

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN Y
ALIMENTOS**

TESIS DE GRADO

**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE
ALIMENTOS COCIDOS EN
ESTABLECIMIENTOS DE TUXTLA
GUTIÉRREZ**

PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRA EN NUTRICIÓN Y
ALIMENTACIÓN SUSTENTABLE**

PRESENTA
L.N. MARÍA CRISELDÁ CHANDOMÍ
HERNÁNDEZ

DIRECTORA DE TESIS
DRA. ERIKA JUDITH LÓPEZ ZÚÑIGA

CO-DIRECTORA
DRA. ROSARIO GARCÍA MIRANDA

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

diciembre de 2025





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

SECRETARÍA ACADÉMICA

Dirección de Investigación y Posgrado

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a 01 de diciembre de 2025

Oficio No. SA/DIP/1439/2025

Asunto: Autorización de Impresión de Tesis

C. María Criselda Chandomí Hernández

CVU: 1373203

Candidata al Grado de Maestra en Nutrición y Alimentación Sustentable

Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos

UNICACH

Presente

Con fundamento en la **opinión favorable** emitida por escrito por la Comisión Revisora que analizó el trabajo terminal presentado por usted, denominado **Calidad microbiológica de alimentos cocidos en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez** y como Directora de tesis la Dra. Erika Judith López Zúñiga (CVU: 643844) quien avala el cumplimiento de los criterios metodológicos y de contenido; esta Dirección a mi cargo **autoriza** la impresión del documento en cita, para la defensa oral del mismo, en el examen que habrá de sustentar para obtener el **Grado de Maestra en Nutrición y Alimentación Sustentable**.

Es imprescindible observar las características normativas que debe guardar el documento, así como entregar en esta Dirección una copia de la *Constancia de Entrega de Documento Receptoral* que expide el Centro Universitario de Información y Documentación (CUID) de esta Casa de estudios, en sustitución al ejemplar empastado.

ATENTAMENTE
"POR LA CULTURA DE MI RAZA"

Dra. Dulce Karol Ramírez López
DIRECTORA



C.c.p. Dra. Leonides Elena Flores Guillén, Directora de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, UNICACH. Para su conocimiento.

Mtra. Brenda Lorena Cruz López, Coordinadora del Posgrado, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, UNICACH. Para su conocimiento.

Archivo/minutario.

EPL/DKRL/igp/gtr



2025, Año de la mujer indígena
Año de Rosario Castellanos



Ciudad Universitaria, Libramiento Norte
Poniente 1150, Col. Lajas Maciel.
C.P. 29039 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México
Tel: (961) 6170440 Ext. 4360
investigacionyposgrado@unicach.mx

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, que con su infinito amor, misericordia y bondad me dio la fortaleza, sabiduría y la oportunidad de llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional.

A mi familia, por su amor incondicional, apoyo constante y por acompañarme en cada paso de este camino académico.

A la Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios (DIPRIS), por brindarme la oportunidad de utilizar el proyecto de alimentos como parte fundamental de mi formación. Agradezco profundamente la confianza, el acceso a la información y el respaldo otorgado, los cuales fueron esenciales para el desarrollo y fortalecimiento de este trabajo. Su apoyo contribuyó de manera significativa al avance de este proyecto y a mi crecimiento académico y profesional.

A mis maestros, por compartir sus conocimientos, experiencia y motivación, los cuales fueron fundamentales para mi crecimiento profesional.

A la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), por ofrecerme las herramientas y el espacio necesario para desarrollarme como estudiante e investigadora.

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), por el apoyo brindado para la realización de mis estudios de Maestría, facilitando mi formación académica.

Al Departamento de Salud, Colegio de la Frontera Sur- Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas, (ECOSUR), por la guía, los recursos y el acompañamiento que hicieron posible este proceso de aprendizaje y permitir hacer mi estancia académica.

A mis amigos Ángel Gabriel Valdiviezo García, Carlos Alberto Balcázar Reyes y Aida Castillejos Avendaño, por su apoyo, confianza y disposición en cada etapa de este proceso. Gracias por compartir su tiempo, sus conocimientos y su acompañamiento.

DEDICATORIAS

A Dios, por ser mi guía constante y la fuente de mi fortaleza. Gracias por iluminar mi camino, darme sabiduría en los momentos difíciles y brindarme la paz necesaria para continuar cuando las fuerzas parecían faltar. A Él encomiendo cada paso, cada logro y cada meta alcanzada.

A mis padres, por su amor incondicional y por ser el fundamento más sólido en mi vida. Gracias por sus sacrificios, por su apoyo constante y por enseñarme con su ejemplo, ser perseverante, responsable y humilde. Este logro es también de ustedes, porque sin su dedicación y confianza en mí no habría sido posible llegar hasta aquí.

A mis hermanos, quienes han sido mi ejemplo y motivación a lo largo de mi camino. Gracias por mostrarme, con su fortaleza, sus logros y su manera de enfrentar la vida, que siempre es posible ir más lejos. Su apoyo, cariño y su presencia han significado más de lo que las palabras pueden expresar.

Al Comité Tutorial, por su guía, dedicación y compromiso a lo largo de este proceso formativo. Agradezco profundamente su acompañamiento, sus observaciones y el valioso tiempo que dedicaron para orientarme en cada etapa del proyecto. Su experiencia, paciencia y apoyo académico fueron fundamentales para mi crecimiento profesional y para la culminación de este trabajo.

Con respeto y gratitud, les dedico este logro que también es resultado de su esfuerzo y acompañamiento.

A todos ustedes, con amor profundo y gratitud sincera, dedico este logro que representa no solo mi esfuerzo, sino también el apoyo que siempre me han brindado.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
General.....	4
Específicos	4
MARCO TEÓRICO	5
Antecedentes de la calidad microbiológica de los alimentos.....	5
Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs).....	7
Buenas Prácticas de Higiene en los Establecimientos	9
Normatividad y Regulación Sanitaria Nacional	13
Contaminación microbiológica de alimentos cocidos	16
Características socioeconómicas de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	20
Establecimientos de Alimentos en Tuxtla Gutiérrez	23
HIPÓTESIS.....	27
METODOLOGÍA	28
Diseño de la investigación	28
Población y muestra.....	28
Variables	28
Instrumentos de medición.....	29
Método	30
Análisis de datos:	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
CONCLUSIONES	50
PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXO Y/O APÉNDICES	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la capital Tuxtla Gutiérrez dentro del estado de Chiapas (INEGI, 2020a).....	20
Figura 2. Influencia gastronómica de la capital Chiapaneca Tuxtla Gutiérrez, Platillos típicos (Destinos México, 2023).	22
Figura 3. Patógenos más comunes encontrados en alimentos cocidos (StoryMD, 2024)....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Microorganismos patógenos que se encuentran más presentes en alimentos cocidos y sus principales causas de ETAs.....	17
Tabla 2. Criterios de inclusión para el análisis de la información sobre la base de datos de alimentos elaborados en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez.....	30
Tabla 3. Listado de clasificación de productos y servicios del RCSPyS.	31
Tabla 4. Escala de cumplimiento conforme la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009.	32
Tabla 5. Número de muestras analizadas por año según el tipo de alimentos (cocidos y crudos) en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez.	34
Tabla 6. Número de muestras recolectadas por año por tipo de alimentos cocidos según el RCSPyS.	36
Tabla 7. Resultados por especificación normativa para alimentos cocidos según la Norma Oficial Mexicana NOM251-SSA1-2009.	41
Tabla 8. Distribución de microorganismos presentes en los alimentos cocidos que no cumplen con las especificaciones microbiológicas según las NOMs.	49

RESUMEN

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) representan un problema global de salud pública, afectando anualmente a millones de personas. En México, particularmente en Chiapas, las ETA son un desafío persistente debido, presuntamente, a prácticas deficientes de higiene en la preparación y manipulación de alimentos. Este estudio aborda la calidad microbiológica de alimentos cocidos muestreados a diferentes establecimientos de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, durante el periodo 2019-2023. Como objeto de estudio se realizó un análisis sobre el comportamiento de los resultados microbiológicos de alimentos cocidos en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez, clasificándolos según normatividad vigente y evaluando su evolución temporal. Para ello, se desarrolló un estudio de corte cuantitativo, retrospectivo y descriptivo; se analizó una base de datos de la Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios (DIPRIS) donde se obtuvieron los resultados del análisis de 440 muestras de alimentos cocidos obtenidas de 440 establecimientos en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Las muestras fueron clasificadas según los grupos de alimentos definidos por el Reglamento de Control Sanitaria Productos y Servicios y evaluadas con criterios microbiológicos establecidos por las normas NOM-251-SSA1-2009 y NOM-093-SSA1-1994.

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente, obteniendo un total del 83% de las muestras cumplieron con las especificaciones microbiológicas, mientras que el 17% estuvieron fuera de norma. Los principales microorganismos identificados en las muestras que no cumplieron con la normatividad fueron: coliformes totales (70%), coliformes fecales (15%), *Salmonella sp.* (7%), *Escherichia coli* (7%) y *Vibrio cholerae* (1%). Los grupos de alimentos más contaminados fueron los cereales y leguminosas, carnes y productos del mar, evidenciando fallas en las prácticas de manejo y almacenamiento. Este análisis evidenció una mejora progresiva en el cumplimiento normativo durante los cinco años estudiados, alcanzando un 88% de conformidad en 2023 en comparación con el 81% en el 2018. Sin embargo, persisten áreas críticas que requieren reforzar prácticas sanitarias con respecto a la normatividad vigente, especialmente en productos de origen animal y cereales.

Palabras clave: calidad sanitaria, alimentos cocidos, patógenos, normativas y seguridad alimentaria.

ABSTRACT

Foodborne diseases (FBDs) represent a global public health problem, affecting millions of people annually. In Mexico, particularly in Chiapas, FBDs are a persistent challenge, mainly, due to poor hygiene practices in food preparation and handling. This study addresses the microbiological quality of cooked foods sampled at different establishments in Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, during the period 2019-2023. The object of study was an analysis of the microbiological results of cooked foods in establishments in Tuxtla Gutiérrez, classifying them according to current regulations and evaluating their evolution over time. To this end, a quantitative, retrospective, and descriptive study was developed; a database from the Directorate of Protection against Health Risks (DIPRIS) was analyzed, where the results of the analysis of 440 cooked food samples obtained from 440 establishments in Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, were obtained. The samples were classified according to the food groups defined by the Regulations for the Sanitary Control of Products and Services and evaluated using microbiological criteria established by standards NOM-251-SSA1-2009 and NOM-093-SSA1-1994.

The data obtained were statistically analyzed, revealing that a total of 83% of the samples complied with microbiological specifications, while 17% were non-compliant. The main microorganisms identified in the samples that did not comply with the regulations were: total coliforms (70%), fecal coliforms (15%), *Salmonella* sp. (7%), *Escherichia coli* (7%), and *Vibrio cholerae* (1%). The most contaminated food groups were cereals and legumes, meat, and seafood, highlighting failures in handling and storage practices. This analysis showed a progressive improvement in regulatory compliance during the five years studied, reaching 88% compliance in 2023 compared to 81% in 2018. However, critical areas remain that require strengthening of sanitary practices with respect to current regulations, especially in products of animal origin and cereals.

Key words: sanitary quality, cooked food, pathogens, regulatory standards, food safety.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, afectando a más de 600 millones de personas cada año (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2024a). Estas enfermedades son causadas principalmente por la ingesta de alimentos contaminados con microorganismos patógenos, como bacterias, virus y parásitos, lo que pone en riesgo la salud de los consumidores.

En el 2019, la Secretaría de Salud del Estado de Chiapas reportó que en el Programa Estatal de Salud (2008 y 2018), numerosos casos de enfermedades por una gama de diferentes microorganismos relacionados con las enfermedades alimentarias, lo que destacó la necesidad de reforzar las medidas de control sanitaria y prevención en los establecimientos de alimentos.

La variabilidad en los niveles de contaminación microbiológica de los alimentos cocidos en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez ha sido documentada en diversas investigaciones, indicando problemas en las prácticas de higiene y manejo de los alimentos (Attien *et al.*, 2021). Grupos de alimentos como las carnes, productos del mar y vegetales son especialmente vulnerables a la contaminación si no se siguen estrictamente las normas de higiene (Sperber y Stier, 2010). Esta situación se agrava por la influencia de las tradiciones culinarias en Chiapas, donde se privilegia la preservación de olores y sabores por encima de las condiciones sanitarias (Ilboudo *et al.*, 2009).

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la calidad microbiológica de los alimentos cocidos en los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, durante el periodo 2019-2023, lo que permitió identificar los principales factores que contribuyen a la contaminación de los alimentos y proponer recomendaciones para mejorar la seguridad alimentaria en la región.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) continúan siendo un desafío de salud pública en México, en particular en el estado de Chiapas. Entre 2008 y 2018, se han reportado numerosos casos de enfermedades gastrointestinales causadas por el consumo de alimentos contaminados (Secretaría de Salud, 2019). Y es que, la cadena de producción y distribución de alimentos es cada vez más extensa, lo que aumenta la probabilidad de que los alimentos sufran modificaciones que afectan su calidad microbiológica antes de llegar al consumidor final (Girmay *et al.*, 2021). Así también, las deficiencias en las prácticas de higiene y manejo de los alimentos, contribuyen al aumento del riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos en la región (Akabanda *et al.*, 2017).

En los últimos años, se han realizado análisis microbiológicos para alimentos elaborados en establecimientos fijos y restaurantes con giro de alimentos de Tuxtla Gutiérrez (Valdiviezo y Rodríguez, 2017). Sin embargo, se desconocen datos e informes sobre la calidad sanitaria de dichos productos elaborados, ya que en todo el estado y particularmente en la capital Tuxtla Gutiérrez muchos de estos establecimientos se prioriza mayormente las características organolépticas de olores y sabores típicos, dejando atrás, en muchas ocasiones, las Buenas Prácticas de Manipulación o Manufactura (BPM), por lo que, resulta una variable preocupante de la aplicación de la normativa vigente para los establecimiento en la elaboración de productos, pero particularmente para cualquier comensal (Gordillo, 2019; Aguilar y Rincón 2021).

Según estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2007), diversos grupos de alimentos, como las carnes, los productos del mar y los vegetales, han presentado niveles de contaminación superiores a los permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas, conllevando así a la afluencia de ETAs en la capital del Estado, incrementando así el riesgo de contaminación en alimentos producidos en muchos establecimientos. Ante esta problemática, surge la siguiente pregunta de investigación sobre los resultados obtenidos de muestreo microbiológico de los alimentos: ¿Cuál ha sido el comportamiento de la calidad sanitaria de alimentos cocidos muestreadas en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, durante el periodo del 2019-2023?

JUSTIFICACIÓN

El control de enfermedades transmitidas por alimentos para defensa de la salud del consumidor, resulta de una compleja combinación de acciones públicas de inspección, vigilancia y control de alimentos, y acciones privadas, principalmente mediante la ejecución de medidas preventivas y sistemas de control de la inocuidad e implica la participación de todos los actores de la cadena alimentaria. Por ello, el papel del Estado en inspección, vigilancia y control de alimentos es decisivo para garantizar la inocuidad de los productos alimentarios y proteger así la salud de la población de los riesgos asociados al consumo de alimentos contaminados.

El estudio de la calidad microbiológica de los alimentos cocidos en los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez es de vital importancia debido a su impacto en la salud pública de sus habitantes y visitantes. La identificación de los microorganismos presentes en los alimentos y la evaluación de las prácticas de higiene en los establecimientos proporcionan información clave para desarrollar estrategias que reduzcan el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) y mejoren la seguridad alimentaria en la región.

Además, aplicar el Reglamento de Control Sanitario Productos y Servicios (RCSPyS) (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios [COFEPRIS], 2025) nos permite identificar los grupos de alimentos cocidos que presentaron mayor contaminación microbiológica, así como los factores que favorecen mayormente a dicha contaminación, y las condiciones de almacenamiento, manipulación y preparación de los alimentos según Todd *et al.*, (2020). La implementación de recomendaciones basadas en los hallazgos de esta investigación puede ayudar a mejorar las prácticas de higiene en los establecimientos, reducir la incidencia de ETA y proteger la salud de los consumidores.

La reducción de los brotes de ETA no solo mejorará la situación de la salud pública, sino que también contribuirá a incrementar la popularidad de los establecimientos locales, fortaleciendo la confianza de los consumidores en la calidad de los alimentos servidos. Asimismo, este estudio contribuirá al fortalecimiento de la economía local, atrayendo a más clientes tanto locales como foráneos que confíen en la inocuidad alimentaria de los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez.

OBJETIVOS

General

Analizar el comportamiento microbiológico de los alimentos cocidos evaluados de establecimientos de servicios de alimentos de Tuxtla Gutiérrez durante el periodo 2019–2023 con base en la normatividad sanitaria vigente.

Específicos

Clasificar los alimentos cocidos de acuerdo con los grupos de alimentos establecidos por la normatividad vigente nacional.

Evaluar el grado de cumplimiento de los límites máximos permisibles de microorganismos en los alimentos cocidos de los establecimientos, de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.

Analizar la tendencia temporal del cumplimiento microbiológico de los alimentos cocidos entre 2019 y 2023, identificando variaciones anuales y diferencias entre los distintos grupos de alimentos.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la calidad microbiológica de los alimentos.

La conservación temprana de alimentos se basaba en métodos empíricos como la salazón, el ahumado y el secado para limitar el deterioro, con escaso conocimiento de los microorganismos. La era industrial introdujo métodos de conservación fisicoquímica como la pasteurización, el enlatado y la refrigeración, impulsados por la necesidad de una producción masiva de alimentos y una mayor vida útil. El concepto de "calidad" se expandió, pasando de los atributos sensoriales a incluir la seguridad, la higiene y la ausencia de patógenos, especialmente a medida que las enfermedades transmitidas por los alimentos se convirtieron en amenazas reconocidas para la salud pública (Stavropoulou y Bezirtzoglou, 2019; Lopes y Maciel, 2019).

La calidad microbiológica de los alimentos cocinados en establecimientos de servicio es muy variable y depende de factores como las prácticas de higiene, la capacitación del personal (Bukhari *et al.*, 2021), los controles de procesos (Lim *et al.*, 2021) y la gestión de la temperatura durante su conservación. Si bien muchos establecimientos alcanzan estándares microbiológicos satisfactorios, las deficiencias en la higiene y el control de procesos con frecuencia conllevan riesgos de contaminación (Ricci *et al.*, 2020).

La calidad microbiológica de los alimentos cocidos en restaurantes y otros servicios de comida es un tema central en salud pública, ya que están asociados a enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) como salmonelosis e infecciones por *Escherichia coli*. Estas infecciones provocan miles de casos de gastroenteritis cada año en México, afectando con mayor gravedad a niños, adultos mayores y personas con defensas comprometidas (Faour-Klingbeil *et al.*, 2016).

En México y en el ámbito internacional, distintas investigaciones han evidenciado la prevalencia de microorganismos en alimentos considerados potencialmente peligrosos (APP), debido a sus condiciones que facilitan la multiplicación bacteriana y la formación de toxinas. Un ejemplo claro se encuentra en Veracruz, donde el 32.65% de las muestras de alimentos analizadas incumplían las normas microbiológicas; los productos del mar, como

moluscos y mariscos precocidos, presentaron una mayor incidencia de *E. coli* y coliformes fecales (Azamar *et al.*, 2018). Resultados similares se reportaron en restaurantes de Costa de Marfil, donde el 42% de los platos evaluados mostraron calidad microbiológica insatisfactoria por la presencia de *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus* y altos niveles de aerobios mesófilos (Attien *et al.*, 2021).

