



CRYPTOSPORIDIUM PARVUM

Fecha del documento: Julio 2004

elika

Fundación Vasca para la
Seguridad Agroalimentaria

Nekazaritzako Elikagaien
Segurtasunarako
Euskal Fundazioa

1.- INTRODUCCIÓN

Los miembros del género *Cryptosporidium* se enmarcan taxonómicamente en el phylum *Apicomplexa*, subclase *Coccidia*, orden *Eucoccidiida* y familia *Cryptosporidiidae* (1-3). Son unos pequeños parásitos que infectan el tracto digestivo y respiratorio de los vertebrados y, aunque se han descrito muchas **especies del genero *Cryptosporidium***, parecen ser específicos para cada clase de vertebrados (2):

- *C. parvum*, *C. muris*, *C. felis* y *C. wrairi* para mamíferos
- *C. baileyi* y *C. meleagridis* para aves
- *C. serpentis* para reptiles
- *C. natorum* para peces

Las infecciones en **humanos** son casi exclusivamente causadas por ***Cryptosporidium parvum***, frecuentemente encontrado en vacuno y ovino, causando la infección en muchas otras especies de mamíferos (1, 4).

El **ciclo** del *Cryptosporidium parvum* se completa en el tracto gastrointestinal del hospedador. El ciclo pasa por varias fases de reproducción asexual y sexual, dando lugar a la formación de gametos, que tras la fertilización generan los cigotos y posteriormente los **ooquistes**. Se forman dos tipos de ooquistes: unos con pared gruesa, que se liberan en gran número por las heces, y otros con pared más fina, que vuelven a invadir las células del intestino del hospedador, dando lugar a la infección crónica y persistente. Los ooquistes de *Cryptosporidium parvum* tienen un diámetro de 4-6 µm (más pequeños que otros protozoos) y se escinden en el intestino delgado del hospedador dando lugar a los **esporozoitos**, que son las estructuras infectivas. Cada oocito maduro contiene 4 esporozoitos (1, 3, 4).

Cryptosporidium parvum está ampliamente distribuido en la naturaleza, principalmente en el **medio acuático**. Es frecuente encontrarlo en ríos y lagos, sobre todo si ha habido ganado por los alrededores. Una vez eliminados por las heces, los ooquistes de *Cryptosporidium parvum* tienen una **supervivencia** de 18 meses en condiciones húmedas y frías, durante los cuales pueden permanecer viables. Son sensibles al **calor**; una temperatura de 65 °C inactiva los ooquistes en 5-10 minutos. Generalmente son susceptibles a la **congelación**, aunque depende de cómo se realice el comienzo del enfriado. Una congelación rápida destruye los ooquistes, pero en una congelación lenta se ha reportado la supervivencia de los ooquistes por debajo de 22 °C (1). Hay estudios que demuestran que la congelación de productos cárnicos no inactiva todos los ooquistes presentes en la muestra (5). Por otro lado, la **desecación** por un periodo suficiente de tiempo (más de dos horas) es letal para los ooquistes. También son extraordinariamente resistentes a muchos **desinfectantes** comunes, incluido los compuestos a base de **clorina** (1). Recientemente se ha visto que el tratamiento de agua con ozono o con luz UV puede ser efectiva inactivando el parásito, aunque estos no son tratamientos para aplicar a gran escala.

2.- VIAS DE TRANSMISIÓN

El parásito se **transmite** por vía fecal-oral y la infección puede ser adquirida por las siguientes vías:

- ✓ Agua contaminada.
- ✓ Contacto directo con heces de animales infectados, que pueden contener gran número de ooquistes (durante la infección clínica aguda se eliminan hasta 10^{10} ooquistes al día).
- ✓ Contacto persona-persona, de especial importancia en centros educativos infantiles.
- ✓ Contaminación de alimentos crudos, como carne o leche sin pasteurizar, frutas y vegetales frescos.

