

## **INOCUIDAD ALIMENTARIA Y ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETAS); SUS EFECTOS EN LA SALUD HUMANA: UNA REVISIÓN**

FOOD SAFETY AND FOODBORNE DISEASES; ITS EFFECTS ON HUMAN HEALTH: A REVIEW

### **Frida Solis Olivo**

Médico Veterinario Zootecnista

Doctorante en Salud Pública

Maestra en Salud Pública por el Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas A.C., División de Estudios de Posgrado e Investigación. Silao, Guanajuato, México

solisolivof@gmail.com

<https://orcid.org/https://orcid.org/0000-0002-5651-7688>

### **Claudia Nelly Orozco González**

Licenciatura en Nutrición

Doctorado en Salud Pública

Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México

Universidad Contemporánea de las Américas (UNICLA), Toluca, México

nellyclaus1987@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8885-5198>

### **Claudia Gabriela Esquivel Franco**

Licenciatura en Enfermería

Doctorante en Salud Pública

División posgrados campus Morelia, México

Maestría en Enfermería con acentuación en el Adulto Mayor, Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Saltillo, México

Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón, Coahuila, México

claudiaesquivel@uadec.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001147-5363>

---

*Artículo recibido el 10 de julio de 2023. Aceptado en versión corregida el 22 de noviembre de 2023.*

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** En la actualidad la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como una de sus metas proyectadas al 2030 es que los alimentos sean inocuos, con seguridad alimentaria, nutritiva y suficiente, debido a que en los últimos años se ha incrementado el número de casos de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs). La inocuidad de los alimentos es un principio básico de salud y como característica intrínseca de un alimento es que el mismo no debe causar daño a la salud. **OBJETIVO:** describir la importancia de la inocuidad alimentaria y los microorganismos patógenos más frecuentes que se presentan en los alimentos. **METODOLOGÍA:** se realizó una revisión narrativa conformada de artículos científicos a partir del año 2019 al 2023. **RESULTADOS:** los microorganismos que frecuentemente son causantes de las ETAs son: *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Hepatitis A*, *Vibrio cholerae*, *Listeria monocytogenes*, ocasionando a nivel mundial elevados casos de diarreas relacionadas directamente con alimentos y agua contaminada, y que actualmente van en incremento. **CONCLUSIÓN:** las principales causas de las ETAs son por el aumento del comercio internacional de los alimentos contaminados, así como el incremento en la migración de aquellas personas que estén infectadas favoreciendo la propagación, reemergencia y aparición de microorganismos patógenos en alimentos contaminados por las malas prácticas de higiene, con la capacidad de generar infecciones, intoxicaciones y brotes en la población. Por lo anterior los organismos gubernamentales a nivel mundial, nacional y local establecen estrategias para abatir esta problemática de salud pública, pero son insuficientes, debiendo reforzar las acciones concretas de prevención y promoción.

**Palabras clave:** alimentos contaminados, ETAs, inocuidad, microorganismos.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Due to the number of cases of Foodborne Diseases (ETAs) in recent years, the United Nations (UN) currently establishes as one of its goals for 2030 that food be safe, secure, nutritious, and sufficient. Food safety is a basic requirement, and an intrinsic characteristic of a food is that it should not negatively impact health. **OBJECTIVE:** to describe the importance of food safety and identify the most common pathogenic microorganisms that occur in food. **Methodology:** a narrative review was carried, out consisting of scientific articles from 2019 to 2023. **RESULTS:** the microorganisms that frequently cause ETAs are: *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Hepatitis A*, *Vibrio cholerae*, *Listeria monocytogenes*, which cause frequent cases of diarrhea worldwide due to contaminated food and water, and which are currently increasing. **CONCLUSION:** the main causes of ETAs are the increase in international trade in contaminated foods, and the increase in the migration of people who are infected. Poor hygiene in food handling practices favor the contamination, spread, re-emergence and appearance of pathogenic microorganisms in foods, with the capacity to generate infections, poisonings and outbreaks in the population. Government agencies at the global, national, and local levels establish strategies to combat

this public health problem, but they are insufficient, and specific prevention and promotion actions must be reinforced.

**Keywords:** contaminated food, ETAs, safety, microorganisms.

[http://dx.doi.org/10.7764/Horiz\\_Enferm.34.3.689-707](http://dx.doi.org/10.7764/Horiz_Enferm.34.3.689-707)

## INTRODUCCIÓN

Es un derecho humano tener una alimentación inocua, nutritiva, y suficiente, estadísticamente está demostrado que 1 de cada 10 personas a nivel mundial adquiere una enfermedad por ingerir alimentos contaminados, las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs) generalmente son de naturaleza infecciosa o tóxica y están causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que ingresan al cuerpo a través de alimentos o de agua contaminados, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) representa un 70% y 80% respectivamente de las causas diarreicas, y una mortalidad de 1,8 millones de niños por año<sup>19</sup>; por lo tanto, impacta en la calidad de vida del individuo desde que adquiere el microorganismo patógeno ya sea bacteria, parásito, hongo o virus por la ingesta de alimentos no inocuos.

En México dos de las principales causas de morbilidad es la *Salmonellosis* y *Amebiasis*, lo cual es prevenible, sin embargo, debido a la ingesta de alimentos contaminados representa estadísticamente millones de personas infectadas por año, con una morbilidad elevada por dicha condición, lo que representa un impacto en Salud Pública a nivel nacional. Cabe mencionar, que, México es considerado un país en vías de desarrollo, debido al bajo recurso económico del Producto Interno

Bruto (PIB) con un 6% en salud, puesto que como mínimo necesitamos un 8% para el rubro en esta área<sup>19,4</sup>; es innegable que el consumo de alimentos contaminados deteriora la salud de los consumidores además del costo por tratamientos médicos.

La vigilancia epidemiológica actualmente, ha revelado un aumento de las enfermedades de transmisión alimentaria en los países desarrollados como en vías de desarrollo, en ellos se han producido algunos brotes devastadores de *Salmonellosis*, infecciones por *Escherichia coli enterohemorrágica*, *Hepatitis A*, *Vibrio cholerae* entre otras enfermedades, tradicionalmente se creía que el colera y las enfermedades diarreicas se propagaban por el agua o por contacto de persona a persona, sin embargo ahora se sabe que en realidad en gran parte son transmitidas por alimentos contaminados. Estudios estadísticos muestran que hasta un 10% de la población puede padecer anualmente este tipo enfermedades<sup>19</sup>; en consecuencia, se ha demostrado a través de estudios que las enfermedades diarreicas suelen tener como causa el consumo de alimentos contaminados.

