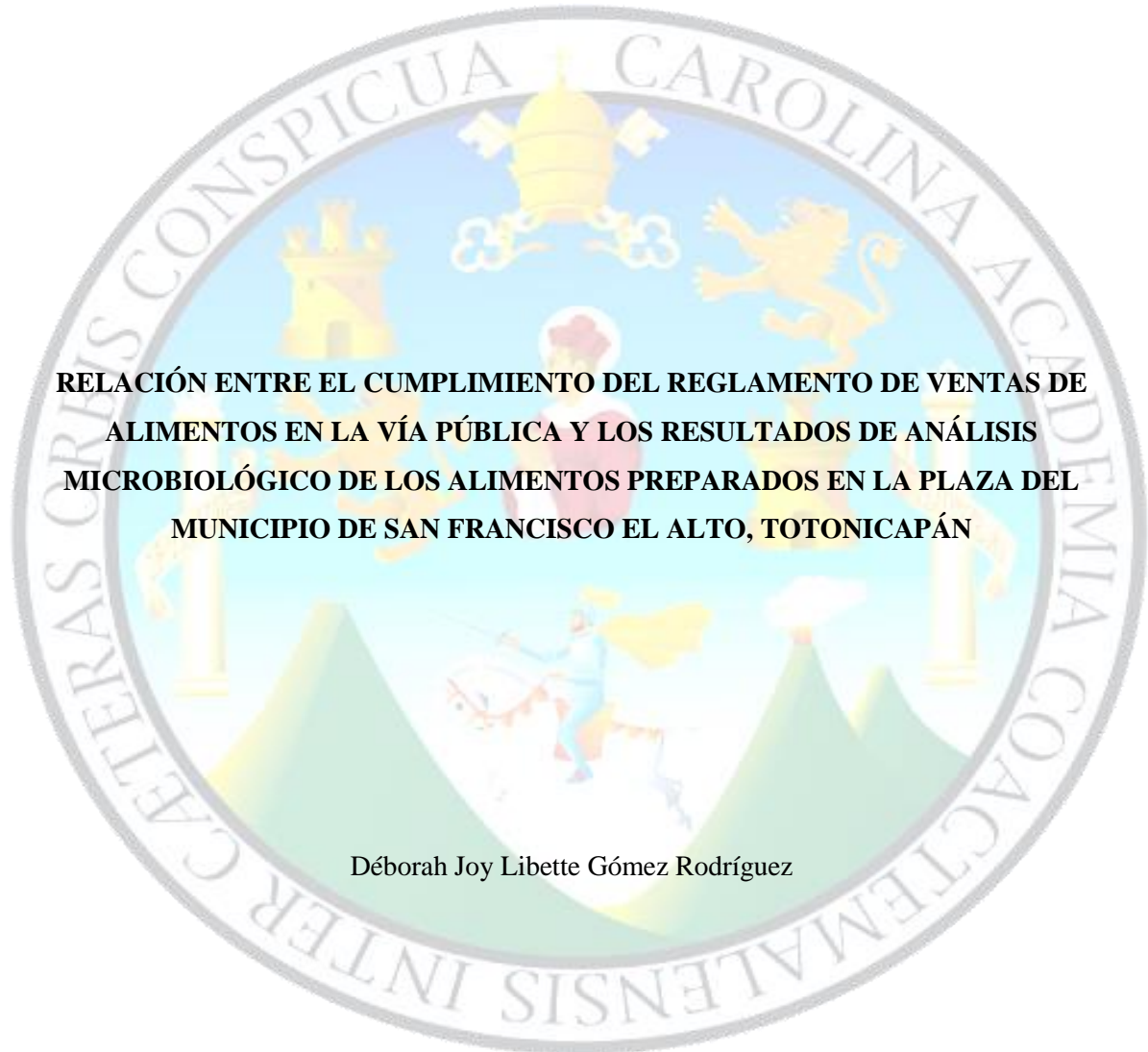


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMÍCAS Y FARMACIA



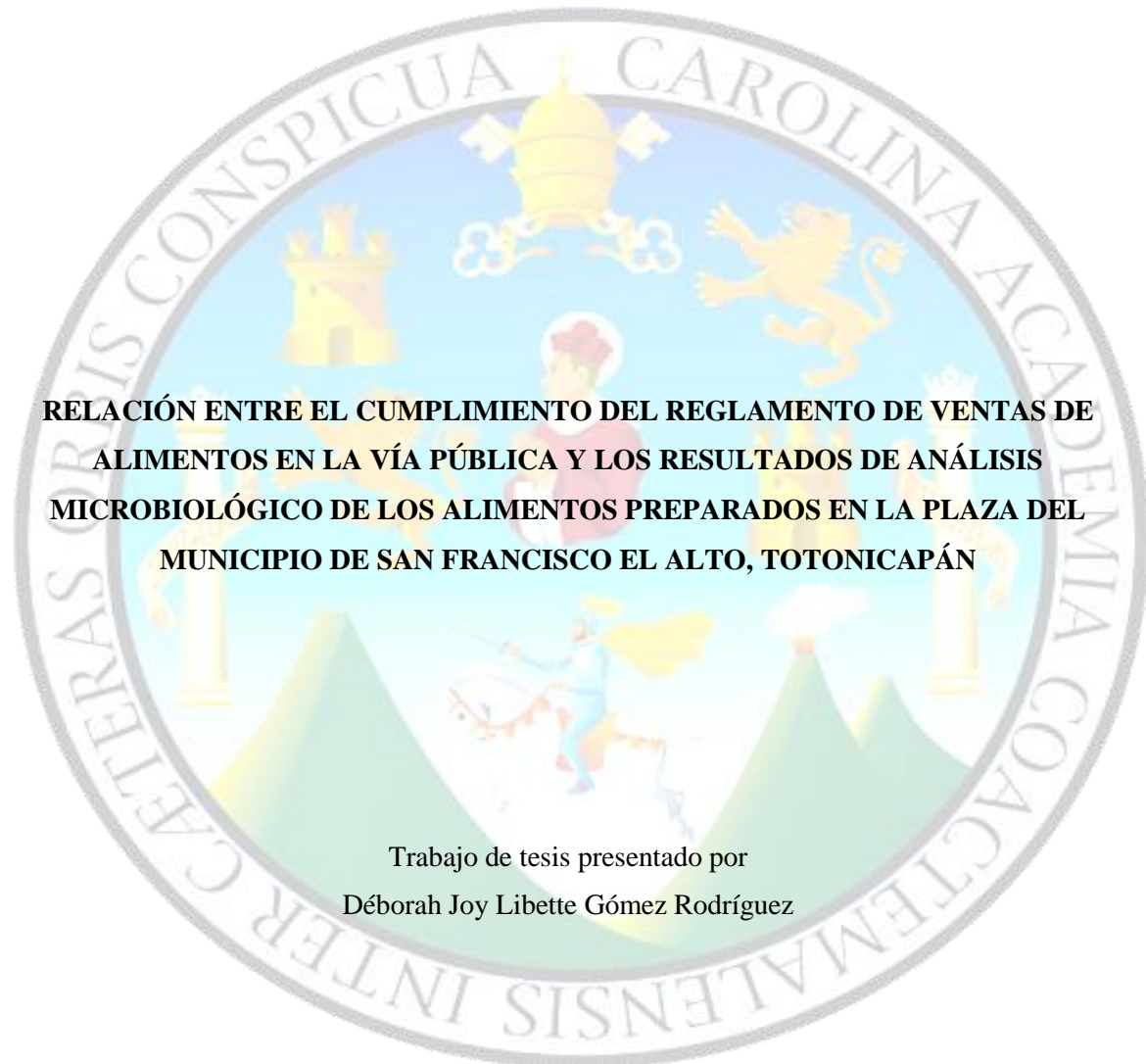
**RELACIÓN ENTRE EL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE VENTAS DE
ALIMENTOS EN LA VÍA PÚBLICA Y LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS
MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS PREPARADOS EN LA PLAZA DEL
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO EL ALTO, TOTONICAPÁN**

Déborah Joy Libette Gómez Rodríguez

Maestría en Alimentación y Nutrición

Guatemala, noviembre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**RELACIÓN ENTRE EL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE VENTAS DE
ALIMENTOS EN LA VÍA PÚBLICA Y LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS
MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS PREPARADOS EN LA PLAZA DEL
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO EL ALTO, TOTONICAPÁN**

Trabajo de tesis presentado por
Déborah Joy Libette Gómez Rodríguez

Para optar al grado de Maestro en Ciencias
Maestría en Alimentación y Nutrición

Guatemala, noviembre de 2015

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	DECANO
M.A. Elsa Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIA
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL II
BR. Michael Javier Mó Leal	VOCAL IV
BR. Blanqui Eunice Flores De León	VOCAL V

CONSEJO ACADÉMICO
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Rubén Dariel Velásquez Miranda, Ph.D.
Carolina Arévalo Valdez, Ph.D.
Ericka Anabella Márquez González, MSc.
Clara Aurora García González, MA.
José Estuardo López Coronado, MA.

ÍNDICE

I.	RESUMEN EJECUTIVO	1
III.	INTRODUCCIÓN.....	2
IV.	ANTECEDENTES	3
A.	Venta de alimentos en la vía pública o ambulante	3
1.	Definición	3
2.	Requisitos de los vendedores ambulantes de alimentos	4
3.	Requisitos de los alimentos.....	7
4.	Requisitos de agua utilizada en la venta	8
5.	Riesgos para la salud.....	9
B.	Análisis microbiológico.....	9
1.	Función del control microbiológico.....	9
2.	Protocolo de toma de muestras	11
3.	Organismos indicadores.....	13
C.	San Francisco el Alto.....	16
1.	Información general	16
2.	Situación de salud	16
3.	Situación ambiental.....	17
4.	Plaza municipal.....	19
V.	OBJETIVOS	21
A.	General.....	21
B.	Específicos.....	21
VI.	HIPÓTESIS	22
VII.	METODOLOGÍA.....	23

A.	Diseño del estudio	23
1.	Tipo de estudio.....	23
2.	Universo, población y muestra	23
3.	Criterios de inclusión y exclusión.....	24
4.	Variables	24
B.	Diseño y validación de instrumentos.....	24
C.	Proceso de investigación	25
1.	Presentación de anteproyecto y protocolo de investigación	25
2.	Recolección de datos	26
3.	Procesamiento y Análisis de datos.....	28
VIII.	RESULTADOS	31
A.	Fase diagnóstica.....	31
B.	Fase de observación.....	35
C.	Análisis microbiológico.....	37
D.	Análisis de correlación	40
E.	Otros factores determinantes	41
IX.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	44
X.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
A.	Conclusiones.....	50
B.	Recomendaciones	50
XI.	BIBLIOGRAFÍA.....	52
XII.	ANEXOS	57
	Anexo 1. Artículos del Reglamento de la Venta de Alimentos en la Vía Pública.....	58
	Anexo 2. Boleta de Diagnóstico	65

Anexo 3. Boleta de observación de cumplimiento de reglamento.....	69
Anexo 4. Boleta de Registro de Laboratorio	72
Anexo 5 Hoja de aprobación Readycult Coliforms 100: Caldo enriquecido selectivo para detección simultánea de Coliformes totales, fecales y Escherichia coli, en el análisis microbiológico de agua y alimentos. US EPA.	73

I. RESUMEN EJECUTIVO

Introducción: Las ventas de alimentos en la vía pública han tenido auge en los países tercermundistas; sin embargo las condiciones estructurales, escasa preparación en manipulación y conservación de alimentos, representan un foco para la propagación de enfermedades transmitidas por alimentos, a las que están expuestos los consumidores.

Objetivo: Establecer la relación entre el cumplimiento del Reglamento de Venta de Alimentos en la Vía Pública y los resultados del análisis microbiológico de alimentos preparados en la plaza de la cabecera Municipal de San Francisco el Alto, Totonicapán.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo transversal en 153 puestos de ventas de alimentos en la vía pública, elegidos aleatoriamente. Se utilizó una boleta de diagnóstico de ubicación y tipos de alimentos preparados; otra de observación del cumplimiento de 32 aspectos del reglamento, se tomó una muestra del alimento preparado, para el análisis de coliformes totales (CT), coliformes fecales (CF) y E.Coli. (EC)

Resultados: De las 700 ventas registradas en el servicio de salud del municipio, únicamente se ubicaron 430. Del reglamento, 65% no cumple adecuadamente, 29% cumple parcialmente y el 6% cumple adecuadamente. El 15% de muestras presentaron CT, 5% CF y 1% E.C en cantidades >100 UFC/g. Los valores de R -0.01133 (CT), -0.00367 (CF), -0.05374 (E. coli), son menores al mínimo $R = 0.1588$. 74% de los alimentos se mantienen de 6 a 59°C .

Conclusión: No se encontró relación significativa entre los resultados de análisis microbiológico de los alimentos preparados y la aplicación del reglamento, por ello se deben considerar factores como temperatura y agua.

III. INTRODUCCIÓN

Una de las necesidades básicas del ser humano, es la alimentación pues es algo prioritario para favorecer al desarrollo del mismo y para mantener las funciones vitales, por ello el ser humano se ve diariamente en la necesidad de conseguir el alimento de la fuente que le resulte más accesible.

Como parte del desarrollo económico y la globalización del mercado mundial, han surgido diversos cambios y alteraciones, como los hábitos alimentarios que ocasionan un aumento en el consumo de alimentos fuera de casa por diversas razones; provocando así una alteración del perfil epidemiológico de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), ya que la población se encuentra expuesta a diferentes tipos de contaminantes.

Los alimentos preparados tanto en establecimientos como en la vía pública, se pueden afectar por la contaminación ambiental, prácticas inadecuadas en el control de calidad y una mala manipulación de alimentos. Para los consumidores resulta difícil la posibilidad de controlar estos peligros; por ello la responsabilidad de evitar o mantenerlos dentro de los límites aceptables, dependen principalmente de la capacidad de los productores y de las autoridades encargadas de controlar los alimentos, para regular, prevenir o reducir al mínimo la ocurrencia de tales peligros.

La venta de alimentos en la vía pública o ambulante, representa para los países del tercer mundo, una fuente de empleo, sin embargo existe la posibilidad que durante la elaboración pueden ocurrir riesgos para la salud de la población toda vez que en la mayoría de los casos, los alimentos son preparados por personas sin la capacitación para su adecuada manipulación que lo hacen en condiciones precarias de higiene y en otros casos aunque se haya capacitado, la aplicación práctica es escasa.

Teniendo en cuenta el riesgo que existe del desarrollo de microorganismos en cantidades dañinas para la salud y la gran cantidad de ventas ambulantes registradas en la cabecera municipal de San Francisco el Alto, es importante realizar un estudio que permita determinar la relación entre la aplicación del reglamento para la venta de alimentos en la vía pública y los resultados del análisis microbiológico de los alimentos preparados.

IV. ANTECEDENTES

A. Venta de alimentos en la vía pública o ambulante

1. Definición

Los alimentos que se venden en la vía pública, son definidos como: “Alimentos y bebidas listos para el consumo, preparados y/u ofrecidos por vendedores no permanentes y otros vendedores ambulantes, especialmente en las calles y en otros lugares públicos similares” (INFOSAN, 2010, pág. 1)

Los alimentos preparados en las ventas callejeras o ambulantes, tienen la ventaja de ser alimentos que se adquieren a precios razonables, además de que son de fácil acceso para la población, debido a que se encuentran ubicados en lugares públicos como escuelas, hospitales, cerca de los lugares de trabajo, terminales de buses, entre otros. (FAO, OMS, 2010, pág. 18)

Los alimentos preparados en las ventas ambulantes son muy diversos, pues estos varían de acuerdo al proceso que se utiliza tanto en la elaboración como en la comercialización y consumo. Frecuentemente el tipo de alimento que se presente al consumidor, va depender mucho de la cultura, tradiciones, creencias que hayan en la población en donde se ubica la venta.