La mayoría de los **brotos** de *Cryptosporidium* son por **consumo de agua** de bebida o por exposición a los ooquistes en aguas de piscina, ríos, parques acuáticos, lagos recreativos u otras actividades acuáticas (**Tabla 1:** Anexo). El mayor brote reportado fue en 1993 en Milwaukee (USA), cuando se contaminó la red municipal de abastecimiento de agua. En este brote enfermaron más de 400.000 personas y fallecieron 100. En Julio-Agosto de 1998, en Sydney (Australia) también se contaminó la red municipal de abastecimiento de agua y, aunque no se reportó ningún caso de la enfermedad, se emitió una recomendación de hervir el agua antes de utilizarla para consumo. Esta recomendación, vigente durante 1 semana, afectó a los 3 millones de residentes (**4**).

Debido a la resistencia a la clorina, *Cryptosporidium parvum* ha sido una amenaza para las distribuidoras de agua de bebida, que generalmente dependen de la purificación natural por procesos geológicos o emplean mecanismos de coagulación o filtrado como única barrera para microorganismos. Cuando esas medidas fallan y/o el número de microorganismos en la naturaleza aumenta, se puede producir contaminación del agua de bebida y causar enfermedad esporádica o brotes de la enfermedad (**4**).

En Estados Unidos se ha descrito que los ooquistes de *Cryptosporidium* pueden encontrarse entre el 17 y el 26,8% de las muestras de agua de bebida tratadas, en concentraciones de 0.005 a 0.017 ooquistes por litro, y entre el 9,5 y el 22% de las muestras de agua subterránea (**6**).

También se han descrito casos por **contacto directo con animales** en estudiantes de veterinaria y en visitas de escolares a granjas, y por contacto persona-persona, en guarderías, jardines de infancia, hospitales y residencias de ancianos.

Este parásito también ha sido reconocido como una posible causa de la **diarrea del viajero**, ya que muchos casos han sido detectados en pacientes que habían viajado recientemente a países en los que las reservas de agua están frecuentemente contaminadas, los niveles sanitarios son inadecuados y/o hay un contacto muy directo con animales (**6**).

Mientras que el agua es un vector bien conocido para la transmisión de *Cryptosporidium*, recientemente se está viendo que los **alimentos** pueden jugar un papel muy importante en la transmisión de este parásito. Se han descrito brotes ligados al consumo de productos lácteos, sidras y zumos de manzana y salchichas. Los productos cárnicos, incluidas las ensaladas de pollo, tripas congeladas y salchichas crudas también han sido asociados con la criptosporidiosis. En la **Tabla 2** (Anexo) se muestran un largo número de brotes transmitidos por alimentos y las fuentes de las que se sospecha. Generalmente es difícil identificar la fuente de infección, debido al retraso entre el consumo del alimento y la aparición de los síntomas y a la carencia de metodología adecuada para detectar el parásito en los alimentos. Los productos tratados por calor nunca han sido causa de brotes de *C. parvum*, ya que los ooquistes se inactivan durante el tratamiento térmico (**2**).

Además, los ooquistes de *Cryptosporidium parvum* han sido aislados en diferentes áreas geográficas de **vegetales y frutas** (**6**), como raíces y hojas de cilantro, lechuga, rábano,

tomate, pepino, zanahoria, calabaza, albahaca, perejil, apio, puerro, cebollas verdes, pimiento verde, brotes de alfalfa, habas, de **productos del mar**, como mejillones, almejas, berberechos y ostras, y de **productos cárnicos** (2).

3.- METODOLOGÍA DE DETECCIÓN

La **metodología** de detección disponible es difícil de llevar a cabo y no sirve para uso de rutina. Al ser un parásito, no se puede cultivar o desarrollar fuera del hospedador, por lo que la concentración en alimentos y en muestras fecales y ambientales resulta difícil. En agua se concentra por filtración y posterior centrifugación. Para su detección hay que aplicar técnicas de microscopía y técnicas de tinción. Para serodiagnóstico se pueden usar métodos ELISA. Otra dificultad de la metodología es la sensibilidad, ya que el método de detección debe ser lo suficientemente sensible como para detectar pocos ooquistes. Actualmente hay métodos específicos para agua y muestras clínicas, pero no funcionan bien para alimentos. Son necesarias más investigaciones en metodología de rutina para aislar y detectar *Cryptosporidium parvum* en muestras de agua, alimentos y ambientales (7).

