

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO.

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL.

LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

REPORTE FINAL DE SERVICIO SOCIAL.

**ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA's) EN LOS
ÚLTIMOS 10 AÑOS EN MÉXICO: CAUSAS Y PREVENCIÓN (bibliográfico).**

Prestador Del Servicio Social:

Alumna: Islas Galicia Ana Karen.

Matrícula: 2152031717

ASESOR:



Interno: Dr. José Fernando González Sánchez.

Número Económico: 30011

Lugar de realización: Laboratorio Veterinario de Ciencia de la Carne y Salud Pública.

Fecha de inicio y término: Del 2 de agosto de 2021 al 3 de febrero de 2022.

ÍNDICE.

RESUMEN.	3
1. INTRODUCCIÓN.	4
1. MARCO TEÓRICO.	4
1.1. Infecciones Gastrointestinales (IGI).	4
1.2. ¿Qué es una Enfermedad Transmitida por Alimentos (ETA's)?	5
1.3. Clasificación de las ETA's.	5
1.4. Contaminación de los alimentos.	6
1.5. Incidencia.	6
1.6. Factores de riesgo.	6
1.7. Etiología.	7
1.8. Síntomas.	7
1.8.1. Diarrea.	7
1.8.1.1. Fisiopatología de la diarrea.	8
2. OBJETIVOS.	9
Objetivo General.	9
Objetivos Particulares.	9
3. METODOLOGÍA.	10
4. ACTIVIDADES REALIZADAS.	11
5. OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS.	11
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	12
Situación epidemiológica de las Infecciones Gastrointestinales (IGI).	12
Situación epidemiológica de la Diarrea Aguda causada por <i>Shigella</i> .	13
Situación epidemiológica de la Diarrea Aguda causada por <i>Salmonella</i> .	14
Situación epidemiológica de la Diarrea Aguda causada por Rotavirus.	16
Situación epidemiológica de la Diarrea Aguda causada por Cólera.	17
Situación epidemiológica de la Diarrea Aguda en México.	19
7. CONCLUSIÓN.	24
8. REFERENCIAS.	24

RESUMEN.

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) son un problema de Salud Pública, ocasionando muchos síntomas, entre ellos el más significativo es la diarrea aguda (DA), ya que puede ser mortal. El objetivo del siguiente trabajo es proporcionar una estimación general de la morbilidad y mortalidad de las ETA's a la población mexicana durante los últimos diez años (2010-2021). Por ello, se realizó una búsqueda exhaustiva en diferentes bases de datos y se ocupó el Manual Epidemiológico de la Diarrea Aguda de la Secretaria de Salud (SSA), tomando el número de casos e incidencia de las infecciones gastrointestinales (IGI), de la DA causada por *Shiguella*, *Salmonella*, Rotavirus y *Vibrio cholera* y se adaptó la información del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológico (SUIVE) del 2021 para determinar la entidad federativa y época del año con más casos y la situación actual. Se observó un aumento del 6% durante el 2010-2012 de IGI, pero del 2017-2020 existió un decremento. La enfermedad por Shigelosis, Salmonelosis y Rotavirus revelaron un descenso de casos con 11,378, 165,171 y 3,405 para el 2010 a 1,992, 66,447 y 331 en el 2020. En el 2013 hubo un brote con 187 notificaciones de Cólera, actualmente no existe. La entidad federativa con más casos fue Zacatecas con 2.63 y estos incrementaron un 40% en primavera. En conclusión el país tiene controlado los casos e incidencia de ETA's, pero debe de ir adoptando nuevas medidas de control y prevención, ya que los microorganismos se adaptan constantemente y cambian su comportamiento.

Palabras Clave: Infecciones gastrointestinales, Diarrea Aguda, Shigelosis, Salmonelosis, Rotavirus, Cólera.

1. INTRODUCCIÓN.

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) conforman una importante causa de morbilidad y mortalidad y un significativo impedimento al desarrollo socioeconómico de los países en desarrollo (Cruz y Rosales, 2017). Debido a esto la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas (1 de cada 10 habitantes) y que 420.000 mueren en todo el mundo (Lai et al., 2020), con la consiguiente pérdida de 33 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad (OMS, 2020). En México en el año 2016 se informó la mortalidad de 16 mil personas en el país, a causa de enfermedades transmitidas por alimentos contaminados (Ruíz, 2020).

Las ETA's son una enfermedad que resulta de la ingestión de agua o alimentos contaminados, por bacterias, virus, parásitos, toxinas producidas por bacterias o mohos y/o químicos (OMS, 2021, Hu et al., 2020), de modo que van desde enfermedades leves y autolimitadas hasta intoxicaciones alimentarias potencialmente mortales (Lai et al., 2020), causando una gran variedad de síntomas, principalmente diarrea aguda, la cual afecta a los grupos más vulnerables (OMS, 2020).

Por ello, es que en México se lleva a cabo la vigilancia epidemiológica a través del Boletín Epidemiológico de Diarrea Aguda (DA) con la finalidad de obtener información sobre la morbilidad, mortalidad y factores de riesgo de este padecimiento y su relación con las ETA's (SSA, 2022). Además de que existen normas y/o programas en las que se describen los requerimientos necesarios para evitar la aparición de estas (Cruz y Rosales, 2017).

1. MARCO TEÓRICO.

1.1. Infecciones Gastrointestinales (IGI).

Son enfermedades que atacan el estómago y los intestinos, generalmente son ocasionadas por bacterias, parásitos, virus y algunos alimentos como leche y grasas, aunque también existen algunos medicamentos que las provocan. Las IGI se originan

en el tracto gastrointestinal por irregularidades o daños a nivel fisiológico y/o morfológico, principalmente en el intestino y el estómago. Causando con ello, un trastorno de la motilidad y del sistema nervioso central que conlleva la hipersensibilidad visceral, deteriorando la microbiota intestinal y provocando tanto alteraciones del sistema inmune como de la función de la mucosa (Rojas y Urrego, 2021).

1.2. ¿Qué es una Enfermedad Transmitida por Alimentos (ETA's)?

Es el síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua que contienen agentes etiológicos en cantidades tales que afectan la salud del consumidor (Soto et al., 2016); también pueden estar contaminados con cantidades suficientes de toxinas, elaboradas por la proliferación bacteriana o con agentes químicos (metales pesados y otros compuestos orgánicos) que se incorporan en los alimentos de modo accidental, incidental o intencional, en cualquier momento; desde su producción hasta su consumo (Rojas y Urrego, 2021).

1.3. Clasificación de las ETA's.

Pueden clasificarse en infecciones, intoxicaciones o tox infecciones. La infección transmitida por alimentos es una enfermedad que resulta de la ingestión de alimentos contaminados (OMS, 2021), los cuales pueden contener una amplia gama de microorganismos patógenos vivos, en general, son determinadas por la invasión, multiplicación y alteraciones de los tejidos del huésped producidas por gérmenes transportados por los alimentos (Fernández et al., 2021), dentro de estos agentes etiológicos encontramos a las bacterias: *Escherichia*, *Salmonella*, *Vibrio*, *Campylobacter* y *Plesiomonas*; Virus: norovirus, *sapovirus*, *rotavirus*, *adenovirus* y *astrovirus*; y parásitos: *Entamoeba histolytica*, *Giardia* y *Cryptosporidium* (Hu et al., 2020). Las infecciones alimentarias presentan dos variantes:

a) Infecciones invasivas: se caracterizan por la colonización de tejidos y órganos provocada por el agente causal. Este grupo comprende virus, protozoos parásitos y bacterias como *Salmonella*, *Aeromonas*, *Campylobacter*, *Shigella*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia* y *Escherichia coli enteroinvasivas* (EIEC).

b) Toxiinfecciones: ocasionadas por bacterias no invasivas, pero capaces de colonizar y multiplicarse en el tracto intestinal del hospedero, donde excretan sus toxinas, tal es el caso de: *Vibrio cholerae*, *Bacillus cereus* (cepas productoras de enterotoxinas), *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens* y las variantes enteropatógenas de *E. coli* productoras de enterotoxinas, verotoxinas, o ambas (Fernández et al., 2021).

