

101

INDEXED

Alimentos de destete contaminados: un importante factor de riesgo de diarrea y malnutrición asociada¹

Y. Motarjemi,² F. Käferstein,² G. Moy² y F. Quevedo²

Las infecciones y la malnutrición asociada son la causa de una proporción importante de los 13 millones de defunciones de lactantes y niños de menos de 5 años que cada año se producen en el mundo. Entre las enfermedades de los lactantes y niños pequeños las infecciones respiratorias ocupan el primer lugar, seguidas por las enfermedades diarreicas, que son las más perjudiciales para el crecimiento. Las causas de las enfermedades diarreicas se han atribuido tradicionalmente a problemas de abastecimiento de agua y saneamiento. Para prevenir esas enfermedades, los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales se han centrado y a veces se han limitado a mejorar el abastecimiento de agua y el saneamiento, así como a fomentar y proteger la lactancia materna.

A partir de diversos trabajos publicados, este artículo de revisión muestra que los alimentos de destete preparados en condiciones no higiénicas muchas veces están contaminados por grandes cantidades de gérmenes patógenos y son por ello una de las causas principales de enfermedad diarreica y malnutrición asociada. De los datos presentados se deduce que las direcciones de trabajo actuales no bastan para prevenir las enfermedades diarreicas. Debe considerarse prioritaria la educación de las madres en los principios de inocuidad de los alimentos, en particular de los alimentos de destete. En todos los programas nacionales de alimentación infantil o de alimentación y nutrición deberían integrarse programas educativos basados en el análisis del riesgo potencial y en la determinación de puntos críticos de control, teniendo también en cuenta los factores socioculturales.

Los alimentos de destete contaminados son causa de una proporción importante de las enfermedades diarreicas que afectan a los lactantes y niños pequeños, especialmente en los países en desarrollo. Se calcula que en todo el mundo (excluida China) se producen anualmente unos 1 400 millones de episodios de diarrea que afectan a niños de menos de 5 años. En 1990, más de 3 millones

de menores de 5 años fallecieron por esa causa.³ Los gérmenes patógenos transmitidos con los alimentos serían responsables de hasta 70% de los episodios diarreicos (1).⁴ Sin embargo, con frecuencia se subestima o desatiende la importancia de la inocuidad de los alimentos⁵ en la prevención de las enfermedades diarreicas. Las estrategias de prevención de la diarrea y la malnutrición asociada se limitan a la promoción de la lactancia natural y a la mejora del abastecimiento de agua

¹ Una versión resumida de la edición original de este artículo se publicó en *Proceedings of the Third World Conference on Foodborne Infections and Intoxications*, Berlin, 16–19 June 1992. Berlín: Instituto de Medicina Veterinaria e Instituto Robert von Ostertag. La versión original del artículo se publicó en *Bulletin of the World Health Organization* Vol. 71, No. 1, 1993, con el título "Contaminated weaning food: a major risk factor for diarrhoea and associated malnutrition". © Organización Mundial de la Salud, 1993.

² Servicio de Inocuidad de los Alimentos, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 27, Suiza. Las solicitudes de separatas del artículo en inglés deben solicitarse a la Dra. Y. Motarjemi.

³ Global health situation and projections—estimates. Documento inédito WHO/HST/92.1.

⁴ Esrey SA y Feachem RG. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: promotion of food hygiene. Documento inédito WHO/CDD/89.30.

⁵ Esa expresión alude a todas las condiciones y medidas necesarias durante la producción, elaboración, almacenamiento, distribución y preparación de los alimentos para garantizar que sean inocuos, sanos y adecuados para el consumo humano. Véase ref. 59.

y del saneamiento, descuidándose la necesidad de educar a los manipuladores de alimentos, las madres en particular, en lo referente a la inocuidad (2). No pocas veces, los estudios sobre causas de diarrea infantil pasan por alto factores *importantes* relacionados con la inocuidad de los alimentos.

En esta revisión se aportan datos que muestran que la contaminación de los alimentos es uno de los principales factores causales de las enfermedades diarreicas y de la malnutrición asociada a ellas, y que, en lo tocante a la prevención de las enfermedades diarreicas que afectan a lactantes y niños pequeños, la inocuidad de los alimentos es tan importante como la lactancia natural o el abastecimiento de agua potable y el saneamiento. Debería hacerse todo lo posible para mejorar la calidad higiénica de los alimentos. Enseñar a los manipuladores de alimentos, en particular a las madres, los principios de la inocuidad de los alimentos, en el marco de la atención primaria de salud y de los programas de alimentación infantil, debería considerarse una estrategia importante para la prevención de las enfermedades diarreicas (3).

LA EDAD DE DESTETE, PERÍODO CRÍTICO

La leche materna es un alimento nutritivo y normalmente seguro para el recién nacido. La lactancia natural exclusiva, esto es, la administración de leche materna como único líquido y alimento, protege al lactante contra la diarrea al reducir al mínimo su exposición a los gérmenes patógenos transmitidos por los alimentos o el agua. Además, la lactancia natural amortigua la gravedad de las enfermedades diarreicas y evita muchas de las defunciones relacionadas con la aparición de diarrea (4-6). No obstante, cuando el lactante alcanza de 4 a 6 meses de edad, la leche materna debe combinarse con suplementos, y más adelante (cumplidos los 2 años) ha de ser reemplazada por los alimentos apropiados para que el niño se acostumbre progresivamente a la alimentación familiar. Con la introducción de los alimentos de destete, que

en muchos países se preparan en condiciones no higiénicas, los lactantes que hasta ese momento únicamente han consumido leche materna pueden verse expuestos a dosis infecciosas de gérmenes patógenos transmitidos por los alimentos. Muchos estudios muestran que la incidencia de enfermedades diarreicas es especialmente alta tras el comienzo del destete (7). En un estudio realizado sobre lactantes y niños pequeños de una aldea maya de Guatemala, Mata observó que la prevalencia de numerosas infecciones aumentaba durante el período de destete (8). Rowland y McCollum señalaron una incidencia especialmente elevada de enfermedades diarreicas entre los 7 y los 18 meses de edad, con un máximo a los 9 meses (9). De forma similar, Black et al. hallaron que la prevalencia de diarrea era máxima durante el segundo semestre de vida (10, 11), disminuyendo progresivamente a edades mayores. La disminución de incidencia de enfermedades transmitidas por los alimentos asociada al aumento de la edad se explica por la probable adquisición de inmunidad resultante de la exposición repetida a gérmenes patógenos. En un estudio de Snyder y Merson se señalaba que la mediana de incidencia de enfermedades diarreicas estaba entre 3 y 6 episodios al año, correspondiendo la mayor incidencia a la segunda mitad del período propio de lactancia (12).

Por diversos motivos, el destete se inicia en muchas culturas a una edad incluso previa a la necesaria nutricionalmente, esto es, entre los 4 y 6 meses de edad. Diversas encuestas recientes muestran que la lactancia materna exclusiva constituye una práctica muy infrecuente. Es frecuente que a las pocas semanas el lactante empiece a recibir agua, infusiones, agua de arroz y otros alimentos similares.⁶ Así, los alimentos de destete contaminados pueden incrementar el riesgo de aparición de diarrea, incluso durante los primeros meses de vida.

⁶ Breast-feeding and the use of water and teas. CDD Update. No. 9, 1991 (OMS, documento inédito).

GÉRMEENES PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR ALIMENTOS

Los lactantes y niños pequeños son muy vulnerables a las enfermedades transmitidas por alimentos y cuando consumen alimentos contaminados tienden a padecer infecciones o intoxicaciones que pueden provocar la muerte. Las enfermedades transmitidas por alimentos pueden deberse a agentes químicos o biológicos. El presente artículo se centra en estos últimos, por cuanto son los causantes de una considerable proporción de las enfermedades diarreicas. No obstante, no hay que olvidar que los lactantes y niños pequeños son también sensibles a diversos contaminantes químicos de los alimentos, por ejemplo el plomo. Ese tipo de contaminación constituye un grave problema de salud pública en varios países.⁷

Entre los gérmenes patógenos causantes de enfermedades diarreicas, se han identificado bacterias como *Escherichia coli*, *Shigella* spp., *Salmonella* spp., *Vibrio cholerae* 01 y *Campylobacter jejuni*; protozoos como *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* y *Cryptosporidium* spp.; y también enterovirus como los rotavirus (13–16).⁸ También es frecuente la transmisión por alimentos de gérmenes patógenos como *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* y *Clostridium perfringens* y helmintos; todos ellos pueden causar procesos infecciosos acompañados a menudo de diarrea.

