

Peligros microbiológicos emergentes de los nuevos sistemas de producción y consumo de alimentos. Elementos para un control racional.

Manuel Durán Ferrer, Doctor en Veterinaria. Del Cuerpo Nacional Veterinario.

1. Introducción.

Plantear el tema de los “peligros asociados a la alimentación” en el contexto de una jornadas sobre gastronomía, entendida ésta como el arte de preparar unas buenas viandas o la afición y el placer de degustarlas, podría parecer un tanto fuera de lugar.

Además, hablar de peligros “emergentes” no deja de tener ciertos tintes milenaristas a los ojos del neófito, en las postrimerías de un milenio que según algunos se nos irá en unos días.

Pero ni indigestar los manjares, ni siquiera considerar la posibilidad de fin del mundo es nuestro propósito, más bien todo lo contrario.

Disertaremos acerca de como el humano de comienzos del siglo XXI enfoca o debe enfocar la necesidad de disponer de alimentos sanos y sin peligros, primera garantía de una vida larga y placentera.

Cuando embarcamos en un avión para perdernos en un lugar que imaginamos paradisíaco, sabemos que existe un peligro real de accidente aunque el riesgo de materializarse éste sea remoto, poco probable. De igual forma, cuando elegimos una buen solomillo de ternera, unos huevos camperos o uno de nuestros tan afamados quesos para compartir con los amigos en nuestra mesa, debemos ser cada vez más conscientes de que el consumo de alimentos comporta peligros que por circunstancias concretas pueden llegar a materializarse en un daño manifiesto para nuestra salud y bienestar.

Además estos peligros son cada vez más variados (de naturaleza física, química o biológica), y en algunas ocasiones difíciles de identificar y de valorar en el contexto de sistemas alimentarios tan desarrollados y complejos como el español, donde se tiende cada vez más a una internacionalización del mercado de las materias primas, a unos sofisticados sistemas tecnológicos de producción de alimentos, a una multiplicación de los eslabones de la cadena alimentaria, y en suma a una cada vez más complejas formas de uso y disfrute de los alimentos por el consumidor final.

Por todo lo considerado, el objetivo prioritario del sector alimentario debe ser proporcionar alimentos seguros y el de las autoridades de salud pública el de velar por que esto sea así. Pues la seguridad es una propiedad del alimento que más que otras, como el aspecto, el sabor, el precio o incluso las características nutritivas, no es negociable por el consumidor (Mortimore y Wallace, 1996).

Ahora bien, en tanto en cuanto los peligros asociados a los alimentos existen, la aproximación más realista posible consistirá en conocerlos, en evaluar los riesgos que pudieran generar y en controlarlos en la medida de lo técnicamente posible. De manera que si no es posible eliminarlos hacer sus riesgos próximos a “cero”, valor que por muy utópico que sea nunca dejará de ser la meta a alcanzar (Consejo General de Colegios Veterinarios de España, 1999).

Además, pensemos que una buena parte de responsabilidad en la consecución de esta meta reside en todos nosotros, como consumidores finales, que elegimos qué alimentos son los idóneos y dónde los compramos, y a qué precio; que seleccionamos los bares y restaurantes que nos sirven como lugares de esparcimiento; que en suma manipulamos y cocinamos los alimentos antes de servirlos en nuestra mesa. Cuestiones que son todas ellas de vital importancia a la hora de garantizar la inocuidad de los alimentos y la prevención de los peligros.

Como resumen, en los modernos sistemas alimentarios, la capacidad de disfrute de los alimentos debe ir acompañada por una concienciación de todos los sectores implicados (producción, comercialización, autoridades y consumidor) sobre los peligros asociados a la alimentación, y el papel que cada uno debe jugar para prevenirlos.

2. Infecciones y enfermedades emergentes y reemergentes: un enfoque ecológico.

El concepto de enfermedades infecciosas emergentes fue acuñado al comienzo de la década de los 90 para referirse a las enfermedades infecciosas descubiertas en los últimos años y a las ya conocidas consideradas controladas, en franco descenso o desaparecidas, que vuelven a emerger. Ejemplos de ellas son: las resistencias a los antibióticos en diversas especies bacterianas, la epidemia del SIDA, la tuberculosis, la enfermedad de Lyme, el cólera en Asia y Sudamérica, el síndrome pulmonar por hantavirus en EE.UU., la difteria en las repúblicas de la antigua URSS, la criptosporidiosis, la intoxicación alimentaria por *E. coli* O157:H7, o las fiebres hemorrágicas virales (fiebre amarilla, Ébola, Marburg, Dengue, fiebre de Lassa, fiebre del Valle del Rift), etc. (Campos,

1997). En síntesis, esta conceptualización supone un reconocimiento implícito de las limitaciones de la ciencia biomédica, al menos bajo el paradigma actualmente vigente.

El avance en el conocimiento de las enfermedades infecciosas y de su epidemiología durante el último tercio del siglo XIX dio lugar al establecimiento bajo una sólida base científica de medidas preventivas de lucha contra lo que en aquel entonces era la principal causa de mortalidad entre los humanos. El comienzo del siglo XX se caracterizó por la puesta en práctica de las luchas sanitarias a gran escala bajo los instrumentos del saneamiento, la vacunación y el aislamiento (Gestal Otero, 1997), a los que no tardarían en incorporarse los nuevos agentes terapéuticos anti-infecciosos, en especial las sulfamidas y los antibióticos.

Poco a poco se alumbró la creencia, y la esperanza, de que las enfermedades infecciosas iban en poco tiempo a dejar de suponer un problema de salud pública. Los esfuerzos de la OMS y de los países desarrollados dieron lugar a indudables éxitos cuyos exponentes más importantes fueron la erradicación del paludismo en amplias zonas del planeta y la erradicación mundial de la viruela.

Para Gestal Otero estos éxitos dieron lugar a un “(...) falso sentimiento de seguridad sobre los peligros suscitados por las enfermedades infecciosas, al que contribuyó la percepción equivocada de que los sofisticados sistemas asistenciales de los países desarrollados (...), eran capaces de desarmar y resolver cualquier amenaza infecciosa. Los resultados netos de estos cambios fueron una disminución en conjunto de los programas frente a las enfermedades transmisibles; el deterioro de los esfuerzos de vigilancia (...), y una disminución de la pericia técnica frente a las enfermedades infecciosas tradicionales. Esta erosión de la infraestructura alrededor de las enfermedades transmisibles afectó directamente a la capacidad mundial para reconocer y responder frente a las nuevas enfermedades emergentes y reemergentes” .

