

Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual para el personal de salud

Zúñiga Carrasco, Iván Renato*
Caro Lozano, Janett**

Foodborne diseases:
a timely view for health personnel

Fecha de aceptación: mayo 2017

Resumen

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) se consideran una importante carga de enfermedad en el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que en países menos desarrollados, las ETA son la principal causa de enfermedad y muerte, asociadas a una carga socioeconómica significativa. Las causas más frecuentes de enfermedades transmitidas por alimentos son producidas por agentes de enfermedades diarreicas, especialmente: norovirus, *Campylobacter* spp., *Salmonella* entéricas, *Salmonella typhi*, *Taenia solium*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* O157:H7, *Shigella* sp. Alrededor de 70% de las diarreas se originan por la ingestión de alimentos contaminados con microorganismos o toxinas. Se han descrito aproximadamente 250 agentes causantes de ETA, entre los que se incluyen bacterias, virus, hongos, parásitos, priones, toxinas y metales pesados. Las ETA pueden presentarse en cualquier lugar, aunque predominan en aquellas áreas donde se practican malos hábitos higiénico-sanitarios y en lugares en condiciones de hacinamiento.

Palabra clave: alimentos, intoxicación alimentaria, toxinas, infección alimentaria, diarrea.

Abstract

Foodborne diseases (FBD) are considered as a major burden of disease in the world. The World Health Organization (WHO) notes that in less developed countries, FBDs are the leading cause of illness and death, associated to a significant socio-economic burden. The most frequent causes of foodborne diseases are produced by agents of diarrheal diseases, especially: norovirus, *Campylobacter* spp., *Enteric salmonella*, *Salmonella typhi*, *Taenia solium*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* O157: H7, *Shigella* sp. About 70% of diarrheas are caused by ingestion of food contaminated with microorganisms or toxins. About 250 agents causing FBD have been described, including bacteria, viruses, fungi, parasites, prions, toxins and heavy metals. FBD can occur anywhere, predominantly in areas where poor sanitary habits are practiced and in crowded places.

Keywords: food, food poisoning, toxins, food infection, diarrhea.

Introducción

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) se consideran una importante carga de enfermedad en el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que en países menos desarrollados, las ETA son la principal causa de enfermedad y muerte, asociadas a una carga socioeconómica significativa. En los países desarrollados, las ETA son responsables de altos niveles de pérdida de productividad, costos asociados al uso de los servicios de salud y a la implementación y monitoreo de políticas de inocuidad de

los alimentos. Un 70% de las diarreas se originan por la ingestión de alimentos contaminados con microorganismos o toxinas. Se han descrito cerca de 250 agentes causantes de ETA, que incluyen bacterias, virus, hongos, parásitos, priones, toxinas y metales pesados. Los cambios en los hábitos alimentarios de la sociedad, como el consumo de alimentos envasados, comidas fuera del hogar, expendio de comidas preparadas y comidas rápidas, son factores que contribuyeron al incremento de las ETA.^{1,2}

* Jefe del Departamento de Epidemiología, HGR 251, IMSS, Metepec, Estado de México.

** Coordinadora de Educación e Investigación, HGZ, C/MF 1, IMSS, Chetumal, Quintana Roo.

Correspondencia: Dr. Iván Renato Zúñiga Carrasco

Av. Tecnológico Mz 9, Lt 1, SMZ 75. Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

Dirección electrónica: ivan.zuniga@imss.gob.mx

Teléfono: (984) 133 29 57

La OMS estima que, en el mundo, la incidencia anual de diarreas es de 1 500 millones de casos, y 3 millones de niños menores de cinco años mueren anualmente.²

La presencia de contaminación alimenticia ya sea mediante intoxicaciones o infecciones bacterianas, parasitarias o una combinación de las mismas (infecto-intoxicación) son frecuentes y afectan principalmente a grupos sociales de bajos recursos, como ya se mencionó, quienes por razones económicas, la mayoría de las veces tienen acceso a alimentos de bajo costo, cuya calidad e inocuidad en muchos casos es por lo menos dudosa. Lo anterior también puede ocurrir en los alimentos preparados para la venta al público o en el ámbito del hogar, debido a las prácticas deficientes utilizadas para prepararlos, manipularlos y consumirlos. Los propios consumidores pueden originar problemas de contaminación cuando tocan directamente los alimentos con las manos sucias, o al comer en los platos utilizados en el local que expende la comida, entre otras diversas formas.

También, la falta de conocimientos sobre las buenas prácticas de manufactura, así como la escasa disponibilidad de información técnica complementaria repercute negativamente en la manipulación y preparación de los alimentos, tanto a nivel familiar como comercial. Esta carencia de conocimientos técnicos básicos sobre la inocuidad por parte de quienes preparan alimentos, se puede considerar uno de los factores que contribuyen a la contaminación alimenticia, donde de forma indirecta se ven mayormente afectados los grupos más vulnerables a enfermarse, como los niños, los ancianos y las personas inmunodeprimidas.