Las infecciones por *E. coli* patógeno son probablemente las enfermedades más frecuentes en los países en desarrollo y la causa de hasta 25% de todos los episodios diarreicos. La transmisión de *E. coli* se ha asociado concretamente con ciertos alimentos de destete.⁸ *C. jejuni* provoca entre 5 y 15% de las diarreas sufridas por los lactantes de todo el mundo. La shigelosis es un importante problema sanitario en los países en desarrollo y causa 10–15% de las diarreas agudas en menores de 5 años.⁸ El cólera sigue siendo una

causa importante de morbilidad y mortalidad en muchos países en desarrollo, sobre todo en Asia, África y, recientemente, América Latina. Desde el comienzo de la epidemia en el Perú en enero de 1991 hasta finales de mayo de 1992 han padecido la enfermedad 800 000 personas y ha habido 20 000 defunciones por cólera en todo el mundo (datos no publicados, OMS, 1992). Los rotavirus son más frecuentes en niños de 6 a 24 meses de edad, y causan 20% de todas las defunciones por diarrea acaecidas antes de los 5 años de edad (17); por ello son motivo de preocupación en los países en desarrollo y en los industrializados. Además, las infecciones parasitarias intestinales son frecuentes en todo el mundo y en algunos países pueden ser incluso más importantes que las infecciones bacterianas. La amibiasis, la giardiasis, la criptosporidiosis y la ascariasis son algunas de las parasitosis más frecuentes transmitidas por alimentos (18). La amibiasis es una de las enfermedades parasitarias intestinales más corrientes y puede ser mortal (18); se ha señalado una prevalencia elevada de esa enfermedad en niños en edad de destete (19, 20).

CONSECUENCIAS DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Las enfermedades transmitidas por alimentos pueden provocar trastornos graves o prolongados, en particular diarreas agudas, acuosas y sanguinolentas (con resultado de deshidratación o ulceración grave), meningitis o enfermedades crónicas de los sistemas renal, articular, cardiovascular, respiratorio o inmunitario (21–23). Según un estudio, aproximadamente 2% de los adultos infectados por una cepa artrítica de *Salmonella* sufren como consecuencia una artritis reactiva (22). Algunos pacientes con infección por *E. coli* enterohemorrágico, especialmente niños, presentan posteriormente el síndrome hemolítico urémico, que se caracteriza por una insuficiencia renal aguda (24, 25). Sin embargo, las repercusiones más graves de las

⁷ UNEP/FAO/WHO. Assessment of chemical contaminants in food. (Documento inédito, 1988).

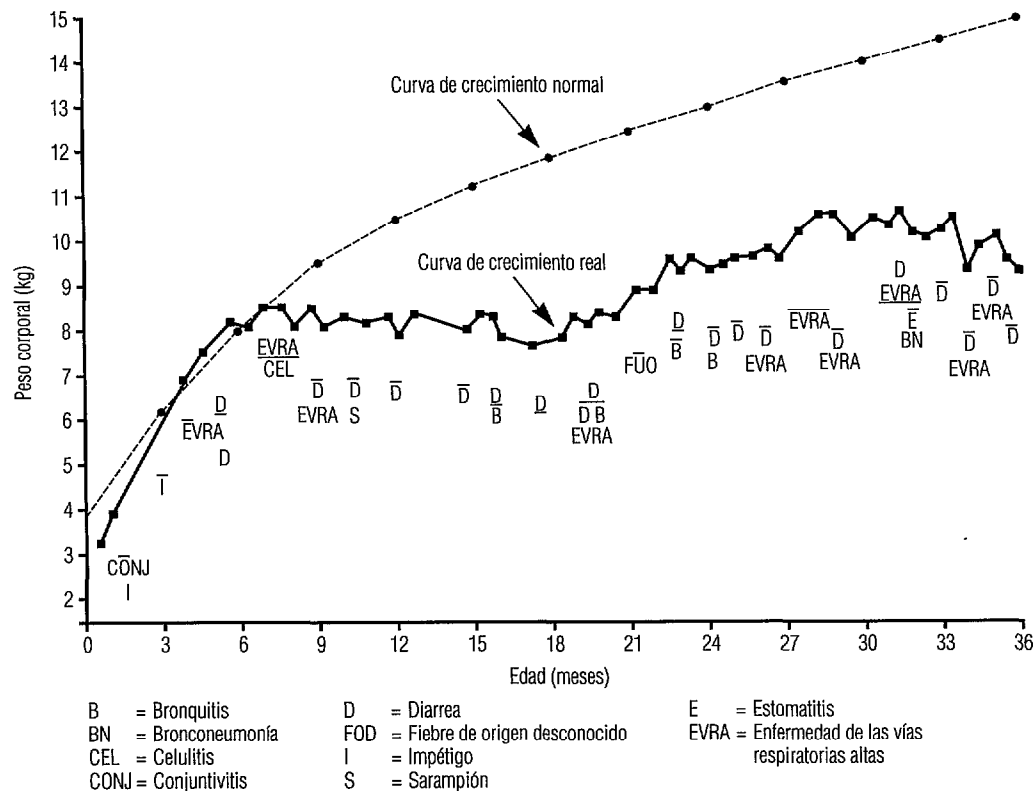
⁸ A manual for the treatment of diarrhoea for use by physicians and other senior health workers. (Documento inédito WHO/CDD/SER/80.2. Rev. 2).

infecciones transmitidas por los alimentos son las que afectan al estado de nutrición.

La asociación entre enfermedades diarreicas y malnutrición ha sido tema de muchos estudios, que fueron objeto de una revisión por Tomkins y Watson (26). La interacción entre las enfermedades infecciosas y la malnutrición es compleja, pero por lo general se acepta que las enfermedades infecciosas pueden afectar al crecimiento infantil una vez iniciado el destete (figura 1) (8, 27, 28). Una enfermedad infecciosa puede determinar una reducción de la ingesta alimentaria, debido a la aparición de anorexia. Por otra parte, en algunas culturas los padres pueden contribuir a esa menor ingesta alimentaria del

niño al eliminar o reemplazar determinados alimentos durante la enfermedad (29). La disminución de la ingesta, agravada por la pérdida de nutrientes debida a los vómitos, la diarrea, la malabsorción y la fiebre durante un período prolongado (diarrea persistente) induce carencias nutricionales graves para el crecimiento y para el sistema inmunitario de los lactantes y niños pequeños. El lactante con defensas deprimidas es vulnerable a otras enfermedades (en particular infecciones respiratorias) y entra en un círculo vicioso de malnutrición e infección (figuras 2 y 3). Muchos lactantes y niños pequeños no sobreviven en esas circunstancias. Cada año fallecen en los países en desarrollo unos 13 millones

FIGURA 1. Curva de crecimiento de un niño con episodios frecuentes de diarrea y otras infecciones. Las líneas horizontales indican la duración de la infección

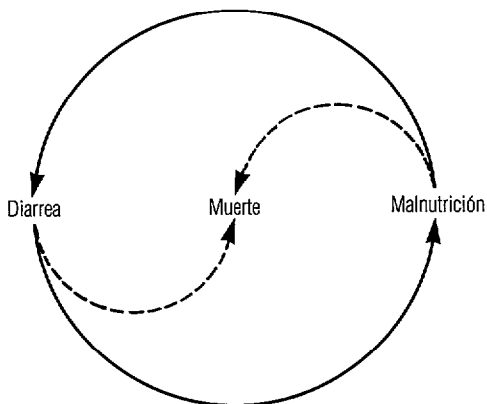


de niños menores de 5 años, y en la mayoría de esos casos las infecciones y la malnutrición asociada son la causa (26).

Hay pocas pruebas de que las infecciones que afectan a los lactantes alimentados exclusivamente con leche materna influyan en su estado nutricional (26, 27, 30). Esto resalta una vez más la importancia de la lactancia natural exclusiva en la prevención de la malnutrición, sobre todo durante los 4 a 6 primeros meses de vida. La leche materna compensa las pérdidas de agua y nutrientes que se producen durante la diarrea. En vista del efecto protector de la leche materna contra la diarrea y la malnutrición, se recomienda prolongar la lactancia natural al menos durante 2 años (5, 6).