1.4. Contaminación de los alimentos.

La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquiera de las etapas del proceso de fabricación o de distribución (OMS, 2020): en las granjas donde se cultivan los cultivos y se crían animales, en las fábricas donde se procesan los alimentos y durante el almacenamiento y la preparación de los estos en las tiendas, los restaurantes y el hogar. Puede surgir debido a la contaminación del agua, el suelo o el aire o por malas prácticas de manipulación de alimentos, como no lavarse las manos antes de prepararlos (Kirk et al., 2015), sin embargo, la responsabilidad recae principalmente en el productor, ya que una buena parte de las ETA's se deben a aquellos alimentos que han sido preparados o manipulados de forma incorrecta en el hogar, en establecimientos que sirven comida o en los mercados. Debido a que no todos los manipuladores y consumidores entienden la importancia de adoptar prácticas higiénicas básicas al comprar, vender y/o preparar alimentos para proteger su salud y la de la población en general (OMS, 2020).

1.5. Incidencia.

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 y el segundo grupo más dañado son los niños en edad escolar (5 a 14 años y 1 a 4 años) (Zúñiga y Caro, 2017).

1.6. Factores de riesgo.

Cualquiera puede padecer una ETA's, pero ciertos grupos de personas (jóvenes, ancianos y quienes presentan el sistema inmunitario débil) (FDA, 2017) tienen más probabilidades de enfermarse y tener un padecimiento más grave (CDC, 2020).

1.7. Etiología.

Muchos gérmenes diferentes que causan enfermedades pueden contaminar los alimentos, por lo que existen muchas infecciones diferentes transmitidas por los alimentos. Los investigadores han identificado más de 250 enfermedades transmitidas por los alimentos, en su mayoría son infecciones, causadas por una variedad de bacterias, virus y parásitos. Además de que las toxinas y productos químicos nocivos también pueden contaminarlos y causar ETA's (CDC, 2020).

Dentro de los agentes patógenos más comunes encontramos: *Bacillus cereus*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Criptosporidio*, *Cyclospora cayetanensis* (FDA, 2017), productora de toxina Shiga *Escherichia coli*. *E. coli* que se divide comúnmente en dos tipos amplios, productora de toxina Shiga, de la cual *E. coli* O157: H7 es la mejor estudiada, y no productora de toxina Shiga, que incluye *E. coli*. (Switaj et al., 2015), Hepatitis A, *Listeria monocytogenes*, Norovirus, *Estafilococcus aureus*, *Shigella*, *Salmonella* (FDA, 2017), *Vibrio cholerae* y Rotavirus; estos últimos cuatro microorganismos se asocian más comúnmente a diarrea aguda (SSA, 2022).

1.8. Síntomas.

Las ETA's pueden tener varias manifestaciones, que van desde un padecimiento clínicamente leve que solo requiere atención ambulatoria hasta una afección grave que requiere hospitalización (Switaj et al., 2015). Sin embargo, la mayoría de estas enfermedades se asocian con síntomas gastrointestinales, como náuseas, vómito, diarrea (más de tres deposiciones blandas en 24 horas), dolor abdominal y fiebre (Soto et al., 2016); otros síntomas comunes incluyen diarrea sanguinolenta, dolor de cabeza, deshidratación, mialgia y artralgias (Switaj et al., 2015); en algunos casos se pueden presentar complicaciones severas, como sepsis, meningitis, abortos, síndrome de Reiter, síndrome de Guillan Barré o la muerte (Soto et al., 2016). Por ende los pacientes pueden presentar varios síntomas o solo uno (Switaj et al., 2015).

1.8.1. Diarrea.

La diarrea suele ser un síntoma de una infección del tracto digestivo, que puede estar ocasionada por diversos organismos bacterianos, víricos y parásitos. La infección

se transmite por alimentos o agua de consumo contaminados (ETA's), o bien de una persona a otra como resultado de una higiene deficiente (OMS, 2017). Se caracteriza por la evacuación frecuente de deposiciones anormalmente blandas o líquidas que contienen más agua de lo normal, lo cual implica pérdida de sales (electrólitos), importantes para mantener el estado de hidratación del individuo, también pueden contener sangre, en cuyo caso se conoce como disentería. El número de evacuaciones intestinales varía según la dieta y la edad de la persona, Según su duración, la diarrea puede clasificarse como aguda o persistente. La aguda comienza súbitamente y tarda menos de dos semanas. La persistente comienza como diarrea aguda, pero dura 14 días o más (SSA, 2022).

1.8.1.1. Fisiopatología de la diarrea.

En el exterior de la pared del Intestino Delgado se encuentran cinco capas que son: la Serosa, esta es una extensión del peritoneo; la Musculosa, en donde se localiza la fibra muscular lisa interna circular y la fibra muscular lisa externa longitudinal; la Submucosa, en esta se encuentran células dispersas como las glándulas de Brünner; la muscularis mucosae, que está formada por fibras musculares; y la Mucosa, aquí se ubican los principales mecanismos que controlan la absorción de agua y electrolitos, como las vellosidades y microvellosidades. En las extremidades y la parte media de las vellosidades se encuentran las células epiteliales columnares que tienen como función la absorción. Y en la base, se localizan las criptas de Lieberkühn o glándulas intestinales que producen células epiteliales cuboideas (enterocitos) encargadas de cubrir las vellosidades, estas tienen función secretora. El denominado "borde en cepillo" lo forman las microvellosidades de los enterocitos. En las microvellosidades se origina una capa superficial de glicoproteínas llamada glicocalix, en esta se encuentran los transportadores intestinales y las enzimas digestivas como la sacarasa, maltasa, lactasa etc. que hidrolizan los respectivos sustratos.

La diarrea aparece cuando hay un incremento en la secreción y/o se rebasa la capacidad de absorción de agua y electrolitos aumentando su eliminación por las heces. Esta es causada por la ingestión de antígenos extraños (microorganismo o toxinas) que afectan la mucosa intestinal (Figura 1). Las toxinas se unen a los

receptores del enterocito e inducen la secreción de agua y iones. Los microorganismos, afectan al enterocito y ocasionan disminución en la absorción de electrolitos, pérdida de enzimas digestivas del borde de cepillo y salida excesiva de fluidos. Existen tres tipos de trastornos que causan eliminación rápida de fluidos:

1) Trastorno de secreción, en donde se genera una diarrea de tipo acuoso por el incremento de la secreción de sodio y cloro, causado por las toxinas de algún patógeno.

2) Trastorno de absorción, en este se generan diarreas invasivas a causa de la destrucción de los enterocitos y vellosidades, producidas por virus en el ID o por bacterias en la porción ileocólica.

3) Trastorno de secreción y absorción, en esta puede llegar a producirse un síndrome disentérico a causa de necrosis celular producida por deficiente absorción de los líquidos intraluminales (Rojas y Urrego, 2021).

Agente Etiológico.

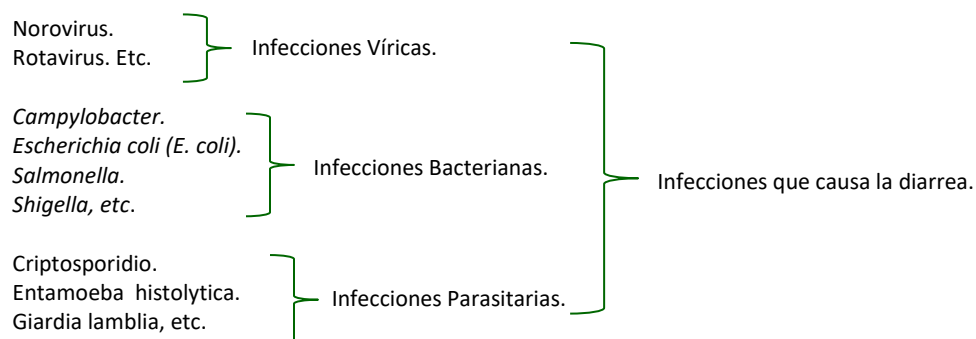


Figura 1. Tipos de infecciones que causan la Diarrea, por la ingesta de microorganismos extraños.

