

Anisakidosis y otras ictiozoonosis ¿Qué riesgo representan para la salud humana en Colombia?

Anisakidosis and other ichthyozoonosis, what kind of risk represent for the human health in Colombia?

Jennifer Alejandra Castellanos Garzón*  Rubén Ángel Mercado Pedraza 

Acceso Abierto

*Correspondencia:

jacastellanos@uceva.edu.co
Facultad de Ingenierías. Programa de Ingeniería Biomédica. Unidad Central del Valle del Cauca

Sometido: 15-04-2021

Aceptado para publicación:
13-08-2021

Publicado en línea: 19-09-2021

Palabras clave:

Anisakidos;
enfermedad emergente;
infecciones humanas;
nemátodos;
parásitos;
salud pública.

Key words:

Anisakids;
emerging diseases;
human infections;
nematodes;
parasites;
public health.

Citación:

Castellanos Garzón JA, Mercado Pedraza RÁ. Anisakidosis y otras ictiozoonosis ¿Qué riesgo representan para la salud humana en Colombia? Magna Scientia UCEVA 2021;1: 11-7. <https://doi.org/10.54502/msuceva.v1n1a3>.

Resumen

Anisakidosis es una parasitosis ocasionada por nemátodos de la familia Anisakidae, la cual, se ocasiona por el consumo de pescado crudo o poco cocido que tenga larvas de estadio infectivo (L3) de estos vermes. En España y Japón, la anisakidosis es considerada un importante problema de salud pública, aunque en Colombia y en otros países de América del Sur, sea considerada una enfermedad poco investigada. Esta reflexión presenta generalidades de las ictiozoonosis como enfermedades transmitidas al ser humano por parásitos, bacterias y virus, y en particular, de los nemátodos anisakidos, los cuales han sido reportados en Colombia en los últimos años por lo que constituyen un tema de interés en salud pública en general.

Abstract

Anisakidosis is a parasitic disease caused by nematodes of the Anisakidae family, which is caused by the consumption of raw or undercooked fish that have larvae (L3) of the infective stage from these worms. In Spain and Japan, anisakidosis is considered an important public health problem, although in Colombia and other South American countries, is considered a poorly researched disease. This reflection presents ichthyozoonoses generalities as diseases transmitted to humans by parasites, bacteria and viruses, and in particular, anisakid nematodes, which have been reported in Colombia in recent years and therefore, constitute a topic of interest in public health in general.

Introducción

Las ictiozoonosis son enfermedades producidas por la transmisión de un agente patógeno, virus, bacterias o parásitos a través del consumo de pescado infectado crudo o mal cocido [1]. Entre los parásitos, los helmintos, son los causantes del mayor número de ictiozoonosis en países en América Latina; sin embargo, son enfermedades desatendidas, poco pensadas y mínimamente investigadas. De estos parásitos, se conocen reportes de enfermedades como paragonimosis, gnatostomosis, anisakidosis y difilobotriasis. Las parasitosis mencionadas son consideradas enfermedades emergentes o reemergentes [2,3] donde la mayoría de casos clínicos se encuentran asociados a preparaciones de alimentos que incluyen la poca cocción del producto pesquero. En el caso particular de los nematodos, los anisakidos, especialmente la especie *Anisakis simplex*, presenta un interés particular a ser relacionada con la aparición de reacciones alérgicas (hipersensibilidad tipo I) del paciente [4].

La anisakidosis es una enfermedad ocasionada por las larvas de estadio L3, la forma infectiva de los nemátodos de la familia Anisakidae. Esta parasitosis es ocasionada en el humano por el consumo de pescado, crudo o con poca cocción parasitado con larvas de estos parásitos [5]. La parasitosis puede generar múltiples síntomas, aunque la mayoría de casos son asintomáticos [6]. En la literatura, se describen cuadros clínicos con afecciones gastrointestinales, reacciones alérgicas o gastroalérgicas, que se explican por una reacción de hipersensibilidad inmediata y una reacción inflamatoria [7]. La infección suele darse por una única larva, siendo las especies *Anisakis simplex*, *Anisakis physeteris*, *Pseudoterranova* spp., y el género *Hysterothylacium*, que son parásitos identificados en infecciones humanas [8,9]. Además, se ha descrito una relación entre el género de la larva y la respuesta inmunológica del hospedero; siendo más comunes los cuadros inflamatorios con parásitos del género *Pseudoterranova* y los de hipersensibilidad, por el género *Anisakis* [10].