Numerosos estudios han demostrado que las infecciones pueden dar lugar a un retraso del crecimiento durante el período de destete. Así, por ejemplo, en un estudio en el que se analizó la relación entre morbilidad y crecimiento durante los 2 primeros años de vida, en una cohorte de 126 recién nacidos en una ciudad de Gambia (27), el peso medio para la edad superó los valores normales del Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias estadounidense (NCHS) durante la primera

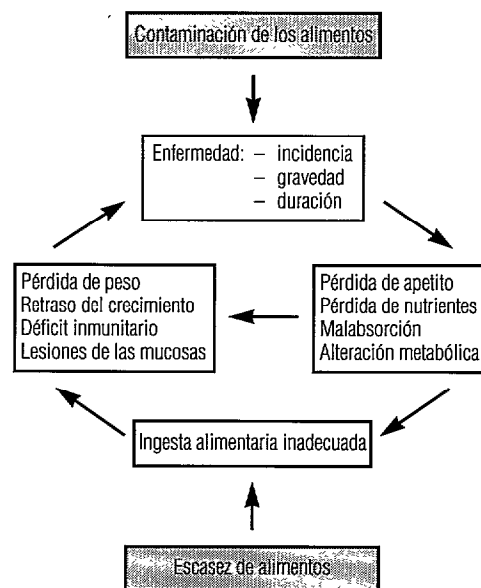
FIGURA 2. La combinación de diarrea y malnutrición forma un círculo vicioso que conduce al deterioro del estado de salud y, con demasiada frecuencia, a la muerte



Fuente: Readings on diarrhoea: student manual. Documento inédito WHO/CDD/SER/90.13.

mitad de la lactancia, pero también se observó un déficit medio de 1,2 kg al cumplir el año de edad. Se calculó que las enfermedades diarreicas eran responsables de la mitad de ese déficit (y las enfermedades respiratorias de un cuarto), y el efecto de las enfermedades diarreicas sobre el crecimiento tras el comienzo del destete fue cuatro veces más pronunciado que el observado en los lactantes alimentados exclusivamente con leche materna. El microorganismo aislado con mayor frecuencia en los lactantes de 6 a 12 meses que sufrían diarrea fue *E. coli* enterotoxígeno. Se consideró a *E. coli* en alimentos de destete contaminados parcialmente responsable de los retrasos ponderales provocados por la diarrea. En Keneba (Gambia), la causa principal del retraso ponderal sufrido por los niños de 6 meses a 3 años fue también la diarrea (27). Se han obtenido resultados similares en otros estudios. En los estudios longitudinales sobre efectos de las enfermedades infecciosas en el crecimiento físico de los lactantes de Huáscar, una barriada marginal en las afueras de

FIGURA 3. Ciclo de malnutrición e infección



Fuente: Adaptado de Tomkins A, Watson F. *Malnutrition and infection a review*. United Nations, 1989 (ACC/SCN State of the Art Series Nutrition Policy Discussion Paper No. 5)

Lima, el promedio de pesos registrado durante los cinco o seis primeros meses de vida se aproximó al de la población de referencia del NCHS, pero luego disminuyó respecto a los valores de referencia, y las tasas de retraso del crecimiento y de emaciación aumentaron progresivamente durante el primer año de vida (31). El estudio de la población de una aldea de Guatemala puso igualmente de manifiesto que la incidencia de enfermedades infecciosas, sobre todo de carácter diarreico, era muy elevada durante el período de destete (6 a 24 meses), y que las enfermedades infecciosas eran una causa importante de pérdida de peso, baja estatura y trastornos del crecimiento físico (20).

También se han realizado estudios sobre el efecto de las infecciones y la ingesta alimentaria en los niños. Así, por ejemplo, Martorell et al. señalan que la reducción de esa ingesta es mayor en las enfermedades diarreicas que durante las enfermedades respiratorias (32).

Diversas investigaciones indican que, de todas las enfermedades infantiles corrientes, solo las enfermedades diarreicas tienen un efecto adverso significativo sobre el crecimiento. En estudios llevados a cabo por Martorell et al. en Guatemala, los niños que sufrieron diarrea durante un período breve experimentaron un incremento de estatura y peso sustancialmente mayor que los que sufrieron diarrea durante períodos más prolongados (33). Además, los niños experimentaron un menor aumento de peso durante los períodos de diarrea por *E. coli* enterotoxígeno (34). Un estudio realizado en niños mexicanos de zonas rurales acerca de la relación entre las enfermedades infantiles y la evolución del crecimiento estatural y ponderal mostró que, aunque las infecciones respiratorias de vías altas o bajas no influían en el aumento de peso, una elevada frecuencia de infecciones diarreicas sí se asociaba con una reducción de ese aumento (35). Según datos de vigilancia epidemiológica de aldeas obtenidos en estudios longitudinales en zonas rurales de Bangladesh, entre las enfermedades más corrientes, solo las enfermedades diarreicas guardaban una relación inversa significativa

con el incremento de peso (durante un período de 2 meses) y de estatura (durante un año). Las enfermedades diarreicas explicaban 20% de la diferencia de crecimiento lineal observada entre los niños estudiados y la población internacional de referencia durante los cinco primeros años de vida (36). El mayor efecto sobre el estado nutricional fue el observado en los casos de infección por *E. coli* enterotoxígeno y por *Shigella* spp. Las diarreas asociadas a la presencia de *E. coli* representaban 30% de los episodios diarreicos y afectaban al aumento de peso bimestral. La shigelosis (prevalencia del 15%) afectaba negativamente al crecimiento lineal tanto bimestral como anual (36).

Se ha señalado la aparición de carencias nutricionales como malnutrición proteinoenergética, anemia ferropénica y carencia de vitamina A, asociadas con infecciones parasitarias transmitidas por alimentos, como giardiasis y ascariasis. Así, por ejemplo, en un estudio realizado en un niño de 14 meses en Guatemala se observó un crecimiento normal hasta el momento del destete (iniciado a los 6 meses de edad) pero, a partir de ese momento la introducción de alimentos semisólidos se acompañó de accesos de diarrea y de una disminución del ritmo de crecimiento. Al someterlo a tratamiento, se observó que el niño padecía malnutrición proteinoenergética edematosa (kwashiorkor) y estaba infectado por *G. lamblia* (37).

ALIMENTOS DE DESTETE CONTAMINADOS

Muchos estudios han mostrado que los alimentos de destete preparados en condiciones no higiénicas se hallan a menudo muy contaminados por agentes patógenos y constituyen un importante factor de riesgo de transmisión de enfermedades, sobre todo diarreicas. Así, en Bangladesh, Black et al. observaron que 41% de las muestras de productos alimenticios suministrados a niños en edad de destete contenían *E. coli* (38, 39). La leche y los alimentos preparados por separado para los lactantes estaban contaminados por *E. coli* con mayor frecuencia e intensidad

que los alimentos preparados para los adultos, como el arroz hervido. El nivel de contaminación tuvo relación con el almacenamiento de los alimentos de destete a una temperatura ambiente elevada. Aproximadamente la mitad de las muestras del agua para bebida también contenían *E. coli*, pero el número de colonias era aproximadamente la décima parte del detectado en las muestras de alimentos. Un hallazgo de gran importancia fue la correlación entre la proporción de muestras de alimentos contaminados por *E. coli* en la alimentación de cada niño y el número correspondiente de episodios anuales de diarrea asociados con presencia de *E. coli* enterotoxígeno. La contaminación bacteriana de los alimentos de destete y del agua de beber también ha sido estudiada en las zonas rurales de Bangladesh por Henry et al. (40). De unas 900 muestras de alimentos y agua de bebida analizadas para detectar la presencia de coliformes fecales, los alimentos "húmedos", como la leche y el arroz (sobre todo del tipo *panta bhat*), que constituían una considerable proporción de la alimentación de destete de los niños de 6 a 23 meses de edad, eran los que contenían más coliformes fecales. Durante la temporada de lluvias, con el aumento de la temperatura ambiental, también aumentó el nivel de contaminación. Estos resultados ponen de relieve que los alimentos estaban contaminados por materia fecal y podían, por lo tanto, ser vehículo de los gérmenes patógenos más a menudo transmitidos por vía fecal u oral, incluidos *Shigella* spp. y *V. cholerae*.

Diversos estudios llevados a cabo en otros lugares también han indicado una importante contaminación de los alimentos de destete. Barrel y Rowland hallaron gérmenes patógenos en una proporción muy elevada de los alimentos consumidos por los lactantes y niños pequeños de una zona rural de Gambia. En la estación cálida y lluviosa, cuando mayor es la incidencia de enfermedades diarreicas, la tercera parte de los alimentos mostraron niveles inaceptables de uno o más gérmenes patógenos inmediatamente después de su preparación, y esa proporción se elevó a 96% después de 8 horas de almace-

namiento (41). En Myanmar se procedió a examinar los alimentos consumidos por niños de 6 a 29 meses para detectar la presencia de cuatro bacterias entéricas patógenas diferentes. De las 775 muestras de alimentos analizadas, 505 fueron positivas para *E. coli*, 28 para *V. cholerae* no-01, y 6 para *Salmonella* spp. De un total de 113 muestras de agua de bebida se aislaron *E. coli* y *V. cholerae* no-01 de 29 y 5 muestras, respectivamente (42). En el Perú, al analizar los productos alimenticios suministrados a los lactantes en el momento de su consumo, se observó que la leche y los alimentos especialmente preparados para los lactantes (cereales o purés) eran los contaminados con mayor frecuencia, mientras que los consumidos por el conjunto de la familia, por ejemplo sopas, estofados y fritos, estaban contaminados menos a menudo. En la mayor parte de los productos alimenticios analizados, la frecuencia de contaminación guardaba relación con el tiempo transcurrido desde la preparación inicial. Entre los gérmenes patógenos hallados en los alimentos había *Salmonella* spp., *Aeromonas hydrophila*, *V. cholerae* no-01 y *E. coli* enterotoxígeno (14).