Existe mucha diversidad en las ventas callejeras de alimentos, una de las más importantes, es el lugar en donde se ubican las ventas y/o son preparados los alimentos, pues de acuerdo a la infraestructura e higiene del ambiente que rodea la venta, dependerá la garantía del proceso inocuo en la preparación de los alimentos. (Kopper, Calderón, Schneider, Domínguez, & Gutiérrez, 2009).

Las ventas se pueden clasificar por lo general en vendedores fijos y vendedores ambulantes cuyos medios de venta pueden variar entre bicicletas, carros, canastos, o los que simplemente llevan su producto para ofrecerlo en varios lugares, por lo general muchos países y ciudades no cuentan con estadísticas que definan el número exacto de personas que se dedican a este tipo de ventas. (INFOSAN, 2010)

En los últimos años, las ventas de comida de alimentos en la vía pública ha aumentado en la mayoría de países latinoamericanos, esto principalmente porque representa una fuente económica de ingresos para las familias así como una fuente de empleo para las mismas, sin embargo debido a que por lo general estas ventas presentan malas prácticas higiénicas, existe un frecuente interés en realizar un control sanitario de la actividad, que garantice las condiciones higiénicas de las mismas. (OPS, OMS, 1994)

En Guatemala el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) establece las ventas de alimentos en la vía pública o ambulante como un elemento del sistema de abastecimiento alimentario de la ciudad, siempre y cuando esta venta se ajuste a las disposiciones, normas y medidas contenidas en el reglamento para la venta de alimentos en la vía pública.

2. Requisitos de los vendedores ambulantes de alimentos

a. Generales

Los vendedores callejeros tienen un papel muy importante en la cadena alimentaria, principalmente en los países en desarrollo como Guatemala, pues son responsables de preparar alimentos que en los últimos años han representado un medio alternativo de alimentación, principalmente en la población de clase media y baja.

Tanto los vendedores como los manipuladores de alimentos tienen la gran responsabilidad en la prevención de las enfermedades que puedan ocasionar los alimentos que se ingieren, ya que existen situaciones que favorecen las intoxicaciones o las infecciones de ese origen y que pueden ser controladas por él. (Ministerio de Salud, 2010)

Debido al papel fundamental que representan los vendedores o manipuladores de alimentos, se han realizado diversos estudios en los países de América Latina, éstos han demostrado que la gran mayoría de vendedores ambulantes no cuentan con un sistema adecuado de abastecimiento de agua y materias primas de buena calidad además de no utilizar en su mayoría las buenas prácticas de manipulación e higiene. (Quispe & Sánchez, 2001, pág. 27 a 32)

Los conocimientos que poseen los vendedores acerca de la adecuada manipulación de alimentos, depende principalmente del contexto en el que están ubicados, en Guatemala, el personal del servicio de salud más cercano debe ser el responsable de capacitar a todo manipulador de alimentos tanto formales como ambulantes. Frecuentemente los vendedores de alimentos, poseen escasos conocimientos acerca de las prácticas correctas para la manipulación de alimentos que conlleven a la inocuidad del mismo, esto podría prevenir y reducir muchas enfermedades causadas por alimentos, pues algunos estudios han revelado que el hecho de que los manipuladores de alimentos realicen un proceso correcto, permitiría alcanzar tal objetivo. (OMS, 1999)

En el Reglamento de la Venta de Alimentos en la Vía Pública, se establece en los artículos 4 y 14 (anexo 1) que los vendedores de alimentos deben ser responsables del cumplimiento de las normas higiénicas personales y del expendio en el que laboran, así como el de garantizar su estado de salud. (MSPAS, 1991)

El cumplimiento del reglamento por parte de los manipuladores de alimentos, dependerá mucho del proceso de capacitación y/o información que se les brinde, pues se esperaría que el proceso educativo que se brinda a los manipuladores, pudiera reflejarse en la disminución de las enfermedades transmitidas por alimentos.

En Guatemala, se espera que todo vendedor de alimentos tenga un registro que avale tanto la venta de alimentos como el correcto estado de salud, con este registro en los servicios de salud, se tiene un mayor contacto con el manipulador, lo que permite o permitiría que el proceso de capacitación tenga más impacto.

En los años 90, la OMS formuló las diez reglas de oro para la preparación de alimentos inocuos. Sin embargo, se evidenció la necesidad de elaborar algo más simple y de aplicación más general.

Luego de un año de consultas con expertos en inocuidad de los alimentos y en comunicación de riesgos, la OMS presentó en 2001 el póster Cinco claves para la inocuidad de los alimentos; en este se incluyen todos los mensajes de las Diez reglas de oro para la preparación de alimentos inocuos bajo títulos más simples y fáciles de recordar, además de

detallarse las razones que subyacen a las medidas propuestas. (OMS, 2007) Así pues la cinco claves, estas están basadas en los comportamientos de manejo seguro de los alimentos.

b. Higiene

La persona que manipula alimentos debe ser consciente de que es siempre el principal responsable de las intoxicaciones alimentarias cuando no se llevan a cabo buenas prácticas higiénicas, por lo que es su obligación prevenir cualquier alteración del alimento que se deba a un descuido en su higiene personal. (Ministerio de Salud, 2010)

El manipulador de alimentos debe mantener el cuerpo aseado a fin de no contaminar el los alimentos que prepara. Además de utilizar uniforme o ropa que proteja la contaminación; de acuerdo al artículo 12 del reglamento de la venta de alimentos en la vía pública (anexo 1) (MSPAS, 1991).

Es importante que el manipulador de alimentos conozca y realice correctamente las prácticas de higiene, ya que un bajo nivel de las mismas, o padecimiento de algunas enfermedades, pueden contaminar los alimentos y esto convertirse en un agente transmisor de enfermedades entre los consumidores. (FAO, 2009)

Entre los factores más importantes de la higiene de los manipuladores de alimentos, figura el lavado de manos antes y después de manipular alimentos ya que las manos transportan microorganismos de un lugar a otro.

El manipulador de alimentos debería lavarse las manos en momentos clave como: antes y después de manipular alimentos, antes de comer, después de ir al baño, después de manipular alimentos crudos, después de ir al baño y después de tocar sustancias u objetos contaminados (nariz, boca, piso, dinero); entre otros. (INCAP, OPS, OMS, 2007)

Para lavarse las manos se recomienda

- Mojarse las manos con agua corriente;
- Enjabonarse las manos durante al menos 20 segundos;
- Aclararse las manos con agua corriente;

- Secarse las manos completamente con una toalla seca y limpia, preferiblemente de papel. (INCAP, OPS, OMS, 2007)

3. Requisitos de los alimentos

De conformidad con el reglamento, según el artículo No. 5, 6 y 7, los alimentos deben:

- Ser inocuos para evitar brotes de intoxicación alimentaria por contaminación microbiológica, por la utilización de aditivos alimentarios no permitidos y por la presencia de otros productos adulterantes.
- Tener ausencia de microorganismos patógenos o sus toxinas.
- Estar libres de sustancias químicas extrañas a su composición.
- Estar libres de exposición a la acción del sol.
- Deben ser guardados en lugares frescos, refrigerarse o congelarse cuando no se preparen o consuman de inmediato. Especial cuidado deberán prestar a los alimentos perecederos (lácteos, carnes, mayonesa por su fácil contaminación (MSPAS, 1991)

a. Preparación

En los países en desarrollo, los lugares en donde se preparan los alimentos, son muy variables, pues existen instalaciones muy complejas y otras instalaciones más artesanales que se dedican a la producción de alimentos locales. Además los locales varían en tamaño pues hay unidades grandes y otras muy pequeñas que tiene espacio, equipo y mobiliario reducido para llevar a cabo prácticas adecuadas de manipulación de alimentos. (FAO, OMS, 2010)

El artículo 8 del reglamento de la venta de alimentos en la vía pública (anexo 4), menciona que los vendedores deberán lavar cuidadosamente todos los utensilios utilizados en la preparación y las superficies en donde se preparan los alimentos. (MSPAS, 1991)

b. De los alimentos a expender

Los alimentos preparados, deben tener especial cuidado para garantizar que no habrá riesgo de contaminación durante el lapso de tiempo que pasa en exhibición, hasta que es

adquirido por el consumidor. Según el Artículo 9 del reglamento de la venta de alimentos en la vía pública (anexo 4), deben mantener los alimentos en superficies alejadas del piso además de tapar o proteger los alimentos para evitar que se contaminen con el ambiente externo, así mismo garantizar la temperatura de conservación de los mismos. (MSPAS, 1991)

La temperatura es uno de los factores relevantes que es controlado con menor frecuencia en las ventas ubicadas en la vía pública, sin embargo esto representa un punto crítico en la conservación de los alimentos, debido a que las bacterias se reproducen en una amplia variedad de temperaturas y las temperaturas cercanas a las del cuerpo humano facilitan que las bacterias sobrevivan y se reproduzcan.

Los alimentos que se expenden en la vía pública regularmente permanecen a temperatura ambiente, lo cual puede favorecer a un rápido crecimiento de bacterias y por ende mayor riesgo de producir enfermedades. De acuerdo a la OMS, se considera que por debajo de los 5 grados centígrados o por arriba de los 60 grados, la reproducción de las bacterias es muy escasa o nula. (OPS, OMS, 2006)

Por lo anterior, se deben considerar las siguientes temperaturas:

- Alimentos que se sirven calientes: a 60°C o más (temperatura alta)
- Alimentos que se sirven fríos: a 7°C o menos (temperatura baja) (FAO, 2009)

Además de la temperatura, es importante que el vendedor evite tener cerca de los alimentos cualquier material o insumo que pueda ser fuente de contaminación. Esto incluye también la protección no solo de los ingredientes o alimentos preparados, sino del agua que se utilizará para la preparación de los alimentos, esto de acuerdo con el artículo 11 del reglamento de la venta de alimentos en la vía pública. (MSPAS, 1991)

4. Requisitos de agua utilizada en la venta

Según el Artículo 13 del reglamento de la venta de alimentos en la vía pública (anexo 4), el vendedor de alimentos deberá tener en el puesto de expendio, un tanque o depósito de agua potable en buenas condiciones, limpio y que esté protegido para evitar que se contamine de polvo, insectos, etc.

El vendedor también debe garantizar que el agua no sea reutilizada y que se elimine constantemente, así mismo procurar que exista un sistema de agua que proporcione un flujo constante de agua para evitar introducir utensilios que puedan contaminar la misma. (MSPAS, 1991)

5. Riesgos para la salud

Diversas características de los alimentos vendidos en la vía pública, pueden provocar riesgos para la salud; éstas van desde los métodos de preparación, el tipo de producto alimentario y los aditivos que se utilicen.

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) representan riesgos para un adecuado aprovechamiento nutricional de los alimentos y son constituidas como uno de los principales problemas de salud pública en todo el mundo. Estas enfermedades son originadas por el consumo de alimentos o bebidas que contengan agentes como bacterias, virus o parásitos, en cantidades que pueden afectar la salud del consumidor. (INCAP, OPS, 2012)

B. Análisis microbiológico

1. Función del control microbiológico

“La finalidad principal del análisis microbiológico de alimentos no es detectar microorganismos patógenos sino comprobar si el alimento ha sido preparado correctamente de forma que la probabilidad de la presencia de patógenos en él sea aceptablemente baja” (UNAVARRA, 2002)

A nivel internacional existen diversas metodologías de control que permiten verificar que se lleven a cabo las buenas prácticas de manufactura y de esta manera se puedan prevenir muchas de las enfermedades transmitidas por alimentos. Además el laboratorio de control de alimentos permite comprobar en conjunto con otras verificaciones, que el proceso de preparación de alimentos ha sido inocuo. (ANMAP, RENAPRA, OPS, 2011)

Se han realizado estudios como se mencionan a continuación, tanto a nivel nacional como internacional, en donde se demuestra la importancia que el análisis o control

microbiológico representa en el campo de la salud pública, de manera preventiva y correctiva.

En un taller organizado por la Oficina Regional de la FAO, en el abordaje del tema de la venta de alimentos en la vía pública, los países participantes entregaron los resultados de algunos análisis sobre los contaminantes presentes en los alimentos vendidos por esta vía, en Guatemala el 90% de los puestos de estos alimentos presentaba coliformes fecales en alguno de sus productos, en El Salvador, el 60%; en Honduras, el 43%; en Nicaragua, los derivados lácteos tenían entre un 60% y un 74% de coliformes fecales. (León, Martínez, Espíndola, & Schejtman, 2004, pág. 46)

El departamento de microbiología y parasitología, de la universidad central de Venezuela en el año 2000, realizó una investigación en donde el objetivo fue determinar la calidad microbiológica de los alimentos servidos en comedores de empresas privadas. Analizaron un total de 620 muestras de alimentos, que fueron representativas de los diferentes menús y consistió en vegetales crudos y cocidos; en arroz blanco, carnes de res o cerdo, aves y pescado cocidos y postres. Todas las muestras se tomaron momentos antes de ser servidos; se recolectaron en bolsas plásticas estériles y se mantuvieron en refrigeración ($2-7^{\circ}\text{C}$) hasta el momento de ser analizadas (1-3 horas). Se pesaron entre 150 y 300 gramos de cada alimento. (Curtis, Franceschi, & De Castro, 2000)

En el año 2005, en Guatemala se realizó un estudio de análisis microbiológico de alimentos, en donde el objetivo fue evaluar la presencia de *E. coli*, *Shigella* y *Salmonella* en las ensaladas que son consumidas por los pacientes hospitalizados en el Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). Las muestras de alimentos incluían; una porción del fondo, una del medio y otra de la superficie a fin de analizar tres partes distintas; las tres porciones constituyeron una muestra. La muestra en total debió pesar 35 gramos. Posteriormente colocaron cada muestra en una bolsa estéril (bolsas ziploc), identificada adecuadamente, manteniendo una temperatura fría para el traslado. (Díaz, 2005)

2. Protocolo de toma de muestras

El objetivo principal del muestreo para el análisis microbiológico es obtener una muestra representativa para el análisis inmediato y conseguir datos confiables para la manipulación y estado higiénico. Para lograr esto es necesario que el alimento se mantenga en las mismas condiciones microbiológicas que tenía al momento de ser tomada la muestra. Por ello es necesario seguir una serie de lineamientos para conseguir una buena muestra. (Olivas & Alarcón, 2004)

La toma de muestras de alimentos para control oficial, se basa en el peligro que representa el alimento para el consumidor por presencia de microorganismos patógenos o de microorganismos capaces de alterar el alimento o de contaminación química y en general de cualquier problema que se detecte y que pueda causar riesgo a la salud del consumidor final. Dentro de los requisitos para la toma de muestra, se pueden mencionar:

- La toma de muestras deberá ser realizada por personal técnico adecuadamente entrenado, capacitado y autorizado para esta labor.
- El funcionario encargado de la toma de muestras debe dirigirse al dueño o responsable del cargamento, identificarse con el carnet que lo acredita como autoridad de salud pública y explicar los motivos de su actuación. El trato hacia los interesados debe ser siempre cortés y respetuoso.
- Al realizar la toma de muestras los alimentos debe encontrarse dentro de su vida útil y es recomendable que se tomen muestras en las cuales la fecha de vencimiento proporcione un margen de tiempo adecuado para la realización de los análisis, es decir que los productos no estén próximos a vencerse.
- La toma de muestras debe hacerse evitando su contaminación y se deben tomar todas las precauciones de asepsia, conservando en todo momento las condiciones adecuadas de temperatura y humedad.
- Las muestras deben etiquetarse adecuadamente recién tomadas y la etiqueta debe contener la máxima información posible, asegurando que no se desprenda durante la manipulación y transporte de la muestra, estas etiquetas deben incluir como mínimo:

- Sitio de toma de muestra.
- Fecha de vencimiento del producto
- Persona responsable del muestreo.
- Día, hora y lugar en que se ha realizado la toma de muestras.
- Observaciones Consigne cualquier información que considere puede orientar el tipo de análisis a realizar, Información sobre metodología de muestreo o situaciones presentadas durante la toma de muestras que puedan incidir en los resultados analíticos y en general toda observación que consideré relevante.
- El envío al laboratorio debe realizarse de manera inmediata o en el menor tiempo posible, en contenedores, hieleras o recipientes adecuados los cuales se deben lavar y desinfectar con anterioridad, con el fin de evitar contaminaciones.
- Se deben trasladar las muestras al laboratorio en unas condiciones bacteriológicas idénticas a las que se tenía en el momento del muestreo, para este propósito se tomarán todas las medidas necesarias para prevenir hasta donde sea posible cualquier contaminación, crecimiento o muerte bacteriana de las muestras durante su transporte al laboratorio y su posterior almacenamiento y manipulación.
- En todo momento la muestra debe conservarse de tal forma que se reduzcan al mínimo los riesgos de alteraciones que esta pueda experimentar antes del análisis.
- Se debe evitar la exposición de la muestra con el aire, la luz y la manipulación.
- Se debe diligenciar el acta de toma de muestras y dejar copia al interesado. (Botero & Tibaduiza, 2003)

c. Materiales utilizados

Todo el material e instrumentos que se utilicen para la toma, manejo y transporte de muestras deben estar limpios y ser de materiales inertes a las sustancias que se van a muestrear. (FAO, 2005, pág. 21)

- Envases: Los envases deberán ser bolsas o envases estériles con un cierre adecuado.