Estos datos, han generado mucho interés y desarrollo de investigaciones en países europeos, es por ello, que la mayoría de casos reportados a nivel mundial, corresponden a países europeos y algunos asiáticos, donde la parasitosis representa un problema de

salud pública; lo que ha generado que los gobiernos, implementen leyes de control y prevención específicas, principalmente para el género *Anisakis*, específicamente la especie *Anisakis simplex*, presenta el mayor número de registros [11].

No obstante, en Colombia, aunque esta enfermedad es poco conocida, para el año 2015, se contaba con reportes de nemátodos de la Familia Anisakidae parasitando peces de agua dulce y en algunas especies icticas endémicas del Océano Atlántico [12]. Para el año 2017, se reportó el primer registro de parásitos anisakidos en peces de consumo habitual del Pacífico colombiano [13,14]. Posterior a los registros de peces parasitados por *Anisakis* en Colombia, en el año 2019, se reportó el primer caso de Anisakiasis gastro alérgica en una paciente colombiana; siendo diagnosticada a partir de la visualización de una larva de *Anisakis* sp. extraída por endoscopia [15].

Todo lo anterior, ha generado un gran interés en el escenario de la salud pública, específicamente en lo concerniente a enfermedades emergentes, las cuales podrían estar en aumento junto con el atractivo de la población por comer productos ictícolas crudos o mínimamente procesados. causada principalmente por la globalización que ha aumentado el interés por el consumo de platos exóticos y la difusión de la dieta mediterránea (rica en pescado) para la prevención de enfermedades cardiovasculares y el uso de microondas, que no permite la adecuada cocción de los alimentos, lo que favorece la supervivencia de agentes patógenos y la aparición de ictiozoonosis como la producida por los nematodos anisakidos [4].

Ictiozoonosis en América Latina

Colombia, es considerado uno de los países más diversos y ricos en recursos pesqueros, debido a que cuenta con dos Océanos, el Pacífico y Atlántico como mares territoriales limítrofes; a pesar de ello, el país registra un bajo consumo de pescado y mariscos, comparado con otros países de América del Sur y del mundo en general [1]. Sin embargo, la globalización ha impulsado el consumo de comidas a base de pescado con poca cocción; el sushi es uno de los casos más comerciales, con ello, ha aumentado el número de casos registrados con origen zoonótico alimentario [16].

Asimismo, en otros países de América Latina, se han llevado a cabo estudios sobre este tipo de parásitos, y con ello, se ha obtenido un incremento en los reportes. En el caso de Chile, para el año 2013, los casos de enfermedad alimentaria causadas por el consumo de pescado, aumentaron en un 100% respecto a los años anteriores, siendo el consumo de pescado crudo, marisco crudo o semicrudo; los alimentos asociados a enfermedades producidas por nemátodos, tremátodos, céstodos o protozoos [17]. Adicionalmente, se presentan cuadros clínicos relacionados principalmente con *Adenocephalus pacificus* (syn: *Diphyllobothrium pacificum*), *Pseudoterranova* spp. y *Anisakis* spp. [18–20]. Para el caso de Perú, Londoño et al. [21], determinaron la presencia de plerocercoides de *A. pacificus* en peces comercializados en la costa peruana; en adición a lo anterior, estudios recientes, consideran a la anisakidosis como una enfermedad emergente [22].

Por su parte, en Brasil los registros más comunes son por *Dibothriocephalus latus* (Syn: *Diphyllobothrium latum*) y *Ascocotyle*. En cuanto a Argentina, las descripciones de los casos de enfermedades transmitidas por pescado, están casi en su totalidad, relacionadas con *D. latus*, principalmente en la región de la Patagonia [20]. Además, la dibotriocefalosis (syn: difilobotriosis) también está descrita en Chile, Perú y Cuba [20]. Asimismo, la paragonimosis es considerada una enfermedad endémica en Ecuador y Perú, y con un mínimo de casos, en México, Costa Rica, Colombia y Venezuela. De igual manera, la gnatostomiosis, es una de las ictiozoonosis que se considera, afecta un número creciente de personas en América Latina, aunque, era considerada una enfermedad existente únicamente en Asia, en la última década se han reportado casos en Ecuador y México, lo que demuestra su existencia en esta región [23]. Sin embargo, en Colombia, son poco frecuentes los casos reportados de estas ictiozoonosis; no obstante, se encuentran registros de peces de consumo parasitados principalmente por nemátodos de la familia Anisakidae [23,24].