Dado que los alimentos de destete se seleccionan con frecuencia a partir de los productos que constituyen la dieta de los adultos, la calidad higiénica de los alimentos consumidos por estos reviste también gran importancia. Los estudios de análisis de riesgos potenciales y determinación de los puntos críticos de control⁹ llevados a cabo en unidades familiares de la República Dominicana mostraron que los productos alimenticios cocinados (especialmente frijoles, arroz y leche en polvo) sometidos a condiciones incorrectas de tiempo y temperatura¹⁰ contenían al-

⁹ Se trata de un nuevo método de prevención y lucha contra las enfermedades transmitidas por alimentos, que consiste en definir los riesgos asociados a las diferentes etapas de la elaboración y manipulación de los alimentos, evaluarlos y determinar las operaciones en que podrían implantarse procedimientos de control eficaces. Véase la referencia 43.

¹⁰ Se alude con esto a los casos en que no se satisfacen los requisitos mínimos de tiempo y temperatura necesarios para reducir la presencia del contaminante o los contaminantes a niveles inocuos, o las situaciones en que el alimento es almacenado en condiciones de tiempo y temperatura que permiten la proliferación bacteriana.

tas cantidades de *B. cereus*, *S. aureus* y coliformes fecales (44, 45). En Guatemala se detectó una intensa contaminación por coliformes, *B. cereus* y estafilococos en muestras de tortillas, antes y después de cocinadas (46). En El Salvador, 18% de los alimentos estaban contaminados por *E. coli* (47). Por último, en una investigación realizada durante una extensa epidemia urbana de cólera en Guinea, se determinó que la salsa de cacahuete favorecía el crecimiento de *V. cholerae* y que probablemente había sido ese el vehículo de transmisión de la enfermedad (48).

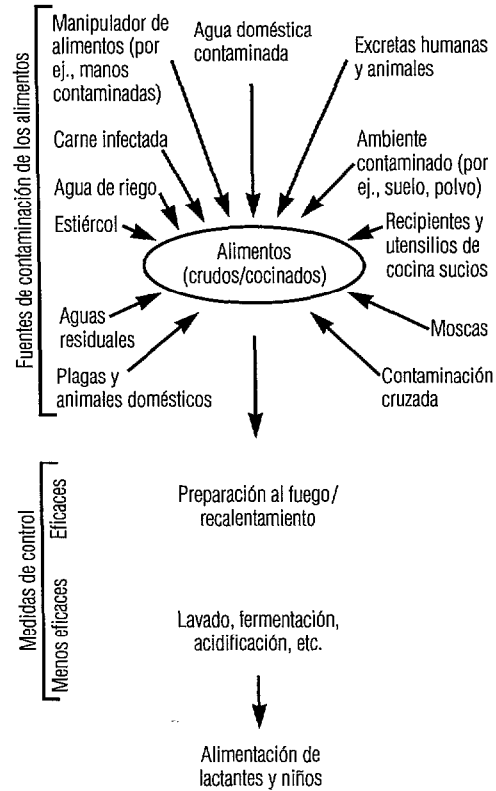
MANIPULACIÓN INCORRECTA DE LOS ALIMENTOS

Las fuentes potenciales de contaminación de los alimentos son numerosas: excretas, agua contaminada, moscas, insectos, animales domésticos, utensilios y recipientes sucios, manos sucias o un entorno contaminado por falta de saneamiento, excrementos de animales domésticos, polvo y suciedad, etc. Los propios alimentos crudos son con frecuencia una fuente de contaminantes pues algunos productos alimenticios albergan en circunstancias naturales agentes patógenos o proceden de animales infectados (figura 4).

Los recipientes y utensilios de cocina, los biberones y las tetinas sucios son una posible fuente de contaminación. Un estudio llevado a cabo en zonas rurales de Kenya mostró que 44% de los platos no estaban en condiciones higiénicas (49). Los estudios de análisis de riesgos potenciales llevados a cabo en unidades familiares de la República Dominicana mostraron que los cuchillos y licuadoras de cocina estaban contaminados por *Salmonella* spp. (44), y según varios estudios los biberones no siempre se lavan o hierven eficazmente (44, 50).

Esrey¹¹ ha llevado a cabo un estudio para determinar si las moscas contribuyen a

FIGURA 4. Orígenes múltiples de contaminación de los alimentos. Si se observan las normas de inocuidad de los alimentos se puede asegurar la higiene de los alimentos infantiles (incluida el agua de bebida)



la transmisión de los agentes causantes de enfermedades diarreicas. Muchos gérmenes como *V. cholerae*, *Shigella* spp., *Campylobacter*, *E. coli*, poliovirus y *Entamoeba histolytica* que causan diarrea en el hombre, se encuentran también en las moscas, y muchos de esos gérmenes pueden sobrevivir sobre el integumento de la mosca hasta 10 días. Estos insectos también pueden albergar en su intestino gérmenes patógenos que depositan en los alimentos al regurgitar o expulsar excrementos. Aunque Esrey no consiguió demostrar que interviniesen en la transmisión de las enfermedades diarreicas, las moscas son una fuente potencial de contaminación de los ali-

¹¹ Esrey, S. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: fly control. (Documento inédito WHO/CDD/91.37).

mentos y el agua. Diversos estudios han mostrado también la presencia en los hogares de animales domésticos infectados (44), que representan un factor de riesgo adicional de contaminación de los alimentos.

Tocar los alimentos con las manos contaminadas es la causa de muchos de los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. En el caso de gérmenes patógenos que presentan una dosis infectiva mínima baja y para los cuales el principal reservorio es el organismo humano, por ejemplo *Shigella* spp. y *S. typhi*, las manos contaminadas representan un factor de riesgo muy importante. En un brote de cólera ocurrido en Guinea, la comida contaminada responsable, a base de arroz, había sido preparada por una persona que había limpiado las sábanas de la cama y el cuerpo de una víctima del cólera, a la que había ayudado incluso a evacuar el contenido intestinal mediante enemas (48). La aparición de varios casos de cólera es más probable en las familias u hogares en los que la persona inicialmente afectada es una mujer o alguien que manipula los alimentos (51). Sin embargo, la operación de lavarse las manos después de defecar o de cambiar los pañales de los lactantes y antes de preparar los alimentos es una práctica a la que suele prestarse poca o nula atención. En un estudio sobre los hábitos culinarios de inmigrantes que vivían en los suburbios de Lima, Bryan et al. observaron que las madres no siempre se lavaban las manos después de cambiar los pañales de los niños, y cuando lo hacían utilizaban para ello el mismo recipiente empleado para preparar los alimentos y lavar los utensilios (50). Capparelli y Mata observaron que una de las principales fuentes de contaminación de los alimentos entre los indios guatemaltecos de las zonas rurales eran las manos sucias de las mujeres que preparaban tortillas (46). Asimismo, en Lagos, de un total de 265 cocineros, solo 43 se lavaron las manos antes de preparar una comida, y eso en presencia de un observador (52), de modo que en su ausencia la cifra habría sido probablemente más baja.

Las hortalizas, la fruta y el pescado pueden resultar contaminados por gérmenes

patógenos ya antes de la recolección o pesca. El uso agrícola de aguas residuales no tratadas y estiércol, y la contaminación del agua de mar aumentan el riesgo (53, 54). Hay pruebas claras de que el uso de aguas residuales contaminadas o de estiércol puede dar lugar a brotes de cólera, fiebre tifoidea, hepatitis viral, amibiasis, ascariasis y fasciolosis de origen alimentario (55, 56).

Se ha señalado con frecuencia la contaminación de alimentos de destete por materia fecal y la falta de saneamiento básico es sin duda un factor causal. El agua empleada para preparar los alimentos puede ser por sí misma una fuente de agentes patógenos y en las zonas rurales el agua está contaminada muy a menudo.

Algunos gérmenes patógenos están presentes de forma natural en el entorno, por ejemplo en el suelo, y son por consiguiente contaminantes endógenos de los alimentos. Un ejemplo es *B. cereus*, cuyas esporas son frecuentes en algunos alimentos como el arroz y la leche en polvo. En el Reino Unido está presente en el 70% de las muestras de arroz no cocido (57); si una comida a base de ingredientes como arroz o leche en polvo se guarda durante demasiado tiempo o a temperatura superior a lo aconsejable después de su preparación, las esporas de *B. cereus* que resisten a la cocción pueden germinar y producir toxinas. Otro ejemplo lo constituye *C. botulinum*, un contaminante natural del suelo que, por eso mismo, puede estar presente en algunos productos alimenticios. Algunos alimentos de origen animal pueden albergar bacterias o parásitos patógenos. Los estudios llevados a cabo en algunos países industrializados muestran que entre 80 y 100% de la carne de ave puede estar contaminada por *Campylobacter* o *Salmonella* (58).

Además de las fuentes mencionadas, otro riesgo posible es la contaminación cruzada durante la manipulación de los alimentos. Puede ocurrir por contacto directo entre alimentos crudos y cocinados o indirectamente a través de insectos, roedores, manos, superficies o utensilios contaminados.