Por lo anterior, es de suma importancia considerar que la alimentación inocua es vital para el individuo, como lo demanda el programa mundial de

los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en especial el número 2 “Hambre Cero” como parte de la agenda de la ONU proyectada para el año 2030<sup>10,13,21</sup>; asimismo, las organizaciones a nivel internacional establecen políticas que benefician a la población más desprotegida.

No existe seguridad alimentaria sin inocuidad de los alimentos, y en un mundo donde la cadena de suministro alimentario se ha vuelto más complejo, cualquier incidente adverso relativo a la inocuidad de los alimentos afecta negativamente a la salud pública, así como al comercio y a la economía a escala mundial<sup>12,9,3</sup>; también, podemos afirmar que debe de existir el binomio de seguridad alimentaria con inocuidad para impactar favorablemente en la salud de la población.

Una de las estrategias planteadas por la FAO establece lo siguiente ... “Poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año”<sup>11</sup>; ahora bien, entendamos que los alimentos sanos, son aquellos alimentos con calidad nutricional y que no ponen en riesgo la salud de la población, sobre todo aquellas que se encuentran con una inseguridad alimentaria grave y moderada.

Acorde a lo citado por Huertas Caro, en la actualidad el agua y los productos de origen animal, vegetal y alimentos listos para su consumo, son no inocuos y constituyen una de los principales causas de las ETAs (Enfermedades Transmitidas por Alimentos), debido a que durante la producción las materias primas son sometidas a diferentes procesos térmicos muy cortos y a un alto

grado de manipulación, así como la ausencia de un manejo higiénico en su preparación, por consiguiente existe una gran probabilidad de adquirir un microorganismo patógeno durante la preparación y consumo del alimento convirtiéndose en un riesgo potencial para la salud pública<sup>17</sup>; en consecuencia, podemos decir que las malas prácticas de higiene y sanidad son un factor determinante de la contaminación en el proceso de preparación de un alimento.

## METODOLOGÍA

El presente estudio es una revisión narrativa del análisis de la literatura, como un estudio detallado, selectivo, crítico<sup>42</sup> que cumple con los elementos que la constituyen y tiene como objetivo describir la importancia de la inocuidad alimentaria como una acción determinante para preservar la salud de los consumidores, así como los microorganismos más frecuentes que se presentan en los alimentos y que desencadenan enfermedades diarreicas. Adicionalmente, se pretende proporcionar información suficiente y crear conciencia de la gravedad y daño que ocasionan las enfermedades transmitidas por alimentos contaminados.

Se llevó a cabo una metodología de investigación de tipo descriptivo de análisis bibliográfico, donde se consultaron los documentos relevantes de divulgación científica, para construir la investigación denominada revisión narrativa, mediante la búsqueda exhaustiva de artículos científicos, publicados de las organizaciones internacionales vinculadas a la temática, mediante el uso de

herramientas digitales como buscadores académicos y bibliotecas virtuales en temas pertinentes a inocuidad alimentaria, enfermedades de transmisión alimentaria, y microorganismos causantes de las ETAs, la búsqueda comprendió artículos científicos de un periodo de 5 años desde el 2019 al 2023.

### **Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto en la salud pública**

Los alimentos pueden volverse no inocuos en cualquier punto de la cadena de suministro, debido a los contaminantes que pueden penetrar en los productos alimenticios a través del suelo, el agua, el aire o el equipo utilizado durante la producción y la elaboración, el almacenamiento inadecuado, su manipulación de manera antihigiénica y su transporte a una temperatura incorrecta, el consumidor también puede ser el causante si, por ejemplo, no cocina los alimentos de forma apropiada en tiempo, temperatura e higiene<sup>23,2</sup>; en esa misma línea, podemos referenciar estudios de la Organización Panamericana de la Salud, (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) entre otros, que demuestran que el operario o el consumidor son los vectores que contaminan los alimentos debido a sus malas prácticas de higiene<sup>38,37,36</sup>.

Se enfatiza la calidad sanitaria de los alimentos, pues al estar contaminados pueden ser considerados un riesgo de transmisión de enfermedades que pueden deteriorar la salud de los consumidores. En relación a lo anterior, la falta de sanidad en los alimentos no tiene fronteras puesto que aparecen en cualquier país desarrollado y

subdesarrollado, como lo pone de manifiesto la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA), y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) en México, en su publicación del 11 de agosto del 2020, titulado “Monitor de Inocuidad Agroalimentaria” en donde se reportaron 17 brotes de ETAs por el consumo de alimentos procesados y frescos<sup>1,52</sup>.

Un elemento importante de prevención de ETAs por ingesta de alimentos y agua, que contienen agentes etiológicos en cantidades tales que afecta la salud del consumidor, a nivel individual o de grupos de población (brote). Se considera que la higiene en los alimentos debe comprender las condiciones y medidas necesarias en la producción, elaboración, almacenamiento y distribución de los alimentos, destinadas a garantizar un producto inocuo, en buen estado y comestible, apto para el consumo humano<sup>12</sup>; lo anterior es de suma relevancia debido a que cada año millones de personas se enferman o mueren por ingerir alimentos insalubres.

### **Las infecciones alimentarias y brotes causados por consumo de alimentos contaminados**

En estados Unidos el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades<sup>1</sup> CDC (por sus siglas en inglés) reportaron en su publicación del 2018, la presencia de bacterias causantes de enfermedades por consumo de alimentos en el 2013 ya que hubo un total de 19,056 infecciones alimentarias, 4,200 hospitalizaciones y 80 defunciones; en Chile se registraron cerca de 1,164 brotes con 7,841 casos; en la

Unión Europea, se registraron 5,648 brotes en 2011, resultando en 69,553 casos, 7,125 hospitalizados y 93 decesos; mientras que, en Colombia, a través del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública del Instituto Nacional de Salud, se reportaron 9,730 casos <sup>14</sup>.

De los 31 microorganismos patógenos transmitidos por alimentos se identificaron los siguientes por su efecto negativo a la salud: *Salmonella*, *Toxoplasma*, *Listeria monocytogenes*, *Norovirus*, quienes causaron la mayoría de los decesos; la *Salmonella*, el *Norovirus*, el *Campylobacter* y el *Toxoplasma* causaron la mayoría de las hospitalizaciones, y el *Norovirus* causó la mayoría de las enfermedades. Aunque el *Norovirus* generalmente provoca una enfermedad leve, es la causa principal de muertes por enfermedades transmitidas por alimentos debido a que afecta a muchas personas <sup>15,16,2</sup>.