Este falso sentimiento de seguridad y fe ciega en la tecnología desarrollada frente a las enfermedades infecciosas invadió también áreas tan estratégicas para la salud humana como es la de la producción de alimentos de origen animal. En la década de los 50, y de forma generalizada en los años 60, los sistemas de explotación se intensificaron hasta el grado de lo irracional bajo los fundamentos casi exclusivos del uso de productos inmunizantes, de antiparasitarios y de agentes antimicrobianos. En no pocas ocasiones administrados y dosificados de manera indiscriminada, y sin mediar la mayoría de las veces, ni actos clínicos encaminados al diagnóstico etiológico de las afecciones, ni estrategias serias de prevención sanitaria.

Este paradigma médico y sanitario surgido del supuesto de la ausencia de límites para el conocimiento científico y técnico ha conducido y sigue conduciendo necesariamente al fracaso.

Algunos ejemplos son tan evidentes que están en la cabeza de cualquier ciudadano medianamente informado: la epidemia mundial del SIDA o la enfermedad de las vacas locas (encefalopatías espongiiformes transmisibles). Otros, no menos graves y que pueden tener una repercusión mundial de consecuencias imprevisibles, permanecen aún confinados en los foros de discusión científica y técnica como es el caso de las resistencias antimicrobianas (Comité Científico Director de la U.E., 1999).

Un acercamiento racional a la cuestión pasa necesariamente por un enfoque ecológico del problema. La hipótesis es la de que los modernas tecnologías biomédicas y sanitarias y los nuevos sistemas de producción, entre ellos y en posición estratégica la producción de alimentos, han alterado de manera esencial las relaciones entre los seres vivos del planeta. En especial las relaciones entre la especie humana y las especies animales de las que éste se sirve como alimento o como sustento básico para la producción de agentes terapéuticos o profilácticos. Esta nuevas relaciones que se han constituido han dado la oportunidad a los respectivos agentes patógenos (parásitos, en sentido amplio), y a los potencialmente patógenos, de colonizar nuevas especies hospedadoras.

No olvidemos que la historia natural de la enfermedades infecciosas se define necesariamente en el contexto de las relaciones parásito-hospedador, materializadas espacial y temporalmente en un ecosistema determinado (Thrusfield, 1990).

La inducción de relaciones artificiales entre parásitos y especies hospedadoras que en principio no se relacionan de forma natural, da lugar a nuevas posibilidades y oportunidades de conquista del hospedador (como nuevo nicho ecológico) por parte de las especies de parásitos. La consecuencia inmediata es la infección latente, y en casos extremos la inducción de nuevas patologías de carácter infeccioso.

Es decir, en estos ecosistemas antropúrgicos (del nombre griego *anthropos*, hombre y de la raíz del verbo griego *erg*, crear), es decir creados por el hombre (Thrusfield, 1990), las nuevas relaciones que se definen entre el humanos, los animales, las plantas y sus parásitos respectivos no son de carácter estable y una de las consecuencias puede ser el establecimiento de epidemias.

Ecosistemas antropúrgicos son los sistemas de cultivo de laboratorio de las líneas celulares continuas, obtenidas de especies tan diversas como el propio hombre, el mono, el ratón o el hámster. Y que se emplean en los laboratorios para la propagación de agentes microbianos, como los virus, incapaces de replicarse en sistemas inertes. Células de riñón de mono empleadas en la fabricación de vacunas, infectadas con un retrovirus (virus linfotrópico de los simios-III-STLVIII) estrechamente emparentado con el HIV, pudieran estar en el origen del SIDA. Es una hipótesis que tras “introducirse en algún ser humano, el STLV-III sufriera una serie de mutaciones que generaron los gérmenes intermediarios, y por fin el feroz HTLV-II (o HIV)” (Gallo, 1987).

Ecosistemas antropúrgicos son los definidos por las nuevas cadenas tróficas inducidas por las “modernas” tecnologías en la producción de alimentos. La industria alimentaria y la de piensos genera de manera masiva y rutinaria productos manipulados artificialmente en sus componentes principales. Y aplica nuevas tecnologías capaces de integrar en un mismo alimento componentes de orígenes muy diversos y que nunca se hubieran relacionado de forma natural. Flujos de materias primas en el que hay un aprovechamiento masivo de subproductos de los procesos industriales con destino a la alimentación animal. El origen del agente etiológico de la encefalopatía espongiiforme bovina (EEB) parece haber surgido en el entorno de prácticas industriales que sin las mínimas garantías sanitarias incorporaron en la dieta de estos rumiantes piensos fabricados con harinas de carne y hueso, obtenidas a partir del aprovechamiento de cadáveres de ovejas infectadas con el agente etiológico del “scrapie” (García de Jalón, 1997), otra encefalopatía espongiiforme transmisible.

Ecosistemas antropúrgicos son los inducidos artificialmente por los agentes antimicrobianos y antiparasitarios, que crean nuevas condiciones y límites para la vida de los microorganismos saprófitos y patógenos que habitan el organismo del ser humano y de los animales. El uso extensivo de estos agentes tanto en el ámbito de la medicina humana como en la medicina veterinaria y en el área de la producción animal (promotores del crecimiento), ha sido el mayor factor de selección de microorganismos resistentes, que son ya un peligro real que amenaza la salud pública. Hasta tal punto esto es así que en opinión del Comité Científico Director (1999) de la Unión Europea, cualquier administración de un antimicrobiano debe ser considerado como una oportunidad para el desarrollo de nuevas resistencias.

Como resumen, las infecciones y enfermedades emergentes, entre ellas las alimentarias, son en buena medida consecuencia la creación de ecosistemas artificiales (ecosistemas antropúrgicos) en los que se definen nuevas relaciones entre los animales y sus patógenos potenciales.

3. La Tierra, aldea global: la mundialización del sistema alimentario.

Según la Organización Mundial de la Salud (citada por Martínez Fornés y Díaz, 1999), las enfermedades infecciosas siguen siendo las responsables de más de trece millones de fallecimientos anuales en todo el planeta; y la mitad de los fallecidos son menores de cinco años. En conjunto, las enfermedades infecciosas son las responsables del 50 % o más de la mortalidad en los países del tercer mundo, y del 10 % de la mortalidad en el mundo desarrollado (Campos, 1997).

