

# El Ciclo Evolutivo de Parásitos de la Familia *Anisakidae*. Hacia Una Prospectiva de Medidas Sanitarias de Control

## The Evolutionary Cycle of Parasites of The *Anisakidae* Family. Towards a Prospective of Sanitary Control Measures

Héctor R Bracho E<sup>1</sup>

### RESUMEN

Las larvas de nematodos en los peces, generalmente corresponde a especies de la familia *Anisakidae*, son gusanos redondos, sin segmentación; con hospedadores intermediarios y definitivos y un huésped accidental que es el humano, en quién va producir una enfermedad parasitaria del tracto digestivo, mundialmente conocida como anisakiasis, asociada a reacciones de hipersensibilidad debido a los alérgenos del parásito. La presencia de estos parásitos en los productos de la pesca, deberá ser controlada con medidas preventivas establecidas en la legislación sanitaria de países; estableciendo profilaxis, medidas higiénicas como consumir el pescado cocido, o sometido previamente a congelación a -20°C por 48 a 72 horas, para prevenir la enfermedad. Cuando enfocamos hacia una prospectiva de medidas sanitarias de control preventivo, se plantea el establecimiento de un plan de requerimientos de alimentos seguros, basado en el análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP), constituido por un paquete de documentos escritos basados en los principios de seguridad de alimentos; que contendrá: el análisis de riesgos; controles preventivos; programas en la cadena de suministros; delineamiento de los procedimientos para ser seguidos por monitoreo, acciones correctivas y verificación. Estará basado en las obligaciones que se puedan establecer bajo jurisdicción regulatoria para el pescado, en cuanto a la pesca o captura, manipulación a bordo o en la orilla y mecanismos de conservación hasta el expendio; que dé lugar a un manual de buenas prácticas de manufactura, análisis de riesgo y controles preventivos de riesgos para la regulación de alimentos de origen marino para consumo humano.

**Palabras Clave:** Nematodos, *Anisakidae*, ciclo evolutivo, control preventivo, análisis de riesgos, anisakiasis, seguridad de los alimentos.

### ABSTRACT

The larvae of nematodes in fish generally correspond to species of the *Anisakidae* family, they are round worms, without segmentation; with intermediate and definitive hosts and an accidental host that is human, in whom it will produce a parasitic disease of the digestive tract, worldwide known as anisakiasis, associated with hypersensitivity reactions due to parasite allergens. The presence of these Parasites in fishery products should be controlled with preventive measures established in the sanitary legislation of countries; establishing prophylaxis, hygienic measures such as consuming the cooked fish, or previously subjected to freezing at -20 ° C for 48 to 72 hours to prevent the disease. When we focus on a prospective of preventive control sanitary measures, the establishment of a plan for safe food requirements based on risk analysis and control of critical points (HACCP), constituted by a package of written documents based on the principles, is considered food safety; which will contain: risk analysis; preventive controls; programs in the supply chain; delineation of the procedures to be followed by monitoring, corrective actions and verification. It will be based on the obligations that can be established under the regulatory jurisdiction for fish, in terms of fishing or capture, handling on board or on the shore and conservation mechanisms up to the sale; that results in a manual of good manufacturing practices, risk analysis and preventive risk controls for the regulation of food of marine origin for human consumption.

**Keywords:** Nematodes, *Anisakidae*, evolutionary cycle, preventive control, risk analysis, anisakiasis, food safety.

La presencia de larvas de nemátodos en los peces generalmente corresponde a especies de la familia *Anisakidae* <sup>(1)</sup>, caracterizados por ser gusanos redondos sin segmentación <sup>(2)</sup>. Según <sup>(3)</sup>, la presencia de anisakidos en el hospedador no genera alteraciones fisiológicas importantes en algunos casos. Sin embargo,

evidencias científicas sugieren problemas asociados con el consumo de pescado crudo o mal preparado, parasitados por nemátodos de la familia *Anisakidae*, los cuales causan al ser humano anisakiosis o anisakiasis, una parasitosis del tracto digestivo <sup>(4)</sup> y reacciones de hipersensibilidad debido a los alérgenos del

1. Doctorado en Ciencias de la Salud. Instituto de Investigación de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". [Brachohector3@gmail.com](mailto:Brachohector3@gmail.com).

parásito <sup>(5, 6, 7 y 8)</sup>. En Venezuela se conoce muy poco del diagnóstico de esta enfermedad.