### Principales microorganismos causantes de ETAs (Tabla 1)

#### *Salmonella*

Es una bacteria Gram-negativa, anaerobia facultativa, flagelada, perteneciente a la familia *Enterobacteriaceas*, Tiene dos especies amplias, a saber, *Salmonella entérica* y *Salmonella bongori*. Las especies de *Salmonella* se clasifican en varios serotipos que son endémicas en los países subdesarrollados y se propaga debido al consumo de agua y alimentos contaminados, además existe otra vía de transmisión de patógenos que es fecal-oral. Por otro lado, los serotipos tifoideos de *S. entérica* como

*Typhimurium* y *Enteritidis* son muy comunes y causan salmonelosis en todo el mundo, puede propagarse a través de alimentos de origen animal, contacto de persona a persona e interacción con animales como gatos, perros y roedores <sup>51</sup>.

La *Salmonella*, en el ámbito mundial continúa siendo una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad sobre todo en grupos vulnerables. Se ha estimado que, en Asia, África y Latinoamérica, dependiendo de factores socioeconómicos y nutricionales, la probabilidad de que un niño muera por enfermedad diarreica antes de los 7 años pueda llegar al 50%. Las infecciones agudas del tracto gastrointestinal están consideradas como una de las enfermedades más frecuentes en Colombia <sup>32,33</sup>. Un estudio realizado en Santiago de Cuba demostró que la *Salmonella* obtuvo el primer lugar al identificarse en el 76% de los alimentos analizados, el *Staphylococcus aureus* ocupó el segundo lugar de los microorganismos identificados al aislarse en 12% de las muestras analizadas, encontrándose en dulces elaborados con huevo, en la leche y sus derivados. El 8% fue por la presencia de *Escherichia coli* en los alimentos investigados, tanto en las carnes, como la leche y sus derivados <sup>27</sup>.

#### *Escherichia coli*

La mayoría de los coliformes pueden encontrarse en la flora normal del tracto digestivo del hombre o animales, por lo cual son expulsados especialmente en las heces <sup>28</sup>; por esta razón su presencia constante en la materia fecal, los coliformes son el grupo más ampliamente

utilizados en la microbiología de alimentos, como indicadores de prácticas higiénicas inadecuadas; el uso de los coliformes como indicador sanitario puede aplicarse para la detección de prácticas sanitarias deficientes, tanto en el manejo como en la fabricación de los alimentos; en cuanto a la evaluación de la calidad microbiológica de un producto, aunque su presencia no necesariamente implica un riesgo sanitario, cuando los coliformes son de origen no fecal<sup>35,30</sup>. Las *E. coli* patógenas se distinguen de otras *E. coli* por su capacidad de provocar graves enfermedades ya que produce una toxina llamada “Shiga”, con capacidad de adhesión e invasión de células huésped, interfiere con el metabolismo celular y destrucción de tejidos es por ello, que la cepa de *E. coli* (O157:H7) es el serotipo EHEC (*E. coli* enterohemorrágica) dando origen al SUH síndrome urémico hemolítico el más importante ligado a las enfermedades transmitidas por los alimentos, es de una alta incidencia de infecciones y muertes por año<sup>45,46</sup>.

### ***Listeria monocytogenes***

Es un cocobacilo Gram-positivo psicrótrofo, móvil, no esporulado, anaerobio facultativo, patógeno de origen alimentario en humanos y animales con una amplia distribución en la naturaleza<sup>49</sup>. La capacidad de sobrevivir de ésta bacteria en ambientes hostiles es muy alta. Sobrevive en ambientes de pH de 4.3 a 9.5, en temperaturas bajas de 0 a 3°C y altas de 45°C, con baja disponibilidad de oxígeno, sobreviviendo en estas condiciones. Es capaz de formar biofilms (capa protectora) en mesas de trabajo, maquinaria y

utensilios de cocina, siendo difícil de eliminar incluso realizando la limpieza rutinaria<sup>50</sup>; este microorganismo patógeno es responsable de la listeriosis, meningitis, meningocefalitis, septicemias y abortos; es de carácter grave, que, a pesar de presentarse con una baja frecuencia, en la actualidad es una de las ETAs más letales representando del 20 al 30% de letalidad, causando gran alarma a nivel mundial a productores de alimentos, consumidores y autoridades sanitarias. Esta preocupación a través de los años ha ido en aumento, ya que tanto investigadores como autoridades de salud han llegado a la conclusión que no es posible su completa eliminación en las plantas procesadoras de alimentos, por lo cual deberán extremarse las medidas para su control, tanto a nivel industrial y comercial como también en el hogar<sup>(23)</sup>.

### ***Staphylococcus aureus***

Es una bacteria muy resistente en el medio ambiente y está ampliamente distribuida en la naturaleza, su principal reservorio son los animales y las personas, esta bacteria produce toxinas estafilocócicas, llamadas enterotoxinas muy resistentes y una vez formadas en el alimento son extremadamente difíciles de eliminar y son las responsables de la mayoría de las toxiinfecciones alimentarias<sup>48</sup>. La patogenia provocada por este microorganismo surge cuando se produce la combinación de los factores de virulencia con la disminución de las defensas del huésped<sup>20</sup>; estas condiciones propician que *Staphylococcus aureus* posea características de virulencia y daño bastante particulares<sup>37</sup>; cabe resaltar una característica importante de esta bacteria

es la formación de biopelículas, que favorece enormemente la resistencia bacteriana, y la adhesión a superficies bióticas y abióticas <sup>48</sup>, sin embargo, el *Staphylococcus aureus* es importante no solo porque ocasiona infecciones en diversas partes del organismo humano, sino porque es una de las principales bacterias implicadas en ETAs.

### ***Vibrio cholerae***

El cólera es una enfermedad diarreica aguda causada por la ingestión de alimentos o agua contaminados con el bacilo *Vibrio cholerae*. El cólera sigue siendo una amenaza mundial para la salud pública y un indicador de inequidad y falta de desarrollo social. Los investigadores calculan que cada año hay en el mundo aproximadamente entre 1,3 y 4 millones de casos de cólera, y entre 21 000 y 143 000, defunciones por esta causa <sup>24</sup>. El cólera es una enfermedad extremadamente virulenta que puede causar una diarrea acuosa aguda, dándose la aparición de los síntomas tras la ingestión de alimentos o agua contaminados en un periodo de 12

horas a 5 días. El cólera afecta a niños y adultos y puede ser letal en cuestión de horas si no se trata. La mayoría de las personas infectadas por *V. cholerae* no presentan síntomas; sin embargo, la bacteria está presente en sus heces durante 1 a 10 días siguientes a la infección y vuelve al medio ambiente, con el consiguiente riesgo de infectar a otras personas <sup>24</sup>. El número de casos de cólera notificados a la OMS ha seguido siendo elevado en los últimos años, a lo largo del 2019 se notificaron 923,037 casos en 31 países, de los que 1,911 fueron mortales. La discrepancia entre estas cifras y la carga estimada de morbilidad se explica por el hecho de que muchos casos no se registran debido a las limitaciones de los sistemas de vigilancia y al temor a las repercusiones en el comercio y el turismo <sup>(24)</sup>. Se estima que en México el grupo de edad más afectado es el de 15 a 44 años, el cual corresponde a la población económicamente activa, siendo el segundo grupo más dañado los niños en edad escolar de 5 a 14 años y de 1 a 4 años <sup>4</sup>.

