producen, perteneciente a la familia Anisakidae, causando la anisakiosis, una enfermedad que se adquiere por el consumo de larvas L3 vivas mediante la ingestión de pescado (y sus productos derivados) o cefalópodos crudos o poco cocinados, entre las especies más relevantes encontramos el bonito, la merluza, etc.

### 3.1. Epidemiología

Su distribución es global, aunque mayoritariamente la infección se diagnostica en países del continente asiático como Japón y Korea, de Suramérica como Perú y Chile, y de Europa como Italia, España, etc.<sup>6</sup> Siendo España el segundo país (detrás de Japón) con mayor incidencia de casos<sup>7</sup>.

### 3.2. Morfología

Para adentrarnos en el ciclo biológico, describimos brevemente la morfología del anisákido, perteneciente al filo Nematoda y orden Ascaridida se comparten rasgos similares a ellos como poseer un cuerpo vermiforme, sección cilíndrica, boca con proyecciones en la parte anterior; sin embargo, estos son rasgos generales y al poseer un ciclo complejo su morfología varía según su fase, la más relevante es cuando están en los peces, midiendo unos 2 cm aproximadamente de largo.<sup>8</sup>

Otro aspecto relevante es la categorización en función de su morfología, pudiendo clasificarse en larvas del tipo I al IV (las larvas L3 relevantes han sido categorizadas como tipo I y II) permitiendo de este modo diferenciar los del tipo II, III y IV por sus características morfológicas además de las genéticas.

### 3.3. Ciclo biológico.

El ciclo biológico (fig.3) incluye una forma adulta y tres estadios larvarios. El primero de ellos consiste en huevos que proceden de las heces de los hospedadores definitivos que son los cetáceos en los cuales el parásito se desarrolla hasta la forma adulta.<sup>9</sup>

Estos huevos libres en el mar, eclosionan dando lugar al segundo estadio larvario (el cual puede permanecer en su forma enquistada hasta 3 meses pudiendo aumentar las probabilidades de transmisión y con ello el número de casos de infección) que son ingeridos por pequeños crustáceos del plancton siendo estos el primer hospedador intermediario y a su vez siendo estos ingeridos por peces y cefalópodos constituyéndose el segundo hospedador intermediario, en los cuales se desarrolla el tercer estadio larvario el cual resulta infectivo para los seres humanos quienes somos hospedadores accidentales, puesto que la larva L3 no avanza a su forma adulta en los seres humanos, con lo cual no puede avanzar con su ciclo, sin embargo en el mar al devorados por unos más grandes se puede completar el ciclo. Los peces y calamares resultan claves en la transmisión de la larva, siendo estos hospedadores intermediarios paraténicos en los que la larva no evoluciona, pero se transmite continuando el ciclo.

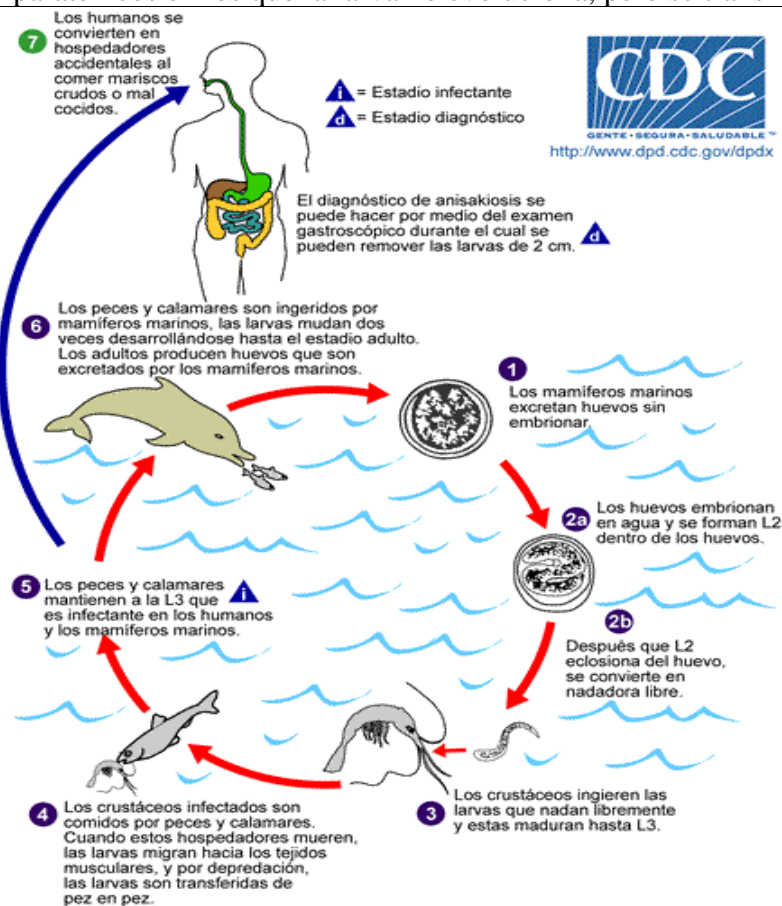


Fig.3. Ciclo biológico Anisakis. CDC.<sup>9</sup>

### 3.4. Anisakiosis.

En cuanto a la anisakiosis, la sintomatología puede tardar unas 12 horas en aparecer tras el consumo de pescado o cefalópodos infectados crudos o semi cocinados, manifestándose dolores abdominales agudos, diarreas, vómitos, en definitiva, un cuadro gastrointestinal (con casos aislados de invasión a otros tejidos como lo son el bazo o el hígado) bastante común con otras patologías dificultando por ello el diagnóstico de certeza, para el cual la anamnesis resulta bastante útil para orientarnos<sup>10</sup>.