Así pues, los agentes patógenos pueden contaminar los alimentos de muy distin-

tas maneras y en diversas etapas de la cadena alimentaria. En las condiciones desfavorables reinantes en muchos países, sobre todo en las zonas rurales y en los barrios marginales, el riesgo de contaminación de los alimentos de destete durante su elaboración es incluso mayor. No obstante, en lo que atañe a la causa de las enfermedades de origen alimentario, los factores críticos son la preparación de los alimentos varias horas antes de su consumo, junto con las condiciones de almacenamiento inadecuadas y la cocción o recalentamiento insuficientes de esos alimentos (59).

Cualquiera que sea la fuente de contaminación, los gérmenes y algunas de las toxinas que pueden estar presentes en la comida son destruidos por un tratamiento térmico adecuado: la cocción o el recalentamiento suficiente permite reducir su número a niveles inocuos. Sin embargo, al contrario de lo que suele creerse, la cocción normal no siempre elimina todos los microorganismos. Al preparar papillas o purés, por ejemplo, muchas veces se evita una cocción prolongada a fin de evitar que el alimento sea demasiado pegajoso o viscoso para el lactante. Según el grado de contaminación inicial y la duración de la cocción, algunos gérmenes patógenos pueden sobrevivir al proceso de cocción. Muchos alimentos constituyen un buen medio de cultivo de los microorganismos que pueden proliferar y producir toxinas. En condiciones favorables, una sola bacteria puede reproducirse hasta generar 500 millones de bacterias en 10 horas. Teniendo en cuenta que la dosis infectiva mínima de gérmenes patógenos varía de 10 o menos hasta 10 000 o un millón, la supervivencia de unos pocos gérmenes en el alimento recién preparado puede representar una amenaza para la salud, sobre todo cuando el alimento se conserva a la temperatura ambiente durante varias horas o toda la noche, como a menudo sucede. Para algunos microorganismos los alimentos cocinados son un medio incluso más favorable que los alimentos crudos, ya que la cocción reduce el número de elementos de la flora competidora. Si el alimento resulta contaminado por ese tipo de microorganismos después de la cocción, por ejemplo a

causa de unas manos contaminadas, y se almacena luego a temperaturas inadecuadas durante un período prolongado (4 horas), la probabilidad de que sea causa de enfermedad es todavía mayor. A este respecto, conviene recordar que el reservorio de muchos microorganismos patógenos, por ejemplo *S. aureus*, es el organismo humano. La proporción de personas sanas portadoras de estafilococos en un momento dado oscila entre 30 y 50%, cifrándose en 15 a 35% la proporción de portadores permanentes (60). Por otra parte, aunque un calentamiento adecuado basta para reducir el número de bacterias, incluidas las patógenas, hay determinadas toxinas, como las producidas por los estafilococos o por determinadas cepas de *B. cereus*, que son termoestables y resisten la cocción.

Algunas prácticas tradicionales son ventajosas desde el punto de vista de la inocuidad de los alimentos. Así, por ejemplo, en muchos países africanos se suele suministrar a los lactantes productos cereales fermentados como *ogi* (Nigeria), *ugi* (República Unida de Tanzania, Uganda, Kenya) o *mahewu* (Sudáfrica, Zimbabwe) (61). La fermentación que provocan las bacterias lácticas y levaduras reduce el pH de los alimentos hasta 4,3 o menos, pH al que los microorganismos causantes de putrefacción o enfermedades no pueden reproducirse. Estas técnicas son útiles a efectos de conservación de los alimentos, sobre todo cuando escasea el combustible para cocinar o cuando las madres se ven obligadas a preparar los alimentos con antelación y carecen de los medios necesarios para almacenarlos de la manera más higiénica; tienen además muchas ventajas desde el punto de vista nutricional (61-63). Varios estudios realizados en África han puesto de manifiesto la importancia de esta técnica tradicional en lo que respecta al control y mejora de la calidad microbiológica de los alimentos de destete (64, 65). Mensah et al. mostraron que la contaminación de las papillas y purés fermentados era menor que la de los no fermentados; incluso tras varias horas de almacenamiento el nivel de contaminación seguía siendo significativamente menor en las papillas fermentadas (64).

Además de algunos estudios ya mencionados, algunas investigaciones han mostrado la relación entre la contaminación de los alimentos de destete y la aparición de enfermedades diarreicas. Uno de ellos, llevado a cabo en Kenya, muestra la relación entre contaminación de los alimentos y diarrea y merece ser analizado con cierto detenimiento. Se procedió a investigar la contaminación de los alimentos infantiles en Kiambu, distrito de las afueras de Nairobi que presentaba una incidencia de enfermedades diarreicas baja en comparación con otras zonas del país. El nivel de contaminación de los alimentos infantiles era también relativamente bajo y en más de 75% de los casos los alimentos se comían casi inmediatamente después de su preparación. Durante el período de destete las madres se ocupaban directamente de la alimentación de sus niños, cocinando casi siempre los alimentos durante un período relativamente largo. Notablemente, en los casos en que se detectó un alto nivel de contaminación, se descubrió también que los alimentos habían sido manipulados después de su preparación. Así, por ejemplo, tras cocinar los alimentos a altas temperaturas, las madres añadían, para enfriarlos, leche fría o restos de comida, con el consiguiente riesgo de reintroducción de gérmenes patógenos (66). La correlación entre contaminación de los alimentos de destete y enfermedades diarreicas se desprende también de los estudios realizados sobre los riesgos asociados al destete precoz. Elegbe y Ojofeitimi, por ejemplo, hallaron en las heces de los niños a los que se administraban alimentos de destete una tasa de recuperación de gérmenes enteropatógenos mayor que en los alimentados exclusivamente con leche materna (67). Por otra parte, Gordon et al. observaron que los niños nacidos en primavera y durante la estación cálida y seca, poco antes y en el momento de mayor prevalencia de diarrea, eran los que menores tasas de mortalidad por enfermedades diarreicas presentaban durante el primer año de vida: su alimentación mediante lactancia materna era predominante durante el período de mayor riesgo. Los niños nacidos en otoño, al

empezar a ser destetados en la estación cálida y seca, la de mayor riesgo, presentaban las tasas máximas de mortalidad de todas las cohortes determinadas por mes de nacimiento (68).

Por último, debe mencionarse que hay también estudios que no han logrado mostrar una correlación clara entre la contaminación de los alimentos de destete y la morbilidad por diarrea (69). Una posible explicación es que a menudo lo que se analiza es la presencia en los alimentos de un número limitado de gérmenes patógenos, no de todos los potencialmente presentes.

La magnitud y gravedad para los lactantes y niños pequeños de la contaminación de origen biológico de los alimentos de destete y la función de quienes preparan los alimentos para los lactantes en dicha contaminación han sido las razones por las que esta revisión ha hecho hincapié sobre todo en la contaminación biológica de los alimentos de destete. No obstante, también hay que mencionar la contaminación química de los alimentos, pues muchos brotes de intoxicación química se producen como consecuencia de errores cometidos por quienes manipulan los alimentos, ya sea por ignorancia o negligencia. A veces los alimentos se contaminan como consecuencia del empleo de envases de plaguicidas que no cierran herméticamente y permiten el escape del producto durante el almacenamiento o transporte. Otras veces los alimentos se almacenan en recipientes que antes han contenido plaguicidas y que no han sido adecuadamente lavados antes de su reutilización. Ha habido también casos de consumo de semillas para siembra tratadas con fungicidas, de pescado capturado en estanques donde se cultivaba arroz tratado con plaguicidas, o de cereales recolectados demasiado pronto tras ser tratados con esas sustancias. Los problemas que plantea la intoxicación por biotoxinas marinas son cada vez más frecuentes en varias partes del mundo, y si en ellas el pescado forma parte de la alimentación de lactantes y niños, también estos se verán afectados por esa contaminación.

OBSTÁCULOS SOCIOCULTURALES

Aunque se sabe cuáles son los factores de riesgo de las enfermedades transmitidas por alimentos, su prevención puede verse dificultada o imposibilitada por muchos obstáculos sociales y culturales. La infraestructura social, la ignorancia, las creencias y prácticas incorrectas, los tabúes, la pobreza, la escasez de alimentos, la falta de agua potable y de saneamiento, el combustible escaso y la prisa son algunos de los muchos factores que agravan la situación.

Los hábitos y creencias en materia de alimentación tienen gran repercusión en la inocuidad de los alimentos. Lamentablemente, hay muchas sociedades en las que no se comprende la relación entre diarrea y contaminación de los alimentos. Así, en Uganda, algunos padres creen que las diarreas son causadas por las prótesis dentales (70). En Orissa, India, 65% de las madres creían que la diarrea se debía a mal de ojo; 44%, a indigestión; 10% a la ingestión de "alimentos calientes", como mangos y huevos; 8%, a la dentición, y 35%, a la ingestión de determinados alimentos por la madre lactante, que muchas veces atribuía la diarrea a su propia leche (71). En muchas culturas las heces de los niños no se consideran sucias ni contaminantes (72). En un estudio comunitario sobre la etiología de la diarrea llevado a cabo en Papua Nueva Guinea, se observó que los niños cuyas madres no atribuían a sus heces la importancia suficiente como causa de diarreas corrían un riesgo 7,4 veces mayor de sufrir diarrea que aquellos cuyas madres eran conscientes de esa importancia. Asimismo, el riesgo de contaminación de los alimentos era 6,8 veces mayor que el de los niños cuyas madres no reconocían la importancia de esa vía (73).