Es importante conocer la historia de un alimento desde su origen y producción hasta el consumo. La disposición actual es dar seguimiento a las rutas que ha seguido el alimento desde su origen, posibles causas de contaminación durante las fases de manipulación, procesamiento, almacenamiento, transporte, distribución y la exposición de cada alimento hasta que llega finalmente al consumidor. Técnicas como la trazabilidad permiten poder recuperar la historia del alimento, su utilización y localización por medio de los códigos de registros, lo que hace posible disponer rápidamente de información sobre el mismo a lo largo de toda la cadena alimentaria.^{3,4}

El problema de las enfermedades transmitidas por los alimentos no se limita al daño físico que causan, si bien en algunas ocasiones puede ser fatal, sino también al efecto socioeconómico negativo que conlleva implícitamente, por ejemplo, una persona puede enfermar y además representa un riesgo como vector de contaminación, presenta una disminución en el rendimiento de sus actividades laborales, causa inasistencia al trabajo o escuela, e incurre en gastos médicos, ya sea por el servicio público o privado al que tenga acceso.⁴ En los países en vías de desarrollo es frecuente la incidencia de diversas enfermedades causadas por la ingesta de alimentos que no reúnen la calidad e inocuidad apropiadas, esta situación prevalece desde la colecta del alimento hasta el consumo del producto, ya que está sujeto a una serie de exposiciones y operaciones que sin control adecuado pueden convertir el alimento en un elemento nocivo y de riesgo para la salud. Esto puede ocurrir en los alimentos de consumo popular, como en la venta de comida en las calles, en negocios establecidos, pero también en la preparación de los alimentos en el hogar. Es evidente que hay una gran

incidencia de enfermedades parasitarias, infecciones e intoxicaciones gastrointestinales que afectan la salud pública y en consecuencia inciden adversamente en la economía nacional. En ocasiones estas enfermedades originadas por los alimentos se vuelven endémicas, provocando incluso la muerte entre los grupos más vulnerables de la sociedad. En países de América es muy común el comercio y consumo de alimentos, frutas, vegetales y bebidas frescas que no se preparan con una higiene adecuada, esto es causa de enfermedades que podrían ser evitadas por medio de la implementación de programas de prevención de estas enfermedades y promoviendo el uso de buenas prácticas de manejo, preparación y consumo.⁴

Epidemiología

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que la carga mundial de ETA es comparable con las principales enfermedades infecciosas: VIH/SIDA, paludismo y tuberculosis. Las causas más frecuentes de enfermedades transmitidas por alimentos son producidas por agentes de enfermedades diarreicas, especialmente: norovirus, *Campylobacter* spp., *Salmonella* entéricas, *Salmonella typhi*, *Taenia solium*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* O157:H7, *Shigella* sp., *Listeria monocytogenes* y el virus de la hepatitis A son responsables de una alta mortalidad. La carga mundial de ETA es de 33 millones de años de vida ajustados por discapacidad, y 40% en niños menores de cinco años de edad. Sobre la base de la mortalidad infantil y de adultos, 14 países tienen diferentes cargas de ETA, con la mayor proporción en las subregiones de África, seguidas de las subregiones en el sudeste de Asia y la subregión del Mediterráneo Oriental.^{5,6}

De forma continua se observa que el grupo de edad más afectado es el de 15 a 44 años, que corresponde a población económicamente activa. Este grupo presenta un alto riesgo de enfermar por una ETA, ya que generalmente consume alimentos fuera del hogar. El segundo grupo más afectado son los niños en edad escolar (5 a 14 años y 1 a 4 años). El hecho de que estos grupos etarios ocupen el segundo y tercer lugar en la distribución porcentual puede estar influido porque en esta etapa se inicia el consumo de alimentos fuera del hogar, una vez que los niños ingresan a la escuela. Este hecho puede incrementar la presencia de las ETA, más aún si no se tienen en cuenta las medidas requeridas en la manipulación y conservación de los alimentos.⁷

Las ETA pueden presentarse en cualquier lugar, aunque predominan en aquellas áreas donde se practican malos hábitos higiénico-sanitarios y en lugares en condiciones de hacinamiento. La incidencia de las ETA ha aumentado alrededor del mundo, en función de factores como cambios ambientales que conducen a la resistencia antimicrobiana, el aumento de la población, la aparición de grupos poblacionales vulnerables, el rápido incremento del comercio internacional de alimentos, los avances tecnológicos en la producción, el aumento del uso de aditivos, el incremento del consumo de productos manufacturados, el recorrido de largos trayectos para su comercialización, la preferencia de alimentos de rápida preparación y el consumo de éstos en la vía pública.⁶

Las intoxicaciones alimenticias tienen una gran repercusión en los aspectos socioeconómicos de un país, ya que las ausencias forzadas afectan la productividad de todo el sistema. Se estima que 60% de los brotes de ETA son de etiología desconocida, aquéllas de origen conocido provienen con frecuencia del sector de producción animal, en cuyos casos la mayor parte son causadas por bacterias. La diarrea de los viajeros afecta de 20 a 50% de los visitantes de América Latina y el Caribe. Algunas de las enfermedades transmitidas por los alimentos se consideran una emergencia porque están ocurriendo con mayor frecuencia y han ocasionado brotes epidémicos en varios países, poniendo en evidencia la fragilidad de los programas de prevención y control de las enfermedades transmitidas por alimentos.⁶

Los principales sitios identificados en donde se han presentado brotes de ETA son instituciones o lugares en los que se encuentran concentrados grupos de personas a quienes se les suministra algún tipo de alimentación (almuerzos, comidas, refrigerios); generalmente, al indagar sobre el menú se encuentran implicados alimentos de alto riesgo (cárnicos o lácteos) cuya manipulación y conservación son muy importantes para evitar que se deterioren y causen daño a la salud.⁷