Los microorganismos más frecuentes en alimentos cocidos incluyen *S. aureus*, *E. coli* y *Salmonella sp.*, responsables de síntomas que van desde malestar gastrointestinal hasta cuadros severos de ETA. En un estudio con alimentos listos para consumo en comedores universitarios, se encontró que el 57.14% de las muestras contenían *S. saprophyticus* y el 28.57% *S. aureus*, lo que resalta el papel de la higiene de manos y utensilios como factor determinante para evitar la transmisión de patógenos (Sospedra *et al.*, 2013; Giwa *et al.*, 2021).

La contaminación de alimentos cocidos puede originarse en diferentes etapas: desde la manipulación de ingredientes hasta el transporte y servicio final. Factores como la falta de higiene personal, utensilios y superficies sucias, así como la exposición a condiciones ambientales favorables para el desarrollo microbiano, aumentan el riesgo de contaminación. En Tuxtla Gutiérrez, un análisis mostró que el 40% de los alimentos cocidos en establecimientos no cumplía con las normas de inocuidad, evidenciando deficiencias de higiene y control de calidad, especialmente en productos perecederos como pescados, mariscos y carnes (Albores, 2015). Coinciendo con ello, Valdiviezo y Rodríguez (2017), señalan que los productos cárnicos cocidos representan uno de los riesgos más altos si no se cumplen condiciones adecuadas de manejo, almacenamiento y servicio, lo que incrementa la posibilidad de contaminación cruzada (Hoseinzadeh *et al.*, 2013).

Ante esta situación, las BPM y los sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) son herramientas esenciales para garantizar la inocuidad alimentaria. Mientras el APPCC permite identificar y controlar los puntos críticos de riesgo en la cadena de producción, la NOM-251-SSA1-2009 establece los requisitos básicos de higiene y sanidad en el manejo de alimentos. Su aplicación ha demostrado no solo reducir la presencia de

patógenos, sino también aumentar la satisfacción del consumidor en establecimientos alimentarios (Secretaría de Salud, 2019; Arellano *et al.*, 2020).

Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs)

Definición y clasificación de las ETAs

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) son aquellas que resultan del consumo de alimentos contaminados con microorganismos patógenos, sustancias químicas o toxinas. Estos alimentos pueden estar contaminados en cualquier etapa de la cadena de producción, manipulación, almacenamiento o preparación (OMS, 2015).

Las ETAs son causadas principalmente por bacterias, virus, parásitos o toxinas que pueden afectar gravemente la salud humana, provocando síntomas gastrointestinales y, en casos severos, incluso la muerte (Centro para el Control y Prevención de Enfermedades [siglas en inglés CDC], 2022). Las ETA se pueden clasificar en infecciosas y tóxicas. Las infecciosas son aquellas causadas por la ingesta de alimentos contaminados con patógenos como *Salmonella spp.*, *E. coli* o *Listeria monocytogenes* (FAO, 2020). Por otro lado, las intoxicaciones alimentarias ocurren cuando se consumen toxinas producidas por microorganismos como *Staphylococcus aureus* o toxinas de origen químico, como las micotoxinas (Akabanda *et al.*, 2017).

Impacto de las ETA en la salud pública

El impacto de las ETA en la salud pública es considerable. Según la OMS (2019a), cada año mueren alrededor de 420,000 personas a nivel global como resultado del consumo de alimentos contaminados. De éstos, los niños menores de cinco años representan una proporción significativa. Las ETA no solo afectan la salud humana, sino también generan costos económicos significativos debido a la pérdida de productividad, gastos médicos y daños a la reputación de los establecimientos de alimentos (Hoffmann *et al.*, 2025).

En México, las ETA son una de las principales causas de enfermedades gastrointestinales, lo que pone una carga considerable en el sistema de salud pública. En 2019, se reportaron más de 8 millones de casos de enfermedades gastrointestinales agudas relacionadas con el

consumo de alimentos contaminados (Instituto Nacional de Salud Pública [INSP], 2019). Esto demuestra la necesidad de implementar controles más estrictos en los establecimientos de alimentos, así como una mayor vigilancia de las condiciones de manipulación y almacenamiento de los alimentos (Hoffmann *et al.*, 2025).

Factores que contribuyen a la aparición de ETA

Existen diversos factores que contribuyen a la aparición de ETA. Uno de los principales es la manipulación inadecuada de alimentos, lo que incluye prácticas ineficaces de higiene personal por parte de los manipuladores de alimentos, así como la falta de limpieza en las superficies y utensilios utilizados para la preparación de alimentos (CDC, 2022). Según Kirchner *et al.*, (2021), Lai *et al.*, (2024) y Lai *et al.*, (2025) la contaminación cruzada entre alimentos crudos y cocidos es una causa común de la propagación de microorganismos patógenos en los establecimientos de servicio de alimentos.

Además, las condiciones inadecuadas de almacenamiento y conservación de los alimentos pueden propiciar la proliferación de bacterias, especialmente cuando los alimentos no se mantienen a temperaturas adecuadas. Las carnes, productos del mar y vegetales frescos son particularmente vulnerables a la contaminación si no se siguen las recomendaciones de conservación establecidas por las normas sanitarias (Akabanda *et al.*, 2017).

Otro factor es la falta de capacitación en prácticas de higiene alimentaria por parte del personal que trabaja en los establecimientos. La falta de conocimiento sobre las buenas prácticas de manipulación de alimentos incrementa el riesgo de contaminación microbiológica, lo que puede derivar en brotes de ETAs (FAO, 2020). Los estudios han demostrado que la capacitación y la implementación de sistemas de monitoreo pueden reducir significativamente la incidencia de estas enfermedades (Hoffmann *et al.*, 2025).

Principales enfermedades transmitidas por alimentos en Chiapas

En el estado de Chiapas, México, entre 2008 y 2018, se reportaron numerosos casos de ETAs, entre las que destacan la fiebre tifoidea, paratifioidea, salmonelosis e intoxicaciones bacterianas alimentarias (Secretaría de Salud, 2019). Estas enfermedades generalmente ocurren porque las personas manejan los alimentos de manera incorrecta, o porque no se

mantienen las condiciones adecuadas de higiene al prepararlos y distribuirlos en lugares donde se venden los alimentos (Akabanda *et al.*, 2017; Kamboj *et al.*, 2020; Menini *et al.*, 2022; Mulat *et al.*, 2024).

La fiebre tifoidea y la paratifooidea son provocadas por cepas de Salmonela entérica, mientras que las salmonelosis suelen ser causadas por otras cepas del mismo género que se encuentran comúnmente en alimentos de origen animal mal cocidos o contaminados durante la preparación (Adams y Moss, 2016). Estas enfermedades ocurren con mucha frecuencia en lugares donde el sistema de limpieza no funciona bien y en situaciones donde la gente no se cuida bien la higiene (Schirone *et al.*, 2019; Fleetwood *et al.*, 2019; Kamboj *et al.*, 2020; Gayathri *et al.*, 2023).

Buenas Prácticas de Higiene en los Establecimientos

Definición de Buenas Prácticas de Higiene (BPH)

Las Buenas Prácticas de Higiene (BPH) son fundamentales en el manejo y preparación de alimentos en cualquier establecimiento. Estas prácticas son un conjunto de procedimientos y normas diseñadas para garantizar que los alimentos sean seguros para el consumo humano y que se minimicen los riesgos de contaminación garantizando la seguridad alimentaria (OMS, 2024). Estas prácticas abarcan desde la recepción de insumos hasta la preparación, almacenamiento y servicio de los alimentos. La BPH no solo se refiere a la limpieza y desinfección, sino que también incluye aspectos como la capacitación del personal, el control de temperaturas y la gestión de residuos.

Las BPH están basadas en la premisa de que la seguridad alimentaria comienza en el punto de producción y se extiende hasta el consumidor final. Esto implica que todos los actores en la cadena de suministro deben seguir prácticas seguras para evitar cualquier tipo de contaminación (FAO y WHO 2023). Entre las principales prácticas de higiene se incluyen:

1. Higiene personal: Lavado frecuente de manos, uso de ropa limpia y adecuada, y la práctica de no tocarse la cara mientras se manipulan alimentos.
2. Limpieza y desinfección: Uso de productos adecuados para la limpieza de superficies, utensilios y equipos.

3. Control de temperaturas: Mantener los alimentos a temperaturas seguras para evitar el crecimiento de microorganismos.
4. Prevención de la contaminación cruzada: Uso de utensilios y superficies diferentes para alimentos crudos y cocidos.
5. Manejo seguro de residuos: Eliminación adecuada de residuos alimentarios para evitar atracción de plagas.

La implementación efectiva de las BPH requiere un compromiso por parte de todos los empleados del establecimiento, desde los gerentes hasta los trabajadores de cocina. La cultura de la seguridad alimentaria debe ser algo fundamental en el día a día del lugar (Secretaría de Salud, 2022a; Pai *et al.* 2024; Spagnoli *et al.* 2024).

Importancia de las BPH en la calidad microbiológica de alimentos

La implementación de las BPH es crucial para garantizar la calidad microbiológica de los alimentos. La contaminación microbiológica puede resultar en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, lo que representa un grave riesgo para la salud pública. Según la OMS (2019a), se estima que cada año aproximadamente 600 millones de personas se enferman y 420,000 mueren a causa de enfermedades transmitidas por alimentos.

Las BPH ayudan a reducir estos riesgos al establecer controles y procedimientos que limitan la posibilidad de contaminación. Por ejemplo, el lavado adecuado de manos antes y después de manipular alimentos es fundamental para prevenir la transmisión de patógenos (FAO y WHO, 2023). La limpieza y desinfección de superficies y utensilios son igualmente importantes, ya que muchas veces los microorganismos pueden sobrevivir en estas áreas y contaminar los alimentos.

Además, controlar la temperatura es muy importante para evitar que las bacterias crezcan. La mayoría de las bacterias que causan enfermedades se multiplican rápidamente entre 5 y 60°C, la llamada la "zona de peligro" (Ricci *et al.*, 2020). Por lo tanto, mantener los alimentos refrigerados o calientes en condiciones adecuadas es esencial para garantizar su seguridad.

Por otro lado, las BPH también pueden tener un efecto positivo en la manera en que los consumidores ven la calidad de los alimentos. Los consumidores están cada vez más preocupados por la seguridad de lo que comen y suelen elegir lugares que muestran que cuidan de la higiene. La introducción de las BPH no solo ayuda a proteger la salud de la gente, sino que también puede mejorar el nombre del lugar y hacerlo más competitivo en el mercado (De Freitas y Stedefeldt, 2022; Mohammad y Ahmad, 2024).

Implementación de las BPH en los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez

La implementación de las BPH enfrenta diversos desafíos. Esto ocurre porque muchos de estos negocios son informales, lo que significa que no tienen reglas claras y no cumplen con las leyes sobre cómo producir, transportar, manejar, almacenar y vender los alimentos. Además, la falta de capacitación para el personal hace que sea aún más difícil cumplir con las normas de higiene (FAO y WHO, 2023).).

Sin embargo, hay estrategias que pueden ayudar a aplicar estas prácticas. Una de las formas más útiles es entrenar al personal. Enseñar a los trabajadores la importancia de las BPH y cómo usarlas correctamente puede mejorar mucho la calidad de preparación y conservación de los alimentos. Un ejemplo de ello, son los cursos de formación regulares que incluyan temas como manejo de alimentos, limpiar y desinfectar, y controlar las temperaturas son muy útiles (FAO, 2007).

Además, la creación de un manual de procedimientos de BPH específico para el establecimiento puede servir como guía para los empleados. Este manual debe incluir instrucciones claras sobre las prácticas de higiene a seguir, así como la frecuencia de las tareas de limpieza y desinfección (*idem*). Un registro de actividades puede ayudar a mantener un seguimiento de las prácticas implementadas y a identificar áreas de mejora.

Otra estrategia es la colaboración con autoridades sanitarias locales. Estas entidades pueden proporcionar orientación y apoyo para la implementación de las BPH, así como realizar inspecciones rutinarias y ofrecer recomendaciones (Secretaría de Salud, 2019). La colaboración entre los establecimientos y las autoridades sanitarias es esencial para mejorar la seguridad alimentaria en la región.

Por último, es importante fomentar una cultura de seguridad alimentaria en el establecimiento. Esto implica que todos los empleados, independientemente de su puesto, comprendan la importancia de las BPH y se sientan responsables de su aplicación. La motivación y el compromiso del personal son factores clave para el éxito de la implementación de las BPH (Secretaría de Salud, 2022a).

Capacitación y monitoreo de las BPH en los trabajadores de alimentos

La capacitación y el monitoreo son componentes esenciales para asegurar la correcta implementación de las BPH en los establecimientos de alimentos. La capacitación proporciona a los trabajadores las habilidades y conocimientos necesarios para aplicar prácticas de higiene efectivas (De Freitas y Stedefeldt, 2022; Mohammad y Ahmad, 2024). Es fundamental que la capacitación sea continua y se adapte a las necesidades del establecimiento y a las actualizaciones en las normativas de higiene.

Los programas de formación deben utilizar diferentes técnicas y estrategias de enseñanza, como actividades prácticas, clases explicativas y recursos visuales que ayuden a entender mejor las BPH (FAO, 2007). Además, se deben abordar temas específicos, como la prevención de la contaminación cruzada, el manejo seguro de alimentos y la limpieza y desinfección.

El monitoreo de las BPH es igualmente importante. Este proceso implica la evaluación regular de las prácticas de higiene en el establecimiento para garantizar que se estén siguiendo adecuadamente. Las auditorías internas pueden ser una herramienta útil para identificar áreas de mejora y asegurar que las BPH se implementen de manera efectiva (Secretaría de Salud, 2022a). Estos monitoreos pueden incluir la revisión de registros de limpieza, la observación de las prácticas de los empleados y la realización de análisis microbiológicos de los alimentos.

Además, la retroalimentación de los empleados es fundamental para el éxito del monitoreo. Fomentar un ambiente en el que los trabajadores se sientan cómodos reportando problemas

o sugiriendo mejoras puede contribuir significativamente a la implementación de las BPH (FAO y WHO, 2023).

La combinación de capacitación y monitoreo puede mejorar significativamente la calidad microbiológica de los alimentos en los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez. La implementación efectiva de las BPH no solo protege la salud pública, sino que también puede contribuir al éxito y la sostenibilidad de los establecimientos de alimentos en la región, la cual esta debe ser gestionada por parte de la empresa e impartida por las autoridades correspondientes de calidad e inocuidad alimentaria según cada país, estado y municipio.

Normatividad y Regulación Sanitaria Nacional

Normas relacionadas con la calidad microbiológica de alimentos cocidos

La NOM-093-SSA1-1994 (Secretaría de salud, 2010) es una Norma Oficial Mexicana que establece las prácticas de higiene que deben seguirse en la preparación de alimentos para prevenir enfermedades transmitidas por alimentos. Esta norma busca proteger la salud de los consumidores mediante el establecimiento de procedimientos de manipulación, preparación, conservación y distribución de alimentos.

Entre los aspectos más destacados de esta norma se encuentran las directrices sobre la capacitación del personal en prácticas de higiene. La norma exige que todos los trabajadores que manipulan alimentos deben recibir capacitación sobre la importancia de la higiene personal, la limpieza de los utensilios y las superficies de trabajo, y la prevención de la contaminación cruzada (FAO y WHO, 2023). Además, se requiere el uso de equipo de protección, como guantes, cofias o cubre cabellos para cocina y cubrebocas, para minimizar el riesgo de contaminación.

Además de la NOM-093-SSA1-1994, existen otras normativas que abordan específicamente la calidad microbiológica de los alimentos cocidos. La NOM-251-SSA1-2009, por ejemplo, establece los requisitos de higiene en la elaboración de alimentos y bebidas, incluyendo límites permisibles para la carga microbiológica en alimentos cocidos (Secretaría de Salud, 2019).

Estas normas son importantes para asegurar que los alimentos ya cocidos vendidos en lugares de comida cumplan con las medidas de seguridad. Establecen criterios microbiológicos que ayudan a reconocer la presencia de bacterias peligrosas como *Salmonella* sp., *E. coli* y *L. monocytogenes*, entre otras. Detectar estos microorganismos es esencial para evitar que ocurran brotes de enfermedades por alimentos (Gorris y Cordier, 2019; Oana-Raluca *et al.* 2024; Alhadlaq *et al.*, 2024).

La implementación de estas normas implica que los establecimientos de alimentos deben llevar a cabo análisis microbiológicos periódicos. Sin embargo, la falta de recursos económicos y técnicos en algunos establecimientos puede limitar la capacidad para cumplir con estos requisitos (De Freitas y Stedefeldt, 2022). La capacitación del personal y la inversión en infraestructura son factores claves para garantizar que se mantengan los estándares de calidad microbiológica en los alimentos cocidos (Mohammad y Ahmad, 2024).

A pesar de estos desafíos, el cumplimiento de las normas relacionadas con la calidad microbiológica es esencial no solo para la protección de la salud pública, sino también para fomentar la confianza del consumidor. La transparencia en la calidad de los alimentos puede mejorar la competitividad de los establecimientos en el mercado local (Albores, 2015).

Regulación y vigilancia sanitaria en los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez

La regulación y vigilancia sanitaria en los establecimientos de alimentos en Tuxtla Gutiérrez están a cargo de la Secretaría de Salud Estatal y otras autoridades sanitarias locales. Estas instituciones son responsables de la supervisión de las prácticas de higiene y la calidad de los alimentos ofrecidos en restaurantes, fondas y otros puntos de venta (Secretaría de Salud, 2022a).

Las inspecciones de seguridad alimentaria son una herramienta fundamental para proteger la salud pública y asegurar que los establecimientos cumplan con las normas estrictas de la higiene y manipulación de alimentos. Las inspecciones suelen ser regulares, incluyendo revisión de instalaciones, equipos, formación del personal y análisis microbiológicos de alimentos (Dudeja y Singh, 2017; Chatzimpyrou *et al.*, 2025).

Sin embargo, la efectividad de la regulación y vigilancia sanitaria enfrenta diversos desafíos. Entre ellos, la falta de recursos humanos y materiales para llevar a cabo inspecciones exhaustivas y la resistencia de algunos establecimientos a cumplir con las normativas (Valdiviezo y Rodríguez, 2017). La colaboración entre las autoridades sanitarias y los propietarios de los establecimientos es crucial para mejorar la seguridad alimentaria en la región.

Además, la educación y sensibilización de los propietarios y empleados sobre la importancia de la regulación sanitaria son factores claves para fomentar el cumplimiento de las normativas. Programas de capacitación y sensibilización pueden contribuir a mejorar la calidad de los alimentos y la confianza del consumidor en los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez (Rebezov *et al.*, 2024; Rodrigues *et al.*, 2025).

Procedimientos de toma de muestras y análisis microbiológico

Los procesos de recolección de muestras y análisis microbiológico son muy importantes para asegurar que los alimentos en los lugares de Tuxtla Gutiérrez sean seguros y de buena calidad. Estos procesos ayudan a encontrar si hay bacterias dañinas y a medir cuántas bacterias hay en los alimentos ya cocidos (Badrinath *et al.*, 2004).

