

Prevalencia de las zoonosis parasitarias de origen alimentario en España

TRABAJO DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Helena Agustín Valdearcos

01/12/2014

Codirectores:

1. Antonio Herrera Marteache Catedrático de la Universidad Zaragoza
2. María del Carmen Rota García. Profesora Titular de la Universidad de Zaragoza.

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos

Facultad de Veterinaria

Universidad de Zaragoza

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecer a mis directores, Antonio y Carmina por el apoyo científico y por toda la dedicación que me han dado a lo largo de todo el proceso de elaboración de este trabajo.

A los profesores del máster de salud pública de la Facultad de Medicina de Zaragoza, que tan útiles han sido sus conocimientos en todas y cada una de las asignaturas del máster.

A Diego, por ser mi editor personal, y por leer y releer el trabajo incluso más veces que yo, por sus consejos sobre Excel que tan útiles me han sido, y por animarme y apoyarme en todo momento.

A mi familia, que poco me ha podido ver en estos últimos meses, debido a mis largos periodos de encierro y que tan pacientemente han soportado mis “discursos” sobre salud pública durante todos estos meses

Y a mi sobrina Silvia, está claro que este trabajo no habría sido lo mismo sin ella cada mañana a mi lado, trabajando en su pequeño ordenador de juguete.

Gracias a todos.

RESUMEN

Se entiende por zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos aquellas enfermedades humanas y animales causadas por helmintos y protozoos a través del consumo de alimentos contaminados, que producen o pueden producir importantes problemas socioeconómicos y sobre la salud pública de la población.

Mientras que las infecciones parasitarias han recibido una menor atención que las de origen vírico o bacteriano, se sabe que ciertas parasitosis trasmitidas por alimentos como toxoplasmosis, giardiosis o cisticercosis afectan a millones de personas en todo el mundo cada año y que a menudo se caracterizan por tener consecuencias fatales.

Debido a su gran repercusión en la salud y en la economía de nuestro país, es necesario realizar una revisión sistemática sobre cuál es su prevalencia a lo largo de los últimos años y de qué manera afectarán a las poblaciones en un futuro.

El presente estudio consiste en una revisión sistemática de la bibliografía publicada, así como de los datos existentes sobre la presentación de las infecciones parasitarias trasmitidas por los alimentos en España, recogidos por el Sistema de Información Microbiológica (SIM) del Instituto Carlos III.

El objetivo es conocer el estado de las enfermedades parasitarias de origen alimentario en España, en cuanto a su prevalencia, durante el periodo de 2000 a 2014, y analizar cómo afectan los principales factores sociales y ecológicos a la aparición o reaparición de estas zoonosis.

Se trata de un intento de sintetizar los resultados de diversos estudios publicados, analizarlos y extraer unas conclusiones finales, con el fin de formar un juicio al lector sobre la importancia de estas enfermedades reemergentes en la salud de la población y en la economía de nuestro país.

Para llevar a cabo esta revisión, se ha realizado una primera búsqueda sobre fuentes de información primarias y secundarias, haciendo hincapié en el concepto de “zoonosis parasitaria”. Las fuentes de información utilizadas en la primera etapa de elaboración del informe han sido las siguientes:

1. Fuentes primarias u originales:

- “Journal of Parasitology”,
- “Veterinary Parasitology”,
- “Journal of Proteomic”
- “International Journal of Food Microbiology”
- “Revista Iberico-Latinoamericana de Parasitología”



2. Fuentes secundarias:

- ScienceDirect
- Pubmed
- Web of Science
- Dialnet

La siguiente etapa, se ha basado en la búsqueda de informes referidos a casos de parasitosis alimentarias en España en los últimos años, así como en la legislación vigente en materia de zoonosis que regulan la notificación de las mismas.

El uso de fuentes terciarias, añadido a las fuentes primarias y secundarias antes indicadas, ha resultado una gran herramienta para esta búsqueda de información y para la obtención de datos concretos referidos nuestro país. Como fuentes terciarias principalmente consultadas, destacan las siguientes:

3. Fuentes terciarias:

- EFSA
- AECOSAN
- ELIKA
- OMS
- Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria
- AASA
- FAO
- Codex Alimentarius
- SIM

El resultado de la presente revisión bibliográfica, muestra como los cambios en diversos factores poblacionales (densidad de población, fluctuaciones de las poblaciones animales, comercio internacional, hábitos alimenticios, ecología del ambiente) pueden repercutir de manera significativa en la aparición de las zoonosis parasitarias trasmitidas por los alimentos.

Los daños que suponen a nivel económico para la industria alimentaria y la sanidad, así como su impacto socioeconómico en las poblaciones mas susceptibles, hace pensar que se trata de un problema mucho más grave de lo que consideramos y que posiblemente no se le este otorgando la importancia que requiere

A través de esta revisión bibliográfica, pretende ser una recopilación de información para el lector y a distintos organismos de salud pública para que emitan sus propios juicios en relación al problema de las zoonosis parasitarias trasmitidas por los alimentos, y hacer ver que dichos peligros alimentarios son indicadores de un sistema complejo de variables biológicas, económicas, sociales y culturales interconectados entre sí, que deben tenerse en cuenta, a la hora de gestionar planes de lucha y control frente a ellas.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	6-20
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	6-7
1.2 ZOONOSIS PARASITARIAS.....	8-20
1.2.1 ¿QUE SE CONOCE POR ZOONOSIS PARASITARIAS?.....	8-9
1.2.2 IMPORTANCIA DE LAS ZOONOSIS PARASITARIAS.....	10-14
1.2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS PARÁSITOS DE ORIGEN ALIMENTARIO	14-17
1.2.3.1PROTOZOOS.....	14
1.2.3.2 CESTODOS.....	15
1.2.3.3 TREMATODOS.....	16
1.2.3.4 NEMATODOS	17
1.2.4 BIOLOGÍA DE LOS PARASITOS ALIMENTARIOS	18-20
2. PREVALENCIA DE LAS ZOONOSIS PARASITARIAS.....	21-45
2.2.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PREVALENCIA.....	21-24
2.2.2 CONSIDERACIONES ECOLÓGICAS.....	25-28
2.2.3 EFECTOS DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.....	29-31
2.2.4 COMPORTAMIENTO HUMANO Y HABITOS ALIMENTICIOS.....	32-36
2.2.5 FLUCTUACIONES DE LAS POBLACIONES ANIMALES.....	37-42
2.2.6 DIFERENCIAS CON BACTERIAS Y VIRUS	43-45
3. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.....	46-55
3.3.3 CARGA DE LA ENFERMEDAD.....	46-48
3.3.1 COSTES EN AÑOS DE VIDA PERDIDOS.....	49-52
3.3.2 COSTES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....	53-55
4. MEDIDAS DE CONTROL FRENTE A LAS ZOONOSIS PARASITARIAS.....	56-61
5.1 LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE PARASITOS ALIMENTARIA.....	56-58
5.2 EDUCACIÓN SANITARIA PREVENTIVA.....	59-61
5. CONCLUSIONES.....	62
6. ANEXO I	63-65
7. BIBLIOGRAFÍA	66-69



1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

1.1 JUSTIFICACIÓN

En años recientes, las zoonosis y las enfermedades trasmisibles comunes al hombre y los animales han sido objeto de atención en todo el mundo [1]. La importancia actual de las zoonosis, por su magnitud y su impacto en la población, hace que la vigilancia de estas enfermedades esté adquiriendo una notable relevancia en el ámbito de la salud pública nacional e internacional.

De los cerca de mil quinientos patógenos que afectan a los seres humanos, el 61% se pueden considerar causantes de zoonosis o transmitidos por vectores. De los patógenos emergentes 75% son de origen animal, es decir, tienen relación con las zoonosis.

La intensa actividad comercial y la movilización de las personas, animales, sus productos y subproductos, así como los cambios sociales y demográficos propician un nuevo periodo de enfermedades emergentes y reemergentes que intensifica la importancia de adquirir y difundir el conocimiento existente acerca de las zoonosis [2].

Dentro de las zoonosis, aquellas que son de origen alimentario o también llamadas zoonosis alimentarias, son las que ocupan el argumento de este trabajo. Observando las cifras aportadas por la European Food Safety Authority (EFSA) y la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) en estos diez últimos años, es fácil deducir que aquellas zoonosis trasmisidas por los alimentos son una causa importante de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, y que la reemergencia de muchas de estas, hace que se sitúen a la cabeza de una larga lista de problemas de salud en la población.

Antes de 1960, la mayoría de las enfermedades transmitidas por los alimentos estaban relacionadas con agentes etiológicos bacterianos; *Salmonella spp.*, *Clostridium botulinum* y *Staphylococcus aureus*. En los años 80, el incremento de brotes alimentarios producidos por microorganismos causó una importante alarma entre las autoridades sanitarias, y en el año 2012 la situación había aumentado de tal manera, que se contabilizaron 5.363 brotes alimentarios solo en la U.E, con un total de 55.453 casos humanos, 5.118 hospitalizaciones y 41 defunciones. En los Estados Unidos, las cifras previstas ascendieron a 76 millones de enfermos, 325.000 hospitalizaciones y 5,000 muertes cada año producidas por este tipo de infecciones [3].

Es evidente, que las enfermedades víricas y bacterianas son las que poseen mayor incidencia en la población, y es por ello que las zoonosis parasitarias han recibido menos atención, pero, estudios recientes apuntan que estas infecciones transmitidas por los alimentos, como la toxoplasmosis, la giardiosis o la cisticercosis, afectan a muchos millones de personas en todo el mundo y que a menudo se caracterizan por tener consecuencias fatales.



Concretamente, la giardiasis y la criptosporidiosis, siguen siendo la tercera y quinta respectivamente, causantes de mayor frecuencia de infecciones gastrointestinales en Europa [3].

Cada día es mayor la importancia que se concede a las enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos, y es también mayor el conocimiento científico que se posee sobre estas, pero en comparación con otras clases de agentes patógenos (en particular de bacterias) el impacto en la salud que causan los parásitos es difícil de evaluar, debido principalmente a la falta de un criterio uniforme para el seguimiento de la incidencia [2]. Como tal, los datos estadísticos relativos a estas infecciones y las secuelas económicas son o aproximaciones o inexistente.

Durante décadas, ha prevalecido la idea de que el estudio y la lucha contra estas enfermedades es únicamente responsabilidad de los veterinarios, pero el hecho de que intervengan tantas especies animales distintas del hombre pone de relieve la absoluta necesidad de fomentar y cultivar unas relaciones interdisciplinarias más extensas y eficaces entre los diversas áreas de las especialidades médicas, veterinarias y ciencias afines de la salud. Cada vez más, aparecen nuevas políticas que aún unen esfuerzos conjuntos de los especialistas en salud y que se basan en varios niveles de intervención, pero pese a los esfuerzos por controlarlas y erradicarlas, siguen apareciendo zoonosis reemergentes o que estaban aisladas a unos pocos focos de la población.

El futuro en la lucha frente a estas enfermedades comienza porque organizaciones alimentarias y sanitarias internacionales proporcionen pautas de seguridad consolidadas para hacer frente a las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos, imprimiendo dinamismo a los esfuerzos para reducir los riesgos que estas implican [4].

La determinación de los posibles focos de infección de estas enfermedades, es una parte importante de la identificación de oportunidades para mejorar la seguridad alimentaria. Tener una idea más clara de la relación entre los alimentos y las enfermedades que pueden trasmitirse a través de ellos, apoya la seguridad alimentaria a lo largo de toda la cadena de producción [3].

Esta revisión se centra en los cambios en la dieta, sociales, económicos y ambientales que pueden causar un aumento de la exposición humana a los parásitos transmitidos por los alimentos. El objetivo es hacer un llamamiento a la importancia de este problema de salud pública y resaltar que la investigación y la recogida de datos son necesarias con el fin de tener una mayor conciencia de la contaminación de nuestro medio ambiente y el impacto de las zoonosis parasitarias sobre la salud. El fin es poder desarrollar mejores métodos de detección, dar forma a los estudios de evaluación de riesgos y proponer medidas preventivas y programas de control para hacer frente a un problema reemergente de salud.



1.2 ZOONOSIS PARASITARIAS

1.2.1 ¿QUÉ SE CONOCE POR ZOONOSIS PARASITARIAS?

El término “zoonosis” ha presentado, a lo largo de la historia, diferentes significados. Etimológicamente, deriva de las raíces griegas **zoo**: animal y **gnosis**: enfermedad, por lo que originariamente se relacionó el concepto con enfermedades exclusivamente de los animales.

Realmente, el origen de las zoonosis parasitarias es antiguo. Se han encontrado evidencias de huevos de nematodos parásitos en las heces fósiles de reptiles de la Patagonia, pertenecientes al periodo mesozoico [5]. Cuando comienza la actividad de caza, en el paleolítico, aparecen las primeras asociaciones entre el consumo de carne y la presencia de organismos parásitos en el ser humano. Con la domesticación de las especies durante el neolítico, vuelve a resurgir el problema del consumo de carne de animales infectados [5].

En 1600 a.c, ya existían escritos (papiro de Ebers) que hablan de gusanos intestinales, refiriéndose probablemente a la *Taenia saginata* como patógeno para el hombre y prescriben la corteza de granada para su evacuación. Durante la antigua Grecia, Hipócrates fue el primero que diagnóstico un quiste hidatídico y describió una técnica para extirparlo. En Roma, Celsus al comienzo de nuestra era, y Galeno realizan la primera distinción entre los parásitos intestinales planos y los cilindroides. Entre los árabes, Serapio y Avicena (SVII y X) reconocen los proglótidos aislados de las grandes tenias como parásitos individuales y no como partes constitutivas de un único parásito. En la edad media, Leeuwenhoek (1623-1723) y sus sucesores, utilizaron el microscopio para estudiar las especies de protozoarios y la anatomía de los helmintos y fue este quien describe por primera vez los quistes de *Eimeria* [6].

Llegado el siglo XIX, Rudolf Virchow fue el primero que utilizó el término zoonosis asociándolo a infecciones causadas por animales [7]. No obstante, en la actualidad, podemos encontrar diferentes definiciones para el término zoonosis.

La OMS define las zoonosis como: “**cualquier enfermedad o infección causada por todos los tipos de agentes (bacterias, parásitos, hongos, virus y agentes no convencionales) transmisibles de los animales vertebrados al hombre y viceversa**” [6]. En este tipo de enfermedades transmisibles, los animales desempeñan una función esencial en el mantenimiento de la infección en la naturaleza y el hombre es solo huésped accidental. Los productos alimenticios sirven a menudo como vehículos de infecciones zoonóticas.

Las zoonosis pueden clasificarse en 6 grandes grupos:



Imagen 1. Clasificación de las zoonosis. Fuente: Saf Health Work 2012.

Centrándonos en el objetivo de este trabajo, podemos definir las **zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos (ZPTA)** como aquellas enfermedades humanas y animales causadas por helmintos y protozoos, que se producen a través del consumo de carne infectada o contaminada, pescado, vegetales y/o agua y que suponen un importante problema de salud pública y un serio problema socio-económico [8].

En particular, las zoonosis parasitarias de origen alimentario, son causadas en su mayoría por protozoos, seguido de trematodos, nematodos y en último lugar céstodo. Los principales factores coadyuvantes que favorecen la aparición de estas infecciones, suelen estar asociados a las fases iniciales de la cadena alimentaria, ya que es en ese momento cuando se dan condiciones favorables para el acceso y permanencia de los parásitos en los alimentos [10].

La producción, recolección, transporte y el procesamiento, la ingestión de alimentos provenientes de animales no inspeccionados, deficiencias en la industria alimentaria y en los establecimientos de preparación de comidas para colectividades, escasa educación en materia de higiene alimentaria, así como la resistencia por parte del público para cambiar las prácticas peligrosas de preparación de los alimentos y los malos hábitos alimenticios, en conjunto, suponen los principales factores que propician la aparición de estas enfermedades [10].

Las enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos son indicadores de un sistema complejo de variables biológicas, económicas, sociales y culturales interconectados, e idealmente se debería hacer teniendo en cuenta las interfaces entre animales (domésticos y silvestres), humana y de los ecosistemas (naturales y agrícolas).

1.2.2 IMPORTANCIA DE LAS ZOONOSIS PARASITARIAS

En un contexto en el que las zoonosis transmitidas por los alimentos, no ocurren solo en los países tropicales del tercer mundo, sino que aparecen de forma regular también en los países industrializados, este tipo de infecciones se tiene que contemplar como un fenómeno global y de alto impacto.

En los países en vías de desarrollo siguen siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad, pero también en el mundo industrializado. La Organización Mundial de la Salud estima que el 30% de la población de los países industrializados sufre anualmente por estas enfermedades. Con la tendencia al alza de mantener animales de compañía en el hogar, la cría de animales de granja o la caza de animales silvestres, es muy posible que se observe en los próximos años un aumento de casos, debidos a este fenómeno [11].

En muchas ocasiones, no se tiene una verdadera estimación de la magnitud real de este problema, y es frecuente que las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos queden en un segundo plano tras las infecciones víricas y bacterianas [11-12]. Según cifras de los organismos oficiales, se estiman que en 2005, 56.2 millones de personas en todo el mundo sufrieron una infección parasitaria por trematodos, de los cuales 7,8 millones sufrieron de graves secuelas y 7158 terminaron en muertes [12], esto sin contar las infecciones por protozoos y cestodos.

Sí solo las trematodosis producen tal cantidad de muertes al año ¿Cómo es que las enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos, siguen siendo de menor relevancia?

El hecho es que la notificación a las autoridades de salud pública no es obligatoria para la mayoría de las enfermedades parasitarias, y, por lo tanto, los informes oficiales no reflejan la verdadera prevalencia/incidencia de la enfermedad (subregistro) [13].

La tarea de estimar con cierta precisión la incidencia de las enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos, es difícil ya que en muchos países los sistemas de vigilancia epidemiológica son inadecuados, la vinculación de una enfermedad individual a un determinado alimento es posible solo en algunas ocasiones, como durante un brote y solo una mínima parte de los brotes se notifica a los servicios de salud [13-15].

Unido esto a que las investigaciones sobre los brotes son limitadas, debido también a la escasez de recursos disponibles para la gestión de la inocuidad alimentaria y la inspección de los alimentos en los países en desarrollo el impacto global en la salud pública y la capacidad de estimar que magnitud y la carga de aguas y alimentos contaminados, es en gran parte desconocido [14].



Lo cierto es que los parásitos transmitidos por alimentos afectan a millones de personas y animales anualmente en todo el mundo. Causan una alta carga de la enfermedad en los seres humanos, dan lugar a considerables dificultades en términos de seguridad alimentaria y calidad de vida y provocan grandes pérdidas económicas a la ganadería y la industria alimentaria [14].

Determinar la importancia que tiene realmente estas enfermedades, es posible desde dos puntos de vista:

- A nivel sanitario:

Son de amplia distribución, la mayoría de ellas cosmopolitas, afectan a gran número de personas. El contagio entre diversas especies animales supone mayor facilidad de dispersión de la infección y la presencia de múltiples hospedadores receptores produce múltiples focos de infección. Existe una alta prevalencia de parasitación en todo el mundo, aunque el hombre pueden servir de hospedadores de alrededor de 300 especies de gusanos parásitos y 70 especies de protozoos, se ha descrito que 107 de estas especies pueden ser transmitidas por los alimentos. Los parásitos producen efectos patógenos a los seres vivos. Siendo la presentación clínica más común resulta en síntomas gastrointestinales, pero también en síntomas crónicos incluyendo manifestaciones neurológicas, ginecológicas o trastornos inmunológicos, así como la insuficiencia de múltiples órganos, el cáncer y la muerte. Los parásitos son capaces de desarrollar resistencia frente a fármacos. Son vehículos de otros agentes patógenos como bacterias, virus y hongos, y los individuos no son capaces de crear un estado de resistencia inmunitaria permanente, de modo que el hombre es susceptible de volver a infectarse por la misma especie parásita varias veces.

- A nivel económico:

En líneas generales, suponen el 10% de las pérdidas de producción final ganadera y provocan el descenso en la producción de leche y carne. La migración a través de los tejidos produce daños y lesiones que obligan al decomiso obligatorio total o parcial de la canal. Gasto adicional en los tratamientos vacúnales, al intervenir en el sistema inmunitario, al igual al igual que ciertos tratamientos farmacológicos. El alcance total de la carga y el costo de los alimentos insalubres, sin embargo, se desconoce actualmente.

Pero una zoonosis no sólo depende de su incidencia en la población humana. La gravedad de la enfermedad, letalidad, cronicidad, complicaciones y posibilidades de prevención son también factores clave que determinan su importancia.

Un informe de la FAO y la OMS publicado el 24 de Octubre de 2012, señala cuáles son las 10 infecciones parasitarias transmitidas por los alimentos más importantes, de acuerdo a un ranking realizado por los expertos en seguridad alimentaria (Gráfico.2). Es una combinación de puntuación en el que cada parásito, sobre la base de criterios predefinidos (impacto en la salud pública, salud animal, impacto sobre la agroindustria alimentaria, comercio, ecología microbiana y el impacto socio-económico.) recibe una puntuación que refleja la importancia asignada a cada uno de ellos [15]. El resultado es una lista de los parásitos que tienen las repercusiones socio-económicas más severas:

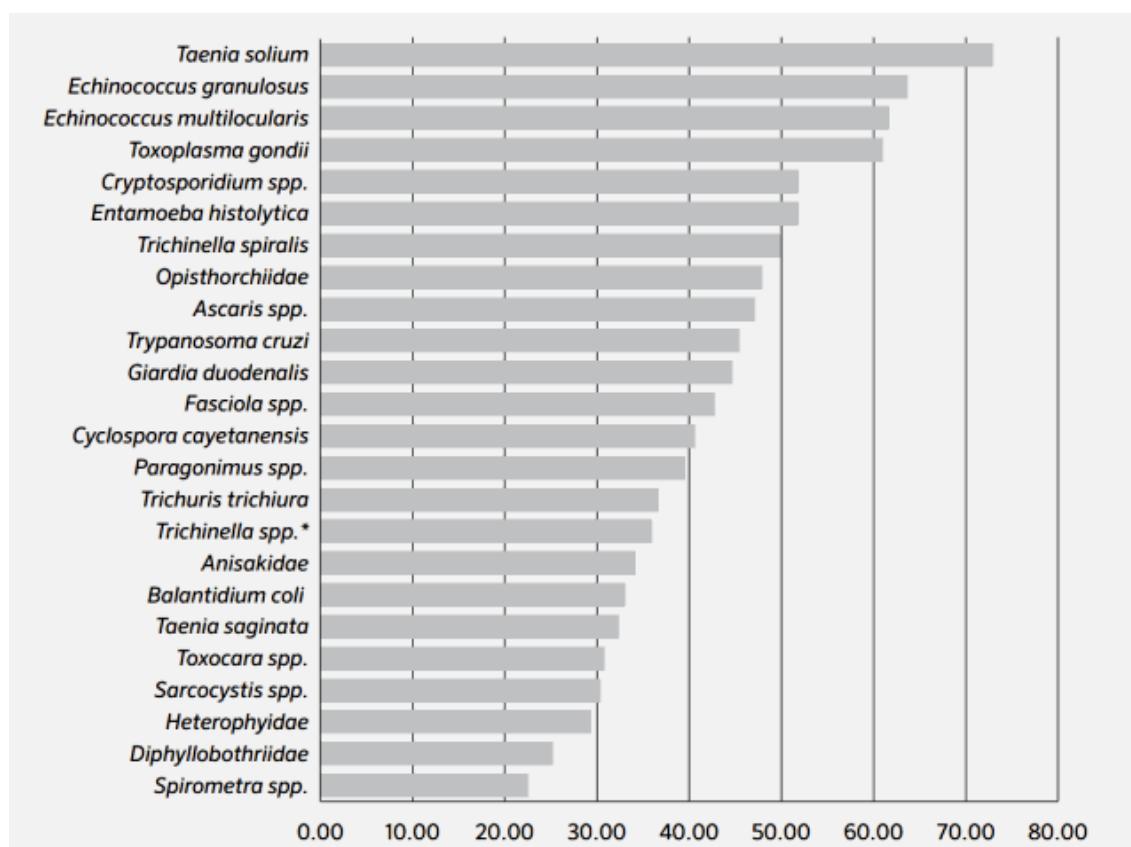


Gráfico 2. Ranking mundial de zoonosis parasitarias trasmitidas por los alimentos.