En un número reducido de los brotes se ha podido identificar el agente causante de las intoxicaciones, esto debido a que en muchas ocasiones la notificación se realiza tardíamente o la visita de campo no se hace de forma inmediata, lo cual ocasiona que no se encuentre muestra de los alimentos implicados. Entre los microorganismos que se han identificado se encuentran *Staphylococcus* coagulasa positivo, *Salmonella*, *Bacillus cereus* y coliformes totales y fecales. Por lo anterior, es necesario mejorar la notificación oportuna del evento y las investigaciones epidemiológicas de campo, ya que en muchos casos quedan incompletas o no se realizan.^{7,8}

Factores que intervienen en el control del crecimiento bacteriano en los alimentos

- **Tiempo necesario para crecer:** las bacterias comienzan a crecer rápidamente y su población se duplica a intervalos regulares. Los alimentos cocinados ofrecen condiciones más o menos ideales para el crecimiento bacteriano. Pueden ser contaminados fácilmente por alimentos crudos, por las manos, o por el medio ambiente. Si las bacterias disponen de tiempo suficiente se iniciará el crecimiento.
- **Temperatura a que se almacena o mantiene el alimento.** La mayoría de las bacterias patógenas prefieren una temperatura entre 20 y 40 °C, es decir, próxima a la del cuerpo humano. Sin embargo, existen especies patógenas que pueden crecer entre 5 y 63 °C. Esto se conoce como zona de temperatura peligrosa. La temperatura ambiente de cocinas cálidas suele proporcionar condiciones particularmente buenas para el crecimiento. Por encima de los 63 °C las células son destruidas rápidamente. Por debajo de los 5 °C no mueren, aunque no pueden alimentarse ni multiplicarse y se mantienen latentes.
- **Acidez o pH del propio alimento.** Los ácidos tienden a inhibir el crecimiento bacteriano, aunque no son tan efectivos contra mohos y levaduras. Se

encuentran presentes en los alimentos con sabor ácido: frutas, tomates, encurtidos, vinagre, yogur, etc. Los productos que contienen estas sustancias tienden a conservarse mejor y pueden mantenerse más libres de contaminación que los alimentos con sabores neutros. El empleo de saborizantes ácidos como vinagre, jugo de limón, tamarindo, por ejemplo en adobos, ayudará a conservar los alimentos. Las bacterias más patógenas no pueden crecer con pH 4.5 y los microorganismos que alteran los alimentos difícilmente pueden crecer por debajo de 5 de pH 3.5.

- **Actividad de agua o agua disponible en el alimento.** Las bacterias necesitan humedad para crecer, y el factor crítico para el crecimiento bacteriano no es la cantidad de agua presente sino la fracción de la misma que se encuentra disponible.
- **Oxígeno en la atmósfera que rodea al alimento.** El crecimiento de las bacterias no se puede evitar simplemente eliminando el aire de los alimentos.
- **Compuestos químicos que regulan el crecimiento:** conservantes, antibióticos o las toxinas producidas por otras bacterias. Aun cuando se utilicen conservantes, las bacterias seguirán creciendo, principalmente si el tiempo disponible, la temperatura y la humedad son adecuados.
- **Las bacterias no son destruidas de forma efectiva por ácidos o eliminación del aire.** El único procedimiento seguro para matarlas es mediante el calor. Cuando se aplica calor por vez primera son destruidas en gran número, aunque la tasa de muerte desciende rápidamente. Las bacterias que contienen los alimentos solamente son destruidas de forma efectiva mediante el calentamiento de la totalidad del alimento hasta una temperatura de al menos 65 °C y manteniendo esta temperatura durante 30 minutos o más. En general esto reducirá cualquier población bacteriana.⁹

Concepto infección-intoxicación

Es importante diferenciar las infecciones alimentarias de las intoxicaciones alimentarias:

- **Infecciones alimentarias** son las ETA producidas por la ingestión de alimentos o agua contaminados con agentes infecciosos específicos, como bacterias, virus, hongos o parásitos.
- **Intoxicaciones alimentarias:** son las ETA producidas por ingerir alimentos o agua contaminados con cantidades suficientes de toxinas elaboradas por proliferación bacteriana o con agentes químicos (metales pesados y otros compuestos orgánicos) que se incorporan a ellos de modo accidental, incidental o intencional en cualquier momento desde su producción hasta su consumo.¹⁰

Cuadro clínico

El cuadro clínico agudo se caracteriza por la presencia súbita o temprana de signos y síntomas como vómito, diarrea,

dolor abdominal, cefalea, algunas veces reacciones alérgicas, deshidratación y otras complicaciones que pueden generar incluso la muerte, asociadas al consumo reciente de un alimento o agua. Generalmente se presenta en las infecciones alimentarias.