La toma de muestras debe llevarse a cabo de manera sistemática y siguiendo protocolos estandarizados. Esto incluye la selección de los alimentos a muestrear, el número de muestras a tomar y las condiciones de transporte y almacenamiento (Girmay *et al.*, 2021). Las muestras deben ser representativas del lote de alimentos analizados y deben ser transportadas a un laboratorio de microbiología en condiciones que eviten su deterioro.

Una vez en el laboratorio, las muestras son sometidas a diversos análisis microbiológicos que permiten identificar la presencia de patógenos y evaluar la calidad microbiológica de los alimentos (Shah *et al.*, 2024). Estos análisis pueden incluir cultivos bacterianos, pruebas de detección de antígenos y análisis de ADN para identificar microorganismos específicos.

Los resultados de los análisis microbiológicos son cruciales para tomar decisiones informadas sobre la seguridad alimentaria. Cuando las autoridades sanitarias identifican

niveles inaceptables de patógenos en un establecimiento, pueden aplicar medidas sancionables que van desde el cierre temporal del lugar hasta la capacitación constante del personal en control de infecciones y prácticas de higiene, con el fin de realizar desinfecciones profundas e investigar la fuente de la contaminación y garantizar una buena limpieza de superficies, equipos y la higiene de manos; asimismo, se recurre al aislamiento de los casos para evitar la propagación, se implementan procesos de supervisión y auditoría que aseguran el cumplimiento de los protocolos y, en algunos casos, se adoptan sistemas innovadores de saneamiento, como los que emplean probióticos o bacteriófagos, los cuales han demostrado reducir significativamente la carga de patógenos (Rebezov *et al.*, 2024).

A pesar de la importancia de estos procedimientos, muchos establecimientos en Tuxtla Gutiérrez enfrentan desafíos en su implementación. La falta de recursos institucionales para realizar análisis microbiológicos y la capacitación insuficiente del personal en técnicas de muestreo son barreras que limitan la efectividad de estas prácticas (Rodrigues *et al.*, 2025). Por lo tanto, es esencial invertir en infraestructura y capacitación para mejorar la supervisión de la calidad microbiológica de los alimentos en la región.

Contaminación microbiológica de alimentos cocidos

Microorganismos patógenos comunes en alimentos cocidos

La contaminación microbiológica en alimentos cocidos es una de las principales causas de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Diversos microorganismos patógenos, entre ellos bacterias (Mwesigwa *et al.*, 2024), hongos y levaduras (Samson *et al.*, 2004; Girmay, 2021), pueden sobrevivir a los procesos de cocción y contaminar los alimentos en condiciones propicias de manipulación y almacenamiento. Estos microorganismos son responsables de infecciones y toxinas que afectan la salud de los consumidores, especialmente en productos como huevos y derivados, cereales, hortalizas, frutas, leche y carnes (De Freitas *et al.*, 2022).

Es por ello, que los alimentos cocidos pueden verse afectados por una variedad de microorganismos patógenos. Entre los más comunes se encuentran *Salmonella spp.*, *E. coli*, *L.monocytogenes* y *S. aureus* (Tabla 1) (Borbolla-Sala *et al.* 2004; Wu *et al.*, 2015; Venkat *et al.*, 2018).

Tabla 1. Microorganismos patógenos que se encuentran más presentes en alimentos cocidos y sus principales causas de ETAs.

Microorganismo	Características	Tipo de microorganismo	Enfermedades	Ejemplos de Alimentos
<i>Salmonella</i> spp.	Bacteria gramnegativa que vive en intestinos de animales y humanos; resistente en alimentos poco cocidos.	Bacteria	Salmonelosis: fiebre, diarrea, dolor abdominal.	Huevos mal cocidos, carne de ave, productos derivados.
<i>E. coli</i>	Bacteria gramnegativa, cepas patógenas causan infecciones severas; común en carne y productos lácteos.	Bacteria	Infección gastrointestinal, en casos graves falla renal.	Carne mal cocida, leche no pasteurizada.
<i>L. monocytogenes</i>	Bacteria resistente a bajas temperaturas; prospera en productos refrigerados.	Bacteria	Listeriosis, afecta principalmente a embarazadas e inmunodeprimidos.	Lácteos, embutidos refrigerados.
<i>Bacillus cereus</i>	Bacteria formadora de esporas, produce toxinas en cereales y alimentos mantenidos a temperatura ambiente.	Bacteria	Intoxicación alimentaria, causa vomito y diarrea.	Arroz, cereales mantenidos a temperatura ambiente.
<i>Aspergillus</i> spp.	Hongo que produce aflatoxinas; contamina alimentos en condiciones cálidas y húmedas.	Hongo	Aflatoxicosis: efectos cancerígenos y daño hepático.	Frutas secas, cereales.
<i>Penicillium</i> spp.	Hongo productor de micotoxinas que afectan órganos como el hígado; se encuentra en frutas y lácteos.	Hongo	Intoxicación por micotoxinas, afecta el hígado y otros órganos.	Frutas descompuestas, productos lácteos.
<i>Candida</i> spp.	Levadura presente en algunos alimentos, especialmente lácteos y frutas; proliferación indica malas condiciones higiénicas.	Levadura	Infecciones por Cándida, como candidiasis.	Lácteos y frutas en malas condiciones.
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Levadura usada en fermentación, pero ciertas cepas pueden ser perjudiciales en personas inmunocomprometidas.	Levadura	Infección en inmunocomprometidos.	Frutas y productos fermentados.

Fuente: Samson *et al.*, 2004; OMS, 2019b; Venkat *et al.*, 2018; Ellouze *et al.* 2021; Woo-Soo *et al.*, 2023; Manyi-Loh y Lues, 2025

Fuentes de contaminación en los establecimientos de alimentos

Las fuentes de contaminación en los lugares donde se preparan alimentos son muchas y pueden ser por características del entorno o por formas incorrectas de manejar los alimentos. Una de las causas más frecuentes es la contaminación cruzada, que sucede cuando herramientas, superficies o manos que llevan bacterias tocan los alimentos ya preparados. Esta práctica se ve facilitada por la falta de capacitación del personal en las normas de higiene y manipulación de alimentos (Kirchner *et al.*, 2021).

Las condiciones ambientales también juegan un papel crucial en la contaminación microbiológica. Establecimientos que no cumplen con las normativas de higiene, como la limpieza adecuada de superficies y equipos, crean un entorno propicio para el crecimiento de microorganismos patógenos (Akabanda *et al.*, 2017). Además, el almacenamiento inadecuado de alimentos, como mantener productos perecederos a temperaturas inadecuadas, contribuye a la proliferación de patógenos.

El control de las condiciones ambientales, junto con una capacitación adecuada del personal, es fundamental para minimizar los riesgos de contaminación. La implementación de prácticas de higiene rigurosas y la supervisión constante del cumplimiento de estas normas son esenciales para garantizar la seguridad alimentaria en los establecimientos de alimentos.

Factores que afectan la calidad microbiológica de los alimentos cocidos

La calidad microbiológica de los alimentos cocidos puede verse afectada por diversos factores, siendo la temperatura de cocción uno de los más críticos. Según la OMS (2015), la cocción adecuada es esencial para inactivar microorganismos patógenos. La temperatura interna recomendada para carnes, por ejemplo, debe alcanzar al menos 75 °C para asegurar que se eliminen los patógenos (OMS, 2024).

El tiempo de exposición también es importante; una cocción insuficiente o un tiempo de retención demasiado corto pueden permitir que los microorganismos sobrevivientes se multipliquen (Mwesigwa *et al.*, 2024). Además, el manejo y almacenamiento post-cocción son cruciales. Una refrigeración inadecuada o el almacenamiento prolongado de alimentos

cocidos pueden favorecer la proliferación de microorganismos, especialmente aquellos que pueden crecer a temperaturas de refrigeración (Manyi-Loh y Lues, 2025).

La calidad del agua utilizada en la preparación de alimentos también es un factor determinante. El uso de agua contaminada puede introducir patógenos en los alimentos cocidos, y su calidad debe ser monitoreada de manera continua (Girmay *et al.*, 2021). Por lo tanto, es esencial que los establecimientos de alimentos implementen controles rigurosos sobre la temperatura, el tiempo de cocción y la calidad del agua para asegurar la calidad microbiológica de los alimentos cocidos.

Normativas microbiológicas vigentes para alimentos cocidos

Las normativas microbiológicas son esenciales para garantizar la seguridad alimentaria y prevenir enfermedades transmitidas por alimentos. A nivel internacional, el Codex Alimentarius establece directrices sobre los límites aceptables de microorganismos en alimentos cocidos, así como recomendaciones para las buenas prácticas de higiene (FAO y WHO, 2023). Estas normativas son fundamentales para el establecimiento de estándares en la producción y manipulación de alimentos, proporcionando un marco para la seguridad alimentaria.

En México, la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 establece los requisitos sanitarios que deben seguirse en la preparación de alimentos y bebidas no alcohólicas (Secretaría de Economía, 2010). Esta norma incluye directrices sobre la higiene de los manipuladores de alimentos, el control de temperaturas y el manejo de ingredientes. Además, la NOM-243-SSA1-2010 regula los límites microbiológicos en alimentos procesados, asegurando que los productos cumplan con los estándares de calidad y seguridad necesarios (Secretaría de Economía, 2010).

La correcta aplicación de estas normativas es crucial para proteger la salud pública y minimizar los riesgos asociados con la contaminación microbiológica en alimentos cocidos. Las inspecciones regulares y la capacitación del personal son estrategias importantes para asegurar el cumplimiento de estas normativas.

Características socioeconómicas de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Tuxtla Gutiérrez, capital de Chiapas y uno de los centros urbanos más importantes del sureste de México, se caracteriza por una diversidad social y económica que refleja la riqueza cultural y los desafíos propios de una ciudad en crecimiento. En términos geográficos Tuxtla Gutiérrez se encuentra a una altitud promedio de 522 metros sobre el nivel del mar. El municipio abarca una superficie aproximada de 412.4 km², conformado por valles y colinas que generan microclimas en sus diferentes áreas (Figura 1). El clima predominante es cálido subhúmedo, con temperaturas anuales promedio de 25 a 30°C y una temporada de lluvias que se extiende principalmente de mayo a octubre. Estas condiciones climáticas son favorables para una amplia variedad de flora y fauna, así como para actividades agrícolas limitadas, que son fundamentales en la oferta de productos frescos para el mercado local (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020b).

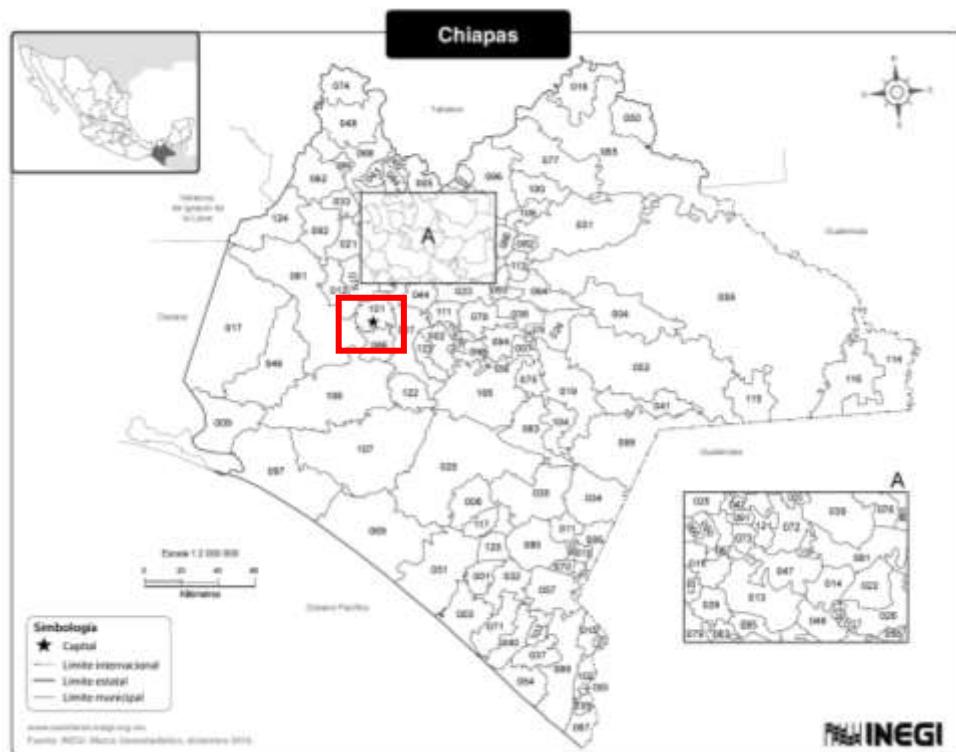


Figura 1. Localización de la capital Tuxtla Gutiérrez dentro del estado de Chiapas (INEGI, 2020a).

Asimismo, en términos demográficos, la población de Tuxtla Gutiérrez ha experimentado un aumento constante, alcanzando casi 600,000 habitantes para el año 2020, con un perfil migratorio que ha reforzado su diversidad social. Esta dinámica poblacional trae consigo una

demandas crecientes de servicios públicos esenciales, como salud y educación, lo cual impacta en diversos sectores de la cadena de alimentos (producción, distribución, transporte, etc), incluyendo el de alimentos y bebidas, ya que influye en las prácticas y normativas de higiene en la preparación de alimentos (DATA México, 2024).

Desde un punto de vista social, la población de Tuxtla Gutiérrez ha crecido notablemente en las últimas décadas, lo que ha derivado en un urbanismo acelerado que transforma el uso de suelo y ejerce presión sobre sus recursos naturales, especialmente el agua. Este crecimiento también ha motivado un desarrollo económico con una fuerte inclinación hacia el sector servicios, incluyendo el comercio y la administración pública, los cuales constituyen una de las principales fuentes de empleo en la ciudad (DATA México, 2020). La economía local depende también de la actividad comercial que atrae tanto a locales como a turistas, siendo los mercados y restaurantes elementos clave de la economía y la vida diaria en el municipio.

En el ámbito cultural, Tuxtla Gutiérrez conserva un patrimonio rico y variado, con influencias de las culturas zoque y mestiza que se reflejan en sus festividades, tradiciones y gastronomía. Este legado cultural se observa en la comida típica, como el cochito horneado y los tamales de chipilín, platillos que no solo forman parte de la dieta diaria, sino que son un atractivo para los visitantes interesados en la cocina regional (Figura 2). La presencia de áreas naturales, como el Parque Nacional Cañón del Sumidero, también añade valor turístico a la ciudad, ofreciendo espacios para el ecoturismo y la apreciación de la biodiversidad local (Aguilar y Rincón, 2021).



Figura 2. Influencia gastronómica de la capital Chiapaneca Tuxtla Gutiérrez, Platillos típicos (Destinos México, 2023).

La gastronomía de Tuxtla Gutiérrez es un reflejo de su contexto geográfico y cultural. Los ingredientes frescos y las preparaciones tradicionales son parte esencial de su identidad culinaria, y los establecimientos que ofrecen estos platillos varían desde mercados populares hasta restaurantes de alta gama. No obstante, debido al crecimiento urbano y a la falta de atención a las regulaciones estrictas en algunos sectores informales como: la falta de supervisión y personal capacitado en la dependencia, monitoreo frecuente de establecimientos ambulantes y fijos y principalmente el control de la calidad microbiológica en los alimentos sigue siendo un reto importante, especialmente en establecimientos pequeños o ambulantes donde la supervisión de estándares de higiene es limitada (Albores, 2015).

En el ámbito turístico, Tuxtla Gutiérrez recibe tanto visitantes nacionales como internacionales, quienes encuentran en la ciudad no solo un punto de entrada al estado de Chiapas, sino también un destino con atractivos culturales y naturales. La infraestructura turística se ha desarrollado para satisfacer esta demanda, ofreciendo una variedad de opciones de alojamiento y restauración que reflejan la gastronomía local y la hospitalidad de su gente.

El turismo, en combinación con el contexto geográfico único de la región, contribuye significativamente a la economía local y promueve la conservación de su entorno natural (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL], 2020).

Establecimientos de Alimentos en Tuxtla Gutiérrez

Características de los establecimientos de alimentos en Tuxtla Gutiérrez

Tuxtla Gutiérrez, la capital del estado de Chiapas, es un centro urbano en crecimiento que alberga una variedad de establecimientos de alimentos, que van desde pequeñas fondas y mercados hasta restaurantes y empresas de catering. La calidad microbiológica de los alimentos en estos establecimientos es crucial para la salud pública, dada la alta prevalencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

Los establecimientos de alimentos en Tuxtla Gutiérrez presentan características diversas en función de su tamaño, tipo de cocina y clientela. En general, se pueden clasificar en tres categorías: comida rápida, restaurantes de comida típica y servicios de catering. Los establecimientos de comida rápida suelen operar con un enfoque en la eficiencia y la rapidez, mientras que los restaurantes de comida típica se enfocan en la cocina local, utilizando ingredientes frescos y tradicionales (Destinos México, 2023).

Una característica común en muchos de estos establecimientos es la informalidad en su gestión. Muchas fondas y taquerías no cuentan con la certificación adecuada ni siguen estrictamente las normativas de higiene, lo que puede influir negativamente en la calidad microbiológica de los alimentos que ofrecen. Esta informalidad también puede implicar una falta de capacitación del personal en prácticas de manipulación segura, lo que aumenta el riesgo de contaminación (Aguilar y Rincón, 2021).

Además, la ubicación geográfica de Tuxtla Gutiérrez, con su clima cálido y húmedo, crea un ambiente propicio para el crecimiento de microorganismos patógenos. Por lo tanto, es fundamental que los establecimientos implementen medidas adecuadas de higiene y control de calidad para garantizar la seguridad alimentaria.

Variabilidad en la calidad microbiológica de los alimentos cocidos

La calidad microbiológica de los alimentos cocidos en los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez puede variar significativamente, dependiendo de diversos factores como el tipo de cocina, las prácticas de manipulación y la infraestructura del establecimiento. Varios estudios han encontrado que, en general, los alimentos cocidos en lugares con mayor afluencia de clientes presentan una mayor carga microbiológica, lo que podría estar relacionado con el volumen de producción y la rapidez de servicio (Akabanda *et al.*, 2017; Kamboj *et al.*, 2020; Menini *et al.*, 2022).

Los estudios microbiológicos han demostrado que los patógenos más comunes encontrados en alimentos cocidos incluyen *Salmonella* sp., *E. coli* y *L. monocytogenes* (Mwesigwa *et al.*, 2024) (Figura 3). Estos patógenos son indicadores de contaminación fecal y pueden derivar de una mala manipulación de los alimentos o de la falta de higiene en la preparación.



Figura 3. Patógenos más comunes encontrados en alimentos cocidos (StoryMD, 2024).

La variabilidad también puede ser atribuida a la calidad de los ingredientes utilizados. Muchos establecimientos dependen de proveedores locales para obtener sus insumos, lo que puede introducir riesgos si los ingredientes no se manejan adecuadamente o si provienen de fuentes contaminadas (Machado *et al.*, 2020; Gizaw, 2019; Pudaruth y Biranjia-Hurdoval, 2024). Por lo tanto, es esencial que los establecimientos establezcan estándares de calidad para los ingredientes que utilizan, así como protocolos de higiene rigurosos en la manipulación de alimentos.

Factores asociados a la contaminación en los establecimientos

Varios factores contribuyen a la contaminación microbiológica de los alimentos en los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez, estos factores se entrelazan y favorecen la contaminación microbiológica de alimentos, afectando su inocuidad y poniendo en riesgo la salud de los consumidores. Bajo esta problemática podemos clasificarlos en 3 dimensiones fundamentales: biológica, física y química.