- Guantes: Se utilizarán guantes estériles para evitar la contaminación del alimento
- Bisturí: herramienta estéril de material que no provoca cambios que puedan alterar el alimento.
- Cofia
- Cubrebocas

3. Organismos indicadores

La presencia de microorganismos no necesariamente significa peligro en los alimentos o deficiencia en la calidad de los mismos. En cada alimento puede encontrarse levaduras inocuas, mohos y bacterias. (Muralez, 2002, pág. 32)

El examen microbiológico de alimentos pretende detectar patógenos que en alguna medida perjudican la salud de las personas. El término de microorganismos indicadores se aplica para evaluar la calidad, higiene, limpieza o esterilidad del producto alimentario materia prima, maquinaria, personal operativo, producto en proceso o terminado.

Los microorganismos indicadores no son patógenos pero frecuentemente asociados a éstos, y son utilizados para reflejar el riesgo de la presencia de agentes productores de enfermedades. El número de estos microorganismos indica un tratamiento inadecuado en producción, proceso, almacenamiento y distribución o una contaminación posterior ocurrida en el proceso del alimento. (Adams & Moss, 1997, págs. 100-115)

Como microorganismos indicadores puede mencionarse:

d. Coliformes totales:

Bacterias de morfología Bacilar, gramnegativas, aerobias o anaerobias facultativas, no formadoras de endosporas, oxidasa negativa y que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas en 24-48 horas a 36⁰ C (García, Alés, Martínez, Junquera, & Utrilla, 2006, pág. 599)

El grupo de coliformes incluye la mayoría de las cepas de *E. coli* pero también incluye organismos como *Citrobacter* sp y *Enterobacter* sp, que no son predominantemente de origen fecal. (Abeita, Acuff, & Al., 2001, págs. 278-279)

e. Coliformes fecales:

Grupo conformado por bacilos Gram-negativo, no esporulados, fermentadores de lactosa a 44 - 45°C e incluye por lo menos a los miembros de 3 géneros de la familia Enterobacteriaceae: *Escherichia* sp, *Enterobacter* sp, y *Klebsiella* sp. Además estos indicadores son los que más se relacionan con la contaminación fecal. (Almeida, Schuch, Scala, Cuéllar, & Diez, 1996, págs. 12-21)

Este grupo no incluye una especie determinada, sin embargo la más prominente es *Escherichia coli*. La demostración y el recuento de organismos coliformes, puede realizarse mediante el empleo de medios de cultivo líquidos y sólidos con características selectivas y diferenciales. (UNAM, s.f)

(Cortés-Lara, 2003), menciona que este indicador es de gran utilidad porque tiene las siguientes ventajas:

- Se considera que los niveles bajos de la misma, es un buen indicador de ausencia de organismos patógenos.
- Su evaluación es relativamente simple y directa
- *Escherichia coli*
- Aspectos generales

La *Escherichia coli* se describió por primera vez en el año 1885, por el bacteriólogo alemán Theodor Escherich. Desde la fecha en que se descubrió se han hecho estudios científicos que han permitido conocer más a fondo la estructura y características de este microorganismo. (Abeita, Acuff, & Al., 2001)

Este microorganismo está considerado como un buen indicador de contaminación fecal. En años recientes ha sido reconocido como un patógeno específico en enfermedades intestinales y extraintestinales. (Pascual, 2005)

E. coli pertenece a la familia Enterobacteriaceae, es un bacilo corto, no esporulado, Gram-negativo, mesófilo, fermentador, catalasa-positivo, oxidasanegativo, crece a una temperatura óptima en torno a 35-37°C, es un habitante casi universal del último tramo del

tubo intestinal de las personas y de los animales de sangre caliente, donde es el anaerobio facultativo predominante, aunque sólo es un componente secundario de su microbiota total. Generalmente es un comensal inofensivo, pero puede ser un patógeno oportunista que causa algunas infecciones como la sepsis por microorganismos Gram-negativo, infecciones de las vías urinarias, neumonía en enfermos con inmunosupresión y meningitis en recién nacidos. (UNAM, s.f)

Este grupo de bacterias está conformado por diferentes cepas: E. coli enterotoxigénica (ETEC), E. coli enteropatógena (EPEC), E. coli enterohemorrágica (EHEC), E. coli enteroinvasiva (EIEC), E. coli enteroagregativa (EAEC) y E. coli enteroadherente difusa (DAEC). Hay otro tipo de cepas que no han sido caracterizadas con exactitud. Las primeras cepas mencionadas, son las que más se encuentran implicadas en intoxicaciones provocadas por el consumo de agua y alimentos contaminados.

Frecuentemente se le encuentra en las heces, la facilidad para su recuperación en medios de cultivo, su carácter generalmente no patógeno y las características de su supervivencia en el agua, determinaron que E. coli se adopte como indicador de contaminación fecal y de la posible presencia de patógenos entéricos.

El Centro para la prevención y el Control de las enfermedades (Centres for Disease Control and Prevention, su sigla en inglés CDC) reconoce a E. coli como una enfermedad emergente transmitida por los alimentos.

- Síntomas y signos clínicos de E. coli

La enfermedad causada por E. coli enterotoxigénico (ETEC) suele presentarse entre 12 a 36 horas después de la ingestión del microorganismo. Los síntomas pueden variar desde una ligera diarrea afebril hasta un síndrome grave parecido al cólera, con heces acuosas sin sangre ni moco, dolores de estómago y vómitos, la enfermedad suele ser autolimitante, persistiendo durante dos a tres días. (Adams & Moss, 1997)

La infección por E. coli enteroinvasor (EIEC) origina los síntomas clásicos de una disentería bacilar invasora normalmente asociada con Shigella sp, los signos clínicos son

fiebre, dolores abdominales, intensos, malestar y con frecuencia una diarrea acuosa que precede a la eliminación de heces que contienen sangre, moco y leucocitos fecales.

Los síntomas de la infección por *E. coli* enteropatógeno (EPEC) son malestar, vómitos, diarrea con deposiciones que contienen moco; pero rara vez 21 sangre, y estos a su vez aparecen entre 12 a 24 horas después de la ingestión del organismo introducido en el alimento.

E. coli enterohemorrágico (EHEC) es capaz de causar enfermedades que amenazan la vida tales como la colitis hemorrágica, el síndrome hemolítico urémico y la púrpura trombótica trombocitopénica.

C. San Francisco el Alto

1. Información general

San Francisco El Alto es uno de los municipios del departamento de Totonicapán, algunos datos históricos, refieren que solía llamarse Chusiguán, con el significado de Chu que quiere decir sobre y siguán barranco, siendo la traducción sobre el barranco, debido a la ubicación. Según otras fuentes, durante el período indígena la Cabecera también pudo haberse conocido como X'ochó o Xochó que en quiché significa “Agua Profunda” (Gall, 1983, pág. 287)

2. Situación de salud

Los servicios de salud pública disponibles en el municipio de San Francisco El Alto son los siguientes: cinco puestos de salud para las 10 aldeas y un Centro de Atención Permanente –CAP- en el casco urbano; este cuenta con médicos, enfermeras auxiliares y profesionales, personal de turno, técnico en laboratorio, encargado de saneamiento ambiental, digitadores, educadoras en salud, entre otros.

a. Enfermedades diarreicas

La enfermedad diarreica es todavía una causa importante de mortalidad en países en desarrollo y afecta principalmente a los niños menores de 5 años, por ello es que se han

generado varias acciones para la prevención, control y manejo. (Nuñez, Hernández, Ayllón, & Alonso, 2013)

Anualmente mueren alrededor de 1.5 millones de niños menores de 5 años en el mundo a causa de las enfermedades diarreicas, debido a que puede durar varios días y de esta manera priva al organismo del agua y las sales que necesita para sobrevivir. (OMS, 2009)

Muchas de las enfermedades diarreicas son prevenibles con el hecho de tomar las medidas correctas en temas de saneamiento, suministro de agua potable y la correcta manipulación de alimentos. (Rapaport, 2006)

b. Agua

De acuerdo a la información brindada por autoridades municipales, existen dos pozos mecánicos que surten de este servicio a la población urbana y algunas comunidades rurales cercanas a la Cabecera Municipal, el cual tiene un costo de Q. 3.00 mensuales; sin embargo existe un déficit de 9.4 % de hogares sin servicio domiciliario de agua en el área urbana y el 31.9 % en el área rural. El Centro de Salud es la dependencia responsable de medir la calidad del agua y quien realiza los análisis respectivos para constatar que la calidad del agua que llega a los pobladores es aceptable en los niveles de cantidad de cloro y turbiedad.

3. Situación ambiental

a. Suelo

Según la clasificación de los suelos de Guatemala, del Ministerio de Agricultura, los suelos de San Francisco El Alto son profundos sobre materiales volcánicos de color claro, en relieve de inclinados a escarpados. El material madre que lo compone es ceniza a roca volcánica de color claro, el relieve es suavemente a escarpado, el drenaje interno es bueno.

El suelo superficial es de color café muy oscuro a negro, la textura y consistencia es franca turbosa; friable, el espesor aproximado es de 30-70 centímetros. El subsuelo es de color café oscuro, la consistencia es friable, la textura es franco arcillosa o franco arcillo-limosa, el espesor aproximado es de 40-60 centímetros.

Los declives dominantes son de 5 a 25 por ciento; posee un drenaje moderado y tiene una capacidad muy alta de abastecimiento de humedad; no existen capas que limiten la penetración de raíces. Estos suelos poseen alto peligro de erosión, la fertilidad natural es regular. Los principales problemas en el manejo del suelo son: gran altitud y falta de control de la erosión, derivado de ello se deben implementar medidas que contravengan dichos problemas y de esta forma preservar el ambiente y el equilibrio ecológico por parte de todos los habitantes de la región. (SEGEPLAN, 2011)

b. Bosques

La ubicación del municipio está en la zona de bosque húmedo montano bajo subtropical (bmh-MB), de acuerdo con la clasificación de Leslie Holdrige. Los bosques están compuestos por especies de coníferas (pino blanco y colorado) cipreses y especies de hoja ancha como el aliso, el encino, roble y madrón.

El bosque ha proporcionado para obtener madera y leña para el consumo de las poblaciones cercanas a los mismos; lo que ha ocasionado una deforestación alarmante en el Municipio. En el decenio de 1980, la plaga del gorgojo de pino consumió muchas hectáreas de bosque de coníferas, que hasta la fecha no ha sido posible reponer y no existen datos que cuantifiquen el fenómeno.

Producto de la plaga, el Instituto Nacional de Bosques –INAB- tiene dos planes de manejo forestal uno que consiste en hacer una tala controlada de árboles maderables, con reposición de siembra y dos el que se denomina “PINFOR” (Plan de Incentivos Forestales), destinado a la reforestación exclusivamente, ambos planes tienen como requisito lo siguiente:

- Tener como mínimo 2 hectáreas de terreno.
- Tener registrada la tierra en el registro de la propiedad.

Sin embargo en la mayoría de los casos dichos planes no se ejecutan ya que los pobladores del Municipio no llenan los requisitos.

c. Ríos

El Municipio cuenta con varios afluentes que recorren el territorio, entre ellos el río Samalá con una catarata atractiva, en el límite del municipio de San Cristóbal y el municipio de Totonicapán; el riachuelo Trubalá y varios arroyos como Chisoc, Chitay, Chaxocol y otros. En la actualidad el caudal de los ríos y arroyos ha disminuido debido al deterioro ambiental, este fenómeno se presenta principalmente en verano. En el año 1979 ya estaban contaminados por servir de desagües a los conglomerados humanos ubicados en los márgenes. A partir del año 2004 el crecimiento de la población agravó la situación.

4. Plaza municipal

“La plaza es un lugar característico en los pueblos y ciudades que está principalmente constituida por su particular servicio a cientos de personas”. Una plaza tiene mucha fuerza dentro de la estructura de una ciudad, pues en ella se albergan oportunidades que se ven representadas en la vida cotidiana. (Coronado, 2010)

La plaza de mercado, es el sitio de encuentro de vecinos, que conservan una memoria cultural alimentaria, rica en tradiciones locales y regionales, base para fortalecer la identidad y la pertenencia en una ciudad plural e incluyente. Hoy se constituyen en espacios populares para intercambiar sabiduría tradicional, fomentar prácticas culturales, incrementar el sentido de pertenencia de comerciantes y vecinos y garantizar la seguridad alimentaria con nutrición a precio justo.

En la Cabecera Municipal de San Francisco el Alto, la plaza es una de las mayores a nivel nacional tanto en extensión como en volumen de ventas. Se comercian diversos productos al por mayor y menor, con compradores nacionales y del área centroamericana. El día viernes es el día principal de mercado, hoy en día también son días de mercado el lunes, miércoles, jueves e inclusive sábado. En la estructura del mercado llama la atención el comercio de animales, en un espacio especial se venden cerdos, novillos, cabras, ovejas y pollos.

En muchos países los alimentos de venta callejera se preparan en mercados, especialmente en mercados de alimentos. La OMS ha elaborado unas orientaciones específicas para esas

situaciones como parte de su iniciativa de Mercados de Alimentos Sanos, que aborda también los riesgos potenciales

Las ventas de comida callejera están ubicadas en diversas áreas, la plaza que se distribuye en varias calles de la ciudad, no cuenta con un espacio propio para la ubicación de estas ventas. (Ortíz López, 2007)

V. OBJETIVOS

A. General

Establecer la relación entre el cumplimiento del Reglamento de Venta de Alimentos en la Vía Pública y los resultados del análisis microbiológico de alimentos preparados en la plaza de la cabecera Municipal de San Francisco el Alto, Totonicapán.

B. Específicos

1. Elaborar un diagnóstico de la situación actual de las ventas de comida ambulante en la plaza del municipio de San Francisco.
2. Verificar el cumplimiento del Reglamento de Venta de alimentos en la Vía Pública en la plaza del municipio de San Francisco.
3. Realizar análisis microbiológico de alimentos preparados en las ventas de comida ambulante de la plaza.