En las determinaciones analíticas se puede encontrar una leucocitosis con neutrofilia o eosinofilia no muy intensa. Por otro lado, las técnicas de inmunodiagnóstico muestran importante reactividad cruzada con otros parásitos como *Toxocara* y *Ascaris*.<sup>11</sup>

El diagnóstico de certeza es la visualización de la larva a través de gastro-endoscopia o colonoscopia que además permite el tratamiento definitivo con la extracción de la misma. En algunos casos es necesaria la intervención quirúrgica y el estudio anatomopatológico de la pieza quirúrgica nos permite identificar la larva de *Anisakis simplex*.<sup>12</sup>

### 3.5. Alergia a *Anisakis*

Por otro lado, tenemos los cuadros de alergia a *Anisakis simplex* IgE mediadas, en las que distinguimos dos tipos:

Unas reacciones por antígenos termoestables (excretores/secretores) del parásito que se desarrollan a pesar de que el pescado se consuma cocinado o congelado provocando una reacción anafiláctica, sin embargo en este caso, otros estudios en los que se han realizado provocaciones orales con larvas liofilizadas en pacientes con una historia sugestiva y sensibilizados a *Anisakis simplex*, éstas han resultado negativas, por tanto se sugiere que sólo el parásito vivo parasitando la mucosa gástrica induce síntomas clínicos en pacientes sensibilizados, parece ser entonces que la verdadera alergia a las proteínas termoestables del *Anisakis simplex* es menos frecuente de lo que se presume, debiéndose valorar en estos casos, posibles alteraciones previas de la mucosa intestinal ya que las larvas no pueden fijarse a la mucosa con la consiguiente reacción inflamatoria y síntomas acompañantes y por otro lado, los antígenos liberados no llegan en cantidades significativas al torrente circulatorio como para provocar una reacción alérgica.<sup>13,14</sup>

O bien, una parasitación digestiva aguda acompañada de síntomas alérgicos denominada anisakiosis gastro-alérgica debida a la ingesta de pescado crudo o insuficientemente cocinado.<sup>15</sup>

### 3.6. Diagnóstico

El diagnóstico de alergia a *Anisakis simplex* se basa generalmente en la existencia de una historia clínica compatible (urticaria/angioedema o anafilaxia tras ingestión de pescado), detección de IgE específica mediante test in vivo o in vitro así como pruebas cutáneas con pescados para descartar la posible existencia de una alergia alimentaria por pescados. También, debería realizarse prueba de provocación oral con larvas muertas del parásito, aunque esto no se realiza en la práctica clínica habitual<sup>16</sup>.

Recientemente ha aparecido una técnica más específica dirigida a la determinación de antígenos de *Anisakis simplex* mediante anticuerpos monoclonales<sup>17</sup>.

Para conocer la sensibilización a anisakis tenemos distintas técnicas (Tabla1) de diagnóstico empleadas como lo son: Prick test, que es una prueba intraepidérmica in vivo en la cual aparece un halo de más de 3 mm en caso de ser positivo tras inoculación de una dilución de extracto de anisakis y resulta ser la más eficaz; ELISA indirecto, con anticuerpos IgE específicos anti Ani s1<sup>18</sup> y Ani s7<sup>19</sup> y midiendo por densimetría óptica la señal fluorescente directamente proporcional a los complejos Antígeno anticuerpo formados, entre otras.

Tabla 1. Diferentes técnicas inmunológicas para la detección de *Anisakis*. spp.<sup>20</sup>

Prueba (IC95%)	Sensibilidad	Especificidad	VPP/VPN	Seguridad Diagnóstica	Autor
Anamnesis	Alta (98'08%)	Alta (74'39%)	70'83%/98'39%	83'58%	Del Rey Moreno et al. (2008)
Prueba cutánea (Prick test)	Alta (87'50%)	Alta (95'56%)	87'50%/95'56%	93'44%	
Inmunoblot	Alta (86'21%)	Alta (80'77%)	62'5% / 94'03%	82'24%	
CAP-Radioinmunoensayo	Alta (100%)	Baja (50%)	-	-	
Provocación conjuntival	Baja (75%)	Baja (68%)	67'7% / 75'9%	Alta	Lluch-Bernal et al. (2002)

### 3.7. Técnicas de detección<sup>20</sup>

**a) Inspección visual simple** para detectar parásitos visibles en musculatura y órganos como lo son los intestinos en un número determinado de muestras de cada lote.

**b) Inspección a trasluz o contraluz (“candling”)** aplicado a pescados planos o filetes, que requiere de unas condiciones óptimas para aplicar la técnica como lo puede ser el grosor del filete o las características de la placa.

**c) Compresión UV**, las larvas de nematodos anisákidos, una vez muertas, emiten fluorescencia y se observa con un examen con luz UV a 366nm. A pesar de la eficiencia de este método para detectar y contar las larvas presentes en la carne del pescado es óptima, su carácter destructivo dificulta su aplicación rutinaria al control de la contaminación por anisákidos en los productos de la pesca, por ello no se ha incluido en ninguna de las normativas oficiales. A pesar de ello, su elevada fiabilidad y sencillez han permitido su elección para diversos estudios de tipo epidemiológico.

Actualmente los métodos de eliminación del *A. simplex* van dirigidos más hacia la prevención antes de la comercialización que a la detección.



### 3.8 Tratamiento

Lo más efectivo es la extracción del parásito o parásitos si se encuentran durante la endoscopia alta o baja en la fase aguda de la enfermedad. El tratamiento farmacológico con glucocorticoides y antihelmínticos como la piperazina se ha probado sin éxito.<sup>21</sup>

Por el contrario, otros antihelmínticos, como el mebendazol, y dos compuestos derivados de las raíces del jengibre: 6-shogaol y gingerol, han demostrado ser larvicidas en estudios experimentales. Se ha logrado eliminar la sintomatología con tiabendazol a dosis de 350 mg/12 h durante 6 días.<sup>22</sup>

En la forma intestinal, el tratamiento con los antihelmínticos mencionados durante 1-2 semanas, junto con medidas generales como dieta absoluta, sonda nasogástrica y fluidoterapia, podrían lograr la resolución total del cuadro sin necesidad de llegar a la cirugía. No obstante, la eficacia de los antihelmínticos está todavía en discusión.<sup>23</sup>

## 4. OBJETIVOS

Conocer la normativa presente y aplicable a la anisakidosis a nivel estatal y europeo para su control mediante medidas de prevención eficaces, así como los aspectos a mejorar de dicha normativa, con el fin de lograr una contención más sólida para evitar su expansión.