Fuente: FAO/WHO 2012. Nota: *Trichinella* spp.* incluye todas las especies de *Trichinella* especies excepto *T. spirallis*.

Los parásitos, *Taenia solium* y *Echinococcus granulosus* y *Echinococcus multilocularis*, fueron considerados entre los más importantes. En los informes regionales, *Trichinella spiralis*, *Taenia saginata*, *Taenia solium* y *Echinococcus granulosus* se mencionaron como una de las preocupaciones para el desarrollo económico y de mejora de la salud en países de África, Australia, Europa, Oriente Próximo y las regiones de América del Sur [15].

Es de interés señalar, que la familia *Anisakidae* ocupa un puesto inferior en la clasificación general, aunque se le aporta un valor más alto en cuanto a su importancia en el comercio mundial, y se menciona en varios informes de diversos países miembros, como una de las clases de organismos importante sobre todo en países que comercian o consumen ampliamente pescado [15].



Si bien es cierto que los primeros puestos los ocupan los llamados “gusanos intestinales”, debido principalmente a su alta prevalencia en países tropicales y subtropicales, brotes de origen hídrico producidos por parásitos protozoarios son mucho más comunes, debido al menor tamaño de sus formas infectantes (quistes).

Lo que este ranking sugiere, es que la clasificación individual es menos importante para el impacto en la salud pública, que el panorama general que ofrecen estos parásitos en términos de zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos [15].

En las últimas décadas el problema mundial de las enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos se ha agudizado a causa de varios factores asociados: el crecimiento de la población, la pobreza, la urbanización en los países desarrollados, el mayor y creciente comercio internacional de alimentos para seres humanos y animales y la aparición de nuevos patógenos o reemergentes [14].

Si bien es cierto, que los países en desarrollo soportan pérdidas mucho más graves que los países industrializados debido a estas enfermedades, en parte por el menor desarrollo de sus servicios de veterinaria y salud pública y en parte por las condiciones climáticas y ambientales desfavorables. Los cálculos indican que las pérdidas económicas son muy altas en la producción ganadera y en la recuperación de la salud en la población humana afectada, constituyendo un determinante en el retardo para el desarrollo de dichos pueblos [14].

En España su impacto es menor, su prevalencia ha ido en aumento en los últimos 10 años debido a diversos factores sociales relacionados con las enfermedades parasitarias de origen alimentario: movimientos migratorios de la última década, introducción de alimentos exóticos, nuevas costumbres gastronómicas y turismo a países subtropicales.

Con todo esto, y pese a la falta de datos disponibles, debemos tener claro el problema al que nos enfrentamos, y entender que las enfermedades transmitidas por los alimentos de origen parasitario, son un problema que debe ser considerado en un ámbito de carácter social, tecnológico, económico, cultural y político. La cuantificación precisa de la carga poblacional de la enfermedad es importante para la asignación de recursos y la identificación de prioridades a la hora de realizar tareas de prevención.

1.2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS PARASITOS DE ORGÍEN ALIMENTARIO

Existen múltiples maneras de clasificar los parásitos causantes de enfermedades transmitidas por los alimentos. Aquí nos centramos en su clasificación más sencilla, según las manifestaciones clínicas de aparición en el hombre, vías de infestación y epidemiología.

1.2.3.1 PROTOZOOS

Según los datos aportados por el centro Nacional de Epidemiología del Instituto de Salud Carlos III, los protozoos constituyen el grupo de parásitos patógenos transmitidos por los alimentos de mayor incidencia en nuestro medio [16].

Muchos protozoos parásitos llegan al hombre por vía digestiva. Para la mayoría de ellos, el tracto intestinal humano es el único hábitat, mientras que otros tienen también un hospedador animal. Casi todos presentan una forma de resistencia (quiste) con una envoltura impermeable, la cual los ayuda a resistir condiciones adversas como la desecación o el bajo pH [16].

El vehículo de transmisión de estos organismos puede ser el agua, los insectos, las plantas, los alimentos contaminados con restos fecales y las manos de los manipuladores de alimentos. Cuando se trata de parásitos tisulares, los protozoos se transmiten por la carne cruda o insuficientemente cocinada [16].

Tabla 3. Principales parásitos protozoos causantes de enfermedades de origen alimentario. OMS 2010.

AGENTE ETIOLOGICO	CLÍNICA	VÍA DE INFESTACIÓN	EPIDEMIOLOGÍA
<i>Balantidium coli</i>	Disentería balantidiana	Ingestión de agua y alimentos contaminados	Zoonosis del cerdo
<i>Blastocystis hominis</i>	Trastornos digestivos	Ingestión de agua y alimentos contaminados	Zoonosis
<i>Cryptosporidium spp</i>	Trastornos digestivos	Infección fecal-oral. Vegetales contaminados	Zoonosis de distribución mundial.
<i>Dientamoeba fragilis</i>	Trastornos digestivos	Ingestión de trofozoítos a través del huevo de <i>Enterobius vermicularis</i>	Zoozoonosis
<i>Entamoeba histolytica</i>	Disentería amebiana	Ingestión de agua y alimentos contaminados	Enfermedad exclusivamente humana y de distribución mundial
<i>Giardia lamblia</i>	Trastornos digestivos	Ingestión de agua. Fecal-oral	El hombre es el único reservorio conocido.
<i>Cytoisospora belli</i>	Trastornos digestivos (diarreas, cólicos, vómitos)	Ingestión de agua y alimentos contaminados	Diarrea oportunista en casos de personas VIH +
<i>Sarcocystis suis</i>	Trastornos digestivos	Ingestión de carne de cerdo cruda	Zoonosis de distribución mundial
<i>Sarcocystis bovis</i>	Trastornos digestivos (náuseas, dolor abdomen)	Ingestión de carne de vacuno	Zoonosis
<i>Sarcocystis lindemanni</i>	Trastornos digestivos	Ingestión de agua y alimentos vegetales contaminados	Zoonosis
<i>Toxoplasma gondii</i>	Infecciones adquiridas y congénitas	Ingestión de carnes contaminadas.	Zoonosis de distribución mundial

1.2.3.2 CESTODOS

La clase cestodos incluye los parásitos de mayor tamaño y mejor conocidos. Son helmintos, segmentados y monoicos. Disponen de uno o varios escólex, situados en la cabeza y destinado a la fijación en la pared intestinal, cuello o zona de crecimiento y estróbilo. Carecen de aparato digestivo, se nutren por difusión desde el exterior [16].

Los gusanos adultos de los cestodos se localizan en el tubo digestivo de los vertebrados y sus fases larvarias en los tejidos de los vertebrados e invertebrados. La mayoría de ellos requieren uno o más hospedadores intermediarios, que ingieren los huevos con el agua de bebida o con los alimentos [16].

Las tenias son el parásito mas identificativo de este grupo. Son parásitos obligados del intestino humano y las heces son el principal factor de infestación de ganado vacuno y porcino, sobre los que producirán la cisticercosis [16].

Tabla 4. Principales cestodos causantes de enfermedades de origen alimentario.OMS 2010.

AGENTE ETIOLOGICO	CLÍNICA	VÍA DE INFESTACIÓN	EPIDEMIOLOGÍA
<i>Cysticercus cellulosae(larva)</i> <i>Taenia solium</i> (adulto)	- Asintomático - Convulsiones, ceguera, tumores - Teniasis en el hombre	Carne de cerdo, frutas y verduras contaminadas con <i>T. solium</i> .	De distribución mundial sobretodo América y Asia.
<i>Diphyllobothrium latum</i>	Lesiones tumorales principalmente tej. Subcutáneo y ocular.	Ingestión de peces de agua dulce, crustáceos o aguas contaminadas	Distribución mundial. Mayor presencia en países asiáticos como Tailandia, Vietnam, Japón, Corea y Taiwán.
<i>Diphyllobothrium spp</i>	- Asintomático - Dolor abdominal, diarrea, vómito, anemia - Lesiones tumorales en tej subcutáneo y ocular	Ingestión de pescado de agua dulce crudo (ceviche, sushi) o poco cocinado.	Mayor prevalencia en zonas de Europa del este, Rusia, Norteamérica, Asia, Uganda, Perú, Chile y Japón.
<i>Diphyllobothrium pacificum</i>	- Asintomático. - Anemia megaloblástica, dolor abdominal, diarrea, vómitos.	Ingestión de pescado crudo o poco cocinado. Se ingieren los coracidios que dan lugar a una tenia.	Endémica en Sudamericana, sobretodo Perú Chile y Japón.
<i>Echinococcus granulosus(larva)</i> <i>Taenia saginata</i> (adulto)	- Shock anafiláctico - Alergias de etiología desconocida. - Quiste hidatídico en diversos órganos.	Ingestión de agua y alimentos contaminados. Importante trasmisión por haces de animales domésticos.	Distribución mundial. Especial atención en zonas rurales de México y España.
<i>Echinococcus multilocularis</i>	- Equinococcosis alveolar en hígado. - Dolor torácico, fiebre, tos, prurito cutáneo.	Ingestión de huevos en alimentos contaminados. Exposición a heces de perros infectados.	Regiones endémicas: China, Siberia y Europa Central.
<i>Hymenolepis nana</i>	Fuerte diarrea, pérdida de peso, desnutrición, deshidratación y fuerte dolor abdominal.	Ingestión de agua pan y verduras contaminadas. Importante la autoinfestación.	Su presencia es rara por lo general. Mayor aparición de casos en América Latina, India, Oriente Medio y Australia.

1.2.3.3 TREMATODOS

Los trematodos son helmintos de morfología aplanada o en forma de hoja, monoicos (a excepción de *Schistosoma.spp*) y que alcanzan de 2-5cm de longitud. Su cuerpo está provisto de ventosas o ganchos, con los que se fijan al huésped parasitado. Necesitan parásitar de dos a tres hospedadores para completar su ciclo biológico.

Existe un considerable número de trematodos que pueden afectar al hombre, al que llegan principalmente por el consumo de pescado y crustáceos crudos o poco cocinados o bien por el consumo de vegetales contaminados.

Tabla 5. Principales trematodos causantes de enfermedades de origen alimentario.OMS 2010.

AGENTE ETIOLOGICO	CLÍNICA	VÍA DE INFESTACIÓN	EPIDEMIOLOGÍA
<i>Clonorchis sinensis</i>	Alteraciones colestásicas crónicas, hepatopatía, obstrucción de vías biliares.	Ingestión de pescado crudo o poco cocinado (ciprínidos)	Este de Asia y pacífico sur de Asia. Principalmente China, Corea, Vietnam, Taiwán y Japón
<i>Dicrocelium dentriticum</i>	Cólicos biliares, hinchazón de estómago, diarrea, hepatomegalia, cirrosis.	Ingestión de hígado crudo de animales infectados.	Zoonosis rara pero de distribución mundial
<i>Fasciola buski</i>	- Asintomático - Irritación gastrointestinal, náuseas, dolor abdominal, diarrea que alterna períodos de estreñimiento y anorexia.	Ingestión de berros, verduras o agua contaminada.	Zonas endémicas centro y sur de China, Taiwán, este de la India, Tailandia, Vietnam, Malasia e Indonesia.
<i>Fasciola hepática</i>	- Asintomático - Hepatomegalia, fiebre, náuseas, vómitos, diarreas, hiporexia, mialgias.	Ingestión de berros, verduras o agua contaminada.	Zoonosis de distribución Mediterránea y países de América latina. 2.4 millones de personas infectadas en 70 países de todo el mundo.
<i>Heterophyces spp.</i>	Irritación gastrointestinal, náuseas, dolor abdominal, diarrea que alterna períodos de estreñimiento y anorexia.	Ingestión de peces de agua dulce de la especie <i>Carassius auratus</i> (carpa dorada)	Egipto, Turquía, Japón y Filipinas principalmente
<i>Opisthorchis felineus</i>	- Asintomático - Síntomas gastrointestinales y biliares, hepatomegalia, colangitis	Ingestión de pescado crudo o poco cocinado (ciprínidos)	Localización en Europa y Asia.
<i>Opisthorchis viverrini</i>	Eosinofilia, diarrea, dolor en el cuadrante superior derecho, falta de apetito, cansancio, coloración amarillenta de los ojos y piel.	Ingestión de pescado crudo o poco cocinado (ciprínidos)	Endémica en Tailandia, Laos, Vietnam y Camboya.
<i>Paragonimus westermani</i>	Tos seca, náusea y vómito, fiebre, urticaria, pleuritis, pericarditis y mediastinitis agudas o crónicas.	Ingestión de cangrejos de agua dulce crudos.	Costa asiática y del pacífico.
<i>Schistosoma spp.</i>	Infamación crónica de vesícula e intestino grueso. Diarrea sanguinolenta, hipertensión portal.	Penetración de las furocercarias a través de la piel y mucosas, presentes en aguas de consumo contaminadas.	Zonas tropicales de todo el mundo. África, África y Sudamérica



1.2.3.4 NEMATODOS

Constituyen uno de los grupos de invertebrados más importantes, por su número y diversidad de formas de vida. Se les conoce comúnmente como gusanos o vermes redondos.

Los nematodos son helmintos cilíndricos, alargados, dioicos, de metabolismo fundamentalmente anaeróbico. Su ciclo vital es variable, pero por lo general existe un único hospedador, y las larvas pasan de un hospedador a otro directamente, después de un periodo de vida libre o bien a través de la ingestión de huevos localizados en el medio o los alimentos.

Tabla 6. Principales nematodos causantes de enfermedades de origen alimentario.OMS 2010.

AGENTE ETIOLOGICO	CLÍNICA	VÍA DE INFESTACIÓN	EPIDEMIOLOGÍA
<i>Angyostrongylus cantonensis</i>	Meningoencefalitis eosinofílica, cefalea, fiebre, rigidez nucal, parálisis pares craneales.	Ingestión de cangrejos, camarones y moluscos crudos. Vegetales contaminados.	Asia, Ecuador, Madagascar, Hawái, Tahití, Japón y Egipto.
<i>Anisakis simplex</i>	Reacción inflamatoria tras la penetración de larvas en la mucosa digestiva, dolores abdominales, náuseas, vómitos y diarrea.	Ingestión de productos procedentes del mar o de la acuicultura crudos o poco cocinado.	Distribución mundial
<i>Ascaris lumbricoides</i>	- Asintomática - Urticaria, inflamación, fiebre, hipersensibilidad, eosinofilia pulmonar simple, síndrome de Löffler.	Ingestión de alimentos y agua contaminados	Distribución mundial
<i>Capillaria philippinesis</i>	Dolor abdominal inespecífico, diarrea, síndrome de malabsorción intestinal grave.	Ingestión de peces de agua dulce infectados.	Filipinas, Tailandia y otras regiones del sudeste asiático.
<i>Dracunculus medinensis</i>	- Pápula o vesícula en la piel. - Urticaria, vómitos, diarreas y fiebre.	Ingestión de crustáceos microscópicos del género <i>Cyclops</i> en el agua de bebida.	Regiones tropicales y subtropicales de Asia, África y Sudamérica.
<i>Enterobius vermicularis</i>	Prurito perineal, infección bacteriana secundaria, granulomas perianales	Ingestión de agua y alimentos contaminados. Autoinfección	Distribución mundial.
<i>Gnathostoma spp</i>	Nódulos migratorios en piel, tejidos, cerebro y ojos.	Consumo de pescado de agua dulce crudo o insuficientemente cocinado.	Zonas tropicales de Asia, Japón.
<i>Trichinella spiralis</i>	Fiebre, náuseas, dolor abdominal, mialgias, cefaleas, debilidad muscular.	Ingestión de carne de cerdo y jabalí poco cocinada y de solípedos.	Distribución mundial
<i>Trichiurus trichiura</i>	Anemia microcítica y ferropénica, enteropatía, dolor cólico, diarrea, distensión abdominal,	Ingestión de agua y alimentos contaminados.	Distribución mundial.



1.2.4 BIOLOGÍA DE LOS PARÁSITOS ALIMENTARIOS.

La alta incidencia de las enfermedades parasitarias trasmítidas por los alimentos depende en gran medida de las características biológicas de estos seres. Se estima que existen al menos 107 especies de parásitos alimentarios capaces de causar infección en los seres humanos [4].

En primer lugar es preciso definir el concepto de **parásito**, entendido como aquel organismo que sobrevive a expensas de otro organismo vivo, generalmente más complejo, alimentándose a partir de sus nutrientes y sin ofrecer ningún beneficio a cambio [17]. Este organismo actúa como huésped mientras que el parásito es el agente infeccioso. Cuando ambos entran en contacto, el huésped se defiende contra el parásito pudiendo darse tres situaciones: destruirlo y eliminarlo; convivir en equilibrio, convirtiéndose en portador asintomático de la patología; o verse alterado negativamente por la aparición de síntomas clínicos [19].

Y en segundo lugar, se entiende por **parasitismo** la interrelación entre ambos organismos, parásito y huésped, relación en la que el hombre puede interferir convirtiéndose en huésped accidental. El parasitismo es inherente a la vida, y se desarrolló como una estrategia de multiplicación y diversificación molecular y celular, para permitir la replicación y perpetuación de los organismos parásitos [19].

Pese a todo lo anteriormente expuesto, la aseveración creencia de que un parasitismo va siempre asociado a una enfermedad parasitaria no es correcta. A pesar de que un parásito ejerce siempre una acción perjudicial sobre su hospedador, lo que es cierto en cuanto a que explota al hospedador como fuente directa o indirecta de su alimentación, no lo es en cuanto a que el perjuicio causado en el hospedador se traduzca, ineludiblemente, en alteraciones funcionales que lleguen a alterar su estado de salud [20].

Debe distinguirse por lo tanto lo que es un parasitismo de lo que es una enfermedad parasitaria.

Existe parasitismo siempre y cuando la presencia del parásito tenga lugar sin que la misma vaya acompañada de alteraciones funcionales relevantes y sin que estas vayan acompañadas de sintomatología evidente. En cambio, aparece como enfermedad parasitaria cuando se dan trastornos funcionales acusados y la sintomatología es aparente [20].

Dentro de la transmisión por vía alimentaria, se distinguen tres formas de producirse las infecciones parasitarias trasmítidas por los alimentos.

1. Ingestión del parásito enquistado en la musculatura, órgano u otras partes comestibles del animal parasitado (típico de *Trichinella spiralis* y *Cysticercus spp*).
2. La ingestión de huevos del parásito contenido en agua, vegetales u otros alimentos que crecen en tierra y se han podido contaminar con heces de animales o humano infectados.
3. Inadecuada manipulación de los alimentos por parte de portadores asintomáticos que no cumplen correctamente con las normas de higiene [17].



Entre las adaptaciones biológicas y fisiológicas, merecen especial atención aquellas que surgen de la relación huésped-parásito y que se pueden resumir en los siguientes puntos clave:

1. Los parásitos son capaces de perfeccionar su relación con el hospedador de manera constante y dinámica (adaptación parasitaria).
2. La relación parasitaria implica fuerte asociación entre dos seres vivos, con variaciones constantes debido a la influencia de las condiciones externas a dicha relación.
3. Amplia difusión zoológica de los parásitos. Casi todos los animales pueden ser hospedadores de alguna de las especies de parásitos.
4. Rapidez de reproducción (que llega a superar la capacidad de multiplicación de las células del hospedador).
5. Producción de antígenos parasitarias que pueden ser moléculas secretadas y excretadas por ellos mismos, o estructuras superficiales y que les permiten evadir la respuesta inmune del hospedador.
6. Los protozoos forman quistes o esporos de elevada resistencia en el medio y que infectan con relativa facilidad las superficies de los alimentos. Algunos como *Toxoplasma gondii*, pueden transmitirse por ambas vías, la contaminación de los productos alimenticios (ooquistes) o como un contaminante intrínseco de la carne (quistes de tejido).
7. Los trematodos, cestodos y nematodos causan infestaciones intestinales, pulmonares y hepáticas en el hombre. Tienen ciclos biológicos complejos, con múltiples hospedadores intermediarios y hasta seis fases larvarias que pueden estar presentes en todos ellos.
8. Han desarrollado moléculas de superficie que les permiten adherirse a los tejidos y enzimas que los degradan de tal manera que puedan alimentarse de estos mismos.
9. Elaboración de secreciones que alteran la fisiología de los tejidos del huésped y que actúan como toxinas.
10. Poseen ciclos complejos, con múltiples especies que pueden actuar como hospedadores intermedios o definitivos, que les permiten perpetuarse en el medio durante largo tiempo.
11. La cantidad y calidad de parásitos que puede albergar un solo hospedador varía en tiempo y espacio, dando lugar a una composición cualitativa y cuantitativa determinada por los factores ecológicos, las condiciones del huésped y por una interrelación de individuos y especies (parasitocenosis)
12. Competencia por los alimentos con el hospedador.