El problema lejos de quedar confinado en las regiones menos desarrolladas tiende paulatinamente a globalizarse, favorecido por factores como el espectacular incremento de los viajes internacionales, el turismo, el comercio de animales vivos y de sus productos, los desplazamientos masivos de refugiados y la migración en búsqueda de nuevos horizontes de trabajo. Y ello en un mundo constantemente amenazado por el cambio climático, la deforestación y la contaminación a gran escala, que destruyen los ecosistemas y promocionan la proliferación de diversas especies de parásitos o de sus vectores.

En concreto, las enfermedades transmitidas por los alimentos que cursan con cuadros gastroentéricos (cólera, disentería, fiebre tifoidea, rotavirus...) son reponsables de la muerte de más de dos millones de personas anualmente, la mayoría niños, y constituyen la tercera causa de mortalidad debida a infecciones, tras las infecciones respiratorias (tuberculosis) y el SIDA (Martínez Fornés y Díaz, 1999).

Por otro lado, los sistemas alimentarios de los distintos países tienden a estar cada vez más internacionalizados. Entre ellos se definen un incesante flujo de materias primas y de alimentos manufacturados, de manera que cualquier país con cierto grado de desarrollo es a la vez exportador e importador de alimentos o de sus materias primas, incluido los subproductos industriales con destino la alimentación animal. El ejemplo más inmediato lo tenemos en el caso de nuestra Unión Europea, primer bloque comercial en el intercambio de mercancías y servicios (Eurostat, 1995). Y hacernos una idea sobre el grado de interrelación no es difícil si consideramos la red de productos y empresas afectadas por al contaminación de las dioxinas.

En pues necesario pensar que el problema sanitario generado por las enfermedades infecciosas emergentes alcanza una magnitud mundial con expectativas de agravamiento, aunque mantiene particularidades inherentes a los propios sistemas socioeconómicos vigentes en cada una de las naciones.

Por ello, independientemente de las respuestas nacionales o regionales que se puedan dar, es necesario incrementar la cooperación internacional en esta materia fundamentada en las organizaciones internacionales con competencia en la materia (instituciones como la OMS, la FAO o la OIE, entre otras).

4. Peligros microbiológicos emergentes y evaluación del riesgo.

Para estimar los peligros microbiológicos emergentes nos serviremos del *corpus* conceptual desarrollado en el contexto del denominado sistema Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (*Hazard Analysis and Critical Control Points: HACCP*), respaldado a nivel internacional por el Programa conjunto FAO/OMS sobre Normas alimentarias, Comisión del Codex Alimentarius (1996).

Por peligro alimentario debemos entender cualquier aspecto biológico, químico o físico que puede hacer que un alimento sea inseguro para el consumo. Más concretamente, para López García (1999) peligro es todo lo que pueda resultar perjudicial para la salud y esté incluido en los objetivos higiénicos de las directivas comunitarias sobre la materia:

- 1) índices inaceptables de contaminación de tipo biológico, químico o físico.
- 2) pervivencia o multiplicación hasta límites inaceptables de microorganismos patógenos.
- 3) producción o persistencia de índices inaceptables de toxinas o de otros productos perjudiciales procedentes del metabolismo microbiano.
- 4) índice inaceptable de generación de cuerpos químicos.

Identificado el peligro es necesario definir su gravedad o magnitud. Es decir, las consecuencias que puede tener el que este peligro se materialice.

La probabilidad de que el peligro se materialice determina el riesgo de dicho peligro, que debe cuantificarse hasta concretarse en un valor (gravedad del peligro x la probabilidad).

Los diversos microorganismos y metabolitos microbianos que pueden ser vehiculados por los alimentos tienen para Mossel y Moreno (1985) dos orígenes diferentes: endógeno, ya presentes en los alimentos antes de su obtención o exógeno, que llegan a los alimentos durante su obtención, transporte, industrialización, conservación o procesado culinario antes del consumo.

Desde un punto de vista práctico, de cara a definir criterios de seguridad, en mi opinión sería más conveniente clasificar los microorganismos en función de la fuente de contagio:

- a) Agentes cuya fuente de contagio alimentario es principalmente el animal de abasto.
- b) Agentes cuya fuente de contagio alimentario es el animal de abasto, el humano o el medio.
- c) Agentes cuya fuente de contagio alimentario es el humano o el medio y, en algunos casos secundariamente el animal.

Una cuantificación de la importancia relativa de cada uno de estos agentes en el contexto alimentario español puede obtenerse a partir de los sistemas de enfermedades de declaración obligatoria y de información microbiológica del Ministerio de Sanidad y Consumo (Centro Nacional de Epidemiología, 1998), tal y como presentamos en las figuras 1, 2 y 3.

En el contexto de la Unión Europea (U.E.), para evaluar la importancia de los diferentes agentes microbianos con repercusión en la seguridad alimentaria, bien pudieran servirnos los datos suministrados por los Estados miembros al Laboratorio de Referencia Comunitario sobre Epidemiología de Zoonosis, en virtud del artículo 5 de la Directiva 92/117/EEC sobre Zoonosis (figura 4).

Sin embargo, la comparación de la situación relativa en los diferentes Estados miembros de la U.E. debe realizarse con cautela, pues la información disponible se genera a partir de muy diferentes sistemas de monitorización y vigilancia epidemiológica.

Figura 1. Enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por los alimentos. Agentes cuya fuente de contagio alimentario es principalmente el animal. Casos declarados en España por los sistemas EDO/SIM en 1998.