Es común que el cuadro clínico crónico se presente por el consumo de alimentos contaminados con sustancias químicas y depende de la concentración del agente etiológico, la manipulación, duración de la exposición y susceptibilidad de la persona. El periodo de aparición de los síntomas generalmente es muy corto. Se caracteriza porque, además de los síntomas que se presentan en el cuadro agudo, puede aparecer vértigo, sudoración profusa, asfixia, poca coordinación de los movimientos y a veces convulsiones debido a que puede atacar el sistema nervioso.¹⁰

Periodo de incubación

Es variable y depende del tipo de microorganismo o agente tóxico que produce la intoxicación, de la susceptibilidad del individuo, de la patogenicidad y virulencia del agente, de la cantidad de microorganismos o toxinas presentes en los alimentos y de la cantidad de alimento contaminado ingerido.¹⁰

Periodo de incubación: útil para la orientación etiológica

- <1 hora: químico (antimonio, cadmio, cobre), tóxico (de tetraodon).
- <3 horas: químico (nitritos, fluoruro de sodio, escombroide [histamina]), tóxico (vomitoxina, toxinas de bivalvos neurotóxicas, amnésicas, paralizantes, diarreógenas).
- 1-7 horas: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* (enterotoxina preformada).
- 8-14 horas: *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus* (toxina diarreógena).
- 14 horas: *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp.
- 24 horas: rotavirus, astrovirus, adenovirus entérico, calicivirus, virus tipo Norwalk, *Yersinia enterocolitica*, *Cryptosporidium parvum*, *Entamoeba histolytica*, *Trichinella spiralis*, intoxicación por mercurio.
- > 7 días: *Brucella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Mycobacterium tuberculosis*, virus hepatitis A.
- Carne y derivados: *B. cereus*, *C. perfringens*, *S. aureus*, *Streptococcus* spp.
- Aves: *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *S. aureus*, *Shigella* spp., *C. perfringens*.
- Conservas caseras: *C. botulinum*.
- Leche y derivados: *B. cereus*, *S. aureus*, *E. coli*, *Brucella* spp., *Streptococcus* spp., *L. monocytogenes*.
- Ensaladas: *E. coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Cryptosporidium parvum*, *G. lamblia*.
- Cereales: *B. cereus*, vomitoxina.
- Pescados: *Vibrio* spp., mercurio.
- Mariscos: *Vibrio* spp., virus hepatitis A, virus tipo Norwalk, cadmio, toxina diarreógena, toxina anamnésica, toxina neurotóxica.
- Agua: *Vibrio* spp., *E. coli*, *Giardia lamblia*, *C. parvum*.
- Alimentos secos: *C. perfringens*.
- Alimentos precocidos: *C. perfringens*.¹⁰

Síntomas y periodo de incubación: la combinación de estas variables permite formular el diagnóstico sintomático y etiológico presuntivo

- Náuseas, vómitos y dolor abdominal dentro de una hora: metales pesados (cobre, zinc, cadmio).
- Parestesias dentro de una hora: intoxicación por pescado (escombroide o histaminosis), bivalvos (saxitoxina, neurotoxina, toxina amnésica).
- Confusión, delirio, alucinaciones dentro de dos horas: intoxicación por hongos (ácido iboténico, muscimol, muscarina y otros).
- Náuseas y vómitos dentro de una a seis horas: *Staphylococcus* spp., *Bacillus cereus*.
- Parestesias dentro de una a seis horas: ciguatera, intoxicación por bivalvos (saxitoxina).
- Dolor cólico abdominal y diarrea dentro de ocho a 16 horas: *C. perfringens*, *B. cereus*.
- Fiebre, dolor cólico abdominal y diarrea dentro de 16 a 48 horas: *Salmonella enterica*, *Shigella* spp., *Campylobacter jejuni*, *V. parahaemolyticus*.
- Dolor cólico abdominal y diarrea acuosa dentro de 16 a 72 horas: *E. coli* enterotoxigénico, *V. cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Salmonella enterica*.
- Fiebre y dolor cólico abdominal dentro de 16 a 48 horas: *Yersinia* spp.
- Diarrea sanguinolenta sin fiebre dentro de 72 a 120 horas: *E. coli* enterohemorrágico.¹⁰

Recomendaciones para prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos

Materias primas e ingredientes

Las materias primas y los ingredientes necesarios para la preparación y procesamiento de los alimentos deben indicar su procedencia y debe ser posible verificar que son aptos para el consumo. Los proveedores de estos productos deben ser reconocidos y estar registrados ante las instancias legales, de modo que se ajusten a las normas vigentes y cumplan con la calidad higiénica y sanitaria correspondiente. Los productos perecederos como pescado, mariscos, carnes, frutas y hortalizas deben ser frescos y mantenerse en refrigeración antes de ser utilizados. En caso de no ser usados a corto plazo, especialmente los productos cárnicos, pescado y mariscos deben ser congelados y descongelarlos en el momento de su utilización. Los ingredientes como azúcar, sal, harinas, almidón, especias, conservantes, entre otros, deben estar secos y libres de contaminaciones, coloraciones y sabores extraños. Tanto las materias primas como los ingredientes se deben conservar y guardar en lugares bien protegidos de contaminación y rotulados para su fácil identificación.