2. OBJETIVOS.

Objetivo General.

Describir las Enfermedades Transmitidas Por Alimentos (ETA's) durante los últimos 10 años en México.

Objetivos Particulares.

- Describir la etiología de las Enfermedades Transmitidas Por Alimentos.

- Describir la sintomatología que originan las ETA's.
- Comprender las causas que provocan una ETA's.

3. METODOLOGÍA.

Diseño: Se realizó una revisión sistemática de documentos, artículos y revistas científicas, libros, páginas webs, blogs y boletines epidemiológicos relacionados con las Enfermedades Transmitidas Por Alimentos (ETA's) durante los últimos 10 años en México, así como sus causas y prevención para dicho padecimiento.

Estrategia de búsqueda: En primer lugar se llevó a cabo una búsqueda tanto en Google y Google Académico de páginas web, blogs, boletines epidemiológicos y documentos científicos publicados por diferentes agrupaciones tanto de México como en el contexto internacional sobre las ETA's durante los últimos 10 años, así como sus causas y prevención para dicho padecimiento. Posteriormente, se realizó una investigación de revisiones sistemáticas de la literatura científica, utilizando la base de datos (Web of science, Pubmed, ScienceDirect, Elsevier, ResearchGate, REDALyC y SciELO) de la Biblioteca Virtual de la UAM-Xochimilco y Pub Med, mediante la ecuación de búsqueda "food-borne illnesses", "food-borne illnesses in México", "causes of food-borne illnesses", "Etiology of foodborne illnesses", "prevention of foodborne illnesses" y "prevention of foodborne illnesses in Mexico" con un límite de tiempo de los últimos 10 años e incluyendo artículos tanto en inglés como en español.

Criterios de inclusión y exclusión: En la búsqueda de literatura gris se incluyó todo tipo de documentos aportados por las diferentes sociedades y asociaciones profesionales que proporcionarón información relevante respecto a las ETA's. Respecto a las revisiones sistemáticas y los estudios científicos se aplicó como criterio de inclusión que los estudios se hayan realizado y publicado durante los últimos 10 años (2011-2021).

4. ACTIVIDADES REALIZADAS.

1.-Se realizó una búsqueda de diferentes artículos científicos, páginas webs y blogs en donde se recopiló y analizó la información, relacionada con las ETA's durante los últimos diez años.

2.-Se recopiló información del boletín del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) de las ETA's, las cuales se relacionaron con los datos epidemiológicos de la Diarrea Aguda (DA) en México.

3.-Se examinaron y se capturaron los datos en una hoja de Excel del número de casos e incidencias de las enfermedades infecciosas intestinales, al igual que de los microorganismos (*Shigella*, *Salmonella*, *Vibrio cholerae* y rotavirus) que causan diarrea aguda.

4.-Se diseñaron gráficas y tablas del número de casos e incidencia de las infecciosas intestinales, de la diarrea aguda ocasionada por *Shigella*, *Salmonella*, *Vibrio cholerae* y rotavirus, de la entidad federativa y época del año con mayor incidencia de diarrea.

5.-Se analizó el material, para determinar la incidencia de las ETA's, de acuerdo con los microorganismos que causan diarrea aguda en la población mexicana.

5. OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS.

Se logró describir las principales características, etiología, sintomatología, causas y prevención de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos, durante los últimos 10 años en México, sin embargo, no se alcanzó determinar específicamente la epidemiología y el impacto de las mismas, ya que no existe información específica sobre el tema, por lo que se tuvo que asociar con las Enfermedades con Diarrea Aguda (EDA), la cual es un síntoma que causan los agentes etiológicos de las ETA's.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Situación epidemiológica de las Infecciones Gastrointestinales (IGI).

En México, de acuerdo con la SSA (2022), se presentó un aumento del 6% en el número de IGI durante el período de 2010, cuando se declararon 5,548,850 casos, al 2012 con 5,906,152 notificaciones y en 2017 se notificaron 6,246,112 casos con una tasa de 50.6 por mil habitantes (Figura 2), esto concuerda con lo encontrado por Zúñiga y Caro en el 2017, los cuales mencionan que la incidencia de dichas enfermedades ha ido en aumento 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.

Sin embargo, del 2012 al 2016 se observa una leve tendencia descendente donde se registraron 4,894,954 con una tasa de incidencia de 40,0 casos por 1,000 habitantes y en el 2017 (6,246,112 casos con una tasa de 50.6 por mil habitantes) al 2020 se ve un decremento importante en la notificación con 2,815,586 casos, con una incidencia de 22.2 por mil habitantes, casi la mitad de lo que se tenía en 2017 (SSA, 2022), esta disminución de brotes fue observada por Neil y col. en el 2020, a partir de la introducción de programas de capacitación para supervisores de seguridad alimentaria por parte una agencia reguladora de seguridad alimentaria del gobierno, donde dicha capacitación era obligatoria para garantizar que las empresas de alimentos tuvieran un empleado debidamente capacitado en seguridad alimentaria. Esta capacitación incluía desinfección y control de temperatura, lo cual ayuda a prevenir brotes causados por toxinas bacterianas, lo que podría explicar la reducción de los brotes.

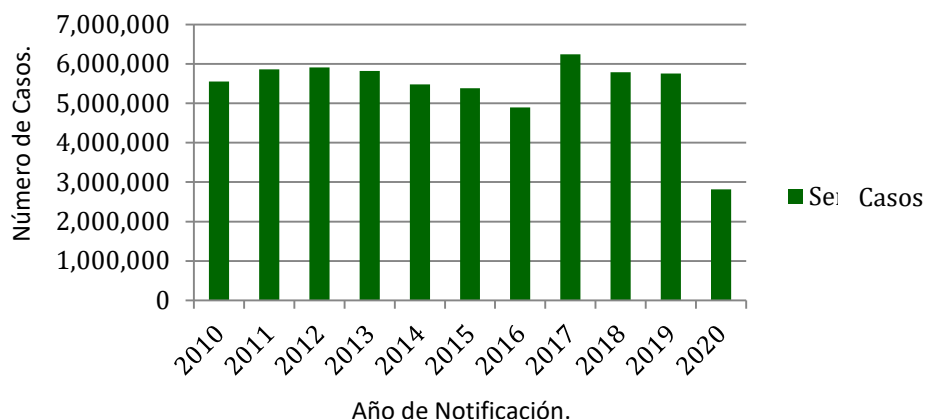


Figura 2. Número de casos de las Infecciones Gastrointestinales (IGI); México, 2010-2020.

Situación epidemiológica de la Diarrea Aguda causada por *Shigella*.

La distribución de esta enfermedad es mundial y se calcula que causa unas 600,000 defunciones al año en todo el mundo, debido al consumo de alimentos mal cocidos. Las dos terceras partes de los casos y casi todas las defunciones se observaron en menores de 10 años de edad (SSA, 2022), esto difiere de lo mencionado por Sangeetha y col. (2014) , en donde la mayoría de las especies de *Shigella* fueron aisladas en niños menores de 5 años, a causa de que el sistema inmunitario se encuentra subdesarrollado, por lo que lo hace más susceptible, ya que tienden a desarrollar complicaciones importantes como convulsiones durante su estancia hospitalaria, hipertermia, hiponatremia , deshidratación grave, fiebre y anomalías metabólicas, pero a pesar de esto no se informó de ninguna muerte en la muestra estudiada.

La shigelosis es una enfermedad endémica de los climas tropicales y templados; por lo que los casos notificados representan sólo una pequeña proporción del total, incluso en las zonas desarrolladas. La tendencia de esta enfermedad del año 2010 al 2020 mostró un descenso, de tal forma que en el año 2010 se notificaron 11,378 casos, y para 2019 fueron 3,557 casos, existiendo una reducción del 69% y con una tasa de incidencia de 2.7 casos por 100 000 habitantes. Ya para el 2020 se notificaron 1,992 casos (tasa de 1.6), casi dos terceras partes de lo notificado en 2019 (Figura 3) (SSA, 2022), por lo que González y Alós en el 2015, atribuyen este descenso a mejoras nutricionales, aportes de vitamina A, mayor acceso a tratamientos con antibióticos

recomendados y establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), de igual manera que en el 2005 dicha institución elaboró una guía completa para el control de la shigelosis, y entre las medidas de prevención incluyo el control y saneamiento del agua de bebida, la correcta manipulación de alimentos, el uso de insecticidas para eliminar la diseminación por vectores, la promoción de la lactancia materna y la higiene personal individual y colectiva, haciendo mención especial al lavado de manos. Esta última medida es quizá la que cobra mayor relevancia. No obstante, en la actualidad varias vacunas contra *Shigella* se encuentran en desarrollo, y la eficacia de las mismas estará determinada por el número de casos clínicamente relevantes de diarrea atribuible a *Shigella* prevenidos por la vacuna (Pavlinac et al., 2021).