A pesar de que la acción patógena desarrollada por los parásitos puede ser en muchos casos responsable de graves acciones sobre el hospedador, son sus mecanismos para evadir la respuesta inmune del organismo parasitado, que se manifiesta con la incapacidad más o menos acentuada para dar una respuesta inmunitaria efectiva frente a estos agentes infecciosos, lo que les permite perpetuarse a lo largo del tiempo y mantener el fenómeno del parasitismo [20].



Esta inmunodepresión inespecífica parece ser uno de los factores que explican el hecho de que las personas puedan estar afectadas durante largos períodos de tiempo por infecciones parasitarias de diversos tipos [20].

Existen dos tipos de inmunidad específicos a nivel de especie parásita, aunque en ciertos casos puede darse una inmunidad parcial (inmunidad heteróloga) [6]:

- La inmunidad residual es aquella que sigue a la eliminación total del parásito, y por lo general es discreta y breve. Permite un re-infestación por la misma especie parasitaria en el huésped.
- La inmunidad debida a la liberación continua de antígenos producidos por el parásito y controlados por él mismo, es lo que se conoce como inmunidad concomitante y permite que el parásito permanezca en el organismo durante largos períodos de tiempo.

Los antígenos parasitarios han sido caracterizados, por diferentes métodos de detección (electroforesis y técnicas enzimáticas) y se ha podido determinar que están constituidos por proteínas (exclusivamente polipéptidos) poliosídicos, glicoproteínas y de lipoproteínas. Tanto los protozoarios como los helmintos están constituidos por un mosaico antigénico en el cual se han determinado por electroforesis de 25-30 antígenos [6].

Dentro de este mosaico, se distingue para cada parásito una fracción antigénica específica, altamente inmunógena. Estas fracciones pueden encontrarse en el organismo parasitado bajo la forma soluble o bajo la forma de inmunocomplejo circulante. Se considera que los antígenos solubles son un factor de estimulación permanente para la reacción inmunológica. De la misma forma, son los factores solubles los que intervienen de manera activa en la respuesta linfocitaria. En cada especie de parásito, los antígenos específicos pueden caracterizarse según su estado evolutivo [6].

Las infestaciones parasitarias se acompañan de una elevación considerable de la concentración y de la tasa de inmunoglobulinas séricas IgM, IgG, IgA e IgE. Sólo parte de estas inmunoglobulinas son sintetizadas en respuesta al estímulo parasitario. Para el resto, la elevación se corresponde con anticuerpos séricos solubles o resulta de una estimulación no específica del sistema inmunológico [6].

El aumento de las inmunoglobulinas séricas tiene importancia a la hora de realizar un diagnóstico de las enfermedades parasitarias, con el fin de prevenirlas y curarlas tanto en hombre como en los animales [6].

De lo expuesto en los párrafos anteriores se deduce que los parásitos son capaces de mostrar una gran combinación de adaptaciones bioquímicas, fisiológicas y nutricionales, desarrolladas a lo largo de millones de años de evolución, que les ha permitido adaptarse a casi todas las especies del planeta, incluido los seres humanos, y pasar inadvertidos frente a los mecanismos de defensa naturales de los seres vivos, con el fin de perpetuar el fenómeno del parasitismo.

2. PREVALENCIA DE LAS ZOONOSIS PARASITARIAS

1.1.1 FACTORES QUE AFECTAN EN LA PREVALENCIA

Las enfermedades zoonóticas son una causa importante de morbilidad y mortalidad en todo el mundo [3]. De acuerdo con Cunningham (2001), alrededor del 61% de las enfermedades humanas están causadas por agentes zoonóticos.

El hecho de que las zoonosis parasitarias sean todavía un grave problema de salud en nuestra sociedad, se debe a su persistencia en el tiempo y la dificultad para erradicarlas. Estas enfermedades son el resultado de un proceso dinámico, donde intervienen múltiples factores que se relacionan entre sí, y que contribuyen a su reaparición [2].

La complejidad de los factores epidemiológicos que condicionan las zoonosis parasitarias y la dificultad para controlarlos, determinan que estén ampliamente difundidas y que su prevalencia sea similar en muchas regiones del mundo. Los factores que las condicionan son:

1. Cambios en los hábitos alimenticios, como el consumo de alimentos crudo o ligeramente cocinado, y la demanda de alimentos exóticos o de países donde las zoonosis parasitarias son endémicas (Asia, África, América del Sur).
2. El rápido crecimiento de la población, concentrándose en las áreas urbanas y aumentando la densidad de personas y con ello una propensión hacia el hacinamiento.
3. Un mercado de verduras, frutas, carne, comidas exóticas e incluso animales de granja, cada vez más global, algunos de los cuales proceden de países que no tienen procedimientos de seguridad alimentaria apropiados.
4. La mejora de la logística y las condiciones de transporte, que permitir a los agentes parasitarios sobrevivir en los productos alimenticios y llegar al consumidor de manera más fácil.
5. Una población humana cada vez más migratoria, capaz de diseminar la fauna parasitaria por todo el mundo.
6. El cambio en el consumo de alimentos en los países de mayor desarrollo económico, por una tendencia hacia el consumo de aquellos con alto valor proteíco y por tanto mayor producción mundial de carne y los productos pesqueros.
7. Mayor proporción de población inmunológicamente comprometida, como consecuencia de la creciente población anciana debido al aumento de la esperanza de vida o por una generación de grupos altamente susceptibles con enfermedades o tratamientos inmunosupresores.

8. Cambios en las prácticas agrícolas, por ejemplo, la intensificación para producir alimentos más baratos o un cambio en la producción animal con el fin de responder a las recientes preocupaciones de los consumidores sobre el bienestar y el consumo de alimentos orgánicos.
9. Cambios sociales y políticos que han conducido a una desorganización en los controles veterinarios y en los modos de producción.
10. La creciente intrusión del hombre en los hábitats de la fauna salvaje dado que los animales salvajes representan un riesgo para la salud pública de las personas. Existen evidencias de que el 70% de las zoonosis que afectan a los humanos en la actualidad tienen su origen en esos animales.
11. Cambio climático o los cambios de temperatura asociados con los altos niveles de contaminación que favorece la distribución de huéspedes intermediarios, y vectores que antes solo estaban presente en regiones templadas.

En los últimos 50 años, la prevalencia de las zoonosis parasitarias ha experimentado pocos cambios. La primera estimación de la prevalencia mundial, fue publicada en 1947. Se estima que 355 millones de personas (16% de la población) podían padecer una infección parasitaria [17].

En la actualidad, los datos revelan una considerable reducción del porcentaje de casos en la población perteneciente a los países desarrollados (donde las enfermedades parasitarias son escasas o inexistentes) y el aumento en las poblaciones de África y América del Sur [17].

Las enfermedades zoonóticas se encuentran distribuidas por todo el mundo, si bien el 63,3% de las enfermedades zoonóticas notificadas a los sistemas de información, tienen lugar en regiones de África, Asia, América del Sur y Europa.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2005), alrededor de 2 millones de personas sufren una infección a causa de una zoonosis parasitaria, y más de la quinta parte de la población mundial está infectada por uno o varios parásitos intestinales, de los cuales 50% de los casos se dan en la población infantil de los países menos desarrollados [17].

La prevalencia de las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos, en comparación con las causadas por el resto de agentes etiológicos (bacterias y virus), sigue siendo menor. En 2012, los patógenos zoonóticos notificados con mayor frecuencia fueron *Salmonella* y *Campylobacter* (EFSA 2012). En la Unión Europea unos 2.500 casos humanos de infecciones parasitarias transmitidas por los alimentos son reportados cada año, lo que supone solo el 1.3% de los casos de zoonosis alimentarias. (EFSA 2014)

En España, la situación es equivalente al resto de países miembros de Europa, siendo mayores las cifras de casos de infecciones alimentarias provocados por bacterias y virus que las provocadas por parásitos.

Pero existen parasitosis endémicas en nuestro país y que reportan un alto número de casos cada año. Los datos recogidos por el Sistema de Información Microbiológica (SIM), detallan casos notificados desde el 2000-2008 de 16 especies parasitarias distintas (Tabla 6 anexo I). A partir del año 2008, la Unión Europea definió un nuevo listado de enfermedades a vigilar y los países miembros debieron adaptarse a ese listado.

El Centro Nacional de Epidemiología junto con los responsables del SIM de las Comunidades Autónomas acordaron un listado mínimo de microorganismos a vigilar y sus criterios de notificación, que empezó a funcionar desde el año 2009 (SIM 2009).

A partir de este momento, parte de las enfermedades se vigilan, a nivel nacional, a través del Sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO), pero otras deben ser cubiertas por otros sistemas de notificación. De esta manera quedó así reducida la lista de parasitosis trasmitidas por los alimentos, que deben ser notificadas, a 5 especies: *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Toxoplasma gondii* y *Trichinella spiralis* (esta última incluida dentro de las EDO).

Debido a la falta de datos relativos al resto de parasitosis de origen alimentario, a partir de este momento, el estudio de la evolución en la prevalencia de las zoonosis parasitarias se ha llevado a cabo desde un punto de vista retrospectivo en función de los casos notificados en el periodo de tiempo del 2000 a 2008.

En el siguiente gráfico (Gráfico 3), elaborado a partir del número de casos declarados al SIM entre los años 2000-2008 y la población española correspondiente para cada año, aportado por el Instituto de Nacional de Estadística (INE) (Tabla 8 Anexo I), se puede observar el porcentaje relativo correspondiente a la prevalencia de las zoonosis parasitarias de origen alimentario en España.

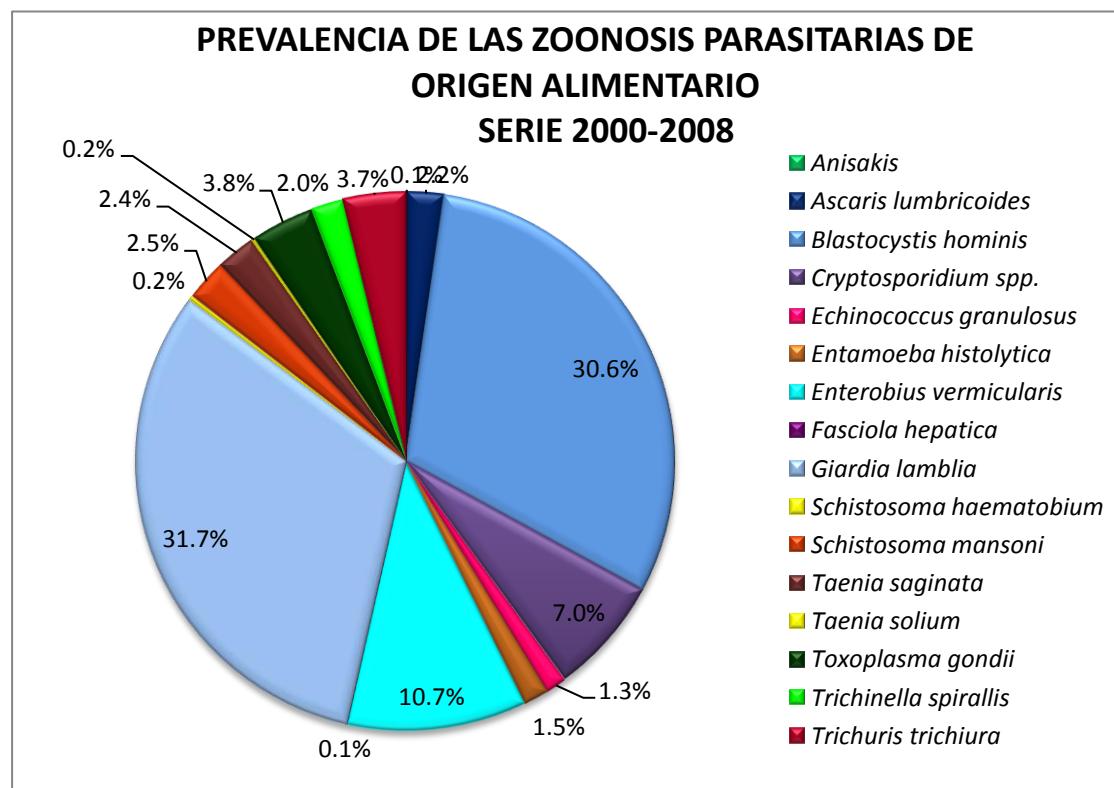


Gráfico 3. Prevalencia de las zoonosis parasitarias en España. Serie temporal 2000-2008. Fuente: SIM. Autor: H. Agustín

En cuanto a la evolución temporal, se observa un aumento a destacar, en la prevalencia de la Giardiosis (Gráfico.4), que si bien se erradicó casi por completo en el periodo del 2003-2005, reapareció en el siguiente periodo alcanzando las mayores cifras, de entre todas las zoonosis parasitarias. *Blastocystis hominis*, el otro agente etiológico de mayor prevalencia, mantuvo unos niveles constantes a partir de su aumento en 2003.

Para el resto de las parasitosis declaradas al SIM durante estos últimos años, puede considerarse que las cifras y número de casos tienden a estabilizarse, siendo bajo o muy bajo su impacto sobre la población.

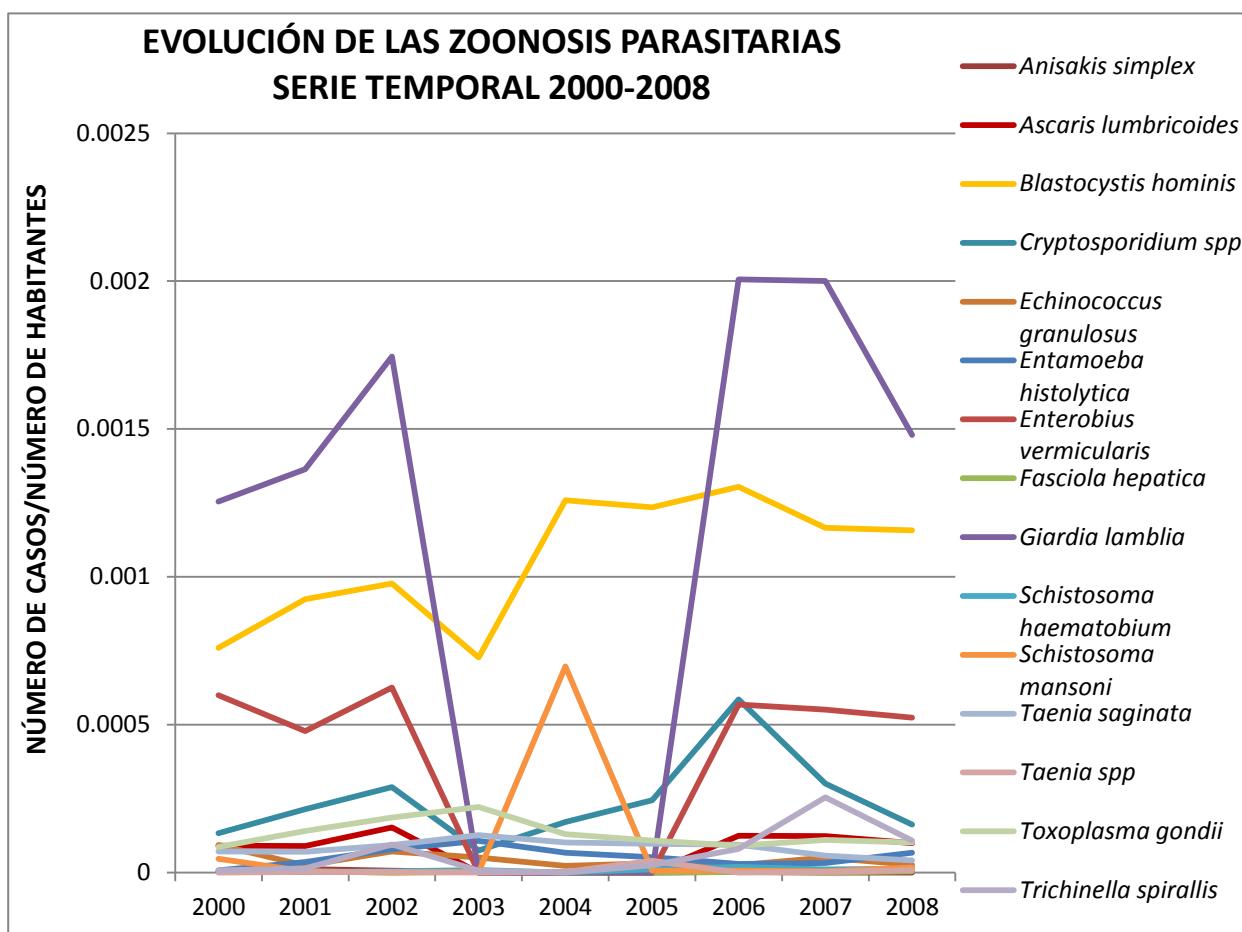


Gráfico 4. Evolución de la prevalencia de las zoonosis parasitarias trasmítidas por los alimentos en el periodo de 2000-2008. Fuente: SIM.
Autor: H.Agustín

Los cambios experimentados en la prevalencia de las zoonosis parasitarias trasmítidas por los alimentos, a lo largo del tiempo, son el reflejo de cómo afectan los factores sociales, económicos y ambientales a la epidemiología de estas enfermedades.

En una sociedad donde el aumento de la demanda de sistemas de producción respetuosos con el bienestar animal y la globalización en la producción y el comercio de alimentos, los riesgos de la introducción (o reintroducción) de enfermedades parasitarias son altos [18]. Por lo tanto, mantener y ampliar los conocimientos en este campo es cada vez más importante.



2.2.2 CONSIDERACIONES ECOLÓGICAS

Los problemas asociados a la trasmisión y prevalencia de las zoonosis parásitas, depende de tres factores principales: el agente, el medio y el huésped.

En el apartado anterior ya hemos comentado la importancia que tenía la biología y el conocimiento de los aspectos fisiopatológicos del agente, los parásitos alimentarios, para entender en profundidad el problema de las zoonosis parasitarias trasmitidas por los alimentos.

En este punto, nos centraremos en el factor medio, como factor importante, ya que la ecología, supone la base para entender muchos de los problemas relacionados con las enfermedades parasitarias de transmisión alimentaria. Para tener un conocimiento amplio y exacto del fenómeno de las zoonosis parasitarias trasmitidas por los alimentos, es necesaria una orientación ecológica en todos los estudios de este campo [6].

En la naturaleza la existencia de parásitos es una biocenosis, una comunidad de organismos vegetales y animales que ocupa un mismo biotopo y la cual se ha desarrollado a lo largo de la evolución [18]. Está determinada por varias condiciones: presencia y llegada al huésped intermediario y al definitivo, factores del medio externo, relación alimentaria con los hospedadores, invasión del huésped y acciones directas de su medio exterior o indirectas por el medio del huésped que interfieren en el desarrollo del parásito [6].

El foco natural de un parásito, es decir el área en el que éste puede desarrollarse y propagarse, está considerado como un fenómeno biológico, en virtud del cual el agente infeccioso, es miembro de un ecosistema establecido por evolución o resultado de la actividad humana [3].

La persistencia o continuidad de un foco natural, exige, en cada caso, unas condiciones edáficas, hídricas y climáticas, así como de flora y fauna, invariables dentro de ciertos límites, de tal modo que la alteración de cualquiera de estos factores o condicionantes puede influir drásticamente en su desaparición [3].

Hoy en día existen, en su forma original, numerosos focos naturales de zoonosis parasitarias en varias regiones de todos los continentes. La prolongada y repetida influencia de las actividades humanas sobre un hábitat lleva a la formación de ecosistemas artificiales que acrecientan la aparición de este problema [3].

Las variaciones que pueden producirse en un biotopo influyen siempre, en mayor o menor grado, en la modificación, tanto cuantitativa como cualitativa, de la biocenosis original y esta, a su vez, va a influir en la aparición, persistencia y desaparición de un foco natural, en muchos casos como consecuencia de una actuación del hombre, cuya influencia puede ser decisiva [6].



A lo largo de múltiples estudios, se ha determinado que aquellos cambios ecológicos que más influyen en la reaparición de las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos son [22]:

- **Cambio climático:** Un cambio en el clima hacia temperaturas más suaves (efecto del cambio climático global) puede estar seguido por un aumento en las áreas de distribución de los principales vectores de enfermedades parasitarias. [22]. La temperatura es un factor crítico que condiciona la supervivencia de muchos insectos que actúan como hospedadores intermedios de múltiples especies de parásitos causantes de zoonosis.
Pero entender la relación entre las enfermedades y el clima es difícil debido a la naturaleza multivariada del cambio climático y la escasamente probada relación entre epizootias y cambio climático [23].
- **Cambio en los ecosistemas acuáticos.** En el marco actual del sector de la pesca y la acuicultura en el que prima la globalización y la apertura de fronteras, la presencia de pescados procedentes de diferentes áreas pesqueras de todo el mundo es cada vez más habitual en nuestros mercados. Junto con la introducción de nuevas zonas de pesca, se adquieren los riesgos asociados a la presencia de parásitos diferentes de los habituales, procedentes de diversas localizaciones [20].
- **Deforestación:** Un factor ecológico que tiene un impacto significativo en el riesgo biológico representado por la rápida degradación del medio ambiente natural que afecta a miles de países en desarrollo hoy en día. De hecho, las especies de fauna silvestre se están viendo forzadas a causa de la deforestación a colonizar nuevas áreas, a veces en zonas suburbanas, lo que aumenta las posibilidades de contacto con los seres humanos, mascotas y animales domésticos, con el consiguiente riesgo de transmisión de infecciones de la fauna a estos animales y, posiblemente, a los seres humanos [22].
- **Contaminación ambiental:** Vertederos a cielo abierto, la dispersión de estiércol y, más recientemente, la actitud de algunos ganaderos de depositar en el medio los cadáveres de los animales sacrificados como medida preventiva contra la difusión de la encefalopatía espongiforme bovina, representa una fuente de contaminación para los animales salvajes.
El potencial de contaminación del medio ambiente depende a su vez, de una variedad de factores, incluyendo el número de huéspedes no humanos infectados, el número de etapas transmisoras excretadas, las prácticas agrícolas, el comportamiento y la actividad antropogénica, las diferencias socio-económicas y étnicas en el comportamiento humano, la distribución geográfica, el saneamiento, la seguridad del agua potable y de las fuentes y el suministro de alimentos, y el clima y la hidrología de la zona.

- **Inundaciones y sequias:** El cambio en los patrones de lluvias y el aumento del nivel del mar significa que algunas áreas se volverán propensas a la sequía mientras otras se verán inundadas. Ambas situaciones tienen nefastas consecuencias para el acceso al agua potable. Esto, a su vez, significa la posibilidad de propagación de enfermedades transmitidas por el agua como el cólera y los microorganismos transmitidos por el agua, que matan a casi dos millones de niños al año [23].