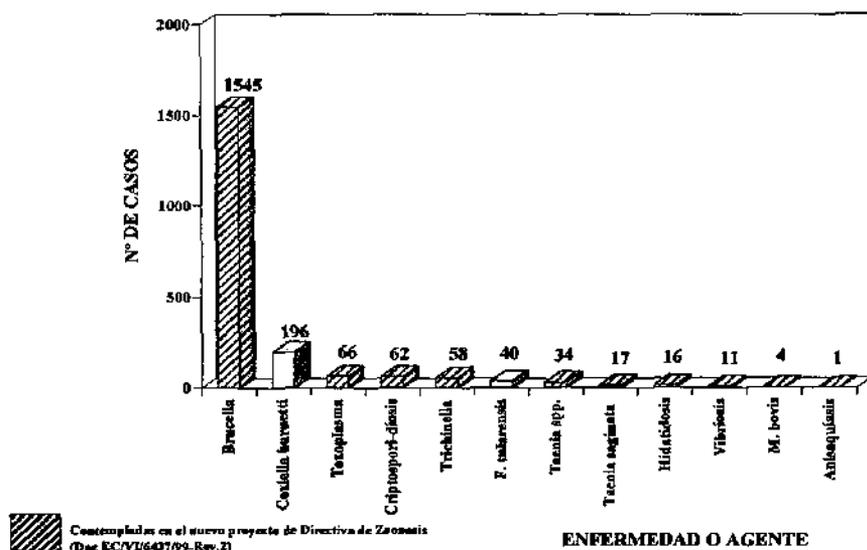


Figura 2. Enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por los alimentos. Agentes cuya fuente de contagio alimentario es principalmente el humano o el medio. Casos declarados en España por los sistemas EDO/SIM en 1998.

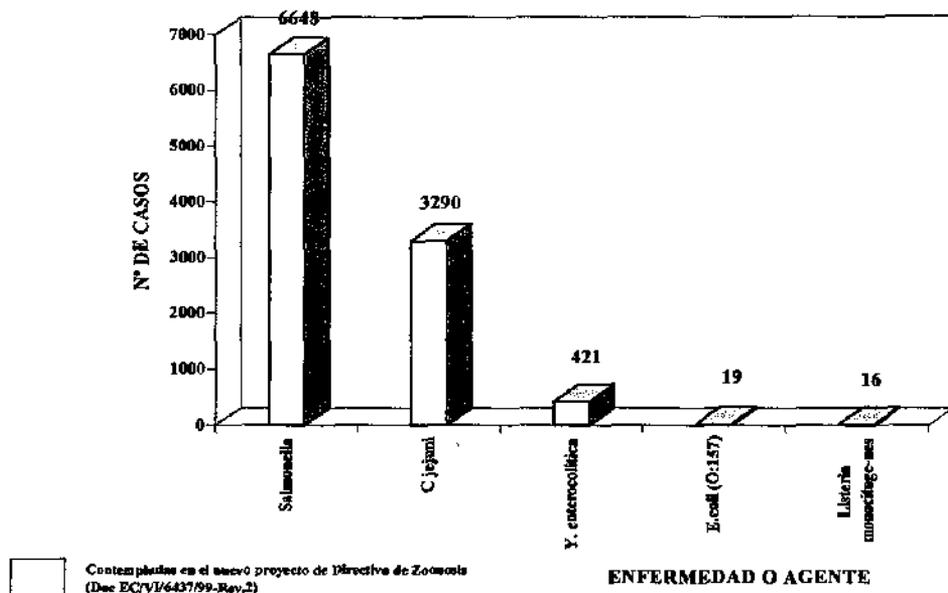


Figura 3. Enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por los alimentos. Agentes cuya fuente de contagio alimentario es principalmente el humano o el medio y, en algunos casos secundariamente el animal. Casos declarados en España por los sistemas EDO/SIM en 1998.

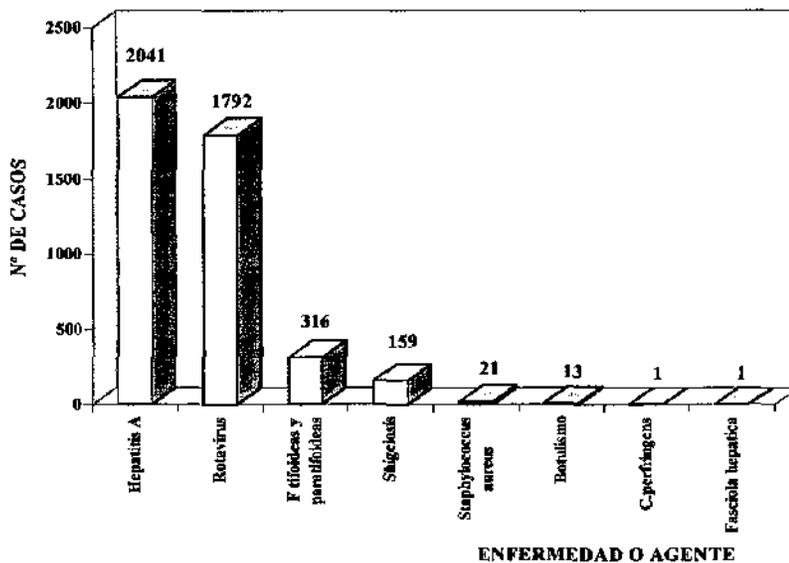
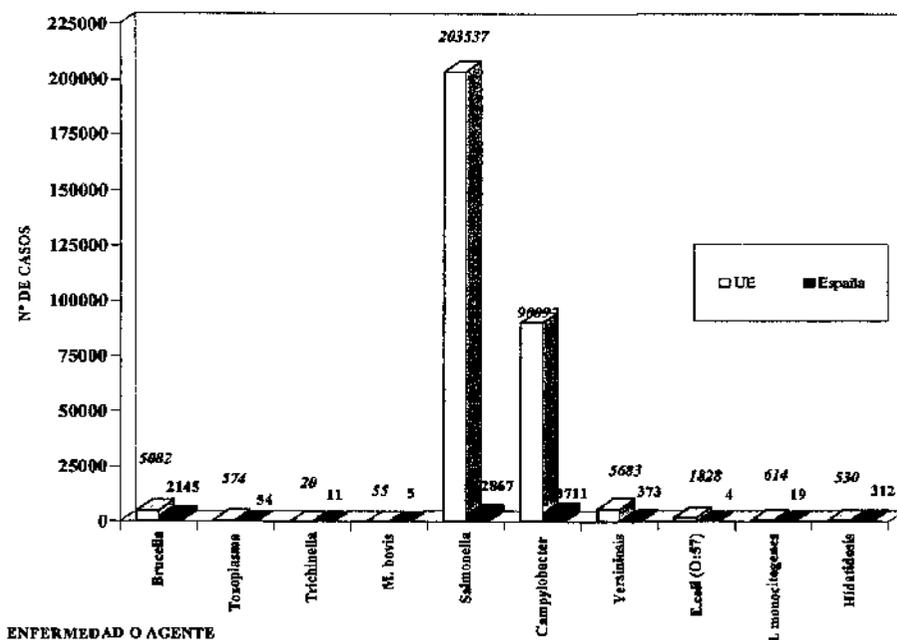


Figura 4. Enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por los alimentos. Situación en la Unión Europea en 1997.