## 5. METODOLOGÍA

Al tratarse de una revisión bibliográfica, el método empleado para redactar el trabajo ha sido mediante la búsqueda de referencias bibliográficas acerca del tema propuesto en el TFG.

El principal buscador ha sido Google académico, en el cual se han consultado TFGs, tesis doctorales y artículos científicos, utilizando palabras claves como “normativa”, “anisakis”, “prevención”. También se utilizan buscadores científicos tales como Scielo o Pubmed. El puntoQ, recurso habilitado por la ULL, es de utilidad, permitiendo realizar búsquedas generalizadas en varios buscadores, como los mencionados.

Primeramente, se realizó una búsqueda inicial con el término “Anisakiosis”, que proporcionó una primera aproximación del número de artículos que comprenden este término. Luego, se escogieron las palabras clave que sirvieron de filtro para realizar la selección de artículos que estaban relacionados con el tema de este TFG.

La búsqueda bibliográfica se realizó empleando combinaciones de estos términos sin ningún nexo con el fin de revisar un rango mayor de publicaciones. Por ejemplo, mediante la búsqueda “anisakis prevention” se muestran 4.320 resultados.

También se recurren notas informativas y las páginas webs de organismos públicos nacionales e internacionales como lo son la CDC, AESAN, AECOC. Al tratar leyes se consultan los distintos BOEs de carácter europeo y estatal para encontrar la normativa en el buscador Google, tratándose de referencias abiertas al público y gratuitas.

Por último, se descartaron aquellos artículos que una vez visualizados no proporcionaban información relevante para el trabajo.

Un ejemplo de búsqueda en el punto Q es el del término “ Anisakiasis”, se muestran 1.730 resultados, para acotar la búsqueda se emplean filtros, al buscar sólo artículos, se reduce a 1.512 resultados, y acotando a artículos publicados en los últimos 5 años se queda en 497 artículos, precisamente por la poca cantidad de artículos recientes, una fecha de publicación antigua no resulta motivo de descarte en este TFG; como motivo de discriminación se incluyen referencias distintas a los idiomas inglés y español.

## **6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los países europeos tenían normativas diferentes respecto a la regularización de los productos de la pesca y es por ello que la Comunidad Económica Europea comenzó a regular el asunto con el propósito de lograr una mayor armonización de la producción y de la puesta en el mercado y una competencia en igualdad de condiciones al tiempo que garantizar a los consumidores productos de calidad.

La norma europea más antigua que tiene relación, aunque sea indirecta, con la profilaxis de la anisakidosis es una directiva que por la que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y a la puesta en el mercado de los productos pesqueros (Directiva 91/493/CEE).<sup>24</sup>

Otra norma europea sobre el asunto fue una Decisión de la Comisión Europea por la que se establecen las modalidades del control visual para detectar parásitos en los productos de la pesca. (Decisión 93/140/CEE) donde se definen malamente los términos de “parásito visible” y “control visual”, quienes son los que deben hacer ese control que al mismo tiempo que dicen que deberá ser realizado por personal “cualificado”, es decir los que evisceren manualmente el pescado.<sup>25</sup> Se encomienda a una hipotética autoridad competente la toma de muestras para análisis, que, aunque no lo dice explícitamente, es de suponer que se encargue dicho análisis a personal realmente cualificado.

Las dos normas citadas, tienen en común una enorme ambigüedad, por lo menos en lo que se refiere al control parasitológico del pescado, y también se caracterizan por no aclarar quienes son los responsables de los controles de calidad sanitaria de los productos de la pesca.

## 6.1. Normativa europea

Pero la falta de concreción de estas normas también era común en otras Directivas relacionadas con el control de calidad de otros productos alimenticios de origen animal, y por eso surge la necesidad de actualizar normativa con dos nuevos reglamentos publicados en 2004: uno relativo a la higiene de los productos alimenticios, el Reglamento CE N° 852/2004.

Este reglamento establece normas generales destinadas a los operadores de empresas alimentarias en materia de higiene de los productos alimenticios, teniendo particularmente en cuenta, entre otras cosas que el operador de empresa alimentaria es el principal responsable de la seguridad alimentaria; la necesidad de garantizar la seguridad a lo largo de la cadena alimentaria, empezando en la producción primaria o la necesidad de garantizar que los alimentos importados tengan, como mínimo, el mismo nivel higiénico que los alimentos producidos en la Comunidad o que tengan un nivel equivalente.<sup>26</sup>

-REGLAMENTO 853/2004<sup>27</sup> por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, en él se recoge la obligación de garantizar que los productos de la pesca se hayan sometido a un examen visual con el fin de detectar los parásitos visibles antes de ser puestos en el mercado y cuando claramente estén contaminados no ponerlos al mercado para su eliminación.

Respecto de las operaciones de descabezado y evisceración, estas deberán de llevarse a cabo de manera higiénica y practicarse lo más rápidamente posible tras la captura del producto y se lavarán a fondo con agua potable inmediatamente después de esas operaciones. Resulta fundamental la formación de los capturadores y debería de aplicarse frío al producto puesto que así las larvas se mantienen en las vísceras y no pasan a los músculos donde resulta más difícil de eliminarlas porque además se enquistan.

Después de lavar el pescado con abundante agua de grifo la mayoría de las larvas desaparecían, pero en todos los casos al menos una larva se mantenía en la musculatura<sup>28</sup>. Esto nos permite cuestionar la precisión de la normativa actual respecto del lavado tras captura.