Durante la manipulación de los alimentos se evitará que éstos entren en contacto directo con sustancias ajenas a los mismos, o que tengan daños físicos o de otra índole capaces de contaminarlos o deteriorarlos.^{4,12}

Agentes

Infecciones animales endógenas transmisibles al hombre por la carne ¹¹	
<i>Zoonosis adquiridas ocasionalmente por vía intestinal</i>	<i>Zoonosis helmínticas transmitidas por la carne</i>
Pasteurellosis	Triquinosis
Tularemia	Teniasis
Seudotuberculosis	Equinococosis
Infección por <i>P. multocida</i>	
Leptospirosis	
Infección por <i>Erysipelothrix</i>	
Listerelosis	
Infecciones diversas	
Fiebre aftosa	
Fiebre Q	
Ornitosis	
Infección por <i>Vibrio foetus</i>	
<i>Zoonosis raras transmitidas por la carne, y adquiridas posiblemente por ingestión</i>	<i>Zoonosis contraídas principalmente por vía intestinal</i>
Toxoplasmosis	Salmonelosis
Sarcosporidiosis	Shigelosis
Miasis intestinal	
Enfermedades transmisibles al hombre a través de la leche ¹¹	
<i>Virosis</i>	
Infecciones por adenovirus	
Infecciones por enterovirus (comprendidos los virus de la poliomielitis y los del grupo Coxsackie)	
Fiebre aftosa	
Hepatitis infecciosa	
Encefalitis transmitidas por garrapatas	
Fiebre Q	
<i>Infecciones bacterianas</i>	
Carbunco	
Botulismo (toxina)	
Brucelosis	
Cólera	
Infecciones por colibacilos (cepas patógenas de <i>E. coli</i>)	
Infección por <i>Clostridium perfringens (welchii)</i>	

Difteria
Enteritis (no específicas provocadas por un número elevado de colibacilos, proteus, pseudomonas, welchii, etc., muertos o vivos)
Leptospirosis
Listeriosis
Fiebres paratíficas
Salmonelosis (excluidas las fiebres tifoidea y paratífica)
Shigelosis
Gastroenteritis producidas por enterotoxinas estafilocócicas
Estreptococias
Tuberculosis
Fiebre tifoidea
<i>Protozoosis</i>
Amebiasis 2
Balantidiasis
Giardiasis
Toxoplasmosis
Helmintiasis
Oxiuriasis
Teniasis (infección por <i>Taenia solium</i>)
Enfermedades transmisibles al ser humano a través de la carne de aves de corral o de huevos¹¹
Infecciones bacterianas virosis
Salmonelosis
Paracolis infecciosa
Erisipelas
Infecciones o intoxicaciones estafilocócicas
Tuberculosis
Brucelosis
Listeriosis
Seudotuberculosis
Infección por <i>Pasteurella multocida</i>
Encefalitis transmitida por artrópodos
Enfermedad de Newcastle
Psitacosis-ornitosis
Enfermedades parasitarias

Toxoplasmosis
Enfermedades transmitidas por el pescado y los mariscos¹¹
Infecciones animales endógenas transmisibles al ser humano por el consumo de pescado de agua dulce o salada
<i>Diphyllobothrium latum</i>
<i>Clonorchis sinensis</i>
<i>Opisthorchis</i> spp.
<i>Heterophyes heterophyes</i>
<i>Paragonimus westermani</i>
<i>Erlichiosis</i>
Contaminación exógena del pescado y los mariscos
<i>Escherichia coli</i>
<i>Proteus</i> spp.
<i>Streptococcus faecalis</i>
<i>Bacillus cereus</i>
Virus de la hepatitis

Temperatura

Las materias primas alimenticias como las carnes de cualquier tipo, frutas, vegetales, productos lácteos crudos o procesados deben mantenerse a temperaturas de refrigeración máxima de 4 °C, con ello se evita y/o se reduce la acción de las bacterias patógenas y la descomposición propias posiblemente presentes en los alimentos, ya sea porque los patógenos no se desarrollan o lo hacen a una tasa mínima de crecimiento; en consecuencia se preserva la inocuidad de los alimentos y se evitan los riesgos de posibles enfermedades. Es necesario recordar que en climas cálidos y tropicales las bacterias patógenas y las causantes de la descomposición se desarrollan más rápidamente, por tanto, el control de la temperatura en los alimentos debe ser más estricto. La aplicación de temperaturas de calentamiento requeridas por algunos alimentos se debe hacer correctamente, los alimentos cocinados y ofrecidos al público como carnes, guisados, sopas y verduras, entre otros, deben tener una temperatura mínima de 65 °C al momento de servirlos. Los alimentos ya cocinados, que por alguna razón no se consumen rápidamente, deben enfriarse de inmediato a 4 °C antes de ser recalentados y consumidos después. De este modo se evita que el alimento pase mucho tiempo entre 5 y 55 °C, y más concretamente entre 20 y 40 °C, que es cuando la mayoría de las bacterias infecciosas (por ejemplo, *Salmonella* spp. y *Shigella* spp.) y de intoxicación (*Staphylococcus aureus* y *Clostridium* spp.) se multiplican intensamente en los sustratos alimenticios, dando origen a las enfermedades gastrointestinales. Es importante tomar en cuenta que aun cuando estas bacterias no estén presentes, se debe tratar el alimento como si realmente lo estuvieran. De esta manera se está dando un mayor margen de seguridad y se evita el

riesgo de que se multipliquen. En el caso de utilizar productos congelados para preparar comidas u otros alimentos como carnes, pescados, aves o verduras, deben ser congelados a una temperatura inferior a -18 °C.^{4,12}