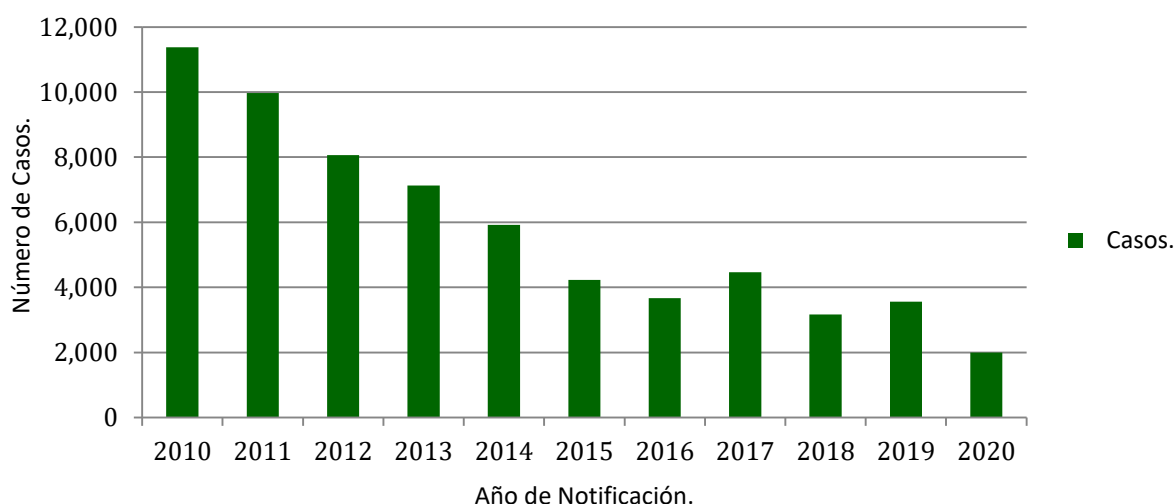


Figura 3. Número de casos de Diarrea Aguda causada por Shigelosis, México 2010-2020. (SSA, 2022).

Situación epidemiológica de la Diarrea Aguda causada por *Salmonella*.

La tendencia de esta enfermedad en México durante el periodo 2010 al 2012, fue de forma ascendente con notificación de 165,171 y 183,043 casos respectivamente (en este año se puede observar un pico máximo de notificaciones), incrementando un 10% y con una tasa de incidencia de 46.2 casos por 100,000 habitantes para el 2011-2012 (Figura 4) (SSA, 2022), de acuerdo a Wafaa en el 2020, la alta incidencia de salmonelosis puede estar relacionada con la escasa información sobre el significado y la distribución de la enfermedad, los factores conductuales, ambientales y

socioeconómicos, así como la falta de información sobre los posibles medios de transmisión y las medidas de control adecuadas.

Pero a partir de 2013 se observa una tendencia descendente de manera que en 2019 se notificaron 116,925 casos con una tasa de incidencia de 93 casos por 100,000 habitantes y en 2020 hubo una disminución abrupta pues se notificaron 66,447 casos (Figura 4) (SSA, 2022), al respecto Zaidi y col. en el 2012 mencionan que la baja tasa de incidencia puede deberse a la ingesta adecuada de alimentos, a la inmunidad adquirida y a la provisión de educación sanitaria por parte de trabajadores capacitados, ya que varios estudios han demostrado que incluso reducciones modestas en la contaminación de las manos pueden reducir el riesgo de transmisión de este patógeno. Para su prevención Khairy en el 2015, propone que para reducir el riesgo de salmonelosis, es muy importante mejorar las prácticas de bioseguridad y manejo en los rebaños de animales y aves. En donde es necesario: 1) Realizar ensayos para la protección de parvadas de aves de corral contra diferentes especies de infecciones por *Salmonella* usando bacterinas autógenas preparadas localmente con resultados exitosos y prometedores. 2) Se deben planificar estrategias de intervención que incluyan programas de monitoreo de *Salmonella* a lo largo del continuo de la granja a la mesa. 3) Abogó por un lavado de manos y cuerpo frecuente, completo y adecuado, así como por mejorar el suministro de agua y las condiciones sanitarias. Es muy importante regular la aplicación de antimicrobianos en el campo veterinario y estudiar el perfil de sensibilidad a los antibióticos para reducir el problema de la *Salmonella* multirresistente y, en consecuencia, aliviar el grave peligro para la salud pública.

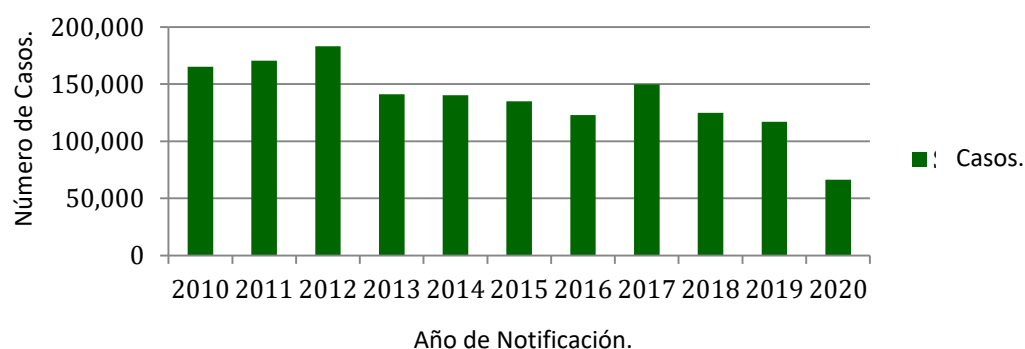


Figura 4. Número de casos de Diarrea Aguda causada por Salmonelosis, México 2010-2020. (SSA, 2022).

Situación epidemiológica de la Diarrea Aguda causada por Rotavirus.

López y col. en el 2020, mencionan que la introducción de la vacuna monovalente contra el rotavirus se inició en febrero de 2006 en México, pero sólo en los municipios de menor índice de desarrollo humano, que cubrían entre 2 y 3% de la población menor de un año. En noviembre de 2006, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) introdujo la vacuna en su población derechohabiente. Por lo que, en mayo de 2007, la Secretaría de Salud (SS) la distribuyó universalmente a todos los niños menores de seis meses de edad, para lo cual se aplicaba la primera dosis a los dos meses y la segunda a los cuatro meses de edad. Pero en 2011, se introdujo la vacuna pentavalente a los 2, 4 y 6 meses de edad, y se completaron los esquemas con la misma vacuna con la que se habían iniciado. De manera que anualmente, la SS vacuno a aproximadamente el 50% de la población infantil del país, el IMSS a 45% y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) al 5%, dependiendo de la población derechohabiente afiliada, en el sector público, a lo cual la cobertura estimada con dos dosis de vacuna contra rotavirus aplicadas a los menores de un año fue de aproximadamente 61% en 2008, 90% en 2009 y 95% en 2010 y 2011, según la metodología de cálculo de coberturas administrativas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), y los archivos del Programa de Vacunación Universal 2006-2012 del Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia, lo que explica el comportamiento de esta enfermedad, ya que entre el período 2010-2011, fue de forma ascendente con notificación de 3,405 a 4,529 casos respectivamente, incrementando un 25% y con una tasa de incidencia de 3.9 casos por 100,000 habitantes y del 2013 a 2019 disminuyó la notificación de casos, de manera que en 2019 se notificaron 1,225 casos, con un decremento de 73.1 % comparado a lo que se reportó en 2011, año en que se alcanzó el pico máximo. La incidencia en 2019 fue de 1 caso por 100,000 habitantes. Además en 2020 se reportaron únicamente 331 casos (Figura 5) (SSA, 2022).