*Productos de la pesca para consumir crudo o prácticamente crudo; productos de la pesca procedentes de las especies siguientes cuando se sometan a un proceso de ahumado en frío en el que la temperatura central no sobrepase los 60°C como el arenque, la caballa, espadín, salmón salvaje del Atlántico o del Pacífico; y productos de la pesca en escabeche o salados (cuando este proceso no baste para destruir las larvas de nematodos) deberán de congelarse a una temperatura igual o inferior a -20°C en la totalidad del producto, durante un período de al menos 24 horas. En el momento de su puesta en el mercado, salvo cuando se suministren al consumidor final, los productos de la pesca indicados deberán ir acompañados de un documento del fabricante en el que se especifique el tipo de proceso al que han sido sometidos para llevar al cabo un mejor control con finalidad de garantizar una correcta trazabilidad del producto.*

El Reglamento sigue incurriendo en imprecisiones y ambigüedades, por ejemplo, congelar a -20°C durante 24 horas al producto en bruto o acabado, dando oportunidad a los parásitos de migrar desde zonas viscerales a musculares mientras se procesa el pescado; nombrando cuatro especies susceptibles de ser ahumadas con cierta arbitrariedad, además de no citarlas con los correspondientes nombres científicos.

Los operadores de empresa alimentaria no tendrán que realizar el tratamiento anterior cuando los datos epidemiológicos disponibles indiquen que la zona de pesca de origen no presenta ningún peligro sanitario en lo que se refiere a la presencia de parásitos ó bien cuando las autoridades competentes así lo autoricen. Dejando en manos de los que interpreten la norma, decidir si hay suficiente evidencia científica epidemiológica sobre la peligrosidad de una zona pesquera determinada y, por último, hace posible que las autoridades locales permitan obviar los controles que proponen, peligrando el cumplimiento.

Cabe destacar que dichos controles se realizan a través de procedimientos y programas de control que en nuestro país son ejecutados por las comunidades autónomas, recogido en el RD 1420/2006.

Se recoge claramente en relación con los buques congeladores que cuenten con equipos especiales para evacuar, bien directamente al mar (tratar de evitar, si se lanzan al mar el ciclo no acaba y se siguen infectando especies) o, si las circunstancias así lo requirieran, en un recipiente estanco reservado para este uso, los desechos y productos de la pesca no adecuados para el consumo humano; si estos desechos fueran almacenados y tratados a bordo para su saneamiento, se deberá disponer de zonas independientes previstas.

En consecuencia, el citado reglamento derogó, no solo las normas citadas al principio, sino 14 Directivas específicas más sobre productos de origen animal.

Se ha logrado cierta concreción abordando el asunto de los parásitos, sin embargo, no ha mejorado sustancialmente. No se entiende como el parásito en cuestión no es nombrado, aunque sea de manera genérica a pesar de que la especie más ubicua y abundante sea *Anisakis simplex* (Godínez-González C et al, 2021).<sup>29</sup>

-REGLAMENTO 2074/2005<sup>30</sup>, se introducen otras modificaciones y excepciones al anteriormente citado Reglamento (CE) 853/2004 y se establecen las modalidades de control visual que deben establecer los industriales del sector pesquero mediante inspectores visuales y de sanidad.

La adopción de normas detalladas sobre las inspecciones visuales requiere que se definan las nociones de parásitos visibles y de inspección visual, y que se determine el tipo y la frecuencia de las observaciones.

La inspección visual se realizará en un número de muestras representativo. Las personas encargadas de los establecimientos en tierra firme y las personas cualificadas a bordo de los buques factoría determinarán la escala y la frecuencia de las inspecciones en función del tipo de productos de la pesca, su origen geográfico y el uso al que se destinan.

Durante la producción, personal cualificado deberá efectuar la inspección visual del pescado eviscerado observando la cavidad abdominal y los hígados, huevas y gónadas destinados al consumo humano. Siendo estas zonas donde se acumulan usualmente los parásitos.<sup>31</sup>

Según el sistema de evisceración que se utilice, la inspección visual deberá realizarse de forma continua por el manipulador en el momento de la evisceración y el lavado, en caso de evisceración manual; o bien, mediante muestreo realizado en un número representativo de muestras, no inferior a 10 peces por lote, en caso de evisceración mecánica.

## 6.2. Normativa estatal

- Real Decreto 1420/2006<sup>32</sup>, sobre prevención de la parasitosis por anisakis en productos de la pesca suministrados por establecimientos que sirven comida a los consumidores finales o a colectividades. Este consta de 7 artículos y su objetivo es hacer obligatoria la garantía de aplicación de los procesos de prevención por los establecimientos que sirven comidas, ordenar la puesta en marcha de un plan general de control sanitario de la parasitosis por anisakis para mejorar la información a los consumidores para una mejor educación del riesgo e importancia de una prevención en el hogar y la formación del personal de los establecimientos afectados.

Los establecimientos pondrán en conocimiento de los consumidores que los productos de la pesca afectados por este real decreto (RD) han sido sometidos a congelación en los términos establecidos, a través de los procedimientos que estimen apropiados, entre otros, mediante carteles o en las cartas-menú. También se ayudan de trípticos y carteles que parecen una medida más amena e ilustrativa. Hasta ahora estas medidas no son obligatorias y la AESAN debería de aportar paneles o carteles informativos para dar mayor seguridad, ante el aumento de casos en los últimos años por factores ya citados debería de modificarse el RD para implementar la obligatoriedad.

Los posibles fallos que se encuentran, son: el descargar en los empresarios del sector primario la responsabilidad de decidir cómo y por quién se lleva a cabo el control visual del pescado; a pesar de que se nombran técnicas de observación al trasluz, de manera ambigua se dice que se desechará el pescado o producto de la pesca “manifiestamente parasitado” ; a pesar de poner de manifiesto el gran peligro de tirar al mar pescado o parte de ellos decomisados por estar parasitados, no señala claramente el método de inactivación que deben tener los barcos factoría para llevar a cabo esta labor.