Salud de las personas que elaboran los alimentos

La verificación periódica de la salud del personal que elabora los alimentos debe ser una medida de control obligatoria y efectuada al menos una vez al año, aunque lo ideal es cada seis meses, por las autoridades jurisdiccionales y/o estatales de salud en mutuo acuerdo con las empresas alimentarias. Las personas con enfermedades infectocontagiosas como tuberculosis, tifoidea o enfermedades gastrointestinales de diversa sintomatología se vuelven vectores de alto riesgo que ponen en peligro la inocuidad de los alimentos. Por lo tanto, a todos los trabajadores se le deben exigir los certificados de salud pertinentes; de esta manera, además de ofrecer productos inocuos, se fortalece la imagen de la empresa que prepara, procesa y distribuye alimentos.⁴

A toda persona que manipula alimentos se le deben practicar exámenes médicos especiales: coprocultivo, coproparasitoscópico, exudado faríngeo y nasal con sensibilidad, cultivo de piel (manos y antebrazo), cultivo de uñas, BAAR y placa de tórax antes de su ingreso a la industria alimentaria o cualquier centro de procesamiento de alimentos, y posteriormente cada seis meses. No podrán manipular alimentos aquellas personas que padezcan de infecciones dérmicas, lesiones como heridas y quemaduras, infecciones gastrointestinales, respiratorias u otras susceptibles de contaminar el alimento durante su preparación.

Con respecto a las de tipo gastrointestinal, en un estudio realizado en la Universidad de Surrey, se realizaron cultivos en placas de agar MacConkey muy útiles para el cultivo de bacterias fecales en persona que expelían flatulencias con y sin ropa interior, con pantalones de mezclilla y de tela sintética. Cada flatulencia tiene una gran cantidad de bacterias, y se demostró como factor protector el uso de ropa interior. Andar sin este tipo de ropa o usar prendas de encaje, así como el uso de pantalones de mezclilla filtran las bacterias y no sirven como barrera, lo mismo ocurre en el caso del norovirus, que puede pasar libremente entre las fibras de los tejidos de dichas prendas después de expeler un flato. En cambio, el uso de ropa interior más utilizar pantalones de tela sintética sirve como barrera para detener las bacterias después de expeler un flato. Este mismo estudio lo realizó Kruszelnicki en la Universidad de Sydney^{13,14}

Quienes trabajan con alimentos, durante sus labores no deben utilizar sustancias que puedan afectar los alimentos transfiriéndoles olores o sabores extraños, como perfumes, lociones, maquillajes, cremas, etc.

La persona que se encuentre trabajando con materias primas alimenticias no podrá manipular productos en otra fase de elaboración ni productos terminados sin efectuar previamente el lavado, desinfección de manos y antebrazos y, cuando sea necesario, el cambio de ropa.

Quienes trabajan con alimentos no deben realizar simultáneamente labores de limpieza; éstas podrán hacerlas al concluir sus actividades específicas de manipulación. En ningún caso se les permitirá realizar la limpieza de los servicios sanitarios ni de las áreas para desechos.^{4,12}

Buenos hábitos higiénicos del personal

Los buenos hábitos higiénicos de los operarios que trabajan con alimentos repercuten significativamente en la inocuidad de los productos alimenticios. El uso de uniformes, delantales, gorros, guantes, manos limpias, cabello cubierto, barba y bigotes recortados, uso de cubrebocas, trabajo sin joyas como anillos, pulseras, relojes o collares debe ser una práctica obligatoria, como tampoco utilizar el teléfono celular en el área. La higiene personal cotidiana, lavarse las manos con jabón desinfectante y secárselas cada vez que se usan los sanitarios durante la jornada de trabajo debe ser una práctica de rigor que cada operario debe cumplir. Es necesario tener presente que los alimentos son sensibles a la contaminación, por tanto, se debe tener una actitud de pulcritud y nitidez en las actividades que se lleven a cabo en los ambientes de trabajo.

En las áreas de elaboración, conservación y venta no se permitirá fumar, comer, masticar chicles, y/o hablar, toser, expeler flatos, estornudar sobre los alimentos, así como tocarlos innecesariamente, escupir en el piso o efectuar cualquier práctica antihigiénica, como manipular dinero, chuparse los dedos, limpiarse los dientes con las uñas, hurgarse la nariz, oídos, órbitas de los ojos o rascarse tanto fuera como dentro de la ropa genitales y ano.^{4,12}

Limpieza de utensilios, equipos y espacios de trabajo

Los utensilios y equipos de trabajo, así como los espacios físicos de las labores deben estar limpios y desinfectados. Los utensilios que están en contacto directo con los alimentos,

como cuchillos, mesas, tablas de corte, licuadoras, ollas, coladores, embudos, peladores, equipos de mezclado, rayadores, molinos, descamadores, pulpeadores y otros, deben lavarse con jabón adecuado, enjuagarlos con agua clorada (100 ppm) y escurrirse antes de guardarlos. Es necesario que algunos también se esterilicen con agua a 95 °C para eliminar cualquier bacteria patógena que pueda estar presente, posteriormente se deben secar y guardar en los lugares identificados para estos propósitos. Los utensilios y el equipo en contacto directo con las materias primas se deben limpiar de modo intenso, porque si esto no se hace cuidadosamente se pueden convertir en reservorios de bacterias y hongos. Asimismo, cuchillos de corte para carnes, frutas y hortalizas deben ser diferentes para evitar contaminaciones cruzadas indeseables. Al final de cada jornada de trabajo se debe limpiar el piso, remover los desperdicios orgánicos e inorgánicos y colocarlos en los recipientes correspondientes, los cuales deben limpiarse periódicamente y mantenerse alejados del local de trabajo.^{4,12}