**Tabla 1.** *Enfermedades y gérmenes de origen alimentario tomada de CDC, FDA* <sup>44</sup>

Agente causal	Fuente	Periodo de incubación	Sintomas	Duración	Prevención
<i>Shigella</i>	Contacto con una persona a persona, consumo de agua o alimentos contaminados. Los brotes de <i>Shigella</i> de origen alimentario se asocian con mayor frecuencia a la contaminación generada por un manipulador de alimentos enfermo.	1 a 7 días.	Calambres abdominales repentinos, fiebre, diarrea que puede tener sangre o moco, náuseas y sentir la necesidad de evacuar, incluso cuando los intestinos están vacíos.	5 a 7 días.	Lavarse las manos con jabón de forma frecuente, después de: ir al baño, cambiar pañales y antes de preparar alimentos o bebidas. Desinfectar las áreas donde suele cambiar pañales luego de utilizarlas. Supervisar el lavado de manos de niños pequeños luego de utilizar el baño.  Cuando viaje a países en vías de desarrollo, beba solo agua tratada o hervida y coma solo alimentos cocidos calientes o frutas que pueda pelar usted mismo.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Piel, manos del operario que maneja alimentos, saliva, las carnes cortadas en lonchas, los postres, los pastelillos y los sándwiches, son especialmente riesgosos si se contaminan con estafilococo.	30 minutos a 8 horas.	Náuseas, vómitos y calambres abdominales. La mayoría de las personas también tiene diarrea.	1 día.	Lavarse las manos durante 20 segundos con agua y jabón antes, durante y después de preparar alimentos y antes de comer. Evitar preparar alimentos si tiene diarrea o vómitos.  Usar guantes mientras prepara alimentos si tiene heridas o infecciones en sus manos o muñecas.
<i>Vibrios</i>	Mariscos crudos o pocos cocidos, agua contaminada, manos del manipulador de alimentos si se encuentra enfermo.	2 a 48 horas.	Diarrea, vómito y dolor abdominal.	3 días.	Evitar comer ostiones, ostras u otros mariscos crudos o poco cocidos. lavarse las manos con agua y jabón después de manipular mariscos crudos.  Usar guantes protectores cuando manipule mariscos crudos.

### Lineamientos de Organismos Internacionales para asegurar la inocuidad alimentaria

Sabemos que las ETAs están en estrecha relación con la pobreza en los países en desarrollo, pero también representan un problema para la salud pública a nivel mundial <sup>12</sup>. El crecimiento del comercio internacional y el aumento de la complejidad y de las distancias recorridas en las cadenas alimentarias,

incrementan el riesgo de transporte transfronterizo de alimentos, así como, las migraciones y los viajes que exponen a las personas a peligros como el contagio por consumo de microorganismos patógenos en agua y alimentos, por lo anterior el logro de los ODS, en especial en sus objetivos generales de reducir la pobreza, aumentar la seguridad alimentaria y mejorar la salud de las personas, dependen en parte de que se consiga reducir los

factores relacionados a la carga de éstas enfermedades<sup>10</sup>.

A nivel internacional contamos con organismos que trabajan vinculados como la OMS y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), con la finalidad de crear lineamientos para garantizar la inocuidad de los alimentos como es el CODEX Alimentarios (CODEX) en su plan estratégico para 2020 -2025, su visión es “Donde el mundo se reúne a fin de crear normas de calidad e inocuidad alimentaria que protejan a todas las personas en todas partes”<sup>7,18</sup>. La principal actividad es el establecimiento de normas, directrices y códigos de prácticas internacionales relacionados con los alimentos y destinados a proteger la salud de los consumidores y asegurar las practicas equitativas en el comercio alimentario. También promueven la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales. Por lo que respecta a los asuntos relativos a la inocuidad alimentaria y la nutricio, la calidad de gestor de riesgos establece sus normas (termino genérico que incluye directrices, códigos de prácticas y otros textos) que pueden ser usadas por los estados miembros o por la industria alimentaria<sup>7</sup>.

Las organizaciones formadas por la FAO, OMS y CODEX, deben ser capaces de responder de manera oportuna a los efectos de los nuevos desafíos y tendencias en la protección de la salud de los consumidores, por medio de las políticas, estrategias y directrices pertinentes, de

organizaciones intergubernamentales, como por ejemplo la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), en consonancia con el cumplimiento de su mandato específico de proteger la salud de los consumidores y promover prácticas equitativas en el comercio de alimentos mediante la elaboración de normas alimentarias internacionales<sup>7,22</sup>. A nivel Latinoamérica se cuenta con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) que contribuyen con el fortalecimiento de los sistemas nacionales de inocuidad de los alimentos, con el objetivo de proteger la salud de los consumidores<sup>22</sup>.

Las ETAs son una amenaza para la salud humana e impactan en las economías a nivel mundial, considerando que cada año hay aproximadamente 600 millones de casos. Por ende, la importancia de garantizar la inocuidad de los alimentos como una prioridad de salud pública y un paso esencial para lograr la seguridad alimentaria. La eficacia de los sistemas de control de la calidad e inocuidad de los alimentos es vital no solo para salvaguardar la salud y el bienestar de las personas, sino también para impulsar el desarrollo económico y mejorar los medios de vida al promover el acceso a los mercados nacionales, regionales e internacionales<sup>23</sup>.

Todas las personas que producen elaboran, transportan, almacenan, preparan, sirven y consumen alimentos deben emplear prácticas que permitan mantener su inocuidad. Los gobiernos desempeñan un papel fundamental en la elaboración de legislación, la aplicación de políticas

públicas, la realización de inspecciones, el cumplimiento de la reglamentación, la educación y la comunicación con el público y la respuesta a incidentes y situaciones de emergencia relacionados con la inocuidad de los alimentos cuando se producen. Como reza el lema del Día Mundial de la Inocuidad de los Alimentos, “La inocuidad de los alimentos es un asunto de todos”<sup>13,18</sup>.