Según el reservorio de parásitos <sup>(9)</sup>, de la familia *Anisakidae*, está constituido por mamíferos acuáticos, generalmente ballenas (*Balaenoptera musculus*) y delfines (*Delphinus delphis*), habitando su estómago (**Figura 1**). Además en el plancton, crustáceos, cefalópodos y peces. Los huevos no embrionados se expulsan con las heces pasan por diferentes huéspedes de transporte o paraténicos, mientras van evolucionando, eclosionan en el agua, transformándose en larvas en estadio 2, que son microscópicas, nadan libremente y son capaces de sobrevivir 2-3 meses. Al ser ingeridas por pequeños crustáceos integrantes del plancton (primer hospedador intermediario), en ellos tendrán lugar la transformación de las larvas al estadio 3, que son infectivas para peces y calamares, en los cuales una vez ingeridas, migran desde el intestino a los tejidos, sobre todo a la cavidad peritoneal y crecen hasta alcanzar tamaño macroscópicos de hasta 3 cm. o más de longitud <sup>(10)</sup>.

Reportó que estas larvas pueden transmitirse de un pez a otro por depredación, cuando los peces infectados son ingeridos por ballenas, delfines u otros hospedadores definitivos. Las larvas penetran en la mucosa gástrica y se convierten en adultos, y de esta manera se cierran el ciclo vital del parásito <sup>(11)</sup>.

En la línea costera Médano Blanco, que comprende los municipios Miranda y Falcón del estado Falcón, Venezuela, existen condiciones ecológicas

predisponentes para la presencia de nemátodos de la familia *Anisakidae*, en productos de la pesca, es decir, hospedadores intermediarios y definitivos (aves migratorias, reptiles, crustáceos y cefalópodos importantes en el ciclo biológico), así como también, diferentes géneros de anisakidos, larvas infectivas L3 que de manera accidental pueden parasitar a los humanos, sin importar la edad, <sup>(12)</sup>. Estos parásitos son responsables de causar enfermedades gástricas o duodenal, intestinal y reacciones alérgicas. En esta faja costera, mediante métodos y artes de pesca tales como: la pesca de arrastre de orilla y el calado, se capturan peces de la familia *Mugilidae* y *Gerreidae* con cargas parasitarias de anisakidos elevadas, que en promedio oscilan entre 7.9 y 9,2 parásitos por espécimen <sup>(13)</sup>, ubicados en la cavidad digestiva en un 83 %, en órganos en un 46 % y tejido muscular 4 % <sup>(12)</sup>. En un estudio exploratorio explicativo, realizado mediante el diagnóstico participativo, entrevistas, encuestas y observaciones directas, realizadas en el área de estudio, demuestran que en la Costa de Médano Blanco, municipios Miranda y Falcón, estado Falcón, Venezuela persisten factores predisponentes (propios del ciclo evolutivo del parásito), tal como lo sostienen <sup>(14, 15 y 16)</sup>, que hacen mantener y aumentar la prevalencia de parásitos de la familia *Anisakidae* en peces capturados y por tanto se mantiene un riesgo inminente para la salud de los de los pescadores y consumidores en general; donde no se siguen los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud <sup>(17)</sup>, de garantizar alimentos inocuos a la población.

Algunas especies de *Anisakis* originan enfermedades graves con síntomas de carácter gástrico, intestinal o alérgico <sup>(18, 19, 20 y 21)</sup>, tras la ingestión de pescado parasitado por la familia *Anisakidae*: (*Anisakis spp*, *Contracaecum spp* y *Pseudoterranova spp*) que tienen carácter zoonótico, causan serias lesiones en humanos <sup>(20, 21, 22, 23, y 24)</sup>. Se ha encontrado mundialmente en multitud de especies y en estudios realizados



