

José Remberto Miranda Mejía



# Mejores prácticas en preparación de alimentos en la micro y la pequeña empresa



COLECCIÓN INVESTIGACIONES  
Universidad Tecnológica de El Salvador

29

# **Universidad Tecnológica de El Salvador**



## **MEJORES PRÁCTICAS EN PREPARACIÓN DE ALIMENTOS EN LA MICRO Y LA PEQUEÑA EMPRESA**

**Investigador**

José Remberto Miranda Mejía

La presente investigación fue desarrollada con la subvención de la Universidad Tecnológica de El Salvador. Las solicitudes de información y otros documentos relativos al presente estudio pueden hacerse a la dirección postal: calle Arce, 1020, Universidad Tecnológica de El Salvador; Vicerrectoría de Investigación, Dirección de Investigaciones, calle Arce y 17.<sup>a</sup> avenida Norte, 954, edificio José Martí, 2° nivel, correo electrónico: jose.miranda@utec.edu.sv.

San Salvador, 2013

Derecho Reservados

© Copyright

Universidad Tecnológica de El Salvador

664.02

M672m Miranda Mejía, José Remberto

sv Mejores prácticas en preparación de alimentos en la micro y la pequeña empresa / José Remberto Miranda Mejía. -- 1ª ed. -- San Salvador, El Salv. : Universidad Tecnológica de El Salvador, 2014. 110 p. ; 23 cm. -- (Colección investigaciones ; v. 29)

ISBN 978-99961-48-20-0

1. Preparación de alimentos. 2. Servicios de alimentación-Administración. 3. Pequeña y mediana empresa. 4. Alimentos. I. Título.

BINA/jmh

## **AUTORIDADES UTEC**

**Dr. José Mauricio Loucel**

Presidente Junta General Universitaria

**Lic. Carlos Reynaldo López Nuila**

Vicepresidente Junta General Universitaria

**Sr. José Mauricio Loucel Funes**

Presidente UTEC

**Ing. Nelson Zárate**

Rector UTEC

---

**Mejores prácticas en preparación de alimentos en la micro y la pequeña empresa.**

José Remberto Miranda Mejía

---

### **Vicerrectoría de Investigación**

**Licda. Noris Isabel López Guevara**

Vicerrectora

**Licda. Blanca Ruth Orantes**

Directora de Investigaciones

**Licda. Ana Cecilia Sisnados de Ayala**

Diseño y Diagramación

**Sr. Noel Castro**

Corrector

### **PRIMERA EDICIÓN**

150 ejemplares

Abril, 2014

Impreso en El Salvador

Por Tecnoimpresos, S.A. de C.V.

19 Av. Norte, No. 125, San Salvador, El Salvador

Tel.:(503) 2275-8861 • gcomercial@utec.edu.sv

## INDICE

Resumen.....	2
Introducción .....	3
Objetivos .....	4
Marco Teórico .....	5
Legislación sobre inocuidad en alimentos .....	5
Mejores prácticas en preparación de alimentos en la micro y la pequeña empresa. Buenas prácticas de elaboración.....	12
Técnicas de las buenas prácticas de manipulación de alimentos.....	13
Elaboración de alimentos. Principios de higiene en los alimentos.....	17
Higiene, protección y manipulación de alimentos. Conceptos básicos .....	17
Clasificación de los alimentos por estabilidad y riesgo .....	20
Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) .....	23
Tipos, fuentes y mecanismos de contaminación en los alimentos.....	25
La micro y la pequeña empresa que se dedica a la elaboración de alimentos .....	32
Microbiología de los alimentos.....	34
Factores que afectan el crecimiento bacteriano .....	36
Bacterias que causan enfermedades transmitidas por alimentos .....	42
Método .....	46
Resultados .....	52
Resultado de análisis microbiológicos del agua .....	53
Evaluación de BPM. Resultados de encuesta a manipuladores de alimentos.....	62
Resultados de guía de observaciones a instalaciones .....	70
Conclusiones.....	77
Recomendaciones .....	80
Referencias bibliográficas .....	84
Anexos .....	93



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco aquellos negocios y personas que se han tomado el tiempo para atender a mis preguntas e inquietudes, instituciones, empresas, a los compañeros de trabajo que han colaborado con su experiencia, sabiduría y buena voluntad.

## RESUMEN

El estudio consiste en evaluar los conocimientos sobre buenas prácticas en preparación de alimentos. Las buenas prácticas comprenden el manejo de temperaturas de los alimentos, la limpieza e higienización para lograr mantener la inocuidad en los alimentos y lograr un grado de calidad. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, durante el período del 14 al 30 de mayo del 2013. Se tomaron muestras en ciertos puntos críticos para verificar la calidad del producto y también se desarrolló un análisis bacteriológico a la comida en la zona que se debía evaluar. En estos casos el criterio de la selección de los puntos críticos no es aleatorio. El investigador los determina considerando el riesgo de que en ese sitio haya una contaminación. Se evaluaron 25 instalaciones y participaron 25 manipuladores de alimentos que están en la zona centro del área metropolitana de San Salvador.

Se evaluaron nueve diferentes tipos de alimentos de los cuales la mayoría se encuentra contaminado en variedad y densidad de bacterias de las cuales se mencionan algunas como coliformes fecales, coliformes totales y *Escherichia coli*. Los resultados del estudio se pueden considerar una advertencia acerca de la falta de capacitación sobre buenas prácticas en la elaboración de alimentos por la contaminación de cepas de *Escherichia Coli* en las instalaciones en estudio, utensilios de cocina y materias primas que sirven para la elaboración de los alimentos. Existe la probabilidad de que no todos los alimentos estén contaminados en las instalaciones en estudio, ya que el muestreo no fue aleatorio, por tal razón no puede generalizarse la contaminación de los alimentos de la zona en estudio.

**Palabras clave:** higienización, inocuidad, elaboración de alimentos y temperaturas de alimentos.

## **INTRODUCCIÓN**

Los manipuladores de alimentos son aquellas personas que, por su actividad laboral, tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación y los pasos que son parte del proceso, como lo son fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento y transporte. Los manipuladores están presentes en todas las etapas, desde que se producen hasta que se consumen, esto incide directamente sobre la salud de la población.

Está demostrada la relación existente entre una inadecuada manipulación de los alimentos y la producción de enfermedades transmitidas a través de estos. Las medidas más eficaces en la prevención de estas enfermedades son las higiénicas, ya que en la mayoría de los casos es el manipulador el que interviene como vehículo de transmisión, por actuaciones incorrectas, en la contaminación de los alimentos (Fundación Vasca para la seguridad alimentaria, 2013).

Todas las personas tienen derecho a esperar que los alimentos que comen sean inocuos y aptos para el consumo. Las enfermedades de transmisión alimentaria y los daños provocados por los alimentos son, en el mejor de los casos, desagradables, y en el peor pueden ser fatales (OMS/FAO, 1969).

El deterioro de los alimentos ocasiona pérdidas, es costoso y puede influir negativamente en el comercio y en la confianza de los consumidores.

Se ha calculado que cada año mueren 1.8 millones de personas como consecuencia de enfermedades diarreicas, cuya causa puede atribuirse en la mayoría de los casos a la ingesta de agua o alimentos contaminados. Una preparación adecuada de los alimentos puede prevenir la mayoría de las enfermedades de transmisión alimentaria (OMS, 2007).



Las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) son una herramienta básica para la seguridad alimentaria y representan los procedimientos mínimos exigidos en los mercados nacional e internacional en cuanto a higiene y manipulación de alimentos. Además engloba aspectos de diseño de instalaciones, equipos, control de operaciones e higiene del personal.

Las BPM surgen de la necesidad de reducir Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), puesto que los alimentos están expuestos a distintos tipos de contaminación (física, química y microbiológica) durante su manejo, procesamiento y presentación; por tal razón, es necesario aplicar prácticas adecuadas de higiene y sanidad durante el proceso de elaboración de alimentos, a fin de reducir significativamente el riesgo de intoxicaciones en los consumidores.

### **Objetivo general**

Determinar la aplicación de las normas de buenas prácticas de manufactura en la elaboración de los alimentos en las instalaciones que venden comida en la zona centro del área metropolitana de San Salvador.

### **Objetivos específicos**

Examinar los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos alimentarios en sus instalaciones y su funcionamiento. Identificar la presencia de agentes bacteriológicos en los alimentos ofrecidos por las micros y pequeñas empresas de comida de la zona en estudio. Evaluar los conocimientos sobre buenas prácticas en manipulación de alimentos de los manipuladores de comida en las instalaciones que están en la zona en estudio antes mencionada. Verificar la aplicación de las buenas prácticas en la preparación de comidas y bebidas.

## MARCO TEÓRICO

### Legislación sobre inocuidad en alimentos

El consumir alimentos que sean inocuos y aptos para el consumo es un elemento imprescindible del derecho fundamental a la alimentación, y por lo tanto, le corresponde universalmente a todos los seres humanos al estar dotados del estatus de ciudadanos o personas con capacidad de obrar (Ferrajoli, 2004). En este sentido, el Fondo para el Logro de los ODM (2011), pág. 5, establece que por alimentación adecuada se entiende *“la disponibilidad de alimentos en cantidad y calidad suficientes para satisfacer las necesidades alimentarias de los individuos, sin sustancias nocivas, y aceptables para una cultura determinada. Esto debe ser accesible a todos, lo que implica una obligación de proporcionar programas especiales para los grupos vulnerables. El derecho a una alimentación adecuada implica también un derecho al agua”*.

De la misma forma, es válido citar a la Cumbre Mundial sobre la Alimentación celebrada en Roma en 1996, en la cual la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), definió el concepto de seguridad alimentaria y nutricional, a saber: *“Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida sana y activa”* (Fondo para el Logro de los ODM, 2011, pág. 3).

El derecho a la alimentación está protegido tanto por distintos instrumentos internacionales como por la legislación salvadoreña. Entre los instrumentos internacionales que regulan el derecho a la alimentación está la Declaración Universal de los Derechos Humanos (DUDH), la cual establece en su artículo 25, inciso 1, que: *“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación,*

*el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios*”. Esta declaración —a pesar de no ser un documento vinculante para los Estados— sirvió de base para la creación de otro importante instrumento que regula el derecho a la alimentación: el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Pidesc).

En este sentido, el Pidesc establece en su artículo 11 que los Estados Partes deben reconocer el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda adecuados, y a una mejora continua de las condiciones de existencia. Por lo tanto, los Estados Partes del Pidesc deberán tomar las medidas apropiadas para asegurar la efectividad de este derecho.

El numeral 2 del citado artículo 11 es aún más concreto al establecer que los Estados Partes deberán adoptar, individualmente y mediante la cooperación internacional, las medidas, incluidos los programas concretos, que se necesiten para mejorar los métodos de producción, conservación y distribución de alimentos mediante la plena utilización de los conocimientos técnicos y científicos, la divulgación de principios sobre nutrición y el perfeccionamiento o la reforma de los regímenes agrarios de modo que se logren la explotación y la utilización más eficaces de las riquezas naturales.

En esta línea, el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas formuló, en el año 1999, las Directrices de las Naciones Unidas para la protección del consumidor, en las cuales se establece que los consumidores deben tener el derecho de acceso a productos que no sean peligrosos; por lo tanto, los Estados deben formular, o mantener, una política enérgica de protección del consumidor, teniendo en cuenta —entre otras necesidades legítimas— la protección de los consumidores frente a los riesgos para su salud y su seguridad (Principios Generales 2 y 3).

Asimismo, en el numeral 11 de las citadas directrices se especifica que los Estados deben adoptar o fomentar la adopción de medidas apropiadas incluidos sistemas jurídicos, reglamentaciones de seguridad, normas nacionales

o internacionales, normas voluntarias y el mantenimiento de registros de seguridad para garantizar que los productos sean inocuos en el uso al que se destinan. Consecuentemente —enfatisa el numeral 56— los Estados deberán dar prioridad a las esferas de interés esencial para la salud del consumidor, como los alimentos, el agua y los productos farmacéuticos.

Concretamente, en el ámbito de los alimentos, el numeral 57 establece que los Estados, al formular políticas y planes nacionales relativos a los alimentos, deben tener en cuenta la necesidad de seguridad alimentaria que tienen todos los consumidores y, en la medida de lo posible, adoptar las normas del *Codex Alimentarius* de la FAO y la OMS, así como otras normas alimentarias internacionales de aceptación general. Por lo tanto, los Estados deben mantener, formular o mejorar las medidas de seguridad alimentaria, incluidos, entre otras cosas, los criterios de seguridad, las normas alimentarias y los requisitos nutricionales y los mecanismos de vigilancia, inspección y evaluación.

En la región americana se cuenta con el Protocolo adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, conocido como Protocolo de San Salvador, el cual constituye el primer instrumento interamericano que regula los derechos económicos, sociales y culturales. Este Protocolo establece en su artículo 12 el derecho que tiene toda persona a una nutrición adecuada que le asegure la posibilidad de gozar del más alto nivel de desarrollo físico, emocional e intelectual. Por lo tanto, para hacer efectivo este derecho y erradicar la desnutrición, los Estados Partes deben perfeccionar los métodos de producción, aprovisionamiento y distribución de alimentos, para lo cual se comprometen a promover una mayor cooperación internacional en apoyo de las políticas nacionales sobre la materia.

Estos instrumentos internacionales, por disposición constitucional, constituyen ley de la República al haber sido firmados y ratificados por El Salvador. Asimismo, en la Constitución de El Salvador se reconocen los derechos establecidos en la DUDH. Particularmente, el art. 1 reconoce a la persona humana como el origen y el fin de la actividad del Estado, que está organizado para la consecución de la justicia, de la seguridad jurídica y del bien común. En

consecuencia, es obligación del Estado asegurar a los habitantes de la República el goce de la libertad, la salud, la cultura, el bienestar económico y la justicia social.

En el mismo sentido, el artículo 2, inciso primero, reconoce que toda persona tiene derecho a la vida y a la integridad física y moral. Así, en un sentido amplio, tanto el derecho a la vida como a la integridad física y moral implican el carácter indispensable del acceso a una alimentación sana, nutritiva y suficiente, ya que este es un requisito fundamental para la salud del ser humano y una necesidad básica sin cuya satisfacción la vida es imposible (Fondo para el Logro de los ODM, 2011). Asimismo, el art. 69 de la Constitución de El Salvador establece concretamente la obligación del Estado de controlar la calidad de los productos alimenticios y las condiciones ambientales que puedan afectar la salud y el bienestar.

Por lo tanto, la alimentación adecuada es un derecho humano que implica que los miembros de la sociedad tienen derecho al acceso permanente a alimentos de adecuada calidad nutricional, inocuos y culturalmente aceptables para quienes los consumen (Fondo para el Logro de los ODM, 2011). Por lo tanto, la inocuidad y calidad de los alimentos es una responsabilidad conjunta de todos los agentes de la cadena, en la cual el Estado desempeña un papel fundamental (Mercado, 2007).

En este sentido, el Estado debe crear las condiciones institucionales, ambientales y jurídicas necesarias para garantizarle a la sociedad alimentos inocuos y de calidad, a través del establecimiento de un marco legislativo de leyes, normas y reglamentos en esta materia, que conlleve a la implantación de una infraestructura eficaz de control de la inocuidad de los alimentos (Mercado, 2007).

Así, a través de una legislación alimentaria adecuada —entendida esta como el conjunto de textos legislativos y de reglamentos de aplicación que rigen las actividades oficiales de control de los alimentos (Boutrif & Bessey, 1999)—, el Estado puede enfrentar las adulteraciones de los alimentos y los fraudes contra los consumidores; siendo condición necesaria el contar con instituciones capaces de garantizar que los alimentos que se producen o que provienen de otros países producto del comercio son inocuos.

Asimismo, para el cumplimiento de las exigencias de calidad de los alimentos, el Estado debe igualmente exigir la obligatoriedad de la implantación de las recomendaciones hechas en el ámbito internacional tales como el sistema HACCP, el *Codex Alimentarius* y el Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA; esto evidenciaría la voluntad política del Estado de aseguramiento de la inocuidad de los alimentos, además de favorecer a la producción nacional y al consumidor de posibles importaciones de países con estándares diferentes (Castellanos R., Luis, & Romero P., 2004). Estas normas deben estar acompañadas de instrumentos de implantación de políticas, medidas sociales, tecnológicas y económicas que permitan, con la cooperación del sector privado, lograr una cobertura y aplicación de la norma que conlleve a garantizar la inocuidad alimentaria (Castellanos R., Luis, & Romero P., 2004).

En el caso de la legislación secundaria salvadoreña, se cuenta con cuerpos normativos que regulan específicamente la inocuidad de los alimentos, a saber:

### **Código de Salud**

Este Código establece las directrices mediante las cuales el Ministerio de Salud y sus delegaciones pueden vigilar la calidad de los alimentos, particularmente los artículos del 86 al 95. Así, el Código establece en su artículo 86 que el Ministerio de Salud por sí o por medio de sus delegados tendrá a su cargo la supervisión del cumplimiento de las normas sobre alimentos y bebidas destinadas al consumo de la población, dando preferencia a aspectos tales como la inspección y el control de todos los aspectos de la elaboración, almacenamiento, refrigeración, envase, distribución y expendio de los artículos alimentarios y bebidas; de materias primas que se utilicen para su fabricación; de los locales o sitios destinados para ese efecto; sus instalaciones, maquinarias, equipos, utensilios y otros objetos destinados para su operación y su procesamiento; las fábricas de conservas, mercados, supermercados, ferias, mataderos, expendios de alimentos y bebidas, panaderías, fruterías, lecherías, confiterías, cafés, restaurantes, hoteles, moteles, cocinas de internados y de establecimientos públicos y todo sitio similar.

Asimismo, este Ministerio es el encargado de la autorización para la instalación y funcionamiento de los establecimientos involucrados en la cadena de producción de alimentos y de aquellos otros que expenden comidas preparadas, siempre que reúnan los requisitos estipulados en las normas establecidas al respecto. De igual forma el artículo 101 establece como requisitos para la concesión de la autorización de instalación y funcionamiento el cumplimiento de lo estipulado en el Código de Salud y en sus Reglamentos.

En caso de funcionar sin el permiso respectivo, se comete una infracción grave al Código de Salud, de acuerdo con lo establecido en el artículo 284, literal 21. La sanción establecida para esta infracción es la clausura o cierre del establecimiento (Art. 283); y también pueden aplicarse sanciones disciplinarias consistentes en amonestación oral privada; amonestación escrita; multa de mil a cien mil colones, según la gravedad de la infracción; clausura temporal desde un mes hasta el cierre definitivo del establecimiento.

### **Ley de Protección al Consumidor de El Salvador**

Esta ley establece las normas de seguridad y calidad de los bienes y servicios, las normas de publicidad apropiada, y las competencias de la Defensoría del consumidor de velar por el cumplimiento de los derechos de los consumidores y de las normas obligatorias de seguridad, información, etiquetado, calidad, pesos y medidas de los bienes y servicios que se comercializan en el mercado.

En lo referente a los alimentos, la ley, en su artículo 4, letra h), regula entre los derechos básicos de los consumidores el ser protegido contra los riesgos de recibir productos o servicios, que en condiciones normales o previsibles de utilización pongan en peligro su vida, salud o integridad. En este mismo sentido, el Capítulo II, que regula el derecho a la seguridad y a la calidad, establece en su artículo 6 que los productos y servicios puestos en el mercado a disposición de los consumidores no deben implicar riesgos para su vida, salud o seguridad, ni para el medio ambiente, salvo los legalmente admitidos en condiciones normales y previsibles de utilización.

Por lo tanto, los proveedores que desarrollen actividades de importación, producción, transformación, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de bienes y prestación de servicios deberán, para no arriesgar la vida, la salud y la seguridad de las personas y el medio ambiente, observar las normas legales, reglamentarias o técnicas que se dictaren sobre la materia, así como facilitar el control, vigilancia e inspección de las autoridades competentes (Art. 7).

Asimismo, todo productor, importador, distribuidor o comercializador de productos alimenticios, bebidas, medicinas o productos que puedan incidir en la salud humana o animal, debe de —además de cumplir con las normas contenidas en el Código de Salud y demás leyes, reglamentos y regulaciones aplicables— colocar en un lugar visible, en el establecimiento comercial en el que se vendan tales productos, carteles en los que se consignen los derechos del consumidor (Art. 8). En este mismo sentido, el artículo 14 prohíbe ofrecer al público, donar o poner en circulación a cualquier otro título, toda clase de productos o bienes con posterioridad a la fecha de vencimiento o cuya masa, volumen, calidad o cualquier otra medida especificada en estos se encuentre alterada.