En función de los datos aquí considerados podemos concluir que, en España el perfil de las infecciones con posibilidad de transmisión a partir de los alimentos serían las que se recogen en la tabla 1. En el contexto de la Unión Europea, llama poderosamente la incidencia anual de casos de salmonelosis (más de 200.000 casos anuales) y de campilobacteriosis (más de 90.000 casos anuales).

Sin embargo, en todo sistema de información epidemiológica de carácter pasivo deben considerarse dos limitaciones fundamentales. La primera es que sólo aportan información de las infecciones y enfermedades bien conocidas y definidas por lo que necesariamente quedan al margen las posibles infecciones que verdaderamente “van emergiendo”. La segunda limitación se deriva de la infradeclaración de casos que limita de manera muy importante el conocimiento de la verdadera incidencia. Para Mossel y Moreno (1985) existe un “grave fallo en la declaración a las autoridades sanitarias de las enfermedades infecciosas, en general, y de las transmitidas por los alimentos en particular.” Para estos mismos autores, “se estima que sólo son declarados y llegan a figurar en las estadísticas oficiales del 1 al 10 % de los casos reales, e incluso los brotes en los que sólo se ven afectados uno o dos miembros de la familia casi nunca son declarados. Ello es debido a que ni los enfermos ni los médicos son concedores del papel

etiológico real de los alimentos en los brotes de enfermedades intestinales y de otro tipo". La figura 5 trata de presentar gráficamente la pérdida de información epidemiológica sobre enfermedades transmitidas por los alimentos (Gingrich *et al.*, 1983, citado por Mossel y Moreno, 1985).

Figura 5. Pérdida de información epidemiológica sobre enfermedades transmitidas por los alimentos (adaptado de Mossel y Moreno, 1985).

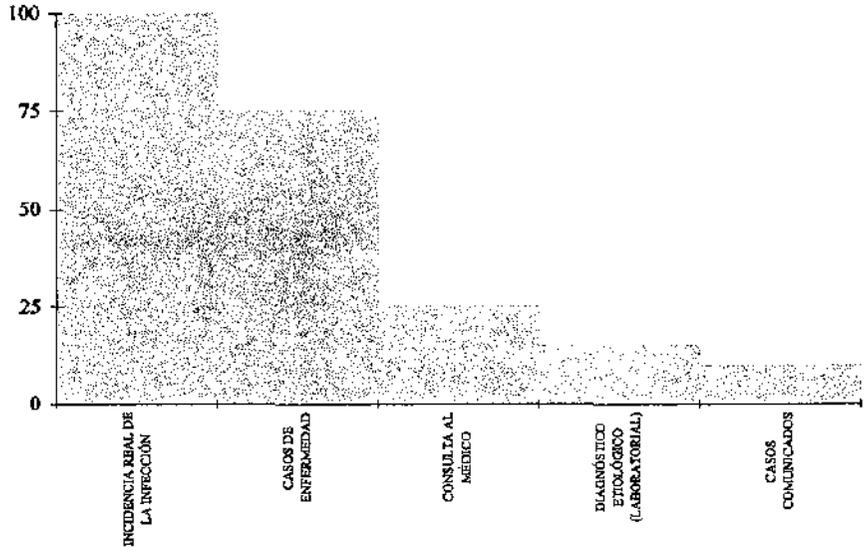


Tabla 1. Infecciones y enfermedades transmitidas por los alimentos de mayor incidencia en España, según los Sistemas de Declaración Obligatoria y de Información Microbiológica (1998).

ENFERMEDAD / INFECCIÓN	ALIMENTOS IMPLICADOS / FUENTE DE INFECCIÓN
I. <i>Salmonella</i> spp. (6.648 casos en 1998) (<i>Salmonella enteritidis</i> (70%); <i>Salmonella typhimurium</i> (30 %))	- carne de mamíferos y de aves, huevos y leche cruda, - contaminación exógena (portadores humanos), - manipulación industrial o culinaria inadecuada.
II. <i>Campylobacter jejuni</i> (3.290 casos)	- carne de ave cruda, leche cruda, carne de cerdo, - manipulación industrial o culinaria inadecuada.
III. Hepatitis A (2.041 casos)	- agua contaminada, crustáceos contaminados, - leche y algunos otros alimentos, posibilidad de brotes de toxiinfección alimentaria.
IV. Rotavirus (1.792 casos)	- no se conocen los alimentos implicados, - cualquier alimento o agua contaminada, - epidemiología intraespecífica (humanos), - serotipos comunes entre humanos y animales.
V. Fiebres de Malta (1.545 casos) (<i>B. melitensis</i> (99%), <i>B. abortus</i>)	- leche cruda y quesos frescos elaborados a partir de leche no higienizada. - en España la transmisión por contacto directo es preponderante (enfermedad profesional de ganaderos, veterinarios, matarifes, etc.)
VI. <i>Yersinia enterocolitica</i> (421 casos)	- carne de cerdo y otras carnes, leche cruda, - contaminación exógena (suelo, polvo, agua), - manipulación industrial o culinaria inapropiada (puede desarrollarse en refrigeración).
VII. Fiebres tifoideas y paratifoideas (<i>S. typhi</i> y <i>S. enteritidis</i> , paratyphi A, B y C) (316 casos)	- agua contaminada, - contaminación exógena (portadores humanos), - manipulación industrial o culinaria inadecuada.
VIII. Fiebre Q (<i>Coxiella burnetii</i>) (196 casos)	- leche cruda de vaca, oveja y cabra (poco frecuente). - transmisión por contacto directo
IX. Shigelosis o disentería bacilar (<i>Shigella</i> spp., <i>S. sonnei</i>). (159 casos)	- agua contaminada - contaminación exógena (portadores humanos), - manipulación industrial o culinaria inadecuada.