Es necesario considerar igualmente el aumento del riesgo de sequías extremas, que puede impactar negativamente en la agricultura y la ganadería, y por lo tanto, en la alimentación de los sectores más pobres de la población, igualmente, estos episodios afectarán al suministro de agua potable y aumentarán el riesgo de transmisión de enfermedades por agua o alimentos [23].

- **Hambrunas:** Es de esperarse que un aumento en el hambre y la desnutrición en la medida que se incrementen los fenómenos meteorológicos extremos que destruyan cultivos, cambien los patrones de infestación de plagas en los cultivos y la sal infiltre las áreas inundadas de la costa. De la misma manera que en el caso de las inundaciones y las sequías, el hambre expone a la población más pobres a riesgo de padecer enfermedades transmitidas por los alimentos a causa de las deficientes medidas de higiene y escasez de alimentos aptos para el consumo [2].

Variaciones inusuales de las densidades poblacionales también pueden afectar a la ecología de los parásitos, al aumentar el contacto entre individuos o aumentar el intercambio de individuos entre poblaciones antes separadas [23].

Por último, la dinámica huésped-patógeno entre especies silvestres o entre especies silvestres y humanos puede ser gravemente afectada como resultado de la alteración y el cambio en los ecosistemas, desencadenando la aparición de enfermedades o aumento de las enfermedades ya existentes [23].

Las tres variables que componen las enfermedades infecciosas, el huésped, el parásito, y el medio ambiente están conectadas entre sí, y en un constante estado de flujo (Imagen.2). Cualquiera de ellos puede cambiar y variar sus componentes, dando lugar a la aparición de nuevas enfermedades parasitarias de transmisión alimentaria.

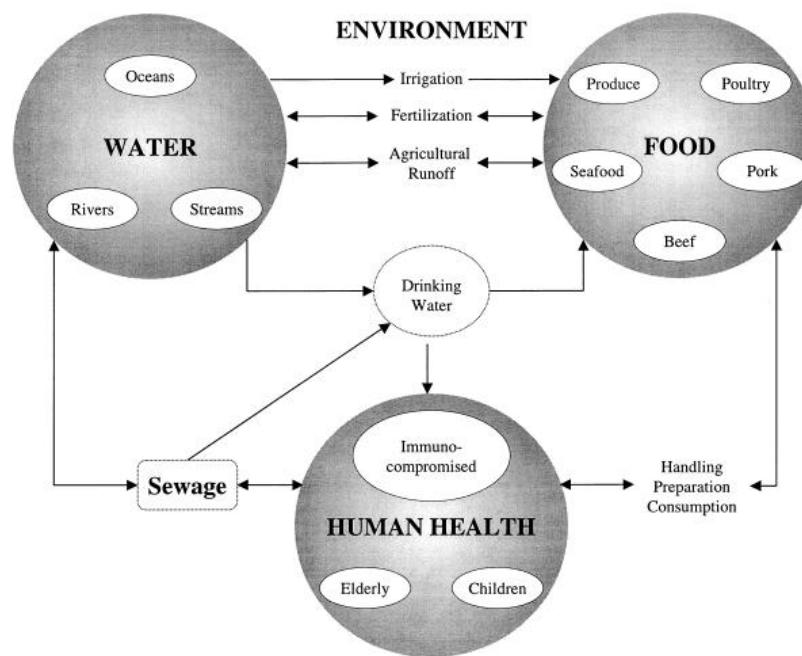


Imagen 2. Relación ambiental entre alimentos, agua y salud humana.

Fuente: .Theresa R. Slifko, Huw V. Smithb, Joan B. Rose. 2000

En conclusión, queda claro que el medio ambiente, a causa de las múltiples condiciones y factores que determinan su variabilidad, juega un papel de gran importancia al facilitar o impedir el desarrollo de las enfermedades parasitarias de trasmisión alimentaria.

Es importante que en estudios futuros, se conozca la historia natural de los parásitos en los ecosistemas, de manera que se establezcan los criterios adecuados para decidir las mejores formas de manejo de fauna y prevención de enfermedades.

A pesar de la importancia ecológica que tienen las enfermedades, hasta ahora son pocos los programas de conservación que toman en cuenta su papel en el manejo de fauna silvestre con particular énfasis en sus implicaciones para su manejo y conservación.



2.2.3 EFECTOS DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

El último factor determinante en la aparición de las enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos, es el huésped. En el presente trabajo, centraremos la atención en los seres humanos como huésped principal. La aparición reciente de muchas de las enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos puede ser atribuida a cambios políticos, económicos y geográficos resultado de la actividad humana.

La acción directa del hombre sobre el medio ha repercutido de manera decisiva y continua en la ampliación o reducción de las áreas de distribución de un gran número de parásitos alimentario, al influir directa o indirectamente en los factores abióticos y bióticos del medio [21]. Bien creando en algunas zonas nuevos biotopos idóneos para su desarrollo o bien por hacer desaparecer los ya existentes [23].

A medida que las poblaciones humanas se extienden y se esfuerzan por mejorar sus condiciones de vida, el hombre entra en contacto con territorios y recursos naturales hasta ahora inexplorados. Es esta penetración en ecosistemas poco habituales, donde hay agentes patógenos potencialmente nocivos que forman parte de una comunidad biótica, lo que ha producido, al menos en múltiples casos, la reaparición de las zoonosis parasitarias [3].

Otro efecto de la urbanización es el incremento en la densidad de población que da lugar a peores condiciones de higiene, sobre todo en los países menos desarrollados [21], lo que aumenta la tasa de transmisibilidad para los agentes infecciosos, entre ellos los parásitos.

Además, el desarrollo urbano en los extrarradios cercanos a zonas rurales o boscosas puede dar lugar a un aumento de contacto entre el hombre, vectores y reservorios selváticos.

Pero no solo los nuevos asentamientos de población dan lugar a la reaparición del fenómeno de las zoonosis parasitarias. Los movimientos de personas también dan como resultado el movimiento de los parásitos transmitidos por los alimentos que pueden infectar a otras personas o animales, o incluso pueden entrar en la cadena alimentaria de varias regiones de todo el mundo.

La población mundial asciende actualmente a 6,4 mil millones y está creciendo a 76 millones de personas por año. El 96 % del crecimiento proyectado para 2050 tendrá lugar en los países en desarrollo, mientras que en países menos adelantados se espera que crezcan un 228%, lo que supondría 1.7 billones mas de personas para esta fecha [24].

A medida que la población mundial se ha ido duplicando en los últimos años las variaciones en la distribución geográfica de esa población han sido igualmente notables. La ONU ha representado el crecimiento exponencial de la población en billones de personas/ año en los últimos 100 años (Gráfico 5)

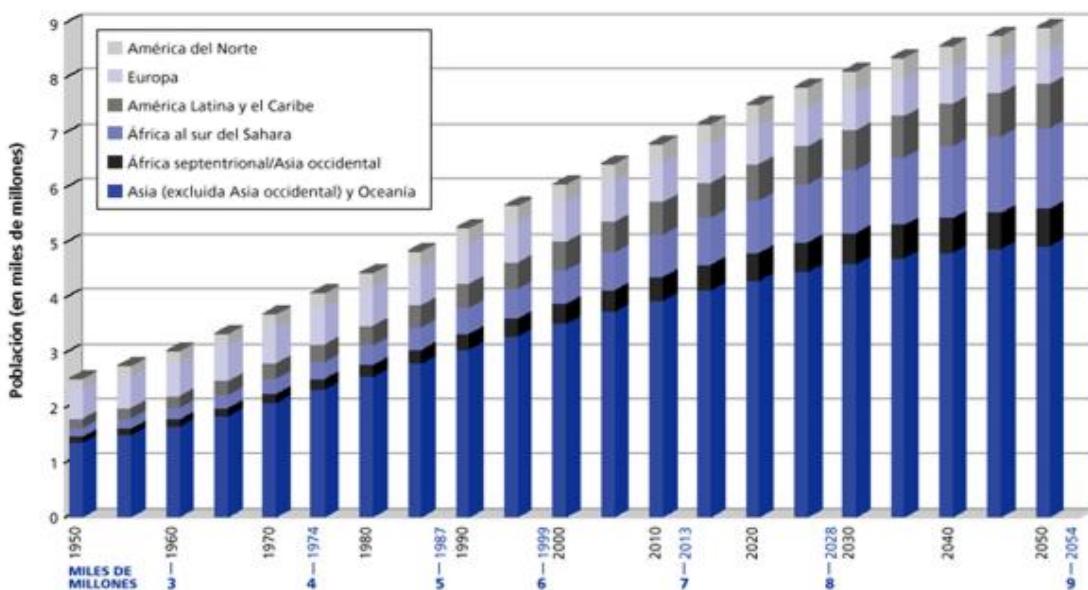


Gráfico 5. Distribución regional del tamaño de la población mundial. Teniendo en cuenta variantes de fecundidad y de estimación de fecundidad alta media y baja, serie 1950-2050 (población en billones)*

Fuente: ONU 1998.

Si estos datos se confirman, en los próximos 20 años será necesario incrementar en un 36 % la cantidad de alimentos, superficie cultivable y agua potable, simplemente para seguir el ritmo de ese aumento de la población [26]. La disponibilidad de agua y alimentos, así como su calidad, que son ya totalmente insuficientes en gran parte del mundo, seguirán constituyendo un problema importante en las zonas rurales de los países en desarrollo y también en muchas poblaciones urbanas.

Al aumentar la demanda alimentaria, aumentará también la dificultad para mantener y desarrollar un sistema eficiente de distribución de alimentos. Ello puede agravar el problema de la seguridad alimentaria y aparecer múltiples problemas relacionados con las enfermedades de transmisión alimentaria, que producirán una elevada mortalidad infantil y una morbilidad generalizada [26].

El crecimiento de la población mundial lleva consigo otros problemas como el hacinamiento y el hambre. Amenazas que tradicionalmente tienen lugar en los países en desarrollo o en los sectores pobres de cualquier país, pueden ocurrir en otras áreas geográficas como consecuencia de este significativo aumento de población [26].

Si bien es cierto que el crecimiento de los asentamientos humanos, en algunos casos, es la base de la reaparición de las enfermedades parasitarias, también interviene en gran medida el aumento en la densidad de las poblaciones de animales de vida silvestre o animales domésticos que acompaña a una población [22]. La introducción de animales de granja, los animales de compañía, animales acuáticos y la fauna silvestre a nuevas áreas, puede traer especies parasitarias consideradas exóticas a nuevos lugares o pueden infectarse con parásitos endémicos [4].

Otro fenómeno que aparece a causa de este aumento poblacional es el fenómeno de la migración de personas hacia nuevas regiones ecológicas. Solo en 2010, se estima



que 214 millones de personas (el 3% del mundo de población) se trasladó fuera de su país de origen [4]. La mayor demanda de los recursos naturales que suponen estos movimientos de población junto con la apertura de nuevas áreas para el cultivo, han tenido un impacto en la aparición de zoonosis parasitarias [22]. Son los efectos de las migraciones internacionales, los que tienden a ser un mayor factor de riesgo para la dispersión de las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos [25].

Acompañado al movimiento y las migraciones de la población, aparece otro concepto que ha cobrado gran importancia en los últimos años, es el fenómeno de la globalización. La globalización implica no sólo el transporte de los objetos, las personas, las plantas y los animales por todo el planeta, sino también a las ideas y costumbres, los hábitos alimenticios, incluidos los tipos de alimentos consumidos y los métodos de preparación, que han sido reconocidos como una de las facetas del comportamiento humano que pueden desempeñar un papel central en la aparición, o reaparición, de las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos [4].

El comercio internacional y el movimiento de las personas son los rasgos definitorios de la globalización [4]. Una mayor variedad y cantidad de artículos se envían a más lugares hoy en día, y un mayor número de personas viajan grandes distancias, cada vez más a menudo, de entrar en contacto con más personas y bienes que en ningún otro momento de la historia, proporcionando nuevas oportunidades para la propagación de los parásitos transmitidos por los alimentos [23].

Aunque la situación en materia de enfermedades transmitidas por los alimentos es muy grave en los países en desarrollo, el problema no se limita a ellos, y en los últimos años los países industrializados han sufrido una serie de epidemias importantes. [26]. A la vista de las previsiones en el aumento de la población y con la influencia de todos los factores nombrados anteriormente, asociados a este aumento, es fácil deducir que el problema de las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos, podría verse en aumento, suponiendo un verdadero reto para los organismos nacionales e internacionales de salud pública.

2.2.4 COMPORTAMIENTO HUMANO Y HABITOS ALIMENTICIOS

El comportamiento humano y los hábitos alimenticios, incluidos los métodos de preparación de los alimentos, influyen considerablemente en el riesgo de contraer una infección parasitaria [4]. Además de la disponibilidad de alimento, las costumbres, tradiciones, creencias culturales y religiosas tienen un impacto significativo en la exposición a los agentes parasitarios transmitidos por los alimentos [2].

La comida se ha convertido en una fuente potencial de infección humana al ser susceptible de contaminarse durante la producción, recolección, transporte, preparación o en el procesamiento de los alimentos [12].

Durante todo el siglo XX, el alto nivel de bienestar en algunos países junto con el aumento en el comercio mundial y la mejora de los medios de comunicación han facilitado cambios importantes en las dietas locales y la preparación de alimentos [2], sustituyendo alimentos y hábitos alimentarios tradicionales por nuevas costumbres exóticas.

En la siguiente tabla, (tabla.7) se muestra una asociación entre las distintas categorías de alimentos básicos, junto con los parásitos, divididos por grupo biológico, que pueden ser causantes de infecciones alimentarias.

TABLA 7. Parásitos detectados en diferentes alimentos

Foods	Protozoa	Nematodes	Cestodes	Trematodes
Beef	<i>Toxoplasma gondii</i> <i>Cryptosporidium parvum</i>		<i>Taenia saginata</i>	<i>Fasciola hepatica</i>
Pork, Other meat	<i>Toxoplasma gondii</i> <i>Toxoplasma</i> <i>Cryptosporidium (sheep/goat)</i>	<i>Trichinella spp.</i> <i>Trichinella spp. (horse, wild boar bear, walrus, crocodile, Gnathostoma (frogs)</i>	<i>Taenia solium/asiatica</i> <i>Alaria alata (wild boar)</i>	<i>Paragonimus (wild boar)</i>
Milk	<i>Toxoplasma</i> <i>Cryptosporidium</i>			
Fish/squid		<i>Anisakis spp.</i> <i>Gnathostoma</i>	<i>Diphyllobothrium</i>	<i>Clonorchis</i> <i>Opisthorchis</i>
Crabs, shrimps		<i>Gnathostoma</i>		<i>Paragonimus</i>
Shell fish	<i>Cryptosporidium spp.</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Gnathostoma</i>		<i>Echinostomes</i>
Snails/slugs		<i>Angiostrongylus</i>		<i>Echinostomes</i>
Fruit/vegetables (raw)	<i>Cyclospora</i> <i>Cryptosporidium spp.</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Toxoplasma gondii</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Balantidium coli</i> <i>Trypanosoma cruzi</i>	<i>Angiostrongylus</i> <i>Ascaris</i> <i>Taxocara</i> <i>Baylisascaris spp</i> <i>Trichuris trichiura</i>	<i>Echinococcus</i> <i>Taenia solium</i>	<i>Fasciola hepatica</i> <i>Fasciolopsis</i>
Water	<i>Cyclospora</i> <i>Cryptosporidium</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Toxoplasma gondii</i> <i>Balantidium coli</i>	<i>Ascaris</i>	<i>Echinococcus</i>	<i>Fasciola</i> <i>Fasciolopsis</i>

Fuente: D.G. Newell et al. 2010



Esta forma de contacto sucede más a menudo de lo que desearíamos, y aproximadamente 107 especies de parásitos pueden ser vehiculizados a través de un amplio abanico de alimentos.

La falta de higiene y de sanidad en el procesamiento y preparación de los alimentos es un problema que puede ocurrir en cualquier lugar del mundo, pero la incidencia de enfermedades trasmitidas por los alimentos mal procesados o escasamente preparados es un problema crítico y severo que se encuentra con más frecuencia en países en vías de desarrollo [14]. La mayoría de las veces, estos grupos de población, sólo tienen acceso a los alimentos de bajo costo que suelen ser de calidad e inocuidad dudosa.

Existen hoy en día, principalmente en los países desarrollados, modas alimentarias emergentes y tendencias que pueden favorecer la transmisión de los parásitos alimentarios. Cada vez más, un alto número de consumidores está buscando productos exóticos (por ejemplo, carne de cocodrilo en los países escandinavos), o productos de temporada, que ahora están fácilmente disponibles en nuestras mesas durante todo el año gracias al comercio mundial (las fresas durante el invierno) [2].

Pero esta misma situación puede darse en los alimentos comercialmente preparados para la venta o a nivel del hogar debido a prácticas deficientes en la preparación y elaboración de los mismos. La falta de conocimientos sobre las buenas prácticas de fabricación así como la escasa disponibilidad de información técnica complementaria repercute negativamente en la manipulación y preparación de los alimentos, tanto a nivel familiar como comercial [14].

En muchas sociedades los hábitos alimentarios y los gustos en la alimentación, fomentan el consumo de alimentos crudos o insuficientemente preparados. La propensión cada vez mayor para el consumo de carne, pescado, moluscos crudos, poco cocidos, ahumados, en vinagre o en salazones, facilita la trasmisión de un amplio número de parásitos trasmitidos por el consumo de alimentos [27].

En los últimos años, se ha visto un aumento significativo en las enfermedades parasitarias trasmitidas por el consumo de productos marinos y pescado en Europa, ya sea por la infección después de la ingestión de parásitos viables o como una reacción alergénica contra antígenos de parásitos (hipersensibilidad) [15].

El consumo de sushi y sashimi ya no está asociado exclusivamente con Asia. Aunque sigue siendo la región donde más casos se detectan (de los más de 20.000 casos de anisakiasis notificados hasta ahora, el 90% de ellos ha tenido lugar en Japón) la cantidad de platos de pescado crudo que se consume en los países occidentales se ha incrementado dramáticamente en los últimos años [2].



Por ejemplo, en los EE.UU, el consumo de sushi en establecimientos de restauración colectiva ha aumentado en un 40% en los últimos cinco años. El otro 10% se han distribuido entre de España, los Países Bajos y Alemania, principalmente [2].

En América Latina, un ejemplo del riesgo que entrañan los hábitos alimenticios, es el consumo de un plato tradicional llamado "ceviche" por lo general hecho de pescado fresco crudo.

En Europa, el creciente interés en la elaboración de platos tradicionales que contienen pescado crudo también puede contribuir a la propagación de la anisakiasis. Algunos ejemplos de estas especialidades son: arenques en salazón, anchoas marinadas, boquerones en vinagre, Gravlax (salmón fermentado), Rollmops (arenque marinado), Nieuwe (arenque) y arenque (EFSA, 2010).

Un ejemplo de la importancia de los hábitos alimentarios en la prevalencia de las parasitosis asociadas a los alimentos, lo encontramos en la comunidad autónoma de Madrid. La prevalencia de casos de anisakis por consumo de pescado crudo en forma de boquerones (costumbre muy extendida en toda esta comunidad) es 25 veces más alta en esta localidad, que en los habitantes de Galicia, donde el consumo de pescado es notablemente más alto, pero los hábitos de cocina son más tradicionales.

Del mismo modo, el aumento en el consumo de verduras frescas o bajo una mínima cocción, para mantener el sabor natural y conservar los nutrientes termolábiles y vitaminas puede estar vinculado a un mayor riesgo de transmisión de las zoonosis parasitarias, sobretodo de aquellas producidas por protozoos [2]. La introducción de ensaladas preparadas y listas para su consumo en cafeterías, puestos de comida rápida, y supermercados es un vehículo importante para muchas de las etapas de los parásitos alimentarios [4].

Entre los alimentos crudos y cocidos que pueden suponer un riesgo para la transmisión de infecciones parasitarias a los seres humanos, los productos cárnicos juegan un papel muy importante. El consumo de carne está fuertemente influenciado por factores religiosos y culturales, en diversas sociedades de todo el mundo. Esto tiene un impacto importante en la distribución de las infecciones parasitarias transmitidas por los alimentos [2]. Las zoonosis parasitarias transmitidas por la carne, siguen siendo una causa importante de enfermedad y pérdidas económicas, a nivel mundial.

La carne de cerdo puede ser una fuente de infección de parásitos como *Trichinella spp.*, *Toxoplasma gondii* y *Taenia solium*, y está prohibido su consumo entre los judíos, cristianos ortodoxos de Etiopía y musulmanes, debido a las creencias religiosas.

En Europa occidental, la triquinelosis causada por el consumo de carne de cerdo, es extremadamente rara, principalmente gracias a la mejora de los sistemas de vigilancia y de las normas y regulaciones en la industria porcina. Sin embargo, la infección por *Trichinella*, se produce ocasionalmente en cerdos criados mediante sistemas rurales de cría al aire libre en algunos países europeos (por ejemplo, España y Finlandia). También es una fuente recurrente de infecciones en humanos en Europa del Este [2].

Otro ejemplo es la influencia de ritos religiosos lo encontramos en el consumo de carne de bovino, posible trasmisor de cisticercos de *Taenia saginata*, prohibida y considerada como animal sagrado por los hindúes.

Los datos proporcionados por la EFSA en 2011 aportan información sobre el número total de brotes de origen alimentario causados por diferentes agentes infecciosos, en los 25 estados miembros de la UE.

La mayoría de los brotes declarados se asociaron con productos de origen animal (Gráfico.6). Los alimentos que más casos de infecciones alimentarias reportaban al año eran huevos y ovoproductos, responsables de 150 (21,4%) casos al año. Es cierto que la mayoría de casos notificados fueron por agentes bacterianos, concretamente *Salmonella spp.*

En las siguientes categorías, correspondientes a los productos cárnicos elaborados (13,7%), seguido de pescado (10,1%), productos de la pesca (6,0%), y verduras, zumos y productos derivados de la agricultura (5,3%), los agentes parasitarios tienen una importante presencia, como agente etiológico en muchos de los brotes de origen alimentario declarados.