Desde la perspectiva biológica, la falta de capacitación del personal en prácticas de higiene y manipulación de alimentos se convierte en un factor determinante para la contaminación. Muchos trabajadores no comprenden la importancia de mantener estándares adecuados de limpieza durante la preparación y servicio, lo que favorece la contaminación cruzada y la dispersión de microorganismos patógenos como *Salmonella* spp. o *E. coli* (Bautista-De León *et al.*, 2013). La manipulación incorrecta de los alimentos, el contacto de alimentos cocidos con superficies sucias o el uso de utensilios contaminados representan situaciones cotidianas que, al no ser atendidas con la debida capacitación, se traducen en riesgos sanitarios latentes.

En cuanto al ámbito físico, la infraestructura deficiente de muchos establecimientos es un problema recurrente. La carencia de espacios adecuados para la preparación y almacenamiento de alimentos dificulta el cumplimiento de las normativas de higiene, generando escenarios donde la limpieza profunda se vuelve complicada (Schirone *et al.*, 2019; Fleetwood *et al.*, 2019). Además, la falta de acceso a agua potable y servicios de saneamiento básico agrava la situación, ya que limita la posibilidad de mantener ambientes limpios y seguros para la manipulación de alimentos. Por si fuera poco, las condiciones ambientales propias de la región, como la elevada humedad y las altas temperaturas, propician un entorno favorable para la proliferación de bacterias y otros microorganismos, especialmente si no se cuenta con sistemas adecuados de refrigeración o conservación de alimentos (Pudaruth y Biranjia-Hurdoval, 2024).

En el ámbito químico, la presión económica que enfrentan muchos de estos establecimientos también incide de manera indirecta en la calidad microbiológica de los alimentos. En la búsqueda por reducir costos y agilizar la producción, algunos negocios priorizan la rapidez sobre la seguridad alimentaria, optando por productos de baja calidad, almacenamiento inadecuado o prácticas apresuradas que comprometen el control microbiológico (De Freiras y Stedefeldt, 2022). Además, la falta de productos de limpieza adecuados o el uso incorrecto

de desinfectantes puede impedir una eliminación eficaz de microorganismos en superficies, utensilios y manos de los manipuladores, incrementando el riesgo de contaminación.

HIPÓTESIS

La vigilancia sanitaria ejerció un impacto positivo en la calidad microbiológica de los alimentos disminuyendo la presencia de microorganismos en las muestras analizadas del periodo 2019 al 2023.

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

El tipo de investigación es descriptiva, retrospectiva y transversal, con enfoque cuantitativo. El enfoque cuantitativo se empleó para analizar los resultados microbiológicos obtenidos a partir de pruebas realizadas en alimentos cocidos. El carácter transversal y retrospectivo corresponde a el análisis de la evidencia: evaluación de datos recolectados en un periodo de cinco años (2019-2023), lo que permitió identificar patrones de comportamiento en la calidad microbiológica de los alimentos. El estudio descriptivo buscó detallar las características y comportamientos de los datos sin manipulación variables.

Población y muestra

Los datos obtenidos están conformados por 2943 muestras de alimentos obtenidas en establecimientos de alimentos y bebidas en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas en el periodo del 2018-2023. Estas muestras corresponden a alimentos cocidos, crudos y bebidas no alcohólicas, con un enfoque particular en los alimentos cocidos, que son el objeto central de este estudio, de los cuales se obtuvieron 440 muestras de alimentos cocidos. Dichos resultados se encuentran en la base de datos de la Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios (DIPRIS), en donde se hallan físicamente los resultados de las tomas de muestra de las visitas de verificaciones sanitarias levantadas en el periodo de los años del 2019 al 2023, estas verificaciones fueron aplicadas a establecimientos con giro comercial de alimentos (restaurantes, fondas, marisquerías, entre otras) del municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, los cuales corresponden a la Jurisdicción Sanitaria No. 1 del Estado.

Variables

En este estudio se trabajó con dos tipos de variables:

- Variable dependiente: Calidad microbiológica de los alimentos cocidos, especificación según las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) de la presencia o ausencia de microorganismos patógenos y la cantidad de microorganismos,

- Variables independientes: Tipo de alimento según la clasificación de acuerdo al RCSPyS) (carnes, productos de la pesca, frutas y hortalizas, cereales y leguminosas, entre otros) y su tratamiento de estas.
 - Año de análisis 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023.

Instrumentos de medición

El instrumento de medición fue la base de datos de los resultados de laboratorio del programa de “Calidad Microbiológica de Alimentos” de los años comprendidos del 2019 al 2023, el cual se encuentra en el Departamento de Operación Sanitaria perteneciente a la Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios (DIPRIS) del estado de Chiapas. Así también las Normas y Reglamentos Oficiales Mexicanas del marco analítico establecido por la Secretaría de Salud y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) (**Anexo 2**) algunos por mencionar son:

- Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994 – Bienes y servicios - “Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos”. - apartado Apéndice Informativo B “Especificaciones Sanitarias”
- Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 – “Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios”.
- El Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios (RCSPyS)

Método

De la base de datos se recolectaron identificaciones como: número de la jurisdicción, número de orden, giro, municipio, muestras (número, tipo, cantidad), tipo de estudio, laboratorio, etc., de la DIPRIS y se realizó el filtrado de los datos a través de descriptores con diferentes criterios (Tabla 2).

Tabla 2. Criterios de inclusión para el análisis de la información sobre la base de datos de alimentos elaborados en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez.

Criterios de inclusión	Todos los elementos que pertenecieran al municipio de Tuxtla Gutiérrez. Todos los resultados de las muestras de alimentos cocidos en el periodo del 2019-2023. Todos los elementos de muestras de alimentos cocidos y los datos correspondientes de una muestra como: número, tipo, categoría, lugar de acuerdo al RCSPyS.
Criterios de exclusión	Todos los elementos que se categorizaran como bebidas, agua o alimentos crudos. Todos aquellos elementos que estuvieran como establecimientos móviles o ambulantes.
Criterios de eliminación	Todos aquellos elementos que no tuviera datos de resultados adecuadamente para su análisis o que contenga información errónea o que sean confusos.

Se procedió a la clasificación de los alimentos cocidos según el grupo correspondiente con respecto a la base o ingrediente principal de cada uno de los alimentos muestreados; para ello, se utilizó la clasificación con base en las disposiciones generales del artículo 1° del RCSPyS (Tabla 3) regulada por la Secretaría de Salud a través del organismo desconcentrado denominado la COFEPRIS para posteriormente realizar una tabla de frecuencias de acuerdo al grupo de alimentos.

Tabla 3. Listado de clasificación de productos y servicios del RCSPyS.

Servicios y productos
I. Leche, sus productos y derivados;
II. Huevo y sus productos;
III. Carne y sus productos;
IV. Los de la pesca y derivados;
V. Frutas, hortalizas y sus derivados;
VI. Bebidas no alcohólicas, productos para prepararlas y congelados de las mismas;
VII. Cereales, leguminosas, sus productos y botanas;
VIII. Aceites y grasas comestibles;
IX. Cacao, café, té y sus derivados;
X. Alimentos preparados;
XI. Alimentos preparados listos para su consumo;
XII. Alimentos para lactantes y niños de corta edad;
XIII. Condimentos y aderezos;
XIV. Edulcorantes, sus derivados y productos de confitería;
XV. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición;
XVI. Los biotecnológicos;
XVII. Suplementos alimenticios;
XVIII. Bebidas alcohólicas;
XIX. Tabaco;
XX. Los de perfumería, belleza, aseo y repelentes de insectos;
XXI. Aditivos, y
XXII. Los demás que, por su naturaleza y características, sean considerados como alimentos, bebidas, productos de perfumería, belleza o aseo o tabaco, así como las sustancias asociadas con su proceso.

Por último, se elaboró una tabla de frecuencias con resultados obtenidos, donde se organizaron las variables evaluadas, que corresponden a datos cualitativos de tipo ordinal (Tabla 4). Posteriormente, se clasificaron todos los resultados y la aplicación de criterios normativos basados en dichas variables, donde se determinó si los alimentos cocidos cumplían con los estándares de calidad según los distintos niveles o categorías, de acuerdo con las NOM's vigentes. Finalmente, se cumplió con el objetivo de evaluar microbiológicamente los alimentos y determinar el cumplimiento de dichas especificaciones sanitarias.

Tabla 4. Escala de cumplimiento conforme la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009.

Norma Oficial Mexicana	Escala normativa
NOM-251-SSA1-2009 – “Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios”.	(1) Fuera de norma (FN)
	(2) Dentro de norma (DN)

De igual forma, se procedió con los tipos de microorganismos encontrados de las muestras analizadas tomando de referencia las normativas vigentes y basados en los límites máximos permisibles (**Anexo 3**), por último, se realizó un análisis tipo descriptivo y comparativo entre los diferentes grupos de alimentos para identificar aquellos con mayores niveles de contaminación. Además, se evaluó la evolución temporal de la calidad microbiológica de los alimentos cocidos durante los cinco años de estudio. El análisis permitió identificar patrones de comportamiento, lo que proporcionó información clave para proponer recomendaciones que mejoren la seguridad alimentaria en los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez.

Análisis de datos:

Los resultados de los análisis microbiológicos obtenidas en la base oficial de la DIPRIS y LESP se reorganizaron y analizaron mediante estadística descriptiva utilizando la herramienta de Excel versión 2021 de Microsoft Office LTSC Profesional Plus para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de la base de datos de la DIPRIS indicaron un total de 7,475 muestras de alimentos y bebidas analizadas microbiológicamente en el estado de Chiapas, de las cuales 2,943 muestras corresponden al municipio de Tuxtla Gutiérrez, dichos resultados de las muestras de alimentos se presentan en la Tabla 5. En esta tabla de resultados, se muestra la clasificación de los alimentos según su procesamiento y/o preparación, dividiéndolos en dos categorías que son: alimentos crudos y alimentos cocidos.

Durante el quinquenio muestreado, el total de muestras cocidas fueron de 440. Con una distribución de: 226 muestras (2019), 24 muestras (2020), 84 muestras (2021), 58 muestras (2022) y 48 muestras (2023). Con respecto a los años, podemos mencionar que el año 2019 fue el más muestreado solo para alimentos cocidos.

Por el contrario, los alimentos crudos mostraron una tendencia claramente ascendente durante los 5 años muestreados. El número total de muestras crudas fue de 1359, con un incremento constante año tras año: 81 muestras (2019), 167 muestras (2020), 233 muestras (2021), 321 muestras (2022) y 557 muestras (2023).

El muestreo de alimentos cocidos comparado con alimentos crudos responde a varios factores. Uno de los más relevantes es el riesgo microbiológico que se presenta en los alimentos sin cocción (Wu *et al.*, 2015; Machado *et al.*, 2018; Kostoglou *et al.*, 2023). Los riesgos se intensifican por el aumento en el consumo de productos crudos según estudios diversos estudios (Uruakpa *et al.*, 2013; Golden *et al.*, 2022; Liang *et al.*, 2024). Además, las políticas de salud pública se han centrado en garantizar la inocuidad de este tipo de alimentos, promoviendo al mismo tiempo la sensibilización y educación al consumidor para alertar sobre los riesgos y peligros asociados al consumo (Golden *et al.*, 2022). En conjunto, estos elementos han sido motivos de un incremento sostenido en la vigilancia sanitaria de alimentos crudos durante los últimos años. Los reportes de autores mencionados con anterioridad sustentan la afirmación sobre la importancia que le procura la DIPRIS de muestrear más a los alimentos crudos que los alimentos cocidos.

Tabla 5. Número de muestras analizadas por año según el tipo de alimentos (cocidos y crudos) en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez.

Categorías	2019	2020	2021	2022	2023
Alimentos cocidos	226	24	84	58	48
Alimentos crudos	81	167	233	321	557
Total	307	191	317	379	605

Durante el periodo del 2019-2023, se realizó la clasificación y cuantificación de alimentos cocidos muestreados en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez, conforme a las categorías establecidas por el RCSPyS y el apéndice informativo "B" de las especificaciones sanitarias de la Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994 que regula las prácticas de higiene en la preparación de alimentos en establecimientos fijos. El análisis anual muestra variaciones significativas en la cantidad de muestras tomadas y en la atención dirigida a cada grupo alimenticio, lo cual parece reflejar cambios en las estrategias de vigilancia sanitaria y en las condiciones contextuales de cada año.

En la Tabla 6, se puede observar que, durante el 2019, se alcanzó el mayor número de muestras recolectadas, sumando un total de 226. Esta cifra evidencia un esfuerzo integral por abarcar diversos grupos alimentarios. Entre los grupos de alimentos destacaron los cereales, leguminosas y botanas (65 muestras), seguido por los productos de la pesca (64 muestras) y las carnes y sus derivados (53 muestras). También se realizó un número considerable de muestreos en huevos (27 muestras) y frutas y hortalizas (17 muestras), lo que indica una cobertura amplia en el control de alimentos cocidos durante ese año.

Sin embargo, en 2020, se redujo el muestreo, con solo 24 muestras en total. Esta reducción coincide con la etapa más crítica de la pandemia COVID-19, por lo que probablemente limitó la operatividad de los programas de vigilancia sanitaria. En este contexto, el muestreo se centró mayormente en productos de menor complejidad o de mayor disponibilidad, como el grupo de cereales, leguminosas, sus productos y botanas (10 muestras), productos de la pesca (9 muestras) y carnes (3 muestras). Las frutas apenas registraron 2 muestras y los huevos sin registro.

A partir de 2021, se puede observar una recuperación parcial, con 84 muestras recolectadas. El grupo de los productos pesqueros volvió a cobrar relevancia, con 41 muestras, seguido por los cereales (24 muestras) y las carnes (16 muestras). Los huevos (2 muestras) y las frutas (1 muestra) mantuvieron una participación mínima. Este mismo año 2021, aunque la reactivación fue aún limitada, nos indicó un intento de aumentar el control en alimentos de mayor riesgo microbiológico, principalmente aquellos de origen animal.

En 2022, se mantuvo una línea moderada de muestreo, con un total de 58 alimentos analizados. Las carnes, cereales y productos de la pesca continuaron siendo grupos prioritarios (18, 16 y 16 muestras). Las frutas y hortalizas registraron un leve aumento con 7 muestras, mientras que el grupo de los huevos se mantuvo con 1 muestra únicamente. Esta distribución sugiere una tendencia hacia la diversificación del muestreo, aunque aún lejos de los niveles alcanzados en 2019.

Finalmente, en 2023, se registró una nueva disminución en la cantidad total de muestras, con 48. Las carnes se posicionaron como el grupo más muestreado, con 27 muestras. Las frutas y hortalizas (12 muestras) aumentando su representación, mientras que los cereales (6 muestras), los huevos (2 muestras) y los productos pesqueros (1 muestra) disminuyendo significativamente, probablemente por cambios en las prioridades de vigilancia o menor disponibilidad en los establecimientos monitoreados.

El realizar la clasificación por grupos de alimentos de acuerdo con referentes normativos vigentes aseguran que los procesos de control microbiológico sean efectivos y coherentes con los estándares nacionales. Según estudios de Svanevik *et al.* (2015), Coat *et al.* (2018) y Abu-Ghazaleh *et al.* (2020) mencionan que la aplicación de criterios normativos refuerza como base la vigilancia sanitaria en los alimentos. Esta normativa establece los lineamientos esenciales para asegurar prácticas higiénicas en establecimientos fijos de alimentos (Secretaría de Salud, 2010; Zhang *et al.*, 2016). Al respetar esta base legal, fortalece la comparabilidad entre estudios y se garantiza que los resultados sean interpretables en función de parámetros establecidos. Los resultados con respecto al comportamiento evolutivo del muestreo varían de acuerdo con factores externos, como cambios en los hábitos de consumo, producción y eventos excepcionales como la pandemia COVID-19 (Peng *et al.*, 2022), lo que

subraya la necesidad de mantener sistemas de monitoreo flexibles y actualizados que respondan a las necesidades cambiantes y patrones de consumo para garantizar la seguridad alimentaria de la población (Ramos, 2020).

Tabla 6. Número de muestras recolectada por año por tipo de alimentos cocidos según el RCSPyS.

No	Grupo de alimentos	2019	2020	2021	2022	2023
1	Huevos y sus productos	27	0	2	1	2
2	Carnes y sus productos	53	3	16	18	27
3	Los productos de la pesca y derivados	64	9	41	16	1
4	Frutas, hortalizas y sus derivados	17	2	1	7	12
5	Cereales, leguminosas, sus productos y botanas	65	10	24	16	6
Total		226	24	84	58	48

En la Tabla 7, se presenta el análisis de los alimentos cocidos muestreados en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez, conforme los criterios de la NOM-251-SSA1-2009, que evidencia variaciones importantes en el cumplimiento normativo del periodo 2019-2023 de un total de 440 muestras de alimentos cocidos. Estos resultados se discuten de manera anual considerando los grupos alimentarios de mayor a menor número de muestras, así como el porcentaje de "Dentro de Norma" (DN) y "Fuera de Norma" (FN).

El resultado general fue de un 83% (365 muestras) que cumplieron con las especificaciones sanitarias vigentes de manera satisfactoria, lo que indica que estos alimentos se encuentran dentro de las normativas de inocuidad alimentaria. En contraste, un 17% (75 muestras) no cumplen con los requisitos establecidos por la norma, lo que refleja la presencia de contaminación microbiológica en una parte significativa de los alimentos analizados.

En el desglose de resultados por año se observa que, en el 2019, se registró el mayor número de alimentos analizados (226 muestras en total), de los cuales el 81% (183 muestras) cumplió con las especificaciones normativas de calidad sanitaria, mientras que el 19% (43 muestras) se encontraron FN. Los productos de la pesca encabezaron el muestreo con un 24% (55 muestras) DN y un 4% (9 muestras) FN. Le siguieron las carnes con 21% (48 muestras) DN

y 2% (5 muestras) FN, y los cereales con 19% (43 muestras) DN y 10% (22 muestras) FN. Los huevos alcanzaron 11% (24 muestras) DN y 1% (3 muestras) FN, mientras que frutas y hortalizas representaron 6% (13 muestras) DN y 2% (4 muestras) FN. Este año se caracterizó por una cobertura amplia y balanceada, aunque con una proporción considerable de muestras fuera de norma en cereales y productos de la pesca.

En 2020, el muestreo total descendió a 24 muestras, de las cuales 84% (20 muestras) cumplieron con la normatividad y 16% (4) no cumplieron con la normatividad. Los cereales fueron el grupo más muestreado con 38% (9 muestras) DN y 4% (1 muestras) FN, seguidos por productos de la pesca con 33% (8 muestras) DN y 4% (1 muestras) FN. Las carnes aportaron 13% (3 muestras) DN, mientras que las frutas alcanzaron 8% (2 muestras) FN. El grupo de huevos no presentó muestras de analizadas en este año. Estos resultados reflejan un muestreo reducido, posiblemente por limitaciones operativas durante la pandemia COVID-19, aunque con una proporción elevada de cumplimiento.

En 2021, se analizaron 84 muestras, con un cumplimiento de 87% (73 muestras) y un incumplimiento de 13% (11 muestras). Los productos de la pesca fueron el grupo principal, con 45% (38 muestras) DN y 4% (3 muestras) FN. En segundo lugar, se ubicaron los cereales con 22% (18 muestras) DN y 7% (6 muestras) FN, seguidos por las carnes con 17% (14 muestras) DN y 2% (2 muestras) FN. Los huevos representaron solo 2% (2 muestras) DN, y las frutas 1% (1 muestras) DN. La vigilancia de este año se concentró en alimentos de origen animal, particularmente pescados, los cuales también mostraron los mayores niveles de incumplimiento.