Es necesario que estos últimos aspectos sean concretados para la homogenización de las exigencias de higiene y seguridad alimentaria en toda Europa y así lograr igualdad de condiciones en la competencia, que es otra de las metas que la ordenación europea pretende alcanzar. Se debe/n homologar el método/s para visionar los parásitos; establecer cuántos parásitos por unidad de peso hacen considerar la muestra manifiestamente parasitada y qué sistemas de inactivación de los parásitos de material pesquero desechado deben emplearse. Y en todo caso facilitar en las inspecciones oficiales, la aplicación de técnicas novedosas, incluidas las de PCR a tiempo real, que garanticen resultados de parasitación fiables. (Godínez-González C. et al, 2021)<sup>33</sup>

Se aplica el Plan Nacional de Control Oficial de la Cadena alimentaria 2016-2020 para reducir la aparición de riesgos vinculados a la presencia de *Anisakis spp* en alimentos mediante controles oficiales y tomas de muestras para análisis, en caso de incumplimiento se toman medidas como puede ser la suspensión de la actividad del establecimiento, entre otras.

### 6.3. Medidas preventivas

El tratamiento ideal de la anisakiosis es la prevención. Las medidas térmicas como el calentamiento a 60 °C durante 5-10 min<sup>34</sup> (en función del grosor del filete) o la congelación a -20 °C durante al menos 24 h resultan las más eficaces para la inactivación de larvas, pero cabe destacar que los antígenos de *Anisakis simplex* son termoestables, a pesar de tomarse dichas medidas, pueden aparecer manifestaciones alérgicas tras la ingestión del pescado infestado. La evisceración precoz, el vinagre, la sal, el aceite, el escabeche, el ahumado y el paso por microondas no logran destruir las larvas<sup>35</sup>.

Una recomendación general es la de dejar congelado el pescado fresco durante una semana entera en los hogares debido a la falta de potencia del congelador en función de las estrellas.

#### 6.3.1. Técnicas de cocinado

Según la técnica de cocinado debemos de intentar seguir una serie de consejos o pautas como cuando se trata de pescado rebosado el aceite debería de estar a unos 170 grados y cocinarse en torno a 3 o 5 min, según el grosor en función de si son pescados pequeños o filetes; o bien lomos o piezas mayores. Si se hace a la plancha debemos de voltear la pieza y a temperatura media, para corroborar si alcanzamos los 60°C comprobamos el punto de pescado de diversas maneras: pinchando con el termómetro, la apariencia de color mate indica una correcta coagulación de proteínas, la separación de la carne de las espinas. También se pueden hacer preparaciones en microondas que son especialmente eficaces en el centro del pescado, siempre que estas sean mínimo a 77°C y es conveniente dejarlo reposar unos 2 minutos para alcanzar homogéneamente la temperatura además de dar 2 vueltas al producto.<sup>36</sup>

Las medidas térmicas son eficaces, pero presentan la desventaja de afectar negativamente a la calidad de la materia prima; ya que, a mayor tiempo congelado, menor calidad. Por ello, se han llegado a utilizar medidas como la congelación criogénica o la congelación asistida por alta presión y gracias a su rapidez se evita la formación de cristales de hielo de tamaño suficiente como para dañar la musculatura. Su utilización resulta útil sin embargo poco viable debido a la gran inversión requerida.<sup>37</sup>

Para productos marinados o escabechados se garantiza el consumo seguro estando al 2,5% de ácido acético y 6% de NaCl. Los salados deben estar una concentración alrededor del 8/9% de NaCl durante 6 semanas. Mezclas de marinado compuestas de un 12% de sal y un 10-20% de acético parecen matar las larvas presentes en los boquerones en cinco días o menos<sup>38</sup>.

### 6.3.2. Alta presión hidrostática

Existen otras alternativas novedosas y eficaces usada rutinariamente en industria alimentaria como el tratamiento del pescado con APH, que consiste en someter al pescado a una elevada presión (entre 100 y 1000 veces superiores a la presión atmosférica) durante un tiempo determinado en una cámara de presurización sumergida en un medio líquido (generalmente, agua). Lamentablemente, dependiendo del pescado, los tratamientos que se han mostrado efectivos para matar las larvas (presiones superiores a 170 MPa) pueden producir cambios significativos en su textura, propiedades organolépticas y color.<sup>39,40</sup>

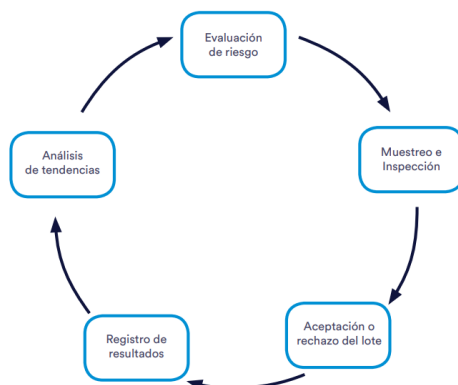
Otras técnicas utilizadas serían: la irradiación; inactivación de las larvas por electrocución según características; la utilización de jengibre o la de algunos aceites esenciales; y la succión por vacío consistiendo en succionar los restos de vísceras con parásitos del interior del pescado posteriormente se destruirían térmicamente o mediante trituración para evitar su propagación.<sup>41</sup>

### 6.3.3. Buenas prácticas AECOC<sup>42</sup>

Como acciones comunes en todos los eslabones de la cadena (barco, lonja, mayorista en origen, mayorista en destino, plataformas de distribución y punto de venta), es imprescindible que se lleven a cabo buenas prácticas en relación al:

-Control de la temperatura, manteniéndose la cadena de frío y evitar la migración de larvas de las vísceras al musculo, debiendo mantenerse siempre la temperatura del producto a la de la fusión del hielo.

-La inspección, estableciendo un procedimiento de vigilancia, basado en una evaluación de riesgo, y que contenga criterios claros de muestreo y aceptación o rechazo del lote junto a un sistema de registro de los resultados de vigilancia y acciones tomadas, especificando el proveedor, especie, origen, etc.



-La formación de los equipos humanos que intervienen de algún modo el proceso, cada empresa debe establecer su plan de formación específico donde reflejen instrucciones (Tabla 3):

Tabla 3. Instrucciones a fomentar según el puesto de trabajo.