De igual forma, de acuerdo con el artículo 28, todo productor, importador o distribuidor de productos alimenticios, bebidas, medicinas o productos que puedan incidir en la salud humana o animal, deberá cumplir estrictamente con las normas contenidas en el Código de Salud y con las regulaciones dictadas por las autoridades del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Consejo Superior de Salud Pública y del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con relación a dichos productos. Asimismo, la Defensoría del Consumidor deberá hacer del conocimiento de las autoridades competentes, toda posible infracción a dichas regulaciones, para su investigación y sanción.

En cuanto al régimen sancionatorio, el artículo 44, letra a), regula como infracción muy grave el ofrecer al consumidor bienes o productos vencidos o cuya masa, volumen y cualquier otra medida especificada en ellos se encuentre alterada, así como el incumplimiento de los requisitos de etiquetado de productos. Las infracciones muy graves se sancionarán con multa hasta de quinientos salarios mínimos mensuales urbanos en la industria, de conformidad con el artículo 47.



No obstante, si las infracciones afectaren a intereses colectivos, la cuantía de la multa que deba imponerse al proveedor que resultare culpable de infracciones nunca será inferior al daño causado o a lo cobrado indebidamente a consecuencia de la infracción que se le ha comprobado.

## **Mejores prácticas en la preparación de alimentos en la micro y la pequeña empresa. Buenas prácticas de manipulación de alimentos**

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación de los alimentos (ver tablas 1 y 2).

### **Tabla 1. Beneficios de buenas prácticas de manipulación en alimentos, según el código alimentario Argentino (C.A.A., 2013)**

---

#### **Las buenas prácticas permiten:**

---

- El diseño y funcionamiento de los establecimientos, y el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.
  - Poder alcanzar atributos de calidad (inocuidad: ausencia de contaminantes).
  - El aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.
  - La aplicación del Sistema HACCP (Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.
  - Asociar el control a través de inspecciones del establecimiento.
- 

Se enlistan los conceptos básicos de buenas prácticas de manipulación de alimentos, según el Manual de capacitación para manipuladores de alimentos.

*Limpieza* se refiere a la eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables. *Contaminante* se define a cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los alimentos. *Contaminación* es la introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario. *Desinfección* es la reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento. *Instalación* se define a cualquier edificio o zona en que se manipulan alimentos, y sus inmediaciones, que se encuentren bajo el control de una misma dirección (Organización Panamericana de la Salud, 2013).

La *higiene de los alimentos* son todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria. *Peligro* es un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud. El *manipulador de alimentos* es toda persona que manipule directamente alimentos envasados o no envasados, equipo y utensilios utilizados para los alimentos, o superficies que entren en contacto con los alimentos y que se espera, por tanto, cumplan con los requerimientos de higiene de los alimentos. La *inocuidad de los alimentos* se define como la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan, y la idoneidad de los alimentos es la garantía (Organización Panamericana de la Salud, 2013).

## **Técnicas de las Buenas Prácticas de Manipulación de alimentos**

### **Materias primas**

La calidad de las materias primas no debe comprometer el desarrollo de las buenas prácticas. Si se sospecha que las materias primas son inadecuadas para el consumo, deben aislarse y rotularse claramente, para luego eliminarlas. Hay que tener en cuenta que las medidas para evitar contaminaciones química,

física y/o microbiológica son específicas para cada establecimiento elaborador (FAO/OMS, 2003).

Las materias primas deben ser almacenadas en condiciones apropiadas que aseguren la protección contra contaminantes. El depósito debe estar alejado de los productos terminados para impedir la contaminación cruzada. Además, deben tenerse en cuenta las condiciones óptimas de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación e iluminación.

## **Establecimientos**

Dentro de estos hay que tener en cuenta dos ejes:

- Estructura
- Higiene

Estructura. El establecimiento no tiene que estar ubicado en zonas que se inundan, que contengan olores objetables, humo, polvo, gases, luz y radiación que pueden afectar la calidad del producto que elaboran.

Las vías de tránsito interno deben tener una superficie pavimentada para permitir la circulación de transportes internos y contenedores (C.A.A., 2013).

En los edificios e instalaciones, las estructuras deben ser sólidas y sanitariamente adecuadas, y el material no debe transmitir sustancias indeseables. Las aberturas deben impedir la entrada de animales domésticos, insectos, roedores, moscas y contaminantes del medio ambiente como humo, polvo o vapor (*Codex Alimentarius*, 1995).

El agua utilizada debe ser potable, ser provista con una presión adecuada y a la temperatura necesaria. Asimismo, tiene que existir un desagüe adecuado (FAO/OMS, 2003).

Los equipos y los utensilios para la manipulación de alimentos deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores. Las superficies

de trabajo no deben tener hoyos ni grietas. Se recomienda evitar el uso de maderas y de materiales que puedan corroerse.

La pauta principal consiste en garantizar que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

Higiene. Todos los utensilios, los equipos y los edificios deben mantenerse en buen estado de higiene, de conservación y de funcionamiento. Para la limpieza y la desinfección es necesario utilizar productos que no tengan olor, ya que pueden producir contaminación además de enmascarar otros olores. Para organizar estas tareas, es recomendable aplicar los POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) que describen qué, cómo, cuándo y dónde limpiar y desinfectar, así como los registros y advertencias que deben llevarse a cabo (C.A.A., 2013).

Las sustancias tóxicas no deben estar presentes dentro de los locales donde se elaboran alimentos, ya que representa un peligro de contaminación química.

## **Personal**

### **Capacitación**

La capacitación es de importancia fundamental para cualquier sistema de higiene de los alimentos. Una capacitación y/o instrucción y supervisión insuficientes sobre la higiene, de cualquier persona que intervenga en operaciones relacionadas con los alimentos, representa una posible amenaza para la inocuidad de los productos alimenticios y su aptitud para el consumo humano (Organización Panamericana de la Salud, 2013).

Las normas que se refieran al personal son importantes remarcarlas debido a que son indispensables para lograr las BPM. Se aconseja que todas las personas que manipulen alimentos reciban capacitación sobre “Hábitos y manipulación higiénica”. Esta es responsabilidad de la empresa y debe ser adecuada y continua.

Los factores que hay que tener en cuenta en la evaluación del nivel de capacitación necesario figuran en la tabla 2.

**Tabla 2. Manual sobre las cinco llaves para la inocuidad de los alimentos (OMS, 2007)**

- 
- La naturaleza del alimento, en particular su capacidad para sostener el desarrollo de microorganismos patógenos o de descomposición;
  - La manera de manipular y envasar los alimentos, incluidas las probabilidades de contaminación;
  - El grado y tipo de elaboración o de la preparación ulterior antes del consumo final;
  - Las condiciones en las que hayan de almacenarse los alimentos; y
  - El tiempo que se prevea que transcurrirá antes del consumo.
- 

Debe controlarse el estado de salud y la aparición de posibles enfermedades contagiosas entre los manipuladores. Por esto, las personas que están en contacto con los alimentos deben someterse a exámenes médicos no solo previamente al ingreso, sino en forma periódica. Cualquier persona que perciba síntomas de enfermedad tiene que comunicarlo inmediatamente a su superior.

Es indispensable el lavado de manos de manera frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado, con agua potable y con cepillo. Debe realizarse antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de haber hecho uso de los retretes, después de haber manipulado material contaminado y todas las veces que las manos se vuelvan un factor contaminante. Debe haber indicadores que obliguen a lavarse las manos y un control que garantice el cumplimiento.

Todo el personal que esté de servicio en la zona de manipulación debe mantener la higiene personal, debe llevar ropa protectora, calzado adecuado y cubrecabezas. Todos estos implementos deben ser lavables o descartables. No

debe trabajarse con anillos, colgantes, relojes y pulseras durante la manipulación de materias primas y alimentos (Ministerio de Salud pública y Asistencia Social de El Salvador, 2004).

La higiene también previene conductas que puedan dar lugar a la contaminación, tales como comer, fumar, salivar u otras prácticas antihigiénicas. Asimismo, se recomienda no dejar la ropa en el área producción, ya que son fuentes contaminantes.

## **Elaboración de alimentos**

### **Principios de higiene en los alimentos**

Los alimentos presentan siempre microorganismos en su superficie o en su interior. Estos microorganismos pueden ser, atendiendo a su origen, endógenos (ya presentes en el interior de las estructuras del alimento donde pueden provocar zoonosis, enfermedades animales no transmisibles al hombre y enfermedades vegetales no transmisibles al hombre) o exógenos (se incorporan al alimento durante su manipulación y procesado); y atendiendo a su relación con el consumidor, pueden ser agentes patógenos o alterantes. Los agentes endógenos o son inocuos (patógenos de plantas) o son eliminados en mataderos (animales enfermos) o durante el procesado (pasteurización) (OPS, 2013); (Red Tercer Milenio, 2012).

En cualquier caso, los alimentos son una vía importante de transmisión de microorganismos que pueden causar infecciones e intoxicaciones que, en general tienen un tiempo de incubación corto (2-10 h) y suelen causar síndromes gastrointestinales. Puesto que algunas de estas patologías tienen una DMI (dosis mínima infectiva) muy baja, es muy necesaria la higiene de los alimentos y de los procesos de elaboración (OMS, 2007).

### **Higiene, protección y manipulación de alimentos. Conceptos básicos.**

La higiene es la ciencia encaminada a conservar o promover la salud. Relativamente el término *higiene* va íntimamente ligado a los conceptos de

salud y limpieza, ya que se considera un elemento fundamental en la calidad de vida de las personas y en la prevención de enfermedades. Según el *Codex Alimentarius*, se define la higiene de los alimentos como “todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria”.

La inocuidad, junto con las características nutricionales, organolépticas, y comerciales componen la calidad de los alimentos.

Según el *Codex Alimentarius* 2003, se define la inocuidad como la incapacidad de hacer daño; y la inocuidad de los alimentos como “la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan”.

Entiéndase por *objetivo de inocuidad* a “la frecuencia y/o concentración máxima de un peligro microbiológico en un alimento, en el momento del consumo, que proporciona el nivel apropiado de protección de salud” (FAO/OMS, 2003). Para asegurar la inocuidad de los alimentos se cuenta con dos sistemas de aseguramiento de la calidad: Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

En la sociedad actual, la buena manipulación de alimentos se basa principalmente en la inocuidad e integridad de un alimento, evitando así las alteraciones que se le pueden causar, que inciden directamente con la salud de los consumidores.

Alimento es, según *Codex Alimentarius* (FAO/OMS, 2003), toda sustancia elaborada, semielaborada o bruta, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, pero no incluye los cosméticos ni el tabaco ni las sustancias utilizadas solamente como medicamentos. En la tabla 3 se enlistan los conceptos básicos sobre alimentos.

**Tabla 3. Alimentos sanos y seguros (FAO/OMS, 2013); Importancia del análisis de los alimentos (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2011)**

---

- *Inocuo*: cuando es ausente de peligros para la salud.
  - *Íntegro*: cuando no posee alteraciones ni defectos.
  - *Alterado*: cuando ha perdido parte de sus componentes, por lo cual no es apto para el consumo.
  - *Adulterado*: cuando se le ha sustituido parte de sus elementos esenciales, sometiéndolo a tratamientos generalmente químicos que ocultan sus condiciones generales.
  - *Legal*: cuando no posee fraude ni falsificación
  - *Perecedero*: cuando sufren descomposición de una forma sencilla.
  - *No perecedero*: cuando no se deteriora con facilidad.
  - *Potencialmente peligrosos*: cuando se contaminan fácilmente con microorganismos patógenos.
  - *Contaminado*: cuando ha sido expuesto a cualquier agente biológico o químico, causante de deterioro en el producto.
-



## **Clasificación de los alimentos por estabilidad y riesgo**

### **Por estabilidad:**

En la tabla 4 se menciona la clasificación de los alimentos según estabilidad.

#### **Tabla 4. Almacenamiento seco, refrigerado y congelado (Universidad Industrial de Santander, 2007); Métodos de conservación de alimentos (Red Tercer Milenio, 2012).**

- 
- Perecederos: son los alimentos que se descomponen más rápido y fácilmente, estos exigen condiciones especiales de conservación, ejemplos: huevos, leche, carne, verduras.
  - Semiperecederos: son alimentos con vida útil media, exentos de deterioro por mucho tiempo. Por ejemplo: las nueces y otros frutos secos.
  - No perecederos: son alimentos con vida útil larga, difícilmente se dañan. Por ejemplo: harina, azúcar, pastas, etc.
- 

### **Clasificación de alimentos según riesgo para la salud pública**

De acuerdo con las características propias de cada alimento, se pueden clasificar en alimentos de alto riesgo y alimentos de bajo riesgo. Alimentos con altos contenidos de nutrientes favorecen el crecimiento microbiano y, por consiguiente, cualquier deficiencia en el proceso de manipulación, conservación, distribución y comercialización, pueden ocasionar trastornos a la salud del consumidor.

Alimentos de alto riesgo. Las bacterias prefieren alimentos con un alto contenido de proteínas y humedad. Son aquellos listos para comer que bajo condiciones favorables de temperatura, humedad y tiempo pueden desarrollar bacterias patógenas y estas expulsar toxinas durante su crecimiento. Estos alimentos se caracterizan por alto contenido proteico, alto porcentaje de agua ( $A_w$ ), PH neutro; requieren un control estricto de la temperatura de cocción y de conservación. En la tabla 5 se mencionan los alimentos de alto riesgo.

**Tabla 5. Manual de inspección de alimentos basado en el riesgo (FAO, 2008)**

- 
- Carne, productos cárnicos y sus preparados.
  - Leche y derivados lácteos.
  - Productos de la pesca y sus derivados.
  - Productos preparados a base de huevo.
  - Alimentos de baja acidez empacados en envases sellados herméticamente.
  - Alimentos o comidas preparados de origen animal listos para el consumo.
  - Agua envasada.
  - Alimentos infantiles.
- 

Alimentos de bajo riesgo: Son aquellos que se mantienen estables a temperatura ambiente y que no se echan a perder a menos que su manipulación sea incorrecta. Estos alimentos contienen bajo contenido de actividad de agua ( $A_w$ ), ácidos, y son conservados por agregados de sal y azúcar.

### **Finalidad del análisis de alimentos**

Un alimento no contiene exclusivamente componentes nutricionales aun cuando éstos representen en algún caso hasta el 90% de su extracto seco. Junto con las sustancias potencialmente nutritivas, existe una serie de componentes que no poseen ese carácter (Universidad de Córdoba, 2013). En el análisis de alimentos se busca verificar si se cumple o no con los requerimientos establecidos de calidad e inocuidad con la finalidad de proteger a los consumidores. Por ejemplo: el porcentaje de grasa en un queso fresco, los grados brix en un jugo de frutas, la cuenta de bacterias coliformes totales en un helado de fresa, la presencia de *Escherichia coli* O157:H7 en hamburguesas de res, etc. (FAO, 2013, pág. 3). En el alimento pueden aparecer otros componentes exógenos (sustancias contaminantes, toxinas de hongos, compuestos inorgánicos, metales pesados, bacterias). Por todo lo anterior, es importante la realización de un análisis, tanto desde el punto de vista bacteriológico como desde otros enfoques que ayuden a mejorar la producción de alimentos preparados. En la tabla 6 se enlistan algunos objetivos que persigue el análisis de los alimentos.

**Tabla 6. Importancia del análisis de los alimentos (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2011)**

- 
- a. Conocer la composición química, física y bacteriológica de los alimentos.
  - b. Determinar la calidad del producto (sea o no procesado).
  - c. Conocer la biodisponibilidad de los componentes del alimento para saber si puede o no beneficiar al consumidor.
  - d. Determinar la presencia de productos químicos sintéticos como colorantes, saborizantes, adulterantes, conservantes, pesticidas.
- 

### **Higiene en la elaboración**

Durante la elaboración de un alimento hay que tener en cuenta varios aspectos para lograr una higiene correcta y un alimento de calidad.

Las materias primas utilizadas no deben contener parásitos, microorganismos o sustancias tóxicas, descompuestas o extrañas. Todas las materias primas deben ser inspeccionadas antes de utilizarlas. En caso necesario debe realizarse un ensayo de laboratorio (FAO/OMS, 2003). Y como se mencionó anteriormente, deben almacenarse en lugares que mantengan las condiciones que eviten su deterioro o contaminación.

Debe prevenirse la contaminación cruzada, que consiste en evitar el contacto entre materias primas y productos ya elaborados; entre alimentos o materias primas con sustancias contaminadas. Los manipuladores deben lavarse las manos cuando puedan provocar alguna contaminación. Y si se sospecha una contaminación debe aislarse el producto en cuestión y lavar adecuadamente todos los equipos y los utensilios que hayan tomado contacto con este (Codigo Alimentario Argentino, 2013).

El agua utilizada debe ser potable y debe haber un sistema independiente de distribución de agua recirculada que pueda identificarse fácilmente. La elaboración, o el procesado, debe ser llevada a cabo por empleados capacitados y

supervisados por personal técnico. Todos los procesos deben realizarse sin demoras ni contaminaciones. Los recipientes deben tratarse adecuadamente para evitar su contaminación y deben respetarse los métodos de conservación. El material destinado al envasado y empaque debe estar libre de contaminantes y no debe permitir la migración de sustancias tóxicas. Debe inspeccionarse siempre con el objetivo de tener la seguridad de que se encuentra en buen estado. En la zona de envasado solo deben permanecer los envases o recipientes necesarios (R. López Alonso, 2013).

### **Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA)**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2002), las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA, es la sigla tal como se la reconoce en los distintos ámbitos vinculados con la alimentación) se definen como “el conjunto de síntomas originados por la ingestión de agua y/o alimentos que contengan agentes biológicos (Ej.: bacterias o parásitos) o no biológicos (Ej., plaguicidas o metales pesados) en cantidades tales que afectan la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o de grupo de personas”.

### **Causas de las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA)**

Según un estudio realizado en El Salvador en los años 2002-2006 por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sobre las causas de las enfermedades transmitidas por los alimentos, su impacto socioeconómico y costumbres higiénicas de la población, se determinó que los principales problemas que daban origen a estos son los mencionados a continuación.

Contaminación por microorganismos presentes en materias primas, condiciones insalubres, prácticas de manipulación inadecuadas, contaminación cruzada, contaminación indirecta, agua no purificada, temperaturas inadecuadas de conservación de alimentos y temperaturas inadecuadas de servicio, preparar el alimento y recoger el dinero de la venta, escasa protección de los alimentos de la contaminación ambiental como los insectos.

## **Manifestación de las enfermedades transmitidas por alimentos**

Existen cuatro formas principales de manifestación de enfermedades que son transmitidas por alimentos, las cuales se mencionan a continuación.

### *Infecciones transmitidas por alimentos*

Son enfermedades que resultan de la ingestión de alimentos que contienen microorganismos perjudiciales vivos. Por ejemplo: salmonelosis, hepatitis viral tipo A (Fundación Vasca para la seguridad alimentaria, 2013, pág. 33).

### *Intoxicaciones causadas por alimentos*

Ocurren cuando las toxinas o venenos de bacterias o mohos están presentes en el alimento ingerido. Estas toxinas generalmente no poseen olor o sabor y son capaces de causar enfermedades después que el microorganismo es eliminado. Algunas toxinas pueden estar presentes de manera natural en el alimento, como en el caso de ciertos hongos y animales como el pez globo. Ejemplos: botulismo, intoxicación estafilocócica o por toxinas producidas por hongos (OPS Uruguay, 2013).

### *Intoxicaciones por plaguicidas*

Generalmente ocurren por la ingestión de compuestos organoclorados y organofosforados en frutas y verduras o por mal uso durante el almacenamiento o el acondicionamiento y la desinfección de bodegas y camiones (FAO, 2008).

### *Intoxicaciones por otros elementos químicos*

Este tipo de intoxicaciones se da a través del agua contaminada con metales como arsénico, cadmio, cromo, manganeso, mercurio, nitratos, nitritos, plomo, talio, mercurio, cobre, selenio, níquel y litio, ya sea en el agua, en los productos cárnicos o en los recipientes metálicos (FAO, 2008).

## **Riesgos en la elaboración de alimentos**

En la elaboración de alimentos se pueden encontrar diversos tipos de problemas de contaminación: los microorganismos presentes en las materias primas, las condiciones insalubres de los establecimientos de elaboración y en los puestos

de venta en la vía pública o en los manipuladores, quienes muchas veces no son conscientes del daño que puede causar la falta de higiene; una situación común es preparar el alimento y recoger el dinero de la venta; no se separan adecuadamente los alimentos crudos de los cocidos, dando lugar a una contaminación cruzada directa, utilizando los mismos utensilios o al servir conjuntamente alimentos cocidos y crudos, en este caso por contaminación indirecta; rara vez los alimentos se almacenan en recipientes cerrados y no los protegen adecuadamente; las carnes son un ejemplo, solamente se recalientan o se conservan a temperatura ambiente por mayor tiempo del indicado.