En 2022, la cifra total fue de 58 muestras, de las cuales 81% (47 muestras) cumplieron la norma y 19% (11 muestras) no lo hicieron. Las carnes ocuparon el primer lugar con 26% (15 muestras) DN y 5% (3 muestras) FN, seguidas por productos de la pesca con 28% (16 muestras) DN y sin registros fuera de norma. Los cereales representaron 22% (13 muestras) DN y 5% (3 muestras) FN, mientras que frutas y hortalizas sumaron 3% (2 muestras) DN y 9% (5 muestras) FN, destacando este último grupo por su alto nivel de incumplimiento relativo. Los huevos apenas participaron con 2% (1 muestras) DN. Estos hallazgos sugieren

un incremento en la vigilancia de carnes, aunque con un ligero repunte de incumplimiento en frutas y cereales.

Finalmente, en 2023 se analizaron 48 muestras, con 88% (42 muestras) dentro de la normatividad y 12% (6 muestras) FN, mostrando el mejor nivel de cumplimiento del quinquenio. Las carnes fueron el grupo más evaluado con 48% (23 muestras) DN y 8% (4 muestras) FN, seguidas por frutas y hortalizas con 23% (11 muestras) DN y 2% (1 muestras) FN. Los cereales representaron 13% (6 muestras) DN, mientras que los huevos alcanzaron 4% (2 muestras) DN. Finalmente productos de la pesca 2% (1 muestra) FN. La vigilancia se concentró principalmente en carnes, lo que refleja la priorización de alimentos de mayor riesgo sanitario.

La vigilancia como cumplimiento normativo en alimentos cocidos, de acuerdo con la NOM-251-SSA1-2009, adquiere relevancia al ser un mecanismo preventivo frente a la transmisión de enfermedades de origen alimentario. En el caso de Tuxtla Gutiérrez, los resultados de la investigación mostraron un cumplimiento general del 83% de las muestras evaluadas, lo que indica que, en términos generales, los establecimientos mantienen prácticas de higiene aceptables. Sin embargo, el 17% restante FN revela focos críticos que no deben subestimarse, pues aún representan un riesgo de salud pública. Este hallazgo se asemeja a lo documentado en investigaciones realizadas en México, como el estudio de Azamar *et al.* (2018) en el estado de Veracruz, donde se encontró que el 67.35% de los alimentos cumplían con la normatividad microbiológica, evidenciando que persisten problemas en prácticas de manipulación, sobre todo en cereales y carnes preparados en restaurantes y comedores.

Otros estudios, a nivel local también han señalado la importancia de estas evaluaciones. Por ejemplo, Albores (2015) y Arellano *et al.* (2020) sostienen que los incumplimientos, aunque minoritarios, suelen estar relacionados con fallas en medidas básicas de higiene, conservación inadecuada o deficiencias en la capacitación del personal. Estos factores, aunque simples de corregir, se convierten en causas frecuentes de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) en contextos comunitarios y urbanos.

Al ampliar la perspectiva hacia estudios internacionales, se observa que este problema trasciende fronteras. En restaurantes de España, Sospedra *et al.* (2013) reportaron que más del 8% de los alimentos elaborados con frutas y hortalizas presentaban contaminación microbiológica, una proporción superior a la observada en resultados obtenidos de los establecimientos de Tuxtla Gutiérrez (4%). Asimismo, los estudios de Alves *et al.* (2021) en Portugal mostraron que el 26.8% de 471 muestras analizadas no cumplían con la normativa, siendo especialmente preocupante la elevada insatisfacción en carnes (50%) y productos del mar (45.1%). Estas cifras contrastan con los resultados de esta investigación, donde los incumplimientos en carnes y pescados fueron menores al 10 y al 5%, respectivamente, lo que refleja un mejor desempeño local en comparación con esos contextos.

De manera similar Giwa *et al.* (2021), en Nigeria encontraron que el 28.67% de los alimentos en el sector público estaban FN, con una prevalencia significativa de bacterias patógenas como *E. coli*, *Klebsiella*, *Staphylococcus* y coliformes, lo que coloca los hallazgos mexicanos dentro de un rango relativamente bajo de incumplimiento en el panorama internacional.

Respecto a los microorganismos específicos, los estudios coinciden en la importancia de vigilar patógenos como *Salmonella* y *V. cholerae*. En México, Azamar *et al.* (2018) reportaron presencia de salmonela en cereales y carnes, mientras que Venkat *et al.* (2016) documentaron su incidencia en el 2.6% de los productos del mar a nivel internacional. Aún con prevalencias bajas, las ETAs causadas por este microorganismo suelen tener un alto impacto epidemiológico, como ocurrió en Arizona en 2016, donde más del 70% de los comensales en un restaurante se enfermaron por consumir camarones contaminados. Más recientemente, la presencia de *Vibrio* spp. en mariscos precocidos ha sido señalada como un problema emergente en Asia; en China, entre 2010 y 2022 se reportaron 222 brotes (57.96%) vinculados a restaurantes y banquetes, algunos con desenlaces fatales (Chen *et al.*, 2023). Estos casos reafirman que aun cuando la prevalencia local de contaminación parece baja, el riesgo potencial sigue siendo elevado si no se garantizan buenas prácticas de higiene y cocción adecuada.

Finalmente, algunos grupos alimentarios como los huevos muestran tasas más altas de cumplimiento. Estudios como el de Badrinath *et al.* (2004) señalan que la cocción completa

y el uso de huevos pasteurizados reducen el riesgo de contaminación, destacando el papel del control de proveedores en mantener la inocuidad. Este tipo de hallazgos concuerda con las recomendaciones del Codex Alimentarius de la FAO y WHO (2019, 2023), que promueven la aplicación de Buenas Prácticas de Higiene (BPH) y Sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) como medidas esenciales para garantizar la seguridad alimentaria en entornos tanto locales como internacionales.

Tabla 7. Resultados por especificación normativa para alimentos cocidos según la Norma Oficial Mexicana NOM251-SSA1-2009.

No	Grupo de alimentos	2019		2020		2021		2022		2023	
		DN (n) (%)	FN (n) (%)								
1	Huevos y sus productos	24 (11)	3 (1)	-	-	2 (2)	-	1 (2)	-	2 (4)	-
2	Carnes y sus productos	48 (21)	5 (2)	3 (13)	-	14 (17)	2 (2)	15 (26)	3 (5)	23 (48)	4 (8)
3	Los productos de la pesca y derivados	55 (24)	9 (4)	8 (33)	1 (4)	38 (45)	3 (4)	16 (28)	-	-	1 (2)
4	Frutas, hortalizas y sus derivados	13 (6)	4 (2)	-	2 (8)	1 (1)	-	2 (3)	5 (9)	11(23)	1 (2)
5	Cereales, leguminosas, y sus productos y botanas	43 (19)	22 (10)	9 (38)	1 (4)	18 (22)	6 (7)	13 (22)	3 (5)	6 (13)	-
Total		183 (81)	43 (19)	20 (84)	4 (16)	73 (87)	11 (13)	47 (81)	11 (19)	42 (88)	6 (12)

*DN= Dentro de Norma. *FN= Fuera de Norma

La evaluación del cumplimiento de los límites microbiológicos en alimentos cocidos, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-210-SSA1-2014 y NOM-242-SSA1-2009), resulta esencial para garantizar la inocuidad alimentaria y prevenir riesgos a la salud pública. El análisis de los resultados obtenidos en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez entre 2019 y 2023 muestra que, aunque la mayoría de los alimentos cumplen con los criterios normativos, existe un número de muestras contaminadas que evidencian fallas en la cadena de higiene y manipulación.

En la Tabla 8, el año 2019 registró el mayor número de incumplimientos microbiológicos. Los cereales y botanas encabezaron las no conformidades con la detección de coliformes totales (CT) (19 muestras) y coliformes fecales (CF) (3 muestras), superando los límites de la NOM-210-SSA1-2014, que establece un máximo de <10 UFC/g y ≤ 1.1 NMP/100 ml. Los productos de la pesca ocuparon el segundo lugar, al presentar CT (6 muestras) y Salmonela (3 muestras), esta última con presencia en 25 g, lo cual por norma debería estar ausente. En el caso de las carnes, se reportaron CT (3 muestras) y CF (2 muestras), y en frutas y hortalizas la presencia de CT (4 muestras). Incluso los huevos mostraron incumplimientos con CT (3 muestras). Este año reflejó un panorama complejo, con múltiples microorganismos de riesgo distribuidos en casi todos los grupos, lo que apunta a deficiencias graves en las prácticas de higiene y conservación.

En 2020, el número de muestras contaminadas se redujo drásticamente, posiblemente como consecuencia de la disminución en la actividad económica durante la pandemia COVID-19. Solo se detectaron CT en los productos de la pesca (1 muestra), en frutas y hortalizas (2 muestras) y en cereales (1 muestra), todos excediendo el límite de <10 UFC/g. Aunque la magnitud fue menor respecto al año anterior, la persistencia de coliformes evidencias que las fallas de higiene continuaron en algunos establecimientos.

Para el 2021, los resultados mostraron una mayor diversidad de contaminantes. En cereales y botanas se hallaron CT (5 muestras) y *E. coli* (1 muestra), con recuentos superiores a los límites de la NOM-210-SSA1-2014 (>10 UFC/g y >3 NMP/g). En productos de la pesca se detectaron CF (2 muestras) y *V. cholerae* O:1 y no O:1 (1 muestra), este último normado por la NOM-242-SSA1-2009, que establece su ausencia en 50 g de muestra. Las carnes también

presentaron contaminación con CT (1 muestra) y CF (1 muestra). Este año destacó por la identificación de patógenos de mayor relevancia epidemiológica, como *E. coli* y *V. cholerae*, lo que aumenta la preocupación en términos de salud pública.

En 2022, la contaminación se concentró nuevamente en varios grupos. En las carnes se detectaron CT (2 muestras) y *Salmonella* sp. (1 muestra), esta última con presencia en 25 g, lo cual constituye un incumplimiento grave. En frutas y hortalizas aparecieron CT (3) y CF (2) y en cereales y botanas se encontraron CT (2) y *Salmonella* sp. (1).

Finalmente, en 2023 se observó una reducción en el número de microorganismos detectados, pero con persistencia en alimentos de alto riesgo. Las carnes registraron coliformes totales (4) y los productos de la pesca y frutas y hortalizas reportaron coliformes totales (1 cada uno). Aunque no se detectaron patógenos como *Salmonella* o *Vibrio*, la presencia de coliformes sigue indicando deficiencias en la higiene ambiental y en el manejo de los alimentos.

La evolución temporal entre 2019 y 2023 de esta investigación nos indica un panorama de altibajos en la inocuidad alimentaria debido a diversos factores y en diferentes grupos de alimentos y es que la calidad microbiológica de alimentos cocidos analizados (440 muestras), 75 muestras de los 5 grupos de alimentos (huevo, pesca, carne, frutas y cereales) resultaron igual o superior al límite específico establecido por la normatividad correspondiente mayormente con coliformes totales y fecales presentes. Algunos estudios como el de Shah *et al.*, (2024) reportan que la detección frecuente de coliformes totales y fecales en una amplia gama de alimentos, incluidas frutas, verduras, lácteos, carnes y productos listos para comer, podrían estar relacionadas con la contaminación desde la cosecha hasta el almacenamiento de alimentos, ya que, los niveles de contaminación varían según el tipo de alimento y la región, y algunas muestras superan los estándares aceptables y representan riesgos para la salud pública según Ragab *et al.*, (2020) y Al-Musawi *et al.* (2023).

Los alimentos elaborados con base en cereales como tacos, quesadillas, gorditas, guaraches, chilaquiles, frijoles fritos, arroz con verduras, pizza, hamburguesas, empanadas y guisados de lenteja, mostraron la mayor frecuencia de contaminación microbiológica dentro del grupo de alimentos cocidos evaluados. Se identificaron CT, CF, EC y *Salmonella* en estos platillos,

con valores que superan los límites permitidos por la NOM-210-SSA1-2014, los cuales establecen que la presencia de CT y CF debe ser menor a 10 UFC/g o menor 1.1 NMP/100 ml y la ausencia de patógenos como *Salmonella* en 25 g de muestra, mientras que para *Escherichia coli*, debe ser menor de 15,000 UFC/g, lo que sugiere una mejora temporal en las prácticas de higiene y control.

En estudios de alimentos listos para consumo en Irán según Zohreh *et al.* (2015) se reportaron que hasta el 65% de las muestras cocidas y 62% de las semicocidas contenían coliformes en niveles superiores a los permitidos, mientras que un 28% presentó *E. coli* y un 14% *Salmonella*. De manera similar, un estudio en Egipto en alimentos servidos en hospitales detectó resultados insatisfactorios de CF en 24.3% de comidas procesadas y *E. coli* en 7.1%, confirmando que la contaminación en cereales y preparaciones con arroz es frecuente cuando no hay control adecuado en cocinas colectivas (Ragab *et al.*, 2020).

Asimismo, investigaciones en Mozambique identificaron que los cereales preparados para niños con diarrea presentaban prevalencias de *E. coli* (2.8% urbano, 2.4% rural) y *Salmonella* (0.7% urbano, 0.8% rural), confirmando el rol de este grupo alimentario como vehículo de diarreas infantiles (Faife *et al.*, 2024). Estos datos coinciden con lo hallado en Tuxtla Gutiérrez, donde los cereales cocidos mostraron niveles preocupantes de contaminación a lo largo del periodo, en especial por *E. coli* y *Salmonella*.

Por otra parte, investigaciones recientes en Pakistán detectaron coliformes y *E. coli O157:H7* en alimentos básicos como arroz y leche, aunque dentro de límites permisibles en la mayoría de las muestras, concluyendo que la contaminación ocurre principalmente por malas prácticas de transporte, almacenamiento y manipulación (Shah *et al.*, 2024). Esto refuerza la idea de que el riesgo en los cereales no está en el alimento en sí, sino en la cadena de manipulación y preparación.

En los resultados del análisis microbiológico de muestras de alimentos elaborados con productos de la pesca y derivados, como guisos, cócteles y pescado frito, se identificaron diversos microorganismos que comprometen su inocuidad, entre los más relevantes fueron la presencia de CT, CF y *Salmonella spp.*, ambos fuera de los límites establecidos por la

NOM-210-SSA1-2014, que exige valores menores a 10 UFC/g para coliformes y ausencia de *Salmonella* en 25 g.

Sin embargo, la problemática se diversificó al tener la presencia de *V. cholerae* O1 y no O1, lo que resulta especialmente preocupante, pues de acuerdo con la NOM-242-SSA1-2009, estos microorganismos deben estar ausentes en 50 g de muestra. La presencia de estos patógenos en alimentos sugiere una exposición directa a agua contaminada o prácticas deficientes en el almacenamiento previo a la cocción, así como las deficiencias en la higiene durante la preparación o en la manipulación posterior al cocinado.

Dichos resultados concuerdan con estudios internacionales que muestran que los productos marinos, incluso cocidos, suelen ser vehículos de bacterias patógenas. En áreas de cultivo de moluscos en Estados Unidos, Leight *et al.* (2018) demostraron la coexistencia frecuente de CF y *Vibrio* spp., especialmente después de eventos de lluvia que arrastran contaminantes fecales hacia zonas de cultivo. De forma similar, en Francia se reportó la detección de *Salmonella*, *Campylobacter* y *Vibrio* en mariscos, resaltando que estos patógenos tienden a concentrarse en los organismos filtradores y representan un riesgo cuando los productos son consumidos poco cocidos o contaminados tras la preparación (Rincé *et al.*, 2018).

Particularmente, la identificación de *V. cholerae* en los alimentos cocidos de Tuxtla Gutiérrez refuerza la necesidad de vigilancia, ya que este microorganismo ha sido vinculado con brotes graves de gastroenteritis y septicemias. Como advierten Dutta *et al.* (2021), *Vibrio* spp. son habitantes naturales de ambientes marinos y cada vez muestran mayor resistencia antimicrobiana, lo que agrava el problema de salud pública.

Por otro lado, estudios recientes en América y Asia señalan que la contaminación en pescados y mariscos no siempre proviene de la cocción deficiente, sino de fallas en la higiene durante la manipulación y en la cadena de valor. En Etiopía, Ayalew *et al.* (2024) hallaron *E. coli* en 33.8% y *Salmonella* en 4.9% de los pescados evaluados, incluso en muestras cocidas de restaurantes. De manera similar, en Tailandia se documentó que hasta el 36% de los mariscos presentaban *Salmonella*, siendo los camarones los más afectados, y que la probabilidad de

contaminación aumentaba cuando coexistían *E. coli* y *Vibrio spp.* (Atwill y Jeamsripong, 2021; Koutsoumanis *et al.*, 2024).

Los resultados del análisis microbiológico en el grupo de alimentos cocidos de carnes y sus productos, como pollo asado, carne de res guisada o preparaciones tradicionales cochito y albóndigas, evidencian que este grupo de alimentos presenta riesgos constantes de contaminación. Se detectaron CT, CF y salmonela, valores que exceden los límites permisibles establecidos por la NOM-210-SSA1-2014, que exige menos de 10 UFC/g para coliformes totales y la ausencia de coliformes fecales en 100 ml de muestra. Estos hallazgos son relevantes porque reflejan problemas en las prácticas de higiene durante la manipulación y cocción.

Estos resultados coinciden con investigaciones internacionales que señalan la carne cocida como un alimento de alto riesgo. En Camerún, Yannick *et al.* (2013) encontraron en carne de cerdo cocida niveles de coliformes y la presencia de *S. aureus*, *E. coli* y *Salmonella spp.*, todos indicadores de deficiencias higiénicas en la preparación. De manera similar, en Bamako, Mali, aunque la cocción redujo la carga microbiana en carnes, aún se detectaron *Salmonella* y coliformes en porcentajes importantes, lo que demuestra que la cocción por sí sola no garantiza la inocuidad si no existe un control adecuado en la cadena de preparación (Mohamadou *et al.*, 2020).

En contraste, estudios como el realizado por Reza y Riaziipour (2008) en restaurantes universitarios de Irán mostraron que cerca del 39% de las carnes cocidas (particularmente carnes molidas y guisadas) presentaban contaminación por *E. coli* y hasta un 55% por *Staphylococcus aureus*, superando los niveles permitidos por sus normas nacionales y confirmando que este tipo de platillos es un vehículo frecuente de intoxicaciones alimentarias.

La presencia reiterada de coliformes y, en menor medida, de *Salmonella* en los platillos con carnes cocidas de Tuxtla Gutiérrez debe interpretarse como una alerta de riesgo sanitario. La literatura coincide en que estos microorganismos son marcadores de higiene deficiente, contaminación cruzada o cocción insuficiente (Zafar *et al.*, 2016; Kostoglou *et al.*, 2023).

El estudio del grupo de frutas y hortalizas cocidas, como salsas verdes, salsas rancheras o ensaladas de vegetales, reveló que estos alimentos suelen tener una presencia continua de coliformes totales y coliformes fecales, aunque la frecuencia de estos microorganismos cambia según los años en los que se tomaron las muestras. Se ha encontrado que, aunque la cocción disminuye bastante la cantidad de bacterias, las frutas y hortalizas cocidas aún están en riesgo de volver a contaminarse. Esto sucede por varios factores, como el uso de agua no limpia, un lavado inadecuado de los ingredientes frescos o una mala manipulación durante la preparación y el servicio, lo que permite que ciertos microorganismos que indican contaminación fecal persistan en alimentos listos para comer (Aguilar y Rincón, 2021).