VI. HIPÓTESIS

- A.** H_0 : No existe relación entre el cumplimiento del Reglamento de Venta de Alimentos en la Vía Pública y los resultados del análisis microbiológico de los alimentos preparados por vendedores de comida ambulante
- B.** H_a : Existe relación entre el cumplimiento del Reglamento de Venta de Alimentos en la Vía Pública y los resultados del análisis microbiológico de los alimentos preparados por vendedores de comida ambulante

VII. METODOLOGÍA

A. Diseño del estudio

1. Tipo de estudio

Se realizará un estudio descriptivo –transversal. Este diseño de estudio recolecta datos en un solo tiempo. Describe variables y analiza la interrelación en un momento dado (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 154)

2. Universo, población y muestra

a. Universo

Ventas ambulantes de comida, de todo el país

b. Población

Ventas ambulantes de comida en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán

c. Muestra

La muestra es estimada a partir del conocimiento del tamaño de la población, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2 (N - 1)}{z^2 pq}}$$

En donde:

$$Z= 1.96 \quad p= 0.5 \quad q= 0.5 \quad e=0.05 \quad N= 700$$

1. Se estima el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{700}{1 + \frac{0.05^2 (700 - 1)}{1.96^2 * 0.5 * 0.5}} = 153$$

- Se ubicaron los puestos ambulantes de comida distribuidos en los diferentes puntos de la plaza.

- Una vez ubicadas las ventas a través del diagnóstico, se realizó una muestra aleatoria simple en el programa Microsoft Excel, allí se le asignó a cada vendedor un número que posteriormente fue aleatorizado en el programa; con los números aleatorizados se eligieron 153 muestras de números pares.
- En el caso de los vendedores que no aceptaron participar en el estudio, se eligió otra muestra de número par, obtenido a través del proceso de aleatorización.
- En las ventas en donde se preparaban varios alimentos, se preguntó al vendedor cuál era el alimento de mayor demanda, y se tomó una muestra del mismo.

3. Criterios de inclusión y exclusión

a. Inclusión

- Vendedores de alimentos determinados por el muestreo aleatorio
- Vendedores de alimentos que acepten brindar una muestra del alimento preparado

b. Exclusión

- Vendedores de alimentos que no acepten brindar muestra de alimento preparado

4. Variables

- a. Tipo de alimento: Alimentos distribuidos en las diferentes ventas de comida, según el tipo de preparación
- b. Caracterización de las ventas ambulantes: Total de ventas encontradas en comparación con el número de ventas registradas.
- c. Cumplimiento del Reglamento: Ventas que cumplen o no con lo estipulado en el reglamento
- d. Análisis microbiológico: Pruebas de laboratorio que se realizarán para determinar la inocuidad de los alimentos

B. Diseño y validación de instrumentos

Para el estudio se utilizarán dos boletas de recolección de datos:

- Boleta de diagnóstico de la situación actual de las ventas (Anexo 2), este instrumento fue de elaboración propia, se consideraron aspectos como el lugar de ubicación de ventas, tipos de alimentos que se expenden, días en los que se ubicaban las ventas, registros sanitarios actualizados; ésta información era importante para determinar el estado actual de las ventas y poder comparar con los registros disponibles en el Centro de Salud.

- Boleta de observación (Anexo 3), este instrumento se elaboró en base a los requisitos determinados en el reglamento de la venta de alimentos en la vía pública.

Ambas boletas fueron validadas en ventas ambulantes de comida en la cabecera municipal de Totonicapán, con el fin de determinar la factibilidad y aplicabilidad de las mismas. Además se realizará un registro de los resultados de análisis microbiológicos brindados por el Laboratorio.

Tanto el instrumento de diagnóstico como el de observación, fueron validados por: inspector de saneamiento ambiental, médico director de distrito de salud, nutricionista y epidemiólogo; expertos que sugirieron algunos cambios en redacción de preguntas donde se calificaban varios criterios a la vez, ya que esto podía ser un obstáculo durante la recolección si no se cumplía uno de tres criterios solicitados en una misma pregunta, dichos cambios fueron aplicados en las preguntas correspondientes.

C. Proceso de investigación

1. Presentación de anteproyecto y protocolo de investigación

Para estas etapas, se consideró como primer aspecto, la observación que permitió identificar el problema de interés. Los pasos fueron los siguientes

- Presentación de tema para aprobación de las autoridades correspondientes
- Formulación de objetivos, planteamiento del problema y justificación, que permitieron identificar los aspectos más importantes del tema de investigación.
- Elaboración de antecedentes a partir de la búsqueda oportuna de literatura
- Preparación de la metodología de investigación
- Redacción y validación de instrumentos de recolección de datos

2. Recolección de datos

Para la recolección se solicitó autorización a la Dirección de Área de Salud de Totonicapán. Posterior a ello, se informó al Centro de Salud del Municipio de San Francisco el Alto para obtener información de los registros, así como para solicitar acompañamiento del Inspector de Saneamiento Ambiental para que avalara el proceso y no se tuviera inconvenientes con los vendedores.

a. Diagnóstico de las ventas de alimentos de la vía pública

- Se llevó a cabo un diagnóstico que consistió en realizar un recorrido por toda la plaza, durante dos semanas los días miércoles, jueves y viernes debido a que son los tres días de plaza con más afluencia. Este se registrará en la boleta de diagnóstico Anexo 2. Para este procedimiento se tuvo el acompañamiento del Inspector de Saneamiento Ambiental quien les informó el objetivo de la visita y la necesidad de realizar la misma.
- A partir de esto se registró en la boleta, la ubicación de cada una de las ventas: calle, avenida, plaza, parque.
- Se determinó el tipo de alimento que se expende, crudo, cocido, frito, mixto, en el caso de ser mixto se anotaron cuáles son los componentes del mismo.
- Al final se pudo verificar si el número de ventas encontradas coincidían con el número total de ventas registradas en el centro de salud.
- Se verificaron los registros sanitarios y tarjetas de salud de los trabajadores
- Una vez realizado el diagnóstico, se dividieron las 700 ventas, mediante un cálculo de muestra aleatoria simple en el programa Microsoft Excel, allí se le asignó a cada vendedor un número que posteriormente fue aleatorizado en el programa; con los números aleatorizados se eligieron las primeros 153 muestras de números pares.

b. Verificación de la aplicación del reglamento

- La recolección de datos se realizó tomando diez muestras diarias, con los vendedores determinados en el proceso de aleatorización. Para este proceso se contó con el acompañamiento del Inspector de Saneamiento Ambiental del distrito de salud.

- En cada puesto elegido se expuso al vendedor el objetivo de la investigación, para que él determinara si deseaba o no participar en el estudio.
- Con el vendedor que aceptó participar en el estudio se procedió a realizar el proceso de observación del cumplimiento del reglamento, utilizando la boleta de observación, en donde se realizó un cheque en la casilla correspondiente. Casilla, sí, cuando se cumplía el cuestionamiento y no, cuando el cuestionamiento no se cumplía. (Anexo 3)
- En el caso en el que el vendedor no aceptó participar en el estudio, se eligió otro número par, obtenido en el proceso de aleatorización, que no se hubiera tomado en cuenta previamente.

c. Toma de muestras

- Finalizado el proceso de observación se tomaron muestras de alimentos. Para ello lo primero que se hizo fue tomar la temperatura a la que se encontraba el alimento.
- Se realizó la toma de 15 gramos de la muestra de alimentos, utilizando guantes estériles y bisturí desechable
- Se colocó la muestra en una bolsa plástica “ziploc” para el almacenamiento
- Se almacenó la muestra dentro de una hielera para el transporte de la misma
- Se trasladó la muestra de alimento, al laboratorio para llevar a cabo el análisis microbiológico

d. Análisis microbiológico

Se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Se pesó una cantidad de 20.0 g de la muestra por analizar en un recipiente o bolsa plástica estéril de tamaño adecuado.
- Adicionar un volumen de 180.0 mL del diluyente, agua peptonada al 0.1%.
- Operar la licuadora o el homogeneizador peristáltico de 1 a 2 minutos hasta obtener una suspensión completa y homogénea. La homogenización debe ser < 2.5 minutos.
- Permitir que las partículas grandes se sedimenten, y transferir la cantidad deseada (alícuota), tomando ésta de las capas superiores de la suspensión.

- Tomar el granulado, romper la parte superior, asegurarse que la muestra se encuentre al final del envase, colóquelo en un recipiente estéril, no fluorescente, con capacidad mínima de 120 ml.
- Medir 100 ml de suspensión y agregarla al recipiente que contiene el granulado.
- Tapar.
- Agitar bien hasta disolver los gránulos del polvo del medio de cultivo.
- Incubar la muestra a 35- 37 C por 24 hrs.

- Interpretación de Resultados:

No se observa cambio de color en la muestra (la muestra sigue teniendo color amarillo pálido): Negativo. (Negativo para la presencia de Enterobacterias y *E. coli*)

Cambio de color a verde-azulado: Positivo. Confirma la presencia de Coliformes totales.

Cambio de color a Azul profundo: Positivo. Confirma la presencia de Coliformes Fecales.

Un color azulado fluorescente en el caldo de cultivo, cuando se expone a luz ultravioleta (365 nm), indica la presencia de *E. coli*.

Para confirmar la presencia de *E. coli*, agregar de 3 a 5 gotas de reactivo de Kovacs.

Un anillo rojo en la superficie del caldo confirma su presencia.

Nota: este paso es opcional y no es requerido por la US EPA.

La –EPA- (Environmental Protection Agency: Agencia de Protección del Medio Ambiente) es una agencia del gobierno federal de Estados Unidos encargada de proteger la salud humana y proteger el medio ambiente: aire, agua y suelo).

- Los resultados de laboratorio se entregaron de acuerdo al formato solicitud (Anexo 4)
 3. Procesamiento y Análisis de datos
- Se realizó la determinación del cumplimiento del reglamento, de acuerdo a la boleta de observación, en donde se analizaron 32 ítems

- Cumple adecuadamente (de 28 a 32 cuestionamiento chequeados afirmativamente)
- Cumple parcialmente (de 23 a 27 cuestionamiento chequeados afirmativamente)
- No cumple adecuadamente (menos de 23 cuestionamiento chequeados afirmativamente)
- Se determinó si los resultados del análisis microbiológicos eran aceptables o no, tomando como referencia los valores aceptables
 - hasta 100 UFC/g de coliformes fecales
 - resultado menor de 100 UFC/g para E. coli por porción preparada
- Una vez obtenidos los datos, se elaboró una base en el programa Microsoft Excel.
- Para realizar el análisis estadístico de las variables, las mismas se codificaron asignando valores para el cumplimiento del reglamento y de la aceptabilidad de los resultados de análisis microbiológicas respectivamente.

Para el proceso de observación:

- Cumple adecuadamente = 1
- Cumple parcialmente = 2
- No cumple = 3

Para análisis microbiológico:

- Aceptable = 1
- No aceptable = 2
- Se utilizó una correlación entre los resultados del proceso de observación cumplimiento y los resultados de análisis microbiológico de los alimentos, el estadístico fue la r de Pearson
- Para obtener el mínimo de significancia estadística para R, se utilizó la caja de herramientas estadísticas del Departamentos de Ginecología y Obstetricia de la

Universidad de Hong Kong, cuyo motor, realiza un cálculo rápido para obtener el menor coeficiente de correlación r que es significativo en un tamaño de la muestra n . se calcula el valor de t para el tamaño de la muestra, entonces r es encontrado por la fórmula $r = \sqrt{t * t / (t * t + n - 2)}$. (Chang, 2012)

- El análisis de la información se realizó en el programa Excel

VIII. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en cada una de las fases del proceso de investigación.

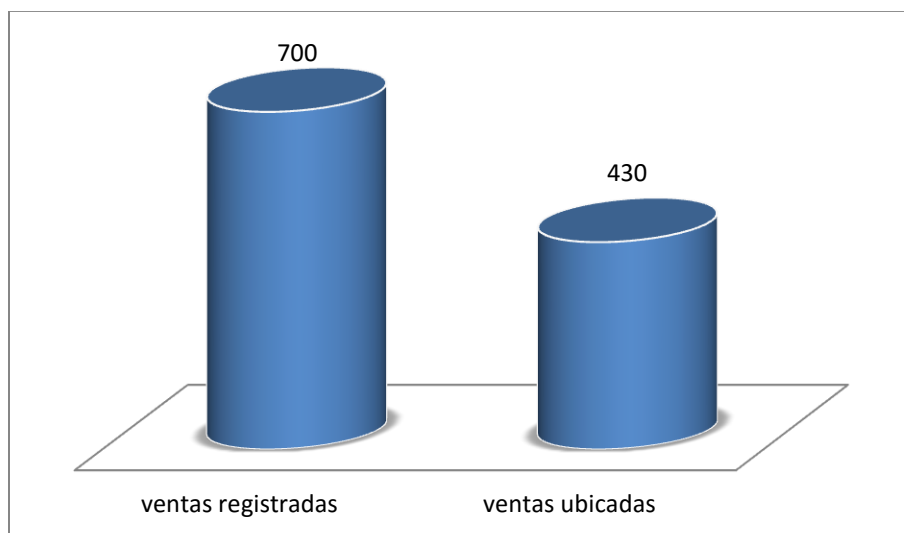
A. Fase diagnóstica

En la fase diagnóstica se realizó un recorrido por toda la plaza ubicada en el municipio de San Francisco el Alto, todos los días de la semana para tener un registro de la cantidad de ventas totales que se ubican los diferentes días, se pudo notar que los días que existe mayor cantidad de ventas, son los días miércoles, jueves y viernes pues son los días de plaza del municipio.

La gráfica No. 1 Muestra los resultados del número total de ventas ubicadas en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, en ella se observa que están ubicadas 430 ventas en la plaza del municipio en relación a 700 registradas en el Centro de Salud; esto se debe a que el resto de ventas están ubicadas en plazas de las comunidades más grandes.