Higiene en la elaboración

Durante la elaboración de un alimento hay que tener en cuenta varios aspectos para lograr una higiene correcta y un alimento de calidad. Todas las materias primas deben ser inspeccionadas antes de utilizarlas, deben almacenarse en lugares que mantengan las condiciones que eviten su deterioro o contaminación. Es necesario prevenir la contaminación cruzada, la cual consiste en evitar el contacto entre materias primas y productos ya elaborados, entre alimentos o materias primas con sustancias contaminadas. Quienes manipulan los alimentos deben lavarse las manos cuando puedan provocar alguna contaminación, si se sospecha una contaminación debe aislarse el producto en cuestión y lavar adecuadamente todos los equipos y los utensilios que hayan tomado contacto con el mismo. El agua utilizada debe ser potable y debe haber un sistema independiente de distribución de agua recirculada que pueda identificarse fácilmente. La elaboración o el procesamiento lo deben llevar a cabo empleados capacitados y supervisados por personal técnico. Todos los procesos deben realizarse sin demoras ni contaminaciones. Los recipientes deben tratarse adecuadamente para evitar su contaminación y deben respetarse los métodos de conservación. Es necesario mantener documentos y registros de los procesos de elaboración, producción y distribución y conservarlos durante un periodo superior a la duración mínima del alimento.⁷

La tablas utilizadas en el proceso de manipulación de alimentos crudos y cocidos se consideran un riesgo de contaminación cruzada, por lo que se clasifican por color como una buena práctica, verde: vegetales, amarilla: aves (pollo, pavo, pato), beige: pescado y mariscos, naranja: frutas, roja: res y cerdo, azul: embutidos de carnes, blanca: productos lácteos.¹⁵

Manejo adecuado de los desperdicios

Las empresas donde se preparan alimentos, como restaurantes, cafeterías, queserías u otros generan diariamente desperdicios que pueden volverse fuentes de contaminación y criaderos de animales indeseables que ponen en riesgo la inocuidad de los alimentos, en este sentido se deben recoger estos desechos y colocarlos en contenedores o recipientes

revestidos de bolsas de plástico para facilitar el traslado a los depósitos finales de los desperdicios. En la actualidad cada vez es más necesario clasificar la basura con el propósito de mantener el medio ambiente limpio a través de su reciclaje, por lo que se recomienda disponer de recipientes separados para desperdicios orgánicos como desperdicios de frutas, vegetales, carnes y huesos; para desperdicios inorgánicos como botellas de plástico, vidrio, además de para papel y cartón.^{4,12}

Uso de agua potable

El agua es un factor fundamental para lograr la inocuidad de los alimentos durante su preparación, el agua necesaria durante este proceso debe ser potable, estar libre de agentes patógenos y cualquier otra sustancia nociva para la salud. En lugares donde no se dispone de agua de buena calidad, es indispensable que las autoridades gubernamentales aporten la infraestructura y tecnología necesaria a fin de surtir de agua potable a la población, sobre todo en los núcleos densamente poblados. Asimismo, quienes utilizan agua para la preparación de alimentos deben estar conscientes de la obligatoriedad de disponer de agua de buena calidad, sobre todo el agua que entra en contacto directo con los mismos. Los negocios que procesan alimentos deben disponer de filtros para remover impurezas, aplicar hipoclorito de sodio, según las recomendaciones técnicas, para lograr una concentración de cloro de 100 ppm que permite poder eliminar microorganismos patógenos, el uso de luz ultravioleta es una buena opción para purificar el agua, así como hervir el agua ya sea para beber y/o para la preparación de aguas frescas, ello garantiza la inocuidad porque se eliminan, además de los microorganismos patógenos, otros parásitos de alto riesgo para la salud que puede contener el agua.^{4,12}

Distribución, limpieza, iluminación y ventilación de los espacios

La distribución adecuada de las distintas secciones ayuda a ejecutar el trabajo de forma organizada, funcional y eficiente, por ejemplo, las áreas frías deben estar distantes de las áreas calientes (cuartos fríos y estufas de cocción), los baños deben estar fuera de la zona de proceso, la recepción de las materias primas en un extremo opuesto al del proceso de elaboración final de los alimentos, los lugares para guardar materias primas, ingredientes, utensilios y equipos, vestidos con accesorios de trabajo deben estar bien identificados; ello ayuda a crear una rutina de trabajo ordenada que repercute positivamente en la inocuidad alimentaria. Las salas de proceso, cuartos de almacenamiento, vestidores, sanitarios y otras instalaciones deben estar siempre limpios y bien diseñados de modo que se facilite la limpieza, por ejemplo, los pisos en las salas de proceso deben ser inclinados para facilitar el drenaje, debe haber disponibilidad de agua para remover impurezas, las superficies de las paredes deben ser lisas para facilitar la limpieza. Para un buen trabajo de los operarios debe existir una buena iluminación que ayude a una mejor visualización que muestre claramente las líneas de procesamiento. Por otra parte, es importante mantener una ventilación apropiada de modo que se evite la acumulación de aire viciado o polvo, y cuando sea posible, la ventilación artificial con aire filtrado es muy recomendable.^{4,12}