Puesto de trabajo	Info general	Medidas prevención	Inspección	Evisceración	Residuos	Info al consumidor
Recepción plataforma	x	x	x		x	x
Manipuladores	x	x		x	x	x
Expediciones	x	x				x
Personal tienda	x	x	x	x	x	x

Las medidas en barco resultan fundamentales puesto que son el primer punto de prevención en la cadena. Se trata de cumplir medidas básicas mencionadas como lo son:

- |  |
|--|
| 1) Evisceración lo antes posible tras la captura.  |
| 2) Lavado de la cavidad abdominal y la musculatura periaxial.  |
| 3) Añadir hielo y almacenamiento en temperatura adecuada.  |
| 4) No tirar las vísceras al mar sin tratamiento previo para evitar la proliferación del Anisakis al medio. |

## 6.4. Comentarios adicionales

De las medidas para controlar la anisakiosis y reducir la presencia de nematodos anisákidos en los productos de la pesca cabe destacar su grado de eficacia y falta de optimización:

- |  |
|--|
| -Evisceración tras captura: no se asegura la ausencia de parásitos, puesto que pueden haber pasado a la musculatura.   |
| -Inspección visual: el riesgo se reduce, pero sigue sin ser una medida 100% segura, muchas veces el ojo no es capaz de detectar todas las larvas, especialmente si no hay lesiones histológicas visibles de por medio, también es un método poco eficaz en peces grandes. Los productos muy parasitados se retiran, pero no queda clara una cifra objetiva de parásitos que haga descartar el alimento, esto puede hacer que no se retiren todos los productos que deberían debido a interpretación subjetiva o incluso intereses económicos para tratar de maximizar el beneficio. Requiere también de manipuladores con cierta experiencia y una formación adecuada en la que invertir. El inconveniente más importante de este método es su escasa sensibilidad (eficacia), entre el 45 y el 83% dependiendo del tipo de muestra y de la habilidad del operario que realiza el examen visual. (Gago et al, 2007). <sup>43</sup> |
| -Tratamiento térmico(congelación/calentamiento): si se cumple adecuadamente resulta seguro y disminuye considerablemente el riesgo de transmisión. Tiene la ventaja de ser aplicable a nivel de hogar e industria.   |
| -Inspección visual a trasluz(“candling”): otra escala más que consigue reducir todavía más el riesgo. Tiene la limitación de ser útil en ciertas condiciones como lo son filetes de pescado blanco, grosor inferior a 3cm. Aproximadamente un 25% de larvas no se detectan y resulta ser un proceso lento y costoso. <sup>37</sup> La sensibilidad de la técnica es muy baja, menor del 10%. (Levsen et al, 2005) <sup>44</sup> (Pascale et al, 2014). <sup>45</sup>   |



En el caso del Real Decreto 1420/2006, la normativa va dirigida a bares, restaurantes, etc., las directrices de congelación deberían ser más precisas y especificar protocolos más ajustados por parte de las autoridades sanitarias a los recursos disponibles en este tipo de establecimientos puesto que determinar en qué momento se alcanzan los  $-20^{\circ}\text{C}$  en el centro térmico del pescado podría ser extremadamente difícil y costoso. Además, el hecho de que el tiempo de congelación varíe considerablemente según el tipo de congelador utilizado y según la naturaleza, forma y tamaño del pescado, condiciona todavía más el éxito preventivo de esta norma.

Las recomendaciones de la Food and Drug Administration (FDA) incluyen tres protocolos de congelación diferentes son más precisas y permiten ser aplicadas con seguridad tanto en el ámbito industrial como en el entorno doméstico pero el principal inconveniente es el tiempo de espera de una semana puede resultar una medida excesivamente conservadora para que pueda ser observada tanto a nivel doméstico, como por las empresas de hostelería. Para piezas de pescado pequeñas y de consumo frecuente hacer la previsión de consumo y disponer de suficiente espacio para almacenar los productos durante tanto tiempo puede resultar complicado.

## 7.CONCLUSIONES

1º En la actualidad, la única medida que se considera totalmente eficaz para prevenir la anisakiosis es someter al producto a tratamiento térmico antes de su consumo. La evisceración postcaptura y la inspección visual del pescado reducen, pero no eliminan el riesgo de contraer esta enfermedad.

2º Una posible solución para respetar tiempos de congelación estaría en un sistema de escalas acorde al peso, mayores tiempos de congelación y/o menor temperatura a mayor peso del producto a congelar, de este modo las empresas ajustan sus necesidades de ventas a los tiempos de espera según les conviene.

3º Influyen aspectos económicos y políticos que obligan a buscar un equilibrio entre la rentabilidad industrial pesquera y la seguridad alimentaria, el cual en caso de desbalancearse debe hacerlo a favor de la salud, en especial considerándose terreno europeo que brinde garantías.

4º Una homologación oficial europea de sistemas o aparatos de detección y eliminación de larvas de anisákidos para instaurar la obligatoriedad y conseguir un control homogéneo en toda Europa.