Actualmente, existen dos vacunas orales vivas y están autorizadas a nivel mundial para la prevención de la gastroenteritis grave por rotavirus, una formulación monovalente y otra pentavalente. Estas vacunas son muy eficaces contra enfermedades graves en países de ingresos medios y altos (eficacia de la vacuna del

85 al 100 %), pero han demostrado ser mucho menos protectoras en los países de ingresos bajos (eficacia de la vacuna del 49 % al 64 %). Las razones de la reducción de la eficacia de la vacuna aún no se comprenden completamente, pero las hipótesis incluyen la interacción de la vacuna con los anticuerpos maternos, la desnutrición de micronutrientes, las diferencias en el microbioma intestinal, la vacunación oral concomitante contra la poliomielitis y las diferencias epidemiológicas, como una mayor fuerza de infección (tasa a la que las personas susceptibles adquieren infección) (Bennett et al., 2017).

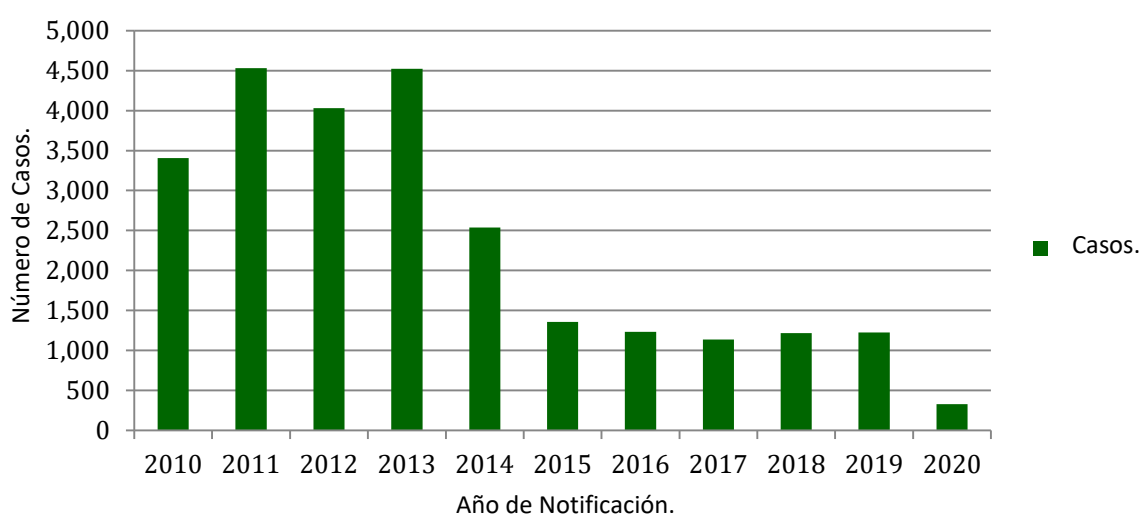


Figura 5. Número de casos de Diarrea Aguda causada por Rotavirus, México 2010-2020.

Situación epidemiológica de la Diarrea Aguda causada por Cólera.

Zelada y col. en el 2015, afirman que el cólera forma parte de las enfermedades infecciosas reemergentes, debido a fallas o negligencias en los sistemas sanitarios y en la vigilancia epidemiológica de los países donde se han reportado brotes epidémicos. Determinaron que esta enfermedad infecciosa aparece principalmente como consecuencia de situaciones de contingencia tales como tormentas tropicales, inundaciones, terremotos, maremotos, sequías, así como en campamentos de refugiados o desplazados a causa de las guerras. Un claro ejemplo de esto fue que en el año 2010 se presentó un caso de cólera en la localidad de los Bebelamas, municipio de Navolato, Sinaloa, situación que se repitió en 2011 en este mismo estado en Badiraguato y 2012 con dos casos más en Culiacán y Escuinapa. El 18 de septiembre del 2013 hubo un brote confirmando 187 casos, de los cuales 159 (85%) correspondían

al estado Hidalgo, 14 (7%) a Veracruz, 9 (5%) al Estado de México, 3 (2%) a Ciudad de México y 2 (1%) a San Luis Potosí (Figura 6 y 7) (SSA, 2022). Todos correspondientes al Serotipo O1 Ogawa toxigénico. La investigación realizada en el estado de Hidalgo por la Secretaría de Salud a nivel federal en conjunto con la Secretaría de Salud de la entidad, demostró la presencia de agua contaminada por *Vibrio cholerae* en el río Chinguiñoso, considerando esta como la fuente de la contaminación y origen del brote presentado en la zona de la Huasteca. A causa de la presencia del huracán Ingrid formado en el Golfo de México en el mes de septiembre 2013 afectó principalmente las entidades federativas de Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí y la región huasteca de Hidalgo, y al converger con el huracán Manuel formado en el océano Pacífico, provocaron lluvias torrenciales e intensas, que dieron lugar al desbordamiento de los ríos de la región, incluido el Chinguiñoso en el cual se demostró la circulación ambiental de la bacteria de cólera (Ortega et al., 2018).

En el año 2014 se confirmaron 15 casos, 14 corresponden al estado de Hidalgo (13 fueron serotipo O1 Ogawa y 1 fue serotipo O1 Inaba toxigénico), y 1 al estado de Querétaro (serotipo O1 Ogawa). En el 2015 se confirmó 1 caso en Puebla, en el 2016 se confirmó 1 caso en Nayarit, ambos O1 Ogawa toxigénico y en el 2018 se confirmó 1 caso del serotipo O1 Inaba toxigénico en Sinaloa. Del 2019 a lo que va del año 2021 no se reportaron casos de cólera (Figura 6) (SSA, 2022).

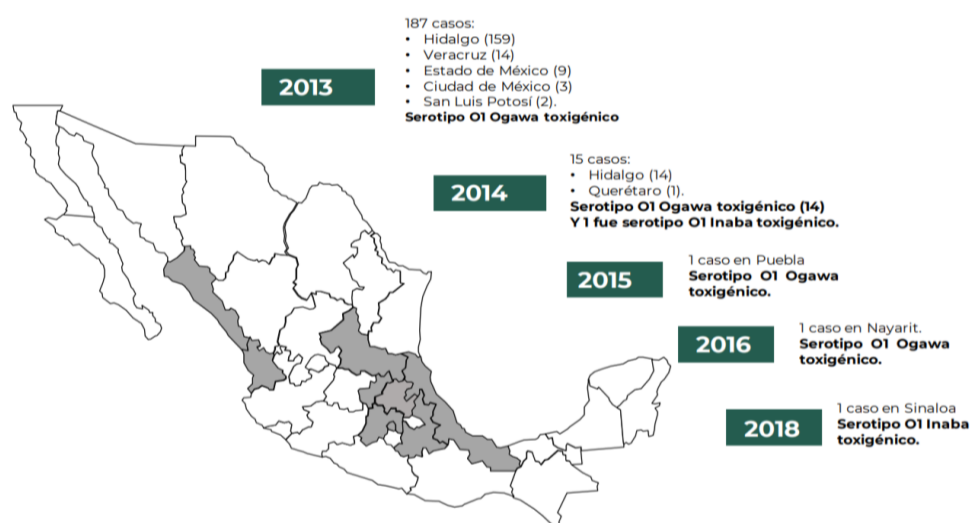


Figura 6. Estados que han presentado casos de Cólera en México, 2013-2018.

Para su prevención la OMS recomienda el uso de vacunas orales contra el cólera, incluidas las vacunas orales de células enteras vivas atenuadas e inactivadas, en áreas endémicas o durante brotes como protección transitoria, ya que se ha demostrado que son eficaces en combinación con otras vacunas, tratamientos correlativos, incluyendo antibióticos, terapia de rehidratación oral y manejo de la salud. Las vacunas estimulan principalmente la inmunidad de las mucosas mediada por anticuerpos, particularmente IgA, contra el patógeno, proporcionando inmunidad colectiva a adultos no vacunados, pero el efecto en niños no vacunados requiere más estudio. Otra alternativa es la restauración del microbioma intestinal o la prevención de su colonización a través del tratamiento con probióticos, eso es un nuevo enfoque prometedor para tratar las infecciones por cólera (Hsueh y Aguas, 2019).