Anisakidosis

La infección por nemátodos anisakidos en el ser humano, puede cursar sin complicaciones, aunque también, puede presentar consecuencias graves en personas sensibilizadas, principalmente por la infección

causada por la especie *Anisakis simplex* [25]. Este tipo de enfermedad en general, es poco conocida y hasta la fecha, no se han evaluado las características de tales infecciones en los países de América del Sur en su conjunto [26]. Sin embargo, los reportes de infecciones humanas en algunos países, y su incidencia especialmente del género *Anisakis*, varía de un país a otro; siendo los países con tradición gastronómica basada en el consumo de pescado, los que presentan mayores reportes para América del Sur, destacándose Chile y Perú [26].

La presentación gastrointestinal depende de la ubicación de la larva en el tracto digestivo, esofágica, intestinal o gástrica; siendo esta última, la más común entre el 70 y 95 % de los casos [7]. Existen, además, reportes donde la larva se llegó a ubicar en laringe y lengua [9], o migrar hacia otros órganos, llegando a penetrar el hígado, bazo, páncreas, pulmones, ovarios y ganglios linfáticos [10].

En la figura 1, se presenta la identificación histoquímica de los nemátodos; resultados publicados por Castellanos et al. [27], donde se expone la diferenciación de estructuras anatómicas; resultados que complementan la identificación de los parásitos mediante el análisis de estructuras internas, principalmente cuando se encuentran en tejido y ocasionan lesiones histopatológicas (figura 1) [27].

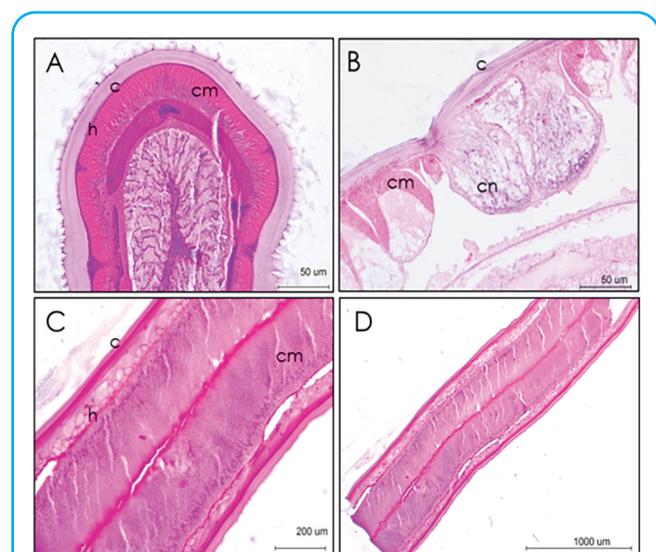


Figura 1. Larvas (L3) de nemátodos anisakidos

A-B. Secciones transversales 40x; C. 40x; D. Secciones longitudinales 10x. c. cutícula, h. hipodermis, cm. capa muscular, cn. Cordón nervioso. Fuente: Castellanos et al. [27].

Adicionalmente, la parasitosis puede desencadenar una reacción inmunológica, dependiendo del tiempo de permanencia de la larva en la cavidad, pudiendo ser aguda o crónica [22]. La infección, se caracteriza por generar una respuesta alérgica aguda, con cuadros clínicos de urticarias, angioedema y shock anafiláctico, los cuales presentan una apertura entre 4-24 horas, posterior al consumo del pescado parasitado [28]. Esta respuesta es ocasionada porque el sistema inmune reconoce los antígenos de excreción-secreción de larva viva (L3). En la literatura, se registran 14 alérgenos, siendo los antígenos *Ani s1* y *Ani s7*, los de más importancia, este último es el más reconocido por las personas que han estado en contacto con el parásito [29,30]. Los alérgenos, desencadenan una reacción de hipersensibilidad tipo I, mediada por anticuerpos de tipo IgE [31], la cual, requiere de una sensibilización previa de las células del sistema inmune, que está asociada a un cuadro intestinal asintomático de una infección previa [6,32].