Gráfica No. 1

Número de ventas registradas y ubicadas en la plaza del municipio de San Francisco el Alto. Totonicapán

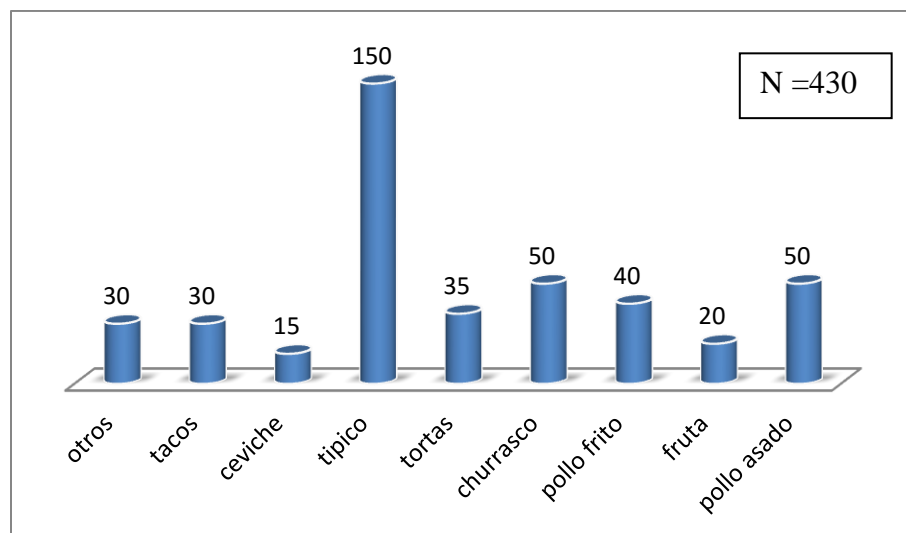


Fuente: Datos experimentales

La gráfica No. 2 muestra la distribución de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, en ella se observa que la mayor cantidad de ventas 150, corresponde a los alimentos típicos que incluyen chuchitos, enchiladas, rellenitos, caldos, recados, entre otros. Le siguen los churrascos y el pollo asado con 50 ventas cada una, el pollo frito con 40 ventas, tortas mexicanas 35 ventas, tacos y otros alimentos con 30 ventas cada una y en menor cantidad la fruta y ceviches con 20 y 15 ventas respectivamente. La distribución de ventas obedece a la demanda de la población ya que esta comida podría representar una alimentación más completa y además de mejor acceso a las posibilidades económicas de las personas

Gráfica No. 2

Distribución de alimentos preparados en la plaza de San Francisco el Alto, Totonicapán

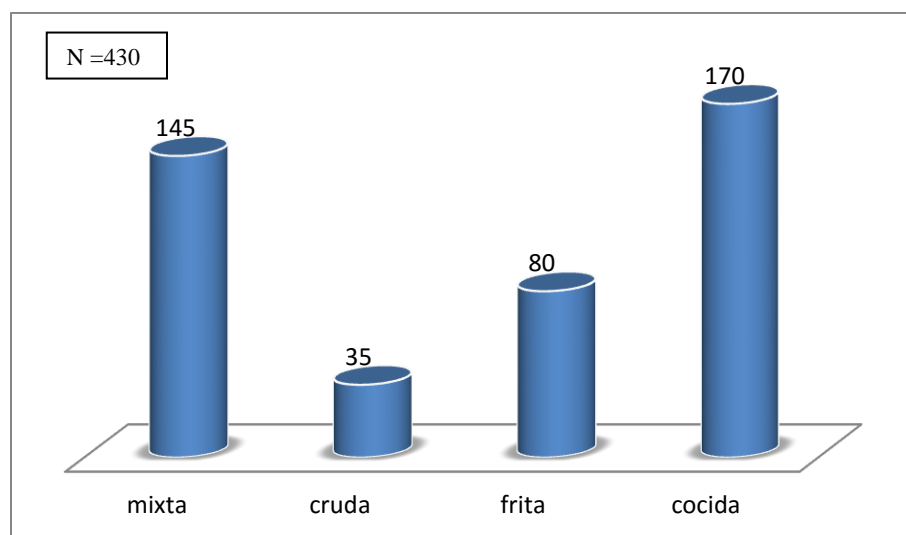


Fuente: Datos experimentales

La gráfica No. 3 Muestra el tipo de preparación que tiene los alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto; en ella se observa que la mayor cantidad de alimentos, 170, son cocidos, le siguen los alimentos mixtos con 145 alimentos, alimentos fritos con 80 alimentos y en menor cantidad los alimentos crudos con 35. Esto se debe a razones culturales ya que en esta región del país se acostumbra a comer más platillos típicos como caldos, recados, etc; posiblemente también relacionado con el clima de la región No así con los alimentos crudos como ceviches que no son alimentos propios de este lugar

Gráfica No. 3

Tipo de preparación de los Alimentos preparados en la plaza de San Francisco el Alto, Totonicapán

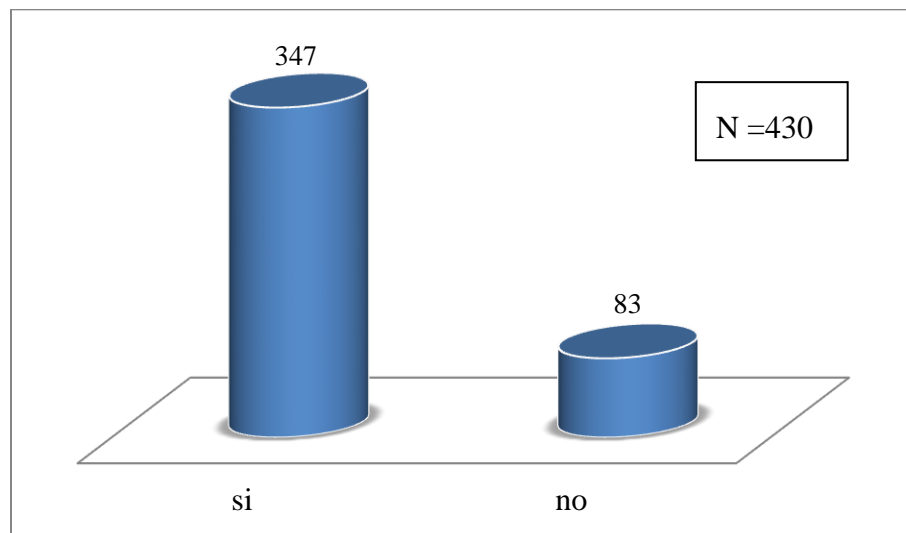


Fuente: Datos experimentales

La gráfica No. 4 Presenta los resultados del número de ventas que cuentan con tarjeta de salud actualizada, en ella se evidencia que el 81% (347) de los vendedores, si cuentan con tarjeta de salud actualizada y con un 19% (83) de los vendedores no cuenta con tarjeta de salud actualizada. Los resultados muestran que la mayoría de los vendedores se preocupa o interesa por el cuidado de su salud sin embargo hay un porcentaje importante que no cuenta con este documento actualizado, lo cual evidencia desinterés en cuanto al tema de salud; esto puede representar riesgos para la salud tanto del manipulador como del consumidor pues al desconocer el estado de salud que tiene la persona, se está expuesto a consumir alimentos que pueden estar contaminados de algunos microorganismos dañinos para el cuerpo.

Gráfica No. 4

Número de ventas de alimentos preparados que cuentan con tarjeta de salud actualizada, en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán



Fuente: Datos experimentales

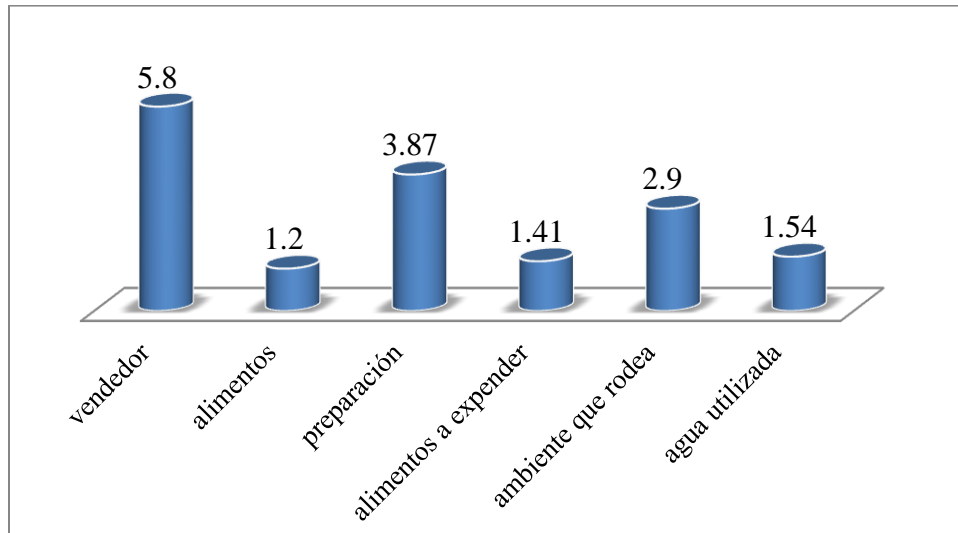
B. Fase de observación

Para llevar a cabo esta fase se contó con el apoyo del Inspector de Saneamiento Ambiental, con esto se logró identificar de una manera más práctica, a los vendedores definidos por el proceso de aleatorización.

La gráfica No. 5 muestra el promedio de cumplimiento del reglamento de la venta de alimentos según categorías. En la categoría de vendedores se contemplan 13 criterios y en promedio los vendedores realizan 5.8 (44.6%); la categoría de alimentos contempla 2 criterios y en promedio los vendedores realizan 1.2 (60%). La categoría de preparación contempla 6 criterios, los vendedores realizan en promedio 3.87 (64.5%). La categoría de alimentos a expender contempla 2 criterios y los vendedores realizan en promedio 1.41 (70.5%). La categoría ambiente que rodea contempla 5 criterios, los vendedores realizan en promedio 2.9 (58%). Por último, la categoría de agua utilizada contempla 4 criterios, los vendedores realizan 1.54 (38%). Los resultados muestran que la categoría que más realizan los vendedores, es la categoría de los alimentos a expender, es decir que los alimentos casi en su totalidad cumplen condiciones adecuadas para almacenarse previo a expenderlos. Una de las categorías en donde los criterios se realizan en menor cantidad, son los del agua que se utiliza en la venta, esto se debe principalmente a que los recipientes donde se almacena el agua, no tienen condiciones adecuadas para que ésta se mantenga en buenas condiciones, no cuentan con tapadera, el flujo de agua no es continuo, no se limpia frecuentemente, entre otros aspectos.

Gráfica No.5

Promedio del cumplimiento del reglamento de la venta de alimentos en la vía pública según categorías, en manipuladores de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán.

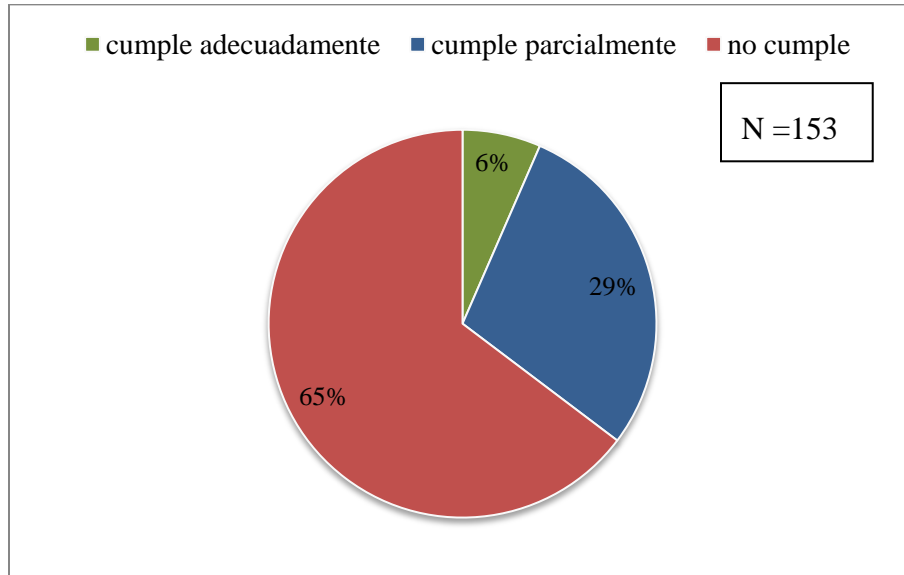


Fuente: Datos experimentales

La gráfica No. 6 presenta los resultados obtenidos en la observación del cumplimiento del reglamento de la venta de alimentos en la vía pública, en ella se puede observar que el mayor porcentaje 65% de los vendedores no cumple adecuadamente con la aplicación, el 29% de los vendedores cumple parcialmente y solamente el 6% de los vendedores cumple adecuadamente cada uno de los criterios que se consideraron en esta observación. Lo anterior demuestra que los vendedores en la vía pública no tienen en consideración medidas basadas principalmente en higiene lo que lleva a que la práctica en la preparación y conservación de los alimentos sea poco apropiada

Gráfica No. 6

Cumplimiento del reglamento de la venta de alimentos en la vía pública por manipuladores de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán.



Fuente: Datos experimentales

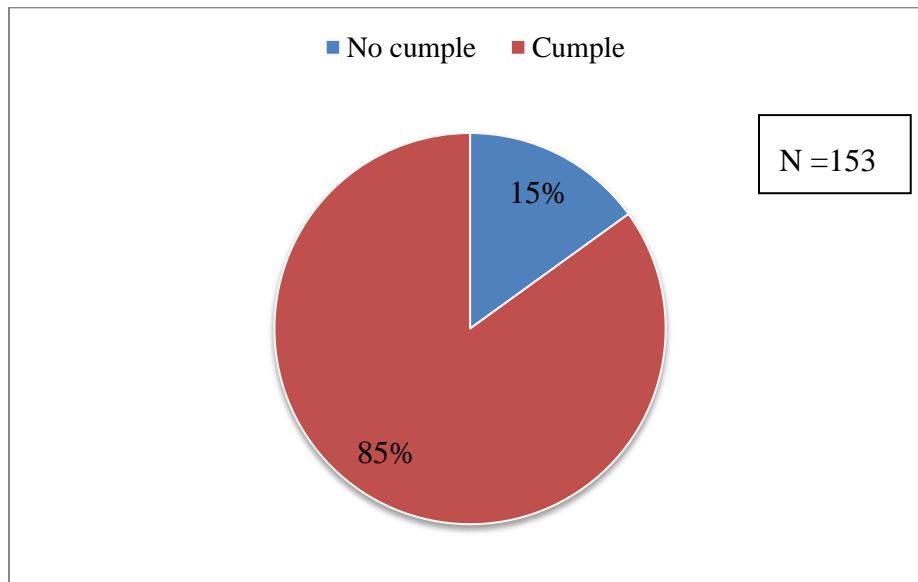
C. Análisis microbiológico

Se realizó un muestreo de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto. A cada muestra se realizó análisis para determinar presencia de Coliformes totales, Coliformes fecales, E. Coli

La gráfica No.7 muestra los resultados de análisis microbiológico de coliformes totales en los alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco; en ella se observa que el mayor porcentaje 85% de los alimentos cumplen con el requisito de tener menos de 100 UFC/g de Coliformes y un 15% de los alimentos no cumplen con este requisito, los principales alimentos que no cumplen son: chuchitos, pollo rostizado y ceviche, todos ellos se encontraban en el rango de temperatura de 6 a 59⁰C. Lo anterior representa un riesgo para la población que consume los alimentos pues puede ocasionar problemas especialmente gastrointestinales.

Gráfica No. 7

Resultado de análisis microbiológico de Coliformes totales de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán.

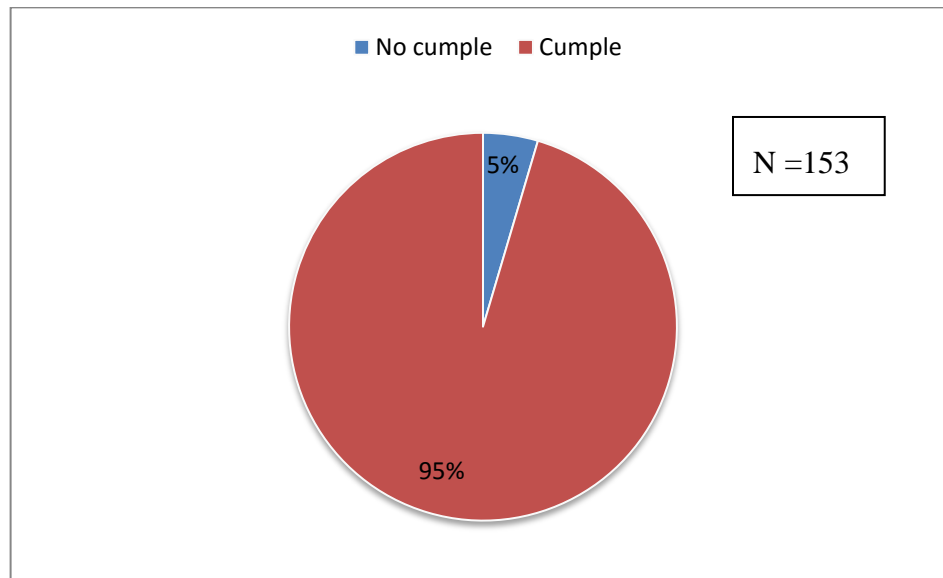


Fuente: Datos experimentales

La gráfica No. 8 muestra los resultados de análisis microbiológico de coliformes fecales en los alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco; en ella se observa que el mayor porcentaje 95% de los alimentos cumplen con el requisito de tener menos de 100 100 UFC/g de Coliformes. Y un 5% de los alimentos no cumplen con este requisito, la temperatura que dominaba en estos alimentos estaba entre 6 a 59⁰C. Lo anterior representa un riesgo para la población que consume los alimentos pues puede ocasionar problemas especialmente gastrointestinales, además de que evidencia la falta de higiene que hay en los manipuladores de alimentos.