### **Tipos, fuentes y mecanismos de contaminación en los alimentos**

El concepto de *contaminación* se entiende como: “cualquier sustancia no añadida intencionalmente al alimento, que está presente en dicho alimento como resultado de la producción (incluidas las operaciones realizadas en agricultura, zootecnia y medicina veterinaria), fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento de dicho alimento o como resultado de contaminación ambiental. Este término no abarca fragmentos de insectos, pelo de roedores y otras materias extrañas” (*Codex Alimentarius*, 1995). Básicamente esas materias pueden ser de tipo biológico, químico y físico (Organización Panamericana de la Salud, 2013, págs. 10,11).

#### *Tipos de contaminación.*

**Química.** La contaminación química se da por la presencia de determinados productos químicos en los alimentos, que pueden resultar nocivos o tóxicos a corto, medio o largo plazo, como insecticidas, venenos, detergentes, desinfectantes, metales pesados, medicamentos, etc. (Fundación Vasca para la seguridad agroalimentaria, 2013).

**Física.** Se considera contaminación física del alimento cualquier objeto presente en aquel y que no deba encontrarse allí, y sea susceptible de causar daño o enfermedad a quien consuma dicho alimento, como polvo, vidrio, maquillaje, anillos, etc. (Fundación Vasca para la seguridad agroalimentaria, 2013).

**Biológica.** La contaminación biológica procede de seres vivos, tanto microscópicos como no microscópicos. Los riesgos biológicos presentan ciertas particularidades respecto a otros tipos de riesgos (Fundación Vasca para la seguridad alimentaria, 2013, pág. 25).

Los microorganismos, una vez que han contaminado el alimento, tienen además la capacidad para crecer en él. Pueden constituir una fuente de contaminación peligrosa para la salud del consumidor cuando se trata de microorganismos patógenos, ya que no alteran de manera visible el alimento: bacterias, virus, hongos y parásitos (OPS Uruguay, 2001).

### **Fuentes de contaminación**

**Aire.** Los organismos llegan de forma accidental a los alimentos. Las corrientes de aire pueden contaminar el ambiente al levantar polvo y los organismos esporulados que luego llegan a los alimentos que no están bien cubiertos (Fundación Vasca para la seguridad alimentaria, 2013, pág. 24).

**Suelo.** En el suelo habita la mayor variedad de microorganismos, principalmente esporas. El polvo y la tierra que causan la contaminación directa en los alimentos que están a la venta (OPS, 2013).

**Animales.** En los animales existe flora microbiana tanto en la piel y como en el aparato gastrointestinal (OPS, 2013).

### **Mecanismos de contaminación**

**Contaminación de origen.** Es aquella contaminación que ya viene implícita en el alimento.

**Contaminación cruzada.** Se entiende por contaminación cruzada al proceso por el cual las bacterias de un área son trasladadas, generalmente, por un manipulador alimentario a otra área antes limpia, de manera que infecta alimentos o superficies. Es el caso típico del traslado de bacterias desde los alimentos crudos a los ya cocidos (Fundación Vasca para la seguridad alimentaria, 2013).

Humano. Se refiere a la persona que manipula los alimentos y que puede contaminarlos. El caso típico es el hablar, estornudar o toser frente a los alimentos, rociándolos con gotitas de saliva (Organización Panamericana de la Salud, 2013).

## **Elaboración de alimentos, Claves para evitar enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA).**

### **Punto Crítico de Control (CCP)**

Un punto crítico de control es un punto, dentro del proceso de manipulación, en el que el riesgo debe ser controlado, eliminado o reducido a un nivel seguro (OMS/FAO, 1969).

### **Cinco claves para evitar las ETA**

En la tabla 7 se hace mención de una implantación que constituye una accesible manera de evitar las ETA.

#### **Tabla 7. Según manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos (OMS, 2007).**

- 
- a. Conservar la higiene.
  - b. Separar alimentos crudos y cocinados.
  - c. Cocinar completamente los alimentos.
  - d. Mantener los alimentos a las temperaturas seguras (-18 a 4 °C o  $\geq$  65 °C).
  - e. Usar agua potable y materias primas seguras.
- 

En la tabla 8 se recomienda lavarse las manos durante la elaboración de alimentos.



**Tabla 8. Según *Manual para manipuladores de alimentos* (Organización Panamericana de la Salud, 2013).**

- 
- Antes de manipular alimentos y con frecuencia durante su preparación;
  - Antes de comer;
  - Después de ir al baño;
  - Después de manipular carnes rojas o de ave crudas;
  - Después de sonarse la nariz;
  - Después de tocar basura; y
  - Después de manipular sustancias químicas (incluidas las utilizadas para limpiar).
- 

Aunque la mayoría de los microorganismos no provoca enfermedades, los microorganismos peligrosos están presentes ampliamente en el suelo, el agua, los animales y las personas. Estos microorganismos se encuentran en las manos, los paños de limpieza y los utensilios, especialmente las tablas de cortar, y el menor contacto puede contaminar los alimentos, provocando enfermedades de transmisión alimentaria (OMS, 2007).

El lavado de las manos siempre antes de tocar los alimentos y luego de cualquier situación o cambio de actividad que impliquen que ellas se hayan contaminado es la clave de oro del manipulador. De esa manera, este hábito debe ser practicado antes de empezar a trabajar, al tocar alimentos crudos y después tener que tocar otros alimentos o superficies. Solo porque algo parezca limpio no significa que lo esté. Son necesarias más de 2.500 millones de bacterias para enturbiar 250 ml de agua; sin embargo, en algunos casos, son suficientes de 15 a 20 bacterias patógenas para que alguien se enferme (OMS, 2007).

**Tabla 9. Manual de capacitación para manipuladores de alimentos (Organización Panamericana de la Salud, 2013)**

Un correcto lavado de manos debe incluir estas etapas:

- Remangarse el uniforme hasta el codo.
- Enjuagarse las manos y brazos hasta el codo.
- Frotarse las manos con jabón hasta que se forme espuma y extenderla de las manos hasta los codos.
- Cepillarse manos y uñas. El cepillo debe permanecer en una solución desinfectante (cloro o yodo por ejemplo) mientras no se use. Se renova el desinfectante al menos dos veces por turno. A falta de cepillo el lavado se hará al menos por 20 segundos, restregando fuerte manos y uñas.
- Enjuagarse bien al chorro de agua desde las manos hasta los codos.
- Lo ideal es poder secarse las manos con toalla de papel. Los secadores de aire se demoran en secar las manos, requieren más de un ciclo para lograrlo y casi siempre el manipulador termina de secárselas con la ropa. En los casos que no se disponga de toallas de papel, se debe disponer de una toalla que permanezca siempre limpia y sea renovada cada vez que este muy mojada o su estado de limpieza no sea óptimo.
- Desinfectar las manos en solución apropiada de ser necesario. También puede utilizarse alcohol con este propósito.

---

## **La vestimenta**

La ropa de uso diario y el calzado, son una posibilidad para llevar al lugar donde se procesan alimentos suciedad adquirida en el medio ambiente. Es la razón principal para usar indumentaria de trabajo que este siempre limpia. En la tabla 10 se menciona la vestimenta adecuada para la manipulación de alimentos y en la tabla 12 se mencionan alguna claves para mantener la inocuidad.

**Tabla 10. Según manual de capacitación para manipuladores de alimentos (Organización Panamericana de la Salud, 2013).**

- 
- Una gorra o cofia o ambas, que cubran totalmente el cabello, para evitar su caída sobre los alimentos. Este elemento antes que ser decorativo debe cumplir la función de cubrir completamente el cabello.
  - Un guarda polvo de color blanco (puede ser chaqueta, pantalón blanco o mameluco) que sea utilizado solamente dentro del área de trabajo, protege a los alimento y superficies de la contaminación.
  - Un barbijo que debidamente usado cubriendo nariz y boca, ayuda a proteger los alimentos de gotitas provenientes de la nariz o la boca, cuando se preparan alimentos para grupos de riesgo como niños, ancianos o enfermos.
  - Un delantal plástico, para operaciones que requieren de su protección.
  - Guantes, para acciones específicas, especialmente en manipulación de productos cocidos listos para el consumo, los guantes deben ser descartables.
  - Calzado exclusivo para el área de trabajo o botas adecuadas si las operaciones las requieren.
- 

**Tabla 11. Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos (OMS, 2007). Separar alimentos crudos y cocinados**

- 
- Separe las carnes rojas, la carne de ave y el pescado crudos de los demás alimentos.
  - Use equipos y utensilios diferentes, como cuchillos y tablas de cortar, para manipular alimentos crudos.
  - Conserve los alimentos en recipientes diferentes para evitar el contacto entre los crudos y los cocinados.
-

**Tabla 12. Manual de capacitación para manipuladores de alimentos (Organización Panamericana de la Salud, 2013)**

---

Para detener el crecimiento bacteriano en los alimentos se necesita:

- Cocinar completamente los alimentos, especialmente las carnes rojas, la carne de ave, los huevos y el pescado.
  - Hervir los alimentos como sopas y guisos para asegurarse de que han alcanzado los 70 °C. En el caso de las carnes rojas y de ave, asegúrese de que los jugos sean claros y no rosados.
  - Recalentar completamente los alimentos, llevar al punto de ebullición con líquidos al igual que una sopa.
- 

Los alimentos deben alcanzar una temperatura de 70 °C para que su inocuidad esté garantizada. Una temperatura de 70 °C mata incluso altas concentraciones de microorganismos en 30 segundos (OMS, 2007).

**Tabla 13. Temperaturas adecuadas para los alimentos, según manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos (OMS, 2007)**

---

Mantener los alimentos a las temperaturas seguras (-18 a 4 °C o  $\geq$  65 °C)

- No deje alimentos cocinados y percederos a temperatura ambiente durante más de 2 horas (preferiblemente mantenerlos por debajo de los 5 °C).
  - Mantenga la comida muy caliente (a más de 60 °C) antes de servirla (preferiblemente  $\geq$  65 °C).
  - No guarde alimentos durante mucho tiempo, aunque sea en el refrigerador (máximo 3 días).
  - No descongele los alimentos a temperatura ambiente, descongélelos en la parte inferior de la refrigeradora un día antes o use el microondas. Si se utiliza este método, debería cocinar el alimento inmediatamente.
-

**Tabla 14. El uso de agua potable y materias primas seguras ayudan a la inocuidad de los alimentos, según buenas prácticas de manufactura (Codigo Alimentario Argentino, 2013).**

- 
- Use agua potable o trátela para que lo sea.
  - Seleccione alimentos sanos y frescos. La procedencia de estos es muy importante, ya que evitará enfermedades a los consumidores.
  - Elija alimentos procesados para su inocuidad, como la leche pasteurizada o hierva la leche.
  - Lave la fruta, la verdura y las hortalizas; especialmente si se van a comer crudas, desinfectelas con yodo u otro desinfectante para verduras y frutas.
  - No utilice alimentos caducados.
- 

**La micro y pequeña empresa que se dedica a la elaboración de alimentos.**

*La microempresa*

En El Salvador se caracteriza por su diversidad interna. No es un conjunto homogéneo de empresas, sino un agregado heterogéneo de unidades de distinta actividad, productividad, técnicas de producción, ubicación espacial y geográfica, tipos de trabajadores, etc.

*Microempresas de subsistencia*

Son aquellas que tienen tan baja productividad que solo persiguen la generación de ingresos con propósitos de consumo inmediato; trabajan sobre la lógica del ir y venir pasando (Ampes, Anep/Siape, BMI, CRS, Fommi, Funde, ..., 1997).

*Microempresas de acumulación simple*

Son aquellas empresas que generan ingresos que cubren los costos de su actividad aunque sin alcanzar excedentes suficientes que permitan la inversión en capital en sus negocios (Ampes, Anep/Siape, BMI, CRS, Fommi, Funde, ..., 1997).

**Tabla 15. Cuadro de Clasificación de las empresas salvadoreñas adoptado por el BCR (UES, 2011).**

Clasificación de las empresas	Criterio institucional	
	Nº de empleados	Monto de los activos de las empresas
Micro empresa	De 1 a 10	No excede de \$ 11.428.57
Pequeña empresa	De 11 a 19	Cuyo activo total es inferior a \$ 85.714.42
Mediana empresa	De 20 a 99	Cuyo total de activos no excede los \$ 228.571.41
Gran empresa	De 100 a más empleados	Cuyo total de activos sea mayor de \$ 228.571.41

**Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU del Departamento de asuntos económicos y sociales, división de estadística de la ONU) (ONU, 2009).**

Según versión 4/Rev. 4 del 2009.

Para la elaboración de alimentos la clasificación según CIIU, es:

Sección : I. Actividades de alojamiento y de servicios de comida

División: I56. Actividades de servicio de comidas y bebidas

Grupo : I561

Clase : I 5610. Actividades de restaurantes y de servicio móvil de comida

Para la elaboración de bebidas la clasificación, según CIIU, es:

División: I 56. Actividades de servicio de comidas y bebidas

Grupo : I 563

Clase : I 5630. Actividades de servicio de bebidas

## Microbiología de los alimentos

La microbiología de los alimentos es la parte de la microbiología que trata de los procesos en los que los microorganismos influyen en las características de los productos de consumo alimenticio humano o animal. El comité de análisis mixto FAO/OMS de expertos sobre evaluación de riesgos microbiológicos (Jemra) toma en cuenta aspectos de ecología microbiana y de biotecnología para su elaboración.

Los alimentos causan enfermedades al ser ingeridos cuando estos están contaminados, provocando perjuicios al ser humano por la presencia de organismos patógenos en ellos. Los alimentos deben de conservarse sin estropearse por la acción de microorganismos en ellos, como mínimo retrasar la degradación.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos suponen una importante carga para la salud. Millones de personas enferman y muchas se mueren por consumir alimentos insalubres.

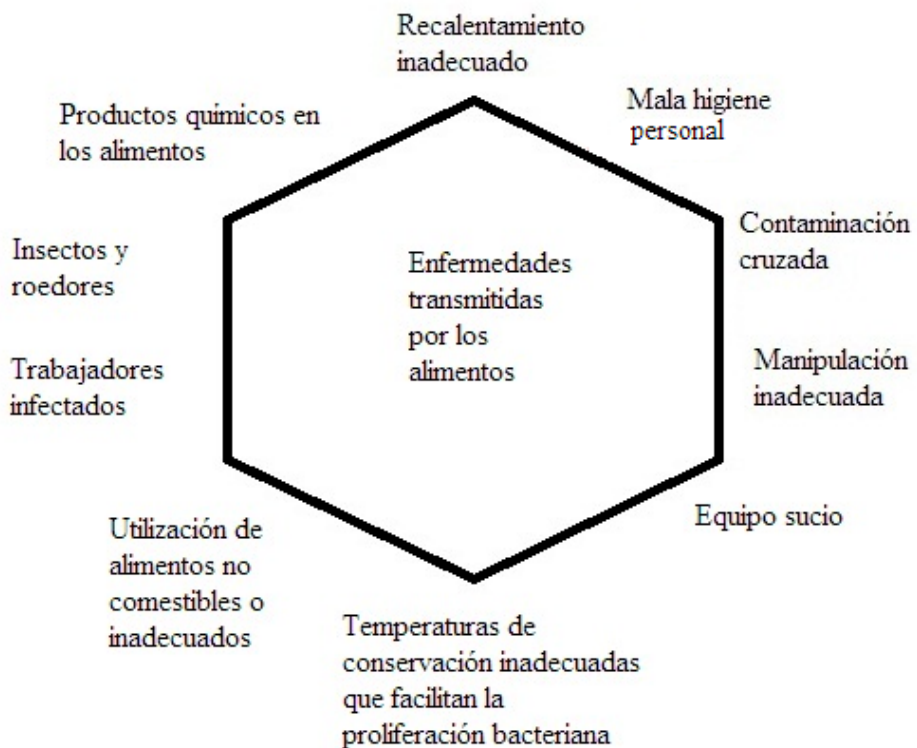
El proceso de análisis de riesgos es fundamental para la base científica de las normas del *Codex Alimentarius* (Normas Internacionales de los Alimentos FAO/OMS), desarrollado para proteger la salud de los consumidores. También es debido a esta base científica que en el *Codex* se hace referencia a la OMC como punto de referencia internacional para los estándares de seguridad alimentaria.

Se mencionan algunos microorganismos que puedan ser alterantes o bien patógenos para la salud y entre estos están: *Staphylococcus aureus* en el queso, *Escherichia coli* O157:H7 en la carne, *Vibrio vulnificus* en las ostras, *Listeria monocytogenes* en el pescado ahumado, *Salmonella enteritidis* en los huevos, *Campylobacter jejuni* en los pollos para asar. Cada alimento será afectado principalmente por algunos tipos de microorganismos. Un hecho casi inevitable es que los alimentos se contaminan, y estos organismos contaminantes pueden provenir del suelo, de plantas, de agua, de utensilios, del tracto intestinal, de la piel, del aire (FAO/OMS, 2003).

La manipulación de alimentos es un campo extremadamente regulado. Es donde se producen la mayoría de las contaminaciones, la probabilidad y consecuencias de una contaminación microbiana aumenta en las operaciones sucesivas de manipulación, almacenamiento y uso; razones por las que es necesario tomar medidas con el fin de evitar añadir patógenos adicionales a los que ya pueda llevar el alimento (R. López Alonso, 2013).

### **Contaminación de los alimentos**

Una fuente principal de contaminación de los alimentos es el hombre y otra los microorganismos. La contaminación provocada por el hombre disminuye si se tienen en cuenta medidas de higiene personal. Asimismo, la contaminación por microorganismos es algo más complicada así como su forma de actuación.



**Figura 1. Manipulación de alimentos (Fundación Vasca para la seguridad alimentaria, 2013).**



## **Factores que afectan el crecimiento bacteriano**

Existen una serie de factores en la selección de los organismos y en la alteración de los alimentos. Las bacterias necesitan ciertas condiciones para crecer, si no disponen de las condiciones adecuadas su crecimiento será lento o nulo. El control del crecimiento bacteriano en los alimentos supone controlar las siguientes condiciones:

- a) Tiempo (necesario para que las bacterias puedan crecer).
- b) Temperatura adecuada.
- c) pH (acidez o alcalinidad), según el tipo de alimento.
- d) Aw (actividad de agua o agua disponible en el alimento para reaccionar).
- e) Atmósfera de conservación.
- f) Conservantes, antibióticos u otros.
- g) Destrucción de las bacterias.
- h) Esporas.

### **Tiempo** (necesario para que las bacterias puedan crecer)

Es el factor más importante en el crecimiento bacteriano. La mayoría de las especies pueden crecer en condiciones desfavorables. Las bacterias crecen en una forma siguiendo una progresión geométrica; y crecen rápidamente. Los alimentos cocinados pueden ser contaminados fácilmente por alimentos crudos, por las manos o por el medio ambiente. Si las bacterias disponen de tiempo suficiente, se iniciará el crecimiento. Algunas bacterias son capaces de multiplicarse por dos en solo 10-20 minutos, si se les proporciona las condiciones óptimas de nutrientes, humedad, pH y calor (Universidad Central de Venezuela, 2013). Así, el tiempo es quizás el factor de control más importante en la higiene de los alimentos.

### **Temperatura adecuada**

Las bacterias responsables de las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) tienen una temperatura óptima de crecimiento de 37 °C. Pese a

todo, pueden crecer a una velocidad considerable en un rango de temperatura que se halla entre los 5 °C y 65 °C (Fundación Agustina Lerena, 2008).

A este rango de temperatura se lo conoce como *zona de peligro*. Fuera de este rango su capacidad reproductora se ve muy disminuida. A 100 °C (ebullición) las bacterias comienzan a morir. Por otra parte, el control riguroso de la temperatura de manera que los alimentos listos para el consumo nunca superen los 6 °C (preferentemente de 2 °C – 4 °C) y/o la reducción de la vida útil del producto en condiciones de refrigeración o de frío son otros modos de asegurar que la proliferación no se produzca a un grado significativo antes del consumo del producto (*Codex Alimentarius CAC/GL 61*, 2007).

### **pH (acidez o alcalinidad) según el tipo de alimento**

Es la concentración de los iones de hidrógeno (H<sup>+</sup>) o la concentración de ácidos o álcalis contenida en los alimentos. Los ácidos fuertes tienen altas concentraciones de iones de hidrógeno y los ácidos débiles tienen concentraciones bajas. El pH, entonces, es un valor numérico que expresa la concentración de iones de hidrógeno (Universidad de Puerto Rico, 2013). La mayoría de las bacterias patógenas (dañinas) crecen en alimentos de pH que va de neutro a alcalino. Por ello, cuando el alimento tiene un pH de 7 o mayor es muy susceptible a la contaminación bacteriana. Los ácidos tienden a inhibir el crecimiento bacteriano, aunque no son tan efectivos contra mohos y levaduras (Red Tercer Milenio, 2012).