En los últimos 3-5 años se están dirigiendo los esfuerzos en investigación hacia el desarrollo de métodos para aislar y detectar el parásito en alimentos y para la aplicación de estos métodos para evaluar la prevalencia y persistencia del parásito en los alimentos. Hasta el momento se han descrito métodos para aislamiento y detección de *Cryptosporidium parvum* en leche, vegetales, frutas, marisco, yogur y bebidas como zumo de manzana. Estos métodos incluyen agitación en detergentes o la homogeneización bacteriológica tradicional para extraer los ooquistes de matrices sólidas, seguido de separación inmunomagnética (IMS) con visualización por microscopía inmunofluorescente o detección del material genético del parásito por PCR. Las limitaciones en el uso de estos métodos para el aislamiento de *C. parvum* de alimentos incluyen variaciones en la recuperación de los ooquistes, que aunque para muestras líquidas funciona bien (extracciones alrededor del 84%), para muestras sólidas la extracción ronda el 42% (8).

4.- LEGISLACIÓN

La Unión Europea, mediante la publicación de la **Directiva 98/83/CE** del Consejo, de 3 de Noviembre, relativa a la calidad de las aguas de consumo humano (9), establece una regulación común sobre dos categorías, las aguas de consumo público y las aguas embotelladas, que, tanto en la legislación comunitaria como en la estatal, habían tenido un tratamiento diferente. Teniendo en cuenta que es conveniente que ambos tipos de agua obedezcan a criterios sanitarios comunes, el ordenamiento jurídico español ha mantenido la reglamentación con dos disposiciones diferentes pero concordantes. Así, tenemos el **Real Decreto 140/2003** (10), de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano, y el **Real Decreto 1074/2002**, de 18 de Octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida embotellada (11).

El **Real Decreto 140/2003** establece los criterios sanitarios que han de cumplir las aguas de consumo humano y las instalaciones para la captación del agua para el consumo humano, así como establece responsabilidades y competencias, controles que se han de realizar, parámetros y valores analíticos que debe tener el agua para considerarla apta para el consumo. El ámbito de aplicación de este decreto son las aguas que, tratadas o no, sean

utilizadas para beber, cocinar, preparar alimentos, para la higiene personal y para otros usos domésticos. Por lo que afecta a la industria alimentaria, afecta al agua que se utiliza para la fabricación, tratamiento, conservación, comercialización, limpieza de superficies y materiales que han de estar en contacto directo o indirecto con los alimentos. Así, el Artículo 5 dice que “se considera el agua de consumo humano salubre y limpia cuando no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana”. En el Anexo de este Real Decreto se establecen los parámetros microbiológicos, de manera que el recuento de *Escherichia coli*, de Enterococos y de *Clostridium perfringens* (incluidas las esporas) ha de ser de 0 ufc en 100 ml. Además, establece que “cuando la determinación de *Clostridium perfringens* sea positiva y exista una turbidez mayor de 5 UNF (Unidad Nefelométrica de Formacina), habrá que determinar, en la salida de la estación de tratamiento de agua potable o depósito, si la autoridad sanitaria lo considera oportuno, *Cryptosporidium* u otros microorganismos o parásitos”. Por lo tanto, la normativa no establece ningún valor obligatorio para *Cryptosporidium* (10).

Por otro lado, el **Real Decreto 1074/2002**, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas, entendiéndose por tales las aguas minerales naturales, las aguas de manantial, las aguas preparadas y las aguas de consumo público envasadas, que deben cumplir los siguientes requisitos microbiológicos: Exenta de parásitos y microorganismos patógenos, ausencia de *Escherichia coli*, otros coliformes y *Pseudomonas aeruginosa* en 250 ml de muestra examinada y ausencia de Clostridios sulfitorreductores en 50 ml de muestra examinada (11).

La legislación europea no obliga a desinfectar el agua ni tampoco a mantener una desinfección residual en el sistema de distribución de agua, dejando esta decisión al criterio de cada estado miembro. El Artículo 10 del Real Decreto 140/2003 referente al tratamiento de potabilización de agua, establece la obligatoriedad de filtrar por arena u otra medida apropiada, en caso de que la turbidez media del agua captada sea superior a 1 UNF.