Para el diagnóstico de anisakidosis, se tiene en cuenta el cuadro clínico del paciente, los antecedentes de consumo de pescado y el tipo de preparación culinaria del mismo. El diagnóstico para un cuadro gastrointestinal, se realiza por endoscopias, en la cual, se hace extracción e identificación del nemátodo [7]. Además, es importante un diagnóstico diferencial de otros cuadros gastrointestinales como gastritis, apendicitis aguda, obstrucción intestinal, apendicitis, infecciones por otros parásitos, gastroenteritis bacteriana, entre otros [7,10]. Para los cuadros alérgicos, se realizan pruebas serológicas para la detección de anticuerpos específicos, principalmente para *Anisakis*, de tipo IgM, IgG e IgE [6].

Anisakidos en Colombia

Para el año 2015, se reportaba para Colombia, la presencia de nemátodos de la Familia Anisakidae en peces de agua dulce y en algunas especies de peces de consumo que fueron capturados y comercializados en diferentes bahías del Océano Atlántico [12]. Para el año 2017, se publican las primeras investigaciones que confirmaron la presencia de *Anisakis* sp. en el Pacífico colombiano, donde se registraron los peces de consumo *Mugil cephalus* y Robalo, *Centropomus armatus*, en el puerto pesquero de Buenaventura. Ambas especies, consideradas de importancia económica y de consumo frecuente por la población [24,27].

Estos hallazgos generaron inquietud en la comunidad científica, desarrollando estudios que permitieron identificar ocho especies de peces como huéspedes de los géneros *Anisakis* y *Pseudoterranova*, estudios que fueron complementados con técnicas de biología molecular; permitiendo la identificación de las especies *A. pegreffii*, *A. physeteris* y *P. decipiens* con un porcentaje de infección entre el 18 y el 100% en peces de consumo del Pacífico [13,14].

En la figura 2, se presenta el mapa de distribución de anisakidos en Colombia [23]. No obstante, las tasas de infección de peces no se traducen directamente en el nivel de exposición de los consumidores en determinadas áreas geográficas, debido a que la globalización ha facilitado en gran medida, el comercio intercontinental de productos del mar, incluido el pescado fresco [33].

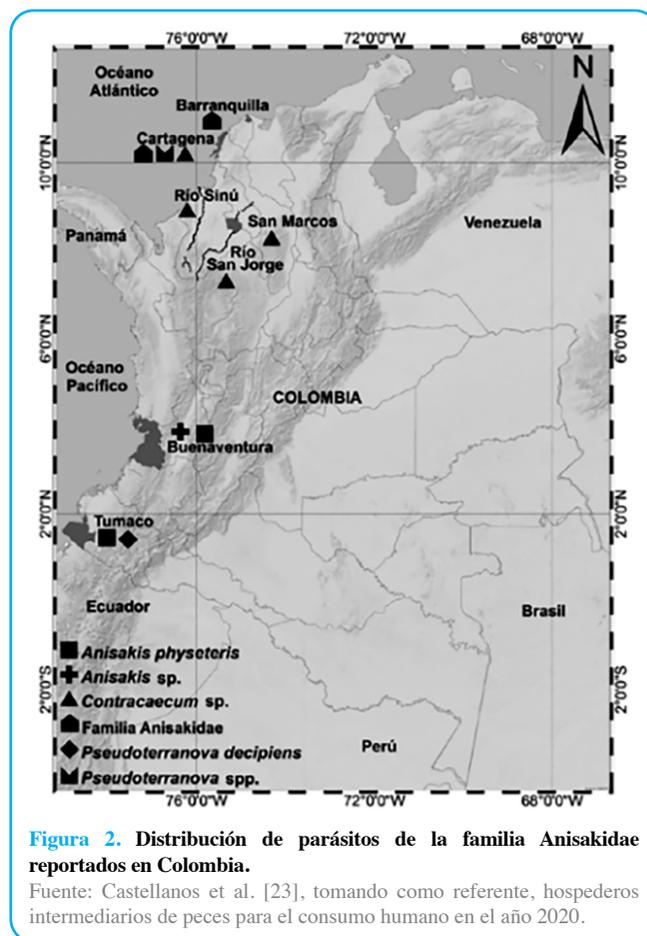


Figura 2. Distribución de parásitos de la familia Anisakidae reportados en Colombia.