**Figura 1. Ciclo biológico del Anisakis (11)**

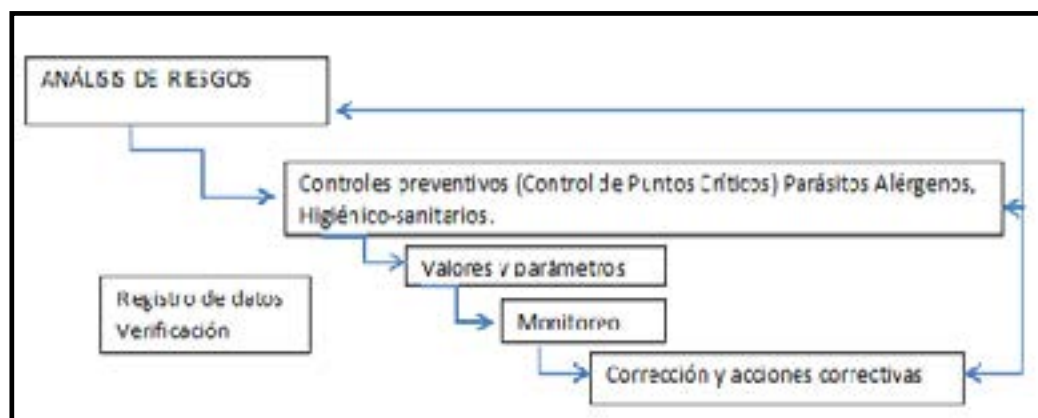
en el estado Falcón, Venezuela <sup>(12)</sup> registran un predominio en las especies: *Mugil incilis*, *Mugiliza*, *Mugil curema* y *Eugerres spp*, donde es importante conocer el grado de parasitación, prevalencia e incidencia de parásitos que presentan estas especies de bajo valor comercial destinados siempre al consumo del grupo familiar de los pescadores en los municipios: Miranda y Falcón del estado Falcón.

La Anisakiasis o anisakiosis, es una enfermedad parasitaria frecuente en todo el mundo, causado por la ingestión de larvas de nematodos de la familia *Anisakidae* <sup>(21)</sup>, o por restos del parásito, en países donde se acostumbra a comer pescado crudo o semi crudo <sup>(25)</sup>. Concluyó, que el principal factor de riesgo asociado a los humanos es el desconocimiento de esta zoonosis, aunado al consumo de especies de pescado consideradas de bajo valor comercial, donde la incidencia de parásitos es mayor <sup>(26)</sup>. Estableció que es alarmante el aumento del parasitismo por anisakidos en peces capturados en la faja costera de Médano Blanco, estado Falcón, ya que en el año 1991 se reportó un 75 % de incidencia y en la actualidad se encontró una incidencia de 97 %, principalmente por *Contracaecum spp* <sup>(13)</sup>. Prevalencias similares o más altas se han reportado en el caribe colombiano <sup>(27)</sup>.

Se justifica abrir las alarmas de vigilancia epidemiológica en Venezuela y en Sur América, debido a que las prevalencias de infestación encontradas en las muestras superan el 97 % para el género *Contracaecum spp*, demostrándose que es el principal nematodo de la familia *anisakidae* presente tanto en Venezuela como en Colombia. En la Zona de Médano blanco, Venezuela del género *Pseudoterranova spp* se encontró solo el 3 % y en la Bahía de Santa Marta, Colombia supera el 80 %.

En Venezuela la presencia de parásitos en los productos de la pesca, deberá ser controlado con profilaxis, medidas higiénicas como

**Figura 2. Controles preventivos basados en los riesgos** <sup>(31)</sup>.



consumir el pescado cocido, o sometido previamente a congelación a -20°C, por 48 a 72 horas para prevenir la enfermedad <sup>(28 y 29)</sup>. En la legislación sanitaria de algunos países se han establecido medidas preventivas, con lo que han logrado disminuir la incidencia de la enfermedad.

Cuando enfocamos hacia una prospectiva de medidas sanitarias de control, o se habla de consideraciones de control preventivo, se amerita plantear el establecimiento de un plan de requerimientos de alimentos seguros, basado en el análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP) <sup>(30 y 31)</sup>. Este plan de seguridad de alimentos va a estar constituido por un paquete de documentos escritos, basados en los principios de seguridad de alimentos; que contendrá: el análisis de riesgos; controles preventivos; programas a implementar en la cadena de suministros; delineamiento de los procedimientos para ser seguidos por monitoreo, acciones correctivas y procedimientos de verificación. Se argumentaran acciones para establecer obligaciones bajo jurisdicción regulatoria (leyes y decretos) para el pescado, en cuanto a la pesca o captura, manipulación a bordo o en la orilla y mecanismos de conservación hasta el expendio; que dé lugar a un manual de buenas prácticas de manufactura, análisis de riesgo y controles preventivos de riesgos para la regulación de alimentos de origen marino para consumo humano, fundamentados en el Manual de Manufactura Segura; procesamiento, empaque y almacenamiento de productos alimenticios para humanos, tomando como ejemplo el publicado en los Estados Unidos, en el año 2017<sup>(31)</sup>.