En el Reino Unido, la legislación de Abastecimiento de Agua (Calidad del Agua) que está en vigor desde Junio de 1999, requiere a las compañías suministradoras de agua que realicen muestreos diarios para verificar que la cantidad de ooquistes de *Cryptosporidium* es menor de 1 por cada 10 litros de agua (12).

La **Directiva 2003/99/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de Noviembre de 2003, sobre vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos (13), incluye la criptosporidiosis y sus agentes causales entre las zoonosis parasitarias que deben ser objeto de vigilancia en función de la situación epidemiológica (Anexo I, Lista B).

Por otro lado, la Decisión de la Comisión, de 19 de Marzo de 2002, establece las definiciones de casos para comunicar las enfermedades transmisibles a la red comunitaria incluye la criptosporidiosis (14).

5.- CRIPTOSPORIDIOSIS

La infección por *Cryptosporidium parvum* se denomina **criptosporidiosis**. En **animales** suele cursar de forma asintomática, aunque el ganado libera gran cantidad de ooquistes en las heces. En **ganado joven** puede causar **diarreas**, siendo una enfermedad de importancia veterinaria. Estudios realizados en corderos de Castilla-León demuestran que la criptosporidiosis representa un grave problema en gran número de explotaciones de ganado

ovino y, aunque la mortalidad no es muy elevada (4%), se produce un gran retraso en el crecimiento de los animales afectados de alrededor de un 23%. También ocurre un retraso en las madres al iniciar el ordeño, disminuyendo la producción de leche y aumentando la predisposición al desarrollo de mamitis por retención de leche en las ubres (15).

Según datos publicados, el examen de las muestras de heces en los países desarrollados ha mostrado que la prevalencia en animales está entre <1% y el 4,5%, cuando muchas de las infecciones son subclínicas. (Eurosurveillance, 1998). En Dinamarca, los informes anuales de Zoonosis reportan una prevalencia en ganado vacuno entre 13,2% en el año 2000, 11,4% en el año 2001 y 10,9% en el 2002 (Tabla 3: Anexo)(16).

Estudios realizados demuestran que los desechos de animales deben ser almacenados durante un periodo de tiempo suficiente o tratados activamente para eliminar los microorganismos patógenos, antes de ser aplicados a los cultivos (2).

En **humanos**, el **síntoma** más común de la infección por *Cryptosporidium parvum* es la **diarrea**, seguida de dolor abdominal, náuseas y vómitos, fiebre y de pérdida de apetito y de peso. La enfermedad tiene un periodo sintomático más largo que la mayoría de las infecciones bacterianas gastrointestinales. En individuos sanos generalmente hay una completa recuperación en 2-3 semanas, aunque puede llegar a durar hasta 6 semanas. En **individuos inmunodeprimidos** la enfermedad puede ser más severa y persistente, con invasión a otros órganos, incluidos los pulmones y el conducto biliar, con peligro para la vida del paciente. En este grupo de riesgo, se ha descrito que el riesgo de mortalidad está entre el 50-60% de los infectados. El primer caso de esta enfermedad en humanos fue reportado en 1976, aunque hasta principios de los 80 no llegó a reconocerse como enfermedad humana, asociándose a pacientes inmunodeprimidos (1, 4, 7).

Los esporozoitos de *C. parvum* atacan el epitelio del estómago iniciando la infección y, tras un periodo de incubación de 2 a 10 días, el patógeno causa los síntomas en humanos (1-3). Estudios realizados en voluntarios humanos sanos demostraron una clara relación entre la probabilidad de infección y las dosis de ooquistes ingeridos de *C. parvum* (Dupont et al, 1995). A la menor dosis de 30 ooquistes la probabilidad de infección fue del 20% y, aumentando la dosis hasta 1.000 ooquistes, la probabilidad aumentó hasta el 100%. Esta aproximación asume que la ingestión de un único oocito resulta en una probabilidad de infección del 0.5% (3).