El empleo de saborizantes ácidos: vinagre, zumo de limón, jugo de tamarindo, por ejemplo, en adobos, ayudará a conservar los alimentos (Red Tercer Milenio, 2012). Las bacterias más patógenas no pueden crecer con pH 4.5 (el pH de los tomates y de la salsa de tomate), y los microorganismos que alteran los alimentos difícilmente pueden crecer por debajo de 5 de pH. La acidez solamente inhibe el crecimiento; no destruye necesariamente las bacterias (Barton y Tomei, 1995).

## **Aw (Actividad de agua o agua disponible en el alimento para reaccionar)**

Las bacterias necesitan humedad para crecer. Las soluciones muy concentradas de sal o de azúcar determinan que el agua salga de las células por el proceso de ósmosis y entonces las bacterias pueden experimentar colapso y morir. El agua en tales soluciones concentradas es mucho menos disponible para las bacterias. Por consiguiente, el factor crítico para el crecimiento bacteriano no es la cantidad de agua presente, sino la fracción de esta que se encuentra disponible. La disponibilidad del agua es llamada *actividad agua* (Novasina, 2013).

Esta fracción varía desde 0, cuando el alimento no contiene nada de agua, hasta 1.00, cuando el alimento es agua pura. Las bacterias patógenas prefieren valores Aw próximos a 0.99. Generalmente no pueden crecer por debajo de 0.95, aunque una especie de bacteria cutánea como *Staphylococcus aureus* puede tolerar valores inferiores a 0.75 (Universidad Autónoma Metropolitana, 2005).

**Tabla 16. La importancia de la Aw – Actividad del agua (Novasina, 2013).**

**Controlar la actividad de agua en los alimentos es sinónimo de alargar su vida útil**

<b>Aw = 0,98</b>	Pueden crecer casi todos los microorganismos patógenos y dar lugar a alteraciones y toxiinfecciones alimentarias. Los alimentos más susceptibles son la carne o el pescado fresco y las frutas o verduras frescas, entre otros.
<b>Aw = 0,93 a 0,98</b>	Hay poca diferencia con el anterior. En alimentos con esta Aw puede formarse un gran número de microorganismos patógenos. Los alimentos más susceptibles son los embutidos fermentados o cocidos, quesos de corta maduración, carnes curadas enlatadas, productos cárnicos o pescados ligeramente salados o el pan, entre otros.

<b>Aw = 0,85 a 0,93</b>	A medida que disminuye la Aw, también lo hace el número de patógenos que sobreviven. En este caso, como bacteria, solo crece <i>S. aureus</i> , que puede dar lugar a toxiinfección alimentaria. Sin embargo, los hongos aún pueden crecer. Como alimentos más destacados figuran los embutidos curados y madurados, el jamón serrano o la leche condensada.
<b>Aw = 0,60 a 0,85</b>	Las bacterias ya no pueden crecer en este intervalo. Si hay contaminación, se debe a microorganismos muy resistentes a una baja actividad de agua, los denominados <i>amófilos</i> o <i>halófilos</i> . Puede darse el caso en alimentos como los frutos secos, los cereales, mermeladas o quesos curados.
<b>Aw &lt; 0,60</b>	No hay crecimiento microbiano, pero sí puede haber microorganismos como residentes durante largos períodos. Es el caso del chocolate, la miel, las galletas o los dulces.

### Atmosfera de conservación

Las bacterias patógenas se incluyen en tres categorías. Las que precisan oxígeno para crecer son llamadas *aerobias*. Las que son incapaces de crecer en presencia de oxígeno son llamadas *anaerobias obligadas*. Una tercera clase, las llamadas anaerobias facultativas, no son afectadas por el oxígeno en un sentido u otro. El crecimiento de las bacterias no puede ser evitado simplemente eliminando el aire de los alimentos, esto estimularía a las especies anaerobias. No obstante, el envasado al vacío o el envasado en una atmósfera rica en oxígeno se usan para aumentar el tiempo de conservación de ciertos productos refrigerados. Estas técnicas son capaces de evitar el crecimiento de especies bacterianas que suponen el peligro más inmediato (R. López Alonso, 2013).

Aw	Productos	Alteraciones	Envasado
Baja	Café, <i>snacks</i>		
	Frutos secos Deshidratados	Oxidaciones	N <sub>2</sub>
Media	Embutidos	Oxidación	
	precocidos Panadería, quesos, pasta/ <i>pizzas</i>	Mohos (bacterias)	N <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub>
Alta	Carne fresca, pescado	Bacterias	
	productos vegetales		N <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>

**Figura 2. Tecnología de envasado y conservación de alimentos (R. López Alonso, 2013).**

### Conservantes, antibióticos u otros

Muchas hierbas aromáticas y especies contribuyen a la estabilidad microbiológica de los alimentos gracias a sus aceites esenciales. A pesar de que se haga uso de conservantes, las bacterias seguirán creciendo, principalmente si son adecuados el tiempo disponible, la temperatura y la humedad. Bacterias, hongos y otros microorganismos producen también sustancias que inhiben el crecimiento de otras especies. Algunos alimentos producidos usando cultivos bacterianos contienen antibióticos naturales. Un ejemplo son las bacteriocinas producidas por las bacterias lácticas del yogur (Red Tercer Milenio, 2012).

## **Destrucción de las bacterias**

Las bacterias no son destruidas de forma efectiva por ácidos,  $A_w$  baja, o eliminación del aire. El único procedimiento seguro para matarlas es mediante el calor. Cuando es aplicado calor por vez primera son destruidas en gran número, aunque la tasa de muerte desciende rápidamente. Por ejemplo, *Salmonella* requiere unos 3.5 minutos a 60 °C para reducir su número a una décima parte (Riemann, 2006).

Si originalmente existiese 1.000.000 de células de *Salmonella* por gramo de alimento, quedarían 100.000 tras 4 minutos a 60 °C; 10.000 tras 8 minutos; y 1.000 tras 12 minutos. Transcurridos otros 12 minutos cabría esperar que persistiese una bacteria por gramo de alimento (OMS, 2007).

Las bacterias que contienen los alimentos solamente son destruidas de forma efectiva mediante el calentamiento de la totalidad del alimento hasta una temperatura de al menos, 65 °C y manteniendo esta temperatura durante 30 minutos o más. Sin embargo, aunque este tratamiento destruirá todas las células bacterianas viables en crecimiento, no matará las esporas (R. López Alonso, 2013).

## **Esporas**

Varias especies de bacterias reaccionan ante las condiciones adversas, encapsulando parte de su contenido celular en una cáscara dura y resistente al calor para formar esporas. Estas permanecen latentes hasta que las condiciones son adecuadas para su posterior crecimiento. Entonces germinan y forman de nuevo células bacterianas normales; son muy resistentes al calor (Prescott, 2002) (Red Tercer Milenio, 2012, pág. 56).

La destrucción completa de las esporas solamente se consigue mediante el cocinado con presión durante 20-30 minutos, es decir, con calor húmedo y temperaturas de hasta 120 °C. El proceso más drástico en el que se somete al alimento a temperaturas de 115 °C y 127 °C es la esterilización; durante 20

minutos, esta temperatura puede afectar el valor nutricional (se pueden perder algunas vitaminas) y propiedades organolépticas de ciertos productos (R. López Alonso, 2013) (Red Tercer Milenio, 2012).

## **Bacterias que causan enfermedades transmitidas por alimentos**

### **Especies de *Salmonella***

Para la bacteriología clínica, es un bacilo patógeno primario (como *Shigella*, *Yersinia* y ciertas cepas de *E. coli*), anaerobio facultativo, algunos móviles y no fermentan la lactosa (OPS, Uruguay, 2013). Los vectores comunes para las especies de *Salmonella* son las carnes crudas, particularmente el pollo crudo. Las bacterias son transferidas frecuentemente a los alimentos cocinados mediante contaminación cruzada, o bien sobreviven al cocinado debido a una técnica incorrecta de descongelación o por un mal control de tiempo/temperatura (*Codex Alimentarius*, 2011).

Las infecciones por *Salmonella* tienen un riesgo importante para la salud de los niños a través del mundo. Hay un estimado de 17 millones de casos de fiebre tifoidea, que dan como resultado 600,000 muertes aproximadamente cada año. La *Salmonella* causa un estimado de 1.4 millones de infecciones y entre 400 y 600 muertes en los Estados Unidos cada año. Los brotes por comida contaminada son la fuente más importante de estas infecciones, pero en años recientes los contactos con reptiles y viajes al extranjero han sido una causa importante de infecciones por *Salmonella* (Minsal, 2012).

### **Síntomas**

La salmonelosis es una enfermedad de transmisión alimentaria, en especial por alimentos de origen animal y puede aparecer en brotes en escuelas, guarderías, restaurantes y residencias de ancianos. El período de incubación es por lo general de entre 12 a 36 horas, a veces hasta 6 y 48 horas (OPS, Uruguay, 2013).

Gastroenteritis aguda o intoxicaciones alimentarias se relacionan más

frecuentemente con *S. enteritidis*, *S. Newport* y *S. Anatum*. Su sintomatología inicial consiste en náuseas y vómitos de 8 a 48 horas después de la ingesta, seguidos de diarrea y dolor abdominal, la diarrea dura de tres a cuatro días, oscilando de leve a grave, tipo disenteriforme con moco, sangre y tenesmo; en el 50 % de los casos puede acompañarse de fiebre y a veces puede simular una pseudoapendicitis. Fiebre persistente sugiere bacteriemia y ocurre en 1 – 4 % de los casos (Minsal, 2012).

### ***Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus*, conocido como estafilococo áureo, o comúnmente estafilococo dorado, es una bacteria anaerobia facultativa grampositiva, productora de coagulosa, catalasa, inmóvil y no esporulada que se encuentra ampliamente distribuida por todo el mundo, estimándose que una de cada tres personas se halla colonizada, aunque no infectada por él. Este microorganismo fue descrito por vez primera en el año 1880, concretamente en la ciudad escocesa de Aberdeen, por el cirujano Alexander Ogston en el pus que drenaba un absceso infectado (OPS Uruguay, 2013).

El reservorio principal de *S. aureus* es el portador humano. Una alta proporción de personas sanas (de 30 a 35 %) tiene estafilococos en la nasofaringe y en la piel. Cuando el portador contrae una infección, contamina los alimentos por medio de estornudo, tos o expectoraciones, lesión estafilocócica de la piel. También el portador puede contaminar los diferentes ingredientes alimentarios, los equipos y utensilios o el producto terminado (Organización Panamericana de la Salud, 2013).

### **Síntomas**

El inicio suele ser rápido. Puede ser tan solo de una hora luego de ingerir la bacteria en alimentos, y los infectados pueden sentirse enfermos antes de abandonar el local o restaurante. *Staphylococcus aureus* es el causante de diversos procesos infecciosos, que van desde infecciones cutáneas hasta enfermedades sistémicas mortales (OPS, Uruguay, 2013).



Las fuentes de la bacteria por lo general provienen de la nariz, garganta, piel con heridas supuradas o del pelo. Su presencia es normal y es difícil eliminarlas por lavado (Cáceres, 2011).

## **Coliformes**

Es un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y de los alimentos. En el intestino humano habitan varias especies de bacterias. La mayoría de estas se agrupan bajo la denominación de coliformes. Todas son capaces de fermentar la lactosa; y esta reacción bioquímica se utiliza para identificarlas (OPS Uruguay, 2013).

Los coliformes se encuentran presentes en gran número en las heces y en aguas residuales y proporcionan un medio muy sensible para demostrar que se ha producido contaminación fecal. Son llamados *microorganismos indicadores* porque indican la probabilidad de contaminación por bacterias patógenas. La mayoría de los coliformes son inofensivos, aunque unas pocas estirpes pueden causar enfermedad transmitida por alimentos (Laboratorio Microbiología Aplicada, 2007).

## ***Escherichia coli***

La *Escherichia coli*, también conocida por la abreviación de su nombre, *E. coli*, es quizás el organismo más estudiado por el ser humano. *Escherichia coli*, fue descubierta por el bacteriólogo alemán Theodor von Escherich en 1860. Von Escherich la bautizó como *Bacterium coli* (“bacteria del intestino”, del griego κολων, *kolon*, “intestino”). Con posterioridad, la microbiología sistemática nombraría el género *Escherichia* en honor a su descubridor (Laboratorio Microbiología Aplicada, 2007). Este es un coliforme común generalmente llega a los alimentos por medio de los manipuladores de alimentos que no lavan adecuadamente sus manos después de utilizar el inodoro (la llamada *vía fecal-oral*) (OPS, Uruguay, 2013, pág. 1).

## Síntomas

La *Escherichia coli* tiene cientos de cepas. Aunque la mayoría de las cepas son inocuas y viven en los intestinos de los seres humanos y animales saludables, algunas producen una potente toxina que puede ocasionar enfermedades graves como el síndrome urémico hemolítico (Kapperud, 1981).

La *Escherichia coli* fue reconocida inicialmente como causa de enfermedad en 1982, durante un brote de diarrea aguda con sangre en EE. UU. Se determinó que el brote se debía a hamburguesas contaminadas. Desde entonces, la mayoría de las infecciones han provenido de comer carne de vacuno picada insuficientemente cocinada. En los cultivos de materias fecales de los pacientes estudiados se encontró *E. coli* O157:H7. (G. Wells, 1983). *Escherichia Coli* es un germen que crece dentro de amplio margen de temperaturas: 4 a 44 °C (Kapperud, 1981).

## Infecciones por *Shigella*

Fue descubierto hace 115 años por el científico japonés Kiyoshi Shiga, de quien tomó su nombre. También se sabe que las bacterias sobreviven durante horas en los servicios sanitarios, grifos, cepillos de uñas, etc. Son transferidas fácilmente desde las manos sin lavar a los alimentos cocinados (es decir, la *vía fecal-oral*). Las *shigellas* son altamente infecciosas y tan solo unos pocos microorganismos pueden provocar enfermedad (FAO/OMS, Uruguay, 2013).

*Shigella* spp aparece relacionada con *Salmonella* y *Coliformes*. Crecen mejor a 37 °C, son aerobios facultativos y son destruidas por encima de 55 °C (Fundación Agustina Lerena, 2008).

## *Clostridium perfringens*. *Clostridium botulinum*

Es una bacteria anaeróbica Gram positiva, inmóvil y formadora de esporas que se encuentra en los intestinos de los seres humanos y de varios animales homeotermos. Es un bacilo Gram positivo grande (1µm de ancho por 4 µm de largo, en promedio) de bordes rectos y extremos romos. El *C. perfringens* es la

tercera causa de toxiinfección alimentaria bacteriana después de *Salmonella* spp y de *Staphylococcus aureus*. El *Clostridium botulinum* es un bacilo Gram positivo largo, anaerobio, que forma esporas subterminales. Las esporas son altamente resistentes, pudiendo sobrevivir en alimentos incorrectamente procesados. Está ampliamente distribuido en la naturaleza, suelos, agua, vísceras de cangrejos, bivalvos y en el tracto intestinal de mamíferos. Produce una potente neurotoxina de la que existen 8 tipos: A, B, C, alfa, D, E, F y G (OPS, Uruguay, 2002).

### **Síntomas:**

Después de 12 a 36 horas de la ingesta del alimento contaminado, la persona presenta náuseas, sequedad de boca y diarrea. La neurotoxina de *C. botulinum*, como resultado de su ingestión puede provocar en la persona parálisis facial, pudiendo morir por parálisis respiratoria (OPS, Uruguay, 2002).

### **Método**

#### **Tipo de estudio**

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, durante el período del 14 al 30 de mayo de 2013 (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

#### **Instrumentos**

##### *Encuesta para manipuladores de alimentos*

En el primer instrumento, al inicio, se busca conocer tres variables sociodemográficas (edad, nivel de estudio y municipio de residencia); escala nominal, con preguntas abiertas hacia el entrevistado. La parte siguiente es un cuestionario con algunas preguntas cerradas y otras abiertas (dicotómicas y policotómicas). Con este tipo de preguntas se espera recolectar datos sobre las incidencias que se dan durante el proceso de elaboración de alimentos. También, el primer instrumento tiene partes de un test muy similar al cuestionario donde puede marcar una opción. Para su elaboración se tomó en cuenta el Manual de manipulación de alimentos (OMS, 2007). Su validación fue de contenido.

### *Ficha de evaluación para locales*

La encuesta para locales es un test sencillo y objetivo para evaluar la aptitud/ no aptitud de los locales donde se preparan y consumen las comidas utilizando una escala de intervalo que se responde marcando una de las opciones entre una lista. El test mide las condiciones de ventilación, iluminación, control de insectos, plagas, conservación de productos y materias primas, limpieza, desinfección, higiene personal y requisitos sanitarios. Las evaluaciones están basadas según *Codex Alimentarius (Codex Alimentarius, 2003)*. La validación fue por juicio de expertos.

### **Unidades de análisis**

Las unidades de análisis fueron 25 micros y pequeñas empresas que elaboran y venden comida ubicados en la zona centro del área metropolitana de San Salvador.

### **VARIABLES A MEDIR EN UNIDADES DE ANÁLISIS**

En la presente investigación se operativizan las variables de estudio como manejo y disposición de desecho líquidos y sólidos, instalaciones sanitarias, limpieza y desinfección, control de insectos y roedores; higiene personal y requisitos sanitarios, equipos y utensilios, requisitos de higiene en la elaboración, conservación de productos y materias primas durante el almacenamiento (ver tablas en anexo 1). Esta descripción son las mejores prácticas que afectan de forma directa la calidad e inocuidad en la manufactura de los alimentos.

### **Participantes. Criterios de inclusión y exclusión**

**Criterio de inclusión para encuestas:** trabajador en funciones en una de las instalaciones evaluadas en el estudio y que acepta participar voluntariamente mediante consentimiento informado.

**Criterio de exclusión para encuestas:** que este trabaje en una venta de comida móvil.

El total de micros y pequeñas empresas censadas que elaboran alimentos en la zona comprendida entre la 3.<sup>a</sup> calle Poniente y la calle Rubén Darío; también entre las 15.<sup>a</sup> y 21.<sup>a</sup> avenidas Norte que forman la zona de estudio, que es de 45. Del censo solo se tomaron en cuenta aquellos que poseían instalaciones propias o alquilada; el requisito es que no sean ventas ambulantes. La participación fue voluntaria, mediante consentimiento informado. En el estudio se incluye los datos de las encuestas de los manipuladores. Al final se logró entrevistar a 25 manipuladores de comida y se evaluó igual número de empresas con una guía de observación de las condiciones higiénicas, la ventilación, la iluminación de las instalaciones donde se prepara y venden comida.

### **Edad de los participantes**

En la tabla 17 se puede observar la distribución de edades de los manipuladores de alimentos.

**Tabla 17. Edad de los participantes**

Años	N
15-22	2
23-30	6
31-38	6
39-46	6
47-54	2
55-62	1
63-70	2

### **Municipio de residencia de los participantes**

En la tabla 18 se puede observar la distribución de los lugares de residencia de los participantes.

**Tabla 18. Lugar de residencia de los participantes**

Municipio de residencia	N
San Salvador	14
Soyapango	3
Ciudad Delgado	2
Quezaltepeque	1
Ayutuxtepeque	1
Cojutepeque	1
Ilopango	1
Nejapa	1
Antiguo Cuscatlán	1

### **Nivel de educación de los manipuladores de alimentos**

En la tabla 19 se puede observar la distribución de los diferentes niveles educativos de los entrevistados.

**Tabla 19. Nivel educativo de los participantes**

Nivel de estudios	Personas
Ninguno	1
Primaria	2
Secundaria	7
Bachillerato	8
Universitario	7

### **Procedimiento de recolección de datos**

Las encuestas se realizaron al personal que trabaja en los establecimientos que venden en la zona centro del área metropolitana de San Salvador, que forman la zona de estudio. También se utilizó una guía de evaluación para locales. Para el caso del muestreo de las comidas, se utilizó un muestreo de puntos crítico.

## **Alimentos predominantes en la zona de estudio**

Existe un gran número de establecimientos dedicados a la venta de pollo en diversas formas, carne de res asada, bistec, rellenos de chile, chicharrón, pizza y hamburguesas; y en la vía pública, con venta de tortas mexicanas, perros calientes, emparedados a base de embutidos, frutas de estación aderezadas con limón y alguashte listas para el consumo, venta de minutas (granizadas) y sorbetes artesanales. Al igual que es muy común consumir tortillas y frijoles combinados con una gran variedad de quesos (fresco, quesillo, cuajada, duro-blando, morolique, de capita, de mantequilla, pupusas y comida vegetariana) elaborados artesanalmente sin pasteurización, lo mismo que la crema.