Situación epidemiológica de la Diarrea Aguda en México.

La Salmonelosis es la principal enfermedad causante de diarrea en la población mexicana, seguida de Shigelosis, Rotavirus y Cólera (Figura 7) (SSA, 2022) no obstante estos datos difieren de un estudio realizado por Okada y col. en el 2020, donde investigaron los agentes etiológicos de la diarrea en pacientes con síntomas graves mediante la detección cuantitativa de una amplia gama de enteropatógenos conocidos y altamente sensibles a cultivos bacteriológicos, donde encontraron que la mayoría de las enfermedades fueron causadas por rotavirus, seguido por norovirus, *Shigella* /EIEC y *Campylobacter* . Estos resultados pueden deberse a diferencias en la susceptibilidad a infecciones y/o estilos de vida como los hábitos alimenticios en las personas.

Es conveniente mencionar que entre el lapso del 2017-2020, el número de casos de Diarrea Aguda causada por diferentes agentes etiológicos disminuyeron significativamente 44% (Salmonelosis), 45% (Shigelosis) y 29% (Rotavirus), estos resultados puede atribuirse a las medidas preventivas aplicadas para reducir la transmisión de COVID-19, incluido el confinamiento, distanciamiento social y el lavado de manos frecuente, ya que se asociaron ecológicamente con un menor riesgo de enfermedades entéricas bacterianas (Bassal et al, 2021).

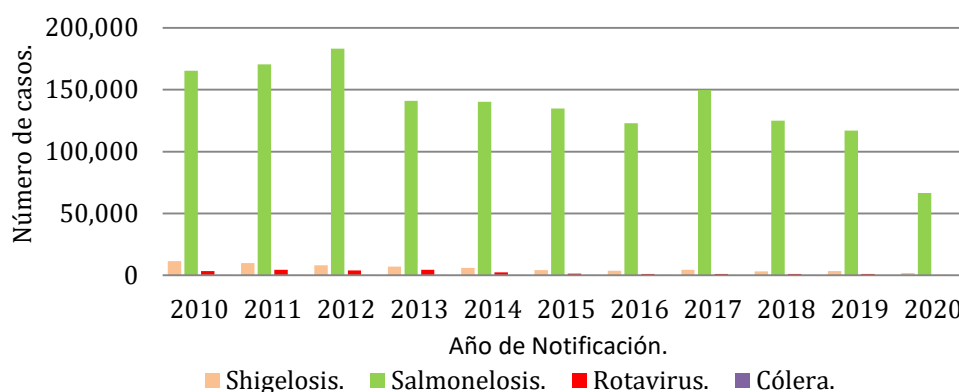


Figura 7. Número de casos de Diarrea Aguda (DA) causada por diferentes agentes etiológicos (*Shigella*, *Salmonella*, Rotavirus y *Vibrio cholerae*), México 2010-2020.

La entidad federativa con mayor tasa de incidencia de diarrea en niños menores de 5 años durante el período 2021-2022 es Zacatecas con 2.63 casos, seguido por Tlaxcala con 1.56 casos y Nayarit con 1.52 casos respectivamente (Figura 8) (SUIVE, 2021), debido a las altas temperaturas, al respecto el dr, Uyesi en el 2016, señala que los alimentos se echan a perder más rápidamente debido a la alta temperatura ambiental, lo que genera un aumento en la proliferación microbiana en alimentos mal almacenados. Los productos lácteos, la mayonesa, la carne, la nata y el huevo son más propensos a estropearse que otros alimentos. Por lo tanto los alimentos se consumen en malas condiciones conduciendo a un cuadro clínico de intoxicación alimentaria. Acorde a esto Barr y Smith en el 2013 recomiendan la buena higiene, el lavado de manos, la preparación segura de alimentos, evitar comer alimentos preparados en la calle y el acceso a agua limpia para prevenir las enfermedades diarreicas.

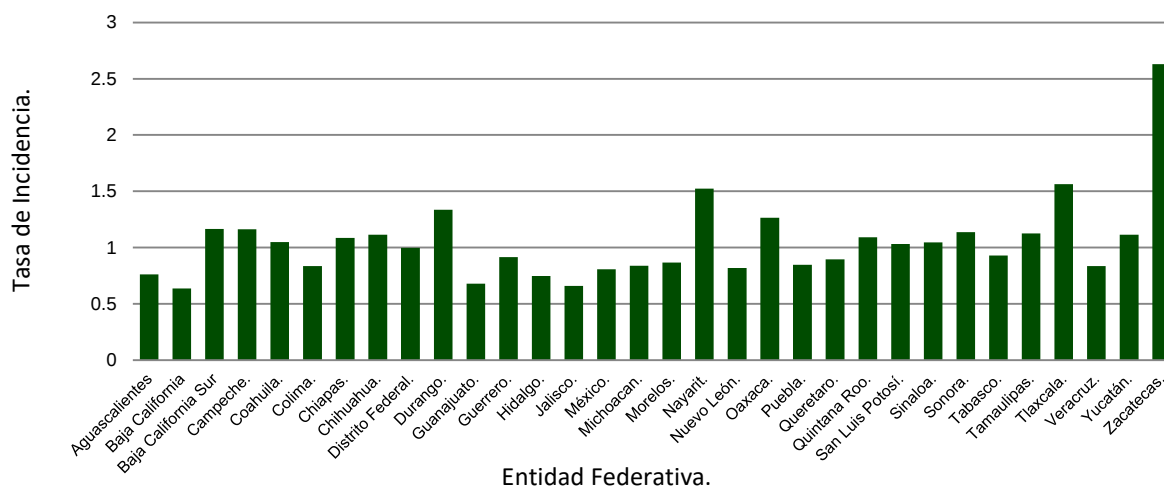


Figura 8. Las tres entidades federativas de México, con mayor tasa de incidencia de Diarrea Aguda le corresponden a Zacatecas, Tlaxcala y Nayarit (SUIVE, 2021).

Existe evidencia de que el clima puede influir en el crecimiento y la diseminación de los microorganismos, y algunas enfermedades transmitidas por los alimentos muestran estacionalidad. Las razones de los patrones estacionales pueden variar porque los diversos patógenos tienen diferentes características, métodos de replicación y métodos de transmisión. Los cambios de temperatura estacionales, que generalmente están asociados con cambios en la humedad y las precipitaciones, también pueden afectar los comportamientos humanos en torno al consumo de alimentos y la interacción social (Xu et al., 2012). En México en el 2021, se informó que los casos de Diarrea Aguda se vio incrementada un 40% durante la época del año de Primavera con 1.23 casos en comparación con Otoño que presenta 0.74 casos, durante el año 2021 (Figura 9) (SUIVE, 2021)., a lo que Ghazani y colaboradores en el 2018 aluden que a medida que la temperatura aumenta por encima de la línea de base, las infecciones gastrointestinales bacterianas aumentarán y esta asociación parece verse reforzada por la alta humedad y posiblemente por la lluvia. A medida que la temperatura desciende durante los meses más fríos, las infecciones gastrointestinales virales parecen aumentar, y esto parece verse reforzado por niveles más bajos de humedad. Esto concuerda con lo investigado por Eze y colaboradores en el 2014, los cuales encontraron que el pico más alto de infección gastrointestinal fue en verano (julio),

causado por microorganismos no virales, particularmente *Campylobacter* y *Salmonella*. Y Onozuka y Hashizume identificaron al norovirus y al rotavirus como las causas más comunes de infecciones en invierno y primavera, respectivamente.