Una valoración general de estos peligros microbiológicos e indirectamente del riesgo que llevan implícito, pudiera realizarse a partir de la tabla realizada por la *International Commission for Microbiological Specifications for Food - ICMSF* (1986), adaptada posteriormente por Pierson y Corlett (1992), citados por López García (1999).

□ PELIGROS GRAVES

- ☞ *Salmonella typhi* y *Salmonella enteritidis paratyphi* A, B
- ☞ Hepatitis A y E.
- ☞ *Brucella* spp.
- ☞ *Shigella dysenteriae*.
- ⊕ De menor incidencia en España: *C. botulinum* (tipos A, B, E y F), *Vibrio cholerae* (serotipo O1), *Vibrio vulnificus*, *Taenia solium*, *Trichinella spiralis*.

□ PELIGROS MODERADOS, DE EXTENSIÓN POTENCIALMENTE IMPORTANTE, DE CONSECUENCIAS GRAVES PARA CIERTOS GRUPOS DE POBLACIÓN

- ☞ *Salmonella* spp.
- ☞ Rotavirus.
- ☞ *Shigella* spp.
- ⊕ De menor incidencia en España: *E. coli* enterovirulenta, *Listeria monocitogenes*, *Streptococcus pyogenes*, grupos del virus Norwalk, *Entamoeba histolytica*, *Diphyllobothrium latum*, *Ascaris lumbricoides*, *Cryptosporidium parvum*.

□ PELIGROS MODERADOS, DE EXTENSIÓN LIMITADA

- ☞ *Campylobacter jejuni*.
- ☞ *Yersinia enterocolitica*.
- ⊕ De menor incidencia en España: *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae* (distinto sero. O1), *Bacillus cereus*, *Giardia lamblia*, *Taenia saginata*.

Si seguimos fieles al concepto de enfermedades infecciosas emergentes acuñado por el Instituto de Medicina de los EE.UU. en 1992 (citado por Gestal Otero, 1997), todos los peligros microbiológicos hasta ahora considerados adquieren la mayoría de ellos la categoría de “emergentes” o “reemergentes” en el sentido de que lejos de estar controlados tienden a incrementarse en incidencia y extensión.

Es posible aventurar también un creciente papel de las infecciones debidas a especies microbianas con resistencias adquiridas frente a los agentes antimicrobianos, que comprometen de manera grave las acciones terapéuticas en los individuos afectados, y que pueden resultar fatales en el caso de cepas multirresistentes (por ejemplo las cepas multirresistentes de *Mycobacterium tuberculosis*). Es fácil imaginar a partir de aquí las consecuencias que tendría la aparición de cepas multirresistentes en los agentes etiológicos de transmisión alimentaria, por la oportunidad de una rápida e incontrolable extensión del problema.

Según el informe del Comité Científico Director de la U.E. (1999), las resistencias antimicrobianas detectadas estarían presentes en los siguientes ámbitos:

RESISTENCIA EN BACTERIAS DE LOS HUMANOS:

- ☞ *Mycobacterium tuberculosis* (0, 6 % de cepas multirresistentes a isoniazina y rifampicina; 44 % de mortalidad, 80-90 % HIV positivos).
- ☞ *Streptococcus pneumoniae*.
- ☞ *Streptococcus pyogenes*.
- ☞ *Neisseria meningitidis* y *Neisseria gonorrhoea*.
- ☞ *Campylobacter*, *Salmonella* y *E. coli* enteropatógeno, resistencias a las fluoroquinolonas
- ☞ Otras: *E. coli* en infecciones del tracto urinario, enterococos vancomicina-resistentes, resistencias de bacilos gram negativos en UCI, *Staphylococcus aureus* metilicilina-resistentes.

RESISTENCIAS EN BACTERIAS DE LOS ANIMALES (DE ABASTO Y DE COMPAÑÍA):

- ☞ *E. coli*, *E. coli* O:157 (nivel bajo de resistencias).
- ☞ *Salmonella typhimurium* (DT 104).
- ☞ *Serpulina hyodysenteriae*.
- ☞ *Pasteurella* spp. y *Actinobacillus* spp.
- ☞ *Staphylococcus aureus*.
- ☞ *Streptococcus* y *Enterococcus*.
- ☞ *Aeromonas salmonicida*.

RESISTENCIAS EN BACTERIAS DEL MEDIO AMBIENTE.

GENES MARCADORES DE RESISTENCIAS ANTIBIÓTICAS PARA LA SELECCIÓN DE PLANTAS MODIFICADAS GENÉTICAMENTE:

- ☞ La modificación genética de plantas generalmente comprende dos pasos en los que se usan marcadores genéticos:
 - a) ingeniería y construcción del gen deseado en *E. coli* (generalmente), al que se incorpora un gen de resistencia antibiótica.
 - b) selección de las plantas transformadas en función de los genes marcadores de resistencias antibióticas (ampicilina, cloranfenicol, kanamicina, streptomizina, amikacina, tetraciclina.....).

5. Elementos para un control racional.

Una vez realizado un planteamiento general del problema de los nuevos y no tan nuevos peligros microbiológicos asociados a la alimentación, queda ahora reflexionar acerca de cuáles serían los elementos que podrían conducir a un control más o menos efectivo del problema. Considero que encontramos elementos y criterios de control encuadrables en diferentes niveles (global, regional, sistema alimentario, consumidor final) que en su conjunto pudieran dar lugar a hechos positivos en el abordaje de este problema sanitario.

Elementos de control a nivel del consumidor final.

Las infecciones de carácter alimentario en España, tal y como hoy las conocemos siguen aconteciendo de manera mayoritaria en el ámbito familiar (45%-54 % de los brotes) y secundariamente en la hostelería (21-23% de los

brotos), según los datos del trienio 1995-1997 (Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, 1999). Y los factores contribuyentes más importantes fueron la refrigeración inadecuada (21-26 % de los brotes), el consumo de alimentos crudos (12-19% de los brotes) y la preparación de alimentos con gran antelación (11-12 % de los brotes). Y es que para Mossel y Moreno (1985) las enfermedades de etiología microbiana transmitidas por los alimentos se producen en general por un doble fallo: la contaminación de los alimentos por los agentes etiológicos, seguida de un abuso de la temperatura de conservación, que trae como consecuencia la multiplicación de los microorganismos.