## **Muestreo en alimentos**

### *Muestreo de puntos críticos*

Se tomaron muestras en ciertos puntos críticos para verificar la calidad del producto. Este tipo de muestreo generalmente se utiliza cuando se quiere corroborar o saber si un producto en un sitio específico cumple o no una especificación de calidad.

Se tomaron muestras en diferentes puntos críticos determinados por el investigador para ser analizadas. En estos casos el criterio de la selección de los puntos críticos no es aleatorio. El investigador los determina considerando el riesgo de que en ese sitio haya una contaminación (FAO, 2013, pág. 22).

En el muestreo de análisis de presencia de microorganismos en un alimento, se consideró en el plan de muestreo, que el tiempo que pasa entre la toma de la muestra y el análisis sea lo más breve posible y que las condiciones de conservación durante su transporte y almacenamiento no aumente o disminuya la cantidad de organismos (FAO, 2013, pág. 40). Para el muestreo de alimentos se contrató el laboratorio de Calidad Integral de Fusades.

En el caso de las comidas muestras a tomar se dividieron en base al tamaño de su estrato.

**Tabla 20. Número de establecimientos que se debían muestrear**

Locales	Estrato	Muestras estratificadas
Comidas variadas	31	3
Tortas	4	1
Jugos y licuados	2	1

### Alimentos sin envasar

Para la toma de muestras en alimentos preparados sin envasar, de consumo inmediato (cocina, comedores, restaurantes, etc.), el personal encargado de la elaboración y/o manipulación de los alimentos será el que introduzca la muestra a los recipientes. Se tomara la temperatura de la muestra (FAO, 2013, pág. 20).

**Tabla 21. Agentes biológicos buscados por muestra de alimento**

Alimento	Número de muestras	Agente biológico
Arroz	1	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Salmonella</i>
Carne blanca	1	
Ensalada	1	
Pupusas	1	
Tortilla	1	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Salmonella</i> , conteo total bacteriano.
Licuados	1	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>salmonella</i> , coliformes fecales. Coliformes totales.
Agua	1	Coliformes fecales. Coliformes totales, <i>E. coli</i> y conteo bacteriano heterotrófico.
Refrescos	1	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Salmonella</i> , Coliformes fecales. Coliformes totales.
Tortas	1	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Salmonella</i> .

Nota: Elaboración propia.



## RESULTADOS

Para obtener los datos que permitan un conocimiento de la situación actual en los locales que venden comida en la zona centro del área metropolitana de San Salvador, que forman la zona de estudio, en cuanto a manipulación de alimentos, se hizo uso de una encuesta a manipuladores, una guía de observación a locales y pruebas de bacteriología aplicadas en algunos de los locales antes mencionados. Todo esto con el fin de determinar si los alimentos preparados son aptos para el consumo humano o no son aptos para el consumo humano. También establecer las posibles causas por las cuales no son aptos, según normas nacionales e internacionales.

### Análisis de resultados bacteriológicos

Los resultados de los análisis microbiológicos realizados para detectar la presencia de microorganismos se presentan de la siguiente forma: *Coliformes totales*, *fecales* y *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus* en unidades formadoras de colonias (UFC/g) por 25 g de muestra analizada; se determina la presencia o ausencia de en 25 g de alimento; también número más probable en 25 g de muestra (NMP/g), dependiendo de los límites especificados por la norma para cada alimento. El laboratorio que evaluó las muestras de comida está acreditado con la norma NSR ISO/IEC 17025:05, cumpliendo con el estándar para muestreo de alimentos (FAO, 2013, pág. 40).

## Resultado de análisis microbiológicos del agua

El agua es básica en la elaboración de alimentos influye en la calidad e inocuidad.

Según norma del Conacyt NSO 13.07.01:99 para agua potable que proporciona los límites microbiológicos para *Coliformes totales* y *fecales*. Dichos valores se presentan en la tabla 22, donde también están los resultados del análisis obtenido para *Coliformes totales*, *fecales* y *Escherichia coli*.

**Tabla 22. Resultados de análisis del agua**

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/ml	NMP*/100ml	NORMA	Apreciación
Coliformes fecales			< 1.1	< 1.1 NMP/100 ml	C/ACH
Coliformes totales			< 1.1	< 1.1 NMP/100 ml	
Conteo bacteriano heterotrófico		< 1		100 UFC/ml	
<i>Escherichia coli</i>			< 1.1	< 1.1 NMP/100 ml	

Nota: NMP: número más probable, UFC: Unidades formadoras de colonias; P/A: Presencia/Ausencia, ausencia equivale < 3, y para *Staphylococcus aureus* < 10, g: gramos, ml: milímetros, ACH/NACH: Apto para el consumo humano/No apto para el consumo humano; C/NC: Conforme/No conforme.

En la tabla se observa que la muestra de agua no excede los límites que exige la norma.



Figura 3. Foto tomada a la hora recoger muestra de agua de grifo.

## Resultados de análisis bacteriológico de refresco de mora

Los refrescos son bebidas populares que acostumbran a tomarse en frío, en los locales de venta de comida; se consumen en cantidad por los usuarios. Una mala manipulación en la elaboración del refresco puede llevar a transmitir ETA. El límite para el coliformes totales se muestra en la tabla 23, según norma para bebidas no carbonatadas sin Alcohol NSO 67.18.01:01, que establece el parámetro solo para coliformes totales (CONACYT, 2002). En los resultados de la tabla 23 se observan coliformes fecales, coliformes totales, *E. coli*. La muestra de refresco excede los límites que exige la norma salvadoreña obligatoria.

**Tabla 23. Resultados de análisis de refresco de mora**

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/ ml	NMP*/ 100ml	Norma	Apreciación
Coliformes fecales			4.6		
Coliformes totales			11	< 1	
<i>Escherichia coli</i>			4.6		NC/NACH
<i>Salmonella</i>	Ausencia				
<i>Staphylococcus aureus</i>		< 1			

Nota: NMP: número más probable, UFC: unidades formadoras de colonias; P/A: Presencia/Ausencia, ausencia equivale < 3, y para *Staphylococcus aureus* < 10, g: gramos, ml: milímetros, ACH/NACH: Apto para el consumo humano/No apto para el consumo humano; C/NC: Conforme/No conforme.



Figura 4. Toma de muestra de refresco de mora. Foto propia.

## Resultado de análisis bacteriológico del licuado de leche con guineo

Leche es la secreción mamaria normal de animales lecheros obtenida la secreción mediante uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o con elaboración ulterior (OMS/FAO, 1999). En el momento en que se presenta a los consumidores, la leche no debe contener ningún contaminante en un nivel que ponga en peligro el nivel adecuado de protección de la salud pública (*Codex Alimentarius*, 2004). Según norma NSO 67.01.02:06, en la tabla 24 se muestran los límites microbiológicos para este alimento (Conacyt, 2004). Al analizar la muestra, presenta coliformes fecales, coliformes totales, *Escherichia coli* que están presentes en el producto de consumo final, por lo que se pueden utilizar como indicadores de una contaminación fecal del alimento.

**Tabla 24. Resultados de análisis de leche con guineo**

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/ ml	NMP*/ 100ml	Norma leche pasteurizada UFC/ml	Apreciación
Recuento total de bacterias				20,000	
Coliformes fecales			2.4	Ausencia	
Coliformes totales			11	< 10	
<i>Escherichia coli</i>			0.092	Ausencia	NC/NACH
<i>Salmonella</i>	Ausencia			Ausencia	
<i>Staphylococcus aureus</i>		< 1		Ausencia	

Nota: NMP: número más probable, UFC: unidades formadoras de colonias; P/A: Presencia/Ausencia, ausencia equivale < 3, y para *Staphylococcus aureus* < 10, g: gramos, ml: milímetros, ACH/NACH: Apto para el consumo humano/No apto para el consumo humano; C/NC: Conforme/No conforme.



Figura 5. Muestra de leche con guineo. Foto propia.

## Resulta de análisis bacteriológico de arroz

Según norma el límite máximo establecido por la NSO 67.03.03:09 cuyo valor es de  $< 3\text{NMP/g}$  de *E. Coli* (Conacyt, 2009). Se observa en la tabla 8 que el límite microbiológico para este alimento no es superado por ninguno de los agentes biológicos evaluados.

**Tabla 25. Resultados de análisis de arroz**

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/ml	NMP*/100ml	Norma	Apreciación
<i>Escherichia coli</i>			$< 3$	$< 3$	C/ACH
<i>Salmonella</i>	Ausencia			Ausencia	
<i>Staphylococcus aureus</i>		$< 10$		$< 10$	

Nota: NMP: número más probable, UFC: unidades formadoras de colonias; P/A: Presencia/Ausencia, ausencia equivale  $< 3$ , y para *Staphylococcus aureus*  $< 10$ , g: gramos, ml: milímetros, ACH/NACH: Apto para el consumo humano/No apto para el consumo humano; C/NC: Conforme/No conforme.



Figura 6. Muestra de arroz. Foto propia.

## Resultado de análisis bacteriológico de tortilla cruda

En El Salvador existe una normativa para la tortilla, norma RTCA 67.04.50:08, subgrupo 17.3 del alimento: tamales, tortillas, pupusas (trigo, maíz), la cual especifica los límites microbiológicos para *Escherichia coli* (Minsal, Ministerio de Salud de Costa Rica, Ministerio de Salud de Nicaragua, Ministerio de Salud de Guatemala, Ministerio de Salud de Honduras, 2009).

**Tabla 26. Resultados de análisis de tortilla cruda**

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/ml	NMP*/ 100ml	Norma	Apreciación
Conteo bacteriano total		120.000			NC/NACH
<i>Escherichia coli</i>			93	< 3 NMP/g	
<i>Salmonella</i>	Ausencia				

Nota: NMP: número más probable, UFC: unidades formadoras de colonias; P/A: Presencia/Ausencia, ausencia equivale < 3, y para *Staphylococcus aureus* < 10, g: gramos, ml: milímetros, ACH/NACH: Apto para el consumo humano/No apto para el consumo humano; C/NC: Conforme/No conforme.

En los resultados del análisis, se puede ver que se supera el límite fijado para *Escherichia coli* en la norma para la tortilla; también el conteo bacteriano es alto.



Figura 7. Muestra de tortilla cruda. Foto propia.

## Resultado de análisis bacteriológico de pupusas revueltas

En El Salvador existe una normativa para las pupusas, la norma RTCA 67.04.50:08, subgrupo 17.3 del alimento: tamales, tortillas, pupusas (trigo, maíz), la cual especifica los límites microbiológicos para *Escherichia coli* (Minsal, Ministerio de Salud de Costa Rica, Ministerio de Salud de Nicaragua, Ministerio de Salud de Guatemala, Ministerio de Salud de Honduras, 2009).

**Tabla 27. Resultados de análisis bacteriológico en pupusas revueltas**

DETERMINACIÓN	P/A	UFC/g	NMP*/100ml	Norma	Apreciación
<i>Escherichia coli</i>			240	< 3 NMP/g	NC/NACH
<i>Salmonella</i>	Ausencia				
<i>Staphylococcus aureus</i>		< 10			

Nota: NMP: número más probable, UFC: unidades formadoras de colonias; P/A: Presencia/Ausencia, ausencia equivale < 3, y para *Staphylococcus aureus* < 10, g: gramos, ml: milímetros, ACH/NACH: Apto para el consumo humano/No apto para el consumo humano; C/NC: Conforme/No conforme.

En los resultados del análisis bacteriológico se puede ver que la muestra de pupusa supera el límite fijado para *Escherichia coli* en la norma RTCA 67.04.50:08 para las pupusas.



Figura 8. Muestra de pupusa revuelta. Foto propia.

## Resultado de análisis bacteriológico de pollo a la plancha

La norma RTCA 67.04.50:08 de Conacyt grupo 8 carnes y productos cárnicos, 8.1.1 subgrupo del alimento: pollo crudo empacado listo para cocinar entero, en cortes y sus menudos, se presenta en la tabla 27. En los resultados del análisis bacteriológico de la carne de pollo no se encontró en la muestra ninguna bacteria patógena, por lo que los límites de la norma para la carne y productos cárnicos subgrupo de alimento: pollo crudo 8.1.1. no excede los parámetros de dicha norma.

**Tabla 28. Resultados de carne de pollo a la plancha**

DETERMINACIÓN	P/A	UFC/g	NMP*/100ml	Norma	Apreciación
<i>Escherichia coli</i>			< 3	< 100UFC/g	C/ACH
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia			Ausencia	
<i>Staphylococcus aureus</i>		< 10		< 10 <sup>3</sup> UFC/g	

Nota: NMP: número más probable, UFC: unidades formadoras de colonias; P/A: Presencia/Ausencia, ausencia equivale < 3, y para *Staphylococcus aureus* < 10, g: gramos, ml: milímetros, ACH/NACH: Apto para el consumo humano/No apto para el consumo humano; C/NC: Conforme/No conforme.



Figura 9. Muestra de pollo asado. Foto propia.



## Resultado de análisis bacteriológico de torta de carne

En el análisis de la torta de carne roja se contrasto la muestra con la norma NSO 67.02.13:98 de Conacyt para carnes y productos cárnicos que se presentan en la tabla 28.

**Tabla 29. Resultado de análisis bacteriológico de torta de carne roja**

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/g	NMP*/100ml	Norma	Apreciación
<i>Escherichia coli</i>			240	< 4 NMP/g	NC/NACH
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia			Ausencia	
<i>Staphylococcus aureus</i>		< 10		< 10 UFC/g	

Nota: NMP: número más probable, UFC: unidades formadoras de colonias; P/A: Presencia/Ausencia, ausencia equivale < 3, y para *Staphylococcus aureus* < 10, g: gramos, ml: milímetros, ACH/NACH: Apto para el consumo humano/No apto para el consumo humano; C/NC: Conforme/No conforme.

En los resultados del análisis bacteriológico de la carne roja, los resultados muestran que lo encontrado en la muestra excede los límites de la norma para la carne roja, encontrando abundante *Escherichia coli*.



Figura 10. Muestra de torta de carne. Foto propia.

## Resultado de análisis bacteriológico de ensalada mixta

El resultado en el análisis de la ensalada fresca se muestra en la tabla 30. Para contrastar se utilizó la norma RTCA 67.04.50:08 del numeral 4.0 frutas y vegetales, subgrupo 4.1 frutas y verduras frescas (Minsal, Ministerio de Salud de Costa Rica, Ministerio de Salud de Nicaragua, Ministerio de Salud de Guatemala, Ministerio de Salud de Honduras, 2009).

**Tabla 30. Resultados del análisis de ensalada mixta**

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/g	NMP*/g	Norma	Apreciación
Coliformes fecales				93 NMP/g	
Coliformes totales			> 1100		NC/NACH
<i>Escherichia coli</i>			460	< 3 NMP	
<i>Salmonella</i>	Ausencia			Ausencia	

Nota: NMP: número más probable, UFC: unidades formadoras de colonias; P/A: Presencia/Ausencia, ausencia equivale < 3, y para *Staphylococcus aureus* < 10, g: gramos, ml: milímetros, ACH/NACH: Apto para el consumo humano/No apto para el consumo humano; C/NC: Conforme/No conforme.

La norma para este alimento no contempla límites para coliformes totales. La norma solo contempla coliformes fecales, estos últimos componen parte del grupo de los coliformes totales la diferencia es que los fecales son de origen intestinal. En la tabla 29 están los agentes bacteriológicos encontrados en el análisis de la muestra. Se puede observar que los valores encontrados superan los límites de la norma en coliformes fecales y *Escherichia coli* (estos dos son parte de los coliformes totales).



Figura 11. Muestra de ensalada mixta. Foto propia

## **Evaluación de BPM a los manipuladores de alimentos**

La recolección de esta información se realizó a través de una encuesta dirigida a manipuladores que está dividida en 23 ítems. En este instrumento se busca conocer tres variables sociodemográficas (edad, nivel de estudio y municipio de residencia). La parte siguiente es un cuestionario con algunas preguntas cerradas y otras son abiertas (dicotómicas y policotómicas). Con este tipo de preguntas se espera recolectar datos sobre las incidencias que se dan durante el proceso de elaboración de alimentos.

### **Resultados de encuesta a manipuladores**

#### **El horario en que prepara mayor cantidad de alimentos**

En la tabla 31 se puede observar el horario de comida que representa mayor trabajo, también presenta el número de los que opinaron que el desayuno es el de mayor trabajo.

**Tabla31. Horario de mayor trabajo en la elaboración de alimentos**

Horario de más trabajo	Establecimientos
Desayunos	16
Almuerzos	20
Cenas	0

#### **¿Cuántos platos de comida prepara por día? y ¿Cuántos platos de comida vende por día?**

Los encuestados respondieron que el volumen de producción de alimentos en el desayuno es de aproximadamente 1.500 platos durante la mañana y unos 3.500 durante el almuerzo. También, a la siguiente pregunta respondieron que todo lo que elaboraban de comida lograban venderlo casi en su totalidad (ver tabla 32).

**Tabla 32. Elaboración y venta de comida**

Comida elaborada y vendida por día	
Desayunos	1.455
Almuerzos	3.410
Cenas	400

**¿Dónde compra las verduras, carnes y otros insumos?**

A esta pregunta, 13 respondieron que se abastecen en supermercados, 17 en mercados municipales y 7 con otros proveedores que visitan los locales (ver en la tabla 30).

**Tabla 33. Lista de proveedores**

Proveedores	
Cadena de supermercados	13
Mercados municipales	17
Otros proveedores	7

**¿Cuántas veces a la semana compra sus materias primas?**

En la tabla 34 se muestra la frecuencia con la que los dueños de los locales compran sus materias primas en el transcurso de la semana.

**Tabla 34. Número de compras de materias primas por semana**

Frecuencia	Locales
Una vez por semana	1
Dos veces por semana	2
Tres veces por semana	2
Cuatro veces por semana	1
Todos los días	19

### ¿Cuáles son los tres platos de comida que más vende?

Las distintas opiniones de los manipuladores de alimentos se reflejan en la tabla 35 los tres platos más vendidos. Este dato se tomó en cuenta para hacer el muestreo bacteriológico de los alimentos en los locales.

**Tabla 35. Comidas más vendidas por las micros y pequeñas empresas**

Platos de comida	Locales
Pollo	13
Carne de res	10
Pupusas	5
Rellenos	3
Tortas mexicanas	3
Típicos	3
Frijoles fritos	2
Hamburguesas	2
Tacos	2
Huevos	2
Verduras	1
plátano frito	1
hot dog	1
Chicharrones	1
<i>Sandwich</i>	1
Sopas	1
Licuidos	1

### ¿Ha recibido capacitación para manipulación de alimentos?

En esta pregunta, un 68 % de los encuestados respondió que ha recibido capacitación; y el 32 % restante dijo que no ha recibido capacitación en manipulación de alimentos (ver tabla 36).

**Tabla 36. Capacitación en manipulación de alimentos**

Capacitación en manipulación de alimentos	
Sí	17
No	8

**Si fue afirmativa la respuesta anterior, ¿Cuándo fue la última capacitación?**

En la tabla 37 se observa la última capacitación que han recibido los manipuladores de alimentos en los diferentes locales. Solo 3 tienen capacitación reciente.

**Tabla 37. Capacitación a manipuladores**

Ultima capacitación	Instalaciones
10 años	2
6 años	1
5 años	2
4 año	1
3 años	5
2 años	3
1 años	1
2 meses	3
No responde	7

**¿Cuánto tiempo tiene de trabajar en el área de elaboración de alimentos?**

En la tabla se puede observar que más de la mitad de los encuestados posee 10 o menos años de experiencia en el campo de elaboración de alimentos.

**Tabla 38. Tiempo en el área de elaboración de alimentos**

Años	Tiempo de trabajar en el área de elaboración de alimentos
1	1
2	2
3	4
5	3
10	5
11	1
12	2
13	1
15	1
17	1
20	2
30	2

**¿Cuánto tiempo tiene de trabajar en la empresa?**

En este ítem más de la mitad de los entrevistados tienen 5 o menos años de trabajar en esa empresa. Un menor número de los encuestados tiene entre 7 y 20 años de trabajar en ese lugar (ver tabla 39).

**Tabla 39. Tiempo de trabajo en los locales en estudio**

Años de experiencia	Personas
0.5 Años	2
1 Años	2
2 Años	3
3 Años	4
4.5 Años	1
5 Años	4

7 Años	3
10 Años	2
15 Años	1
17 Años	1
20 Años	2

---

**¿Cada cuánto recibe inspecciones por parte del ministerio de salud (Minsal)?**

En esta pregunta la mitad de los encuestados opina que son visitados una vez al año. El 20 % recibe visitas una vez al mes y el 28 % dice que nunca lo han visitado del Minsal (ver tabla 40).