Establecer estas regulaciones amerita que las actividades sean desplegadas dentro de un programa de control calificado (con personal forma-

do) quienes recibirán sucesivamente un entrenamiento completo en el desarrollo y aplicación de controles preventivos <sup>(30)</sup> (**Figura 2**), basados en el riesgo, de acuerdo con lo establecido en las normativas legales vigentes en Venezuela <sup>(32)</sup>, para los sistemas de producción de alimentos.

El HACCP puede ser aplicado a través de la cadena alimenticia desde la zona de producción o captura, manejo y almacenamiento a bordo o en la orilla en caso de pesca artesanal, evisceración, transporte refrigerado/congelado hasta el servicio en la mesa; con el objetivo de producir alimentos seguros que no van a causar daño o perjuicio en el público consumidor. Se identificaran los riesgos potenciales ya sean biológicos (parásitos) o químicos (alérgicos) y los métodos para eliminarlos, controlarlos o reducirlos a un nivel aceptable.

Los componentes de un sistema de manejo o de gestión de alimentos seguros deberían desglosarse en las siguientes acciones (**Figura 3**).

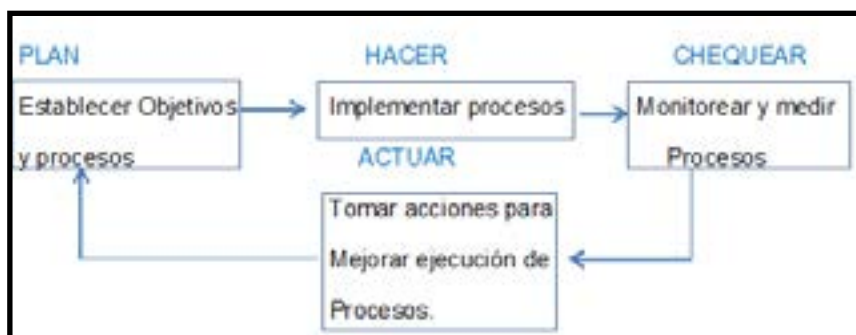
Probablemente muchos creen que Venezuela pueda estar dando signos de fragmentación en su entorno latinoamericano, y quizás a muchos imaginen ejemplos de ello. Pero si visualizamos la situación desde una perspectiva histórica, por lo general, los períodos de fragmentación se producen cuando la sociedad está comenzando a asimilar una nueva diversidad. Afortunadamente los grandes cambios de paradigma hoy se caracterizan por tomar en cuenta lineamientos mundiales en cuanto a los mecanismos de prevención de la salud <sup>(34, 35 y 36)</sup>; encaminados hacia una mayor atención a las personas, con principios de inclusión de los más desfavorecidos, en virtud de superar las desigualdades en salud. Esta alternativa requiere ser priorizada en el ámbito de la salud de Venezuela y Latinoamérica, para hacer frente con la sociedad civil organizada y los gobiernos a buscar solución a situaciones

problemáticas que en materia de salud aquejan a la población; despertando un aspecto que se ha convertido en una prioridad para la población; despertando un mayor interés por parte de la comunidad científica <sup>(33)</sup>.

No hay duda de que el mundo se beneficiará de los resultados del proceso de eliminar los riesgos de padecer enfermedades. El aumento del optimismo atraerá energías renovadas y mentes brillantes hacia el ámbito de la salud mundial, y eso reforzará la lucha contra enfermedades como la anisakiasis inclusive en países donde el diagnóstico es casi desconocido como Venezuela, y para el cual se aspira registre la misma intensidad que para el sarampión, la malaria, la tuberculosis y el SIDA <sup>(33)</sup>.