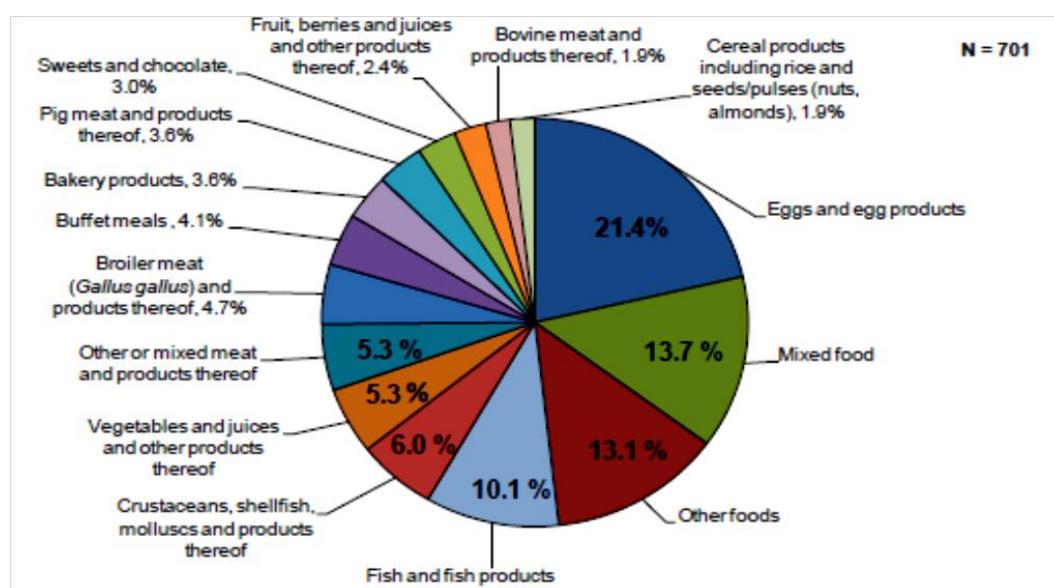


Gráfico 6. Distribución de brotes alimentarios notificados por 107 países miembros, en función del tipo de vehículo alimentario durante el año 2011 en Europa.

Fuente: EFSA 2014.



Diversas circunstancias, entre ellas el cambio en los hábitos alimenticios, la globalización del comercio de materias primas y el posible riesgo derivado del empleo de nuevas tecnicas de producción en masa han hecho necesario el control microbiológico de los alimentos.

En el futuro, instituciones y organismos gubernamentales deberían centrar la atención en el desarrollo de programas de control en el comercio de alimentos procedentes de Asia, América Latina y los países de África, donde la mayoría de los parásitos transmitidos por los alimentos son endémicos y donde los programas de control y vigilancia se desarrollan a menudo de forma escasa o inadecuada.

Al mismo tiempo, programas centrados en la educación de los consumidores, manipuladores de alimentos y los productores con respecto a la higiene básica, son esenciales para minimizar la trasmisión de los patógenos de origen alimentario [4].



2.5.5 FLUCTUACIONES DE LAS POBLACIONES ANIMALES

El movimiento de los seres humanos, los animales domésticos, las poblaciones de vida silvestre, productos agrícolas y ganaderos a través de los viajes y el comercio son un factor en la aparición de enfermedades infecciosas a nivel mundial.

Estos movimientos, van acompañados a menudo de distintos agentes biológicos, sean virus, bacterias o parásitos, que pueden comprometer la salud pública de la población y traspasar las fronteras de los países mediante el comercio de animales o los productos de origen animal [31].

El crecimiento demográfico, el aumento de la riqueza y la urbanización se están traduciendo en una creciente demanda de proteínas de origen animal, en particular en los países en desarrollo, que da lugar a un aumento de la ganadería y la producción de productos de la pesca y a una intensificación de los sistemas de producción [27].

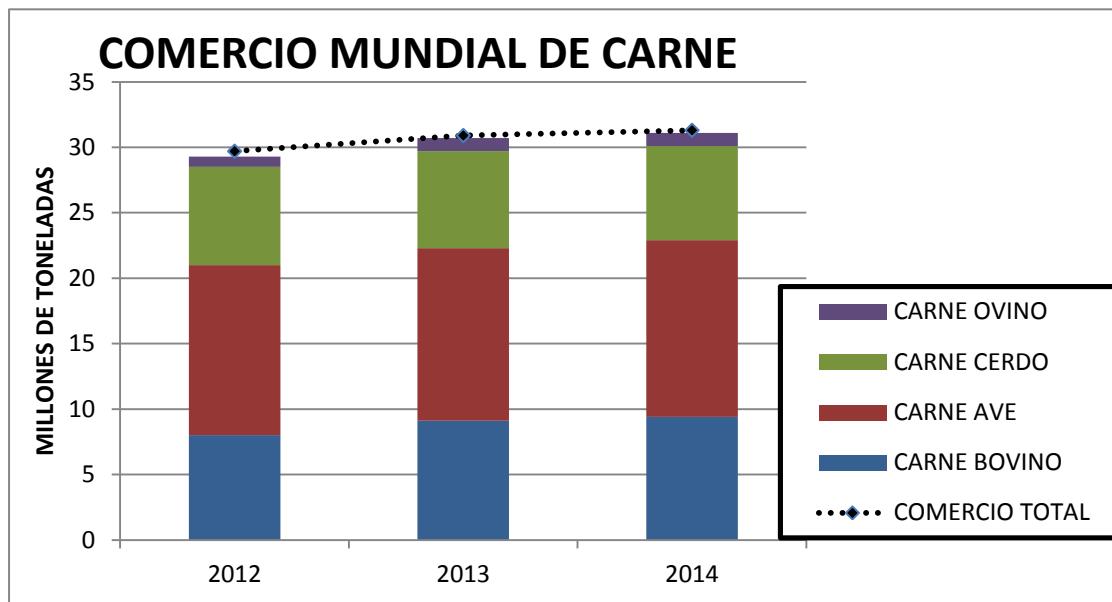
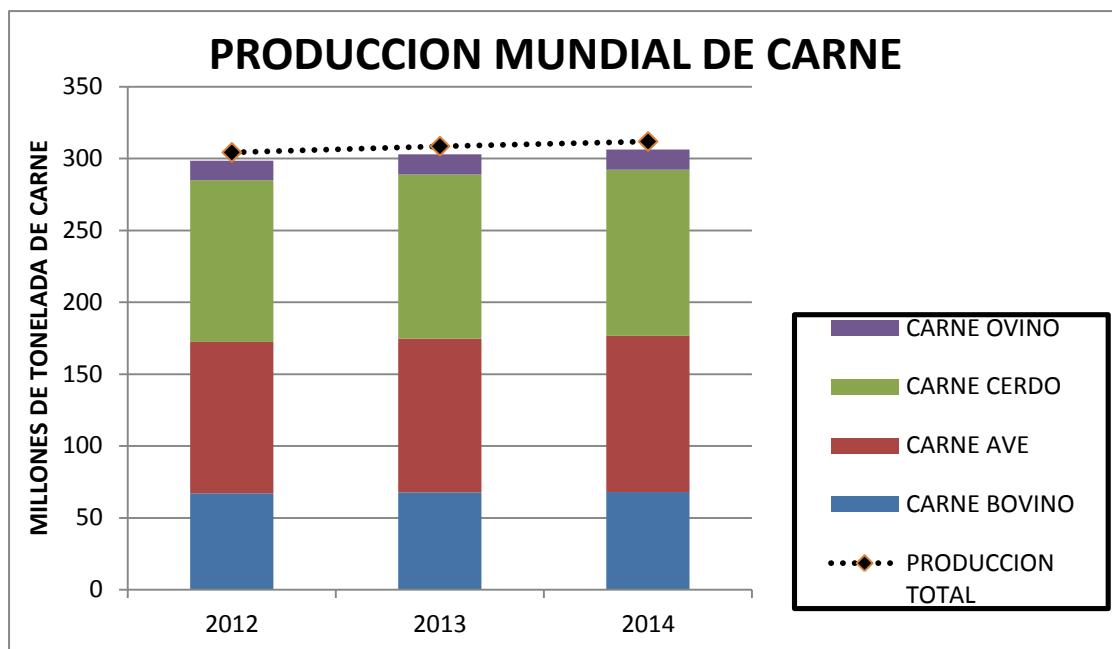
La FAO prevé que la demanda mundial de alimentos aumente en un 70% para alimentar a una población que se estima que alcance 9.600 millones de personas en 2050 [29].

Para satisfacer esta mayor demanda de productos cárnicos, la producción y la densidad ganadera se han visto incrementadas de manera significativa, a menudo cerca de centros urbanos.[30] A través de la rápida expansión de modernas formas de producción intensiva de ganado, se está cubriendo gran parte de la demanda, pero los sistemas tradicionales de producción que siguen existiendo en paralelo a estas formas modernas de producción, son los que plantean un mayor riesgo para la salud de la población por la escasa aplicación de las medidas de higiene.

El comercio de animales de abasto y los productos de origen animal es enorme y complejo. La importación y exportación de productos alimenticios a nivel mundial se produce a gran escala y la circulación de productos alimenticios por todo el mundo alcanza cifras elevadísimas (The Statistics Division of Food and Agriculture Organization of the United Nations FAOSTAT 2014).

La producción global de carne aumentó por encima de 1% en 2013, sobretodo se produjo un mayor crecimiento de la carne de cerdo y de ovino, y menor crecimiento en la carne de bovino y de aves. El menor crecimiento se dio en la producción avícola (de 0.5%), reflejo del impacto de los altos precios de alimentación que se produjeron en la primera mitad del año y la caída en la producción en China por el brote de influenza aviar H7N9 [29].

Los siguientes gráfico (Gráficos.7-8) muestran el incremento en la producción y el comercio mundial de carne en los tres últimos años, obtenido a partir de los datos publicados por la FAO (tablas 1 y 2 Anexos), tanto de forma global como dividida por los principales sectores de producción cárnica (porcino, ovino, bovino y ave).



Gráficos 7 y 8. Perspectivas alimentarias. Resúmenes de mercado FAO 2014. Datos FAO. Autor: H. Agustín

Aunque el crecimiento en cifras absolutas es leve, se puede apreciar, tanto en la producción como en el comercio mundial una tendencia al alza, que coincide con el crecimiento de la población mundial visto en el apartado anterior.

Se pronostica que para el 2015 el comercio mundial de carne aumentará moderadamente (en un 1,4 por ciento) a 31,3 millones de toneladas, con los millones de movimientos de animales que ello conlleva [30].

En España, al igual que en el resto de Europa, se ha reflejado esta tendencia al alza en la producción animal, destacando el aumento en el sector de la carne de ave. La cabaña ganadera española, con un censo total de casi 300 millones de animales representa el 5º lugar en la producción total animal de la UE-15.

En pocos años, los sectores ganaderos han pasado de exportaciones prácticamente esporádicas a una situación en la que el nivel de producción supera el de consumo interno.

Tras la creación del Mercado Único en 1993 y la creciente globalización del comercio, la cabaña española se vio expuesta a continuos riesgos sanitarios debidos, principalmente, al intenso comercio de animales y sus productos con el resto de los estados miembros y con terceros países. (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, MAGRAMA 2014). Por ello es necesario extremar las medidas encaminadas a minimizar los riesgos de enfermedades animales, así como disponer de los instrumentos idóneos para poder combatir las epizootias y las zoonosis cuando se presenten, a fin de garantizar la salud pública y la sanidad animal.

En los últimos 10 años, la producción ganadera se ha situado por encima de 800.000 unidades animales/año, como se aprecia en la imagen 6, obtenido a partir de los datos de animales sacrificados, publicados por el Ministerio de agricultura y Medio ambiente. (Tabla.3 Anexo I)

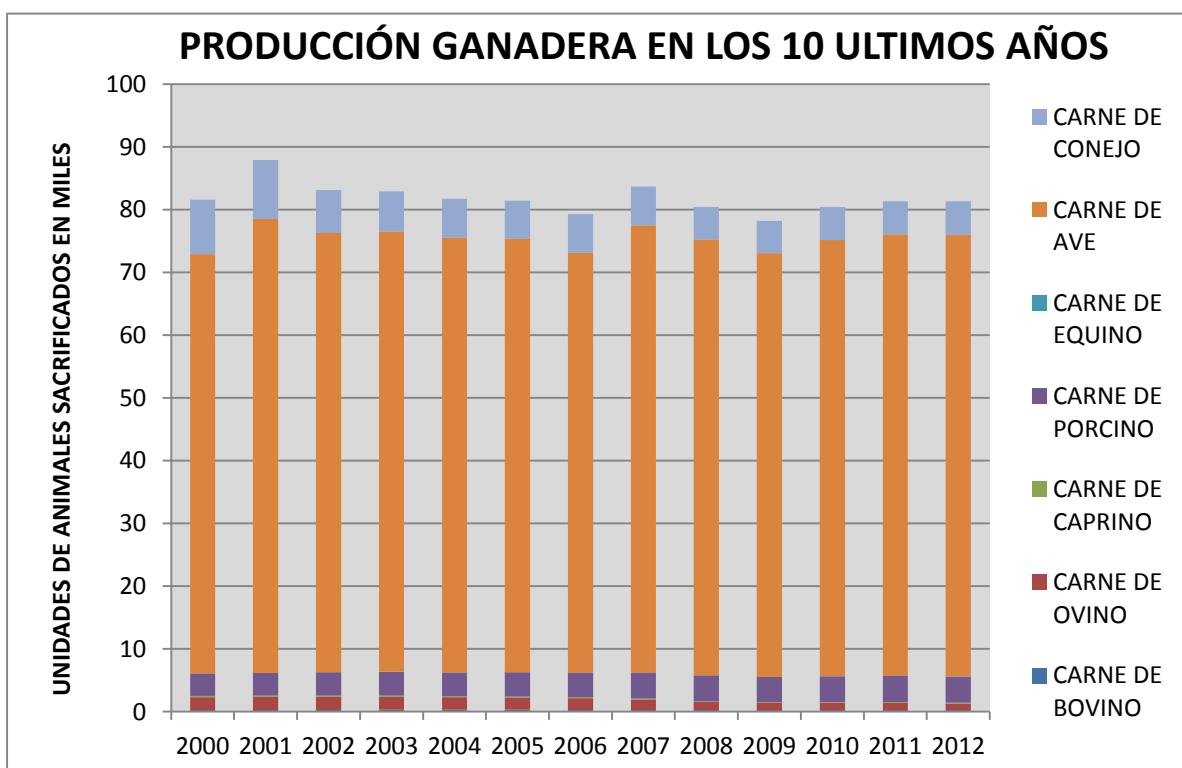


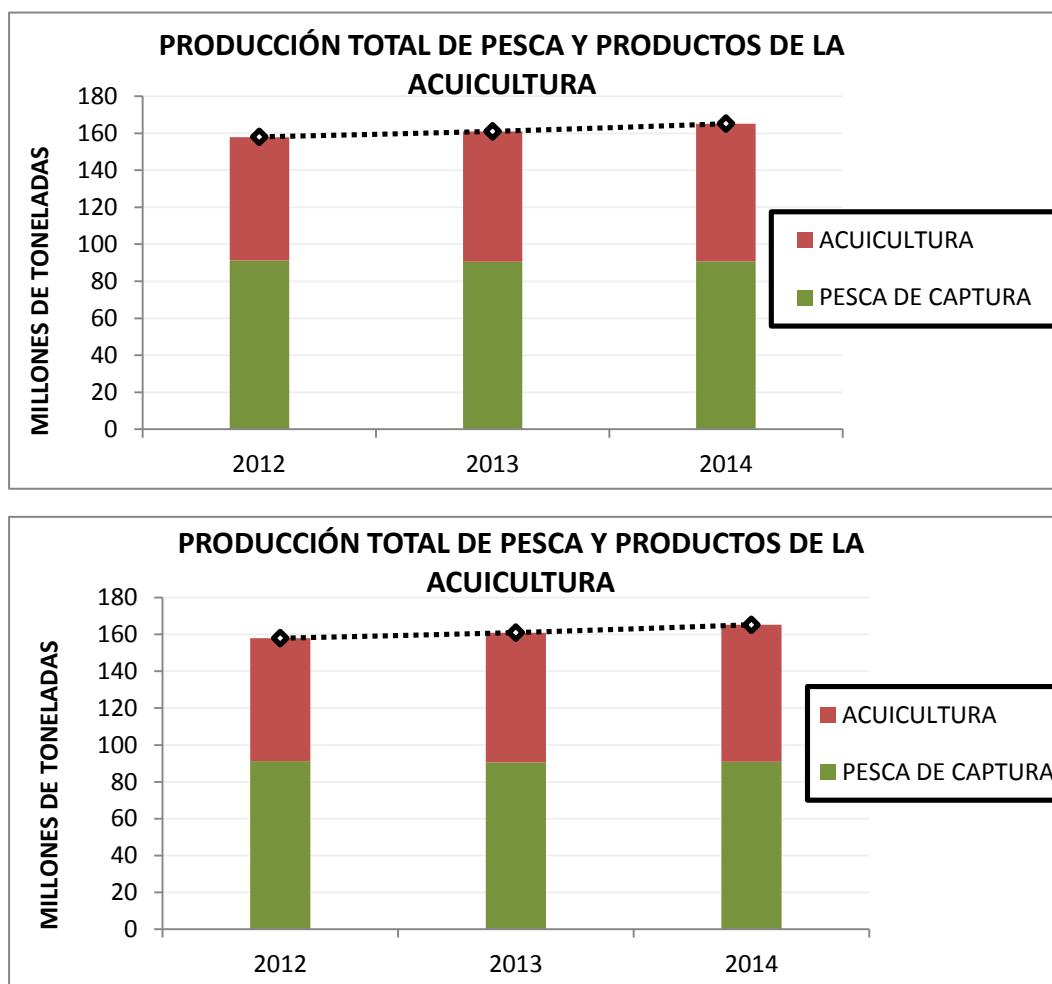
Grafico 9. Producción de carne en España en la serie 2000-2012. Unidades: miles de animales por kg de sacrificio.
Fuente: MAGRAMA. Informe: INE 2014. Autor: H.Augustín.

El aumento en la producción y el comercio de animales, no solo se ha dado en productos cárnicos, el pescado y los productos pesqueros, que también son potenciales vehículos para la trasmisión de enfermedades parasitarias, han seguido la misma tendencia.

La demanda de pescado se ha visto incrementada en más de un 40% de la producción total [27]. En 2013 las exportaciones totales de pescado y productos pesqueros alcanzaron un máximo de 136 mil millones de dólares, lo que representa un aumento de más de 5% en comparación con el año anterior [30].

Impulsada por el continuo crecimiento de la producción acuícola, la producción mundial de pesca (acuicultura más captura) alcanzó un nuevo récord, con más de 160 mil toneladas, lo que refleja no solo una mayor disponibilidad de productos cultivados, sino también los crecientes volúmenes de especies silvestres que van directo al consumo humano y se comercializan a través de todo el planeta [29].

Los siguientes gráficos (Gráficos 9-10) representan las cifras aportadas por la FAO (Tabla.4 AnexoI) y de nuevo puede observarse como se incrementan progresivamente. Si bien es cierto que el crecimiento más espectacular lo ha experimentado el sector del comercio de pescado, no distinguen por especies capturadas como en el caso de la carne.





Los movimientos de los animales domésticos y de la cabaña ganadera son complejos y a la vez rentables, pero aún lo son más aquellos que implican el comercio de animales salvajes [28].

Estos movimientos son extremadamente arriesgados desde el punto de vista de la enfermedad ya que implican a muchos países, permiten la introducción de nuevos agentes patógenos y no hay reglas primordiales para controlarlos basándose solamente en acuerdos bilaterales entre países [29].

La vida silvestre y los animales domésticos, entendiendo como domésticos aquellos que residen en el domicilio familiar de las personas, juegan un papel clave en el proceso de transmisión de enfermedades parasitarias a las personas, al ser un reservorio zoonótico del que pueden surgir patógenos previamente desconocidos.

Nuestra asociación con los perros y los gatos ha facilitado la difusión de estas zoonosis a todos los continentes. En la actualidad, la presencia de animales domésticos en los hogares europeos varía entre un 71% y un 37%, con un promedio de 52% para todos los 17 países europeos estudiados [24].

Por otro, el hecho de que las poblaciones humanas estén creciendo cada vez más, hace que se vean forzadas a ocupar nuevos nichos ecológicos y a alterarlos. Esta invasión de terrenos, facilita la transmisión de patógenos de especies silvestres al ser humano y a las especies domésticas,

La reducción notoria de las poblaciones de animales salvajes, hace que los agentes infecciosos busquen nuevos hospedadores y encuentren en los animales domésticos y el hombre el nicho apropiado para perpetuarse, pero también supone la sustitución de la fauna autóctona por especies sinantrópicas (roedores, aves, insectos) que arrastran una gran cantidad de especies parásitas trasmisibles al hombre [23].

Lo cierto es que las fluctuaciones de los animales están ligadas al movimiento de la población humana y a los factores ecológicos previamente mencionados que determinan que la población animal cambie constantemente [32].

La amplia distribución de las infecciones parasitarias en una gran variedad de animales de granja, animales salvajes y animales domésticos indica el alto potencial de infección a través de esta vía de. Es necesaria una comprensión holística y el conocimiento de las especies, volumen de movimientos e información en el punto de origen, para entender los peligros que conlleva el movimiento de animales en la propagación de las zoonosis parasitarias.

Las Evaluaciones de riesgo simples realizadas en cada país, con el fin de protegerse de la introducción de enfermedades animales, ya no son suficientes y la detección pasiva de la enfermedad en los puntos de entrada es una estrategia cada vez más peligrosa ya que el volumen de movimientos está en constante aumento [31-30].



El control de las amenazas de enfermedades debe ser tratado a nivel local y no cuando ya se ha producido el movimiento. Conocer las rutas comerciales, gracias a una red mundial de vigilancia eficaz en el que las diferentes especies animales son examinadas regularmente, especialmente antes de trasladarse desde sus áreas de origen, es la clave para predecir el patrón de propagación de las enfermedades infecciosas de los animales y minimizar los riesgos que suponen los movimientos de población animal [31].

2.2.6 DIFERENCIAS CON BACTERIAS Y VIRUS

Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, las infecciones causadas por parásitos no han recibido el mismo nivel de atención que otros peligros químicos y biológicos de origen alimentario.