### **Reglamentación nacional (México) que contribuyen a la reducción de riesgos para la salud**

En México se creó en el 2001 la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) dentro de sus actividades se encuentra el evaluar riesgos a la salud en las materias de su competencia. Propone las políticas nacionales de protección contra riesgos sanitarios en diversas materias incluyendo establecimientos de alimentos y bebidas, suplementos alimenticios, materias primas y aditivos que intervengan en su elaboración, así como la prevención y control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre. Así mismo, elaboran y expiden las normas oficiales mexicanas relativas a los productos, actividades, servicios y establecimientos de las materias de su competencia, ejerce el control y la vigilancia sanitaria<sup>8</sup>. En otras palabras, es la máxima autoridad regulatoria en México.

Esta comisión emitió en el 2009 la NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. En esta Norma

Oficial Mexicana se establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que se dedican al proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, destinados a los consumidores en territorio nacional<sup>33</sup>, la cual se encuentra vigente hasta el día de hoy.

### **DISCUSIÓN**

De acuerdo con los estudios realizados por Cedeño Mejía y Álvarez Ojeda<sup>6</sup> se coincide en esta revisión que los alimentos que no cumplan con un proceso de beneficio sanitario y desinfección al ser consumidos llevan consigo riesgos de provocar infecciones de tipo bacterianas, virales y parasitarias manifestándose con diarreas, gastroenteritis y fiebre, por tanto, afectan la salud y no se cumple con la calidad alimentaria<sup>6</sup>.

En este estudio se muestra la importancia de la inocuidad alimentaria coincidiendo con lo que refiere Bergoglio jp y op<sup>5</sup>, en su publicación del 2020, que en la Segunda Conferencia Internacional FAO/OMS sobre Nutrición (CIN2), celebrada en Roma en noviembre de 2014, se hizo hincapié en la importancia de la mejora de la inocuidad de los alimentos, pues es un elemento clave para avanzar hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible<sup>5</sup>.

De acuerdo a ésta investigación existe una similitud en la identificación de

microorganismos patógenos como los que se describen en el artículo publicado por la Universidad de Veracruz en el 2023 por López Hernández que refiere que la presencia de cepas patogénicas de *V. cholerae* no-O1/no-O139 y de *V. parahaemolyticus* en el ostión fresco colectado en la zona metropolitana de Veracruz, Mandinga, y Boca del Rio se observó principalmente que en verano y primavera, los cocteles expendidos en sitios de venta (puestos ambulantes y venta de coctelería) de ostión crudo sin refrigerar por 10 horas representaron un mayor riesgo a la salud <sup>(35)</sup>; así mismo, Soto, Pérez y Estrada coinciden al indicar que la *Salmonella*, el *Campylobacter* y la *E. coli enterohemorrágica* figuran entre los patógenos de transmisión alimentaria más comunes que afectan a millones de personas cada año, en ocasiones con consecuencias graves o mortales <sup>27</sup>.

Meza-Villalobos reafirma la presencia de *Salmonella* en pescados de acuerdo con su estudio realizado en la ciudad de Tepic, Nayarit, en México, con una prevalencia de contaminación del 16% <sup>31</sup>. Así como Vega-Sánchez presenta similitudes en su estudio para la identificación de *Salmonella* en camarón, además de identificar hongos, levaduras y *Escherichia coli*, ya que de sus muestras analizadas el 100% mostró contaminación con algún tipo de microorganismos <sup>34</sup>. Al igual que Londoño-Ramírez en su artículo de la determinación de la calidad bacteriana de los productos pesqueros en la localidad de Antioquia, Colombia, refiere que debido a la contaminación del agua los productos pesqueros presentan contaminación con *E. coli*, *Vibrio*

*cholerae*, *Staphylococcus áureos* y *Salmonella* <sup>29</sup>; de acuerdo con los autores ya mencionados, esta revisión coincide con los resultados de sus estudios de investigación sobre la contaminación en los productos del mar, y de la prevalencia específica de ciertos microorganismos.

Los datos de esta revisión son semejantes a lo que refiere el investigador González Salas<sup>26</sup>, respecto a la presencia de microorganismos patógenos ya que se ha comprobado que con frecuencia son transmitidos por la ingesta de alimentos (huevo, carnes, frutas y hortalizas) y aguas insalubres, así como por contacto con personas contaminadas o enfermas <sup>26</sup>; a diferencia de lo que refiere el resultado del análisis del artículo ya mencionado, la presente investigación, muestra que la presencia de los principales microorganismos que generan las enfermedades de transmisión alimentaria también, son los alimentos que provienen del mar.

Con base en los resultados que arrojó la investigación de López Hernández <sup>35</sup>, se pueden implementar medidas de control apropiadas y/o reglamentarias como la vigilancia de la cadena fría y la normalización de los procesos de desinfección avanzada del ostión, después de su extracción que permitirá prevenir brotes de enfermedades de origen alimentario. Por lo anterior, se puede considerar a este alimento (ostión crudo) como inadecuado para el consumo de la población, debido al riesgo potencial a la salud que representan ambos patógenos (*Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*), por lo que es necesario informar al consumidor a fin de que

considere modificar su preferencia de consumo hacia alimentos más seguros <sup>(35)</sup>.

## CONCLUSIÓN

Las ETAs son un problema de salud a nivel mundial, que preocupa a los organismos internacionales, por lo tanto, es un desafío para los gobiernos que en sus políticas públicas ya que deben de cumplir con la inocuidad de los alimentos al rango de prioridad, realizando la función de la elaboración de políticas y marcos normativos para la implementación y aplicación de sistemas eficientes en materia de inocuidad de los alimentos. Es importante atender el seguimiento del estricto cumplimiento de la normativa a nivel nacional (Ley General de Salud, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos en materia de alimentos y bebidas) e internacional (CODEX alimentario y disposiciones establecidas por la OMS y FAO).

Así mismo, cada persona tiene el derecho de acceder a alimentos nutricionalmente adecuados e inocuos, por lo anterior, es necesario que su producción, abastecimiento, comercialización, manipulación y consumo se realice en condiciones de suficiente higiene, para que los productos resultantes sean seguros y de alta calidad, a fin de garantizar la salud de los consumidores. La importancia de las prácticas de salud en la alimentación como la adecuada preparación de los alimentos, la variedad de la dieta y su distribución juegan un papel clave en la prevención, detección, protección y control de ETAs.

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos impiden el desarrollo

socioeconómico, al agotar los sistemas de atención sanitaria y dañar las economías nacionales, el turismo y el comercio, como lo estima el banco mundial en US \$ 95,200 millones anuales por pérdida de productividad <sup>40</sup>, US 15 000 millones en tratamientos médicos <sup>(40)</sup>, respecto al turismo las ETAs afectan entre 20% y el 50% de personas viajeras <sup>41,42</sup>. La detección y la prevención de ETAs dependen del esfuerzo conjunto de las autoridades y de las normativas sanitarias, industriales y educativas, cuyas investigaciones objetivas y detalladas conlleven a una disminución en los riesgos de contaminación de los alimentos, para garantizar a los consumidores un alimento seguro e higiénico, es necesario el control de los microorganismos patógenos en todas las etapas de la producción.