Gráfica No. 8

Resultado de análisis microbiológico de Coliformes fecales de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán.

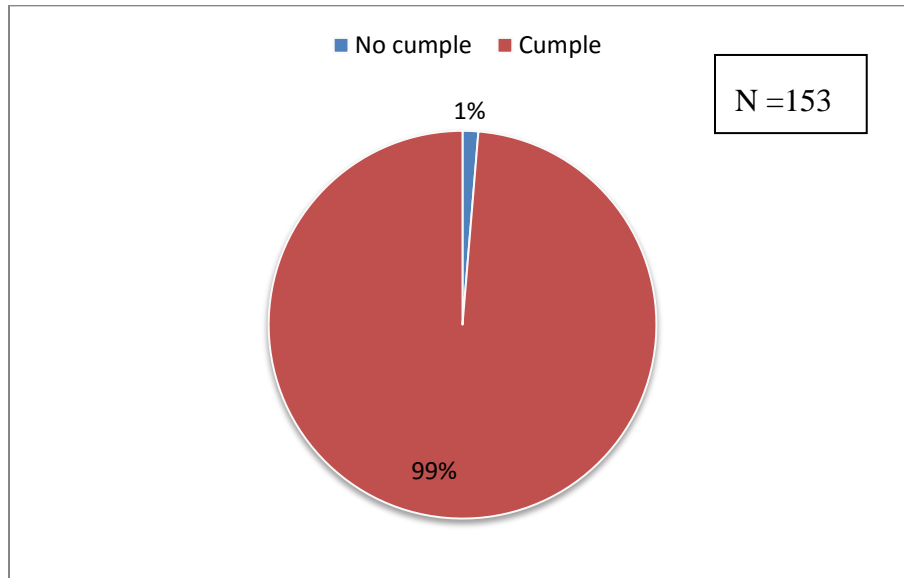


Fuente: Datos experimentales

La gráfica No. 9 muestra los resultados de análisis microbiológico de *Escherichia Coli* en los alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco; en ella se observa que el mayor porcentaje 99% de los alimentos cumplen con el requisito de tener menos de 100 100 UFC/g de E. Coli y un 1% de los alimentos no cumplen con este requisito. Las dos muestras que representan este porcentaje, era un platillo de pollo y de guisado de res. Los resultados demuestran que son pocos los alimentos que deben ser monitoreados para evitar la contaminación con dicha bacteria por el alto riesgo que la misma representa para la salud de los consumidores.

Gráfica No.9

Resultado de análisis microbiológico de *Escherichia Coli* de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán.



Fuente: Datos experimentales

D. Análisis de correlación

La Tabla No. 1, muestra los resultados del análisis de correlación del cumplimiento de la aplicación del reglamento para la venta de alimentos en la vía pública y de los análisis microbiológicos de coliformes totales, coliformes fecales y E. Coli en los alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto. De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla de correlación y teniendo en cuenta el valor de significancia, se puede decir que: Se acepta la hipótesis nula pues los valores encontrados -0.01133547 , -0.003677176 , -0.05373886 , caen dentro del área de aceptación es decir, son menores que el mínimo de significancia estadístico de 0.1588 . Existen varios factores por los que no se encuentre una relación lineal entre la aplicación del reglamento y uno de los principales puede ser la exposición que tienen los alimentos al medio ambiente después de prepararlos.

Tabla No. 1 Análisis de correlación del cumplimiento de la aplicación del reglamento para la venta de alimentos en la vía pública y de los análisis microbiológicos de coliformes totales, coliformes fecales y E. Coli en los alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto

	Cumplimiento reglamento	<i>Coliformes</i> <i>Totales</i>	<i>Coliformes</i> <i>fecales</i>	<i>E.Coli</i>
C. reglamento	1			
Coliformes Totales	-0.011335	1		
Coliformes Fecales	-0.003677	0.345522	1	
E.Coli	-0.015374	0.112601	0.525598	1

Fuente: Datos experimentales

Nota: El valor de significancia para R es 0.1588 (p=0.05)

E. Otros factores determinantes

a. Abastecimiento de agua

Se consideró, que existen otras fuentes que pueden ser origen de contaminación de los alimentos, por ellos se tomaron muestras de las principales fuentes de abastecimiento de agua, que tienen los vendedores ambulantes de comida, para la preparación de alimentos en la plaza del municipio de San Francisco el Alto

La tabla No. 2 muestra los resultados de análisis microbiológico de agua de las principales fuentes de abastecimiento de las ventas de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, en ella se observa que todos los valores de las tres fuentes, están debajo de 100 UFC para coliformes totales, coliformes fecales y E. Coli, es decir que todas están dentro del rango aceptable. Sin embargo al hacer el análisis individual se evidencia que es la fuente del chorro público del paraje Chicoj, la que presenta unidades formadoras de colonias para las tres pruebas. Le sigue la muestra del chorro público municipal de barrio Xolvé con UFC de coliformes totales y fecales, no así de E. Coli. Por último, la

muestra de agua del chorro público municipal de San Francisco solamente presenta UFC para coliformes totales y ninguna UFC en coliformes fecales y E. Coli. Los resultados en general muestran que el agua tiene bajos niveles de contaminación y es muy importante el hallazgo que en el que menos contaminación se presenta, es en el chorro público del centro de San Francisco el Alto pues esta es una de las principales fuentes de abastecimiento.

Tabla No. 2 Resultados de análisis microbiológico de agua de las principales fuentes de abastecimiento de las ventas de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán

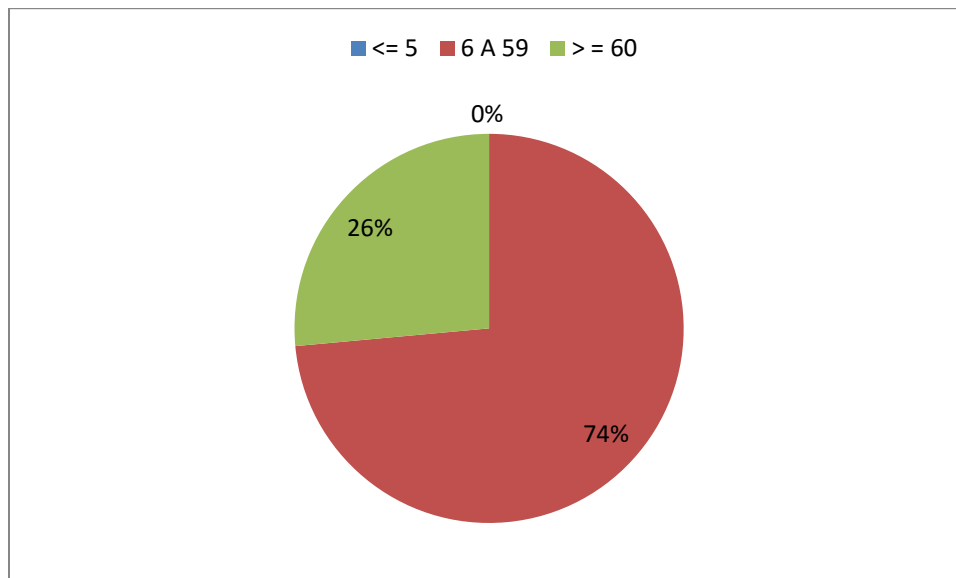
Lugar de muestra	<i>Coliformes totales</i>	<i>Coliformes fecales</i>	<i>E. Coli</i>
Chorro Público Municipal Barrio Xolve	0-100	0-100	0
Chorro Público Paraje Chicoj	0-100	0-100	0-100
Chorro Público Municipal San Francisco el Alto	0-100	0	0

Fuente: Datos experimentales

b. Temperatura del alimento

La Gráfica No. 9 muestra los resultados de la temperatura de conservación en la que se encontraban los alimentos al momento de tomar la muestra. En ella se observa que el 74% de las muestras se encontraban a una temperatura en el rango de 6 a 59 grados centígrados, el 26% de los alimentos tenían una temperatura mayor de 60 grados centígrados y ningún alimento tenía temperatura menor o igual a 5 grados centígrados. Este dato es importante ya que se considera que los alimentos que se mantienen en un temperatura entre 6 y 59 grados centígrados, tienen mayor riesgo de contaminación microbiológica.

Gráfica No. 9 Temperatura de conservación de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán.



Fuente: Datos experimentales

IX. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se realizó un estudio sobre el cumplimiento del reglamento de la venta de alimentos en la vía pública por manipuladores de alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2013; tomando en cuenta a 153 ventas de comida de las 700 que se encuentran registradas en el Centro de Salud de este municipio.

Uno de los principales hallazgos que se tuvo en la fase diagnóstica, es que en la realidad solamente se encuentran ubicadas 430 ventas de las 700 que se tienen registradas, esto debido a que el resto de las ventas se encuentran ubicadas en las comunidades más grandes o en calles no cercanas a la plaza municipal; lo anterior evidencia que el registro de información en cuanto a las ventas de comida ambulante, en el Centro de Salud, no está actualizado y no se conoce con exactitud cuáles son las que se ubican en la cabecera municipal.

Respecto a la distribución de alimentos que hay ubicados en la plaza, se pudo determinar que la mayor cantidad de ventas pertenecen a la comida típica, esto puede explicarse por varias razones, principalmente porque son platillos tradicionales que las personas están acostumbradas a consumir y además porque el costo que tienen es relativamente bajo en comparación con otro tipo de preparaciones. Este tipo de alimentos además puede distribuirse de forma más fácil dentro de la plaza, pues no se necesita un local formal para llevar a cabo la distribución y además se consumen en menor tiempo que otros alimentos más elaborados, aspecto sumamente importante tomando en cuenta que el comercio tiene un flujo muy dinámico

Otra categoría de alimentos que se consumen con más frecuencia es la comida asada (pollo o carne de res), con esto se puede decir que la demanda al igual que con la comida típica es alta en comparación con otras categorías de alimentos. Esta categoría de alimentos tiene la característica de ser un alimento con poca cantidad de grasa, pues la forma de preparación será sobre una parrilla sin utilización de algún tipo de grasa; esto puede ser una de las razones por las cuales se encuentren con frecuencia dentro de la plaza. Además se debe

mencionar que por lo general ambas ventas se encuentran disponibles con un solo vendedor.

Respecto a la tarjeta de salud actualizada fue interesante encontrar que la mayoría de los vendedores sí cuenta con su tarjeta actualizada. Según lo referido por el Inspectores de Saneamiento Ambiental, esto se debe a que el documento es requisito indispensable para poder instalar una venta callejera de comida, además se exige cuando se realizan monitoreos por parte del Centro de Salud y de no contar con la misma, los vendedores deben pagar una multa, es decir que la razón principal de adquirir el documento es de tipo económico (evitar multas) y no el cumplimiento de las normas de manipulación de alimentos, pese a ello se encontró un número significativo de vendedores que no cuentan con tarjeta de salud actualizada con lo cual demuestran falta de interés de participar en las capacitaciones que se imparten para ayudar a garantizar la calidad higiénica de los alimentos que se preparan y venden en la vía pública.

En los resultados de las observaciones que se realizaron a 153 vendedores ambulantes de alimentos se pudo determinar que el promedio de realización de cada uno de las categorías que se observaron (personales, de los alimentos, del agua, del alimento a expender, preparación y ambiente que rodea) es un promedio que se mantiene entre el 50 y 70%. Sin embargo con estos resultados es preocupante que la categoría que tiene menor porcentaje es la categoría del agua y esto se debe principalmente a que los recipientes en donde las personas almacenan el agua, es un recipiente poco apropiado, por ejemplo no cuenta con sistema de agua continuo, se introducen objetos que puedan contaminar la misma, no son recipientes que estén libres de exposición a la contaminación, los recipientes se encuentran sucios y/o en malas condiciones como tapaderas quebradas. El dato anterior coincide con los resultados del estudio de evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública en un sector del norte de Bogotá, realizado por Bayona (2009), en donde se observó que el 87% de las ventas no cumplía con un adecuado suministro y manejo de agua.

Al evaluar el cumplimiento del reglamento en general, se demuestra que más de la mitad de la población observada (65%), no cumple ni siquiera con 23 de 32 criterios que se establecen dentro del reglamento, la población que cumple parcialmente es decir de 24 a 27

criterios fue de 29%; estos datos coinciden con los resultados encontrados por Quispe & Sánchez, (2001), en la Evaluación microbiológica y sanitaria de puestos de venta ambulatoria de alimentos del distrito de Comas, Lima-Perú; en donde el 90% de los puestos evaluados tenían un riesgo sanitario alto pues no cumplían con las condiciones estructurales y culturales de la manipulación e higiene de alimentos. En cuanto al cumplimiento adecuado solamente el 6% de las ventas estudiadas, lo realiza de forma adecuada. Esto es una evidencia de que la mayoría de personas que están manipulando alimentos, desconoce o no pone en práctica las recomendaciones que se les brindan cuando se realizan capacitaciones de manipuladores de alimentos en el servicio de salud. Lo anterior marca la necesidad que se tiene de realizar un monitoreo más frecuente que no requiere una inversión económica alto, sino que se trata de inversión de tiempo que produzca cambios significativos en la manipulación de alimentos en cada una de las ventas y evitar de esta forma, que exista mayor riesgo para la población consumidora.

Uno de los aspectos que se debe resaltar es que el proceso de observación fue exitoso con todos los vendedores que se eligieron, gracias al acompañamiento que se tuvo, del Inspector de Saneamiento Ambiental a cada uno de los lugares o ventas elegidas, pues esto permitió que los vendedores aceptaran el proceso de observación y posteriormente de toma de muestra de un alimento preparado por el mismo.

De los resultados de análisis microbiológicos se encontró que la mayoría de alimentos tienen presencia de Coliformes ya sea totales o fecales, esto muestra que las condiciones o prácticas tan sencillas como el correcto lavado de manos, es algo que hace falta al momento de manipular alimentos pues como se conoce, el lavado de manos correcto disminuye el riesgo de que el alimento sea contaminado por este tipo de microorganismos. Pese a que los coliformes totales se encontraron en mayor cantidad de muestras 15%, la frecuencia con la que se encontraron coliformes fecales también es significativa y pone en evidencia la falta de control y supervisión frecuente que se debería tener para garantizar que los manipuladores estén llevando a cabo prácticas de higiene correctas; se debe destacar que la ubicación de las ventas muchas veces no tiene las condiciones que garantizan que los alimentos puedan estar libres de contaminación.

Otro de los factores que se puede mencionar en cuanto al análisis microbiológico y la práctica correcta de lavado de manos, es que las ventas no cuentan con un lavamanos o con disponibilidad de agua para realizar esta práctica constantemente; principalmente porque muchas de estas ventas ni siquiera cuentan con un local formal, lo cual limita esta práctica considerablemente pues los vendedores deben aprovechar la poca agua que tengan almacenada para otras actividades como el lavado de los utensilios entre otras.