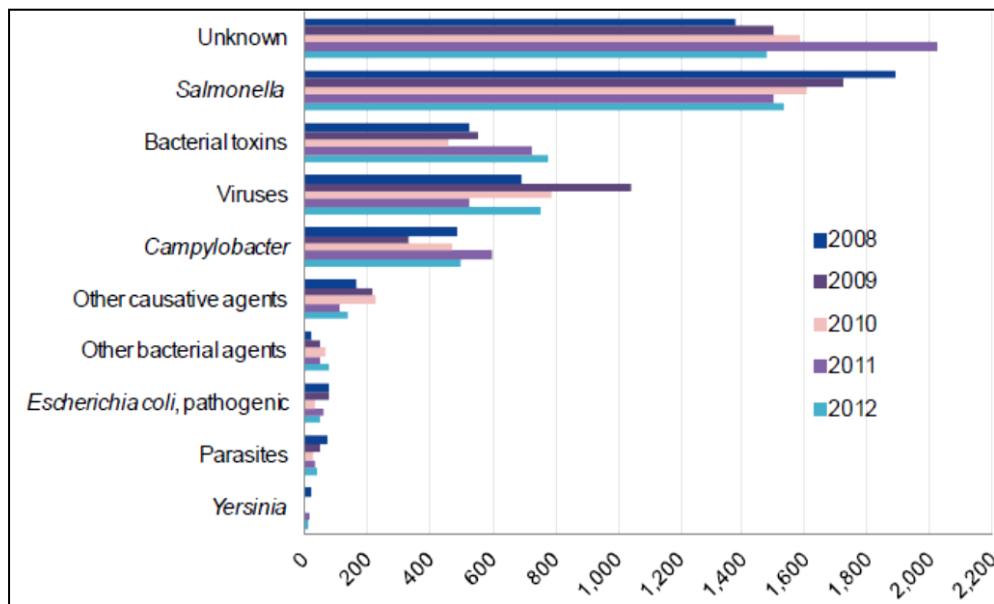
Sin embargo, no hay que olvidar que los resultados de estas infecciones pueden ser fatales y causar considerables daños en términos de seguridad alimentaria y calidad de vida provocando una alta carga de la enfermedad en los seres humanos.

Hasta la fecha los agentes bacterianos, han sido la causa más frecuente de enfermedades de transmisión alimentaria en la Unión Europea. A lo largo de la década de 1990 y hasta la actualidad, los tres principales agentes transmitidos por los alimentos han sido *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.* y *E. coli* [32].

El siguiente agente patógeno que con más frecuencia se notifica son los virus. El 14,0% de todos los brotes alimentarios registrados en la Unión Europea fueron provocados por estos agentes, que además experimentaron un aumento del 44,3% en comparación con 2011, cuando se notificaron 521 focos [32].

Solo el 0,7% del total de brotes notificados por los estados miembros, están causados por agentes parasitarios [32].

El siguiente gráfico (Gráfico.12) muestra el número total de brotes de origen alimentario causados por agentes biológicos, entre 2008-2012, notificados a la EFSA y resumidos en único informe final elaborado por la EFSA y el ECDC (Centro para el Control de Enfermedades Infecciosas) publicado este mismo año: “*The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2012*” [32].



Gráfica 12. Número total de brotes de origen alimentario en la UE, 2008-2012. Fuente: EFSA and ECDC, 2014

Aunque en la mayoría de brotes de origen alimentario, el agente causal es desconocido, en 2012, el agente causal más notificado con el 28,6% de los brotes totales de de origen alimentario fue *Salmonella* seguido de las toxinas bacterianas, virus que representaron el 14,5%, 14,1% respectivamente.

Un total de 37 brotes de origen alimentario causadas por parásitos fueron notificados por 11 estados miembros en 2012. La mayoría de los brotes fueron causados por *Trichinella spiralis* (67,6%) [32].

Durante 1998-2008, un total de 13352 notificaciones sobre brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos, fueron recogidas por el Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) a través del Sistema de Vigilancia de brotes de enfermedades trasmisibles por los alimentos en los Estados Unidos [33].

Utilizando estos datos se realizó la estimación anual del número de enfermedades transmitidas por los alimentos, y su asociación con 17 tipos de alimentos que pueden vehiculizar las enfermedades, durante 10 años. El resultado fue la elaboración de una tabla (Tabla.8) donde se indica el número total de casos notificados y su correspondiente distribución según el tipo de agente etiológico [33].

Tabla 8. Estimación anual de enfermedades transmitidas por los alimentos respecto a los productos alimenticios y los grupos de productos alimenticios específicos, en Estados Unidos entre 1998-2008

Commodity or commodity group	No. (%) illnesses				
	All agents	Bacterial	Chemical	Parasitic	Viral
Aquatic animals†	589,310 (6.1)	142,415 (3.9)	153,488 (61.6)	77,795 (33.3)	215,613 (3.9)
Fish	258,314 (2.7)	15,362 (0.4)	148,958 (59.8)	955 (0.4)	93,040 (1.7)
Shellfish†	330,997 (3.4)	127,053 (3.5)	4,531 (1.8)	76,840 (32.9)	122,573 (2.2)
Crustaceans	46,528 (0.5)	32,626 (0.9)	1,247 (0.5)		12,654 (0.2)
Mollusks	284,469 (3.0)	94,427 (2.6)	3,283 (1.3)	76,840 (32.9)	109,919 (2.0)
Land animals†	4,021,839 (41.7)	2,334,000 (64.0)	33,031 (13.3)	156 (0.1)	1,654,651 (30.0)
Dairy	1,330,098 (13.8)	656,951 (18.0)	3,773 (1.5)		669,374 (12.1)
Eggs	574,298 (6.0)	179,421 (4.9)	6,995 (2.8)		387,882 (7.0)
Meat-poultry†	2,117,442 (22.0)	1,497,628 (41.1)	22,263 (8.9)	156 (0.1)	597,394 (10.8)
Meat†	1,174,257 (12.2)	844,006 (23.2)	2,437 (1.0)	156 (0.1)	327,658 (5.9)
Beef	639,640 (6.6)	482,199 (13.2)	661 (0.3)		156,780 (2.8)
Game	9,934 (0.1)	5,111 (0.1)	1,568 (0.6)	156 (0.1)	3,100 (0.1)
Pork	524,684 (5.4)	356,697 (9.8)	209 (0.1)		167,778 (3.0)
Poultry	943,185 (9.8)	653,622 (17.9)	19,826 (8.0)		269,737 (4.9)
Plants†	4,924,877 (51.1)	1,169,202 (32.1)	62,753 (25.2)	69,023 (29.5)	3,623,899 (65.8)
Grains-beans	435,936 (4.5)	183,394 (5.0)	12,995 (5.2)		239,547 (4.3)
Oils-sugars	65,631 (0.7)		2,344 (0.9)		63,287 (1.1)
Produce†	4,423,310 (45.9)	985,807 (27.0)	47,414 (19.0)	69,023 (29.5)	3,321,066 (60.3)
Fruits-nuts	1,123,808 (11.7)	230,636 (6.3)	29,483 (11.8)	60,573 (25.9)	803,116 (14.6)
Vegetables†	3,299,501 (34.2)	755,171 (20.7)	17,931 (7.2)	8,450 (3.6)	2,517,949 (45.7)
Fungi	4,542 (0.0)	686 (0.0)	3,857 (1.5)		
Leafy	2,152,652 (22.3)	188,327 (5.2)	9,113 (3.7)	7,256 (3.1)	1,947,955 (35.4)
Root	349,715 (3.6)	96,910 (2.7)	1,240 (0.5)		251,566 (4.6)
Sprout	32,703 (0.3)	32,703 (0.9)			
Vine-stalk	759,889 (7.9)	436,546 (12.0)	3,721 (1.5)	1,194 (0.5)	318,428 (5.8)
Undetermined	102,275 (1.1)	156 (0.0)		86,686 (37.1)	15,433 (0.3)
Total	9,638,301 (100.0)	3,645,773 (100.0)	249,273 (100.0)	233,660 (100.0)	5,509,596 (100.0)

*Most estimates from (1); some were made as described in Methods. Numbers of illnesses are the most probable estimate, as described in Methods.
Estimates are rounded; some row and column sums may differ from their totals. Blank cells indicate no data.

†Indicates commodity group.

Fuente: Outbreak Data, United States, 1998–2008. Emerging Infectious Diseases .2003



De los resultados mostrados en la tabla 8, se puede deducir que el mayor número de infecciones alimentarias originadas por parásitos tienen lugar en los productos de origen acuático, siendo responsables del 33.3% de los casos totales.

En cuanto a los alimentos de origen animal, los mayores brotes se dan a consecuencia de agentes bacterianos (64% de los casos) y los virus son el agente principal en las infecciones provocadas por el consumo de alimentos procedentes de la agricultura.

Es evidente que las enfermedades víricas y bacterianas son las que poseen una mayor incidencia en la población, pero no por ello, hemos de descuidar otras enfermedades de transmisión alimentaria como las parasitarias, igualmente importantes, que si bien no poseen una incidencia tan elevada como las infecciones por *Salmonella*, *Clostridium jejuni*, *Rotavirus*, Virus de la hepatitis A, etc., pueden ser tan clínicamente graves como las producidas por éstas.

El aumento de la incidencia de todos los tipos de infecciones de transmisión alimentaria, no sólo se debe a un mejor sistema de información, detección y vigilancia, sino también a los cambios sufridos en los últimos años en todos aquellos factores que afectan a su aparición.

3. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

3.3.1 CARGA DE LA ENFERMEDAD

La OMS define la carga de la enfermedad como "la incidencia y la prevalencia de la morbilidad, la discapacidad y la mortalidad asociada con manifestaciones agudas y crónicas de las enfermedades."

Estudios recientemente publicados sugieren que la carga mundial de las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos, alcanza cifras considerables.

Para estimar por completo la carga de enfermedad que suponen las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos, tienen que incluirse los impactos en salud y los impactos económicos que generan.

La contaminación de los alimentos provoca un gran impacto en la salud de las personas, genera gastos de hospitalización, de tratamiento, gastos en atención primaria, ausentismo laboral y en algunos casos la muerte. A ello debe sumarse las graves consecuencias económicas asociadas a pérdida de alimentos, mercados y a la cancelación de multas por parte de los productores. Estos costos indirectos se han estimado en miles de millones de dólares anuales [34].

Este tipo de zoonosis tienen altas tasas de prevalencia en animales y seres humanos, principalmente en países en desarrollo. Las pérdidas económicas que generan en estos países en la producción ganadera y en la industria alimentaria son muy altas.

En las zonas menos industrializadas del mundo, las enfermedades parasitarias de transmisión alimentaria suponen un retardo en su crecimiento, tanto social, como económico ya que provocan un mayor impacto [35].

Aproximadamente 4 mil millones de episodios de diarrea se cada año producen en todo el mundo, que representan el 4% de todas las muertes y el 5% de los días perdidos por discapacidad. Es bien sabido que las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos, son uno de los principales agentes causantes de estos episodios [35].

Algunas de las cifras recogidas a través de diversos estudios, permiten hacerse una idea de la magnitud del problema al que nos enfrentamos y la carga que suponen las zoonosis parasitarias al total de la carga de la enfermedad en el mundo [34-35-36-37]:

1. A pesar de los avances en la seguridad de los alimentos, más de 9 millones de personas en EE: UU padecen o han padecido una enfermedad transmitida por los alimentos, causada por un patógeno importante.
2. Diversos científicos de la USD estimaron que el costo anual de todas las enfermedades transmitidas por los alimentos en los Estados Unidos es de 1,4 billones de dólares.



3. La carga económica de la equinococosis provocada por *Echinococcus granulosus* en la industria ganadera mundial es de hasta 2 mil millones de \$ perdidos anualmente. Los costos anuales en España provocados por la equinococosis son aproximadamente 133 millones de euros. La población en su conjunto tiene una carga de años de vida perdido (DALY) por persona de 0.81 debido a la equinococosis.
4. La Unión Europea gasta 570 millones de \$ cada año en las pruebas de detección de triquinas.
5. Actualmente la carga mundial de la cisticercosis causada por *Taenia solium*, es desconocida, pero algunos estudios locales apuntan que el gasto puede ascender a 16 millones de \$ y a 45.800 DALY en todo el mundo.
6. Las pérdidas económicas anuales provocadas por *Taenia saginata* son del orden de 400.000 \$ en todo el mundo.
7. En Suiza, con una población de 1,6 millones de bovinos, las pérdidas económicas anuales provocadas por *Fasciola hepatica* se han estimado en 52 millones de \$. La Fasciolosis es la principal infección parasitaria que afecta al sector de la ganadería. Las pérdidas económicas causadas por este parásito se estiman en más de 2000000000 \$ al año.
8. Una estimación inicial de DALY debido a la esquistosomiasis de apunta que supone un total de 1,7-4500000 DALY/año.
9. Un estudio reciente realizado en los Países Bajos apunta que la incidencia de toxoplasmosis congénita es de 2 casos por cada 1.000 nacimientos lo que se traduce en aproximadamente 2300 DALY por año.
10. *Cryptosporidium spp.* y *Giardia lamblia* son los dos riesgos primarios de la industria de suministro de agua.

El informe final de la conferencia del Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos (CCFH), basándose en 7 criterios referidos a la cantidad y gravedad de la enfermedad global, así como a la distribución mundial, posibilidad de aparición a corto plazo, aumento potencial de la enfermedad, relevancia en el comercio y el impacto del parásito en las comunidades económicamente vulnerables (Imagen.3) elaboró un ranking de los parásitos de transmisión alimentaria que mayor impacto socioeconómico tienen sobre estas poblaciones. (Gráfico).

Criteria weight	Average weighting from experts
W1. Number of global foodborne illnesses	0.24
W2. Global distribution	0.15
W345. Morbidity severity	0.23
W6. Case-fatality ratio	0.16
W7. Increasing illness potential	0.06
W8. Trade relevance	0.06
W9. Impacts to economically vulnerable communities	0.09

Imagen 3. Criterios utilizados para la clasificación de su impacto socio-económico.

Fuente: FAO/WHO expert meeting, 3-7september, 2012

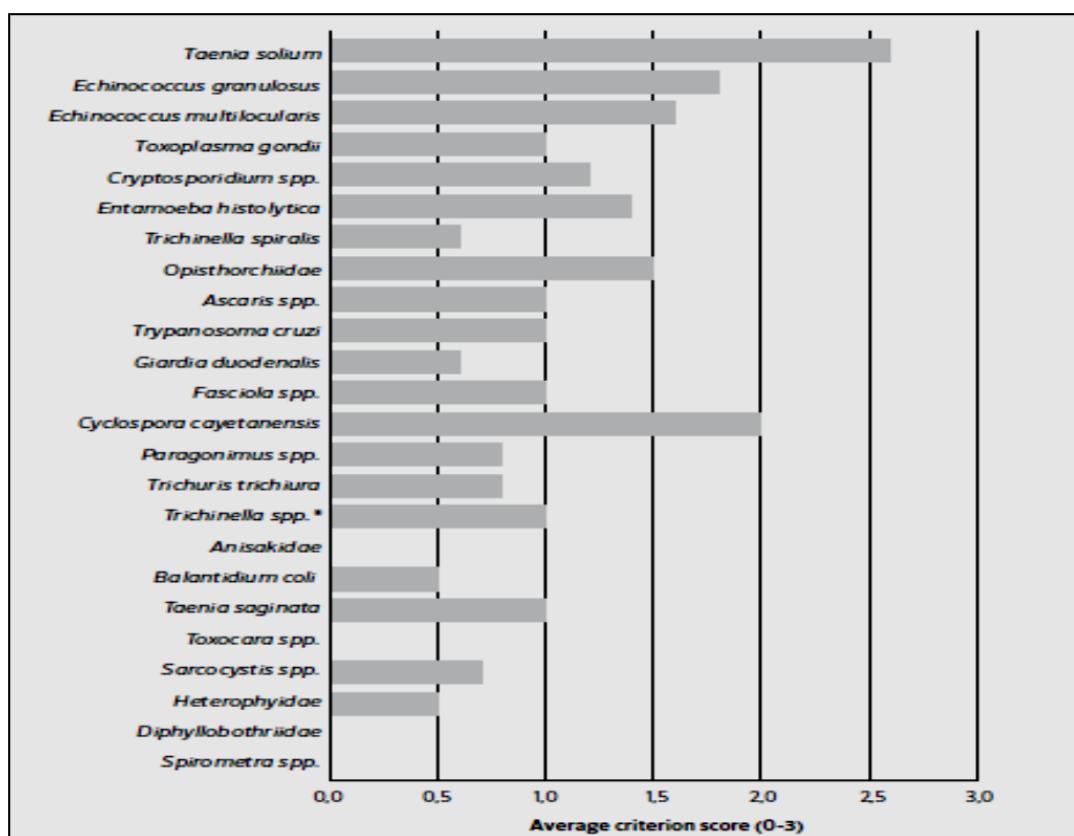


Gráfico 13. Clasificación relativa de los impactos socioeconómicos de los parásitos en las comunidades vulnerables.

Resultados basados en 7 criterios de medida.

Fuente: FAO/WHO expert meeting, 3-7september, 2012,

Aunque el estudio se plantea sobre poblaciones más desfavorecidas, a la vista de los datos mostrados anteriormente, bien podrían extrapolarse a otros países del mundo, siempre y cuando se disponga de la información necesaria, y ser un apoyo más a la hora de calcular la carga global de una zoonosis parasitaria.



3.3.2 COSTES EN AÑOS DE VIDA PERDIDOS

Tradicionalmente la determinación del estado de salud en las personas se basaba en los niveles de prevalencia, morbilidad y mortalidad, indicadores de salud pública más utilizados para cuantificar las repercusiones de las enfermedades transmitidas por los alimentos. Sin embargo, estos parámetros de vigilancia captan sólo una pequeña proporción de la carga real [14].

La carga de una enfermedad es el impacto que tiene en la sociedad y que se mide por el costo financiero y los costes en salud. Este apartado se refiere a estos últimos costes.

Actualmente, el enfoque que se ha dado a la carga de una enfermedad, ha cambiado y cada vez más se basa en conceptos dirigidos a determinar la calidad de los años de vida, antes que en el número de años vividos [14].

Las infecciones parasitarias transmitidas por los alimentos pueden diferir enormemente en cuanto a su incidencia en la población y por lo tanto en la carga de enfermedad. Pero la información basada solo sobre la incidencia no explica por completo la repercusión sobre la morbilidad, es decir, no refleja la gravedad ni las diferencias de mortalidad [34].

La medida escogida por la Organización Mundial de la Salud para categorizar las enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos, es el año de vida ajustados por discapacidad (DALY) los cuales se definen como un indicador que permite medir las pérdidas en salud que suponen para una población la mortalidad prematura y la discapacidad asociada a las enfermedades y que se utilizan para calcular la carga mundial de enfermedad (GBD) [35].

Los DALY para una enfermedad o condición de salud, se calculan como la suma de los años de vida perdidos (YLL) por mortalidad prematura en la población y el número de años de vida saludable perdidos por vivir con una discapacidad (YLD) [35]. Un DALY es una medida de salud, que se equipara a un año de vida sana perdido.

La suma de DALY's en toda la población, o la carga de la enfermedad, se puede considerar como una medida de la diferencia entre el estado de salud actual y una situación de salud ideal, donde toda la población vive hasta una edad avanzada, libre de enfermedad y discapacidad [35].

En general, el uso de DALYs como unidad de medida, proporciona una perspectiva cuantitativa sobre el impacto de las enfermedades transmitidas por los alimentos que puede ser útil para dar prioridad a los objetivos de gestión de la seguridad alimentaria [38].



En 2006, la OMS puso en marcha una iniciativa internacional para Estimar la Carga Global de Enfermedades de Transmisión Alimentaria. El objetivo era cuantificar cuántas personas mueren o son afectadas cada año a causa de las principales enfermedades transmitidas por los alimentos [35].

La iniciativa se llevó a cabo a través de un grupo de expertos, (Grupo de Referencia de Epidemiología: FERG), que incluye a científicos de todas las regiones del mundo y relacionados con todos los ámbitos de la seguridad alimentaria, así como profesionales de la política y cuerpos normativos [37].

Para las infecciones parasitarias, la estimación de la carga de la enfermedad a menudo se complica por la falta de datos fiables, el subdiagnóstico de los casos y la falta de programas de vigilancia eficaces [34].

La incidencia de las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos, de la cual depende la estimación de los años de vida perdidos (DALY), varía mucho entre países y regiones debido a todos los factores que influyen en su aparición, por lo que es difícil llevar a cabo una buena estimación. Para simplificar los resultados y dar una idea general de la carga mundial de morbilidad, se exponen los resultados del FERG en materia de enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos.

En la primera reunión FERG en 2006, el grupo de trabajo de enfermedades parasitarias identificó aquellos parásitos que pueden ser transmitidos por los alimentos. Se identificaron y priorizaron aquellos que podrían producir una carga sustancial de la enfermedad y se acordó en la reunión conjunta de expertos de la OMS/FAO sobre las enfermedades transmitidas por los alimentos parasitarias trabajar sobre ellos. [36]

La lista se redujo a 12 agentes, sobre los que se estimaron la incidencia mundial estratificada por edad, sexo y región en base a datos de la OMS, la frecuencia de aparición de secuelas después de la infección, la proporción de casos en los que la comida era la fuente de la infección y la carga de la enfermedad utilizando ponderaciones de la discapacidad para cada una de las secuelas. Estos fueron los 12 parásitos acordados:

1. *Giardia lamblia*.
2. *Entamoeba histolytica*
3. *Cryptosporidium spp.*
4. *Fasciola spp.*
5. *Trichinella spp.*
6. *Toxoplasma gondii*.
7. *Echinococcus spp.*
8. *Opisthorchis spp.*
9. *Clonorchis spp.*
10. *Taenia solium*.
11. *Anisakis simplex*.
12. *Ascaris lumbricoides*

El resultado final fue la elaboración de un cuadro resumen (Tabla.9) que incluye una estimación de la carga global de la enfermedad entendida como años de vida perdidos (DALYs) comparada con las enfermedades infecciosas de mayor impacto en la población (malaria, tuberculosis y VIH), junto con los costes en salud animal, así como una previsión de la tendencia y la evolución que adquirirán estas zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos.

Tabla 9. Posible estimación de la carga mundial anual de las zoonosis parasitarias en DALYs.