En función de los datos y de estas consideraciones es fácil reconocer una enorme responsabilidad del consumidor final y del manipulador de alimentos “minorista” en la prevención efectiva de los peligros microbiológicos. Y más en unas cocinas como las nuestras atestadas de electrodomésticos a veces difíciles de comprender en su funcionamiento y de manejar en condiciones de plena seguridad.

Por tanto, deben considerarse fundamentales los programas de educación sanitaria a estos niveles, realistas y adaptados a los condicionamientos socioeconómicos y culturales de la comunidad objetivo. Probablemente, el *ratio* coste/beneficio sea el más favorable de cuantos programas preventivos puedan acometerse.

Elementos de control a nivel del sistema alimentario.

Siguiendo la premisas de auto-control y de calidad total, es urgente que la industria y el comercio alimentario y el ámbito de la “restauración” asuma e implante de manera efectiva el llamado sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos - HACCP-, según las directrices marcadas por la Comisión del Codex Alimentarius (1995) y el *corpus* legislativo propio desarrollado por la Unión Europea (Directiva 93/43/CEE, relativa a la higiene de los productos alimenticios, transpuesta al Derecho Español, por el Real Decreto 2207/95).

Para garantizar una materia prima de origen animal ausente de peligros es además imprescindible, que el sistema de HACCP sea incorporado a nivel de los sectores ganaderos productores, en especial en aquellos altamente intensificados y especializados, tal y como también parece esbozarse en el nuevo proyecto de directiva “de zoonosis” (Comisión Europea, 1999 a).

Elementos de control a nivel regional.

Está en manos de las autoridades de salud pública de una región, entendida ésta como un país o una comunidad de países, desarrollar y dotar las infraestructuras y estructuras necesarias para que se realice un adecuado proceso de análisis de riesgos, a medida que los peligros vayan surgiendo y sean identificados. Este análisis de riesgos es un proceso integrado por tres componentes (Comité Científico de la U.E. sobre Alimentación, 1997):

- Valoración o evaluación del riesgo (*risk assessment*), proceso científico encaminado a:
 - ⇒ Identificación de los peligros (de naturaleza biológica, física o química).
 - ⇒ Caracterización de los peligros, mediante su estudio y descripción.
 - ⇒ Valoración de la relación entre la magnitud de la exposición (dosis) y la severidad y frecuencia del daño o patología (respuesta).
 - ⇒ Caracterización del riesgo: estimación cualitativa y/o cuantitativa de la probabilidad de ocurrencia del peligro y de su severidad en una población dada.

- Gestión del riesgo (*risk management*): proceso que sopesa distintas políticas alternativas, a la luz del proceso anterior (valoración del riesgo), de manera que si es requerido se seleccionen y desarrollen medidas apropiadas de control, incluido el desarrollo de la legislación apropiada.

- Comunicación del riesgo (*risk communication*): intercambio activo de información (red de alertas) y opiniones relativas al riesgo, entre asesores científicos, gestores del riesgo, consumidores y demás sectores implicados.

Sin embargo este análisis de riesgo da lugar a un complejo diagrama de flujo e interacciones sintetizado por Francisco Polledo (1997) de la siguiente manera:

Diagrama de los flujos causas-efectos en las políticas de Salud Pública (Francisco Polledo, 1997)



En todo el proceso hasta ahora considerado creemos que sería urgente la potenciación de los siguientes aspectos:

- La creación de organismos públicos encargados de todo el proceso de valoración del riesgo, que integren de forma coordinada y única centros de investigación etiológica y epidemiológica, comunidad científica y gestores del riesgo. La fórmula de la Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria de los Alimentos o la anunciada Agencia Española para la Seguridad Alimentaria podría ser una fórmula adecuada. En todo caso, es deseable integrar en una sola institución todos los organismos con responsabilidades en el área de seguridad alimentaria, ya sean en el contexto de la sanidad animal o en el de la salud pública (“de la granja a la mesa”).

- Modificar o desarrollar nuevos sistemas de monitorización y vigilancia epidemiológica que permitan un efectivo seguimiento de la evolución de los peligros alimentarios e identificar de manera inmediata los que se generen. En el contexto de la Unión Europea estos sistemas deben estar unificados y rigurosamente coordinados, y dar lugar a adecuados sistemas de intercambio de información, que deben de desarrollarse sobre la base de los ya existentes (SCIRIA, ENTERNET).

- Potenciar los foros de discusión a nivel internacional, caso de las reuniones auspiciadas por el Laboratorio de Referencia Comunitario en epidemiología de zoonosis (Bgvv - Berlín), por el programa conjunto

FAO/OMS sobre normas alimentarias (Comisión del Codex Alimentarius) o por la Oficina Internacional de Epizootias (OIE).

- Desarrollo de programas nacionales y regionales encaminados al control y erradicación de agentes zoonóticos con repercusión en la cadena alimentaria en las especies de abasto, tal y como se define en la Directiva 92/117 sobre zoonosis o en el proyecto de nueva directiva, todavía en proceso de discusión (Comisión Europea, 1999 a)

Elementos de control a nivel global.

En mi opinión el problema de las infecciones emergentes en el ámbito de la alimentación, es en parte la consecuencia de la intensificación irracional de los sistemas de producción de alimentos, especialmente de origen animal, en los países denominados desarrollados. Esta intensificación es consecuencia del paradigma o modelo científico y técnico vigente, de explotación de los recursos naturales hasta el límite de lo técnicamente posible.

Pero son muchas las voces como las de Leonardo Boff (1996) que identifican “una crisis de sustentabilidad de la vida a nivel mundial que se ha agravado de tal forma que nos obliga (a nosotros los humanos) a tomar decisiones inmediatamente en orden a la acción” y abogar por un “nuevo orden ecológico mundial”. Es decir, ir más allá de lo hasta ahora concebido como ecodesarrollo (o desarrollo sostenible), orientación reformista y paliativa del agotamiento de los recursos y de la contaminación creciente.

Con Leonardo Boff diremos que es urgente una profunda mutación de nuestra civilización, si es que queremos sobrevivir colectivamente, que se apoye en los siguientes pilares:

- Primero: que tenga siempre *viva la perspectiva de la globalidad*, ya que no existe por más tiempo la posibilidad de las soluciones sectoriales (En este campo tienen mucho que decir los organismos internacionales y transnacionales). Para Boff cada vez se impone más la necesidad de un gobierno central a fin de gestionar todas las cuestiones que atañen a la humanidad, como son las de la defensa del planeta, de la alimentación, del hambre, de la enfermedad, de la vivienda, del derecho de los pueblos, de la paz, del futuro común.