Para finalizar podemos decir que, en base al análisis de esta revisión, se requiere mayor investigación sobre las ETAs y su correlación con las enfermedades diarreicas, para determinar así el tipo de microorganismo como agente causal y los tipos de alimentos involucrados, que conlleven a la toma de acciones preventivas y correctivas. Es indispensables que las políticas públicas establezcan estrategias en las cuales se endurezca la normativa y se intensifiquen las acciones de capacitación y promoción a la salud, así como la implementación de lineamientos y normas oficiales que regulen el manejo de alimentos preparados y sus procesos para garantizar la seguridad alimentaria y proteger la salud de la población e impactar positivamente en la salud pública.



## Revisión narrativa

En la Tabla 2, se describen Bacterias y Virus que causan la mayoría de las

enfermedades alimentarias, hospitalizaciones y muertes en los Estados Unidos <sup>44</sup>.

**Tabla 2. Bacterias y Virus que causan la mayoría de las enfermedades alimentarias, hospitalizaciones y muertes en los Estados Unidos.**

Agente causal	Fuente	Periodo de incubación	Síntomas	Duración	Prevención
<i>Bacillus cereus</i>	Arroz y las sobras, las salsas, sopas y otros alimentos preparados que han estado en reposo a temperatura ambiente durante mucho tiempo.	6-15 horas.	Diarrea acuosa y calambres abdominales. Emético: náuseas y vómitos.	24 hrs.	Mantenga calientes los alimentos calientes (por encima de los 140 °F (60°C) y fríos los alimentos fríos (40 °F (4 °C) o menos). Almacenar alimentos cocidos en un recipiente ancho y poco profundo, y refrigere lo antes posible.
<b>Botulismo</b>	<b>Bebés, niños y adultos:</b> miel o chupetes de miel, alimentos enlatados o conservados de manera inadecuada, papas horneadas en papel de aluminio, salsa de queso, ajo embotellado.	<b>Bebés:</b> 3-30 días. <b>Niños y adultos:</b> 18-36 horas.	<b>Bebes, Niños y adultos:</b> letargo, llanto débil tono muscular deficiente visión doble, visión borrosa, párpados caídos, dificultad para tragar, boca seca y debilidad muscular.	Variable	Consultar a un especialista en seguridad alimentaria para asesoramiento en conservas caseras. Evitar la ingesta de miel a niños menores de 12 meses.
<i>Campylobacter</i>	Leche sin pasteurizar (cruda), pollo, mariscos, pavo, agua contaminada.	2 a 5 días.	Diarrea, calambres, fiebre y vómitos; la diarrea puede ser con sangre.	7 días	No beber leche cruda. No beber agua sin tratar.
<i>Clostridium perfringens</i>	Carne de res, aves de corral, jugos de las carnes, alimentos dejados por largos períodos en mesas de vapor o a temperatura ambiente y alimentos en cuya cocción se excedió el tiempo o la temperatura.	6 a 24 horas.	Diarrea y calambres abdominales (sin fiebre ni vómitos).	1 día En casos graves, 1 a 2 sem.	Cocinar bien los alimentos, sobre todo la carne de res, la carne de aves de corral y los jugos de carne. Mantenga los alimentos en las temperaturas seguras Refrigere después de su preparación (a 40 °F (4 °C) o menos), de inmediato. Es correcto poner los alimentos calientes directamente en el refrigerador.
<i>Escheria coli</i>	La carne de res molida poco cocida, la leche y los jugos sin pasteurizar (crudos), los quesos blandos elaborados a partir de leche cruda, frutas y las verduras crudas El agua contaminada; Heces de los animales y personas, manos del manipulador de alimentos.	3 a 4 días.	Diarrea grave con sangre, dolor abdominal intenso y vómitos, con un poco o nada de fiebre. Los síntomas del síndrome urémico hemolítico (SUH) reducción en la orina, orina oscura.	5 a 10 días.	Evitar la ingesta de alimentos de alto riesgo, como carne de res molida poco cocida, la leche o el jugo y quesos sin pasteurizar, Lavarse las manos antes, durante y después de preparar los alimentos.