Fuente: Castellanos et al. [23], tomando como referente, hospederos intermediarios de peces para el consumo humano en el año 2020.

Estos hallazgos en Colombia, son similares a los encontrados en varias regiones del mundo, donde la anisakidosis, es considerada una enfermedad de salud

pública y por ende, ampliamente estudiada. Es así como los países ubicados en la zona geográfica que comprende el Mediterráneo y gran parte de Asia, son regiones que registran un elevado número de casos con síntomas alérgicos acompañados de anisakiasis (anisakiasis gastroalérgica) y con estos reportes, se ha incrementado el interés cosmopolita de investigar a las especies del género *Anisakis*, debido al potencial que presentan para inducir enfermedades alérgicas [34].

Por lo anterior, varias investigaciones afirman que *Anisakis* sp., puede constituir un problema de salud pública. Empero, es importante aclarar que las medidas de prevención primarias y secundarias para evitar los episodios alérgicos agudos, se realizan con prácticas sencillas, las cuales incluyen el procesamiento adecuado del pescado antes de consumirlo crudo o ligeramente cocido (congelación a -20°C durante al menos un rango de 24-48 h) [34]. Además, llama la atención, que posterior a los registros de peces parasitados por *Anisakis* en Colombia, se diera a conocer el primer reporte de un caso de anisakiasis gastroalérgica en una paciente colombiana, quien fuera diagnosticada luego de la visualización de una larva de *Anisakis* sp. extraída por endoscopia [15].

Conclusión

La Anisakidosis, está estrechamente relacionada con el consumo de pescado tipo cocción. En Colombia, la presencia de nemátodos de la familia Anisakidae en peces de consumo humano, pone en evidencia que la parasitosis es una enfermedad presente en Colombia, aunque por desconocimiento del personal de salud, pueda estar siendo subdiagnosticada. Aclarando, que es una parasitosis de fácil manejo, la cual implica el establecimiento de prácticas sencillas como la cocción y la congelación del pescado, previo al consumo.

Consentimiento de publicación

Los autores leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés. Este documento solo refleja sus puntos de vista y no los de las instituciones a las que cada autor pertenece.

Perfil de autoría

Jennifer Alejandra Castellanos Garzón

Obtuvo su doctorado en Ciencias Biomédicas en la Universidad del Valle; realizó estancias doctorales en la Universidad de Chile en Biología Molecular y en parasitología en la Universidad Complutense de Madrid, España; una estancia posdoctoral en la Universidad del Valle, Cali-Colombia. Es actualmente coordinadora del programa de Ingeniería en Biomédica en la Unidad Central del Valle del Cauca-UCEVA. Ha publicado sus resultados de investigación en revistas de alto impacto (Q1, Q2, Q3) en áreas relacionadas con la parasitología, inmunología, salud pública y ciencias biomédicas. Su labor como investigadora ha sido reconocida y galardonada en el ámbito nacional e internacional.



Rubén Ángel Mercado Pedraza

Profesor Asociado adscrito al Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil de la Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Obtuvo su doctorado en Parasitología de la Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil y su maestría en Parasitología de la Universidad de Chile. Sus líneas de investigación abarcan la parasitosis humana; enteroparasitosis en niños e inmunocomprometidos; el diagnóstico en laboratorio de las infecciones parasitarias; la epidemiología y salud pública, donde posee una amplia experiencia certificada y acreditada; sus resultados de investigación, han sido parte de ediciones de revistas de alto impacto y de renombre internacional (Q1, Q2, Q3).



Referencias

- [1] Castellanos-Garzon JA, Daschner A, Pustovrh M, Cuellar C. Characteristics related to fish consumption and the risk of ichthyozoonosis in a Colombian population. *Revista de Salud Pública* 2019;21:1–8. <https://doi.org/10.15446/rsap.v21n6.69898>.
- [2] Kuchta R, Serrano-Martínez ME, Scholz T. Pacific broad tapeworm *Adenocephalus pacificus* as a causative agent of globally reemerging diphyllbothriosis. *Emerging Infectious Diseases* 2015;21:1697–703. <https://doi.org/10.3201/eid2110.150516>.
- [3] Rodríguez-Pérez EG, Escandón-Vargas K, Castellanos JA. An unusual imported case of diphyllbothriosis in Mexico. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases* 2017;21:355–6. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2016.10.015>.
- [4] Tuemmers C, Nuñez C, Willgert K, Serri M. Anisakiasis y Difilobotriasis. *Ichtyozoonosis de riesgo para la salud pública*