## REFERENCIAS

1. Baeza MJ, Zubeldia M, Rubio A. Anisakis simplex Alergy. Journal of the World Allergy Organization. 2001; 13 (6): 242-249.
2. Negro Álvarez JM. Alergia Anisakis simplex. 2007. Sección de alergología, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, España. Disponible en: <http://www.alergomurcia.com/tools/pdf/ANISAKIS.pdf>. (Consultado 09 de Octubre 2018).
3. Olivero JO, Ávila RB. Parásitos en peces colombianos: ¿están enfermando nuestro ecosistema?. Universidad de Cartagena, 2017; Disponible en: [https://www.researchgate.net/...presencia\\_de\\_nematodos\\_contraecum\\_en\\_peces\\_colombianos](https://www.researchgate.net/...presencia_de_nematodos_contraecum_en_peces_colombianos). (Consultado 09 de Octubre 2018).
4. Gaceta Microbiológica. Anisakiosis, Anisakiasis o Anisakidosis. Boletín Informativo sobre Microbiología. Centro de Análisis. Clínica Rotger. N° 8. 2006. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/40183860>. (Consultado 09 de octubre 2018)
5. Audicana MT, Ansotegui IJ, Fernández de Corres L, y Kennedy MW. Anisakis simplex: dangerous —dead and alive?. Trends in Parasitology 2002; 18: 20-25.
6. Audicana MT, Fernández de Corres L, Muñoz DE, Fernández JA, Navarro A, Del Pozo MD. Recurrent anaphylaxis caused by Anisakis simplex parasitizing fish. Journal of Allergy Clinical Immunology 1995; 96: 558-560.
7. Gómez JM, Gérez M, Sangronis. E, Wall T, González y García M. Hypersensitivity reactions and gastrointestinal manifestations caused by ingestion of Anisakis simplex parasitized fish. Semergen. 2006; 25: 792-797.
8. Barros C, Manzarbeitia F, Lopez-Velez