**Tabla 40. Inspecciones del Ministerio de Salud hacia los locales**

Tiempo	Número de inspecciones
Nunca	7
Una vez al mes	5
Una vez al año	13

---

**¿Cada cuánto lava los utensilios de cocina?**

En la tabla 41 se puede observar que la mayoría de los encuestados lava los utensilios después de utilizarlos en cada proceso y son pocos los que los lavan pocas veces al día.

**Tabla 41. Hábitos de higiene en los utensilios de cocina**

Frecuencia de lavado	Aplicación
1 vez al día	1
3 veces al día	3
Después de cada proceso	21

---



**¿De qué material son los utensilios de cocina que utiliza en la preparación de alimentos?**

En la tabla 42 se muestran los materiales que son utilizados en los locales, destacando que en muchos de ellos ocupan materiales absorbentes; para el caso, la madera.

**Tabla 42. Materiales que son utilizados en las cocinas de las micros y pequeñas empresas**

Material utilizado	Utensilios del local
Madera	15
Aluminio	23
Polímero	19
Acero inoxidable	23

**¿Utiliza los mismos utensilios para preparar todos los alimentos (carnes y ensaladas)?**

En la tabla 43 se observa que un 64 % de los encuestados no utiliza los mismos utensilios para todos los alimentos y que casi un tercio de los encuestados sí los utiliza para otros alimentos.

**Tabla 43. Uso de utensilios en las operaciones de cocinas**

Respuesta	Uso
Sí	9
No	16

**¿Los implementos de cocina se lavan en el lavadero?**

A esta pregunta, 21 de los encuestados respondieron que sí (solo utensilios en ese lavadero) y 4 dijeron usar ese lavadero para múltiples actividades.

### **¿Desinfecta las frutas y verduras antes de preparar la ensalada?**

En este ítem, 22 de los encuestados respondieron que sí y 3 respondieron que no.

### **Si la respuesta fue afirmativa, ¿con que químico desinfecta la verdura?**

En este apartado, los encuestados respondieron que desinfectaban la verdura de diferentes formas. Un buen porcentaje menciona que utiliza lejía, lo que está reflejado en la tabla 44.

**Tabla 44. Químico usado para desinfectar verduras**

Químico utilizado	Personas
Lejía	14
Sal	1
Yodo	6
Desinfectante de frutas	2
Agua hirviendo	2
Cloro	3
Jabón	1
Ozono	1

### **¿Cuántas veces al día se lava las manos?**

A esta pregunta, 3 encuestados respondieron que varias veces, 9 a cada rato, 10 muchas veces al día y 3 cada vez que manipulan alimentos.

### **¿Cuándo fue su último chequeo médico general?**

En esta pregunta, 2 de los encuestados respondieron que hace 36 meses, 3 hace 30 meses, 7 hace 12 meses, 2 hace 6 meses, 5 hace 5 meses y 1 dijo que nunca.

### **¿Cuántas personas trabajan en la elaboración de alimentos?**

A esta pregunta los encuestados respondieron que dos personas trabajan por local en la elaboración de alimentos, 3 respondieron que 1 trabaja en su local respectivo, 5 respondió que trabajan 3 por local en la elaboración, 3 respondieron que 4 trabajan en la elaboración, y finalmente 1 respondió que son 10 los que trabajan en su local en la elaboración de alimentos.

### **¿Qué otras tareas realiza en su trabajo?**

En esta pregunta, 16 de los encuestados respondieron que elaboran solo alimentos en su trabajo, 1 respondió que hace limpieza aparte de la elaboración, 5 respondieron que hacen la gestión de cobro aparte de la elaboración y tres que hace todo tipo de tareas además de la elaboración de alimentos.

### **Resultados de guía de observaciones a instalaciones**

En esta parte de la investigación se hizo uso de una ficha de observación dividida en cinco partes que competen a áreas relacionadas con la limpieza, prácticas en la elaboración, higiene en los edificios, ventilación, equipos y utensilios de uso en las áreas donde se elaboran los alimentos. Los ítems de esta guía son 47, están en una misma escala, asignando puntajes desde 1, que refleja condiciones deficientes; si el cumplimiento es parcial, se le asigna un puntaje en los rangos de 2, 3 y 4, que es el puntaje máximo asignado cuando se cumple con las exigencias para cualquier ítem.

En este instrumento se dicotomizó la escala de medida de cuatro categorías (deficiente, regular, buena, muy buena) a dos categorías (regular o muy buena) para evaluar el nivel de cumplimiento o incumplimiento de las normas y requisitos en la elaboración de alimentos.

## Ubicación y alrededores de las instalaciones de las micros y pequeñas empresas que elaboran alimentos

En esta parte de la investigación se evaluó las instalaciones físicas de micro y pequeñas empresas que venden comida en la zona centro del área metropolitana de San Salvador, mediante una guía de observación, sobre las características que se trata de indagar basado en los Principios Generales sobre Higiene en los Alimentos CAC/RCP 1-2003 del *Codex Alimentarius*.

A continuación se describen las respuestas de todo lo observado en las instalaciones donde se preparan alimentos de la zona en estudio, representados en forma porcentual los que cumplen la característica que se miden y los que no las cumplen.

**Tabla 45. Resultados de evaluación a instalaciones.**

Ubicación y alrededores de las instalaciones de ventas de comida	Deficiente/Regular (%)	Buena/ Muy buena (%)
¿La instalación está en zona adecuada para la venta de comida?	4	96
¿Los alrededores están limpios y libres de contaminación?	16	84
¿La distribución interna de la instalación está adecuada para elaboración, manipulación y para la venta de alimentos?	18	72
¿Son impermeables y antideslizantes los pisos?	12	88
¿Son lavables y de fácil limpieza los pisos?	4	96
¿Los pisos están sin grietas, con desagües y desniveles adecuados?	36	64
¿Las uniones entre pisos están selladas y sus paredes son redondeadas?	24	76
¿Las paredes internas son lisas, fáciles de lavar (pintadas con pintura de aceite o de agua)?	48	52

**Tabla 46. Resultados de evaluación a instalaciones.**

Paredes, techos, ventanas, puertas, iluminación y ventilación	Deficiente/Regular (%)	Buena/ Muy buena (%)
¿Tienen colores claros y no absorbentes?	36	64
¿Los techos son de fácil limpieza y adecuados?	36	64
¿Las ventanas tienen marcos con mallas contra insectos y roedores, se encuentran limpias y son fáciles de desmontar y limpiar?	84	16
¿Las puertas son de material liso, no absorbente y fáciles de limpiar (tienen pintura de aceite o son plásticas)?	24	76
¿Las instalaciones poseen iluminación adecuada (suficientes lámparas o entrada de luz)?	24	76
¿Las lámparas del local poseen protección en caso de rotura?	84	16
¿La instalación posee una ventilación adecuada (que el local tenga una temperatura adecuada, la cocina tenga extractor de aromas y entrada de aire segura sin insectos)?	40	60
¿Es suficiente el abastecimiento para las necesidades de la instalación de comidas?	28	72
¿Es el agua de potabilidad comprobada (hervida, tratada o filtrada)?	40	60

En esta parte de la evaluación, en la mitad de los locales evaluados se pudo observar que los pisos no son adecuados, poseen grietas y son lisos, las paredes también presentan problemas, ya que están pintadas con pinturas que no impermeabilizan su superficie; también las lámparas de los locales no poseen protección en caso de rotura y lo más sobresaliente es que pocos poseen mallas contra insectos y roedores, siendo esto un factor importante de posible contaminación.

**Tabla 47. Resultados de evaluación a instalaciones**

Desechos líquidos	Deficiente/ Regular (%)	Buena/ Muy buena (%)
¿Las instalaciones poseen un desagüe adecuado para la eliminación de desechos líquidos? (Lavadero de platos separado de lavamanos y lavaderos de trapeadores).	0	100
¿Los recipientes para basura poseen bolsa plástica y se encuentran limpios y están tapados?	12	88
¿Cuenta con depósito general de desechos sólidos, está ubicado en forma adecuada? (Retirado del lugar de procesamiento de alimentos y consumo de alimentos)	16	84
¿Dispone de servicios sanitarios en buen estado, separados por sexo fuera del área de procesamiento, empacado y funcionando adecuadamente?	62	38
¿El lavamanos de cocina se encuentra en buen estado y limpio?	32	68
¿Funcionan adecuadamente y con lo necesario? (agua tratada suficiente y jabón líquido).	20	80
¿Los servicios sanitarios y lavamanos de uso de los clientes se encuentran en buen estado? (Limpios, con agua tratada y jabón líquido antibacterial)	40	60

En la tabla anterior se puede observar que el 100% de las instalaciones evaluadas poseen un desagüe adecuado para la eliminación de desechos líquidos. En la parte de servicios sanitarios, la mayoría de los evaluados presenta deficiencias en cuanto a su funcionamiento y mantenimiento, y no hay servicios separados por sexo. En los lavamanos se evidenció la falta de jabón líquido antibacterial, toalla o papel toalla recomendado para obtener mejor higiene en el área de procesamiento de alimentos y en la parte de higiene de los clientes.

## Higiene de la instalación

Tener en cuenta las posibles fuentes de contaminación del medio ambiente. En particular, la producción primaria de alimentos no deberá llevarse a cabo en zonas donde la presencia de sustancias posiblemente peligrosas conduzca a un nivel inaceptable de tales sustancias en los productos alimenticios.

**Tabla 48. Resultados de evaluación a las instalaciones área de higiene**

Instalaciones sanitarias, limpieza y desinfección, control de insectos y roedores	Deficiente/ Regular (%)	Buena / Muy buena (%)
¿Tiene registro del cumplimiento del programa de limpieza?	56	44
¿Los productos utilizados para limpieza y desinfección están autorizados, se usan y guardan adecuadamente?	8	92
¿Pisos, paredes y puertas se encuentran limpios?	48	52
¿Ventanas, techos equipo y utensilios se encuentran limpios?	32	68
¿Tienen registro o constancia de cumplimiento del programa para el control de insectos y roedores?	48	52
¿Los productos químicos están autorizados y los guardan lejos del área de procesamiento de alimentos?	16	84
¿Toman medidas para proteger alimentos de los plaguicidas (cuando los ocupan no trabajan en las instalaciones)?	16	84

## Higiene de los manipuladores de alimentos y requisitos sanitarios

**Tabla 49. Resultados de la evaluación a instalaciones e higiene de los manipuladores**

Higiene del personal y requisitos sanitarios	Deficiente/ Regular (%)	Buena/ Muy buena (%)
El personal está capacitado en buenas prácticas de manipulación de alimentos y se refuerzan periódicamente.	64	36
El personal es sometido a exámenes médicos cada seis meses, que están documentados y vigentes.	52	48
Se observa el cumplimiento de las prácticas higiénicas (redes en la cabeza, delantales, se cambian de ropa antes de empezar a trabajar, usan mascarillas y cada empleado hace única tarea en el local).	60	40
Los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento son de materiales inabsorbentes.	24	76
No transmiten sustancias tóxicas, son de superficie lisa y se guardan adecuadamente (equipos y utensilios).	16	84
Los equipos y utensilios están diseñados y construidos de modo que permiten fácil limpieza y desinfección.	8	92



## Requisitos de higiene en la elaboración, conservación de productos y materias primas

**Tabla 50. Resultados de evaluación a instalaciones, conservación de materia**

Requisitos de higiene en la elaboración, conservación de productos y materias primas durante el almacenamiento	Deficiente/Regular (%)	Buena/Muy buena (%)
En el local se guardan las normas de higiene en la preparación de productos (se aplican BPM).	52	48
Los ingredientes perecederos se mantiene a temperaturas adecuadas (congelados $\geq -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ o vitrinas de frío $\leq 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).	4	96
Todos los productos perecederos se conservan bajo las temperaturas adecuadas (vitrinas térmicas $\geq 66\text{ }^{\circ}\text{C}$ o vitrinas de frío $\leq 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).	8	92
Los equipos refrigerantes están funcionando adecuadamente, sin exceder sus límites de capacidad (no saturados y a temperaturas de $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).	4	96
Se evidencia en las vitrinas que los productos se encuentran en condiciones que los hacen aptos para el consumo humano.	4	96
La materias primas se almacenan en condiciones adecuadas; mantiene políticas de inventario (Peps) primeras entradas, primeras salidas.	0	100

## CONCLUSIONES

Las encuestas realizadas a los manipuladores de alimentos reflejan que algunos tienen poco o nada de conocimiento en el manejo de alimentos; hacen uso de utensilios para servir alimentos crudos y cocinados, contaminando así otros alimentos.

- Los métodos de desinfección eficiente en frutas y verduras en la mayoría de los casos no existe, por lo que es probable que algunos de los locales que sirven ensaladas estén contaminados con bacterias y parásitos.
- Uno de los hallazgos más relevantes en las encuestas es que el control de salud del manipulador en la mayoría de los locales no existe, siendo el manipulador el mayor contaminador de los alimentos.
- Los métodos de lavado y desinfección de manos de los manipuladores es inadecuada.
- La limpieza e higienización de utensilios de cocina, mesas y otros implementos dentro de las instalaciones se hace de forma inadecuada, por lo que no se puede asegurar que todas las instalaciones cumplan con este requisito.
- Los manipuladores no saben la diferencia entre limpiar e higienizar, por lo que es uno de los mayores problemas que presentan las instalaciones donde se preparan alimentos.
- Las evaluaciones bacteriológicas demuestran que se da inadecuada manipulación de los alimentos en algunos casos, y en otros la contaminación es de origen en la que ni los métodos de desinfección con químicos en los vegetales y frutas resulta efectivo.
- En la muestra de ensalada mixta la evaluación microbiológica dio el número más probable por gramo (NMP/g) > 1100 de coliformes totales y en el orden de 460 el número más probable por gramo de muestra (NMP/g) de *Escherichia coli* son niveles que superan los límites de

la norma para ensaladas del Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08.

- En el caso de las pupusas revueltas crudas, también presenta contaminación por *Escherichia coli* en el orden de 240 número más probable por 100 ml (NMP\*/100ml) de muestra, superando lo establecido en la norma RTCA 67.04.50:08. Es probable que al cocinarla mueran la mayoría de las bacterias, y dependerá de la buena manipulación del alimento evitar que se contamine nuevamente.
- En la muestra de leche analizada, presenta *Escherichia coli* 0.092 NMP\*/100ml, coliformes fecales 2.4 número más probable por 100 ml (NMP\*/100ml) y coliformes totales 11 número más probable por 100 ml (NMP\*/100ml) todos estos indicadores superan los límites de la norma Salvadoreña obligatoria (NSO) 67.01.02:06.
- Para el agua de la red pública sí cumple la norma salvadoreña obligatoria (NSO) 13.07.01:99, que establece los límites microbiológicos.
- En contraste el refresco que se elabora a partir de la misma agua presenta, según análisis microbiológicos realizado, contaminación por coliformes fecales en el orden de 4.6 el número más probable por gramo de muestra, coliformes totales en el orden de 11 el número más probable por gramo (NMP/g) de muestra y *Escherichia coli* en el orden de 4.6 el número más probable por gramo (NMP/g) de muestra. Todos estos son indicadores de contaminación que superan la norma salvadoreña obligatoria (NSO) 67.18.01:01 para bebidas no carbonatadas sin alcohol. Aunque no todos los locales utilizan agua de la red pública, otros utilizan agua embotellada. Esto es evidencia de un proceso inadecuado en la elaboración del refresco en el que la higiene de los manipuladores no es la adecuada a las buenas prácticas de manipulación de alimentos.
- Las tortas de carne de res evaluadas presentan contaminación por *Escherichia coli* en 240 número más probable por gramo (NMP/g), superando la Norma Salvadoreña Obligatoria (NSO) 67.02.13:98 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) para carnes y productos cárnicos que es de < 4 número más probable por gramo de muestra (NMP/g).

- El uso de aguas contaminadas en el cultivo de hortalizas es un factor que influye directamente en vegetales y frutas, dando origen a una materia prima insegura.
- La evidencia de bacterias patógenas en los alimentos muestreados es una evidencia de la contaminación por coliformes fecales, totales y *Escherichia coli* siendo estos indicadores de contaminación fecal.
- La falta de higiene en los manipuladores como en las instalaciones donde se prepara alimento se evidencia en la encuesta a manipuladores y en la ficha de evaluación a instalaciones donde se preparan los alimentos.
- Existe la probabilidad de que no todos los alimentos estén contaminados en instalaciones de las micros y pequeñas empresas en estudio, ya que el muestreo no fue aleatorio, por tal razón no puede generalizarse en la contaminación de los alimentos de la zona en estudio.
- En el área de elaboración de alimentos es necesaria la capacitación de aquellas personas que están involucradas en alguna etapa de la producción, preparación, distribución y comercialización de alimentos para reducir la incidencia de las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA).

## **RECOMENDACIONES**

Los cuchillos, tablas de cortar y recipientes de almacenamiento deben limpiarse y desinfectarse con regularidad y con la frecuencia suficiente para reducir al mínimo o evitar la contaminación.

- Se debe utilizar un desinfectante adecuado que tenga la capacidad de destruir el 99,99 % de las bacterias en el área de lavado de platos, servicios sanitarios, utensilios de cocina.
- Utilizar un jabón líquido antibacterial para desinfectar las manos de los manipuladores y clientes.
- Realizar capacitaciones periódicas al personal sobre buenas prácticas de manipulación en alimentos, realizar exámenes individuales periódicos para tener control sobre la salud de los empleados.
- La forma del lavado de manos de los manipuladores debe ser de tipo quirúrgico en un lavamanos de tipo quirúrgico, y que esto incluya papel toalla para el secado de manos de los manipuladores y de los clientes.
- Elaborar procedimientos de limpieza e higienización para los locales y establecer un supervisor de esa operación.
- Establecer puntos críticos de control en las operaciones y procedimientos operativos estándar de recepción de las materias primas hasta que el alimento es servido al cliente en la mesa.
- En el caso de las verduras y frutas que sirven para la ensalada, utilizar un método de tratamiento térmico a 90 °C durante 2 minutos para poder destruir la mayoría de los microorganismos en las verduras y frutas (el tratamiento térmico que necesita cada alimento está en función de su naturaleza, ya que hay alimentos que no soportan temperaturas altas, pues afectan su aspecto y su sabor; en otros alimentos, las temperaturas altas no producen daños o alteraciones).
- Realizar evaluaciones médicas periódicas a los manipuladores de alimentos.

- Acondicionar los locales en cuanto a la ventilación, poner protección de mallas contra insectos y reparar los pisos agrietados.
- Dotar a los locales con servicios sanitarios plásticos, para que empresas que prestan estos servicios puedan retirar los desechos de los sanitarios.
- Comprar materias primas seguras, para que no afecten la inocuidad.
- Capacitar a los manipuladores en cuanto a los conocimientos sobre las buenas prácticas en la elaboración de alimentos.
- Pintar las instalaciones con pinturas que no sean absorbentes.
- Evaluar a las personas que se van a contratar en cuanto a enfermedades crónicas como la *Salmonella*, por ejemplo.
- No utilizar materiales absorbentes (tablas de madera, cucharas de madera y otros utensilios de madera).
- Realizar una limpieza y desinfección del área de trabajo y utensilios después de cada proceso de elaboración de comida.
- Se recomienda, en la medida de lo posible, aplicar un programa de calidad en el servicio turístico (*Manual de buenas prácticas para Mipymes turísticas de Centroamérica*)

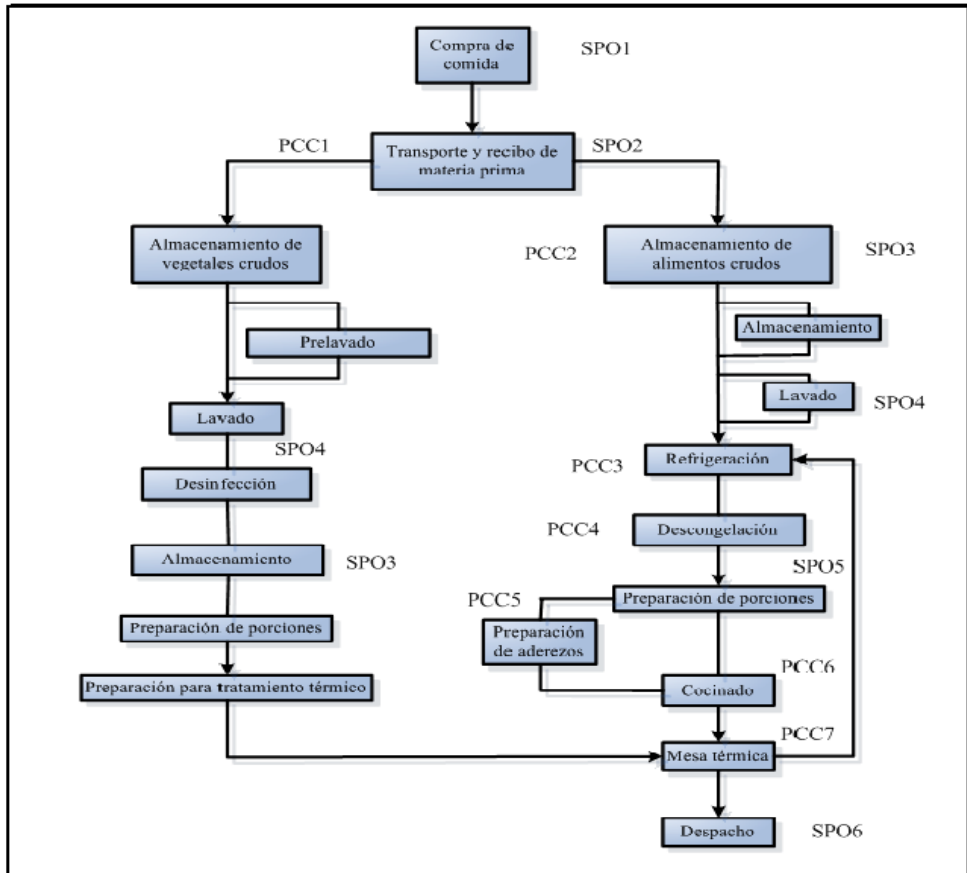


Figura 12. Diagrama de flujo de alimentos. Elaboración propia.