Esto se confirma con estudios realizados en México, donde se ha documentado un alto nivel de coliformes fecales en ensaladas cocidas y crudas servidas en restaurantes, con hasta el 98% de las muestras que muestran presencia de coliformes fecales y un 4% que contiene *Salmonella* (Bautista-de León *et al.*, 2013). Asimismo, Azamar *et al.* (2018) señalaron que las enterobacterias son los principales contaminantes en alimentos en Veracruz, con un cumplimiento de las normas solo del 67.35%.

La vulnerabilidad de frutas y hortalizas también se refleja en informes recientes. Por ejemplo, en Irak, el 35% de las ensaladas vegetales listas para consumo tenían coliformes fecales, junto con aislamientos de *E. coli* O157:H7, un patógeno muy peligroso (Al-Musawi *et al.*, 2023). Estos hallazgos coinciden con lo observado en Tuxtla Gutiérrez, donde, aunque el porcentaje de incumplimiento en este grupo fue menor que en carnes o cereales, la presencia de coliformes fecales en alimentos cocidos es muy importante, ya que estos microorganismos son una señal directa de contaminación fecal y pueden indicar fallas en el control de la seguridad alimentaria.

El análisis de los platos preparados con huevos cocidos en establecimientos de Tuxtla Gutiérrez muestra un panorama en general favorable, aunque no exentó de riesgos. se detectaron CT, lo que significó un incumplimiento de la NOM-210-SSA1-2014, que establece como límite permisible menos de 10 UFC/g. por lo que, dichos resultados reflejan

deficiencias en la manipulación, cocción o condiciones de higiene durante la preparación de alimentos.

Estudios como Azamar *et al.* (2018) reportaron que solo el 67.35% de los alimentos analizados cumplía con la normatividad, con presencia frecuente de *E. coli* y coliformes fecales en productos de origen animal. Asimismo, el riesgo en huevos es consistente. En Egipto, El-Kholy *et al.* (2020) encontraron coliformes en el 22% de los huevos de mesa y *Staphylococcus spp.* en un 13%, señalando fallas de inocuidad en el manejo de este producto. Incluso en Estados Unidos, con sistemas de control industrializados, Johnson *et al.* (2019) detectaron que en huevos pasteurizados un 0.10% fue positivo a *Salmonella* y un 2.95% excedió los límites de aerobios mesófilos, lo que demuestra que el riesgo no desaparece por completo.

Tabla 8. Distribución de microorganismos presentes en los alimentos cocidos que no cumplen con las especificaciones microbiológicas según las NOMs.

Año	Características	Grupos de alimentos				
		Huevos y sus productos	Carnes y sus productos	Los productos de la pesca y derivados	Frutas, hortalizas y sus derivados	Cereales, leguminosas, sus productos y botanas
2019	Microorganismo	CT (3)	CT (3) CF (2)	CT (6) S (3)	CT (4)	CT (19) CF (3)
	Especificación	<10 UFC/g	<10 UFC/g >1.1 NMP/100 ml	<10 UFC/g Ausencia en 25g	<10 UFC/g	<10 UFC/g >1.1 NMP/100 ml
	NOM			NOM-210-SSA1-2014		
2020	Microorganismo	-	-	CT (1)	CT (2)	CT (1)
	Especificación	NA	NA		<10 UFC/g	
	NOM	NA	NA		NOM-210-SSA1-2014	
2021	Microorganismo	-	CT (1) CF (1)	CF (2) VC O:1 y no O:1 (1)	-	CT (5) EC (1)
	Especificación	NA	>10 UFC/g >1.1 NMP/100 ml	>1.1 NMP/100 ml Ausente 50g	NA	>10 UFC/g >3 NMP/g
	NOM	NA	NOM-210-SSA1-2014	NOM-210-SSA1-2014 NOM-242-SSA1-2009	NA	NOM-210-SSA1-2014
2022	Microorganismo	-	CT (2) S (1)	-	CT (3) CF (2)	CT (2) S (1)
	Especificación	NA	> 10 UFC/g Ausente 25g	NA	> 10 UFC/g, >1.1 NMP/100 ml,	>10 UFC/g Ausente 25g
	NOM	NA	NOM-210-SSA1-2014	NA		NOM-210-SSA1-2014
2023	Microorganismo	-	CT (4)	CT (1)	CT (1)	-
	Especificación	NA		> 10 UFC/g		NA
	NOM	NA		NOM-210-SSA1-2014		NA

CT: Coliformes totales; CF: Coliformes fecales; S: *Salmonella* sp.; VC: *Vibrio cholerae*; EC: *Escherichia coli*. UFC: Unidades formadoras de colonias; NMP: Número más probable.

CONCLUSIONES

El análisis mostró que, a lo largo del periodo, los alimentos cocidos presentaron variaciones importantes en el cumplimiento microbiológico. Aunque la mayoría de las muestras estuvieron dentro de norma, se detectaron episodios de incumplimiento por coliformes totales, coliformes fecales, *E. coli*, *Salmonella spp.* y *V. cholerae*, lo que confirma que la inocuidad de los alimentos cocidos sigue siendo un reto en los establecimientos locales.

La clasificación por grupos de alimentos según la normatividad permitió identificar a los cereales (tacos, quesadillas, arroz, empanadas), carnes (pollo, res, cerdo), y productos del mar (camarón, pescado, pulpo) como los grupos más contaminados, seguidos de frutas y hortalizas cocidas y, finalmente, los huevos cocidos, que presentaron menor incidencia. Esta jerarquización facilitó detectar a los grupos más vulnerables y poder priorizar la vigilancia sanitaria.

Asimismo, los resultados obtenidos en la investigación evidenciaron que, aunque en promedio más del 80% de los alimentos analizados cumplió con la normativa, los incumplimientos detectados superaron los parámetros establecidos en las NOM-210-SSA1-2014 y NOM-242-SSA1-2009. Estos casos representan un riesgo directo de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), lo que demuestra que el cumplimiento normativo es aún parcial e insuficiente.

Por otra parte, la evolución temporal mostró una tendencia positiva: en los últimos años disminuyeron los casos de contaminación en comparación con 2019 y 2021, que fueron los más críticos. Sin embargo, persisten fallas recurrentes en ciertos grupos, lo que evidencia que las mejoras no son homogéneas ni sostenidas en todos los alimentos.

Por último, la DIPRIS (Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios) juega un papel clave en la vigilancia y regulación. Sin embargo, los resultados evidencian limitaciones como: la cobertura de inspecciones es parcial, la capacitación en establecimientos pequeños es insuficiente y la capacidad de sanción y seguimiento es limitada y la falta de personal. Esto genera brechas que explican por qué, a pesar de la normatividad vigente, aún persisten focos de contaminación en alimentos cocidos.

PROPUESTAS Y/O RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos muestran que, aunque la mayoría de los alimentos cocidos en Tuxtla Gutiérrez cumplen con la normatividad, aún existen focos críticos en algunas áreas. Para reducir los riesgos de contaminación microbiológica y garantizar alimentos seguros, se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Los establecimientos deben implementar programas permanentes de Buenas Prácticas de Higiene (BPH), sistemas de prerrequisitos (PPR) o en su defecto Sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) como modo preventivo o correctivo de acciones que coadyuven a mejorar áreas de alimentos como: recepción, almacenamiento, preparación, etc.
2. Establecer muestreos periódicos (semestrales) obligatorios de alimentos cocidos en los establecimientos fijos de preparación de alimentos que sean de mayor riesgo con monitoreo microbiológico regular. Los resultados deben ser reportados a la DIPRIS/COFEPRIS y mantenerse públicos para fortalecer la transparencia y la confianza del consumidor.
3. Fortalecer el cumplimiento normativo y capacitación de personal en establecimientos de alimentos sobre BPM y el manejo seguro de alimentos en áreas críticas de intervención: en cereales: reforzar controles en el uso de arroz, tortillas y productos de maíz, que son altamente vulnerables a *E. coli* y coliformes, en carnes: garantizar cocción completa y evitar contaminación cruzada y en frutas, hortalizas (salsas) y productos de mar: asegurar materias primas seguras, almacenamiento en frío y preparación inmediata.
4. Cuando el establecimiento no cumpla con los límites microbiológicos o incumpla la normatividad vigente sanitarias, como la Ley General de Salud (Art. 417) se deberá establecer una serie de sanciones que buscan no solo castigar, sino también prevenir riesgos a la salud pública, que pueden ser: amonestación con apercibimiento, multa económica proporcional a la falta y reincidencia, clausura temporal o definitiva de los establecimientos, dependiendo de la gravedad y/o arresto hasta por 36 horas, en casos graves o de resistencia a la autoridad.

5. Revisar y actualizar las Normas Oficiales Mexicanas para incorporar límites más estrictos y mejores criterios de evaluación, basados en los hallazgos recientes sobre contaminación microbiológica en alimentos cocidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abu-Ghazaleh, N., Chua, W., y Gopalan, V. (2020). Intestinal microbiota and its association with colon cancer and red/processed meat consumption. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 36, 75 - 88. <https://doi.org/10.1111/jgh.15042>.
- Adams, M. R. y Moss, M. O. (2016). *Food Microbiology* (4^a ed.). Royal Society of Chemistry.
- Adaptado de StoryMD [imagen]. Por Foodborne Illness. (2024). *Foodborne pathogens that cause foodborne illnesses*. StoryMD.com. <https://storymd.com/journal/6j45zyk1nw-foodborne-pathogens>
- Aguilar J. C. y Rincón A. C. (2021). *Riesgo de contaminación de alimentos en establecimientos fijos de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas].
- Akabanda, F., Hlortsi, E., y Owusu-Kwarteng, J. (2017). Food safety knowledge, attitudes and practices of institutional food-handlers in Ghana. *BMC Public Health*, 17. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3986-9>.
- Albores M^a. C. (2015), *Alimentos ambulantes, riesgo y aplicabilidad de la NOM-251-SSA1-2009 en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas].
- Alhadlaq, M., Aljurayyad, O., Almansour, A., Al-Akeel, S., Alzahrani, K., Alsalman, S., Yahya, R., Al-Hindi, R., Hakami, M., Alshahrani, S., Alhumeed, N., Moneea, A., Al-Seghayer, M., Alharbi, A., Al-Reshoodi, F., y Alajel, S. (2024). Overview of pathogenic *Escherichia coli*, with a focus on Shiga toxin-producing serotypes, global outbreaks (1982–2024) and food safety criteria. *Gut Pathogens*, 16. <https://doi.org/10.1186/s13099-024-00641-9>.
- Al-Musawi, A., Abu-Almaaly, R., y Kareem, H. (2023). Fecal coliform bacteria in vegetable salads prepared in Baghdad restaurants. *Journal of Pure and Applied Microbiology*. <https://doi.org/10.22207/jpam.17.2.51>.

- Alves, A., Viveiros, C., Lopes, J., Nogueira, A., Pires, B., Afonso, A., y Teixeira, C. (2021). Microbiological contamination in different food service units associated with food handling. *Applied Sciences*. <https://doi.org/10.3390/app11167241>.
- Arellano N. R., García S. R., F. y Corzo R. L. (2020). Effect of compliance with NOM-251-SSA1-2009 on food safety and quality of service in food microenterprises. *Ciencia administrativa*. 1: 21-31. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/03CA2020-01.pdf>
- Attien, Y., Zébré, A., Sina, H., Angaman, D., Moussa, L., y Dadie, A. (2021). Assessment of the sanitary quality of the dishes sold in street's restaurants with high frequentation in Daloa (Ivory Coast). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2021.1012.024>.
- Atwill, E., y Jeamsripong, S. (2021). Bacterial diversity and potential risk factors associated with *Salmonella* contamination of seafood products sold in retail markets in Bangkok, Thailand. *PeerJ*, 9. <https://doi.org/10.7717/peerj.12694>.
- Ayalew T. S., Tarekegn H. T. y Ayalew B. G. (2024) Detection of *Salmonella* and *Escherichia coli* along the fish value chain in Bahir Dar City, Ethiopia. *Public Health Chall.* 3(3). DOI: [10.1002/puh2.204](https://doi.org/10.1002/puh2.204)
- Azamar, F., Hernández, S., y García, J. (2018). Microbiological quality of food in Veracruz: Compliance with national standards. *UniverSalud*, 14(27), 150-158.
- Badrinath, P., Sundkvist, T., Mahgoub, H., y Kent, R. (2004). An outbreak of *Salmonella* Enteritidis phage type 34a infection associated with a Chinese restaurant in Suffolk, United Kingdom. *BMC Public Health*, 4, 40 - 40. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-4-40>.
- Bautista-De León H., Gómez-Aldapa C.A., Rangel-Vargas E., Vázquez-Barrios E., y Castro-Rosas. J. (2013). Frequency of indicator bacteria, *Salmonella* and diarrhoeagenic *Escherichia coli* pathotypes on ready-to-eat cooked vegetable salads from Mexican restaurants. *Letters in Applied Microbiology*, 56(6), 414–420. <https://doi.org/10.1111/lam.12063>
- Borbolla-Sala M. E., Vidal-Pérez M. D. R., Piña-Gutiérrez O. E., Ramírez-Messner I., y Vidal-Vidal J. J. (2004). Contaminación de los alimentos por *Vibrio cholerae*,

coliformes fecales, *Salmonella*, hongos, levaduras y *Staphylococcus aureus* en Tabasco durante 2003. Salud en Tabasco, 10 (2),221-232.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48710206>

Bukhari, M., Banasser, T., El-Bali, M., Bulkhi, R., Qamash, R., Trenganno, A., Khayyat, M., Kurdi, M., Majrashi, A., y Bahewareth, F. (2021). Assessment of microbiological quality of food preparation process in some restaurants of Makkah city. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28, 5993 - 5997. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.06.050>.

Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC). (2022). *Foodborne illness source attribution estimates – United States*, 2022.
<https://www.cdc.gov/ifsac/php/data-research/annual-report-2022.html>

Chatzimpyrou, O., Chaidoutis, E., Keramidas, D., Papalexis, P., Thomaidis, N., Pitiriga, V., Langi, P., Koutsiari, F., Drikos, I., Giannari, M., Chelidonis, G., Lazaris, A., y Kavantzas, N. (2025). Health inspections of restaurant establishments in the attica region, greece. non-compliance data within the food hygiene sector. *Journal of food protection*, 100452. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2025.100452>.

Chen, L., Wang, J., Chen, J., Zhang, R., Zhang, H., Qi, X., y He, Y. (2023). Epidemiological characteristics of *Vibrio parahaemolyticus* outbreaks, Zhejiang, China, 2010–2022. *Frontiers in Microbiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1171350>.

Coat, R., Gouilleux, B., Thouand, G., Assaf, A., Arhaliass, A., Legrand, J., Thierry, A., Martineau, E., Courant, F., Giraudeau, P., y Gonçalves, O. (2018). Characterizing the spoilage of egg products using targeted and non-targeted approaches. 157-258.
<https://doi.org/10.1016/B978-1-78548-271-7.50003-1>.

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios [COFEPRIS]. (2022, 8 de septiembre). *Reglamentos: Reglamento de Control Sanitario Productos y Servicios*. DOF. <https://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/pdf/wo88301.pdf>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL] (2020). *Informe de pobreza y evaluación 2020. Chiapas.*
https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_de_pobreza_y_evaluacion_2020_Documentos/Informe_Chiapas_2020.pdf

Data México. (2020, 6 de agosto). *Tuxtla Gutiérrez: municipio de Chiapas*. Consultado el 8 de agosto de 2024. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/tuxtla-gutierrez?redirect=true>

Data México. (2024, 6 de agosto). *Chiapas entidad federativa*. Consultado el 8 de agosto de 2024. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/chiapas-cs>

De Freitas, R., y Stedefeldt, E. (2022). Why do kitchen workers not practice what they learn about food safety?. *Food research international*, 155, 111114. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111114>

Destinos México. (2023, 26 de agosto). *Gastronomía de Tuxtla Gutiérrez - Destinos México*. Programa Destinos México. Consultado el 8 de agosto de 2024. <https://programadestinosmexico.com/gastronomia-de-tuxtla-gutierrez/>

Dudeja, P., y Singh, A. (2017). Food safety in large organized eating establishments. *Food Safety in the 21st Century*, 339–353. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-801773-9.00027-3>

Dutta, D., Kaushik, A., Kumar, D., y Bag, S. (2021). Foodborne Pathogenic Vibrios: Antimicrobial Resistance. *Frontiers in Microbiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.638331>.

El-Kholy, A., El-Shinawy, S., Seliem, H., y Zeinhom, M. (2020). Potential risk of some pathogens in table eggs. 27, 52-65. <https://doi.org/10.21608/jvmr.2020.69694>.

Ellouze, M., Da Silva, N., Rouzeau-Szynalski, K., Coisne, L., Cantergiani, F., y Baranyi, J. (2021). Modeling *Bacillus cereus* growth and cereulide formation in cereal-, dairy-, meat-, vegetable-based food and culture medium. *Frontiers in Microbiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.639546>.

Faife, S., Macuamule, C., Gichure, J., Hald, T. y Buys, E. (2024). Diarrhoeagenic *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. contamination of food and water consumed by children with diarrhoea in Maputo, Mozambique. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*, 21 (9), 1122. <https://doi.org/10.3390/ijerph21091122>.

FAO (2007). Manual de buenas prácticas para la industria de la carne. (1 ed.). Roma, Italia.

FAO. Consultado el 8 de agosto de 2024.

<https://www.fao.org/4/y5454s/y5454s00.htm>

FAO (2020). *Good hygiene practices in the preparation and sale of street food in Africa* (2^a ed.). FAO. Consultado el 8 de agosto de 2024.

<https://www.fao.org/4/a0740e/a0740e00.pdf>

FAO y WHO. (2019). *Guía 3. Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)*.

Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

<https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2017/food-safety-hacpp-cha-analisis-peligros-puntos-criticos-control.pdf>

FAO y WHO. (2023). *General Principles of Food Hygiene. Codex Alimentarius Code of*

Practice, No.CXC 1-1969. Codex Alimentarius Commission. Rome.

<https://doi.org/10.4060/cc6125en>

Faour-Klingbeil D., Ewen C. D. T. y Kuri V. (2016). A school microbiological quality of ready-to-eat fresh vegetables and their link to food safety environment and handling practices in restaurants. *Food Science and Technology*. 74 (2016):224-233.

<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.07.051>.

Fleetwood, J., Rahman, S., Holland, D., Millson, D., Thomson, L., y Poppy, G. (2019). *As clean as they look? Food hygiene inspection scores, microbiological contamination, and foodborne illness*. *Food Control*.

<https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2018.08.034>.

Gayathri, M., Panjikkaran S. T., Aneena E. R., Suman, K.T., Lakshmy, P.S. y Sharon C.L.

(2023). Foodborne diseases - a public health challenge. *The Indian Journal of Nutrition and Dietetics*. <https://doi.org/10.21048/ijnd.2023.60.3.29867>.

Girmay, A. M., Gari, S.R., Gesew, G.T., y Reta, M. T. (2021). Determinants of drinking-water quality and sanitary risk levels of water storages in food establishments of Addis Ababa, Ethiopia. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*. 11(5):831-840. <https://doi.org/10.21203/RS.3.RS-390815/V1>.