Los resultados de E. coli por su parte aunque solamente se encontró en un 1% de los alimentos llama la atención porque estos son alimentos cocidos, pollo cocido y guisado de res. Lo anterior da un indicio de que la preparación o el método de cocción que se está utilizado no se realizan por completo, no se alcanzan las temperaturas que permitan la destrucción de tales microorganismos o después de la preparación se conservan en condiciones poco apropiadas previo a la venta, como la temperatura. Aunque es un porcentaje pequeño es necesario tomar acciones en el corto plazo para evitar que se puedan seguir expidiendo alimentos que estén contaminados y altamente peligrosos para la salud de los consumidores además para que se pueda identificar el foco que provoca dicha contaminación microbiana.

La presencia de microorganismos en los alimentos es algo que insta a realizar más acciones educativas y de monitoreo, ya que anterior a el presente estudio, en el municipio nunca se había realizado un análisis de los alimentos que se preparan en la plaza. Esto representa finalmente un riesgo que pone en peligro la salud de los consumidores afectando de esta manera la utilización biológica de los alimentos y por ende afectando la seguridad alimentaria de la persona que pueda contraer enfermedad por el consumo de estos alimentos.

La oferta o disponibilidad de alimentos preparados, que están disponibles en el municipio, es alta y por ello se muestra la necesidad de que se realicen acciones correctivas inmediatas pues no solamente se pone en riesgo la salud de las personas locales, sino de todas las personas provenientes de otros lugares de la república y que asisten a colocar ventas dentro de la plaza, pues por la facilidad que estos alimentos proporcionan, muchos de ellos se ven en la necesidad de adquirirlos.

Se realizó posteriormente un análisis estadístico empleando la correlación, para determinar la existencia o no de relación entre la aplicación del reglamento y los resultados del análisis microbiológico de los alimentos, en ella se obtuvo hallazgos interesantes pues se aceptó la hipótesis nula considerando que ninguno de las pruebas microbiológicas (coliformes totales, coliformes fecales, E. Coli) tiene una relación significativa con la aplicación del reglamento. Para esto se consideró el valor de significancia para $p= 0.05$ con 153 datos el valor de significancia esperado era de 0.1588 y todos los valores encontrados -0.01133547, -0.003677176, - 0.05373886 caen dentro del área de aceptación es decir, son menores que 0.1588. Con lo anterior se puede decir que las fuentes de contaminación de los alimentos no necesariamente son durante el proceso de manipulación sino que se deben indagar más a profundidad los factores que puedan estar ocasionando con mayor relación, la presencia de microorganismos en los alimentos.

Se decidió realizar como un factor de interés extra, un análisis microbiológico de agua de las principales fuentes de abastecimiento, que tienen los vendedores ambulantes de comida. Para ello se tomó una muestra de tres fuentes y todas ellas tuvieron valores aceptables para cada uno de los análisis (coliformes totales, fecales y E. Coli). Esto se debe principalmente a que el agua en el municipio sí es monitoreada con mayor frecuencia y esto garantiza de alguna manera que se tomen acciones correctivas oportunamente para tener agua segura para el consumo humano.

Por otro lado, al realizar el análisis de la temperatura a la que se encontraron los alimentos muestreados, se pudo determinar que el 74% de las muestras se encontraban a una temperatura entre 6 a 59⁰C; este dato es muy importante porque de acuerdo a las recomendaciones brindadas por la OMS, ésta temperatura constituye una zona de peligro en donde los alimentos tienen alto riesgo de contaminación. (OPS, OMS, 2006). Este dato coincide con los resultados del estudio ya que la mayor cantidad de muestras que no cumplían con los niveles aceptables de Coliformes totales, fecales y E. Coli; se encontraron en estas temperaturas. En este sentido es importante mencionar que la recomendación propuesta por la OMS, es que los alimentos fríos se conserven a temperaturas iguales o inferiores a los 5⁰C y los alimentos calientes a temperaturas arriba de los 60⁰C, sin embargo

en la presente investigación, no se encontraron alimentos con temperaturas debajo de los 5°C y solamente el 26% estuvo en un rango mayor a los 60°C . No se encontró valor de significancia estadística entre la temperatura del alimento y el desarrollo de microorganismos.

Lo anterior evidencia la necesidad de que se realicen monitoreos continuos no solo en cuanto a la manipulación de los alimentos, sino de la toma de temperatura de los alimentos, con el fin de prevenir el crecimiento de microorganismos que pueden ser dañinos para la salud de los consumidores.

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

1. No se encontró una relación significativa entre los resultados de análisis microbiológico de los alimentos preparados y la aplicación del reglamento para la venta de alimentos en la vía pública.
2. La falta de cumplimiento de las normas de higiene en la manipulación de alimentos y la exposición al ambiente luego que la comida es preparada, parecen ser las causas principales de contaminación.
3. La mayor contaminación encontrada en el análisis microbiológico, se relaciona principalmente con “coliformes totales” y una menor cantidad con “coliformes fecales”.
4. La temperatura a la que se mantiene el alimento, puede ser uno de los factores más influyentes en el desarrollo de microorganismos.

B. Recomendaciones

1. Se debe mantener activo el programa de capacitación en las buenas prácticas de manipulación de alimentos y se deben buscar mecanismos que garanticen la asistencia de la mayoría de vendedores de comida que se ubican en la Plaza del municipio.
2. Implementar un sistema de información al público consumidor para que contribuya a exigir que se cumplan las normas de higiene en la preparación de alimentos que luego se consumen en la vía pública.
3. Desarrollar e implementar una estrategia que facilite el acceso a agua segura por parte de los vendedores de comida así como a servicios sanitarios, estas medidas contribuirían a disminuir la contaminación por coliformes.
4. Informar a los vendedores acerca de las medidas mínimas que deben guardarse para evitar la contaminación ambiental de los alimentos luego de su preparación.
5. Desarrollar programas que informen a los vendedores de la necesidad de garantizar la higiene en el entorno de las ventas de comida con lo cual también disminuirá la contaminación ambiental.

6. Crear programas de monitoreo constantes, tanto de las prácticas de manipulación como de la temperatura y muestreo de alimentos para su análisis microbiológico

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Abeita, C., Acuff, G., & Al., E. (2001). *Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. Washington: American Public Health Association.
- Adams, M., & Moss, M. (1997). *Microbiología de Alimentos*. Zaragoza: Acrivia.
- Almeida, C., Schuch, D., Scala, D., Cuéllar, J., & Diez, A. (1996). *Contaminación Microbiana de los Alimentos Vendidos en la Vía Pública en Ciudades de América Latina y Características Socio Económicas de sus Vendedores y Consumidores*. Recuperado el 11 de Marzo de 2013, de Organización Panamericana de la Salud: <http://www.paho.org/spanish/Hcp/HCV/doc216.pdf>
- ANMAP, RENAPRA, OPS. (2011). *Planificación y programas de control de alimentos*. Recuperado el 20 de marzo de 2013, de Portafolio educativo en temas clave en Control de la Inocuidad de los Alimentos: <http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/libroVirtualPEIA/Capitulo11b.html>
- Bayona, M. (2009). Evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública en un sector del norte de Bogotá. *U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 12(2), 9-17.
- Botero, P., & Tibaduiza, C. (2003). *Instructivo para toma de muestras y análisis de productos alimenticios y bebidas alcohólicas en puertos*. Bogotá.
- Chang, A. (2012). *Statistical Tool*. Recuperado el octubre de 2013, de Department of Obstetrics and Gynaecology the Chinese University of Hong Kong: <https://department.obg.cuhk.edu.hk/researchsupport/statmenu.asp>
- Coronado, C. (2010). *Plazas de Mercado: Una Tradición Continua*. Recuperado el 10 de marzo de 2013, de Revista Digital Apuntes de Arquitectura: <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2010/12/plazas-de-mercado-una-tradicion.html>
- Cortés-Lara, M. (2003). Importancia de los coliformes como indicadores de contaminación en la Franja Litoral de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit. *Biomédica*, 121.

- CSIC. (27 de Marzo de 2010). *Ciencia y Tecnología de Alimentos*. Recuperado el 20 de marzo de 2013, de Consejo Superior de Investigaciones Científicas: <http://www.csic.es/web/guest/ciencia-y-tecnologia-de-alimentos>
- Curtis, M., Franceschi, O., & De Castro, O. (2000). Determinación de la calidad microbiológica de alimentos servidos en comedores de empresas privadas. *Scielo*, 177-182.
- Diaz, S. (2005). *Control microbiológico de Enterobacterias de las ensaladas preparadas en el Servicio de Alimentación del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- FAO. (2005). *Guía para muestreo de alimentos*. Roma: FAO.
- FAO. (2009). *Buenas prácticas de higiene en la preparación y venta de los alimentos en la vía pública en América Latina y el Caribe*. Roma: FAO.
- FAO, OMS. (2010). *Garantía de la calidad e inocuidad de los alimentos: Directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos*.
- Gall, F. (1983). *Diccionario Geográfico de Guatemala*. Guatemala: Litografía Nacional.
- García, M., Alés, M., Martínez, F., Junquera, C., & Utrilla, A. (2006). *Plan de Atención para las Personas Mayores de Extremadura*. Sevilla: Mad, S.L.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- INCAP, OPS. (2012). *Diplomado a distancia en Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Guatemala: INCAP.
- INCAP, OPS, OMS. (2007). *Manual "Las 5 Claves para Mantener los Alimentos Seguros"*. Guatemala.
- INFOSAN. (2010). *Medidas básicas para mejorar la inocuidad de los alimentos de venta callejera*. Ginebra.

- Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales. (2012). *Gasto público, tendencias recientes y su impacto en la equidad*. Encuentro de Legisladores Latinoamericanos, Antigua Guatemala.
- Kopper, G., Calderón, G., Schneider, S., Dominguez, W., & Gutiérrez, G. (2009). *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0480s/i0480s.pdf>
- León, A., Martínez, R., Espíndola, E., & Schejtman, A. (2004). *Pobreza, hambre y seguridad alimentaria en Centroamérica y Panamá*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Ministerio de Salud. (2010). *Manual Manipulación de Alimentos*. Buenos Aires.
- MSPAS. (1991). *Reglamento de Ventas de Alimentos en la Vía Pública*. Guatemala.
- MSPAS. (2012). *Casos de Morbilidad General*. Guatemala.
- MSPAS, INE, CDC. (2010). *Encuesta de Salud Materno infantil*. Encuesta, Guatemala.
- Muralez, B. (2002). Determinación del contenido de Coliformes y E. coli en tres porciones de los almuerzos que se venden en 10 cafeterías de la ciudad Universitaria. Guatemala.
- Nuñez, F., Hernández, S., Ayllón, L., & Alonso, M. (2013). *Hallazgos epidemiológicos en infecciones parasitarias intestinales de un grupo de niños ingresados por diarreas*. Recuperado el 15 de marzo de 2013, de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0375-07602013000100004&script=sci_arttext
- Olivas, E., & Alarcón, L. (2004). *Manual de prácticas de microbiología básica y microbiología de alimentos: programa de Nutrición*. Ciudad Juárez: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- OMS. (1999). *Informe sobre las enfermedades infecciosas: Eliminar obstáculos al desarrollo saludable*.
- OMS. (2007). *Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de alimentos*. Ginebra.

- OMS. (Agosto de 2009). *Enfermedades diarreicas*. Recuperado el 18 de marzo de 2013, de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/es/index.html>
- OPS, OMS. (1994). *Evaluación del riesgo microbiológico de los alimentos vendidos en la vía pública en ciudades de América Latina*. OPS, OMS.
- OPS, OMS. (2006). *Manual de Capacitación Para Manipuladores de Alimentos*. OPS.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación {FAO} / Organización Mundial de la Salud {OMS}. (2005). *Memoria de la Conferencia Regional FAO/OMS sobre Inocuidad*. Managua: FAO/OMS.
- Ortíz López, K. M. (2007). *Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión, Municipio de San Francisco el Alto, Departamento de Totonicapán*. Guatemala: USAC.
- Pascual, R. (2005). *Enfermedades de origen alimentario*. España: Diaz de Santos.
- Quispe, J., & Sánchez, V. (2001). *Evaluación microbiológica y sanitaria de puestos de venta ambulatoria de alimentos del distrito de Comas, Lima - Perú*. Obtenido de Revista peruana de medicina experimental y salud pública: <http://www.redalyc.org/pdf/363/36318207.pdf>
- Rapaport, J. (2006). *Enfermedades diarreicas*. Recuperado el 16 de marzo de 2013, de Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo: <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/87>
- SEGEPLAN. (4 de Junio de 2011). *Síntesis Dimensión Ambiental San Francisco El Alto*. Recuperado el 12 de marzo de 2013, de Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia: [http://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM\\$PRINCIPAL.VISUALIZAR?pID=AMBIENTAL_PDF_803](http://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM$PRINCIPAL.VISUALIZAR?pID=AMBIENTAL_PDF_803)
- UNAM. (s.f). *Método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y Escherichia coli por la técnica de diluciones en tubo múltiple (número más probable o NMP)*. Recuperado el 25 de febrero de 2013, de Departamento de Química,

Universidad Autónoma de México:
http://www.depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/P7_NMpcoliformes_19617.pdf
UNAVARRA. (1 de Julio de 2002). *Microbiología de alimentos*. Recuperado el 21 de febrero de 2013, de Universidad Pública de Navarra:
http://www.unavarra.es/genmic/microgral/Tema_08_%20micro_alimentos.pdf
Urizar, L. (2001). *Determinación de la presencia de enterobacterias en las manos del personal que elabora en puestos de comida preparada, circundantes a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la USAC*. Guatemala.

XII. ANEXOS

Anexo 1. Artículos del Reglamento de la Venta de Alimentos en la Vía Pública

ARTICULO 1.

El presente reglamento establece los requisitos, normas y obligaciones a los que deben sujetarse los vendedores de alimentos instalados en la vía pública, y las medidas de regulación y control necesarias.

ARTICULO 2.

Se reconoce y apoya la venta de alimentos en la vía pública, como un elemento del sistema de abastecimiento alimentario de la Ciudad, siempre y cuando esta venta se ajuste a las disposiciones, normas y medidas contenidas en el presente reglamento.

ARTICULO 3.

La venta de alimentos en la Vía Pública constituye un problema de salud, alimentación y nutrición que afecta al consumidor, vendedor y medio ambiente.

ARTICULO 4.

Los vendedores de alimentos deben:

- a) Comprender y aceptar su papel y responsabilidad en el manejo higiénico de los alimentos y en la prevención de las enfermedades de transmisión alimentaria.
- b) Identificar las prácticas de higiene personal, ambiental y de los alimentos, necesarios de incorporar a su quehacer habitual.
- c) Comprender y aceptar los beneficios económicos y la satisfacción personal que puedan obtener al ofrecer al consumidor un servicio higiénico que aumentará su prestigio y volumen de ventas.

ARTICULO 5.

Los alimentos que expenden los vendedores en la vía pública, deben ser inocuos para evitar brotes de intoxicación alimentaria por contaminación microbiológica, por la utilización de aditivos alimentarios no permitidos y por la presencia de otros productos adulterantes.

ARTICULO 6.

Los alimentos que expenden los vendedores en la vía pública, para que puedan ser considerados aptos para el consumo, deben llenar los siguientes requisitos:

- a) Limpieza en todas las etapas de la cadena alimentaria desde la producción hasta el consumo.
- b) Características organolépticas adecuadas (sabor, olor, textura).
- c) Ausencia de microorganismos patógenos o sus toxinas.
- d) Estar libres de sustancias químicas extrañas a su composición.

ARTICULO 7.

Los alimentos que expenden los vendedores en la vía pública no deben estar expuestos a la acción del sol.