- asociada al consumo del pescado crudo en Chile. *Revista De La Universidad Del Zulia* 2020; 5:27–39. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/rluz/article/view/31025>
- [5] Hochberg NS, Hamer DH. Anisakidosis: Perils of the Deep. *Clinical Infectious Diseases* 2010;51:806–12. <https://doi.org/10.1086/656238>.
- [6] Junior I, Vericimo M, Cardoso L, Clemente S, Nascimento E, Teixeira G. Cross-sectional study of serum reactivity to *Anisakis simplex* in healthy adults in Niterói, Brazil. *Acta Parasitologica* 2013; 58:399–404. <https://doi.org/10.2478/s11686-013-0157-3>.
- [7] Amo Peláez M, Muñoz Codoceo C, Martínez Montiel P, Sánchez Gómez F, Castellano G, Solís Herruzo J. Anisakiasis múltiple. *Rev Esp Enferm Dig (Madrid)* 2008;100:581–2. <https://scielo.isciii.es/pdf/diges/v100n9/imagenes2.pdf>
- [8] Cabrera R. Anisakiasis outbreak by *Anisakis simplex* larvae associated to Peruvian food in Spain. *Revista Española de Enfermedades Digestivas* 2010;102:610–1. <https://doi.org/10.4321/S1130-01082010001000011>.
- [9] Picó-Durán G, Pulleiro-Potel L, Abollo E, Pascual S, Muñoz P. Molecular identification of *Anisakis* and *Hysterothylacium* larvae in commercial cephalopods from the Spanish Mediterranean coast. *Veterinary Parasitology* 2016;220:47–53. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.02.020>.
- [10] Nieuwenhuizen NE. *Anisakis*. Immunology of a foodborne parasitosis. *Parasite Immunology* 2016;38:548–57. <https://doi.org/10.1111/pim.12349>.
- [11] Audicana MT, Ansotegui IJ, de Corres LF, Kennedy MW. *Anisakis simplex*: dangerous — dead and alive? *Trends in Parasitology* 2002; 18:20–5. [https://doi.org/10.1016/S1471-4922\(01\)02152-3](https://doi.org/10.1016/S1471-4922(01)02152-3).
- [12] Olivero Verbel J, Baldiris Ávila R. Parásitos en peces colombianos: Están enfermando nuestros ecosistemas? Cartagena, Colombia: 2008. https://www.rds.org.co/apc-aa-files/c1a230c6696a0e3d3ded4cbdbe1edfd7/Parasitos_Peces_Colombianos_Olivero_Baldiris_2009.pdf
- [13] Castellanos JA, Santana-Piñeros AM, Mercado R, Peña S, Pustovrh C, Cruz-Quintana Y. Presence of anisakid larvae in commercial fishes landed in the Pacific coast of Ecuador and Colombia. *Infectio* 2018; 22:206–12. <https://doi.org/10.22354/in.v22i4.739>.
- [14] Castellanos Garzon JA, Mercado P R, Peña F S, Pustovrh R MC, Salazar M L. *Anisakis physeteris* and *Pseudoterranova decipiens* in the *Mugil curema* fish caught in Tumaco, Colombia. *Revista MVZ Córdoba* 2020;25: e1781. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1781>.
- [15] Patiño JA, Olivera MJ. Anisakiasis gastro-alérgica, primera descripción de un caso en Colombia y revisión bibliográfica. *Biomédica* 2019;39:241–6. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v39i2.3936>.
- [16] Scholz T, Garcia HH, Kuchta R, Wicht B. Update on the human broad tapeworm (genus *Diphyllobothrium*), including clinical relevance. *Clinical Microbiology Reviews* 2009;22:146–60. <https://doi.org/10.1128/CMR.00033-08>.
- [17] Craig N. Fish tapeworm and sushi. Case report. *Can Fam Physician* 2012;58:654–8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3374688/pdf/0580654.pdf>
- [18] Mercado R, Torres P, Muñoz V, Apt W. Human infection by *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakidae) in Chile: report of seven cases. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz* 2001; 96:653–5. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762001000500010>.
- [19] Mercado P R, Torres H P, Carlos Gil L L, Goldin G L. Anisakiasis en un paciente portadora de una pequeña hernia hiatal: Caso clínico. *Revista Médica de Chile* 2006; 134:1562–4. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872006001200011>.
- [20] Quijada J, Lima dos Santos C, Avdalov N. Enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia en América Latina. *Infopesca Internacional* 2005; 24:16–23. ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/IIsimcope/palestra_nelson_avdalov.pdf
- [21] Londoño-Bailón P, Céspedes-Chombo R, Díaz Pereyra K. Evaluación de la presencia de *Adenocephalus pacificus* en pescados de mayor consumo en el Perú en el periodo 2016-2017. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú* 2020;31: e17552. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i1.17552>.
- [22] Cabrera R, Trillo Altamirano M. Anisakidosis: ¿Una zoonosis parasitaria marina desconocida o emergente en el Perú? *Rev Gastroenterol Perú* 2004; 24:335–42. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v24n4/a06v24n4.pdf>
- [23] Castellanos-Garzón JA, Falla-Zúñiga LF, Salazar L, Pustovrh-Ramos MC. Anisakidos y anisakidosis: generalidades y su actualidad en Colombia. *Revisión bibliográfica. Iatreia* 2020;33:143–54. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.47>.
- [24] Castellanos JA, Tangua AR, Mercado R, Salazar L. First reporting of *Anisakis* sp. in the Armed Snook fish (*Centropomus armatus*) caught and commercialized in Buenaventura, Colombia. *Infectio* 2018;22:136–40. <https://doi.org/10.22354/in.v22i3.724>.
- [25] Daschner A, Cuéllar C, Rodero M. The *Anisakis* allergy debate: does an evolutionary approach help? *Trends in Parasitology* 2012;28:9–15. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2011.10.001>.
- [26] Eiras JC, Pavanelli GC, Takemoto RM, Nawa Y. Fish-borne nematodiasis in South America: neglected emerging diseases.