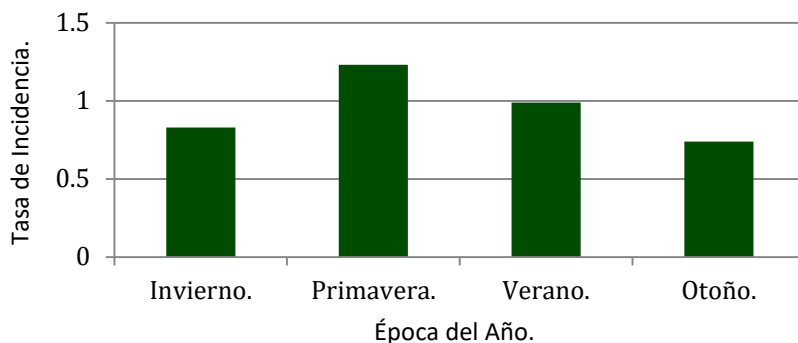


Figura 9. Comparativo de Incidencia* nacional de la Diarrea Aguda (DA) en las estaciones del año (Invierno, Primavera, Verano y Otoño), México, 2021 (SUIVE, 2021).

En el país de la semana 1 a la 52 del año 2021 se registraron 545,852 casos, lo que representa un incremento del 17.4% en el reporte de casos de diarrea aguda en menores de cinco años de edad con respecto al mismo período del año anterior (Figura 10) (SUIVE, 2021), sin embargo la SSA (2022) comentó que este comportamiento quizás se deba porque la Vigilancia Epidemiológica durante el 2020 se enfocó principalmente en documentar a la enfermedad por COVID-19 que apareció al inicio del año.

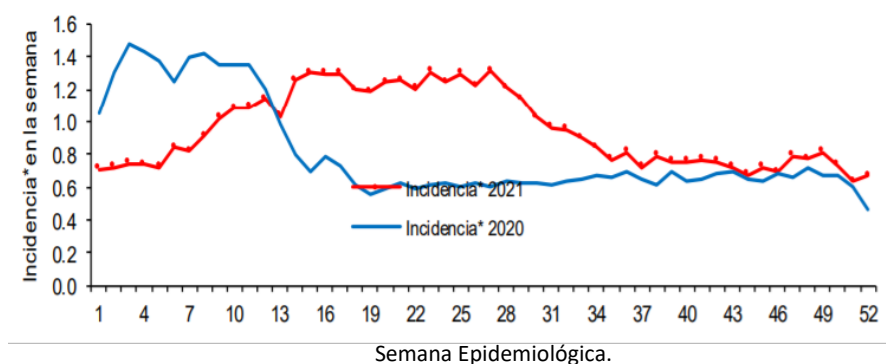


Figura 10. Comparativo Incidencia* de la Diarrea Aguda (DA) en menores de cinco años desde la semana 1 a la 52 (período 2020-2021), México (SUIVE, 2021)

En la figura 11, se puede observar que respecto al canal endémico nacional de la semanas epidemiológicas (1-52 semanas), se ve que los casos de EDA se encuentran en la zona de éxito, durante el periodo 2016-2021 (SUIVE, 2021), lo cual se debe a que la seguridad alimentaria se ha convertido en un tema importante debido a un consumidor más exigente e informado sobre la higiene alimentaria (conjunto de condiciones y medidas que se consideran necesarias para garantizar la inocuidad sanitaria de los alimentos, manteniendo a la vez el resto de cualidades que les son propias, con especial atención al contenido nutricional). Además de que estas condiciones deben estar presentes en todas las etapas de producción, almacenamiento, transformación, transporte, conservación y preparación de los alimentos domésticos o comerciales, para así garantizar la salubridad de estos. A todo esto se le añade que en el año 1963 la Organización Mundial de la Salud (OMS) en conjunto con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) se encuentra una Comisión Internacional denominada Codex Alimentarius, la cual se encargó de elaborar un Código Alimentario que aborda materias relacionadas con la calidad e inocuidad de los alimentos sobre bases científicas y con normas, reglamentos y códigos de prácticas en materia de producción y control de los alimentos, y con el fin último de proteger a los consumidores de ETA's y promover prácticas de comercio de los alimentos claras entre los países y promocionar la coordinación de todas las normas alimentarias acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. El objetivo de su publicación es que sirva de guía y fomente la elaboración y el establecimiento de definición y requisitos necesarios a los alimentos para facilitar su armonización y, de esta forma, facilitar el comercio internacional (Moreno y Alarcón, 2010).

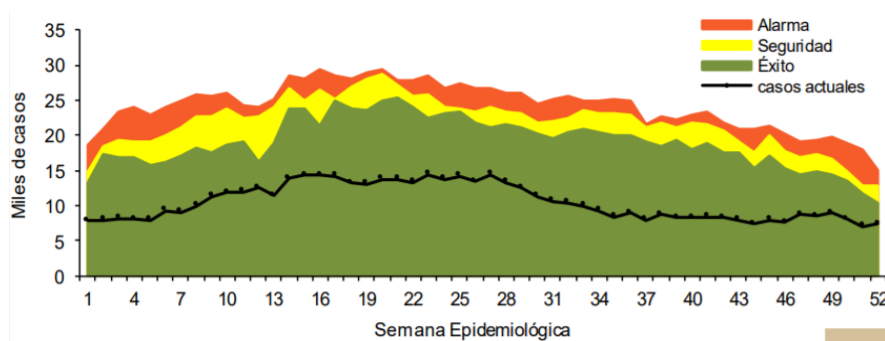


Figura 11. Casos notificados de la Enfermedad Diarreica Aguda (EDA), entre el período 2016-2021, México (SUIVE, 2021).

7. CONCLUSIÓN.

A pesar de que actualmente en el país se tiene controlado las enfermedades transmitidas por alimentos, se debe tener en cuenta que las acciones llevadas a cabo para el control y prevención de las mismas deben considerar la adaptación de los microorganismos al medio y a su vez el impacto del cambio climático, ya que esto puede ser un riesgo para conducir a tasas más altas de infecciones. Por lo que se debe mejorar el desarrollo de las operaciones de salud pública en la adopción de nuevos métodos de vigilancia para la detección rápida de patógenos alimentarios y los brotes que pueden provocar.

8. REFERENCIAS.

- Bassal, R., Keinan, B. y Cohen, D. 2021. A significant decrease in the incidence of shigellosis in Israel during the COVID-19 pandemic. *Environmental Research and Public Health*. 18(6):3070-3077.
- Barr, W. y Smith, A. 2013. Acute Diarrhea in Adults. *American Family Physician*. 89(3):180-189.
- Bennett, A., Nagelkerke, N., Heinsbroek, E., Premkumar, P., Wnęk, M., Kang, G., French, N., Cunliffe, N., BarZeev, N., Lopman, B. y Iturriza, G. 2017. Estimating the incidence of rotavirus infection in children from India and Malawi from serial anti-rotavirus IgA titres. *Plos One*. 12(2):1-14.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2020. Foodborne Germs and Illnesses. [En línea] [Consulta el 2 de diciembre del 2021]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/foodsafety/foodborne-germs.html>
- Cruz, G. y Rosales, U. 2017. Enfermedades transmitidas por alimentos: impacto en población pediátrica y su prevención (primera parte). *El pediatra*. 1134-1141.
- Eze, J., Scott, E., Pollock, K., Stidson, R., Molinero, C. y Lee, D. 2014. The association of climate and bathing water quality on the incidence of gastrointestinal illness in the west of Scotland. *Epidemiology infection*. 142:1289–1299.
- Fernández, S., Marcía, J., Bu, J., Baca, J., Chavez, V., Montoya, H., Varela, I., Ruíz, J., Lagos, S. y Ore, F. 2021. Enfermedades transmitidas por alimentos (etas); una alerta

para el consumidor. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Ciudad de México, México. 5(2):1-15. [En línea] [Consulta el 2 de diciembre del 2021].