5º Al concretarse unos parámetros de seguridad generales, como la cantidad de larvas por peso de producto pesquero disminuye el error de no descartar un producto “manifiestamente parasitado o contaminado”.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Rahmati AR, Kiani B, Afshari A, Moghaddas E, Williams M, Shamsi S. World-wide prevalence of Anisakis larvae in fish and its relationship to human allergic anisakiasis: a systematic review. *Parasitol Res* [Internet]. 2020;119(11):3585–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00436-020-06892-0>
2. Adroher-Auroux FJ, Benítez-Rodríguez R. Anisakiasis and Anisakis: An underdiagnosed emerging disease and its main etiological agents. *Res Vet Sci* [Internet]. 2020;132:535–45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.08.003>
3. Fish and seafood consumption per capita [Internet]. Our World in Data. [citado el 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://ourworldindata.org/grapher/fish-and-seafood-consumption-per-capita?tab=chart&region=Asia&country=JPN~ESP>
4. Fish and seafood consumption per capita [Internet]. Our World in Data. [citado el 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://ourworldindata.org/grapher/fish-and-seafood-consumption-per-capita?time=latest>
5. Palou Oliver A, Martín Estebán M, Calderón Pascual V, Marcos Suárez V, Teso Canales E. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre medidas para reducir el riesgo asociado a la presencia de Anisakis. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). [Internet]. 2007 Septiembre. [Consultado:22 de abril de 2022].
6. López-Serrano MC, Alonso-Gómez A, Moreno-Ancillo A, Daschner A, Suárez de Parga J. Anisakiasis gastro-alérgica: Hipersensibilidad inmediata debida a parasitación por Anisakis simplex. *Alergol Inmunol Clin*[Internet] 2000 [consultado 10 de marzo de 2022] ; 15: 230-236.
7. Iglesias R, Leiro J, Santamarina MT, Sanmartín ML, Ubeira FM. Monoclonal antibodies against diagnostic Anisakis simplex antigens. *Parasitol Res* [Internet]. 1997;83(8):755–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s004360050335>
8. Pedro Davila Piñón. Métodos de detección de anisákidos en productos de la pesca y su utilidad dentro del sector pesquero-alimentario. Laboratorio de Parasitología, Centro de Investigación Mariña (CIM), Universidade de Vigo. 2021[consultado 23 de abril de 2022]. 13-22.
9. CDC-Centers for Disease Control, Prevention. CDC - Anisakiasis. 2010 [citado el 10 de junio de 2022]; Disponible en: <https://www.cdc.gov/parasites/anisakiasis/index.html>
10. Gómez B., Lasa E., Arroabarren E., Garrido S., Anda M., Tabar A.I.. Alergia a *Anisakis simplex*. *Anales Sis San Navarra* [Internet]. 2003 [citado 2022 Abril 06] ; 26( Suppl 2 ): 25-30. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272003000400004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000400004&lng=es).
11. Kennedy MW, Tierney J, Ye P, McMonagle FA, McIntosh A, McLaughlin D, et al. The secreted and somatic antigens of the third stage larva of Anisakis simplex, and antigenic relationship with *Ascaris suum*, *Ascaris lumbricoides*, and *Toxocara canis*. *Mol Biochem Parasitol* [Internet]. 1988;31(1):35–46. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/0166-6851\(88\)90143-0](http://dx.doi.org/10.1016/0166-6851(88)90143-0)

12. Kakizoe S, Kakizoe H, Kakizoe K, Kakizoe Y, Maruta M, Kakizoe T, et al. Endoscopic findings and clinical manifestation of gastric anisakiasis. *Am J Gastroenterol* [Internet]. 1995 [citado el 10 de junio de 2022];90(5):761–3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7733084/>
13. Sastre J, Lluch-Bernal M, Quirce S, Arrieta I, Lahoz C, Del Amo A, et al. A double-blind, placebo-controlled oral challenge study with lyophilized larvae and antigen of the fish parasite, *Anisakis simplex*. *Allergy* [Internet]. 2000;55(6):560–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1034/j.1398-9995.2000.00422.x>
14. Alonso A, Daschner A, Moreno-Ancillo A. Anaphylaxis with *Anisakis simplex* in the gastric mucosa. *N Engl J Med* [Internet]. 1997;337(5):350–1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/nejm199707313370518>
15. López-Serrano MC, Alonso-Gómez A, Moreno-Ancillo A, Daschner A, Suárez de Parga J. Anisakiasis gastro-alérgica: Hipersensibilidad inmediata debida a parasitación por *Anisakis simplex*. *Alergol Inmunol Clin* [Internet] 2000 [consultado 10 de marzo de 2022] ; 15: 230-236.
16. Muñoz Batet C. Anisakiosis y Anisakidosis. Control Calidad SEIMC. [Internet]. [Consultado:27 de septiembre de 2020]. Disponible en:<https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/parasitologia/Anisakiosis.pdf>
17. Manuel J, Pardo V. *Anisakis* and disease as an occupational disease [Internet]. Isciii.es. .Disponible:[https://repisalud.isciii.es/bitstream/handle/20.500.12105/12643/Elanisakisysus\\_2016.pdf](https://repisalud.isciii.es/bitstream/handle/20.500.12105/12643/Elanisakisysus_2016.pdf)
18. Moneo I, Caballero ML, Gómez F, Ortega E, Alonso MJ. Isolation and characterization of a major allergen from the fish parasite *Anisakis simplex*. *J Allergy Clin Immunol* [Internet]. 2000;106(1 Pt 1):177–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1067/mai.2000.106732>
19. Rodríguez E, Anadón AM, García-Bodas E, Romarís F, Iglesias R, Gárate T, et al. Novel sequences and epitopes of diagnostic value derived from the *Anisakis simplex* Ani s 7 major allergen: Epitopes of the Ani s 7 allergen. *Allergy* [Internet]. 2008;63(2):219–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1398-9995.2007.01564.x>
20. María del Carmen Romero López M. Capacidad infectiva de las larvas L3 de *Anisakis* y búsqueda de nuevos compuestos naturales activos frente a la anisakiosis [Internet]. [Granada]: Granada; 2014. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/34346>
21. Herrador Z, Daschner Á, Perteguer MJ, Benito A. Epidemiological scenario of anisakidosis in Spain based on associated hospitalizations: The tip of the iceberg. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2019;69(1):69–76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/cid/ciy853>
22. Louredo Méndez A, Acedo De la Rosa F, OFFibas De Paz V, Sanz Ortega E, Bernardo Quirós L, Goyanes Martínez A. Anisakidosis of the colon as a cause of acute abdomen. *Rev Esp Enferm Dig* [Internet]. 1997 [citado el 16 de mayo de 2022];89(5):403–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9280431/>
23. Matsumoto T, Iida M, Kimura Y, Tanaka K, Kitada T, Fujishima M. Anisakiasis of the colon: radiologic and endoscopic features in six patients. *Radiology* [Internet]. 1992;183(1):97–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/radiology.183.1.1549697>