Material de recipientes, equipos de trabajo y empaques

Al preparar los alimentos éstos entran en contacto con diversos recipientes, equipos y empaques que los exponen a la contaminación, así como los materiales con los cuales deben estar hechos. Los recipientes y equipos deben ser de acero inoxidable y aluminio, en tanto los empaques pueden estar hechos de plástico, cartón, aluminio, mezcla de estos elementos, entre otros, pero sobre los cuales existen normas técnicas y legales bien definidas. Por otra parte, los equipos y recipientes construidos con hierro, bronce o cobre no son recomendables porque pueden causar contaminaciones metálicas, además de dar sabor y coloraciones anormales a los alimentos. Las autoridades locales deberán identificar y verificar los materiales que se consideran inocuos en su contacto con los alimentos.^{4,12}

Factores varios para lograr la inocuidad de los alimentos

La capacitación, el proveer información técnica actualizada como las buenas prácticas, crear conciencia e incentivar al personal donde se manejen alimentos son elementos muy importantes. Los operarios que disponen de agudeza sensorial y que son capaces de detectar anomalías en olor, color, sabor y textura de los alimentos deben participar en decisiones como el rechazo o aceptación en los procesos de compra de materias primas con base en la frescura y otros atributos propios de los productos de buena calidad. La capacidad sensorial de las personas que reciben productos como el pescado o mariscos, carne de aves, res o puerco, leche, verduras o frutas son importantes en el momento de tomar decisiones. Lo mismo ocurre en situaciones que pongan en duda posibles fallas en los procesos donde se debe elegir si el alimento es o no apto para el consumo. Los moluscos como almejas, ostras y mejillones estando aún vivos deben dejarse en agua clorada para que se depuren antes de ser preparados para el consumo. Fumigar cada cierto tiempo los locales donde se procesan alimentos ayuda a mantener alejados animales e insectos que pueden actuar como vectores de contaminación. Disponer de un laboratorio de microbiología y control de calidad en cualquier empresa que procese alimentos es muy importante para ofrecer al consumidor alimentos inocuos.⁴

Conclusión

En la consulta diaria de los servicios de urgencias y consultorios tanto públicos como privados, las enfermedades diarreicas son el padecimiento que el personal de salud debe atender los 365 días del año. Por rutina o por carga laboral, en lugar de analizar la causa de cada una de las diarreas, se receta el primer antibiótico que le viene a la mente al facultativo o prescribe el antibiótico que ve en la propaganda que le presentó algún laboratorio. El médico de primer contacto es el profesional más importante para detectar oportunamente desde el punto de vista clínico el agente causante, así como la fuente que provocó la consulta; sin omitir la notificación del caso al servicio de epidemiología o a un directivo o jefe clínico.

Referencias

1. González, F.T. y Rojas, H.R., "Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: prevención y diagnóstico", *Salud Pública de México*, 2005, 47 (5): 388-391.
2. Olea, A., Díaz, J., Fuentes, R., Vaquero, A. y García M., "Vigilancia de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en Chile", *Rev Chilena Infectol.* 2012, 29 (5): 504-510.
3. Caballero, T.A. y Lengomín, F.E., "Causas más frecuentes de problemas sanitarios en alimentos", *Rev Cubana Aliment Nutr*, 1998, 12 (1): 20-23.
4. Kopper, G., Calderón, G., Schneider, S., Domínguez, W. y Gutiérrez, G., *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2009.
5. Havelaar, A.H., Kirk, M.D., Torgerson, P.R., Gibb, H.J., Hald, T. *et al.*, "World Health Organization global estimates and regional comparisons of the burden of foodborne disease in 2010", *PLOS Med*, 2015, 12 (12): 1-23.
6. Gutiérrez, G., "Estudio de caso. Enfermedades Transmitidas por Alimentos en Nicaragua", en *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2009, pp. 159-190.
7. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Dirección de Salud Pública, Protocolos de vigilancia en salud pública. Enfermedades transmitidas por alimentos. Disponible en: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Protocolos%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20Publica/Enfermedades%20Transmitidas%20por%20Alimentos.pdf>. [Consultado el 22 de marzo de 2017].
8. Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Protocolos de Vigilancia en Salud Pública, Enfermedades transmitidas por alimentos, 2016, 69 pp.
9. Hernández, B.G., "Propuesta para la implementación de buenas prácticas de manufactura de alimentos preparados en la sección de cocina en el mercado municipal San Miguelito", Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Ingeniería Química, 2010.
10. "Enfermedades transmitidas por alimentos", ponencia presentada el 25 de mayo de 2015, Comité Jurisdiccional de Vigilancia Epidemiológica, Cancún, Quintana Roo.
11. *Tercer seminario sobre la Enseñanza de medicina preventiva y salud pública en escuelas de medicina veterinaria de América Latina*, Organización Panamericana de la Salud, Publicación Científica núm. 178, 1969.
12. *Manual de Capacitación para Manipulación de Alimentos*, Organización Panamericana de la Salud. 2007.
13. Park, S. "Kitchen Science. Food poisoning and passing, bacterial wind". Disponible en: <https://www.thenakedscientists.com/articles/interviews/kitchen-science-food-poisoning-and-passing-bacterial-wind>. [Consultado el 22 de marzo de 2017].
14. Kruszelnicki, K., "Hot air?", *BMJ*, 2001, 323 (22-29): 1449.
15. "Modelo institucional para prevenir y reducir las infecciones nosocomiales", Dirección de Prestaciones Médicas, Instituto Mexicano del Seguro Social, *Nutrición y Dietética*, 2014: 7-8.