Agente causal	Fuente	Periodo de incubación	Síntomas	Duración	Prevención
<b>Hepatitis A</b>	Mariscos crudos o poco cocidos, frutas y verduras crudas, agua potable contaminada, alimentos sin cocinar o alimentos cocidos que no se calientan nuevamente después de estar en contacto con un manipulador de alimentos infectado.	28 días en promedio.	Diarrea, orina oscura o heces de color claro, ictericia, fiebre, fatiga, náuseas, dolor articular, dolor de estómago, malestar estomacal y pérdida del apetito.	2 a 6 meses.	Lavarse las manos con frecuencia, con agua corriente y jabón, durante un mínimo de 20 segundos, sobre todo después de usar el baño, después de cambiar pañales, así como también antes, durante y después de preparar alimentos. La vacunación es la mejor manera de prevenir la Hepatitis A.
<b>Listeria</b>	Leche y productos lácteos no pasteurizados (crudos). Frutas y verduras crudas. Carnes frías listas para consumir y embutidos, pates. productos del mar ahumados refrigerados.	1 a 4 semanas.	Fiebre y diarrea rigidez en el cuello, confusión, pérdida del equilibrio y convulsiones, además de fiebre y dolores musculares. En casos graves, muerte fetal, parto prematuro o infección del recién nacido.	Días a tres semanas.	No consumir: leche cruda y subproductos, patés o pastas de carne, embutidos, productos del mar ahumados o refrigerados y germinados.
<b>Norovirus</b>	Frutas, verduras, mariscos y los alimentos listos para comer que han sido tocados por trabajadores infectados (ensaladas, sándwiches, hielo, galletas, frutas) o cualquier otro alimento contaminado con partículas de vómito o heces de una persona infectada.	12 a 48 horas.	Diarrea, vómitos, náuseas y dolor de estómago. La diarrea suele ser acuosa y sin sangre. La diarrea es más común en los adultos y el vómito es más común en los niños.	1 a 6 días.	Lavarse las manos con frecuencia, con agua corriente y jabón, durante un mínimo de 20 segundos, sobre todo después de usar el baño, así como también antes, durante y después de preparar alimentos. Limpie y desinfecte las superficies contaminadas relacionados con la preparación de alimentos.
<b>Salmonella</b>	Verduras, pollo, cerdo, frutas, frutos secos, huevos, carne de res y germinados.	6 horas a 6 días.	Diarrea, fiebre, calambres abdominales, vómitos.	4 a 7 días.	Evitar consumir huevos crudos o cocidos ligeramente, carne de aves de corral o carne de res molida poco cocida y leche sin pasteurizar (cruda). Lávese las manos con frecuencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <sup>1</sup>.Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA). [internet] Investigations of Foodborne. 10 de agosto 2022, [28 de junio 2023]. Disponible url: <https://www.fda.gov/food/outbreaks-foodborne-illness/investigations-foodborne-illness-outbreaks>.
- <sup>2</sup>.Ballesteros Galeana Angie D., Impacto en la implementación de la calidad en sistemas de gestión de inocuidad Alimentaria bajo la Norma ISO 22000 en PYMES de la industria de los alimentos. Bogotá DC. FUA. 2021. 13,14.
- <sup>3</sup>.Cortes Sánchez Alejandro de Jesús, Guzmán Medina Cynthia A., Diaz Ramírez Mayra., *Bacillus cereus* y la inocuidad de los alimentos. *About Bacillus cereus and food safety*. Rev. de cienc.2018. vol.22 (3).
- <sup>4</sup>.Islas Galicia Ana Karen. Enfermedades transmitidas por alimentos en los últimos 10 años en México: “causas y prevención” [internet] [enero 2023] 2022. Disponible url: <https://repositorio.xoc.unam.mx/jspui/handle/123456789/26486>.
- <sup>5</sup>.Bergaglio J.P., Bergaglio O.E., Contaminación de alimentos por *Escherichia coli* y la inocuidad alimentaria como eje fundamental. *Inova Untref*. Rev. de cienc. y tec. 2020.
- <sup>6</sup>.Cedeño Mejía Carlos Eduardo, Álvarez Ojeda C. Vladimir Dr. La inocuidad en el proceso de recepción de mercancías en restaurantes, caso bahía de Caráquez, Ecuador. *Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí*. 2023. 4, (6): 244.
- <sup>7</sup>.Código Alimentario CODEX Alimentarius, Plan estratégico del CODEX Alimentarius para 2020 – 2025.
- <sup>8</sup>.México. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, (COFEPRIS). Área de competencias y funciones de la cofepris. Gobierno de México, Decreto del 5 de junio del 2001. Disponible url: <https://www.gob.mx/cofepris>.
- <sup>9</sup>.OMS. Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud sobre la carga mundial de las enfermedades de transmisión Alimentaria. Disponible url: [http://www.who.int/foodseafy/areas\\_work/foodborne-diseases/ferg/en/2015](http://www.who.int/foodseafy/areas_work/foodborne-diseases/ferg/en/2015).
- <sup>10</sup>.FAO, OMS, “Inocuidad de los alimentos un asunto de todos”. Guía para el día mundial de la inocuidad de los alimentos 2019.
- <sup>11</sup>.FAO, FIDA, OPS, WFP y UNICEF. Panorama de la seguridad alimentaria y nutrición en América Latina y el Caribe 2020. Santiago de Chile. 4,5,12. Disponible url: <https://doi.org/10.4060/cb2242es>.
- <sup>12</sup>.FAO/OMS/UA. La carga de los alimentos insalubres para la salud pública: la necesidad de un compromiso mundial. Primera Conferencia Internacional sobre inocuidad alimentaria Addis Abeba. U. de Florida USA. 12 y 13 de febrero de 2019. (1-19).
- <sup>13</sup>.FAO/OMS, Objetivos de desarrollo sostenible y la salud global. 2019, Estrategias sobre los ODS 2020-2030. Disponible url: <https://www.paho.org/es/temas/objetivos-desarrollo-sostenible>.
- <sup>14</sup>.Atlanta, USA. Centros para el control y la prevención de enfermedades. Info EI [internet] Disponible url: [www.cdc.gov/spanich/Datos/EnfermedadesAlimentos/index.html](http://www.cdc.gov/spanich/Datos/EnfermedadesAlimentos/index.html),
- <sup>15</sup>.Olais-Fernandez Gustavo A., Gómez Peña L en Pedag Elen Gabriela, Juárez Flores Arturo, Vicuña de Anda Félix Jesús, Morales Ríos Jesús Enrique, F Carranco Omar. Panorama histórico de la enfermedad diarreica aguda en México y el futuro y su prevención. *Scielo*. 2022. 62 (1).
- <sup>16</sup>.Gimferrer N. Las siete bacterias más comunes en alimentos. *Revista Consumer* [internet], 26 de abril de 2014. [Consulta: 1 noviembre 2021].

17. Huertas Caro C, Urbano Cáceres E, Torres Caycedo M. diagnóstico molecular una alternativa para la detección de patógenos en alimentos. *Rev. haban cienc med* [internet]. 2019.18(3): 513-528. Disponible url: <http://www.revhabaneraq.sid.cu/index.php/rhab/article/view/2352>.
18. Organización Mundial de la Salud OMS. Inocuidad de los Alimentos. Centro de prensa. 2020. [22/03/2020] [internet] Disponible url: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheet/detail/food-safety>.
19. Organización Mundial de la Salud, Estimaciones de la OMS sobre la carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria. 2020.[internet]. Disponible url: [http://www.who.int/foodsafety/areas\\_work/foodborne-diseases/ferrg/en/](http://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodborne-diseases/ferrg/en/)
20. Organización Mundial de la Salud OMS, Alimentos Seguros. 2022, [internet]. Disponible url: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety#>
21. Graciano de Silva José, Berdague Julio, Diaz Tito, Moreira Crispin. El sistema alimentario en México Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030. Desarrollo sostenible. FAO. Ciudad de México. FAO. 2019, 68.
22. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Enfermedades transmitidas por alimentos, 2019, [internet]. Disponible url: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-transmitidas-por-alimentos>.
23. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Inocuidad y Calidad de los Alimentos. La labor de la FAO en relación con la calidad e inocuidad de los alimentos. 2023. [internet]. Disponible url: <https://www.fao.org/food-safety/es/>
24. Organización Mundial de la Salud OMS. Cólera. 17 de agosto del 2021. [internet]. Disponible url: <https://www.who.int>.
25. Organización Mundial de la Salud OMS. Inocuidad de los Alimentos. 30 de abril del 2020 [internet]. Disponible url: <https://www.who.int>.
26. González Salas Raúl, Mercedes Vidal del Río Máster Mildred, Monsalve Guamán Aldemar Alejandro. Dilemas Diagnóstico y transmisión de la infección alimentaria Salmonelosis. *REPV*. 2023 X.2.912023. Disponible url: <http://www.dilemas contemporáneos educación política y valores.com/>.
27. Marin Méndez Mayelin, Rodríguez Julián A. Ramon, Minier Pouyou Laidelbis, Zayas Tamayo Ekaterine, Soler Santana Raxsy. Caracterización de agentes bacterianos aislados en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, *Medisan Scielo*. 2023.24.2. Disponible url: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/2956/1915>.
28. Peniche Camps Salvador, Chávez Gómez Pedro. La transición alimentaria en México: Causas económicas y consecuencia para la salud humana y ambiental. *Iberoamericana de economía ecológica*. 2022. 35. 2.(20-36).
29. Londoño Ramírez Luisa. Determinación de la calidad microbiológica bacteriana en tejido de *Oreochromis niloticus* y *Coptodon rendalli* proveniente de los embalses Porce II y Porce III, Antioquia Colombia. *Actual. Biol*. 2023. 45(118): 1-10.
30. De Von Chong Martha, Herrera Rito, Jaime Gloria; Navas Katia. caracterización microbiológica de mesófilos aerobios y coliformes en arroz cocido, *ciencia agropecuaria* 2023; 36, 53-74.
31. Meza Villalobos. Evaluación microbiológica del pescado destinado para consumo humano. *Científica Multidisciplinaria*. 2023. 7, (1) 1264.
32. Parra Miguel, Durango Johny, Máttar Salim. Microbiología, Patogénesis, Epidemiología, Clínica, y diagnóstico de las infecciones producidas por