Hay muchas prácticas culinarias y preferencias alimentarias tradicionales que contribuyen a la nocividad de los alimentos. Entre ellas cabe citar la predilección de algunas sociedades por el pescado crudo y las carnes poco cocinadas, el almacenamiento de alimentos perecederos a temperatura ambiente y el descuido de muchos cocineros que no se

lavan las manos antes de preparar los alimentos (74). Bryan et al. observaron que muchos de los inmigrantes que vivían en una colonia de las afueras de Lima no tenían refrigeradora para almacenar sus alimentos, y quienes sí la tenían, o no sabían que los alimentos cocinados debían conservarse en ella entre comidas, o bien no acostumbraban a refrigerarlos (50). Todos esos problemas se ven agravados por ciertas creencias culturales y tabúes. En gran parte de América Latina se considera que las manos se "calientan" al entrar en contacto con planchas y hornos de cerámica o al trabajar con sustancias "calientes" como la cal. Se cree también que poner las manos "calientes" en contacto con agua fría provoca calambres y reumatismo, por lo que la gente evita lavárselas, a menudo durante muchas horas (74).

Otra razón importante por la que no se lavan las manos ni se limpian los utensilios correctamente es la escasez de agua. Según algunos estudios, la mejora de la disponibilidad de agua reduce la morbilidad por diarrea en mayor medida que la simple mejora de su calidad (75). La falta de instalaciones para la evacuación de excretas aumenta el riesgo de contaminación de los alimentos con materia fecal.

Sin duda, la disponibilidad de tiempo es uno de los principales factores determinantes de las pautas de alimentación del lactante. Si además de cuidar de sus hijos las madres se ven obligadas a trabajar fuera de casa, su trabajo entra en conflicto con su capacidad de cuidado y asistencia y en esas circunstancias no siempre pueden preparar los alimentos de forma higiénica. Por añadidura, para poder continuar sus actividades fuera del hogar, algunas madres inician el destete antes de la edad prescrita de 4 a 6 meses (76), lo que conlleva un mayor riesgo de aparición de enfermedades transmitidas por alimentos.

La preparación de los alimentos en el fuego puede consumir una gran proporción del combustible familiar. En muchos países en desarrollo la escasez de leña afecta a la situación nutricional de las familias rurales, en particular los lactantes y niños. Para cubrir las necesidades diarias de nutrientes de los lactantes y niños, que tienen un estómago pe-

queño, hay que darles alimento varias veces al día. Cuando escasea el combustible o el tiempo, ya sea para administrar los alimentos o para recoger la leña, los hogares tienden a economizar combustible y tiempo recurriendo a prácticas de preparación de los alimentos que pueden ser perjudiciales para la salud del niño. Así, por ejemplo, se ha observado muchas veces que, para ahorrar combustible o acabar antes, los alimentos se preparan en cantidades mayores de las necesarias para una sola comida (a veces sin cocerlos tampoco lo bastante) para luego almacenarlos hasta la siguiente comida, a menudo a temperatura ambiente. Cuando escasea el combustible, los alimentos de destete se dan a veces fríos o sin haber sido correctamente recalentados. Aparte del riesgo de infecciones que entraña, el calentamiento insuficiente causa también problemas nutricionales, pues estos alimentos son a veces menos sabrosos o menos nutritivos. Por ejemplo, algunas contienen inhibidores de la tripsina que impiden la absorción de las proteínas. Esos inhibidores se destruyen mediante un calentamiento adecuado (77).

Por último, cuando escasean los alimentos, se antepone la disponibilidad de los mismos a su calidad, descuidándose a menudo los aspectos relacionados con la inocuidad. En ocasiones se utilizan ingredientes no aptos para el consumo. La ausencia de determinados ingredientes altera las propiedades fisicoquímicas del alimento (por lo demás inocuo) haciéndolo propicio para una rápida proliferación de los microorganismos. Es el caso, por ejemplo, de un brote de cólera ocurrido en una aldea africana, atribuido a unas sobras de papilla de mijo a las que, a causa de la sequía, no se había podido añadir la habitual leche agria (48).

IMPORTANCIA DE LAS ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA PARA EL SISTEMA DE ATENCIÓN SANITARIA

Además del sufrimiento humano y la mortalidad que causan las enfermedades de

origen alimentario, hay que señalar también los gastos ingentes que suponen para los sistemas de atención sanitaria y para la sociedad. Las enfermedades diarreicas, que en algunos países afectan por término medio unas 10 veces a cada niño durante su primer año de vida, son una de las causas más frecuentes de hospitalización infantil. En algunas zonas dan lugar a 30% o más de las hospitalizaciones pediátricas (78). En Bangladesh, por ejemplo, los síndromes diarreicos son la causa de 52% de todas las hospitalizaciones (10, 13). En un estudio realizado en lactantes y niños hospitalizados con síntomas de intoxicación en Malí se observó que en 44% de los casos la afección había sido transmitida por los alimentos y había afectado con mayor frecuencia a menores de 5 años (79). Los costos crecientes de la atención sanitaria constituyen sin duda una tremenda carga económica para muchos países, en particular para los que cuentan con recursos limitados (80).

UNA INTERVENCIÓN POCO COSTOSA: LA EDUCACIÓN SANITARIA SOBRE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

Para prevenir el sufrimiento de millones de niños y padres y contribuir a romper el círculo vicioso de enfermedad, subdesarrollo y pobreza, es necesaria una intervención urgente y que sea eficaz en función del costo. Actualmente no hay ninguna vacuna que garantice una protección general contra las enfermedades transmitidas por los alimentos y lo más probable es que nunca la haya. Las vacunas para ciertas enfermedades de origen alimentario como el cólera y la shigelosis se hallan aún en fase de investigación o experimentación. Las enfermedades diarreicas se han atribuido tradicionalmente a la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua y a la falta de saneamiento, y se han hecho grandes esfuerzos para prevenir ambas cosas mejorando el abastecimiento de agua y las instalaciones de evacuación de excretas. Un estudio acerca de la influencia de la mejora de las fuentes de abastecimiento de agua y de las precitadas instalaciones en la

lucha contra las enfermedades diarreicas en los niños de corta edad mostró que, aun en las circunstancias más favorables, la tasa de morbilidad solo disminuía 27% (75). En Europa, que en general dispone de agua potable segura y de eficaces instalaciones de evacuación de excretas, la incidencia de enfermedades transmitidas por los alimentos se ha triplicado desde 1984, y se estima que en algunos países industrializados esas enfermedades afectan aproximadamente a 10% de la población (81, 82).^{12,13} Aunque ese incremento puede explicarse por diversas razones, los brotes de enfermedades de origen alimentario se deben casi siempre a uno o más errores cometidos durante la fase final de preparación de los alimentos.

Para prevenir las enfermedades transmitidas por alimentos hay que adoptar un enfoque multidisciplinario. Es menester mejorar las condiciones ambientales, lo que implica garantizar el abastecimiento de agua potable y el saneamiento, así como crear la infraestructura social necesaria para que las madres puedan cumplir mejor su función. Esas medidas pueden tardar muchos años en adoptarse y por sí solas no bastarán para prevenir las enfermedades de origen alimentario. Es preciso enseñar a quienes manipulan los alimentos (incluidas todas las madres) a proteger a los lactantes y niños de los riesgos transmitidos por los alimentos. Dado que la nutrición de los lactantes y niños pequeños depende estrechamente de la educación recibida por sus madres en materia de inocuidad de alimentos, esa es una de las intervenciones más importantes dignas de consideración. En todo sistema de atención primaria debe haber por tanto un programa destinado a educar a las madres en los principios de la inocuidad de los alimentos, incor-

porado a los programas nacionales de alimentación infantil o de alimentos y nutrición.

La experiencia acumulada respecto a programas educativos referentes a otras cuestiones, como la promoción de una alimentación adecuada para la mejora del estado nutricional, demuestra que esas intervenciones son factibles y rentables. En comparación con otras intervenciones, los costos que conlleva la educación sanitaria son relativamente bajos, y sin embargo provocan cambios duraderos en los hábitos que afectan a la salud del grupo destinatario (83, 84).