Zoonosis	Important aetiologies	Possible Global Burden (DALYs) ^a	Animal Health Costs	Trends
Zoonotic Schistosomosis	<i>Schistosoma japonicum</i>	? $\times 10^6$ - 10^7	Unknown	Long term is decrease Assumes new disability weights
Echinococcosis	<i>Echinococcus granulosus</i> <i>E. multilocularis</i>	2-5 $\times 10^7$	US\$2 $\times 10^9$	CE emergent in NIS, AE emergent in Europe
Cysticercosis	<i>Taenia solium</i> <i>T. saginata</i>	2-5 $\times 10^6$ Very low	Unknown Substantial animal health costs	Assumes c 30% of epilepsy in low income countries due to neurocysticercosis
Toxoplasmosis	<i>Toxoplasma gondii</i>	2-8 $\times 10^6$	Possibly substantial	New sequelae are being assigned to toxoplasmosis Congenital and non congenital toxoplasmosis -see text
Food borne trematodes	<i>Fasciola</i> spp. <i>Opithorchis</i> spp. <i>Clonorchis</i> spp. <i>Paragonimus</i> spp.	>0.5 $\times 10^6$	Animal Fasciolosis is very high	Increasing reports
Zoonotic Intestinal protozoa	<i>Giardia</i> spp.	? $\times 10^5$ - 10^6	Unknown, but likely to be high	
Vector born zoonotic protozoa	<i>Cryptosporidium</i> spp. <i>Trypanosoma brucei rhodesiense</i> <i>T. cruzei</i> <i>Leishmania</i> spp.	>1 $\times 10^6$		Burden due to Chagas disease is decreasing
Others	<i>Toxocara</i> spp. Other nematodes	? $\times 10^6$	Control programmes for <i>Trichinella</i> are a large financial burden	Individually low human disease burden but collectively large
The "big three" global infectious diseases				
Malaria		39 $\times 10^6$		From the most current GBD data (WHO, 2008)
HIV		71 $\times 10^6$		
Tuberculosis		36 $\times 10^6$		

^aFor most of these zoonoses, a global burden has yet to be published. The possible DALYs indicate a very crude estimate based on available data and serve only to illustrate the likely magnitude of the disease burden.

Fuente: Paul R. Torgersona, Calum N.L. Macphersonb 2011 .

Se ha estimado que cada año se producen 370,000 casos de enfermedades, de transmisión alimentaria por millón de habitantes, lo que corresponde a 896 DALY. Las infecciones intestinales representaron la mayor parte de los casos y el 27% de los DALY. *Echinococcus* spp. y *Toxoplasma gondii*, junto con otras causas víricas y bacterianas (*Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni* y *Norovirus*) resultaron ser las principales enfermedades de transmisión alimentaria en la población mundial [38].



En conjunto es posible que las zoonosis parasitarias presenten una carga global de enfermedad en los seres humanos similares a cualquiera de las tres enfermedades infecciosas de mayor impacto para la sociedad (tuberculosis, malaria y VIH), como se ilustra en la tabla de la parte superior (imagen 9) [39].

El trabajo del FERG hasta la fecha, indica que los parásitos de transmisión alimentaria tienen un impacto importante sobre la salud humana y la carga socioeconómica mundial de las zoonosis parasitarias es considerable, aunque todavía se desconoce en gran medida [37-39].

Estimar de la carga mundial de las enfermedades alimentarias causadas por parásitos y otros peligros es difícil, debido a las complejas vías de transmisión y la diversidad de efectos sobre la salud que producen [39]. Desentrañar la contribución que tienen los parásitos a la carga mundial de enfermedad, sigue siendo una de las principales tareas pendientes del FERG.



3.3.2 COSTES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

La contaminación de los alimentos es uno de los problemas más extendidos en el mundo. A pesar de los grandes adelantos tecnológicos aplicados en la producción y comercialización de los alimentos, aún se registran importantes pérdidas económicas en la industria alimentaria, debido a la presencia de agentes etiológicos infecciosos.

Este problema se ha planteado como una de las mayores preocupaciones de los países importadores y exportadores de alimentos, llegando, incluso, al extremo de condicionar el comercio internacional y determinar la competitividad de los distintos sistemas productivos en función de ella [42].

El seguimiento de prácticas higiénicas seguras en el procesamiento y elaboración garantiza la seguridad de los productos alimenticios. La industria debe tener capacidad de establecer sus propios mecanismos de prevención para evitar peligros relacionados con la contaminación y elaborar productos seguros que cumplan con la normativa y que garanticen la seguridad alimentaria. Para ello, las instalaciones deben estar en buen estado de conservación, limpieza y desinfección. En este sentido, las inversiones de grandes capitales en este sector, son claves (Sociedad Española de Seguridad Alimentaria, SESAL 2014)

¿Pero por qué es importante estimar la carga económica de una zoonosis transmitida por los alimentos?

Las consecuencias macroeconómicas mundiales de este tipo de patologías suponen un gasto considerable todo el mundo [40]. Estimar los costes que conllevan para la industria alimentaria, podría reportar múltiples beneficios tanto para la industria como para organismos de salud pública nacionales e internacionales. Entre los beneficios se podrían nombrar los siguientes [40]:

- Evaluar la carga económica de un grupo de enfermedades transmitidas por los alimentos o del total de ellas.
- Proporcionar una base para aquellos organismo nacionales e internacionales a la hora de instaurar planes de seguridad alimentaria, de modo que supongan una mayor vigilancia y prevención de las enfermedades transmitidas por los alimentos
- Proporcionar datos para análisis de costo-beneficio o análisis de costo-efectividad y así obtener la información necesaria a la hora de elaborar de políticas en materia de seguridad alimentaria.
- Realizar análisis comparativos de costos estimados para diferentes enfermedades transmitidas por los alimentos. Esta información puede ayudar a determinar prioridades y dirigir los esfuerzos de prevención y control de patógenos hacia las enfermedades más costosas.
- Aportar información sobre los costos de prevención y control, para determinar si hay beneficios netos positivos en la ejecución de programas de seguridad alimentaria.

En un mundo tan globalizado como en el que vivimos, una deficiente seguridad alimentaria puede causar importantes pérdidas que pueden dar la competitividad de la economía de un país, afectando notablemente su consumo interno y su comercio exterior [41].

La reciente crisis alimentaria de E. Coli en Alemania, es un ejemplo los graves daños que puede infligir a la economía española la presencia de agentes biológicos en los alimentos.

La industria alimentaria española, con el 19,2 % del total de la producción industrial (gráfico.14), constituye el primer sector de la industria manufacturera en España, y un pilar fundamental en la economía del país [43].

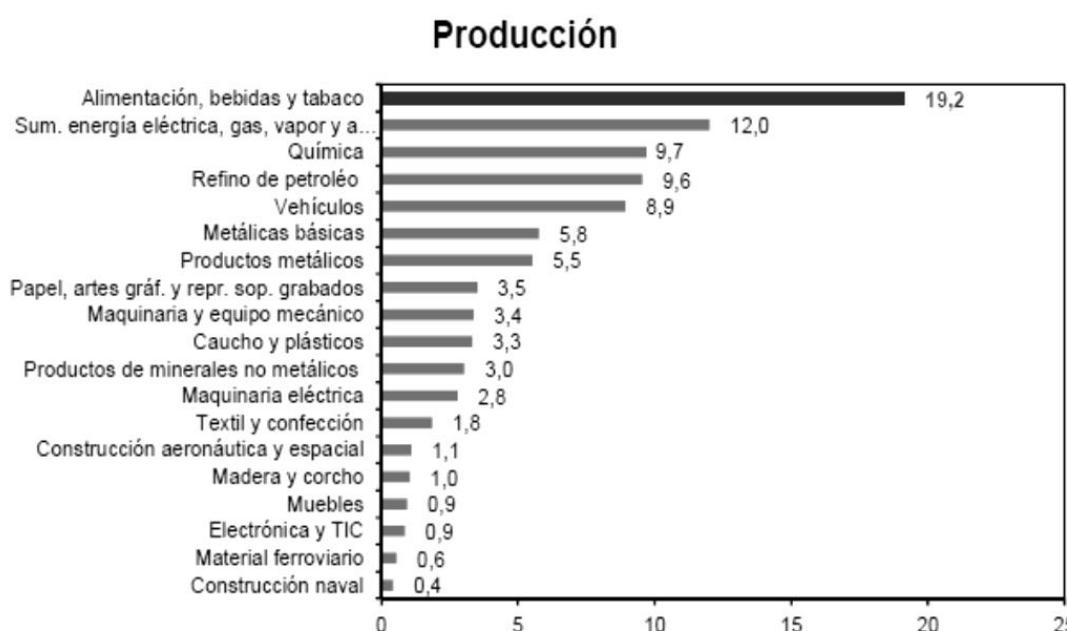


Gráfico 14. Producción en porcentaje con respecto al total de la industria en España a partir de datos de la encuesta industrial de empresas 2012.

Fuente: INE 2012

Los datos recogidos (Tabla.10) en el año 2012, reflejan las ventas netas de producto de la industria de alimentación y bebidas en España. Las ventas ascendieron a 90.168,9 millones de €, lo que supone un incremento del 1,7% respecto al año 2011 [44].

Del total de ventas netas durante 2012, 19.499,2 millones de € (21,6%) fueron de industrias cárnica, ocupando el 1º lugar, seguidas de las industrias destinadas a la alimentación animal (10%), grasas y aceites (9,3%) e industrias lácteas (9,2%) [44].

El sector de Conservas de Frutas y Hortalizas 7.155,4 millones de €, lo que supone el 7,9% del total de las ventas netas de producto de la industria alimentaria [44].

Tabla 10. Cifras de los principales indicadores de la industria alimentaria datos a 31 de diciembre de 2012.

INDICADORES	AÑO 2011		AÑO 2012		VARIACIONES % 2011/2010	
	TOTAL INDUSTRIA	TOTAL INDUSTRIA ALIMENTARIA	TOTAL INDUSTRIA	TOTAL INDUSTRIA ALIMENTARIA	TOTAL INDUSTRIA	TOTAL INDUSTRIA ALIMENTARIA
Personas Ocupadas	2.049.195	358.338	1.922.272	352.823	-6,2	-1,5
Ventas Netas de Producto (miles €)	450.843.029	88.673.143	438.907.174	90.168.963	-2,6	1,7
Compra de Materias Primas (miles €)	255.602.558	51.976.965	250.811.015	54.309.310	-1,9	4,5
Inversiones Activos Materiales (miles €)	18.035.994	3.059.145	19.346.128	2.879.490	7,3	-5,9

Fuente: Encuesta Industrial Anual de Empresas 2012 del INE.

La industria española de alimentación y bebidas cerró 2013 con una facturación que alcanzó los 91.903 millones de euros en ventas netas de productos del sector, lo que supuso, un crecimiento nominal del 1,9% respecto al año pasado. Así, mantiene su posición de primer sector industrial de la economía española. (Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas, FIAB 2013)

El hecho de tener que adaptar constantemente sus sistemas a las nuevas amenazas para la salud que aparecen, conlleva grandes inversiones de capital, que pueden llegar a alcanzar el 14% del total de los gastos relacionados con la producción alimentaria [43].

La importancia de la seguridad alimentaria afecta a todos los agentes que se desenvuelvan en el sector agroalimentario. Cada vez existe una mayor preocupación por tales cuestiones y cada vez son mayores las inversiones de capital que se requieren para estar a la vanguardia en la instauración de sistemas que aseguren la inocuidad y calidad de los alimentos



4. MEDIDAS DE CONTROL FRENTE A LAS ZOONOSIS PARASITARIAS

4.1 LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE PARASITOSES ALIMENTARIAS.

Las autoridades competentes regulan severamente los productos de origen animal destinados al consumo humano mediante controles sanitarios estrictos y obligatorios que confieren una mayor seguridad. Es preciso incidir en la importancia de las buenas prácticas tanto de operadores como de consumidores para la obtención de una prevención efectiva de las parasitosis [20].

La normativa comunitaria sobre higiene alimentaria abarca toda la cadena alimentaria, (“desde la granja hasta la mesa”), de modo que se necesita garantizar la coherencia entre la legislación en materia de zoonosis y la legislación general sobre higiene y control de los alimentos [45].

Los pilares de la seguridad alimentaria están recogidos en el **Libro Blanco de la seguridad alimentaria**, que incluye las normas y criterios necesarios para lograr la elaboración de todas las políticas de seguridad alimentaria [45].

El Libro Blanco integra 84 propuestas para modernizar la normativa actual en materia de seguridad alimentaria de la UE. La aplicación de todas las medidas propuestas, permitió organizar la seguridad alimentaria de la manera más coordinada e integrada posible, con el propósito de lograr el nivel de protección de la salud más elevado [45].

Con las propuestas recogidas se elaboró el **Reglamento 178/2002/CEE** del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. Este Reglamento se refiere principalmente a los aspectos siguientes (Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria ACSA 2014).

Pero el aspecto más destacado del **Reglamento 178/2002/CEE**, es que integra los requisitos establecidos en las actuales y numerosas normas sanitarias de manera detallada, y que regula la producción y comercialización de alimentos en toda la UE. Todos ellos se han fusionado, y simplificado mediante la adopción de un grupo de reglamentos y directivas que componen el llamado “**Paquete de higiene**” [47].

1. **Reglamento (CE) 852/2004:** a la higiene de los productos alimenticios, con el fin de establecer una política global e integrada que se aplique a todos los alimentos de la explotación hasta el punto de venta al consumidor.
2. **Reglamento (CE) 853/2004:** por el que se establecen normas específicas de higiene para los productos de origen animal. Establece también normas para el registro y la autorización de los establecimientos, marcado sanitario y de identificación de los productos de origen animal.
3. **Reglamento (CE) 854/2004:** por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal para consumo humano.
4. **Reglamento (CE) 882/2004:** sobre los controles oficiales efectuados para garantizar el cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos, salud y bienestar animal.
5. **Reglamento (CE) 183/2005:** por el que se fijan requisitos en materia de higiene de los piensos.

De especial importancia en materia de zoonosis parasitarias los anexos en los **Reglamentos (CE) nº 853/2004, nº 854/2004 y nº 2075/2005** que contemplan las medidas de inspección de la carne para determinar la presencia de parásitos como *Trichinella* y *Cysticercus* [47].

Recientemente el **Reglamento (CE) 2075/2005** para la detección de triquinas en las muestras de los canales de cerdos domésticos se ha visto modificado y transformado en un nuevo reglamento, **Reglamento (UE) nº 216/2014** de la Comisión modificó determinadas excepciones que contemplaba el anterior reglamento y modificó también los requisitos exigibles a los operadores de empresas alimentarias para obtener el reconocimiento oficial de que cumplen las condiciones controladas de estabulación [48].

Con el fin de aplicar la legislación vigente al control de las nuevas zoonosis y para ponerlo en práctica, se crearon un reglamento y una directiva que recoge todas las normativas en esta materia.

El **Reglamento 2160/2003/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre control de la *Salmonella* y otros agentes zoonóticos específicos transmitidos por los alimentos y posterior al reglamento la, **Directiva 2003/99/CE** del 17 de noviembre de 2003, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos, por la que se modifica la **Decisión 90/424 / CEE** del Consejo y se deroga la **Directiva 92/117/CEE** del Consejo [46].



La Directiva, hace referencia a la recogida de datos relacionados con la incidencia y la prevalencia de riesgos biológicos y a la transparencia de los mismos. La finalidad es asegurar la adecuada vigilancia de las zoonosis, los agentes zoonóticos, y la resistencia a los antimicrobianos, así como la debida investigación epidemiológica de los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos, de forma que pueda recogerse la información necesaria para evaluar las tendencias y las fuentes pertinentes [50].

Mientras, el reglamento, trata principalmente de los aspectos relacionados con la gestión del riesgo. La aplicación de este Reglamento, cambia el sentido de la política de control de zoonosis, en particular en poblaciones animales de granja. Los Estados Miembros se ven en la obligación de alcanzar ciertos objetivos comunes para la reducción de los patógenos zoonóticos transmitidos por alimentos [50].

La separación de estas cuestiones en dos textos jurídicos diferentes tiene el objetivo de facilitar su aplicación práctica. No obstante, hay que recalcar que estas normas forman una unidad inseparable.

La **Directiva 2003/99/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos, ha sido transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico por el **Real Decreto 1940/2004**, de 27 de septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos. (AECOSAN 2014)

Este Real decreto tiene como finalidad asegurar la adecuada vigilancia de las zoonosis, los agentes zoonóticos y la resistencia a los antimicrobianos asociados, así como la debida investigación epidemiológica de los brotes de zoonosis, de forma que pueda recogerse la información necesaria para evaluar las fuentes y tendencias pertinentes. (AECOSAN 2014).

Si bien, en España, existen otros programas de lucha y control de enfermedades animales desde hace muchos años, cuyo marco legal general se encuentra recogido en la **Ley 8/2003**, de sanidad animal y en dos decretos **Real Decreto 2611/1996** y **Real Decreto 1940/2004**, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos (B.O.E.2004).

Un aspecto crucial para la aplicación de la estrategia comunitaria es la recogida continuada de datos epidemiológicos sobre las zoonosis. En el futuro, las medidas destinadas a luchar contra las zoonosis deberán basarse en la determinación del riesgo, lo que incrementa la importancia de contar con información precisa sobre las zoonosis y los agentes zoonóticos en todas las fases de la cadena alimentaria.

En el futuro, es posible que se den nuevas apariciones de agentes zoonóticos o que aparezcan nuevos tipos de organismos. Por ellos es necesaria la colaboración entre organismos e instituciones de todos los países para crear y mantener una sólida legislación que establezca las bases de la lucha contra este tipo de organismos.

4.2 EDUCACIÓN SANITARIA PREVENTIVA.

Dado que las zoonosis parasitarias trasmitidas por los alimentos causan enfermedades graves y pueden provocar la muerte en humanos y animales, así como los problemas económicos y sociales que generan, es importante elaborar campañas y medidas dirigidas a informar a la población del riesgo real que suponen.

La prevención es la mejor herramienta para reducir la incidencia de enfermedades parasitarias trasmitidas por los alimentos. Sobre todo aquella prevención ejercida por el propio consumidor y por el personal manipulador de alimentos. Esto se puede conseguir mediante una educación sanitaria preventiva adecuada.

Las zoonosis son enfermedades poco conocidas, en términos generales, por la población, especialmente en el medio rural, donde los hábitos y actitudes culturales están fuertemente arraigados y dificultan la puesta en marcha de medidas de prevención. [51]

La evidencia de que existen grandes resistencias en la población a valorar y asumir el riesgo de contraer una enfermedad zoonótica, indica la poca eficacia de cualquier estrategia educativa en materia de seguridad alimentaria, a través de los medios de comunicación [51].

Informar de las zoonosis, del proceso de contagio, de los riesgos asociados a ellas y de las medidas oportunas para prevenirlas, apenas es una medida que permita, por sí misma, modificar los comportamientos de la población [51].

Casi todos los países industrializados cuentan con buenos sistemas para garantizar un grado razonable de calidad e inocuidad de los alimentos. Para que un sistema alimentario funcione de forma efectiva, todos los eslabones implicados en el proceso de producción de los alimentos (profesionales del sector animal, consumidores, manipuladores, y productores de alimentos) deben ser educados sobre la calidad e inocuidad de los productos y deben realizar las acciones necesarias para garantizarlo [52].

Un programa de Educación Sanitaria frente a las zoonosis parasitarias debe ir dirigido a estos grupos o colectivos de población [51]. Pero proporcionar el mensaje correcto y el formato para cada uno de los diferentes grupos de riesgo supone un desafío constante en los programas educativos.

Estas prácticas empiezan con la educación de los agricultores y ganaderos que producen los alimentos y continúan con actividades educativas en las diferentes etapas de la cadena alimentaria, hasta la cocina de las familias [52].

La OMS formuló las Diez reglas de oro para la preparación de alimentos inocuos, que se tradujeron y reprodujeron ampliamente en todo el mundo. No obstante, se hizo evidente la necesidad de elaborar algo más simple y de aplicación más general.

Finalmente estas 10 premisas fueron agrupadas en una sola guía que se denominó: “*Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos*” [53]

Teniendo en cuenta que la mayoría de las enfermedades de transmisión alimentaria se pueden prevenir con una manipulación apropiada de los alimentos [53], es necesario poner de relieve la importancia de estos 5 principios, que aunque simples, son la base de la seguridad alimentaria en empresas y hogares.

Las 5 recomendaciones finales fueron:

1. Mantenga la limpieza
2. Separa alimentos crudos y cocinados
3. Cocine completamente
4. Mantenga los alimentos a temperaturas seguras
5. Use agua y materias primas seguras

La educación pública puede ser muy útil para la prevención y control de las zoonosis parasitarias adquiridas por los alimentos. Por lo general, los esfuerzos se centran en hacer que la gente tome conciencia de las posibles fuentes de infección y las medidas para reducir o eliminar el riesgo de parasitos humanos [54]

Este tipo de mejora supone costos muy pequeños para los gobiernos de cada país, son factibles de realizar a corto plazo y el fortalecimiento de las medidas de control frente a las zoonosis parasitarias trasmitidas por los alimentos es inmediato [51].

Las siguientes premisas abajo indicadas, deberían estar incluidas en todos los programas de educación sanitaria en materia de zoonosis:

1. Mayor atención a las prácticas de higiene alimentaria en todos los lugares de venta al público alimentos preparados (restaurantes, puestos de comida rápida, mercadillos...)
2. Educación de productores y empleados de la industria de alimentos y control de sus prácticas de seguridad de los alimentos durante el proceso de elaboración
3. Garantizar un mejor sistema de inspección de carnes en todos los mataderos
4. Elaboración de guías de seguridad alimentaria y mejora de las prácticas de higiene destinadas al hogar, de divulgación popular
5. Colaborar con el ministerio de educación para establecer programas de enseñanza sobre higiene de los alimentos en escuelas primarias y secundarias
6. Creación de becas para profesionales universitarios con el fin de que reciban entrenamiento avanzado en ciencias alimentarias, con énfasis en seguridad e inocuidad de los alimentos
7. Diseñar planes de mejorar la calidad y sobre todo la higiene de los alimentos, para puestos de comida callejeros.



Los programas educativos también juegan un papel vital en el establecimiento de políticas de control frente a las zoonosis en todos los niveles de la sociedad [54]. Las autoridades pertinentes, deben adoptar las medidas necesarias para educar al público respecto a la inocuidad y calidad de los alimentos, de tal manera que los consumidores puedan insistir en tener alimentos mejores y más seguros [52].

En conclusión, los consumidores tienen derecho a que los alimentos que consumen sean seguros y de buena calidad, y tanto la industria alimentaria como los gobiernos tienen la responsabilidad de respetar y velar por ese derecho [52].

Para hacerlo será necesario que los agricultores, procesadores de alimentos y el público en general, tengan conocimientos sobre seguridad de los alimentos, objetivo que se puede llegar a lograr a través de la educación sanitaria.

Aceptar que la educación sanitaria debe llegar a la población para que sea efectividad y que requiere apoyo económico por parte de la administración, constituyen principios básicos para su mejora [56].