La incidencia de criptosporidiosis en humanos es difícil de conocer, porque no es una enfermedad de declaración obligatoria. La incidencia en la población ha sido descrita entre 0,6 y 20% según el área geográfica. En Asia, Australia, Africa y Sudamérica es más prevalente, mientras que en **Estados Unidos** se ha asociado con el 0,4-1% de los casos de diarrea (6), unos 10 millones de casos por año. En **Inglaterra y Gales e Irlanda del Norte**, se reportan anualmente unos 6000 casos de infecciones por este parásito (ver Tabla 4). De estos casos, casi el 50% se dan en niños menores de 9 años. En **Irlanda del Norte** es la segunda causa de gastroenteritis de esta región, afectando en más de un 50% de los casos a los niños menores de 4 años (ver Gráfica 1) (17). En **Escocia**, en 1998, se reportó un incremento en el número de casos en humanos (18). En **Dinamarca**, son pocos los casos notificados, siendo 39 en el año 2000, 84 en el 2001 y 38 en el 2002 (16). En **países en vías de desarrollo**, se ha descrito que la prevalencia entre individuos inmunocompetentes está entre el 20 y el 30 % (7).

Además de los casos de la enfermedad reportados, **vigilancias serológicas** han mostrado que los anticuerpos de *Cryptosporidium parvum* están presentes en la sangre del **25-30%** de individuos sanos testados en Europa y Norteamérica (6, 7), y en **65-85%** de la población de

países en vías de desarrollo. Esto indica elevadas niveles de exposición al patógeno a pesar de que la enfermedad no se diagnostique en la mayoría de los individuos (7).

A pesar de que algunos fármacos pueden suprimir al parásito, no hay un tratamiento farmacológico efectivo para eliminar la enfermedad. (1, 7)

En el **Estado español**, la criptosporidiosis no es actualmente una enfermedad sujeta a vigilancia, aunque está prevista su incorporación a la lista de enfermedades a vigilar, dado que recientemente la Unión Europea así lo ha decidido. A pesar de no existir una vigilancia reglada para este patógeno, la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica cuenta con alguna información sobre esta enfermedad en dos de sus sistemas básicos: el Sistema de Información Epidemiológica y el Sistema de Brotes (19).

El **Sistema de Información Microbiológica (SIM)** se basa en la notificación semanal voluntaria por parte de los laboratorios de microbiología clínica, mayoritariamente hospitalarios, de los diagnósticos que llevan a cabo. Desde 1995 a 2002, se ha notificado a este Sistema un total de 823 casos de infección por *Cryptosporidium*, lo que supone una media de 103 casos anuales. La distribución de los casos por grupos de edad muestra el mayor número de notificaciones en el grupo de 1 a 4 años. En cuanto al nivel inmunitario del paciente, los resultados muestran al *Cryptosporidium* como agente causal de diarreas independientemente del estado inmunitario del huésped. Durante el año 2003, se han notificado 61 casos, aunque los datos son provisionales al 11 de Diciembre (Tabla 5).

El **Sistema de Brotes** obtiene y analiza los resultados de las investigaciones de los brotes o situaciones epidémicas ocurridas en España, incluyendo las que afectan a turistas extranjeros que estuvieron en nuestro país. Desde el año 1995 hasta el año 2003 (datos del 2003 provisionales), se han notificado 11 brotes con un total de 1.455 casos y una media de 132,3 casos por brote. Los ámbitos notificados más frecuentes fueron el escolar (12,2% de los casos), Hotel (29,1% de los casos) y poblacional (58,4% de los casos). El mecanismo de transmisión ha sido hídrico en todos los brotes en los que se conoce este dato y la fuente ha sido la red de abastecimiento de aguas en tres ocasiones y la piscina en otras dos (Tabla 6).

Además de estos brotes, se han notificado al Centro Nacional de Epidemiología 15 alertas de brotes de *Cryptosporidium* en turistas extranjeros que visitaron España con un total de 95 casos (34 confirmados y 61 sospechosos). Dichas alertas no han sido confirmadas como brotes por las Comunidades Autónomas (1 en Canarias, 1 en la Comunidad Valenciana, 2 en Cataluña y 11 en Baleares). Las 15 alertas fueron declaradas por el Centro Escocés para la Infección y Salud Medioambiental (19).