24. Directiva 91/493 del Consejo de 22 de julio de 1991 por la que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y a la puesta en el mercado de los productos pesqueros. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a84d9cf7-73eb-4c30-bf98-130bac61546f/language-es/format-PDF/A1B>
25. Decisión 93/140 CEE de la Comisión de 19 de enero de 1993 por la que se establecen las modalidades del control visual para detectar parásitos en los productos de la pesca. <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/cb6b83f2-64d9-4ca2-8d17-6f86805f7391/language-es>
26. Reglamento (CE) N° 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0852&from=ES>
27. Reglamento (CE) N° 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 por la que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal. <https://www.boe.es/doue/2004/139/L00055-00205.pdf>
28. Repiso Ortega A, Alcántara Torres M, González de Frutos C, de Artaza Varasa T, Rodríguez Merlo R, Valle Muñoz J, et al. Anisakiasis gastrointestinal. Estudio de una serie de 25 pacientes. Gastroenterol Hepatol [Internet]. 2003;26(6):341–6. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0210-5705\(03\)70370-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0210-5705(03)70370-7)
29. Godínez-González C, Roca-Geronès X, Montoliu I, Fisa R. Estimation of the number of Anisakis larvae in commercial fish using a descriptive model based on real-time PCR. J Sci Food Agric [Internet]. 2021;101(3):1085–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.10718>
30. REGLAMENTO (CE) no 2074/2005 DE LA COMISIÓN de 5 de diciembre de 2005 por el que se establecen medidas de aplicación para determinados productos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) no 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y para la organización de controles oficiales con arreglo a lo dispuesto en los Reglamentos (CE) no 854/ 2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y (CE) no 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, se introducen excepciones a lo dispuesto en el Reglamento (CE) no 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los Reglamentos (CE) no 853/2004 y (CE) no 854/2004. [L00027-00059.pdf \(boe.es\)](https://www.boe.es/doue/2005/300/L00027-00059.pdf)
31. Llarena-Reino M, González ÁF, Vello C, Outeiriño L, Pascual S. The accuracy of visual inspection for preventing risk of Anisakis spp. infection in unprocessed fish. Food Control [Internet]. 2012;23(1):54–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.06.010>
32. Real Decreto 1420/2006, de 1 de diciembre, sobre prevención de la parasitosis por anisakis en productos de la pesca suministrados por establecimientos que sirven comida a los consumidores finales o a colectividades. <https://www.boe.es/boe/dias/2006/12/19/pdfs/A44547-44549.pdf>
33. Godínez-González C, Roca-Geronès X, Montoliu I, Fisa R. Estimation of the number of Anisakis larvae in commercial fish using a descriptive model based on real-time PCR. J Sci Food Agric [Internet]. 2021;101(3):1085–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.10718>

34. Palou Oliver A, Martín Estebán M, Calderón Pascual V, Marcos Suárez V, Teso Canales E. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre medidas para reducir el riesgo asociado a la presencia de Anisakis. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). [Internet]. 2007 Septiembre. [Consultado:22 de abril de 2022].
35. Moreno-Ancillo A, Caballero MT, Cabañas R, Contreras J, Martín-Barroso JA, Barranco P, et al. Allergic reactions to anisakis simplex parasitizing seafood. *Ann Allergy Asthma Immunol* [Internet]. 1997;79(3):246–50. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)63009-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1081-1206(10)63009-8)
36. Aesan - Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición [Internet]. Gob.es. [citado el 10 de junio de 2022]. Disponible en: [https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad\\_alimentaria/subdetalle/anisakis.htm](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/anisakis.htm)
37. Furuya K, Nakajima H, Sasaki Y, Urita Y. Anisakiasis: The risks of seafood consumption. *Niger J Clin Pract* [Internet]. 2018;21(11):1492–4. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_256\\_17](http://dx.doi.org/10.4103/njcp.njcp_256_17)
38. Sánchez-Monsalvez I, de Armas-Serra C, Martínez J, Dorado M, Sánchez A, Rodríguez-Caabeiro F. A new procedure for marinating fresh anchovies and ensuring the rapid destruction of Anisakis larvae. *J Food Prot* [Internet]. 2005;68(5):1066–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4315/0362-028x-68.5.1066>
39. Molina García AD, Sanz Martínez PD. Anisakis simplex larva killed by high-hydrostatic-pressure processing. *Journal of Food Protection* [Internet]. 2015 [citado el 21 de mayo de 2022];65:383–8. Disponible en: <https://digital.csic.es/handle/10261/112470>
40. Dong FM, Cook AR, Herwig RP. High hydrostatic pressure treatment of finfish to inactivate Anisakis simplex. *J Food Prot* [Internet]. 2003;66(10):1924–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4315/0362-028x-66.10.1924>
41. Gómez B., Lasa E., Arroabarren E., Garrido S., Anda M., Tabar A.I.. Alergia a *Anisakis simplex*. *Anales Sis San Navarra* [Internet]. 2003 [citado 2022 Abril 06] ; 25-30. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272003000400004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000400004&lng=es).
42. Buenas prácticas para la prevención de Anisakis [Internet]. AECOC. 2019 [citado el 10 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.aecoc.es/guias/buenas-practicas-para-la-prevencion-de-anisakis-en-la-cadena-de-suministros-de-productos-de-la-pesca/>
43. Gago L, Esther C, Iglesias G, Luis J, Nuevo F, González Izquierdo JM, et al. Technology watch report [Internet]. Elika.eus. [citado el 10 de junio de 2022]. Disponible en: [https://pesca.elika.eus/wp-content/uploads/articulos/Archivo496/TWR\\_ADEPESCA.pdf](https://pesca.elika.eus/wp-content/uploads/articulos/Archivo496/TWR_ADEPESCA.pdf)
44. Levsen A, Lunestad BT, Berland B. Low detection efficiency of candling as a commonly recommended inspection method for nematode larvae in the flesh of pelagic fish. *J Food Prot* [Internet]. 2005;68(4):828–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4315/0362-028x-68.4.828>
45. Fraulo P, Morena C, Costa A. Recovery of Anisakid larvae by means of chloro-peptic digestion and proposal of the method for the official control. *Acta Parasitol* [Internet]. 2014;59(4):629–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2478/s11686-014-0294-3>