- Giwa, A. S., Memon A. G., Shaikh A. A., Korai R., Maitlo G. U., Maitlo I., Ali A. y Ahmad J. (2021). Microbiological survey of ready-to-eat foods and associated preparation surfaces in cafeterias of public sector universities. *Environmental Pollutants and Bioavailability*, 33:1, 11-18, <https://doi.org/10.1080/26395940.2021.1880973>
- Gizaw, Z. (2019). Public health risks related to food safety issues in the food market: a systematic literature review. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 24:68 <https://doi.org/10.1186/s12199-019-0825-5>.
- Golden, O., Caldeira, A., y Santos, M. (2022). Raw fish consumption in Portugal: A survey on trends in consumption and consumer characteristics. *Food Control*. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.108810>.
- Gordillo, M. A. B. (2019). *Prevalencia de Salmonella spp. en alimentos contaminados y descripción según serotipos; tipos de alimentos y jurisdicciones sanitarias afectadas en Chiapas, durante el periodo 2016-2018* [Tesis de Maestría, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas].
- Gorris, L., y Cordier, J. (2019). Microbiological criteria and indicator microorganisms. *Food Microbiology*. <https://doi.org/10.1128/9781555819972.ch3>.
- Hoffmann, S., Maculloch, B., y Batz, M. (2025). Economic burden of major foodborne illnesses acquired in the United States. *Journal of Food Protection*, 80(3), 368-376. [DOI: 10.1089/fpd.2023.0157](https://doi.org/10.1089/fpd.2023.0157).
- Hoseinzadeh, E., Faghih, M., Ghodratollah Roshanaei, Reza Shokoohi, y Mohammadi, H. (2013). Chemical composition and microbiological quality of the central restaurant food of Hamedan University of Medical Sciences. *Thrita Journal of Medical Sciences*, 1(3). <https://doi.org/10.5812/thrita.6676>
- Ilboudo, A., Savadogo, A., Barro, N., Ouedraogo, M., y Traoré, A. (2009). Qualité hygiénique de la viande utilisée en restauration collective dans trois restaurants universitaires de Ouagadougou (Burkina Faso). *Sante*, 19(4):195-199. <https://doi.org/10.1684/san.2009.0146>.

INEGI. (2020b). Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI. Consultado el 20 de agosto 2024.<https://www.inegi.org.mx/app/cpv/2020/resultadosrapidos/default.html?texto=Tuxtla>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020a). Mapas para imprimir. Cuéntame. Consultado el 20 de agosto 2024. <https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/chiap.aspx?tema=M>

Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). (2019). *Informe sobre las enfermedades transmitidas por alimentos en México*. INSP.

Johnson, A., Stone, W., Feil, M., y Schroeder, C. (2019). Microbiological testing results of cooked diced chicken and pasteurized egg products purchased for United States Federal Nutrition Assistance Programs, 2012-2018. *Foodborne pathogens and disease*. <https://doi.org/10.1089/fpd.2019.2679>.

Kamboj, S., Gupta, N., Bandral, J., Gandotra, G., y Anjum, N. (2020). Food safety and hygiene: A review. *International Journal of Chemical Studies*. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i2f.8794>.

Kirchner, M., Goulter, R., Chapman, B., Clayton, J., y Jaykus, L. (2021). Cross-contamination on atypical surfaces and venues in food service environments. *Journal of food protection*, 84 7, 1239-1251. <https://doi.org/10.4315/JFP-20-314>.

Kostoglou, D., Simoni, M., Vafeiadis, G., Kaftantzis, N., y Giaouris, E. (2023). Prevalence of *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., and *Listeria monocytogenes*, and population levels of food safety indicator microorganisms in retail raw chicken meat and ready-to-eat fresh leafy greens salads sold in Greece. *Foods*, 12. <https://doi.org/10.3390/foods12244502>.

Koutsoumanis, K., Allende, A., Álvarez-Ordoñez, A., Bolton, D., Bover-Cid, S., Chemaly, M., De Cesare, A., Herman, L., Hilbert, F., Lindqvist, R., Nauta, M., Nonno, R., Peixe, L., Ru, G., Simmons, M., Skandamis, P., Baker-Austin, C., Hervio-Heath, D., Martinez-Urtaza, J., Caro, E., Strauch, E., Thébault, A., Guerra, B., Messens, W., Simon, A., Barcia-Cruz, R., y Suffredini, E. (2024). Public health aspects of *Vibrio* spp. related to the consumption of seafood in the EU. *EFSA Journal*, 22. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8896>.

- Lai, H., Liu, M., Chen, X., Ren, F., Xu, M., Jiao, X., Huang, J., y Li, Q. (2025). Assessment of microbial contamination in various processing rooms using culture-dependent and 16S rRNA methods in a commercial kitchen in eastern China. *Food Control*. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110931>.
- Lai, H., Liu, M., Tang, Y., Ren, F., Xu, M., Guo, C., Jiao, X., y Huang, J. (2024). Microbiological safety assessment of restaurants and HACCP-certified kitchens in hotels: A study in eastern China. *International journal of food microbiology*, 425, 110868. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2024.110868>.
- Leight, A., Crump, B., y Hood, R. (2018). Assessment of fecal indicator bacteria and potential pathogen co-occurrence at a shellfish growing area. *Frontiers in Microbiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00384>.
- Liang, W., Sivashankar, P., Hua, Y., y Li, W. (2024). Global food expenditure patterns diverge between low-income and high-income countries. *Nature food*. <https://doi.org/10.1038/s43016-024-01012-y>.
- Lim, E., Kim, J., Sul, W., Kim, J., Kim, B., Kim, H. y Koo, O. (2021). Metagenomic analysis of microbial composition revealed cross-contamination pathway of bacteria at a foodservice facility. *Frontiers in Microbiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.636329>.
- Lopes, A., y Maciel, B. (2019). Real-Time quantitative PCR as a tool for monitoring microbiological quality of food. *Synthetic Biology - New Interdisciplinary Science*. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.84532>.
- Machado V. A. N, Teixeira, R., Junior, W. L., y de Oliveira, F. S. (2020). A meta-analytic review of food safety risk perception. *Food Control*, 112, 107089. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107089>.
- Machado, E., Maldonade, I., Riquette, R., Mendes, V., Gurgel-Gonçalves, R., y Ginani, V. (2018). Frequency of enteroparasites and bacteria in the leafy vegetables sold in brazilian public wholesale markets. *Journal of food protection*, 81 4, 542-548. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-17-358>.

Manyi-Loh, C. E., y Lues, R. (2025). *Listeria monocytogenes* and Listeriosis: the global enigma. *Foods*, 14(7), 1266. <https://doi.org/10.3390/foods14071266>.

Menini, A., Mascarello, G., Giaretta, M., Brombin, A., Marcolin, S., Personeni, F., Pinto, A., y Crovato, S. (2022). The critical role of consumers in the prevention of foodborne diseases: an ethnographic study of italian families. *Foods*, 11. <https://doi.org/10.3390/foods11071006>.

Mohamadou, A., Moussa, S., Fassé, S., Adja, O., Yaya, O., y Adama, K. (2020). Bacteriological quality of meat sold in markets and kiosks before and after cooking in bamako. 8, 38-42. DOI: 10.12691/jfs-8-2-1.

Mohammad, Z., y Ahmad, F. (2024). Editorial: Microbial food safety in retail stores and restaurants. *Frontiers in Microbiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1518203>.

Mulat, M., Birri, D., Kibret, T., Alemu, W., Geteneh, A., y Mihret, W. (2024). Food safety knowledge, attitude, and hygienic practices of food handlers in Yeka sub-city, Addis Ababa, Ethiopia: A descriptive cross-sectional study. *Environmental Health Insights*, 18. <https://doi.org/10.1177/11786302241288855>.

Mwesigwa, J., Sooma, A., Tushabe, H., Kasule, V., Rutenta, A., Tusuubira, A., Nagingo, P., Magobamaingi, B., Namubiru, P., y Lujjimbirwa, F. (2024). Prevalence of pathogenic bacteria in cooked, raw meat and vegetables from select markets of entebbe municipality in wakiso district, uganda. a cross-sectional study. *SJ Microbiology Africa*. 1(8). <https://doi.org/10.51168/y8hyfx97>.

Oana-Raluca, R., Alina, B., Viorel-Cezar, F. y Gheorghită, V. (2024). The impact of microbiological criteria on ensuring food safety. *Scientific Papers Journal Veterinary Series*. <https://doi.org/10.61900/spjvs.2024.02.14>.

OMS. (2015). *Foreword to the WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases*. WHO. Consultado el 8 de agosto de 2024. <https://collectionsblog.plos.org/foreword-to-the-who-estimates-of-the-global-burden-of-foodborne-diseases/>

OMS. (2019a), 15 noviembre). *Foodborne diseases*. Consultado el 8 de agosto de 2024. https://www.who.int/health-topics/foodborne-diseases/#tab=tab_1

OMS. (2019b). *Escherichia coli and Food Safety*. WHO. Consultado el 8 de agosto de 2024.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2024, 4 octubre). *Food safety*. Consultado el 12 de noviembre de 2024. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

Pai, A., Jaiswal, S. y Jaiswal, A. (2024). A Comprehensive review of food safety culture in the food industry: leadership, organizational commitment, and multicultural dynamics. *Foods*, 13. <https://doi.org/10.3390/foods13244078>.

Peng, X., Wang, F., Wang, J., y Qian, C. (2022). Research on food safety control based on evolutionary game method from the perspective of the food supply chain. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14138122>.

Pudaruth, C., y Biranjia-Hurdoval, S. (2024). Food safety knowledge and practice in the era of dark kitchens. *BioMed Target Journal*. <https://doi.org/10.5978/bmtj.217>.

Ragab, G., El-Barawy, M., y Meheissen, M. (2020). Evaluation of the microbial quality of food served in a university hospital in Alexandria., 50, 101-105. <https://doi.org/10.21608/jhph.2020.109128>.

Ramos, L. (2020). Basics and advances in sampling and sample preparation. *Chemical Analysis of Food*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384862-8.00001-7>.

Rebezov, M., Khayrullin, M., Assenova, B., Farida, S., Baydan, D., Garipova, L., Savkina, R., y Rodionova, S. (2024). Improving meat quality and safety: innovative strategies. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. <https://doi.org/10.5219/1972>.

Reza, H. T., y Riazipour, M. (2008). Microbial quality of cooked meat foods in Tehran University's restaurants. <https://pjms.com.pk/issues/julsep08/article/article23.html>

Ricci, A., Martelli, F., Razzano, R., Cassi, D., Lazzi, C., Neviani, E. y Bernini, V. (2020). Service temperature preservation approach for food safety: Microbiological evaluation of ready meals. *Food Control.*, 115, 107297. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107297>.

Rincé, A., Balière, C., Hervio-Heath, D., Cozien, J., Lozach, S., Parnaudeau, S., Guyader, F., Hello, L., Giard, J., Sauvageot, N., Benachour, A., Strubbia, S., y Gourmelon, M. (2018). Occurrence of bacterial pathogens and human noroviruses in shellfish-harvesting areas and their catchments in France. *Frontiers in Microbiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02443>.

Rodrigues, J., Saraiva, C., García-Díez, J., Castro, J., y Esteves, A. (2025). Evaluating the effectiveness of food safety policies in Portugal: A stakeholder-based analysis of challenges and opportunities for food safety governance. *Foods*, 14. <https://doi.org/10.3390/foods14091534>.

Samson, R. A., Hoekstra, E. S., y Frisvad, J. C. (2004). *Introduction to Food- and Airborne Fungi*. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre. https://www.zobodat.at/pdf/Sydowia_47_0264-0266.pdf

Schirone, M., Visciano, P., Tofalo, R., y Suzzi, G. (2019). Editorial: Foodborne pathogens: hygiene and safety. *Frontiers in Microbiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01974>.

Secretaría de Economía (2010). NOM-243-SSA1-2010 – *Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba*. Normalización. Consultado el 24 de agosto de 2024. https://platiica.economia.gob.mx/wp-content/uploads/sites/2/PDF_Normas_Publicas/243ssa12010.pdf

Secretaría de Economía (2010). NOM-251-SSA1-2009 - *Prácticas de higiene para el proceso de alimentos y bebidas no alcohólicas* – Normalización. Consultado el 24 de agosto de 2024. https://platiica.economia.gob.mx/wp-content/uploads/sites/2/PDF_Normas_Publicas/243ssa12010.pdf

Secretaría de Salud. (2010). NOM-093-SSA1-1994: *Prácticas de higiene en la preparación de alimentos*. Normalización. Consultado el 24 de agosto de 2024. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/138744/nom_093_SS1-1994.pdf

Secretaría de Salud. (2019). *Programa Estatal de Salud 2019-2024. Instituto de Salud del Estado de Chiapas*. Consultado el 24 de agosto de 2024.

<https://saludchiapas.gob.mx/storage/app/uploads/public/625/066/5a5/6250665a5cf3d732807343.pdf>

Secretaría de Salud. (2022a). *Guía para la implementación de buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas*. Consultado el 24 de agosto de 2024.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/158493/Gu_a_de_buenas_pr_ctic as_de_higiene_en_establecimientos_de_servicios_de_alimentos_y_bebidas.pdf

Shah, M., Ullah S., Mehmood A., Ullah F., Shah S. I., Ali T., Waheed A. y Syed Majid Rasheed (2024). Identification of *E. coli* 0157:h7, coliform, fecal coliform and total coliform from various food samples collected from Islamabad-Pakistan. *Pure Appl. Bio.* <https://doi.org/10.19045/bspab.2024.130007>.

Sospedra, I., Rubert, J., Soriano, J., y Mañes, J. (2013). Survey of microbial quality of plant-based foods served in restaurants. *Food Control*, 30:418-422. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.08.004>

Spagnoli, P., Vlerick, P., Pareyn, K., Fouber, P., y Jacxsens, L. (2024). Portfolio of interventions to mature human organizational dimensions of food safety culture in food businesses. *Food Control*. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110937>.

Sperber, W. H., y Stier, R. F. (2010). Happy 50th birthday to HACCP: Retrospective and prospective. *Food Safety Magazine*, 16(6), 50-53. <https://www.food-safety.com/articles/3874-happy-50th-birthday-to-haccp-retrospective-and-prospective>

Stavropoulou, E., y Bezirtzoglou, E. (2019). Predictive modeling of microbial behavior in food. *Foods*, 8. <https://doi.org/10.3390/foods8120654>.

Svanevik, C., Roihia, I., Levsen, A., y Lunestad, B. (2015). Microbiological assessment along the fish production chain of the Norwegian pelagic fisheries sector Results from a spot sampling programme. *Food microbiology*, 51, 144-53. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2015.05.016>.

Todd E. (2020). Food-Borne disease prevention and risk assessment. *Int J Environ Res Public Health*, 17(14):5129. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145129>

- Uruakpa, F., Hurst, E., Siela, A., Gwinnett, T., Hestness, A., Tipton, L., Fleischer, A., y Lance, K. (2013). Consumption of raw and unprocessed foods among Indiana state university students: A bench report. *Natural Products: An Indian Journal*, 9. <https://www.tsijournals.com/articles/consumption-of-raw-and-unprocessed-foods-among-indiana-state-university-students-a-bench-report.pdf>
- Valdiviezo A. G. y Rodríguez J. A. (2017). Riesgos de consumir alimentos potencialmente peligrosos. *Inbiomed*. 5(1):42-43.
- Venkat, H., Matthews, J., Lumadao, P., Caballero, B., Collins, J., Fowle, N., Kellis, M., Tewell, M., White, S., Hassan, R., Classon, A., Joung, Y., Komatsu, K., Weiss, J., Zusy, S., y Sunenshine, R. (2018). *Salmonella enterica* Serotype Javiana Infections Linked to a Seafood Restaurant in Maricopa County, Arizona, 2016. *Journal of food protection*, 81 8, 1283-1292. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-17-494>.
- Woo-Soo J., Ha-Ram K., Soo-Young K., y Soo-Hwam Y. (2023). Exploring the health benefits of yeast isolated from traditional fermented foods in Korea: anti-inflammatory and functional properties of *saccharomyces* and non-*saccharomyces* strains. *Microorganisms*, 11. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11061503>.
- Wu, S., Wu, Q., Zhang, J., Chen, M., Yan, Z., y Hu, H. (2015). *Listeria monocytogenes* prevalence and characteristics in retail raw foods in China. *PLoS ONE*, 10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136682>.
- Yannick, N., Rawlings, N., y Emmanuela, A. (2013). Assessment of bacteriological quality of cooked pork meat sold along the commercial streets of Nkwen through Bambili Metropolis, Cameroon. *Australian Journal of French Studies*, 7, 441-445. <https://doi.org/10.5897/AJFS2013.1108>.
- Zafar, A., Ahmed, E., Wajihah, H., y Khan, A. (2016). Microbiological evaluation of raw meat products available in local markets of Karachi, Pakistan. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: B. Life and Environmental Sciences* 53(2): 103–109. <https://paspk.org/wp-content/uploads/2016/06/Microbiological-Evaluation-of-Raw-Meat.pdf>

Zhang, G., Chen, A., Zhao, Y., Xu, Z., Chen, G., y Yang, S. (2016). Egg safety standards in china need to be improved. *Journal of food protection*, 79 3, 512-518.
<https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-15-308>.

Zohreh, M., Ali, M., Ali, E., Ashkan, I., y Ayub, E. (2015). Microbiological quality of ready-to-eat foods of Tehran province. *Australian Journal of French Studies*, 9, 257-261.
<https://doi.org/10.5897/AJFS2015.1260>.

ANEXO Y/O APÉNDICES

Anexo 1.

Oficios de petición para el acceso a la base de datos de Alimentos Potencialmente Peligrosos (APP) de la DIPRIS.

Tuxtla Gutiérrez; Chiapas a 24 de noviembre de 2021.

**LIC. ROSY GUADALUPE CONCEPCIÓN HERNÁNDEZ ALESSIO
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE OPERACIÓN SANITARIA
P R E S E N T E.**

Por este medio respetuosamente solicito a Usted, su apoyo incondicional para poder utilizar los datos del proyecto de alimentos potencialmente peligrosos del Departamento de Operación Sanitaria, que me servirán como referencia para la investigación de mis estudios de grado, que estoy cursando en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Esperando contar con su valioso apoyo, le envío un cordial saludo.

Atentamente
L.N. María Criselda Chandomí Hernández, NC



C.c.p. Interesada.



"2021, Año de la Independencia"

**SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO DE SALUD
DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS SANITARIOS
SUBDIRECCIÓN DE CONTROL SANITARIO
DEPTO. DE OPERACIÓN SANITARIA (DIPRIS)**

**MEMORÁNDUM: IS/DIPRIS/SCS/DOS/01100/2021
TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS; A 01 DE DICIEMBRE DEL 2021**

**LN. MARÍA CRISELDA CHANDOMÍ HERNÁNDEZ, NC
ESTUDIANTE DEL UNICACH
TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS**

En respuesta a su oficio de fecha 24 de noviembre de año en curso, donde solicita los datos del proyecto de alimentos potencialmente peligrosos del Departamento de Operación Sanitaria, que servirán como referencia para su investigación de estudios de grado, en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. al respecto le comunico que se AUTORIZA utilizar los datos de dicho proyecto, no sin antes recomendar el buen uso de dicha información.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**MTRA. ROSY GUADALUPE CONCEPCIÓN HERNÁNDEZ ALESSIO
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE OPERACIÓN SANITARIA**



LABORÓ : LAD. HERLINDA CAMACHO NUÑEZ - APOYO ADMINISTRATIVO

Anexo 2.