El SIM detecta infecciones por este parásito, aunque este sistema no está completamente desarrollado y muchos laboratorios de nuestro país no incluyen el diagnóstico de criptosporidiosis como rutina en sus investigaciones. Sería necesario potenciar el SIM en cuanto a declaración por parte de los laboratorios. Los resultados del Sistema de Brotes, aunque insuficiente, nos orientan hacia la detección de brotes en dos ámbitos específicos, que son el escolar y el hotelero. En los brotes con vehículo conocido destacan como fuente del brote, en el ámbito escolar la red de abastecimiento de agua y en el hotelero la piscina. Sería necesario potenciar la vigilancia de este patógeno (declaración en el SIM y búsqueda de brotes), así como incidir en la vigilancia de las redes de abastecimiento de agua y en piscinas (19).

6.- ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE RIESGO

En un estudio realizado en **Holanda** por TNO-Nutrition and Food Research sobre **Evaluación del riesgo cuantitativo de *Cryptosporidium* en alimentos y agua**, se llega a la conclusión de que son necesarios más datos para evaluar el riesgo de forma cuantitativa, pero proponen medidas para mejorar la situación actual:

- ✓ En relación al riesgo por consumo de agua del grifo, los factores más importantes a controlar son la contaminación inicial del agua antes del tratamiento y la eficacia de los tratamientos de las plantas depuradoras de agua.
- ✓ En cuanto a las frutas y vegetales para consumo en fresco, el factor de riesgo más importante es la contaminación fecal de los productos en el campo, por lo que sería recomendable tratar el abono (lodos, purines y estiércol) para inactivar los ooquistes de *Cryptosporidium* antes de ser esparcido en los cultivos. También es importante el tratamiento industrial (preparado y lavado) de frutas y verduras.
- ✓ En los productos cárnicos, el mayor riesgo existe en la contaminación con material fecal o la contaminación cruzada entre canales en el matadero, aunque generalmente estos productos se tratan por calor, por lo que se inactivan los ooquistes de *Cryptosporidium* (20).

En el año 2003 se realizó una **Evaluación del Riesgo de *Cryptosporidium parvum* en agua y alimentos** en la cadena alimentaria **en Europa**, en un proyecto en el que participaron 5 países europeos (Irlanda, Reino Unido, Dinamarca, Italia y Holanda). La conclusión general de este estudio es que el riesgo de infección por consumo de agua potable para la población en general es bajo. En vegetales y carne, el riesgo también es muy pequeño. Como recomendaciones, en este estudio se propone que cuando las aguas provienen de áreas de alto riesgo de contaminación, se debería realizar un tratamiento de las mismas más rigurosos. En cuanto a los vegetales, es recomendable un buen lavado y eliminación de peladuras, hojas exteriores, etc. y un almacenado a baja temperatura. La carne debe ser cocinada adecuadamente y evitar contaminación cruzada con vegetales (21)

7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Khan O.A. [A Review of Cryptosporidiosis](#). Carlo Denegri Foundation - Atlas on Medical Parasitology.
- 2 Duffy G, Moriarty, EM (2003) *Cryptosporidium* and its potencial as food-borne pathogen. *Animal Health Research Reviews* 4(2):95-107.
- 3 Fricker CR. Protozoan parasites (*Cryptosporidium*, *Giardia*, *Cyclospora*). Guidelines for drinking-water quality.
- 4 Dawson D. (2003) Foodborne Protozoan Parasites. ILSI-International Life Sciences Institute. Report prepared under the responsibility of the ILSI Europe Emerging Pathogen Task Force.
- 5 McEvoy JM, Moriarty EM, Duffy G, Sheridan JJ, Blair IS, McDowell DA. (2004) Effect of a commercial freeze/tempering process on the viability of *Cryptosporidium parvum* oocysts on lean and fat beef trimmings. *Meat Science*, 67:559-564.
- 6 Rose JB, Slifko TR (1999) *Giardia*, *Cryptosporidium* and *Cyclospora* and Their Impact on Foods: A Review. *Journal of Food Protection*, 62(9):1059-1070.
- 7 Duffy G. [Cryptosporidium parvum – an Emerging Pathogen in the Water and Food Industry](#). Irish Agriculture and Food Development Authority.