A la vista del espectacular aumento de la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos que se ha producido en todo el mundo, es preciso adoptar medidas inmediatas para proteger a los grupos más vulnerables de la sociedad, esto es, los lactantes y los niños. El análisis de los datos publicados muestra claramente que una de las prácticas que más aumenta el riesgo de enfermedad de transmisión alimentaria es dejar los alimentos cocinados a temperatura ambiente durante varias horas y servirlos sin volver a calentarlos convenientemente (85-87). Así pues, como medida inmediata de prevención de esas enfermedades, deben iniciarse programas de educación sanitaria centrados en los problemas que plantea la inobservancia del tiempo y la temperatura aconsejables. En esa tarea pueden participar diversas entidades, incluidos los centros de atención primaria.

Dado que el marco sociocultural varía de un país a otro, a largo plazo la estructura de los programas de educación sanitaria debe basarse en un análisis detallado de los riesgos asociados a los hábitos alimentarios, la situación social y económica y las instalaciones técnicas disponibles en la sociedad de que se trate. Un enfoque así requerirá dos tipos de estudio. En primer lugar, el relacionado con la recopilación de información sociocultural, para lo que se requiere la ayuda de antropólogos y sociólogos que investiguen los usos, creencias y rituales que planteen problemas específicos en materia de inocuidad de los alimentos, y que aporten la información sociocultural necesaria para diseñar un programa educativo aceptable para la población.

¹² WHO Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe, fifth report. Berlín, Instituto Robert von Ostertag, 1992. Documento inédito.

¹³ Hoogenboom-Vergedaal AMMM, et al. [Estudio epidemiológico y microbiológico sobre la gastroenteritis en personas en las regiones de Amsterdam y Helmond en 1987 y 1988.] Documento inédito (en neerlandés).

En segundo lugar, se empleará el método de análisis de riesgos potenciales y determinación de los puntos críticos de control, esto es, la identificación sistemática de peligros en cada uno de los pasos de la preparación del alimento, la evaluación de esos peligros y la determinación de las operaciones en que puede implantarse un control eficaz de los procedimientos. Para esto último se necesitan los conocimientos que pueden aportar los bromatólogos.

En conclusión, es evidente que la prevención de la diarrea en los lactantes y niños exige un enfoque multidisciplinario, que incluya la promoción y protección de la lactancia natural, así como la preparación y manipulación inocuas de los alimentos de destete. La educación de las madres en los principios de inocuidad de los alimentos representa una de las intervenciones más importantes para fomentar la salud y el buen estado nutricional de los lactantes y niños.

AGRADECIMIENTO

Por su contribución a la revisión del original damos las gracias a varios servicios de la Organización Mundial de la Salud, a saber los de Nutrición, Lucha contra las Enfermedades Diarreicas, Salud Maternoinfantil y Planificación de la Familia y Abastecimiento Público de Agua y Saneamiento.

REFERENCIAS

1. Esrey SA. Contaminación de los alimentos y diarrea. *Salud Mundial* 1990; enero-febrero, 19-20.
2. Henry FJ. Combating childhood diarrhoea through international collaborative research. *J Diarrhoeal Dis Res* 1991;9(3):165-167.
3. Tomkins A. Recent developments in the nutritional management of diarrhoea: 1-Nutritional strategies to prevent diarrhoea among children in developing countries. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1991;85:4-7.
4. Research on improving infant feeding practices to prevent diarrhoea or reduce its severity: memorandum from a JHU/WHO meeting. *Bull World Health Organ* 1989;67:27-33.
5. De Zoysa I, et al. Why promote breast feeding in diarrhoeal disease control programmes? *Health Policy Plan* 1991;6:371-379.
6. Infant feeding—the physiological basis. *Bull World Health Organ* 1989;67 (supl.)
7. Barrel RAE, Rowland MGM. Infant foods as a potential source of diarrhoeal illness in rural West Africa. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1979; 73:85-89.
8. Mata L. *The children of Santa María Cauqué: a prospective field study of health and growth*. Cambridge, MA: MIT Press; 1978.
9. Rowland MGM, McCollum JPK. Malnutrition and gastroenteritis in the Gambia. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1977;71:199-203.
10. Black RE, et al. Longitudinal studies on infectious diseases and physical growth of children in rural Bangladesh—I: Patterns of morbidity. *Am J Epidemiol* 1982;115:305-314.
11. Black RE, et al. Longitudinal studies of infectious diseases and physical growth of children in rural Bangladesh—II: Incidence of diarrhea and association with known pathogens. *Am J Epidemiol* 1982; 115:315-324.
12. Snyder JD, Merson MH. The magnitude of the global problem of acute diarrhoeal disease: a review of active surveillance data. *Bull World Health Organ* 1982;60:605-613.
13. Black RE, et al. A two-year study of bacterial, viral, and parasitic agents associated with diarrhea in rural Bangladesh. *J Infect Dis* 1980;142:660-664.
14. Black RE, et al. Incidence and etiology of infantile diarrhea and major routes of transmission in Huascar, Peru. *Am J Epidemiol* 1989;129:785-799.
15. Huilan S, et al. Etiology of acute diarrhoea among children in developing countries: a multicentre study in five countries. *Bull World Health Organ* 1991;69:549-555.
16. Gomes TAT. Enteropathogens associated with acute diarrheal diseases in urban infants in São Paulo, Brazil. *J Infect Dis* 1991;164:331-337.
17. De Zoysa I, Feachem RG. Interventions for the control of diarrheal diseases among young children: rotavirus and cholera immunization. *Bull World Health Organ* 1985;63:569-583.
18. WHO Expert Committee. The public health significance of intestinal parasitic infections. *Bull World Health Organ* 1987;65:575-588.
19. Shetty N, et al. Intestinal amoebiasis and giardiasis in southern Indian infants and children. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1990;84:382-384.
20. Mata L, et al. Effect of infection on food intake and the nutritional state: perspectives as viewed from the village. *J Clin Nutr* 1977;30:1215-1227.

21. Archer D. Diarrheal episodes and diarrheal disease: acute disease with chronic implications. *J Food Prot* 1984;47:322–328.
22. Archer D, Young F. Contemporary issues: diseases with a food vector. *Clin Microbiol Rev* 1988;1:377–398.
23. Davies PA, Gothefors LA. Bacterial infections in the fetus and newborn. *Major Probl Clin Pediatr* 1984;26.
24. Gross JR. Vero-cytotoxin-producing *Escherichia coli* 0157. *PHLS Microbiology Dig* 1990;7:119–123.
25. Taylor M. The hemolytic uraemic syndrome: a clinical perspective. *PHLS Microbiol Dig* 1990;7:133–140.
26. Tomkins A, Watson F. Malnutrition and infection: a review. London: London School of Hygiene and Tropical Medicine; 1989 (ACC/SCN State of the Art Series, Nutrition Policy Discussion Paper No. 5).
27. Rowland MGM, et al. Impact of infection on the growth of children from 0 to 2 years in an urban West African community. *Am J Clin Nutr* 1988;47:134–138.
28. Mata LJ. Nutrition and infection. *Protein Advisory Group Bull* 1971;11:18–21.
29. Ekanem EE, Akitoye CO. Child feeding by Nigerian mothers during acute diarrhoeal illness. *J R Soc Health* 1990;5:164–165.
30. Scrimshaw NS, et al. Diarrhea and nutrient requirements. En: Chen LC, Scrimshaw NS, eds. *Diarrhea and malnutrition—interactions, mechanisms, and interventions*. New York: Plenum; 1983;269–286.
31. Lopez G, et al. Longitudinal studies of infectious diseases and physical growth of infants in Huascar, an underprivileged peri-urban community in Lima, Peru. *Am J Epidemiol* 1989;129:769–784.
32. Martorell R, et al. The impact of ordinary illnesses on the dietary intakes of malnourished children. *Am J Clinical Nutr* 1980;33:345–350.
33. Martorell R, et al. Acute morbidity and physical growth in rural Guatemalan children. *Am J Dis Child* 1975;129:1296–1301.
34. Martorell R, et al. Diarrheal diseases and growth retardation in preschool Guatemalan children. *Am J Phys Anthropol* 1975;43:341.
35. Condon-Paoloni D, et al. Morbidity and growth of infants and young children in a rural Mexican village. *Am J Public Health* 1977;67:651–656.
36. Black RE, et al. Effects of diarrhea associated with specific enteropathogens on the growth of children in rural Bangladesh. *Pediatrics* 1984;73:799–805.
37. Solomon N, et al. Weanling diarrhea: a case report, clinical nutrition cases. *Nutrit Rev* 1990;48:212–214.
38. Black RE, et al. Contamination of weaning foods and transmission of enterotoxigenic *Escherichia coli* diarrhoea in children in rural Bangladesh. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1982;76:259–264.
39. Black RE, et al. Enterotoxigenic *Escherichia coli* diarrhoea: acquired immunity and transmission in an endemic area. *Bull World Health Organ* 1981;59:263–268.
40. Henry FJ, et al. Bacterial contamination of weaning foods and drinking water in rural Bangladesh. *Epidemiol Infect* 1990;104:79–85.
41. Barrel RAE, Rowland MGM. Infant foods as a potential source of diarrhoeal illness in rural West Africa. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 73:1979;85–89.
42. Khin Nwe OO, et al. Bacteriologic studies of food and water consumed by children in Myanmar, 1: the nature of contamination. *J Diarrhoeal Dis Res* 1991;9:87–90.
43. Bryan F. *Evaluaciones por análisis de peligros en puntos críticos de control: guía para identificar peligros y evaluar riesgos relacionados con la preparación y la conservación de alimentos*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1992.
44. Michanie S, et al. Critical control points for foods prepared in households in which babies had salmonellosis. *Int J Food Microbiol* 1987;5:337–354.
45. Michanie S, et al. Critical control points for foods prepared in households whose members had either alleged typhoid fever or diarrhea. *Int J Food Microbiol* 1988;7:123–124.
46. Caparelli E, Mata LJ. Microflora of maize prepared as tortillas. *Appl Microbiol* 1975;29:802–806.
47. Soundy J, Rivera H. Acute diarrhoeal diseases: longitudinal study in a sample of Salvadorean population; II—Analysis of the faeces and foods. *Rev Inst Invest Med* 1972;1:307–316.
48. St Louis M, et al. Epidemic cholera in West Africa: the role of food handling and high risk foods. *Am J Epidemiol* 1990;131:719–728.
49. van Steenberg WM, et al. Machakos project studies: agents affecting health of mother and child in a rural area of Kenya; XXIII—Bacterial contamination of foods commonly eaten by young children in Machakos, Kenya. *Trop Geogr Med* 1983;35:193–197.
50. Bryan F, et al. Hazard analyses of foods prepared by migrants living in a new settlement at the outskirts of Lima, Peru. *J Food Prot* 1988;51:314–323.
51. Roberts D. Growth and survival of *Vibrio cholerae* in foods. *PHLS Microbiol Dig* 1992;9:24–31.