PCC = Puntos críticos de control

SPO = Procedimientos operativos estándar

### **Puntos críticos de control (PCC)**

- PCC1 Temperatura de recepción de alimentos
- PCC2 Temperatura de almacenamiento
- PCC3 Refrigeración
- PCC4 Descongelación
- PCC5 Temperatura de manipulación de alimentos
- PCC6 Cocción
- PCC7 Temperatura durante el despacho

### **Procedimientos operativos estándar (SPO)**

- SPO1 Procedimiento para el control y aprobación de materias primas
- SPO2 Procedimiento para recepción de materias primas
- SPO3 Procedimiento para el almacenaje de las materias primas
- SPO4 Procedimiento para limpieza y desinfección de materias primas
- SPO5 Procedimiento para descongelación y preparación de porciones
- SPO6 Procedimiento para despacho de alimentos

Entre algunos de los ejemplos de los puntos críticos de control, cabe mencionar: el tiempo y la temperatura de pasteurización de la leche (71.5 °C/15 segundos o su equivalente); la concentración de cloro necesaria en el agua de lavado para inactivar *Salmonella* spp. en la cáscara de frutas ( $\geq 200$  ppm); o la temperatura interna que se recomienda para garantizar la inactivación de la *E. coli* O157:H7 en hamburguesas (71.1 °C o 160 °F).



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alabaka, J. A. (1999). Cómo asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos: volver a los principios fundamentales y aplicar el control de calidad a lo largo de toda la cadena alimentaria. La función de los gobiernos al respecto. *Ponencia presentada en la Conferencia sobre Comercio Internacional de Alimentos a Partir del Año 2000: Decisiones basadas en criterios científicos, armonización, equivalencia y reconocimiento mutuo*. Melbourne.
- AMPES, ANEP/IAPE, BMI, CRS, FOMMI, FUNDE (1997). Libro blanco de la microempresa. Diagnóstico situacional de la Microempresa. San Salvador, El Salvador.
- Barton L.L., Tomei F.A. (1995). Characteristics and activities of sulfate-reducing bacteria.  
In: *Sulfate-Reducing Bacteria* (Ed: Barton L. L.), Plenum Press, New York, pp. 1-32.
- Boutrif, E. & Bessey, C. (1999). Enfoques básicos de la protección de los consumidores. Modelo de Ley Alimentaria FAO-OMS: Procedimientos de control. *Ponencia presentada en la Conferencia sobre Comercio Internacional de Alimentos a Partir del Año 2000: Decisiones basadas en criterio científicos, armonización, equivalencia y reconocimiento mutuo*. Melbourne.
- Castellanos R., Villamil J., & Romero P., J. R. (Noviembre de 2004). "Incorporación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la Legislación Alimentaria". *Revista de Salud Pública*, 6(3), 289-301.

*Codex Alimentarius*/Lista de normas (2013). Normas oficiales, códigos de prácticas y textos consultivos. Recuperado de: <http://www.codexalimentarius.org/normas-oficiales/es/>

*Codex Alimentarius* CAC/GL 78 (2011). Directrices para el control de *Campylobacter* y *salmonella* en pollo. Recuperado de: <http://www.codexalimentarius.org/search-results/?cx=018170620143701104933%3Ai-zresgmxec&cof=FORID%3A11&q=CAC%2FGL+78+&siteurl=http%3A%2F%2Fwww.codexalimentarius.org%2F&sa.x=17&sa.y=9>

*Codex Alimentarius* CAC/GL 61 . (2007). Directrices sobre la aplicación de principios generales de higiene de los alimentos para el control de *Listeria Monocytogenes*. Recuperado de: *Codex Alimentarius*. (2004). Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos. Recuperado de: <http://www.codexalimentarius.org>

*Codex Alimentarius* CAC/RCP (2003). Principios generales de higiene de los alimentos. (p. Recuperado de: <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/es/?provide=standards&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CAC/RCP>

*Codex Alimentarius* CAC/RCP 43R (2001). Código de prácticas de higiene para la elaboración y expendio de alimentos en la vía pública (Norma regional-América Latina y el Caribe). Recuperado de: <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/es/?provide=standards&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CAC/RCP>

*Codex Alimentarius* (1995). Codex Stand 193. Norma general del codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos. Recuperado de: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/livestockgov/documents/CXS\\_193s.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/livestockgov/documents/CXS_193s.pdf)

*Codex Alimentarius*/Principos generales de higiene *CAC/RCP 1* (1969). Recuperado de: <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/>

Código Alimentario Argentino (2013). Buenas prácticas de manufactura. *Resolución 80/96 del Reglamento*. Reglamento del Mercosur. Recuperado de: <http://www.inan.gov.py/docs/80.96.pdf>

Conacyt (2013). Normas Salvadoreñas Obligatorias NSO Recuperado de: [http://www.defensoria.gob.sv/index.php?option=com\\_content&view=article&id=468:normas-salvadorenas-obligatorias-nso&catid=119](http://www.defensoria.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=468:normas-salvadorenas-obligatorias-nso&catid=119)

Conacyt (2013 ). Norma Salvadoreña para carnes NSO 67.02.13:98. Recuperado de: [http://www.defensoria.gob.sv/index.php?option=com\\_content&view=article&id=468:normas-salvadorenas-obligatorias-nso&catid=119](http://www.defensoria.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=468:normas-salvadorenas-obligatorias-nso&catid=119)

Conacyt (2009). NSO 67.03.03:09. Pastas alimenticias, especificaciones. Recuperado de: [http://www.tbvtvn.org/VBLienQuanTBT/QCKT%20nuoc%20ngoai/SLV127\(spanish\).pdf](http://www.tbvtvn.org/VBLienQuanTBT/QCKT%20nuoc%20ngoai/SLV127(spanish).pdf)

Conacyt (2004). Norma para leche de vaca pasteurizada y ultrapasteurizada. *NSO 67.01.02:06* . Recuperado de: <http://www.defensoria.gob.sv/images/stories/varios/NORMAS/LACTEOS/NSO67.01.02.06%20LECHE%20DE%20VACA%20PASTEURIZADA.pdf>

Conacyt (2002). Norma Salvadoreña Obligatoria. *NSO 67.18.01.01*. Productos Alimenticios. Bebidas no carbonatadas sin alcohol. Especificaciones. Recuperado de: <http://www.defensoria.gob.sv/images/stories/varios/NORMAS/BEBIDAS/nso67.18.01.01NO%20CARBONATADAS%20SIN%20ALCOHOL.pdf>

FAO (2013). Guia para muestreo de alimentos. Recuperado de: <http://www.itp.gob.pe/normatividad/demos/doc/Normas%20Internacionales/Union%20Europea/FAO/GuMuestreoAlimento.pdf>

- FAO/OMS (2013). Alimentos sanos y seguros. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s05.pdf>
- FAO/OMS Uruguay (2013). *Shigella*. Biblioteca virtual en salud. Recuperado de: <http://www.bvsops.org.uy/pdf/shigella.pdf>
- FAO. (2008). Enfermedades transmitidas por alimentos en Nicaragua. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0480s/i0480s06.pdf>
- FAO. (2008). Manual de inspección de los alimentos basada en el riesgo. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0096s/i0096s00.pdf>
- FAO/OMS. (2003). Principios generales de higiene en los alimentos. Recuperado de: <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/es/?provide=standards&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CAC/RCP>
- FAO/OMS (2003). Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias, comisión del *Codex Alimentarius*. Informe de la 35ª reunión del comité del *Codex Alimentarius* Recuperado de: [www.codexalimentarius.org/input/download/report/29/al0324as.pdf](http://www.codexalimentarius.org/input/download/report/29/al0324as.pdf)
- Ferrajoli, L. (2004). *Derechos y garantías. La ley del más débil*. Madrid: Trotta.
- Fondo para el Logro de los ODM (2011). *Síntesis Global de Información sobre Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN)*.
- Fundación Agustina Lerena (2008). Manual de temperaturas del alimento, termo-resistencia de los microorganismos. Recuperado de: <http://blogsdelagente.com/blogfiles/fundacion-agustina-lerena/CienciasNaturales1.47ManualdeTemperaturasdelAlimentotermo-resistenciadelosmicroorganismos.pdf>
- Fundación Vasca para la seguridad alimentaria Elika (2013), Manipulación de alimentos (manual común). Disponible en: <http://www.juntadeandalucia>.

[es/empleo/recursos2/material\\_didactico/especialidades/materialdidactico\\_manipulacion\\_alimentos/PDF/Manual\\_Comun.pdf](http://es/empleo/recursos2/material_didactico/especialidades/materialdidactico_manipulacion_alimentos/PDF/Manual_Comun.pdf)

Instituto Nacional de Epidemiología Dr. J.H. Jara. (2002). Curso de epidemiología de las enfermedades transmitidas por alimentos. Recuperado de: <http://www.sadi.org.ar/files/DOCUMENTO%20FINAL%20Taller%20INE-SADI%202011.pdf>

Joy G. Wells, B. R. (1983). Laboratory Investigation of Hemorrhagic Colitis Outbreaks Associated with a Rare Escherichia coli Serotype. Atlanta y Portlan. JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY. Vol.18, P. 512-520

Kapperud G. & Olsvik. O. (1981). Enterotoxin Production in Milk at 22 and 4°C by Escherichia Coli. Appl. Environ. Microbiol. Journal America Society Microbiology. 43 (5): 997.

Mercado, C.E. (Enero-Junio de 2007). “Los ámbitos normativos, la gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria: una visión integral”. *Agroalimentaria* (24), 119-131.

Mineco, Conacyt, Mific, SIC, Meic, Minsal... Ministerio de Salud de Costa Rica (2013). Alimentos. Criterios Microbiológicos, para la inocuidad de alimentos. Recuperado de: <http://lecc.com.sv/wp-content/uploads/2012/07/RTCA-Microbiol%C3%B3gia-alimentos-2009.pdf>

Ministerio de Salud de El Salvador (2012). Guías clínicas pediátricas. Recuperado de: [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guias\\_Clinicas\\_de\\_Pediatria.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guias_Clinicas_de_Pediatria.pdf)

Ministerio de Salud de El Salvador, Ministerio de Salud de Costa Rica, Ministerio de Salud de Nicaragua, Ministerio de Salud de Guatemala, Ministerio de Salud de Honduras. RTCA 67.04.50:08 (2009). Microbiología de alimentos. Recuperado de: <http://lecc.com.sv/wp-content/uploads/2012/07/RTCA-Microbiol%C3%B3gia-alimentos-2009.pdf>

Ministerio de Salud de El Salvador (2007). Informe de labores del 2002 - 2007. En G. Calderón, *Informe epidemiológico según diagnóstico*. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0480s/i0480s03.pdf>

Ministerio de Salud de El Salvador (2004). Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios. Recuperado de: [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Normas\\_autorizacion\\_y\\_control\\_establecimientos\\_alimentarios.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Normas_autorizacion_y_control_establecimientos_alimentarios.pdf)

Novasina (2013). La importancia de la aw – Actividad del agua. Recuperado de: [http://www.equinalab.com/pdf\\_/La%20importancia%20de%20la%20actividad%20de%20agua%20\(aw\).pdf](http://www.equinalab.com/pdf_/La%20importancia%20de%20la%20actividad%20de%20agua%20(aw).pdf)

Lansing M. Prescott, John P. Harley, Donald A. Klein (2002). Componentes externos de la pared celular. Microbiología 5° Edición *McGraw-Hill* . Recuperado de: <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Departamentos/Samp/Microbiologia/Libro%20prescott.pdf>

OMS (2007). *Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos*. Departamento de inocuidad de los alimentos, zoonosis y enfermedades de transmisión alimentaria. Recuperado de: [http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual\\_keys\\_es.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf)

OMS (2002). Estrategia global de la OMS para la inocuidad de los alimentos. Inocuidad de los alimentos. Recuperado de: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2002/9243545744.pdf>

OMS/FAO (1999). CODEX STAN 206-1999. *C. Alimentarius*, Norma General del Codex para el uso de términos lecheros. Recuperado de: <http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/es/?provide=standards&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CODEX>

ONU (2009). CIIU. En ONU, *CIIU*. NY: ONU. Recuperado de:

[http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm\\_4rev4s.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf)

OPS Uruguay (2013). Enfermedades transmitidas por los alimentos. Recuperado

de: <http://www.bvsops.org.uy/pdf/etas.htm>

OPS Uruguay (2013). *Salmonella*. Biblioteca virtual en salud . Recuperado de:

<http://www.bvsops.org.uy/pdf/salmonella.pdf>

Organización Panamericana de la Salud (2013). Intoxicación alimentaria estafilocócica. Recuperado de:

<http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/libroETAs/modulo2/modulo2n.html>

Organizacion Panamericana de la Salud (2013). *Manual de capacitación para manipuladores de alimentos*. Recuperado de:

[http://www.soriano.gub.uy/www/manual\\_manipuladores.pdf](http://www.soriano.gub.uy/www/manual_manipuladores.pdf)

OPS Uruguay (2013). “*Staphylococcus aureus*”. En O. Uruguay, *Staphylococcus aureus*. Montevideo: OPS Uruguay. Recuperado de:

<http://www.bvsops.org.uy/pdf/aureus.pdf>

OPS Uruguay (2002). “*Clostridium perfringens*. *Clostridium botulinum*”.

Recuperado de: <http://www.bvsops.org.uy/pdf/etas.htm>

OPS Uruguay (2001). La enfermedad diarreica en la infancia y su relación con los

alimentos. Recuperado de: <http://www.bvsops.org.uy/pdf/diarrea.pdf>

R. López Alonso, T.T. (2013). Tecnología de envasado y conservación de alimentos. Recuperado de:

[http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/Envasado%20y%20Conservacion%20de%20Alimentos%20\(1\).pdf](http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/Envasado%20y%20Conservacion%20de%20Alimentos%20(1).pdf)

Red Tercer Milenio (2012). Métodos de conservación de alimentos. Recuperado de: [http://www.aliatuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/economico\\_administrativo/M%C3%A9todos\\_de\\_conservacion\\_de\\_alimentos.pdf](http://www.aliatuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/economico_administrativo/M%C3%A9todos_de_conservacion_de_alimentos.pdf)

Riemann, D.O. (2006). Foodborne Infections and Intoxication. En H. P. Cliever, *Foodborne Infections and Intoxications, Third Edition*. Amsterdam: Academic Press is an imprint of Elsevier. Recuperado de: <http://books.google.com>.sv

Sanchez A. (1997). Buenas prácticas de manufactura - BPM. Bogota, Colombia: Dairio Oficial decreto 3075/97. Recuperado de: <http://cadenasderestaurantes.com/pdf/SeguridadAlimentaria2-AntonioSanchez.pdf>

UES. (2011). Herramientas técnicas para el reclutamiento, selección, contratación e inducción del recurso humano basado en competencias para las pequeñas y medianas empresas distribuidoras de productos farmacéuticos de la ciudad de San Salvador. Recuperado de: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_farmacia/catedraMicro/08\\_Tema\\_6\\_crecimiento.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/08_Tema_6_crecimiento.pdf)

Universidad Autónoma de Yucatán (1997). Buenas prácticas en manufactura de alimentos, facultad de Química. Recuperado de: <http://www.aserca.gob.mx/artman/uploads/04-04--buenas-practicas-de-manufactura.pdf>

Universidad de Córdoba (2013). Análisis de alimentos. Producción animal y gestión de empresas. Recuperado de: <http://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=146>

Universidad de Puerto Rico. (2013). Parámetros Físico-químicos. Recuperado de: <http://www.uprm.edu/biology/profs/massol/manual/p2-ph.pdf>



Universidad de Puerto Rico (2007). Laboratorio Microbiología Aplicada. Microbiología de agua coliformes, coliformes fecales y *Escherichia coli*. Recuperado de: <http://www1.uprh.edu/esther/lab-micro-aplicada/conferencias/Microbiolog%C3%ADa%20de%20Agua-II%5B1%5D.pdf>

Universidad Industrial de Santander (2007). Guía de almacenamiento seco, refrigerado y congelado. Recuperado de: [https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar\\_estudiantil/guias/GBE.27.pdf](https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar_estudiantil/guias/GBE.27.pdf)

## Anexos

### Anexo 1.

**Tabla 51. Reactivos de encuesta a manipuladores**

Variable	Indicador	Ítem
Mayor esfuerzo en tiempo de comida	Tiempo de comida	¿En qué horario de comida prepara más alimentos?
Capacidad instalada	Producción diaria	¿Cuántos platos de comida elabora por día?
Ventas diarias	Rentabilidad	¿Cuántos platos de comida vende por día?
Origen de las materia primas	Lugar de compra	¿Dónde compra los vegetales y las carnes para la comida?
Rotación de materias primas	Numero de compras	¿Cuántas veces a la semana compra sus vegetales?
Comidas populares	La comida que más se vende	¿Cuáles son los tres platos de comida que más vende?
Formación	Conocimientos sobre BPM	¿Ha recibido capacitación para la manipulación de alimentos?
Capacitación constante	Entrenamiento constante sobre BPM	Si fue afirmativa la respuesta anterior, ¿cuándo fue la última capacitación?
Experiencia	Años de trabajo en el área	¿Cuánto tiempo tiene de trabajar en el área de elaboración de alimentos?
Control de locales	Inspección de Minsal	¿Cada cuánto recibe inspecciones por parte del Ministerio de Salud en el local?
Higiene	Utensilios limpios después de cada proceso	¿Cada cuánto lava los utensilios de cocina?

**Anexo 1.**

**Tabla 52. Reactivos de encuesta a manipuladores**

Utensilios	Materiales no contaminantes (acero inoxidable, polímero termoresistente y aluminio recubierto)	¿De qué material son los utensilios de cocina que utiliza en la preparación de alimentos?
Higiene	Uso único de utensilios	¿Utiliza los mismos utensilios para preparar todos los alimentos?
Higiene	Lavado de utensilios en lugar destinado para tal fin	¿Los implementos de cocina se lavan en el lavadero?
Higiene	Frutas y verduras desinfectadas	¿Desinfecta las frutas y verduras antes de preparar la ensalada?
Químico desinfectante	Lejía, ozono, yodo o cloro	Si la respuesta fue afirmativa en la pregunta anterior, ¿cuál es el químico que utiliza para desinfectar frutas y verduras
Higiene personal	Manos limpias	¿Cuántas veces al día se lava las manos?
Control de salud	Examen de orina, heces, VDRL, baciloscopia TB	¿Cuándo fue su último cheque médico general?
Proceso de elaboración	Número de personas	¿Cuántas personas trabajan en la elaboración de alimentos?
Higiene	Manipular solo alimentos	¿Qué otras tareas realiza en este local?
Higiene	Cajera o cajero	¿Existe una persona exclusiva para el cobro de alimentos en el local?
Control de Higiene	Control de la higiene	¿Existe una persona encargada de inspeccionar la higiene en la manipulación de alimentos?