- 8 Moriarty EM, McEvoy JM, Duffy G, Sheridan JJ, Blair IS, McDowell DA (2004) Development of a novel method for isolating and detecting *Cryptosporidium parvum* from lean and fat beef carcass surfaces. Food Microbiology, 21:275-282.
- 9 Directiva 98/83/CE
- 10 Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano.
- 11 Real Decreto 1074/2002, de 18 de Octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas.
- 12 Hunter PR (March 2000) [Advice on the response for public and environmental health to the detection of cryptosporidial oocysts in treated drinking water](#) . Communicable Disease and Public Health, 3 (1) 24-27.
- 13 La Directiva 2003/99/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de Noviembre de 2003, sobre vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos
- 14 Decisión de la Comisión, de 19 de Marzo de 2002, por la que se establecen las definiciones de casos para comunicar las enfermedades transmisibles a la red comunitaria, de conformidad con la Decisión nº 2119/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- 15 Gutierrez J, Martín S, Manteca Ch, Rojo-Vázquez FA (Mayo 2004) Criptosporidiosis ovina. Mundo Ganadero nº166.
- 16 Ministry of Food, Agriculture and Fisheries Annual Report on Zoonosis in Denmark: [2000](#), [2001](#) y [2002](#).
- 17 Health Protection Agency. (May 2003) [Cryptosporidium](#) – Epidemiological data
- 18 Christie P (1998) Increased cases of *Cryptosporidium* infection in central Scotland. Eurosurveillance Weekly, 2(19).
- 19 Centro Nacional de Epidemiología – Instituto de Salud Carlos III (2003) Vigilancia Epidemiológica de la Criptosporidiosis en España. Boletín Epidemiológico, 11(24):277-284.
- 20 Hoornstra E, Hartog B. [A quantitative Risk Assessment on Cryptosporidium in food and water](#). TNO Nutrition and Food Research, Holanda.
- 21 Duffy G et al (2003) A Risk Assessment on *Cryptosporidium parvum*, an emerging pathogen in the food and water chain in Europe. QLK1-1999-CT-00775.

8.- ANEXO: TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1: Principales brotes de *C. parvum* descritos transmitidos por agua (4)

AÑO	Lugar	Fuente	Nº casos
1987	Carrolton, Georgia (USA)	Agua Superficial	13.000
1989	Oxford/Swindon (UK)	Agua Superficial	500*
1993	Milkwaukee/Wisconsin (USA)	Agua Superficial	403.000
1996	Ogose (Japón)	---	9.000
1997	Londres Norte (UK)	Agua Subterránea	345*

*Confirmados por laboratorio

Tabla 2: Principales brotes de *C. parvum* descritos transmitidos por alimentos (2)

AÑO	Lugar	Fuente	Nº casos
1985*	Reino Unido	Tripas congeladas	1
1986*	Méjico	Leche (turistas canadienses)	22
1986*	Australia	Leche de cabra sin pasteurizar	2
1986*	Gales	Salchichas	19
1986*	Méjico	Ensalada	1
1993	Maine (USA)	Sidra sin pasteurizar	154
1996	Nueva York (USA)	Zumo de manzana sin pasteurizar	31
1996	USA	Ensalada de pollo	15
1997	Washington (USA)	Cebollas verdes	54
1997*	Reino Unido	Leche de vaca	50
2000*	USA	Frutas/vegetales	148
2002*	Queensland	Leche de vaca sin pasteurizar	8

* Año de publicación del brote

Tabla 3: Casos de *C. parvum* en ganado en Dinamarca (16).

AÑO	2000		2001		2002	
	Nº determ.	Positivos	Nº determ.	Positivos	Nº determ.	Positivos
Vacuno	2730	13,2	2509	11,4	2825	10,9
Caprino	544	0,9	492	0	625	0,2
Porcino	2390	0,5	1503	0,3	933	0,9
Caballar	734	0,7	477	0,2	397	0
Perros	197	1	170	1,2	199	1
Gatos	38	0	52	0	107	1,9
Otros	716	0,3	751	0,5	622	5,7

Tabla 4: Identificaciones de *Cryptosporidium sp* de los laboratorios de Inglaterra y Gales e Irlanda (17)