Listados de NOM's vigentes para alimentos, bebidas y agua.

Norma Oficial Mexicana	Objetivo y campo de estudio
NOM-086-SSA1-1994 - Bienes y servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales.	<p>1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones nutrimentales que deben observar:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Los alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. 1.1.2 Los alimentos envasados y a base de cereales para lactantes y niños con adición de nutrientes. <p>1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación.</p>
NOM-093-SSA1-1994 - Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.	<p>1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece las disposiciones sanitarias que deben cumplirse en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos con el fin de proporcionar alimentos inocuos al consumidor.</p> <p>1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican a la preparación de alimentos.</p>
NOM-127-SSA1-1994 - Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización".	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional.</p>
NOM-130-SSA1-1995 - Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias.	<p>1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir los alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico, con excepción de los productos que cuenten con Normas Oficiales Mexicanas específicas.</p> <p>1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación.</p>
NOM-131-SSA1-2012 - Productos y servicios. Fórmulas para lactantes, de continuación y para	<p>1.1 Esta norma establece las disposiciones y especificaciones sanitarias, nutrimentales y de etiquetado que deben cumplir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • las fórmulas para lactantes, • las fórmulas para lactantes con necesidades especiales de nutrición,

necesidades especiales de nutrición. Alimentos y bebidas no alcohólicas para lactantes y niños de corta edad. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales. Etiquetado y métodos de prueba.	<ul style="list-style-type: none"> • las fórmulas de continuación, • las fórmulas de continuación para necesidades especiales de nutrición, y • los alimentos y bebidas no alcohólicas para lactantes y niños de corta edad. <p>Así como los métodos de prueba.</p> <p>1.2 Esta norma es de observancia obligatoria para las personas físicas y morales que se dedican al proceso y/o importación de los productos objeto de la misma, que van a ser comercializados en el territorio nacional.</p>
NOM-142-SSA1-1995 - Bienes y servicios. Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial.	<p>1.1 La presente Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones sanitarias y disposiciones de etiquetado sanitario y comercial de las bebidas alcohólicas que se comercialicen en el territorio nacional.</p> <p>1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación. Quedan exceptuados los productos para exportación.</p>
NOM-147-SSA1-1996 - Bienes y servicios. Cereales y sus productos. Harinas de cereales, alimentos a base de cereales, de semillas comestibles, harinas o sus mezclas y productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales.	<p>1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece las disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales que deben cumplir las harinas de cereales, los alimentos preparados a base de cereales, de semillas comestibles, de harinas o sus mezclas y los productos de panificación.</p> <p>1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso e importación.</p>
NOM-159-SSA1-1996 - Productos y servicios. Huevo y sus productos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Método de prueba.	<p>1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir el huevo y sus productos.</p> <p>1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso, importación y comercialización en Territorio Nacional.</p>
NOM-186-SSA1/SCFI-2013 - Cacao, chocolate y productos similares, y derivados del cacao. Especificaciones sanitarias.	<p>1.1 Esta Norma, tiene por objeto establecer las especificaciones sanitarias y comerciales que debe cumplir el cacao, el chocolate, los productos similares y los derivados del cacao. Asimismo, establece la denominación genérica y específica de dichos productos.</p>

Denominación comercial.	1.2 Esta Norma es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que se dedican al proceso o importación de los productos objeto de la misma, que serán comercializados en el territorio nacional
NOM-201-SSA1-2015 - Bienes y servicios. Cereales y sus productos. Harinas de cereales, alimentos a base de cereales, de semillas comestibles, harinas o sus mezclas y productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales.	1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece las disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales que deben cumplir las harinas de cereales, los alimentos preparados a base de cereales, de semillas comestibles, de harinas o sus mezclas y los productos de panificación. 1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso e importación.
NOM-210-SSA1-2014 - Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos.	Esta Norma es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican a efectuar los métodos a que se refiere el punto anterior en alimentos para consumo nacional o de importación y productos de exportación.
Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos.	
NOM-213-SSA1-2002 - Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.	Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones sanitarias que deben cumplir los productos cárnicos procesados. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación.
NOM-218-SSA1-2011 - Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba.	1.1 Esta norma establece las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir las bebidas saborizadas no alcohólicas (incluye bebidas para deportistas), sus congelados, los productos concentrados para prepararlas y las bebidas adicionadas con cafeína. 1.2 Esta norma no aplica a productos que cuenten con una regulación sanitaria particular, los cuales deben ajustarse a las especificaciones sanitarias que para cada uno de ellos determine la Secretaría de Salud. 1.3 Esta norma es de observancia obligatoria en el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación.

NOM-242-SSA1-2009	-	<p>1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios para: las áreas de captura de moluscos bivalvos; los establecimientos que procesan productos de la pesca frescos, refrigerados, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba.</p> <p>1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que se dediquen a la captura, extracción, procesamiento, conservación, almacenamiento, distribución, transporte, venta o importación de productos de la pesca.</p>
NOM-243-SSA1-2010	-	<p>1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones sanitarias y nutrimentales que debe cumplir la leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y los derivados lácteos.</p> <p>1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican al proceso e importación de la leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos.</p>
NOM-251-SSA1-2009	-	<p>1.1 Esta Norma Oficial Mexicana 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.</p> <p>1.2 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.</p>
El Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios		La regulación, control y fomento sanitario del proceso, importación y exportación, así como de las actividades, servicios y establecimientos, relacionados con los productos que se refieren a los de uso y consumo humano.

Anexo 3.

Listado de productos, especificaciones normativas y NOM's vigente nacional para alimentos, bebidas y agua.

Producto	Microorganismo	Método de Prueba Microbiológico	Límite Máximo Permisible	Norma Aplicable
I. Leche, sus productos y derivados				
Leche pasteurizada	Coliformes totales <i>E. coli</i>	Técnica de cuenta en placa	< 10 UFC/g Ausencia en 25 g	NOM-243-SSA1-2010
Quesos frescos	<i>S. aureus</i> <i>L. monocytogenes</i>		< 100 UFC/g Ausencia en 25 g	
II. Huevo y sus productos				
Huevo líquido pasteurizado	<i>Salmonella</i> spp. Coliformes totales	Técnica de cuenta en placa	Ausencia en 25 g < 100 UFC/g	NOM-159-SSA1-1996
III. Carne y sus productos				
Productos cárnicos	<i>Salmonella</i> spp. <i>Clostridium perfringens</i>	Técnica de cuenta en placa	Ausencia en 25 g < 100 UFC/g	NOM-213-SSA1-2002
IV. Productos de la pesca y derivados				
Productos de la pesca	<i>V. cholerae</i> Coliformes totales	Técnica de cuenta en placa	Ausencia en 25 g < 100 UFC/g	NOM-242-SSA1-2009
V. Frutas, hortalizas y sus derivados				
Frutas y hortalizas procesadas	<i>E. coli</i> <i>Salmonella</i> spp.	Técnica de cuenta en placa	Ausencia en 25 g	NOM-218-SSA1-2011
VI. Bebidas no alcohólicas, productos para prepararlas y congelados de las mismas				
Bebidas no alcohólicas	Mohos y levaduras Coliformes totales	Técnica de cuenta en placa	< 100 UFC/ml < 10 UFC/ml	NOM-218-SSA1-2011
VII. Cereales, leguminosas, sus productos y botanas				
Harinas de cereales	Mohos y levaduras <i>B. cereus</i>	Técnica de cuenta en placa	< 10,000 UFC/g < 100 UFC/g	NOM-147-SSA1-1996
VIII. Aceites y grasas comestibles				
Margarinas	Coliformes totales Mohos y levaduras	Técnica de cuenta en placa	< 10 UFC/g < 100 UFC/g	NOM-086-SSA1-1994

Producto	Microorganismo	Método de Prueba Microbiológico	Límite Máximo Permisible	Norma Aplicable
IX. Cacao, café, té y sus derivados				
Productos de cacao y chocolate	Coliformes totales Mohos y levaduras	Técnica de cuenta en placa	< 10 UFC/g < 50 UFC/g	NOM-186-SSA1/SCFI-2013
X. Alimentos preparados				
Alimentos preparados no listos para consumo inmediato	Coliformes totales <i>Salmonella</i> spp.	Técnica de cuenta en placa	< 100 UFC/g Ausencia en 25 g	NOM-210-SSA1-2014
XI. Alimentos preparados listos para su consumo				
Alimentos preparados listos para consumo inmediato	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Salmonella</i> spp.	Técnica de cuenta en placa	< 100 UFC/g Ausencia en 25 g	NOM-093-SSA1-1994
XIII. Condimentos y aderezos				
Salsas y aderezos	Coliformes totales Mohos y levaduras	Técnica de cuenta en placa	< 10 UFC/g < 100 UFC/g	NOM-130-SSA1-1995
XIV. Edulcorantes, sus derivados y productos de confitería				
Productos de confitería	Coliformes totales Mohos y levaduras	Técnica de cuenta en placa	< 10 UFC/g < 100 UFC/g	NOM-131-SSA1-2012
XV. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición				
Alimentos bajos en calorías	Coliformes totales Mohos y levaduras	Técnica de cuenta en placa	< 10 UFC/g < 100 UFC/g	NOM-086-SSA1-1994
XVIII. Bebidas alcohólicas				
Bebidas alcohólicas destiladas	Coliformes totales Mohos y levaduras	Técnica de cuenta en placa	Ausencia en 100 ml	NOM-142-SSA1-1995
Agua, agua purificada y hielos				
Agua para consumo humano	Coliformes totales <i>Es. coli</i>	Técnica de número más probable (NMP)	Ausencia en 100 ml	NOM-127-SSA1-1994
Agua purificada envasada	Coliformes totales <i>E. coli</i>			NOM-201-SSA1-2015
Hielo para consumo humano	Coliformes totales <i>E. coli</i>			NOM-201-SSA1-2015

Anexo 4.

Tabla de grupos de alimentos cocidos con resultados de análisis microbiológico de acuerdo a los grupos de alimentos.

Año	Huevo	Grupo a de alimentos			
		Carne	Pesca	Frutas	Cereales
2	CT1= 10 UFC/g.ml.	CT1= 570 UFC/g.ml.	CT1= 10 UFC/g.ml	CT1=10 NMP/100 ml.	CT1= 10 UFC/g.ml.
0					
1	CT2= 10 UFC/g.ml.	CT2= 180.00 UFC/g.ml.	CT2= 20 UFC/g.ml	CT2= 350.0 UFC/g.ml.	CT2= 65000 UFC/g.ml.
9					
	CT3= 10 UFC/g.ml.	CT3= 170 UFC/g.ml.	CT3= 25.000 UFC/g.ml.	CT3= 10 NMP/ 100 ml.	CT3= 15 UFC/g.ml.
	-	CF1= 3.0 NMP/100 g	CT4= 10 NMP/100 ml.	CT4= 15 NMP/g.ml.	CT4= 800 UFC/g.ml.
	-	CF2= 3.0 NMP/100 g	CT5= 300.0 UFC/g.ml.	-	CT5= 300.0 UFC/g.ml.
	-	-	CT6= 50 UFC/g.ml.	-	CT6= 1000 UFC/g.ml.
	-	-	S1= presencia en 25 gr.	-	CT7= 50 UFC/g.ml.
	-	-	S2= presencia en 25 gr.	-	CT8= 150.000 UFC/g.ml.
	-	-	S3= presencia en 25 gr.	-	CT9= 150.000 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT10= 150000 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT11= 4.000 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT12= 150000 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT13= 40 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT14= 150.000 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT15= 150.000 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT16= 25.000 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT17= 90.0 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT18= 300.0 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT19= 150.000 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CF1= 43 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CF2= 3.0 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CF3= 10 NMP/100 ml.

Grupo a de alimentos					
Año	Huevo	Carne	Pesca	Frutas	Cereales
2002	-	-	CT1= 10 NMP/100 ml.	CT1=10 NMP/100 ml.	CT1= 15 NMP/g.ml.
2002	-	-	-	CT2= 65.500 NMP/100 ml.	-
	-	-	-	-	-
2002	-	CT1= 210 UFC/g.ml.	CF1= 9.2 NMP/100 ml.	-	CT1= 800.1 UFC/g.ml.
2002	-	CF1= 3.0 NMP/100 g.ml	CF2= 21.0 NMP/100 ml.	-	CT2= 50 UFC/g.ml.
2001	-	-	VC1= Presencia en 50 grs.	-	CT3= 150.000 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT4= 150.000 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	CT5= 300.0 UFC/g.ml.
	-	-	-	-	EC1= 1500000UFC/g.mL
2002	-	-	-	CT1= 4600 UFC/g. mL.	CT1= 900.0 UFC/g.ml.
2002	-	-	-	CT2= 1100 NMP/g.	CT2= 1500 UFC/g.ml.
2002	-	-	-	CT3= 370.0 UFC/g. mL.	S1= Presencia en 25 gr.
	-	-	-	CF1= 64.0 NMP/ Ml.	-
	-	-	-	CF2= 200.0 UFC/g. ML.	-
2002	-	CT1= 260 UFC/g.ml.	CT1= 10 UFC/g. mL.	CT1=20 UFC/g. mL.	-
2002	-	CT2= 2,240 UFC/g. mL.	-	-	-
2003	-	CT3= 2900 UFC/g. mL.	-	-	-
	-	CT4= 780 UFC/g. mL.	-	-	-

Anexo 5.

Tabla de frecuencias de los alimentos cocidos que se encuentran fuera de especificación y el tipo de microorganismos resultante de la contaminación.

AÑO	CATEGORÍA DE GRUPO DE ALIMENTOS (RCSPYS)	ALIMENTOS	NÚMERO DE CONTAMINADOS	RESULTADO ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	RANGO DE ESPECIFICACIÓN	ESPECIFICACIÓN NORMATIVA (NOM-251-SSA1-2010)
2019	Huevos y sus productos	Huevos con jamón	3	CT - 10 UFC/g.ml.	<10 UFC/g (NOM-210-SSA1-2014)	FUERA DE NORMA (NOM-251-SSA1-2010 y NOM-210-SSA1-2014)
	Carnes y sus productos	Pollo deshebrado cocido	3	CT - 300 UFC/g.ml.	<10 UFC/g	
		Salchicha	1	CF - 3 NMP/100 ml.	<1.1 NMP/100 ml	
		Salchicha con aderezo	1	CF - 3 NMP/100 ml.		
	Los productos de la pesca y derivados	Ceviche de camarón	3	S – presencia en 25 g	Ausencia en 25 g < 10 UFC/g	
		Coctel de pulpa de camarón	6	CF - 18 UFC/g.ml.		
	Frutas, hortalizas y sus derivados	Salsa picante	1	CT - 350 UFC/g.ml	<10 UFC/g	
		Trozos de verduras cocidas	3	CT - 12 NMP/100 ml.	<1.1 NMP/100 ml	
	Cereales, leguminosas, sus productos y botanas	Arroz cocido y condimentado	9	CT - 7500 UFC/g.ml.	<10 UFC/g	
		Chilaquiles con pollo cocido	3	CT - 113 000 UFC/g.ml.	>1.1 NMP/100 ml	
		Frijoles con arroz	3	CT - 113 UFC/g.ml.		
		Sopa de arroz	1	CT - 138 UFC/g.ml.		
		Torta preparada sin carne	3	CT - 150 000 UFC/g.ml.		
		Tortas de chorizo		CF - 18 NMP/100 ml		

AÑO	CATEGORÍA DE GRUPO DE ALIMENTOS (RCSPYS)	ALIMENTOS	NÚMERO DE CONTAMINADOS	RESULTADO ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	RANGO DE ESPECIFICACIÓN	ESPECIFICACIÓN NORMATIVA (NOM-251-SSA1-2010)
2020	Huevos y sus productos	-	0	-	-	FUERA DE NORMA (NOM-251-SSA1-2010 y NOM-210-SSA1-2014)
	Carnes y sus productos	-	0	-	-	

Los productos de la pesca y derivados	Guizado de camarón con cebolla apio, zanahoria y chile	1	CT - 10 UFC/g	<10 UFC/g
Frutas, hortalizas y sus derivados	Salsa de chile con tomate verde	2	CT - 32 000 UFC/g	
Cereales, leguminosas, sus productos y botanas	Sopa de arroz cocido	1	CT - 15 UFC/g	

AÑO	CATEGORÍA DE GRUPO DE ALIMENTOS (RCSPYS)	ALIMENTOS	NÚMERO DE CONTAMINADOS	RESULTADO ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	RANGO DE ESPECIFICACIÓN	ESPECIFICACIÓN NORMATIVA (NOM-251-SSA1-2010)
2021	Huevos y sus productos	-	0	-	-	FUERA DE ESPECIFICACIÓN (NOM-251-SSA1-2010; NOM-210-SSA1-2014 y NOM-242-SSA1-2009)
	Carnes y sus productos	Cochito con arroz Estofado de res con arroz	1 1	CT - 210 UFC/g o mL CF - 3.0 NMP/100 mL	< 10 UFC/g <1.1 NMP/100 mL	
	Los productos de la pesca y derivados	Ensalada camarón Coctel de pulpa de camarón	1 2	VC - Presencia en 50 g CF - 15.1	Ausente en 50 g <1.1 NMP/100 mL	
	Frutas, hortalizas y sus derivados	-	0	-	-	
	Cereales, leguminosas, sus productos y botanas	Chilaquiles con cebolla Chilaquiles sin pollo Frijoles refritos Frijol caldozo frito Papa cocida Tacos de carne de cerdo	1 1 1 1 1 1	CT - 300 UFC/g o mL CT - 800 UFC/g o mL CT - 50 UFC/g o mL CT - 150 000 UFC/g o mL CT - 150 000 UFC/g o mL EC - 15000 NMP/g	>10 UFC/g >3 NMP/g	
2022	Huevos y sus productos	-	0	-	-	FUERA DE ESPECIFICACIÓN (NOM-251-SSA1-2010 y NOM-210-SSA1-2014)
	Carnes y sus productos	Caldo de pollo con verduras Machaca de res	2 1	CT - 90 UFC/g o mL S - Ausencia en 25 g	< 10 UFC/g Ausencia en 25 g	
	Los productos de la pesca y derivados	-	0	-	-	
	Frutas, hortalizas y sus derivados	Salsa ranchera Salsa roja de tomate, trozos de cebolla y sal Salsa verde cocido, chile, agua y sal	1 2 2	CT - 200 UFC/g o mL CF - 1100 NMP/g CT - 2500 UFC/g o mL	<10 UFC/g <1.1 NMP/100 mL	
	Cereales, leguminosas, sus productos y botanas	Arroz cocido Chilaquiles con pollo Frijol negro en caldo	1 1 1	CT - 1500 UFC/g o mL S - En 25 g CT - 900 UFC/g o mL	< 10 UFC/g Ausencia en 25 g	
2023	Huevos y sus productos	-	0	-	-	FUERA DE ESPECIFICACIÓN
	Carnes y sus productos	Carne de puerco cocida Pollo asado Pollo campero Pollo cocido	1 1 1 1	CT - 780 UFC/g o mL CT - 240 UFC/g o mL CT - 260 UFC/g o mL CT - 290 UFC/g o mL	> 10 UFC/g	
	Los productos de la pesca y derivados	Mojarra tilapia	1	CT - 10 UFC/g.ml		
	Frutas, hortalizas y sus derivados	Salsa roja cocida	1	CT - 20 UFC/g.ml		
	Cereales, leguminosas, sus productos y botanas	-	0	-	-	