**Anexo 1.**

**Tabla 53. Reactivos de encuesta a manipuladores**

Variable	Indicador	Ítem
Ubicación	Zona adecuada	¿El local está en zona adecuada para la venta de comida?
Alrededores	Alrededores limpios	¿Los alrededores están limpios y libres de contaminación?
Edificio	Distribución interna adecuada	¿La distribución interna del local es adecuada para la elaboración manipulación y venta de alimentos?
Pisos	Pisos seguros	¿Son impermeables y antideslizantes?
Pisos	Pisos sin grietas y con desagües	¿Los pisos están sin grietas, con desagües y desniveles adecuados?
	Pisos fáciles de lavar	¿Son lavables y de fácil limpieza?
	Uniones entre pisos selladas, paredes con zócalo	¿Las uniones entre pisos están selladas y sus paredes son redondeadas?
	Pintura de aceite en las paredes	¿Las paredes internas son lisas, fáciles de lavar?
Paredes y techos	Pintura de aceite y colores pastel	¿Tienen colores claros y no absorbentes?
	Techos de fácil limpieza	¿Los techos son de fácil limpieza y adecuados?
Ventanas y puertas	Mallas con marcos desmontables	¿Las ventanas poseen malla contra insectos, se encuentran limpias y son fáciles de limpiar?
	Puertas plásticas o con pintura de aceite	¿Las puertas son de material liso, no absorbente y fáciles de limpiar?

**Anexo 1.**

**Tabla 54. Reactivos de encuesta a manipuladores.**

Iluminación	Suficientes lámparas o entradas de luz al local	¿El local posee iluminación adecuada?
	Lámparas con pantallas	¿Las lámparas del local poseen protección en caso de rotura?
Ventilación	Temperatura ambiente agradable	¿El local posee una ventilación adecuada?
Agua en cantidad y calidad adecuadas	Servicio de agua eficiente o abastecimiento continuo	¿Es suficiente el abastecimiento para las necesidades del local de comidas?
	Agua potable o con tratamiento	¿Es el agua de potabilidad comprobada?
Manejo y disposición de desechos líquidos	Desagües	¿Las instalaciones poseen desagüe adecuado para la eliminación de desechos líquidos?
Manejo y disposición de desechos sólidos	Recipientes con bolsas plásticas, limpios y tapados	¿Los recipientes de basura poseen bolsa plástica, se encuentran limpios y tapados?
	Deposito general de desechos sólidos	¿Cuenta con depósito general de desechos sólidos y está ubicado en forma adecuada?
Instalaciones sanitarias	Sanitarios separados por sexo	¿Dispone de servicios sanitarios separados por sexo y funcionando adecuadamente?
	Lavamanos limpio y en buen estado	¿El lavamanos de cocina se encuentra en buen estado y limpio?
	Suficiente agua, papel toalla y jabón líquido	¿Funciona adecuadamente y con lo necesario?
	Sanitarios y lavamanos limpios, con jabón, papel toalla líquido y agua suficiente	¿Los servicios sanitarios y lavamanos de uso de los clientes se encuentran en buen estado?

**Anexo 1.**

**Tabla 55. Reactivos de encuesta a manipuladores**

Variable	Indicador	Ítem
Limpieza y desinfección	Programa de limpieza	¿Tiene registro del cumplimiento del programa de limpieza?
	Productos autorizados y guardados adecuadamente	¿Los productos utilizados para la limpieza y desinfección están autorizados y se usan y guardan adecuadamente?
	Local limpio	¿Pisos, paredes y puertas se encuentran limpios?
	Ventanas, techos y utensilios limpios	¿Ventanas, techos y utensilios se encuentran limpios?
Control de insectos y roedores	Programa de fumigación	¿Tiene registro o constancia de cumplimiento del programa para el control de insectos y roedores?
	Ausencia de productos químicos en el área de procesamiento	¿Los productos químicos están autorizados y los guardan lejos del área de procesamiento de alimentos?
	Alimentos almacenados lejos de plaguicidas	¿Toman medidas para proteger los alimentos de los plaguicidas?
Educación sanitaria	Conocimiento acerca de BPM	¿El personal está capacitado en buenas prácticas de manufactura de alimentos?

**Anexo 1.**

**Tabla 56. Reactivos de encuesta a manipuladores**

Salud del manipulador	Programa de salud del personal	¿El personal es sometido a exámenes médicos cada seis meses, están documentados y vigentes?
Prácticas higiénicas y presentación personal	Uso de redes, mascarillas y otros	¿Se observa el cumplimiento de las prácticas higiénicas?
Materiales	No son de madera	¿Los equipos y utensilios utilizados en el procesamiento de alimentos son de material inabsorbente?
	Equipos de acero inoxidable o de materiales cerámicos, que se guardan en lugar adecuado	¿No transmiten sustancias tóxicas, son de superficie lisa y se guardan adecuadamente?
Diseño, construcción e instalación	Equipos de fácil limpieza	¿Los equipos y utensilios están diseñados y contruados de modo que permiten fácil limpieza y desinfección?
Higiene en la elaboración	Buenas prácticas en la elaboración	¿En el local se siguen las normas de higiene en la preparación de productos?
	Temperaturas de 4 a – 18 °C en el frigorífico	¿Los ingredientes perecederos se mantienen a temperaturas adecuadas?

**Anexo 1.**

**Tabla 57. Reactivos de encuesta a manipuladores**

Materias primas y productos en almacenamiento	Mesas térmicas a más de 65 °C	¿Todos los productos perecederos se conservan bajo las temperaturas adecuadas?
	Temperaturas de 4 a - 18 °C	¿Los equipos refrigerantes están funcionando adecuadamente, sin exceder sus límites de capacidad?
	Productos en mesas térmicas tapados	¿Se evidencia en las vitrinas que los productos se encuentran en condiciones que los hacen aptos para el consumo humano?
	Materias primas en buen estado y política de inventario	¿Las materias primas se almacenan en condiciones adecuadas, mantiene políticas de inventario, primeras entradas, primeras salidas?



**Anexos 2.**

**Tabla 58. Informe de labores según diagnóstico (Minsal, 2007)**

Informe epidemiológico según diagnóstico, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador. 2002 – Junio 2007

Diagnóstico/número de casos	2002	2003	2004	2005	2006	Enero/Junio 2007
Amibiasis	135.247	128.38	129.062	130.678	128.618	
Giardiasis	44.156	41.181	42.487	41.705	39.881	
Uncinariasis	6.718	5.008	4.699	s.d.	s.d.	
Enfermedades intestinales						
Infección cestodos	3.84	2.346	2.162	s.d.	s.d.	
Helmintiasis	s.d.	s.d.	s.d.	11.193	15.569	
infecciosas y parasitarias						
Cólera	0	0	0	0	0	
Shigelosis	463	248	147	s.d.	s.d.	
Fiebre tifoidea y paratifoidea	1.296	1.385	1.509	764	664	
Salmonelosis	1.171	1.021	1,055	s.d.	s.d.	
Infección de Escherichia coli	552	286	840	s.d.	s.d.	
Diarrea, enteritis y gastroenteritis	365.209	348.941	379.883	379.529	384.354	59,096 (cifra preliminar)

## **Anexo 4.**

### **Abreviaturas**

BPM: Buenas prácticas de manufactura

C A: *Codex Alimentarius*

CAA: Código Alimentario Argentino

Conacyt: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

DUDH: Declaración Universal de los Derechos Humanos

FAO: Organización para la Alimentación y la Agricultura

GL: Directrices generales

NSO: Norma Salvadoreña Obligatoria

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

STAN: Estándar

RCP: Código de Prácticas de Higiene

UES: Universidad de El Salvador

## RECOPIACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES PUBLICADAS 2008-2013

PRODUCTO	COLECCIÓN
Curso de Derecho Penal Salvadoreño. Parte General Volumen III. Teoría de la ley penal. Miguel Alberto Trejo Escobar	Colección Jurídica
Etnografía de salvadoreños migrantes en Brentwood y Hempstead Nueva York Jorge Arturo Colorado Berríos	Facultad de Ciencias Sociales
Proyecto de registro y reconocimiento de sitios arqueológicos históricos de El Salvador (PAHES-UTEC) José Heriberto Erquicia Cruz	Facultad de Ciencias Sociales Escuela de Antropología
En defensa de la Patria. Historia del Conflicto Armado en El Salvador 1980-1992 General Humberto Corado Figueroa	
Las controversiales fichas de fincas salvadoreñas. Antecedentes, origen y final. José Luis Cabrera Arévalo	Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social. Escuela de Antropología
Recopilación Investigativa. Tomo I	Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social
Recopilación Investigativa. Tomo II	Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social
Recopilación Investigativa. Tomo III	Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social
Apuntes sobre Mercadeo moderno José A. Exprúa	
El Estado Constitucional Dr. Mario Antonio Solano Ramírez	Colección Jurídica
Las agrupaciones ilícitas como delincuencia organizada Leonardo Ramírez Murcia	Colección Jurídica
La mujer dormida. Novela corta Eduardo Badía Serra	Colección Literaria
Koot. Revista de museología No. 1	Museo Universitario de Antropología
De la ilusión al desencanto. Reforma económica en El Salvador 1989-2009 Juan Héctor Vidal	Colección Ciencias Sociales
Casa Blanca Chalchuapa, El Salvador. Excavación en la trinchera 4N Nobuyuki Ito	Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social. Escuela de Antropología

Recopilación Investigativa 2009. Tomo 1	Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social
Recopilación Investigativa 2009. Tomo 2	Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social
Recopilación Investigativa 2009. Tomo 3	Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social
El nuevo proceso civil y mercantil salvadoreño	Colección Jurídica
Koot. Revista de museología No. 2	Museo Universitario de Antropología
Discursos en el tiempo para graduados y otros temas educativos José Adolfo Araujo Romagoza	
Recopilación Investigativa 2010	Vicerrectoría de Investigación
Recopilación Investigativa 2010	Vicerrectoría de Investigación
Recopilación Investigativa 2010	Vicerrectoría de Investigación
Decisiones Dr. Jorge Bustamente	
Compendio Gramatical. José Braulio Galdámez	
Foro económico: El Salvador 2011	Colección Ciencias Sociales
La violencia social delincuencia asociada a la salud mental en los salvadoreños. Investigación Dr. José Ricardo Gutiérrez Quintanilla	Vicerrectoría de Investigación
Recopilación de investigación 2011 Tomo I	Vicerrectoría de Investigación
Recopilación de investigación 2011 Tomo II	Vicerrectoría de Investigación
Recopilación de investigación 2011 Tomo III	Vicerrectoría de Investigación
Programa psicopreventivo de educación para la vida efectividad en adolescentes UTEC-PGR Ana Sandra Aguilar de Mendoza- Milton Alexander Portillo	Vicerrectoría de Investigación
El lenguaje delincuencia en El Salvador. Braulio Galdámez	
Medicina tradicional entre los indígenas de Izalco, Sonsonate, El Salvador Beatriz Castillo	Colección Ciencias Sociales
Contenido y proyección del anteproyecto de constitución política de 1950. Dr. Alfredo Martínez Moreno	Colección Jurídica
Revista Koot No 3 Dr. Ramón Rivas	Museo Universitario de Antropología

<p>Causas de la participación del clero salvadoreño en el movimiento emancipador del 5 de noviembre de 1811 en El Salvador y la postura de las autoridades eclesiales del Vaticano ante dicha participación. Claudia Rivera Navarrete</p>	<p>Colección Investigaciones</p>
<p>Estudio Histórico proceso de independencia: 1811-1823 Tomo II Dr. José Melgar Brizuela</p>	<p>Colección Investigaciones</p>
<p>El Salvador insurgente 1811-1821 Centroamérica. Tomo III César A. Ramírez A.</p>	<p>Colección Investigaciones</p>
<p>Antropología en El Salvador. Recorrido histórico y descriptivo Dr. Ramón Rivas</p>	<p>Colección Ciencias Sociales</p>
<p>Representatividad y pueblo en las revueltas de principios del siglo XIX en las colonias hispanoamericanas Héctor Raúl Grenni Montiel.</p>	<p>Colección Investigaciones</p>
<p>Guía básica para la exportación de la Flor de Loroco, desde El Salvador hacia España, a través de las escuelas de hostelería del País Vasco. Álvaro Fernández Pérez</p>	<p>Colección Investigaciones</p>
<p>La regulación jurídico-penal de la trata de personas especial referencia a El Salvador y España Hazel Jasmin Bolaños Vásquez</p>	<p>Colección Investigaciones</p>
<p>Infancia y adolescencia en la prensa escrita, radio y televisión salvadoreña Camila Calles Minero Morena Azucena Mayorga</p>	<p>Colección Investigaciones</p>
<p>Participación científica de las mujeres en El Salvador. Primera aproximación Camilla Calles Minero</p>	<p>Colección Investigaciones</p>

## RECOPIACIÓN DE COLECCIONES “CUADERNILLOS” 2008-2013

TÍTULO	COLECCIÓN
<p>El método en la investigación. Breve historia del derecho internacional humanitario desde el mundo antiguo hasta el tratado de Utrecht Colección de Derecho No. 1 Dr. Jaime López Nuila Lic. Aldonov Frankeko Álvarez Ferrufino</p>	Colección de Derecho
<p>Modo de proceder en el recurso de casación en materias: civiles, mercantiles y de familia Colección de Derecho No. 2 Dr. Guillermo Machón Rivera</p>	Colección de Derecho
<p>La administración de justicia y la elección de los magistrados de la corte suprema de justicia luego de los acuerdos de paz Colección de Derecho No. 3 Lic. Rene Edgardo Vargas Valdez</p>	Colección de Derecho
<p>La Proyección Social una propuesta práctica Colección Cuaderno No. 1 Lic. Carlos Reynaldo López Nuila</p>	Rectoría Adjunta
<p>Hacia una nueva cultura jurídica en materia procesal civil y mercantil Colección de Derecho No. 4 Lic. Juan Carlos Ramírez Cienfuegos</p>	Colección de Derecho
<p>La educación: ¿derecho natural o garantía fundamental? Dr. Jaime López Nuila</p>	Colección de Derecho
<p>Realidad Nacional 1 Lic. Rene Edgardo Vargas Valdez Lic. Aldonov Frankeko Álvarez</p>	Colección Ciencias Sociales
<p>Realidad Nacional 2 Lic. Rene Edgardo Vargas Valdez Lic. Aldonov Frankeko Álvarez</p>	Colección Ciencias Sociales
<p>Realidad Nacional 3 Lic. Rene Edgardo Vargas Valdez Lic. Aldonov Frankeko Álvarez</p>	Colección Ciencias Sociales
<p>Realidad Nacional 4 Lic. Rene Edgardo Vargas Valdez Lic. Aldonov Frankeko Álvarez</p>	Colección Ciencias Sociales
<p>Realidad Nacional 5 Lic. Rene Edgardo Vargas Valdez Lic. Aldonov Frankeko Álvarez</p>	Colección Ciencias Sociales

<p>Realidad Nacional 6  Lic. Rene Edgardo Vargas Valdez  Lic. Aldonov Frankeko Álvarez</p>	<p>Colección Ciencias Sociales</p>
<p>Realidad Nacional 7  Lic. Rene Edgardo Vargas Valdez  Lic. Aldonov Frankeko Álvarez</p>	<p>Colección Ciencias Sociales</p>
<p>Obstáculos para una investigación social orientada al desarrollo  Colección de Investigaciones  Dr. José Padrón Guillen</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Estructura familia y conducta antisocial de los estudiantes en Educación Media  Colección de Investigaciones No. 2  Luis Fernando Orantes Salazar</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Prevalencia de alteraciones afectivas: depresión y ansiedad en la población salvadoreña  Colección de Investigaciones No. 3  José Ricardo Gutiérrez</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Violación de derechos ante la discriminación de género. Enfoque social  Colección de Investigaciones No. 4  Elsa Ramos</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Diseño de un modelo de vivienda bioclimática y sostenible. Fase I  Colección de Investigaciones No. 5  Ana Cristina Vidal Vidales</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Importancia de Iso indicadores y la medición del quehacer científico  Colección de Investigaciones No. 6  Noris López de Castaneda</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Situación de la educación superior en El Salvador  Colección de Investigaciones No. 1  Lic. Carlos Reynaldo López Nuila</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>La violencia social delincencial asociada a la salud mental.  Colección de Investigaciones No. 7.  Lic. Ricardo Gutiérrez Quintanilla</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Estado de adaptación integral del estudiante de educación media de El Salvador  Colección de Investigaciones No. 8  Luis Fernando Orantes</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Aproximación etnográfica al culto popular del Hermano Macario en Izalco, Sonsonate, El Salvador.  Colección de Investigaciones No. 9  José Heriberto Erquicia Cruz</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>

<p>La televisión como generadora de pautas de conducta en los jóvenes salvadoreños  Colección de Investigaciones No. 10  Edith Ruth Vaquerano de Portillo  Domingo Orlando Alfaro Alfaro</p>	Vicerrectoría de Investigación
<p>Violencia en las franjas infantiles de la televisión salvadoreña y canales infantiles de cable  Colección de Investigaciones No. 11  Camila Calles Minero  Morena Azucena Mayorga  Tania Pineda</p>	Vicerrectoría de Investigación
<p>Factores que influyen en los estudiantes y que contribuyeron a determinar los resultados de la PAES 2011  Colección de Investigaciones No. 12  Saúl Campos  Blanca Ruth Orantes</p>	Vicerrectoría de Investigación
<p>Responsabilidad legal en el manejo y disposición de desechos sólidos en hospitales de El Salvador  Colección de Investigaciones No. 13  Carolina Lucero Morán</p>	Vicerrectoría de Investigación
<p>Obrajes de añil coloniales de los departamentos de San Vicente y La Paz, El Salvador  Colección de Investigaciones No. 14  José Heriberto Erquicia Cruz</p>	Vicerrectoría de Investigación
<p>San Benito de Palermo: elementos afrodecendientes en la religiosidad popular en El Salvador.  Colección de Investigaciones No. 16  José Heriberto Erquicia Cruz y Martha Marielba Herrera Reina</p>	Vicerrectoría de Investigación
<p>Formación ciudadana en jóvenes y su impacto en el proceso democrático de El Salvador  Colección de Investigaciones No. 17  Saúl Campos</p>	Vicerrectoría de Investigación
<p>Turismo como estrategia de desarrollo local. Caso San Esteban Catarina.  Colección de Investigaciones No. 18  Carolina Elizabeth Cerna, Larissa Guadalupe Martín y José Manuel Bonilla Alvarado</p>	Vicerrectoría de Investigación
<p>Conformación de clúster de turismo como prueba piloto en el municipio de Nahuizalco.  Colección de Investigaciones No. 19  Blanca Ruth Galvez García, Rosa Patricia Vásquez de Alfaro, Juan Carlos Cerna Aguiñada y Oscar Armando Melgar.</p>	Vicerrectoría de Investigación
<p>Mujer y remesas: administración de las remesas.  Colección de Investigaciones No. 15  Elsa Ramos</p>	Vicerrectoría de Investigación



<p>Estrategias pedagógicas implementadas para estudiantes de educación media  Colección de Investigaciones No. 21  Ana Sandra Aguilar de Mendoza</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Participación política y ciudadana de la mujer en El Salvador  Colección de Investigaciones No. 20  Saúl Campos Morán</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Estrategia de implantación de clúster de turismo en Nahuizalco  (Propuesta de recorrido de las cuatro riquezas del municipio, como eje de desarrollo de la actividad turística)  Colección de Investigaciones No. 22  Blanca Ruth Gálvez Rivas  Rosa Patricia Vásquez de Alfaro  Óscar Armando Melgar Nájera</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Fomento del emprendedurismo a través de la capacitación y asesoría empresarial como apoyo al fortalecimiento del sector de la Mipyme del municipio de Nahuizalco en el departamento de Sonsonate. Diagnóstico de gestión.  Colección de Investigaciones No. 23  Vilma Elena Flores de Ávila</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Proyecto migraciones nahua-pipiles del postclásico en la Cordillera del Bálsamo  Colección de Investigaciones No. 24  Marlon V. Escamilla  William R. Fowler</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Transnacionalización de la sociedad salvadoreña, producto de las migraciones  Colección de Investigaciones No. 25  Elsa Ramos</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Imaginarios y discursos de la herencia afrodescendiente en San Alejo, La Unión, El Salvador  Colección de Investigaciones No. 26  José Heriberto Erquicia Cruz  Martha Marielba Herrera Reina  Wolfgang Effenberger López</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>
<p>Metodología para la recuperación de espacios públicos  Colección de Investigaciones No. 27  Ana Cristina Vidal Vidales  Julio César Martínez Rivera</p>	<p>Vicerrectoría de Investigación</p>

## Hoja de vida



**José Remberto Miranda Mejía**, es Ingeniero Industrial. Actualmente trabaja como investigador a tiempo completo y docente auxiliar en la Universidad Tecnológica de El Salvador. Posee experiencia en desarrollo de proyectos de ingeniería, gerencia en pequeñas empresas y asesoría en materiales para el área de metalmecánica.

Investigaciones realizadas a la fecha:

- “Mejores prácticas en preparación de alimentos en la micro y pequeña empresa”,
- Investigación en proceso “Análisis de tratamiento actual de las lámparas fluorescentes, nivel de contaminantes y propuesta de disposición final”.

Correo electrónico: [jose.miranda@utec.edu.sv](mailto:jose.miranda@utec.edu.sv)