Journal of Helminthology 2018;92:649–54. <https://doi.org/10.1017/S0022149X17001006>.

- [27] Castellanos JA, Tangua AR, Salazar L. Anisakidae nematodes isolated from the flathead grey mullet fish (*Mugil cephalus*) of Buenaventura, Colombia. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 2017;6:265–70. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2017.08.001>.
- [28] Jofré ML, Neira OP, Noemí HI, Cerva CJL. Pseudoterranovosis y sushi. *Revista Chilena de Infectología* 2008; 25:200–6. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182008000300010>.
- [29] Prester L. Seafood allergy, toxicity and intolerance: a review. *Journal of the American College of Nutrition* 2016;35:271–83. <https://doi.org/10.1080/07315724.2015.1014120>.
- [30] Cuéllar C, Daschner A, Valls A, de Frutos C, Fernández-Fígares V, Anadón AM, et al. Ani s 1 and Ani s 7 recombinant allergens are able to differentiate distinct Anisakis simplex-associated allergic clinical disorders. *Archives of Dermatological Research* 2012;304:283–8. <https://doi.org/10.1007/s00403-012-1206-8>.
- [31] Shimamura Y, Muwanwella N, Chandran S, Kandel G, Marcon N. Common Symptoms from an Uncommon Infection: Gastrointestinal Anisakiasis. *Canadian Journal of Gastroenterology and Hepatology* 2016;2016:5176502. <https://doi.org/10.1155/2016/5176502>.
- [32] Martínez E, Loaiza L, Bastidas G. Anisakiosis. *Comunidad y Salud* 2009; 7:18–22. <http://ve.scielo.org/pdf/cs/v7n1/art04.pdf>
- [33] Daschner A, Levsen A, Cipriani P, Cuéllar del Hoyo C. Anisakis allergy: unjustified social alarm versus healthy diet. *Parasitology Research* 2021;120:769–71. <https://doi.org/10.1007/s00436-020-07029-z>.
- [34] Daschner A, Cuéllar C. Progress in Anisakis Allergy Research: Milestones and Reversals. *Current Treatment Options in Allergy* 2020; 7:457–70. <https://doi.org/10.1007/s40521-020-00273-9>.