52. Ekanem EE, et al. Food hygiene and childhood diarrhoea in Lagos, Nigeria: a case-control study. *J Diarrhoeal Dis Res* 1991;9:219–226.
53. Geldreich EE, Borndner H. Fecal contamination of fruits and vegetables during cultivation and processing for market. *J Milk Food Technol* 1971; 34:184–195.
54. Ercolani GL. Bacteriological quality assessment of fresh marketed lettuce and fennel. *Appl Environ Microbiol* 1976;31:847–852.
55. Bryan FL. Diseases transmitted by foods contaminated by wastewater. *J Food Prot* 1977;40:45–56.
56. Mara D, Cairncross S. *Directrices para el uso sin riesgos de aguas residuales y excretas en agricultura y acuicultura*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1990.
57. Rowland MGM. Bacterial diarrhoeas: contaminated food and water. En: Gracey M, ed. *Diarrhoeal disease and malnutrition: a clinical update*. Edimburgo, Churchill Livingstone, 1985;47–62.
58. Roberts D. Sources of infection: food. *Lancet* 1990;336:859–861.
59. *Importancia de la inocuidad de los alimentos para la salud y el desarrollo. Informe de un Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Inocuidad de los Alimentos*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1984 (Serie de Informes Técnicos, N° 705).
60. Bergdoll M. *Staphylococcus aureus*. En: Doyle M, ed. *Foodborne bacterial pathogens*. New York: Marcel Dekker; 1989:463–524.
61. Tomkins A, et al. Fermented foods for improving child feeding in eastern and southern Africa: a review. En: Alnwick S, et al., eds. *Improving young child feeding in eastern and southern Africa: Household-level food technology. Proceedings of a workshop held in Nairobi, Kenya, 12–16 October 1987*. Ottawa: International Development Research Centre; 1988:136–167.
62. Nout MJR. Fermentation of infant food. *Food Lab News* 1990;20:11–13.
63. King J Ashworth A. Contemporary feeding practices in infancy and early childhood in developing countries. En: Falkner F, ed. *Infant and child nutrition worldwide: issues and perspectives*. Boca Raton, FL: CRC; 1991:141–174.
64. Mensah PPA, et al. Fermentation of cereals for reduction of bacterial contamination of weaning foods in Ghana. *Lancet* 1990;336:140–143.
65. Odugbemi T, et al. Study of the pH of *ogi*, Nigerian fermented weaning food, and its effect on enteropathogenic *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* and *Salmonella paratyphi*. *J Trop Med Hyg* 1991;94: 219–223.
66. Pertet AM, et al. Weaning food hygiene in Kiambu, Kenya. En: Alnwick S, et al., eds. *Improving young child feeding in eastern and southern Africa: Household-level food technology. Proceedings of a workshop held in Nairobi, Kenya, 12–16 October 1987*. Ottawa: International Development Research Centre; 1988:234–239.
67. Elegbe A, Ojofeitimi EO. Early initiation of weaning foods and proliferation of bacteria in Nigerian infants. *Clin Pediatr* 1980;23:261–264.
68. Gordon JE, et al. Weanling diarrhea. *Am J Medical Sci* 1963;245:345–377.
69. Lloyd-Evans HA, et al. Food and water hygiene and diarrhoea in young Gambian children: a limited case-control study. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1984;78:209–211.
70. Bwengye E. Uganda: Newborn, false teeth and diarrhoea. *Dialog Diarrhoea* 1989;39(dic):6.
71. Mohapatra SS. Beliefs of rural mothers about diarrhoea in Orissa, India. *Dialog Diarrhoea* 1989;39 (dic):7.
72. Fukumoto M, del Aguila R. Why do mothers wash their hands? *Dialog Diarrhoea* 1989;39(dic):5.
73. Bukenya GB, et al. The relationship of mothers' perception of babies faeces an other factors to childhood diarrhoea in an urban settlement of Papua New Guinea. *Ann Tropical Paediatr* 1990; 10:185–189.
74. Abdussalam M, et al. Food related behaviour. En: Hamburg D, Sartorius N. eds. *Health and behaviour: selected perspectives*. Cambridge: WHO/Cambridge University Press; 1989:45–65.
75. Esrey SA. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: Improving water supplies and excreta disposal facilities. *Bull World Health Organ* 1985;63:757–772.
76. Simpson-Hebert M, Makil LP. Breast-feeding in Manila, Philippines: preliminary results from a longitudinal study. *J Biosoc Sci* 1985;9(supl.): 137–146.
77. Brouwer MS, et al. Nutritional impacts of an increasing fuelwood shortage in rural households in developing countries. *Prog Food Nutr Sci* 1989; 13:340–361.
78. Claeson M, Merson M. Global progress in the control of diarrheal diseases. *Pediatr Infect Dis J* 1990;9:345–355.
79. Sidibe T, et al. L'Intoxication accidentelle chez l'enfant. *Med Afr Noire* 1991;38:128–130.
80. Health expenditure as percentage of gross national product (GNP), by groups of countries, 1960 and 1986. En: *World health statistical annual 1991 — Annuaire de statistiques sanitaires mondiales, 1991*.

United Nations Development Program, Development Report 1990.

81. Todd ECD. Preliminary estimates of costs of foodborne disease in Canada and costs to reduce salmonellosis. *J Food Prot* 1989;52:586-594.
82. Archer DL, Kvenberg JE. Incidence and cost of foodborne diarrheal disease in the United States. *J Food Prot* 1985;48:887-894.
83. Ashworth A, Feachem R. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: weaning education. *Bull World Health Organ* 1985;63:1115-1127.
84. Feachem RC. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: promotion of personal and domestic hygiene. *Bull World Health Organ* 1984;62:467-476.
85. Bryan FL. Factors contributing to outbreaks of foodborne diseases. *J Food Prot* 1978;41:816-827.
86. Roberts D. Factors contributing to outbreaks of food poisoning in England and Wales 1970-1979. *J Hyg* 1982;89:491-498.
87. Todd ECD. Factors that contributed to foodborne disease in Canada 1973-1977. *J Food Prot* 1983;46:737-747.

ABSTRACT

Contaminated Weaning Food: a Major Risk Factor for Diarrhoea and Associated Malnutrition

Infections and the malnutrition associated with them are responsible for a significant proportion of the 13 million deaths among infants and children under 5 years of age worldwide each year. After respiratory infections, diarrhoeal diseases are the commonest illnesses and have the greatest negative impact upon the growth of infants and young children. The causes of diarrhoeal diseases have traditionally been ascribed to water supply and sanitation. In attempts to prevent such diseases, efforts by governments and nongovernmental organizations have been focused on and some-

times limited to improving water supply and sanitation as well as promoting and protecting breast-feeding.

Based on studies reported in the literature, this review article demonstrates that weaning foods prepared under unhygienic conditions are frequently heavily contaminated with pathogens and thus are a major factor in the cause of diarrhoeal diseases and associated malnutrition. In the light of the evidence presented, it appears that current efforts are not sufficient to prevent diarrhoeal diseases: education of mothers in food safety principles, particularly weaning food, must also receive high priority. Educational programmes based on the hazard-analysis-critical-control-point approach, taking into consideration also sociocultural factors, should be integrated into all national infant feeding or food and nutrition programmes.