**Figura 3. Los componentes de un sistema de gestión de alimentos seguros (33).**

- R. Reactivity allergic to *Anisakis simplex* and its association with bronchial asthma in school children in the state of Nueva Esparta, Venezuela. *Bulletin malariology and environmental health.*, 2008; Vol. XLVIII, No. 2.
9. Thusfield M. Prevalencia de enfermedades., *Epidemiología Veterinaria.* 11 ed. Zaragoza, España: Acribia S.A; 1990. p 207-217.
10. Cuellar M, Fontanillas J, Pérez, J. Biology and epidemiology of larval anisakidosis. *Disease herring.* Complutense University. Madrid, Spain . *Rev. Cs. Vet.* 1991; 4: 57-61.
11. Guerra A y Marín G. Algunos aspectos biológicos y pesqueros del lebranche (*Mugil liza*) en la laguna de Unare, estado Anzoátegui, Venezuela. *Zoot. Trop.* 2002; 203: 287-305.
12. Bracho Espinoza H. Effects of High Prevalence *Anisakis* in Fish Caught in the White Coast Médano, Falcon State, Venezuela on the Consuming Population. *Science Journal of Public Health.* 2016; Vol. 4, No. 4, pp. 279-283. doi: 10.11648/j.sjph.20160404.12
13. Bracho Espinoza HB, Molina J, Pirona M, Cordero M. Nematodos de la familia Anisakidae en productos de la pesca línea costera Médano Blanco estado Falcón, Venezuela. *Rev. Científica, FCV-LUZ.* 2013; Vol. XXIII, No. 2, 163 -. 167.
14. Fernandez W. Parasitism in commercial fish and their impact on public health. *Animal Parasitología laboratorio.* 2006; CENIAP. Disponible en: <http://www.ceniap.gob.ve> (Consultado 21 de Septiembre de 2018)
15. Pardo S, Sumac A, Noble H, Suarez H. *Contracaecum* spp (Anisakidae) *Hoplías malabaricus* in fish captured in the Ciénaga Grande de Lórica, Córdoba. *Journal MVZ Córdoba* 2008; 13: 1304-1314.
16. United Nations Organization for Food and Agriculture (FAO). *The State of World Fisheries and Aquaculture.* Fisheries and Aquaculture Department of FAO, Rome, 2015. 242 pp.
17. De la Torre, M. R, A. Pérez, B. Hernández, P. Jurado Gómez, E., E. Lasa E., and M. Anda. 2013. Allergy to *Anisakis simplex*. *Annals of the health system.* Navarra. España. 2013; 26: 25-30
18. Yasunga H, Horguichi H, Hashimoto K, Kuwabara H, Matsuda. The clinical features of intestinal anisakiasis in Japan. *J. Am Trop. Med. Hyg.* 2010; 83: 104-106.
19. Takei H, Powel S. *Anisakidosis Intestinal (anisakidosis).* *Annals of Diagnostic Pathology* 2007; 11: 350-352.
20. Zuloaga J, Arias J, Balibrea J. *Anisakiasis digestiva.* Aspects of interest to the surgeon. Department of Surgery. Clinical Hospital San Carlos. Complutense University. Madrid. Spain. 2004; 75 (1): 9-25.
21. Bandes A, Selgrad S, Rios SM, Hans M. Nematodos de la familia Anisakidae en pescado fresco expendido para consumo humano en Caracas, Venezuela. *Rev. Inst. Nac. Hig."Rafael Rangel"* 2005; 36 (2):44-71
22. Lantigua IF. *Anisakis*, the parasite of fish. *Gastric infections.* 2006. Servicios Veterinarios del Departamento de Salud Pública. Cataluña, España. Disponible en: <http://www.elmundo.es> salud Medicine. Mundin-teractivos, S.A. (Consultado: 01 de Octubre 2018)
23. Solas MT, Moneo I, Tejada M, Muñoz M, Rodríguez M, González M. *Anisakis* antigens detected in the muscle of fish infected with *Anisakis* L3 simply degraded. *J. Food Protec.* 2008; 71: 1273-1276.
24. Rodríguez M, Tejada M, González M, Moneo I, Solas M. The extraction methods and detection of antigens of *Anisakis* in food for human and animal consumption. Higher Council for Scientific Research (CSIC). The Biomedical Foundation Research Hospital Carlos III. Spain. It is Invention Patent 2,340,978 B1. 2011; p. 01-14.
25. Lopez Rodríguez JM. *Anisakiosis patologías provocadas en humanos.* Servicio del Aparato Digestivo. Hospital Universitario Regional "Carlos Haya" IV. Jornada de Alimentación fuera del Hogar. 2005; Málaga, España.
26. Bracho Espinoza H. Prevalence of parasitism by *Anisakis* in a sample of fish caught on the coastline of Golfete of Coro, Venezuela. *Science Journal of Public Health.* 2014; 2, (6): 513-515. doi: 10.11648 / j.sjph.20140206.12
27. Ruiz L, Vallejo A. Parameters of infection by nematodes of the family anisakidae that parasitize mullet (*Mugil incilis*) in the bay of Cartagena (Colombian Caribbean). *Rev. INTROPICA.* 2013; Vol. 8: 53-60
28. Myers BJ. The nematodes that causes anisakiasis J. *Food Technol.* 1975; 38 (12): 774-782.
29. Muñoz P. *Pseudoterranovosis.* *Rev Chil. Infectol.* 2008; 25 (3):205-206.
30. Krestel management. HACCP-Evolución de un plan de requerimientos de alimentos seguros. 2017. Disponible en: <http://www.krestelmanagement.com>. (Consultado 31 de Julio 2018).
31. Hochberg H, Hamer D. Hazards anisakidosis from the depths. *Clin. Infect Dis.* 2010; 51: 806- 812.
32. Comisión venezolana de Normas Industriales (COVENIN) 2018. Disponible en: <http://www.sencamer.gob.ve> (Consultado 08 de Octubre de 2018).
33. Gofin J, Gofin R. *Fundamentos de la salud de la comunidad mundial.* Serie Salud Pública Esencial. Reingelman R, Serie ed. Sudbury: Jones & Bartlett Learning; 2012.
34. Organización Mundial de la Salud. Carta de Ottawa para la promoción de la salud. 1986. Disponible en: <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/otawa/en/>. (Consultado 08 de Octubre 2018).
35. Organización Mundial de la Salud. Declaración de Yakarta sobre la Promoción de la Salud en el Siglo XXI. 1997. Disponible en: <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/Yakarta/en/>. (Consultado 08/10/2018).
36. Salud en las Américas PAHO-OPS. El papel de la sociedad civil y la comunidad en la formulación de políticas de salud. 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/salud en las americas2017/?p=17](http://www.paho.org/salud%20en%20las%20americas2017/?p=17) (Consultado 08/10/2018).