- Segundo: que se encamine hacia una *democracia “ecológico-social-planetaria”*, que ponga en funcionamiento una nueva alianza con la

naturaleza, en la que todos los seres de la naturaleza son ciudadanos sujetos de derecho, dignos de respeto y veneración.

- Tercero: *redefinición del sentido de la política*, como práctica amorosa de creación de condiciones de vida para todos los seres, y *de la economía*, como gestión racional de la escasez, que garantice la constancia del capital natural. En este sentido es necesario abogar por una ecoagricultura, cuyo objetivo no consiste en sacar el máximo provecho humano de las potencialidades que presenta el ecosistema. Su objetivo es crear más vida, más fertilidad del suelo y más sustentabilidad del ambiente existente.

Ciertamente el planteamiento es utópico pero con un fundamento tremendamente real, por lo que aquí queda para la reflexión de todos.

Agradecimientos.

Quisiera agradecer desde aquí el entusiasmo y la fuente de inspiración que he encontrado en mi compañero, Don Antonio Llamas. A él debemos entre otras cosas que sea éste y no otro sea el tema de mi disertación. Gracias también al Doctor Don. Fulgencio Garrido por su visión del problema desde su responsabilidades en los Comités Científicos de la Unión Europea. También quisiera agradecer el asesoramiento de Don Juan Carlos Rey en cuestiones de seguridad alimentaria.

Por último, un recuerdo muy especial para Dña Belén Gómez, mi esposa, a la que agradezco no sólo su instrucción en estas materias sino sobretodo su paciencia y cariño mientras esta disertación se ha gestado.

Bibliografía básica.

Acha, P.N. y Szyfres, B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud. Washington, EE.UU.

Boff, L. 1996. Ecología: grito de la Tierra, grito de los pobres. Editorial Trotta, Madrid.

Campos, J. 1997. Enfermedades infecciosas nuevas y reemergentes: su importancia para la salud pública. Enfermedades infecciosas y microbiología clínica. 15, 235-236.

Centro Nacional de Epidemiología. Boletín epidemiológico semanal. 1998. Vol 6(31), 297-308.

Comité Científico de la U.E. sobre Alimentación. 1997. "Opinion on principles for the development of risk assessment of microbiological hazards under hygiene of foodstuff Directive 93/43/EECC. Previous outcome of discussion". Comisión Europea.

Comité Científico Director de la U.E. 1999. "Opinion of the Scientific Steering Committee on antimicrobial resistance". Comisión Europea. DG XXIV. Política de los Consumidores y Protección de la Salud.

Comisión Europea. 1999 a. "Draft proposal for a Parliament and Council Directive on the monitoring and surveillance of specific biological hazards transmissible from animals to man". Documento N° VI/6437/99 - Rev.2.

Comisión Europea. 1999 b. "Draft Commission Decision concerning the communicable diseases to be progressively covered by the Community network and the criteria for the selection of these diseases". Documento WD3V7.

Comision del Codex Alimentarius. 1996. Higiene de los alimentos. Requisitos generales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) - Organización Mundial de la Salud (OMS). Roma.

Comision del Codex Alimentarius. 1999. Joint FAO/WHO food standards programme. Proposed draft principles and guidelines for the conduct of microbiological risk management. Document CX/FH 99/9.

Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. 1999. Toxi-infecciones alimentarias. Andalucía 1998. *Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía*. 4 (2), 1-15.

Consejo General de Colegios Veterinarios de España. 1999. La presencia de dioxinas en alimentación animal. En alimentación el riesgo debe ser cero. *Información Veterinaria*. 205, 6-7.

Directiva 92/117/CEE del Consejo de 17 de diciembre de 1992, relativa a las medidas de protección contra determinadas zoonosis y determinados agentes productores de zoonosis en animales y productos de origen animal, a fin de evitar el brote de infecciones e intoxicaciones procedentes de los alimentos (D.O.C.E. N° L62 de 15-3-1993).

Eurostat. 1995. Europa en cifras. Oficina de Publicaciones Oficiales de la Comunidad Europea, Luxemburgo.

Francisco Polledo, J.J. 1997. El papel de las autoridades sanitarias ante los retos de la salud pública del siglo XXI. *Revista Española de Salud Pública*. 71, 429-436.

Gallo, R.C. 1987. El virus del SIDA. *Investigación y Ciencia*. 126, 30-41.

García de Jalón, J.A., De las Heras Guillamón, M., Ferrer Mayayo, L.M., Pozzato, N. 1997. Encefalopatía espongiiforme bovina (BSE). Enfermedad de las vacas locas. Bovis. Número especial.

Gil, P., del Rey Calero, J, Domínguez Carmona, M, Cortina Greus, P., Gávez Vargas, R., Sierra López, A., Saénz González, M.C., Gómez López, L.I., Fernández-Crehuet Navajas, J., Salleras Sanmartí, L, Cuelo Espinar, A., Gestal Otero, J.J. 1991. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A., Barcelona.

Gestal Otero, J.J. 1997. Enfermedades infecciosas emergentes. Alerta mundial. Respuesta mundial. *Revista Española de Salud Pública*. 71, 225-229.

Laboratorio de Referencia Comunitario en epidemiología de las zoonosis. 1998. "Trends and sources of zoonotic agents in animals, feedstuffs, food and man in the European Union in 1997". Comisión Europea. Documento N° VI/8495/98 - Rev.2.

López García, J.L. 1999. Calidad alimentaria: riesgos y controles en la agroindustria. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

López Jurado, L. 1999. La lección de las dioxinas. *Información Veterinaria*. 207, 12-14.

Martínez Fornés, A. y Díaz M. 1999. Gérmenes de altos vuelos. Diario ABC, suplemento de Salud de 24 de octubre.

Mortimore, S, y Wallace, C. 1996. HACCP. Enfoque práctico. Editorial Acribia. Zaragoza.

Mossel, D.A.A. y Moreno García, B. 1985. Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza.

Thrusfield, M. 1990. Epidemiología veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza.