- Food and Drug Administration (FDA). 2017. Organisms that cause foodborne illness in the United States. [En línea] [Consulta el 20 de octubre del 2021].
- Food and Drug Administration (FDA). 2018. Top 14 Foodborne Pathogens from Food Safety for Future Moms. [En línea] [Consulta el 17 de diciembre de 2021].
- Ghazani, M., Fitz, G., Hu, W., Toloo, G, y Zhiwei, Xu. 2018. Temperature variability and gastrointestinal infections: a review of impacts and future prospects. *Journal Environment. Res. Public Health*. 15(4):766-786.
- González, T. y Alós, J. 2015. Shigellosis, the importance of hygiene in prevention. *Infectious Diseases and Clinical Microbiology*. 33(3):140-143.
- Hu. P., Liu, C., Ruan, J., Yuan. M., Ju, C., Ma, Y., Yuan, Y., Chen, H., Yu, M. y Duan, Y. 2020. FilmArray GI-panel performance for the rapid and multiple detection of gastrointestinal microorganisms in foodborne illness outbreaks in Shenzhen during 2018–2019. *Infection, Genetics and Evolution*. 86:1-6.
- Hsueh, B. y Aguas, C. 2019. Fight cholera. *Microbiology and Molecular Genetics*. 1-8.
- Khairi, R. 2015. Anti-Microbial Resistance of Non-Typhoid Salmonella in Egypt. *Fermentation Technology*. 4(2):1-3.
- Kirk, M., Pires, S., Black, R., Caipo, M., Crump, J., Devleesschauwer, B., Döpfer, D., Fazil, A., Walker, C., Hald, T., Hall, A., Keddy, K., Lake, R., Lanata, C., Torgerson, P., Havelaar, A. y Angulo, F. 2015. World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases, 2010: A Data Synthesis. *PLoS Med*. 12(12):1-21.
- Lai, Y., Chung, Y., Wu, Y., Fang, C. y Chen, P. 2020. Disease burden from foodborne illnesses in Taiwan, 2012e2015. *ScienceDirect*. 119(9):1372-1381.
- Lake, I. y Barker, G. 2018. Climate Change, Foodborne Pathogens and Illness in Higher-Income Countries. *Climate Change And Health*. 5(1):187-196.
- López, C., Bautista, M., Sánchez, U. y Esparza, A. 2020. Impacto poblacional a 10 años de la vacunación contra rotavirus en México. *Salud Pública de México*. 62(1):6-13.
- Moreno, M. y Alarcón. Al. 2010. Food safety for the prevention of the infectious and toxine of the food borne diseases. *Revista Médica Clínica las Condes*. 21(5):749-755.
- Neil, F., Kirsty, H., Keira, G. y Kathryn, G. 2020. Describing the Epidemiology of Foodborne Outbreaks in New South Wales from 2000 to 2017. *Foodborne Pathogens And Disease*. 17(11):701-712.
- Okada, K., Wongboot, W., Kamjumphol, W., Suebwongsa, N., Wangroongsarb, P., Kluabwang, P., Chuenchom, N., Swaddiwudhipong, W., Wongchai, T., Manosuthi, W., Assawapatchara, N., Khumon, P., Udompat, P., Thaneer, C., Kitsaran, S., Jirapong, L.,

Jaiwong, C., Nedsuwan, S., Siripattanamongkol, C., Akkapaiboon, O., Chantaroj, S., Komukai, S y Hamada, S. 2020. Etiologic features of diarrheagenic microbes in stool specimens from patients with acute diarrhea in Thailand. Scientific Report. 10(1):1-10.

- OMS, Organización Mundial de la Salud. 2017. Enfermedades diarreicas. Fecha de consulta: 2 de febrero del 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease#:~:text=La%20diarrea%20suele%20ser%20un,resultado%20de%20una%20higie ne%20deficiente.>
- OMS, Organización Mundial de la Salud. 2020. Inocuidad de los alimentos. Fecha de consulta: 30 de julio 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- OMS, Organización Mundial de la Salud. 2021. Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Fecha de consulta: 25 de julio 2021. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836:2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&Itemid=41432&lang=es
- Onozuka, D. y Hashizume, M. 2011. Climatic variability and pediatric infectious gastroenteritis. *Epidemiology Infection*. 139:1369–1378
- Ortega, M., Márquez, P., Espinoza, S. y Salazar, C. 2018. Cólera, enfermedad reemergente en México: Brote Comunitario en Hidalgo. *Journal of Negative No Positive Results*. 4(2):185-196.
- Pavlinac, P., Platts, M., Tickell, K., Liu, J., Juma, J., Kabir, F., Nkeze, J., Okoi, C., Operario, D., Uddin, J., Ahmed, S., Alonso, P., Antonio, M., Becker, S., Breiman, R., Faruque, A., Fields, B., Gratz, J., Haque, R., Hossain, A., Hossain M., Jarju, S., Qamar, F., Talat, I., Kwambana, B., Mandomando, I., McMurry, T., Ochieng, C., Ochieng, J., Ochieng, M., Onyango, C., Panchalingam, S., Kalam, A., Aziz, F., Qureshi, S., Ramamurthy, T., Roberts, J., Saha, D., Sow, S., Stroup, S., Sur, D., Tamboura, B., Taniuchi, M., Tennant, S., Roose, A., Toema, D., Wu, Y., Zaidi, A., Nataro, J., Levine, M., Houpt, E. y Kotloff, K. 2021. The Clinical Presentation of Culture-positive and Culture-negative, Quantitative Polymerase Chain Reaction (qPCR)-Attributable Shigellosis in the Global Enteric Multicenter Study and Derivation of a Shigella Severity Score: Implications for Pediatric Shigella Vaccine Trials. *Clinical Infectious Diseases*. 73(3):569-579.
- Rojas, R. y Urrego, R. 2021. Enfermedades Transmitidas por Alimentos: Diarrea. *Revista ReCitela*. 1:1-16.
- Ruíz, M. 2020. Enfermedades transmitidas por los alimentos. Dirección General de Epidemiología. [En línea] [Consulta el 1 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/225246/3_Enfermedades_Trasnmitidas_por_Alimentos_-DGE.pdf

- Sangeetha, A., Chandra, P., Mandal, J. y Krishnamurthy, S. 2014. Clinical and microbiological profiles of shigellosis in children. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 32(4):580-586.
- Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SUIVE). 2021. Informes semanales de vigilancia. Secretaría de Salud. [En línea] [Consulta el 23 de enero de 2022].
- Soto, Z., Pérez, L. y Estrada, D. 2016. Bacteria causing of foodborne diseases: an overview at Colombia. *Salud Uninorte*. 32(1):105-122.
- Secretaría de Salud (SSA), 2022. Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de la enfermedad diarreica aguda (EDA). Dirección General de Epidemiología. México. [En línea] [Consulta el 21 de enero de 2022].
- Switaj, T., Winter, K. y Christensen, S. 2015. Diagnosis and Management of Foodborne Illness. *American Family Physician*. 92(5):358-365.
- Uyese, S. 2016. Una enfermedad común en verano: la diarrea. [En línea] [Consulta el 1 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://hastane.etu.edu.tr/bulletin/681-a-common-disease-in-summer-diarrhea>
- Xu, Z., Sheffield, P., Hu, W., Su, H., Yu, W., Qi, X. y Tong, S. 2012. Climate change and children's health: a call for research on what works to protect children. *Journal Environment Public health*. 9:3298–3316.
- Wafaa, A. 2020. Salmonellosis: A food borne zoonotic and public health disease in Egypt. *The Journal of Infection in Developing Countries*. 14(7):674-678.
- Zaidi, M., Campos, F., Estrada, G., Gutiérrez, F., León, M., Chim, R. y Calva, J. 2012. Burden and transmission of zoonotic foodborne diseases in a rural community in Mexico. *Clinical Infectious Diseases*. 55(1):51-60.
- Zelada, V., Ledón, P. y Fando, C. 2015. El cólera: una enfermedad infecciosa reemergente. El candidato vacunal cv 638, una herramienta para su prevención. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*. 46(2):131-143.
- Zúñiga, C. 2017. Cada año mueren en México 16 mil personas por enfermedades transmitidas por alimentos. [En línea] [Consulta el 1 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.publimetro.com.mx/mx/estilo-vida/2017/08/29/ano-mueren-mexico-16-mil-personas-enfermedades-transmitidas-alimentos.html>
- Zúñiga, C. y Caro, L. 2017. Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual para el personal de salud. *Enf Inf Microbiol*. 37 (3): 95-104.