Año	Inglaterra y Gales	Irlanda
1986	3560	--
1987	3277	--
1988	2750	--
1989	7768	--
1990	4682	--
1991	5165	--
1992	6164	58
1993	4753	177
1994	4502	89
1995	5701	81
1996	3587	98
1997	4393	82
1998	3670	180
1999	5045	181
2000	5774	417
2001	3625	360
2002	2992	126
2003*	5532	140

* Datos provisionales

Gráfica 1: Casos identificados en laboratorio de *Cryptosporidium sp* en el Norte de Irlanda por rango de edad. 1998-2003 (17)

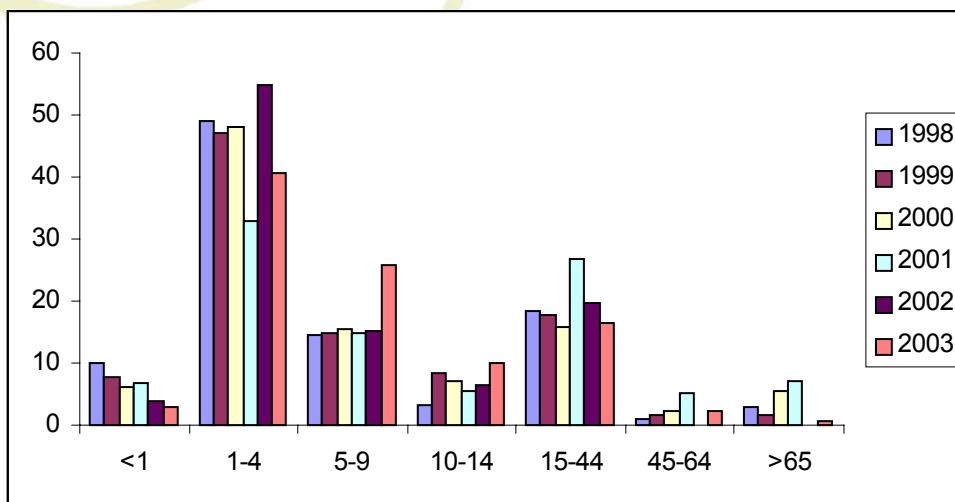


Tabla 5: Casos de criptosporidiosis notificados al SIM en España, distribución por Comunidades Autónomas (1995-2003) **(19)**

CC.AA.	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	TOTAL
Aragón	48	58	68	39	82	36	74	98	45	548
Baleares		1	1	1						3
Canarias	18	9	22	7	7	11	7	15	12	108
Castilla La Mancha	1		1	1						3
Castilla León		2	4	1		1		1	3	12
Cataluña	27	8								35
Valencia		2								2
Madrid	3	11	1				4	4	1	24
País Vasco	47	47	15	12	8	6	3	3		141
La Rioja	5		2	1						8
TOTAL	149	138	114	62	97	54	88	121	61	884

Tabla 6: Brotes de criptosporidiosis notificados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica en España (1995-2003) (*Brotes notificados inicialmente por servicios de vigilancia europeos) **(19)**

Año	CC.AA.	Ambito	Expuestos	Casos	Síntomas	Vehículo	Fuente	Observaciones
1997	Andalucía	Colegio	200	66	Octubre	Agua	Red suministro aguas	Avería/obras
1998	Madrid	Colegio	519	62	Abril	Agua		Contaminación instalación
1998*	Andalucía	Hotel	2500	3	Julio			Turistas
1999	Madrid	Colegio	138	36	Octubre			
2000	Aragón	Poblacional		750	Enero	Agua	Red suministro aguas	Contam aguas superf agrícolas
2000	Aragón	Poblacional		100	Mayo	Agua	Red suministro aguas	Insuficiente tratamiento de agua
2000*	Baleares	Hotel		25	Mayo	Agua	Piscina	Turistas
2000	Cataluña	Colegio	45	13	Octubre			
2001	Madrid	Picnic	80	5	Julio	Agua	Pozo	Agua no tratada, explot ganadera
2003*	Baleares	Hotel	2000	391	Julio	Agua	Piscina	Turistas
2003*	Baleares	Hotel		4	Julio			Turistas