Deben ser guardados en lugares frescos, refrigerarse o congelarse cuando no se preparen o consuman de inmediato. Especial cuidado deberán prestar a los alimentos perecibles (lácteos, carnes, mayonesa por su fácil contaminación.

ARTICULO 8.

El vendedor en la preparación de alimentos debe:

- a) Lavar cuidadosamente los utensilios que utilice antes y después de cada preparación.
- b) Lavar bien la superficie donde pela, corta, pica o prepara alimentos, antes y después de utilizarla.
- c) Lavar los platos, cubiertos y vasos antes de servir nuevamente alimentos o bebidas.
- d) al probar un alimento lavar inmediatamente los utensilios para evitar la contaminación
- e) tomar los platos y fuentes por los bordes, los cubiertos por el mango, los vasos por el fondo y las tazas por el asa.
- f) Mantener un depósito tapado para los desechos que dejan los consumidores.
- g) En lo posible, utilizar vasos, cubiertos y platos desechables.

ARTICULO 9.

Los vendedores deberán dar a los alimentos que expenden la siguiente protección:

- a) Mantenerlos en recipientes cerrados
- b) Mantenerlos cubiertos con paños limpios, y
- c) Mantenerlos en estantes con vitrinas.

Nunca los mantendrán o colocarán directamente sobre el piso.

ARTICULO 10.

Los alimentos no perecibles que se expendan, deberán ser adquiridos en óptimas condiciones y ser transportados y almacenados en envases cerrados, limpios, protegidos del polvo, humedad, suciedad y plagas.

Los alimentos perecibles deben ser transportados y conservados en adecuadas condiciones de temperatura, y protegidos del polvo, suciedad y plagas.

ARTICULO 11.

El vendedor de alimentos, debe procurar el control del ambiente que rodea al alimento que expende y facilitar su contaminación.

Debe desinfectar el agua que utiliza y mantenerla protegida para que no vuelva a contaminarse.

Debe evitar que la temperatura y humedad de los alimentos, la basura y la presencia de plagas favorezcan la multiplicación de los microbios u otras condiciones que contribuyan a contaminar o alterar los alimentos.

ARTICULO 12.

El vendedor de alimentos debe mantener una correcta e higiénica presentación:

- a) Cuerpo y manos limpias
- b) Cabello corto, limpio y cubierto
- c) Uñas cortas, limpias y sin esmalte
- d) Usar un delantal o mandil de color claro, siempre limpio.

El vendedor debe lavarse las manos antes y después de manipular alimentos, luego de usar los servicios sanitarios o de hacer necesidades fisiológicas; después de tocar objetos contaminados como dinero, basura, restos de alimentos, cajas para botellas y otros.

El lavado de manos, deberá hacerse con jabón y cuidadosamente.

ARTICULO 13.

El vendedor de alimentos deberá tener en el puesto de expendio:

- a) Un tanque o depósito para agua potable apropiado, limpio, protegido del polvo, suciedad; insectos, roedores y animales domésticos.
- b) Un sistema que proporcione un flujo continuo de agua y no introducir en el tanque o depósito utensilios que puedan estar contaminados (depósito pequeño de agua).

No debe haber reutilización del agua y ésta debe caer en un balde y eliminarse constantemente.

ARTICULO 14.

El vendedor de alimentos debe mantenerse en buen estado de salud, el que debe ser certificado periódicamente, (cada seis meses) por la Dirección General de Servicios de Salud o el servicio médico denominado Centro de Salud o Dispensario Municipal, en el que ésta delegue el conceder esa certificación.

ARTICULO 15.

La Municipalidad de Guatemala, por medio de la Dirección de Servicios Públicos; previo a autorizar la instalación y operación en las calles de la ciudad de una venta callejera de alimentos, debe exigir al vendedor o vendedores, de conformidad con lo establecido en el Código de Salud, Decreto 45-79 del Congreso de la

República, lo siguiente:

- a) La autorización del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social extendida por conducto de la Dirección General de Servicios de Salud, en la que consta que cuenta con las condiciones de instalación y operación sanitarias adecuadas.

b) Constancia de buena salud del o de los vendedores extendida por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social previo exámenes clínicos y complementarios a los que sean sometidos.

ARTICULO 16.

La autorización para operar una venta de alimentos en la vía pública en las condiciones establecidas en el artículo 15 anterior será válida por un año, salvo que el incumplimiento de los requisitos establecidos en el presente reglamento, haga necesaria la cancelación anticipada de la autorización.

ARTICULO 17.

Las ventas de alimentos serán atendidas por la persona o personas a cuyo nombre se hubiere extendido la autorización correspondiente.

Los vendedores autorizados no podrán efectuar traspasos, ni subarrendar o celebrar cualquiera negociación con sus ventas y puntos o sitios autorizados para las mismas, sin la correspondiente autorización previa de la Dirección de Servicios Públicos, la que a su vez deberá cumplir con los requisitos y normas establecidas en el presente reglamento.

ARTICULO 18.

Los vendedores de alimentos están afectos al pago de la tasa por el uso de la vía pública, establecida.

El pago de la referida tasa constituye una compensación a la Municipalidad, para sufragar los gastos de limpieza de las vías públicas y de los tragantes y no constituye pago por arrendamiento del área en que se instale la venta.

ARTICULO 19.

Para los efectos del cobro de tasas a las ventas de alimentos, cuya instalación sea autorizada por la Municipalidad de Guatemala, se clasificarán en la siguiente forma:

a) Ventas sin instalaciones fijas: Son aquellas que para vender sus alimentos hacen uso de elementos prefabricados y de fácil transportación, con el objeto de poder armar y desarmar sus instalaciones diariamente y con ello permitir la limpieza del lugar de su ubicación.

b) Ventas callejeras con instalaciones fijas: Son aquellas que para vender sus alimentos hacen uso de instalaciones de construcción liviana, las que permanecen estables en el sitio de venta.

c) Ventas callejeras estacionarias con instalaciones movibles: Son aquellas que hacen uso de las instalaciones rodantes, con las que pueden ir de un lugar a otro, estacionarse y vender sus alimentos.

ARTICULO 20.

Al autorizar una venta de alimentos, la Dirección de Servicios Públicos de la Municipalidad de Guatemala, deberá tomar en cuenta que:

a) Todas las instalaciones utilizadas para ventas a excepción de las casetas, deberán ser retiradas al finalizar la jornada.

b) No se permitirá la colocación de ventas en todos aquellos lugares en los cuales obstruyan el acceso inmediato a viviendas, negocios, oficinas o edificios públicos.

c) Las ventas expuestas en carretas, no podrán ubicarse sobre banquetas ni en calles, en las cuales esté prohibido el estacionamiento de vehículos.

d) Las ventas ubicadas en aceras, deberán dejar un paso libre de un metro de ancho como mínimo para la circulación peatonal.

e) No se permitirá la colocación de cualquier tipo de venta en los cruces o esquinas, en los cuales deberá quedar un paso libre peatonal de dos metros de ancho como mínimo.

ARTICULO 21.

La Dirección de Servicios Públicos, por medio de las dependencias correspondientes podrá efectuar reubicación de ventas de alimentos, cuando en los sectores o lugares en que estén ubicados se ocasionen problemas en materia de salubridad, limpieza, obstrucción del paso por las aceras y las vías de circulación, congestionamiento en paradas de buses o accesos a edificios públicos o áreas de constante afluencia de personas.

La medida se comunicará a los vendedores afectados con una anticipación no menor de tres (3) días calendario, en caso de urgencia en el momento de su notificación.

ARTICULO 22.

La Dirección de Servicios Públicos por medio de las dependencias correspondientes, mantendrá un registro actualizado de los vendedores de alimentos y sus respectivas ventas, que la Municipalidad autorice instalar y funcionar en la ciudad y la ubicación exacta de los mismos.

ARTICULO 23. Sanciones:

Quien transgrediere las disposiciones contenidas en el presente Reglamento, será reportado al Juzgado de Asuntos Municipales para que se le imponga la sanción correspondiente, sin perjuicio del decomiso inmediato de sus instalaciones y alimentos.

La falta de pago de una sola mensualidad de la tasa establecida, dará lugar a que se inicie el procedimiento correspondiente ante el Juzgado de Asuntos Municipales y se proceda de inmediato al decomiso de las instalaciones y alimentos por vender, hasta que se haga efectivo el pago del adeudo.

ARTICULO 24.

La Dirección de Servicios Públicos, tendrá a su cargo, por medio de las Dependencias Municipales correspondientes, velar porque se cumpla con el presente reglamento.

ARTICULO 25.

Los Inspectores Municipales debidamente identificados realizarán con la periodicidad debida, las inspecciones que fueren necesarias, con el fin de controlar que las ventas de alimentos cumplan con los requisitos, normas y obligaciones estipuladas en el presente reglamento.

Los vendedores de alimentos están obligados a permitir que los Inspectores hagan toma de muestras que fueren absolutamente necesarias de conformidad a la norma establecida, para estatuir la identidad, calidad y estado de los alimentos que expenden, debiendo exigir el vendedor del inspector, el correspondiente recibo de la muestra tomada.

ARTICULO 26. El presente Acuerdo entrará en vigor ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.

Anexo 2. Boleta de Diagnóstico

Relación entre el cumplimiento del Reglamento de Ventas de Alimentos en la Vía Pública y los resultados de análisis microbiológico de los alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán

BOLETA DE DIAGNÓSTICO

1. Número total de ventas registradas por el Centro de Salud de San Francisco el Alto_____
2. Número total de ventas ubicadas en la plaza actualmente_____
3. Distribución de las ventas de alimentos en la plaza de San Francisco el Alto

Variedad de alimento	Cantidad de ventas	Tipo de preparación	Días de la semana que se ubican más ventas	Ubicación de la mayoría de ventas
Tacos				
Tortas				

Variedad de alimento	Cantidad de ventas	Tipo de preparación	Días de la semana que se ubican más ventas	Ubicación de la mayoría de ventas
Comida típica				
Pollo frito				
Ceviches				
Frutas				

Variedad de alimento	Cantidad de ventas	Tipo de preparación	Días de la semana que se ubican más ventas	Ubicación de la mayoría de ventas
Churrascos				
Pollo asado				
Otro				
Otro				

--	--	--	--	--

4. Número de ventas que cuenta con registro sanitario _____
5. Número de vendedores que cuentan con tarjeta de salud actualizada _____
6. Número de vendedores que no cuentan con tarjeta de salud actualizada _____

Anexo 3. Boleta de observación de cumplimiento de reglamento

Relación entre el cumplimiento del Reglamento de Ventas de Alimentos en la Vía Pública y los resultados de análisis microbiológico de los alimentos preparados en la plaza del municipio de San Francisco el Alto, Totonicapán

BOLETA DE OBSERVACIÓN

Nombre del vendedor _____

Código

--	--	--

Temperatura del alimento _____°C

Instrucciones: Marque con un check (✓) la casilla Si o No de acuerdo al cumplimiento de los siguientes ítems.

#	CRITERIO	Si	No
Del vendedor			
1.	Cuenta con tarjeta de salud actualizada		
2.	Cabello recogido		
3.	Cabello cubierto con redecilla o cofia.		
4.	Uñas cortas		
5.	Uñas limpias		
6.	Uñas sin esmalte		
7.	Usa delantal o mandil de color claro		
8.	El delantal o mandil está limpio		
9.	Se lava las manos antes de manipular alimentos		

#	CRITERIO	Si	No
10.	Se lava las manos después de manipular alimentos		
11.	Se lava las manos después de usar los servicios sanitarios		
12.	Se lava las manos después de tocar objetos contaminados como dinero, basura, restos de alimentos, cajas para botellas y otros.		
13.	El lavado de manos se hace con agua y jabón correctamente		
De los alimentos			
14.	Están libres de exposición a la acción del sol.		
15.	Libre de microorganismos (se verificará con análisis microbiológico)		
De la preparación			
16.	Lava cuidadosamente los utensilios que utiliza antes y después de cada preparación.		
17.	Lava bien la superficie donde pela, corta, pica o prepara alimentos, antes y después de utilizarla.		
18.	Lava los platos, cubiertos y vasos antes de servir nuevamente alimentos o bebidas.		
19.	Manipula adecuadamente los utensilios para la preparación de alimentos		
20.	Mantiene un depósito tapado para los desechos que dejan los consumidores.		
#	CRITERIO	Si	No

21.	En lo posible, utiliza vasos, cubiertos y platos desechables		
De los alimentos a expender			
22.	Mantiene los alimentos preparados en recipientes cerrados		
23.	Mantiene y coloca los alimentos sobre una superficie distante del suelo		
Del ambiente que lo rodea			
24.	Procura el control del ambiente que rodea al alimento que expende y que pueda facilitar su contaminación.		
25.	Desinfecta el agua que utiliza		
26.	Mantiene protegida el agua que desinfecta, para que no vuelva a contaminarse.		
27.	Controla la temperatura y humedad de los alimentos,		
28.	Maneja los desechos adecuadamente para evitar plagas		
Del agua utilizada en la venta			
29.	Cuenta con tanque o depósito para agua potable apropiado, libre de polvo, suciedad; insectos, roedores y animales domésticos.		
30.	Cuenta con sistema que proporciona un flujo continuo de agua potable		
31.	Evita introducir en el tanque o depósito, utensilios que puedan estar contaminados (depósito pequeño de agua).		
32.	Elimina constantemente el agua, sin reutilizarla		

Anexo 4. Boleta de Registro de Laboratorio

BOLETA DE REPORTE DE LABORATORIO	
Código de muestra _____	Fecha _____
Tipo de alimento _____	
Consistencia _____	Color _____
Recuento de coliformes totales _____	
Recuento de coliformes fecales _____	
E. Coli _____	

Anexo 5 Hoja de aprobación ReadyCult Coliforms 100: Caldo enriquecido selectivo para detección simultánea de Coliformes totales, fecales y *Escherichia coli*, en el análisis microbiológico de agua y alimentos. US EPA.



UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
CINCINNATI, OHIO 45268

Jennifer Singh
EMD Chemicals
Market Segment Manager
Environmental & Molecular Microbiology
480 S. Democrat Rd.
Gibbstown, NJ 08027

1/5/2007

Dear Ms. Singh

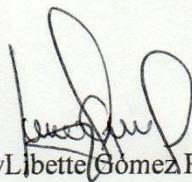
EPA's Office of Ground Water and Drinking Water has reviewed EMD's method "ReadyCult® Coliforms 100 Presence/Absence Test for Detection and Identification of Coliform Bacteria and *Escherichia coli* in Finished Waters, Version 1.1, January 2007" and has determined that it is acceptable for monitoring total coliforms and *E. coli* under the Total Coliform Rule (40 CFR 141.21). This current version incorporates changes that were approved in May 2005 (ATP Case No. BD03-001).

We appreciate EMD Chemicals' continued interest in the development of environmental compliance monitoring methods. If you have any questions regarding our determination, please contact Steven C. Wendelken at 513-569-7491.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Steve Wendelken".

Steven C. Wendelken, Ph.D.
ATP Coordinator
Technical Support Center (MS-140)
Office of Ground Water and Drinking Water



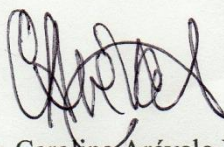
Deborah Joy Libette Gomez Rodriguez

AUTOR



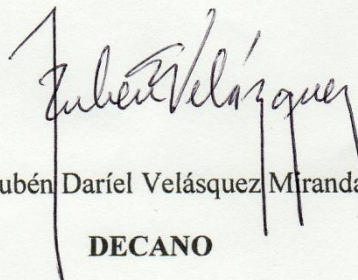
Juan Carlos Moir Rodas

ASESOR



Dra. Carolina Arévalo Valdez

DIRECTORA



Dr. Rubén Daríel Velásquez Miranda

DECANO