- Salmonella. MVZ Córdoba, Colombia. 2019.7 (2) 187.
- <sup>33</sup>.México. Secretaria de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-251-ssa1-2009, prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, publicado en el diario oficial de la federación el 01 de marzo del 2010.
- <sup>34</sup>.Vega Sánchez A Vicente, Ricardo Gómez de Anda Fabián, Zepeda-Velázquez Andrea Paloma, Talavera-González Juan Martín, Reyes-Rodríguez Nydia Edith. Calidad microbiológica en muestras de camarón obtenidas en puntos de venta en Tulancingo, Hidalgo; BC Agrop. ICAP, 2023. 9, (17): 24-28 disponible url: <https://repository.uUniversidadAutónomadelEstadodeHidalgoaeh.edu.mx/revistas/index.php/icap/issue/archive>.
- <sup>35</sup>.López Hernández Karla María, Pardío Cedas Violeta, Flores Primo Ángel, Martínez Herrera David, Izcoal Uscanga Carreón Roxana, estimación del riesgo microbiológico asociado al consumo de ostión crudo contaminado con *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*. Dialnet Biotecnia. 2023, 25, (1),14-23.
- <sup>36</sup>.Ramírez Patiño, A, Ruíz Serna, S y Salazar García, P. Impacto de la estrategia del lavado de manos en comunidades indígenas del departamento de Risaralda. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina, 2022.15.
- <sup>37</sup>.Mendoza-Balcázar Jessica, Biler-Reyes Sofía Aracely, Reyes-Chávez Luis. Inocuidad alimentaria de los alimentos preparados, que se consumen en la ciudad de manta. Polo del Conocimiento 2020 X. 5. (9)175-190.
- <sup>38</sup>.OPS, OMS, día Mundial de la Higiene de las manos salva vidas lava tus manos 2023, [internet]. Disponible url: <https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-higiene-manos-2023>
- <sup>39</sup>.Espinoza Téllez, T. Quevedo-León, R & Ávila-Pizarro Y. Los alimentos como transmisores de virus. Scientia Agropecuaria. 2022. 13 (1) 25-42, [internet]. Disponible url: <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.003>.
- <sup>40</sup>.Banco Mundial. Las enfermedades transmitidas por alimentos cuestan US \$ 110 000 millones al año a los países de ingresos bajos e ingresos medianos. comunicado de prensa 2018, [internet]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/new/s/press-release/2018/10/23/>
- <sup>41</sup>.Tejedor Juesco María Teresa. Un recuerdo no deseado de vacaciones: la diarrea del viajero. The conversation. Universidad de Palmas de Gran Canaria. 2022 [internet]. Disponible url: <https://theconversathion.com>.
- <sup>42</sup>.Martínez Medina J. Tania, Conde Fernández Roberto, Marcos Marcos Armando, Santander Balmaseda Yodaysi, Marín Balmaceda Anarelys. Características sociodemográficas y clínico-epidemiológicas de los pacientes adultos ingresados por diarrea del viajero en la Clínica Internacional Trinidad, 2015-2017". Scielo Revista Cubana de medicina Tropical. 2020. 72. (1).
- <sup>43</sup>.Zilmer Juliana Graciela Vestena, Diaz Medina, Blanca Alejandra, Journal of Nursing and Health. Revisión narrativa: elementos que la constituyen y sus potencialidades, agosto 2018.
- <sup>44</sup>.Departamento de salud y Servicios Humanos de los EE.UU. Food safety.gov. 2023.[internet]. Disponible url: <https://espanol.foodsafety.gov/intoxicacion/C3%B3n-alimentaria-mfkt/bacterias-y-virus>.
- <sup>45</sup>.Andino F y Castillo Y. un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria 2021 [internet]. Disponible url: <https://avdiaz.files.wordpress.com/>
- <sup>46</sup>.OMS Prevención de *E. coli* en alimentos publicación de la OMS. [internet]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/e-coli>

- <sup>47</sup>.Elika. Seguridad alimentaria. 25 de abril del 2022 [internet]. Disponible url: <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/staphylococcus-aureus/>
- <sup>48</sup>.Pasachova Garzón J., Ramírez Martínez S., Muñoz Molina M., Staphylococcus aureus: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular”, Estrella Nueva. 2019. 17 (32).
- <sup>49</sup>.FAO/OMS “Evaluación de riesgos de Listeria monocytogenes en alimentos listos para su consumo” [internet]. Disponible url: <http://www.fao.org/es/esn>.
- <sup>50</sup>.Chavez Velado Daniela Raquel. Validación de intervenciones post letales para controlar Listeria Monocytogenes en productos de res y aves listos para consumo. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 2019. 30.
- <sup>51</sup>.Chaudhari Rahul, Sinagh kanika, Prashant Kodgire, Mecanismos bioquímicos y moleculares de resistencia a antibióticos en Salmonella spp. Elsevier. 2023. 174. (1 y 2) Disponible url: <https://doi.org/10.1016/j.resmic.2022.103985>.
- <sup>52</sup>.Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural SADER, Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad agroalimentaria SENASICA, Monitor de Inocuidad Agroalimentaria. 2023. Referencia: FDA. (28 de junio 2023).