La educación sanitaria es una herramienta de trabajo en higiene de los alimentos, reconocer su papel en la lucha frente a las zoonosis alimentarias es esencial si se quieren construir sólidos programas de prevención y control [56].



5. CONCLUSIONES

1º.- De la revisión efectuada, es patente que las zoonosis parasitarias son un importante problema en la población mundial, no sólo por las repercusiones que tienen a nivel sanitario en las poblaciones más desfavorecidas, sino también por su impacto social y económico que se traduce en un gasto anual millonario debido a la inversión en programas de prevención y control.

2º.- Tras la revisión efectuada es evidente que los disturbios alimentarios de origen bacteriano y vírico son los que en las estadísticas presentan un mayor grado de notificación, pero en estas notificaciones deben ser tenidas en cuenta las enfermedades parasitarias de transmisión alimentaria que pueden ser tan graves como las anteriores desde el punto de vista clínico y que, de hecho, ocasionan graves afecciones a la Salud Pública.

3º.- A diferencia de otras clases de infecciones de las que se ofrecen numerosos estudios, el impacto en salud de las infecciones parasitarias de transmisión alimentaria es difícil de evaluar, debido a la falta de un procedimiento normalizado para el seguimiento de incidencias, por la debilidad de los datos estadísticos disponibles y por la falta de informes científicos dirigidos a la evaluación del riesgo real de las mismas.

4º.- El incremento del número de afecciones parasitarias vinculadas al consumo de alimentos se ha visto incrementado en los últimos años, influido por factores demográficos y sociales tales como los movimientos poblaciones, los cambios en los hábitos alimentarios, las modificaciones de los ecosistemas y la globalización del comercio mundial de alimentos.

5º.- Organismos internacionales como la FDA y el CDC de los Estados Unidos, o la EFSA en Europa, tiene sistemas de información en red, bien estructurados y complejos que facilitan la detección y notificación de las zoonosis parasitarias vehiculizadas por los alimentos. Desde la entrada en vigor del Real 1940/2004 del 23 de diciembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos, por el que se establecen medidas de protección contra determinadas zoonosis y determinados agentes productores de zoonosis, procedentes de los animales y productos de origen animal, la lista de parasitosis asociadas a los alimentos notificadas a los Sistemas de Información Nacionales, se reduce a 6 tipos de parasitosis (Triquinelosis, Equinococosis, Anisakiasis, Criptosporidiosis, Cisticercosis y Toxoplasmosis) quedando así excluidas, otras zoonosis de transmisión alimentaria. Los datos aportados por el Sistema de Información Microbiológica, a partir de 2008, para el resto de parasitosis son escasos, lo que hace que estas zoonosis estén siendo subdiagnosticadas y por lo tanto infravaloradas.

6º.- A lo largo de toda la revisión, ha quedado patente cómo la prevención, mediante la educación de consumidores y manipuladores o mediante inversiones en sistemas que aseguren la inocuidad de los alimentos en la industria alimentaria, es la mejor estrategia frente a las zoonosis parasitarias de transmisión alimentaria. A estas medidas deben unirse los sistemas de información y alerta en red que permiten sistemas de gestión inmediata. Tomar conciencia sobre la importancia real de este problema, por parte de las autoridades y organismos competentes en el ámbito de la salud pública y de cómo afecta a una gran parte de la población mundial, es el primer paso para lograr la erradicación de las zoonosis parasitarias trasmitidas por los alimentos.

6. ANEXO I

TABLAS DE DATOS

Tabla 1 Producción mundial de carne FAO 2014

	2012	2013	2014	VARIACIÓN 2013-2014
PRODUCCIÓN	304.2	308.5	311.8	1.1
CARNE BOVINO	67	67.7	68	0.5
CARNE AVE	105.4	107	108.7	1.6
CARNE CERDO	112.4	114.3	115.5	1.1
CARNE OVINO	13.7	13.9	14	0.5

Tabla 2 Comercio mundial de carne FAO 2014

	2012	2013	2014	VARIACIÓN 2013-2014
COMERCIO	29.7	30.9	31.3	1.4
CARNE BOVINO	8	9.1	9.4	3.5
CARNE AVE	13	13.2	13.5	2.4
CARNE CERDO	7.5	7.4	7.2	-2.1
CARNE OVINO	0.8	1	1	-3.7

TABLA 3 Producción ganadera en España. Serie 2001-2012. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. Carne: animales sacrificados y peso canal medio por especie y variedad, indicador y periodo. Unidades: animales en miles. Peso en kilogramos

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CARNE BOVINO	2550.2	2692.4	2763.1	2732	2757.6	2599.1	2428	2506.7	2307	2302.1	2315	2286
CARNE OVINO	20881	20951	20782	20214	19391	18623	17062.4	12555.9	11392	11736	11377	10519
CARNE CAPRINO	1759	1829	1685	1604	1581	1518	1357.8	1154.5	1173	1375.9	1423	1307
CARNE PORCINO	36331	37024	38180	37835	38705	39277	41488.5	41395.6	40118	40847	41743	41595
CARNE EQUINO	46.7	30.4	25.1	25.5	27.6	27.8	26.2	30.6	30	31.2	50	73
CARNE AVE	723570	700022	701587	692398	690855	669010	712307	694891	675446	695065.8	703727	703865
CARNE CONEJO	93654	68469	64060	62317	61049	61618	61847.9	51435.3	51330	52633.3	52668	53411



Tabla 4. Producción mundial y comercio mundial de pescado y productos de la pesca según FAO 2014

	2012	2013	2014
PRODUCCIÓN TOTAL	158	161	165.2
PESCA DE CAPTURA	91.3	90.5	90.8
ACUICULTURA	66.6	70.5	74.4
COMERCIO TOTAL	58.1	59	59.9

TABLA 4 : Producción ganadera por CC.AA. Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente.
Año 2014

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRODUCCIÓN GANADERA.				
	BOVINO	OVINO-CAPRINO	PORCINO	AVES	TOTAL
GALICIA	936037	187706	1071006	180439	2375188
P. DE ASTURIAS	377193	56520	13256	0	446969
CANTABRIA	167495	52518	2280	0	222293
PAIS VASCO	138245	274490	21461	18993	453189
NAVARRA	110425	542319	447849	79016	1179609
LA RIOJA	38263	110950	99391	4234	252838
ARAGÓN	301333	1833232	6367387	1560	8503512
CATALUÑA	563863	548819	6677209	347306	8137197
BALEARES	26629	322931	48979	4572	403111
MADRID	87893	101197	16469	107897	313456
CASTILLA LEÓN	1238133	3112113	3315740	39719	7705705
CASTILLA LA MANCHA	354473	2555745	1370952	30927	4312097
C. VALENCIANA	50661	335596	1070938	213652	1670847
R. DE MURCIA	66405	605420	1789237	22539	2483601
EXTREMADURA	727976	3197026	1074262	58123	5057387
ANDALUCIA	493753	2223553	2050265	251028	5018599
CANARIAS	18125	58451	57734	9623	143933
TOTAL	5696902	16118586	25494415	1369628	48679531



TABLA 6: Incidencia de parasitos. Serie 2000-2008.

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL
Anisakis		1	5	3	1	1	0	1	0	0	12
Ascaris lumbricoides		37	37	64	0	0	0	56	56	46	296
Blastocystis hominis		308	380	409	311	544	545	583	527	534	4141
Cryptosporidium sp		54	88	121	32	74	108	262	136	75	950
Echinococcus granulosus		38	10	30	22	10	14	11	23	12	170
Entamoeba histolytica		3	15	33	46	29	23	13	15	31	208
Enterobius vermicularis		243	197	262	0	0	0	254	249	242	1447
Fasciola hepatica		1	2	0	1	0	0	1	0	2	7
Giardia lamblia		508	561	730	0	0	0	897	904	683	4283
Schistosoma haematobium		1	1	2	4	0	5	9	5	6	33
Schistosoma mansoni		19	2	0	1	301	3	3	2	8	339
Taenia saginata		29	29	39	54	44	43	42	26	19	325
Taenia solium		0	1	1	0	1	18	0	1	4	26
Toxoplasma gondii		35	58	78	95	56	48	41	50	47	508
Trichinella spiralis		3	6	40	3	0	11	36	115	50	264
Trichuris trichiura		92	72	86	0	0	0	109	81	63	503
TOTAL		1372	1464	1898	570	1060	818	2318	2190	1822	13512

TABLA 7: Prevalencia de parasitos. Serie 2000-2008.

NUMERO HABITANTES/AÑO	40,499,791	41116842	41837894	42717064	43197684	44108530	44708964	45200737	46157822
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL
ANISAKIS	0.0012%	0.0007%	0.0002%	0.0002%	0.0000%	0.0002%	0.0000%	0.0000%	0.0029%
ASCARIS LUMBRICOIDES	0.0090%	0.0153%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0125%	0.0124%	0.0100%	0.0683%
BLASTOCYSTIS HOMINIS	0.0924%	0.0978%	0.0728%	0.1259%	0.1236%	0.1304%	0.1166%	0.1157%	0.9512%
CRYPTOSPORIDIUM SP	0.0214%	0.0289%	0.0075%	0.0171%	0.0245%	0.0586%	0.0301%	0.0162%	0.2177%
ECHINOCOCCUS GRANULOSUS	0.0024%	0.0072%	0.0052%	0.0023%	0.0032%	0.0025%	0.0051%	0.0026%	0.0398%
ENTAMOEBA HISTOLYTICA	0.0036%	0.0079%	0.0108%	0.0067%	0.0052%	0.0029%	0.0033%	0.0067%	0.0479%
ENTEROBIUS VERMICULARIS	0.0479%	0.0626%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0568%	0.0551%	0.0524%	0.3349%
FASCIOLA HEPATICA	0.0005%	0.0000%	0.0002%	0.0000%	0.0000%	0.0002%	0.0000%	0.0004%	0.0016%
GIARDIA LAMBLIA	0.1364%	0.1745%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.2006%	0.2000%	0.1480%	0.9850%
SCHISTOSOMA HAEMATOBIUM	0.0002%	0.0005%	0.0009%	0.0000%	0.0011%	0.0020%	0.0011%	0.0013%	0.0075%
SCHISTOSOMA MANSONI	0.0005%	0.0000%	0.0002%	0.0697%	0.0007%	0.0007%	0.0004%	0.0017%	0.0786%
TAENIA SAGINATA	0.0071%	0.0093%	0.0126%	0.0102%	0.0097%	0.0094%	0.0058%	0.0041%	0.0754%
TAENIA spp	0.0002%	0.0002%	0.0000%	0.0002%	0.0041%	0.0000%	0.0002%	0.0009%	0.0059%
TOXOPLASMA GONDII	0.0141%	0.0186%	0.0222%	0.0130%	0.0109%	0.0092%	0.0111%	0.0102%	0.1179%
TRICHINELLA SPIRALIS	0.0015%	0.0096%	0.0007%	0.0000%	0.0025%	0.0081%	0.0254%	0.0108%	0.0593%
TRICHURIS TRICHIURA	0.0175%	0.0206%	0.0000%	0.0000%	0.0000%	0.0244%	0.0179%	0.0136%	0.1167%
TOTAL	0.3561%	0.4537%	0.1334%	0.2454%	0.1855%	0.5185%	0.4845%	0.3947%	3.1105%

7. BIBLIOGRAFIA

1. Pan American Health Organization. Staff, P. N. Acha, B. Szarfes. *Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals: Parasitic Zoonoses*, 2003. Vol 3. Editorial Panamericana.
2. European Food Safety Authority (EFSA). A. Broglia, C. Kapel, L. Largo N. Palli. *Changing dietary habits in a changing world: Emerging drivers for the transmission of foodborne parasitic zoonoses*. Veterinary Parasitology 182 (2011) 2–13
3. OMS WHO Annual reporting: *Initiative to Estimate the Global Burden of Foodborne Diseases* 2013
4. Lucy J. Robertson, Hein Sprong, Ynes R. Ortega, Joke W.B. van der Giessen, Ron Fayer. *Impacts of globalisation on foodborne parasites*. Trends in Parasitology. January 2014, Vol. 30, No. 1.
5. Caridad Sánchez Acedo. Apuntes de parasitología veterinaria. Zoonosis 2012-2013. Curso 2012-2013.
6. Héctor Quiroz Romero. *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. 2º ed. México. Limusa, S.A. 2005. Pag 53-54
7. ECDC. Annual epidemiological report Reporting on 2011 surveillance data and 2012 epidemic intelligence data 2013.
8. F. Javier Cabañas. *Micosis y zoonosis: Cryptococcus spp*. Rev Iberoam Micol. Vol.25 2008.
9. Peng Zhou, Ning Chen, Ren-Li Zhang, N Rui-Qing Lin, and Xing-Quan Zhu. *Food-borne parasitic zoonoses in China: perspective for control*. Trends in Parasitology Vol.24 No.4
10. Fos Claver, Vendrell Blay, Minardi Mietre, Morales Suarez-Varela, Llopis González. *Enfermedades parasitarias de origen alimentario más frecuentes en España: incidencia y comparación con las de origen vírico y bacteriano*. Ars Pharmaceutica, 41:3 293-305, 2000.
11. C. Naquira. *Parasitic zoonoses: a public health problem in Perú*. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2010; 27(4): 494-97
12. Theresa R. Slifko, Huw V. Smith, Joan B. Rose. *Emerging parasite zoonoses associated with water and food*. International Journal for Parasitology 30 (2000) 1379-1393.
13. Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria Plan de seguridad alimentaria de Cataluña. 2007-2010.
14. FAO. Gisella Kopper, Gloria Calderón, Sheryl Schneider, Wilfredo Domínguez, Guillermo Gutiérrez. *Enfermedades transmitidas por los alimentos y su impacto socioeconómico*. Estudio de casos en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua 2009.
15. FAO/WHO expert meeting. *Multicriteria-based ranking for risk management of foodborne parasites*. Report of a joint. 24/10/ 2012
16. Tratado de nutrición, Vol 2. *Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Ed: Médica panamericana S.A. 2010. Pag 669-670.
17. Pereira, M.A.V., Castro, V.M., Almeida, E.M., Gonçalves, L.M., Vita, G.F. *Comparison of Two Tests Coproparasitological, Paratest and Egg-Sedimentation/Flotation, in the Diagnosis of Parasitosis in Children from a Low-Income Community*.
18. Rosario Pascual Anderson. *Enfermedades de origen alimentario: su prevención*. 1º edición. México. Díaz de Santos. 2005. Pag 110-113



19. Centro nacional de informaciones médicas. Angel E.Caballero. *Higiene de los alimentos.* Torres. 1ºEdición, La habana. Cuba. Ed.ECMed. 2008 Pág. 65-70.
20. Centro técnico nacional de conservación de productos de la pesca y la acuicultura. *Guía sobre los principales parásitos presentes en productos pesqueros: técnicas de estudio e identificación.* Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente. Madrid 2012.
21. Jaime Gallego Berenguer. *Manual de parasitología veterinaria. morfología y biología de los parásitos de interés sanitario.* 2º edición .Universidad de Barcelona. Edicions Univers. Barcelona. 2003 Pág. 60-98.
22. Giulia Rabozzi, Luigi Bonizzi, Eleonora Crespi, Chiara Somaruga, Maryam Sokoot, Ramin Tabibi, Francesca Vellere, Gabri Brambilla, Claudio Colosio. *Emerging zoonoses: the “One Health Approach.* Saf Health Work 2012; 3:77-83.
23. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Andrés Bello. Medina-Vogel. *Ecología de enfermedades infecciosas emergentes y conservación de especies silvestres.* Archivos de Med Vet. Santiago, Chile 42, 11-24 .2010.
24. Calum.N.L Macpherson. *Human behaviour and the epidemiology of parasitic zoonoses.* International Journal for Parasitology. Vol.35 (2005) 1319–1331.
25. Gianluca Campanella, Silvia Polidoro,Cornelia Di Gaetano, Giovanni Fiorito, Simonetta Guarnera, Vittorio Krogh, Domenico Palli, Salvatore Panico, Carlotta Sacerdote, Rosario Tumino, Paul Elliott, Giuseppe Matullo, Marc Chadeau-Hyam, and Paolo Vineis. *Epigenetic signatures of internal migration in Italy.* International Journal of Epidemiology. Vol 0.2014, 1–8.
26. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Organización Internacional del Trabajo *Riesgos ambientales para la salud.* . Madrid 1998. Chantal Dufresne, BA. Capítulo 53.
27. P. Dorny, N. Praet, N. Deckers, S. Gabriel. *Emerging food-borne parasites.* Veterinary Parasitology 163 (2009) 196–206.
28. Eric M. Fevre1, Barend M. de C. Bronsvoort, Katie A. Hamilton and Sarah Cleavel. *Animal movements and the spread of infectious diseases.* Trends in Microbiology Vol.14 No.3 March 2006.
29. OECD/FAO (2014), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2014, OECD Publishing.
30. FAO (2014) Perspectivas alimentarias resúmenes de mercado. ISSN 1564-2801.
31. Dácil Rivera, Hernán Rojas, Santiago Urcelay, Christopher Hamilton-West. *Sanidad Animal y Comercio Internacional.* Avances en ciencias veterinarias. Vol.27. 2012.
32. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2014. *The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2012.* EFSA Journal 2014;12(2):3547, 312 pp. doi:10.2903/j.efsa.2014.3547.
33. John A. Painter, Robert M. Hoekstra, Tracy Ayers, Robert V. Tauxe, Christopher R. Braden. *Attribution of Foodborne Illnesses, Hospitalizations, and Deaths to Food Commodities by using Outbreak Data, United States, 1998–2008.* Emerging Infectious Diseases Vol. 19, No. 3, March 2013. <http://dx.doi.org/10.3201/eid1903.111866>.
34. Frederick J. Angulo, Patricia M. Griffin, Kevin Bardosh, Phouth Inthavong c, Sivilai Xayaheuang, Anna L. Okello. *Controlling parasites, understanding practices: the biosocial complexity of a One Health intervention for neglected zoonotic helminths in northern Lao.* Social Science & Medicine. Vol.120 (2014) pag. 215-223.
35. Diane G. Newell , Marion Koopmans, Linda Verhoef, Erwin Duizer, Awa Aidara-Kane, Hein Sprong, Marieke Opsteegh, Merel Langelaar, John Threfall, Flemming Scheutz, Joke van der Giessen, Hilde Kruse. *Food-borne diseases: The challenges of 20 years ago still persist while new one continues to emerge.* International Journal of Food Microbiology 139 (2010) S3–S1.



36. OMS. First formal meeting of the Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group (FERG). *WHO Initiative to Estimate the Global Burden of Foodborne Diseases*. Geneva, 26–28 November 2007
37. Paul R. Torgersona, Calum N.L. Macphersonb. *The socioeconomic burden of parasitic zoonoses: Global trends*. Veterinary Parasitology 182 (2011) 79– 95.
38. Juanita.A. Haagsma, Suzanne Polinder, Claudia E. Stein , Arie H. Havelaar. *Systematic review of foodborne burden of disease studies: Quality assessment of data and methodology*. International Journal of Food Microbiology 166 (2013) 34–47.
39. Elissavet Gkogka, Martine W. Reij, Arie H. Havelaar, Marcel H. Zwietering, and Leon G.M. Gorris. *Risk-based Estimate of Effect of Foodborne Diseases on Public Health, Greece*. Emerging Infectious Diseases Vol. 17, No. 9, September 2011.
<http://dx.doi.org/10.3201/eid1709.101766>
40. Paul R. Torgerson, Nilanthi R. de Silva, Eric M. Fevre, Fumiko Kasuga, Mohammad B. Rokni, Xiao-Nong Zhou, Banchob Sripa, Neyla Gargouri, Arve Lee Willingham, Claudia Stein. *The global burden of foodborne parasitic diseases: an update*. Trends in Parasitology, January 2014, Vol. 30, No. 1
41. US Department of Agriculture. Jean C. Buzby, Tanya Roberts. *The Economics of Enteric Infections: Human Foodborne Disease Costs*. Gastroenterology Vol. 136, No. 6 2009; 136:1851–1862.
42. José Ruiz Chico, Antonio Rafael, Peña Sánchez. *Competitividad y políticas de seguridad alimentaria de las regiones españolas: el caso de la industria cárnica*. Finanzas y Política Económica, ISSN: 2248-6046, Vol. 4, No. 1, enero-junio, 2012, pp. 33-54.
43. FIAB. *La industria alimentaria que España necesita*. Resumen ejecutivo 2011.
44. MAGRAMA. *La distribución agroalimentaria y transformaciones estratégicas en la cadena de valor*. Madrid 2008.
45. MAGRAMA. *Industria alimentaria en 2012-2013*. Madrid 2013.
46. COM. LIBRO BLANCO SOBRE SEGURIDAD ALIMENTARIA. Bruselas, 12.1.2000.
47. Diario Oficial de la Unión Europea. *Directiva 2003/99/ce del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de noviembre de 2003 sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos y por la que se modifica la decisión 90/424/CEE del consejo y se deroga la directiva 92/117/CEE del consejo*. 12.12.2003.
48. Diario Oficial de la Unión Europea. *Reglamento de ejecución (UE) N°1114/2014 de la comisión de 21 de octubre de 2014 22.10.2014. L 302/46 ES*
49. ELIKA. Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria. *Paquete de higiene*.2014
50. Manuel Durán Ferrer. *Sanidad animal y seguridad alimentaria: viejos problemas, nuevos enfoques*. Anales - Vol. 21.Dic. 2008 - Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental 133.
51. Comunidad de Madrid. Dirección general de salud pública. *Guía de Actuación frente a las ZOONOSIS en la Comunidad de Madrid*. Documentos técnicos de salud pública. Vol. 68.2014
52. FAO. Michael C. Latham. *Nutrición humana en el mundo desarrollado*. Roma 2002.[http://www.fao.org/DOCREP/006/W0073S/W0073S00.HTM\[05/06/2011 15:48:34\]](http://www.fao.org/DOCREP/006/W0073S/W0073S00.HTM[05/06/2011 15:48:34])
53. OMS. *Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos*. ISBN 978 92 4 359463 7 Organización Mundial de la Salud, 2007.
54. Ricardo Flores Castro. *La situación actual de las zoonosis más frecuentes en el mundo*. Gaceta Médica de México. 2010; 146.



55. Lydden Polley. *Navigating parasite webs and parasite flow: Emerging and re-emerging parasitic zoonoses of wildlife origin.* International Journal for Parasitology 35 (2005) 1279–1294.
56. Angel E. Caballero Torres. Temas de higiene de los alimentos. 1º edición. La Habana. Ed. Ciencias médicas. 2008. 26. Pag 343-344.