



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Ciencias Químicas
Carrera de Bioquímica y Farmacia

**Control microbiológico de ensalada de frutas que se expende en espacios
públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador**

**Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Bioquímico
Farmacéutico**

Autores:

Daniel Guillermo Déleg Sari
CI: 010445140-6

Christian Andrés López Pesantez
CI: 010536175-2

Directora:

Dra. Silvana Patricia Donoso Moscoso, Msc
CI: 010259056-9

Cuenca – Ecuador
Febrero 2019



RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo realizar el control microbiológico de ensalada de frutas que se expende de forma ambulante en la ciudad de Cuenca, ya que las autoridades municipales tienen la necesidad de conocer el estado higiénico-sanitario de comercialización de estos productos y su riesgo para la salud del consumidor.

La muestra de estudio se determinó en base al catastro del GAD Municipal de vendedores ambulantes, se incluyó otros vendedores de distintas zonas de la ciudad para que la muestra sea más homogénea, obviando el centro histórico. El análisis microbiológico se realizó usando Placas 3M™ Petrifilm™ para recuento de aerobios mesófilos y *Escherichia coli*, para detección de *Salmonella spp.* y *Listeria monocytogenes* se utilizó las técnicas Reveal 2.0. Los resultados se compararon con la Norma Técnica Peruana RM N°615-2013, sección 14.2 que establece criterios microbiológicos de calidad sanitaria para frutas y hortalizas semiprocadas, debido a que en Ecuador no existe una normativa específica para estos productos.

El análisis estadístico se realizó en Microsoft Excel 2010, aplicando estadística descriptiva.

Los resultados obtenidos indican que 72.5% de muestras analizadas no cumplen con los parámetros de la normativa, debido a los altos recuentos de aerobios mesófilos, sin embargo se obtuvo un bajo recuento de *E. coli*, ausencia de *Salmonella spp.* y *Listeria monocytogenes*. Por último se realizó una capacitación con el Departamento de Control Urbano del GAD Municipal a manipuladores de ensalada de frutas, sobre Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos.

Palabras clave: Ensalada de frutas. Venta ambulante. Control microbiológico.



ABSTRACT

Due to the necessity on the part of the municipal authorities of the city in Cuenca, to know the hygienic-sanitary state in which the products sold in the streets of the city are found, and their risk to the health of the consumer. The present research had as objective to perform a microbiological control of the fruit salads that are being sold on the streets of the city.

The study sample was determined based on the cadastre of the Municipal GAD of street vendors, other vendors from different areas of the city were included to make the sample more homogeneous, avoiding the historic center. The microbiological analysis was performed using 3MTM Petrifilm™ plates for mesophilic aerobic counts and *Escherichia coli*, for the detection of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* Reveal 2.0 techniques were used. The results were compared with the Peruvian Technical Standard RM N°615-2013, section 14.2 that establishes sanitary quality microbiological criteria for semi-processed fruits and vegetables, because in Ecuador there is no specific regulation for these products.

The statistical analysis was performed in Microsoft Excel 2010, applying descriptive statistics.

The results obtained indicate that 72.5% of analyzed samples do not comply with the normative parameters, due to the high mesophilic aerobic counts, however a low *E. coli* count was obtained, absence of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes*. Finally, a training was carried out with the Department of Urban Control of the Municipal GAD to manipulators of fruit salad, on Good Practices of Food Handling.

KEYWORDS:

Fruit salad. Peddling. Microbiological control.



INDICE GENERAL

CONTENIDO

RESUMEN	2
PALABRAS CLAVE:	2
Ensalada de frutas, venta ambulante, control microbiológico.....	2
ABSTRACT	3
KEYWORDS:	3
Fruit salad, peddling, microbiological control.....	3
INDICE GENERAL	4
ÍNDICE DE ANEXOS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
DEDICATORIA	13
ABREVIATURAS.....	16
INTRODUCCIÓN	17
Objetivo General:.....	18
Objetivos Específicos:	18
Hipótesis:	18
1.1 Inocuidad de los alimentos.....	19
1.2 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA)	20
• 1.2.1 Infección alimentaria:	20
• 1.2.2 Intoxicaciones alimentarias:.....	20
• 1.2.3 Tóxico-infección alimentaria:	20
1.3 Control Microbiológico y Microorganismos indicadores de calidad microbiológica	21
1.4.1 Aerobios Mesófilos	22
1.4.2 Coliformes Totales y Fecales	22
1.4.3 <i>Salmonella spp.</i>	24
1.4.4 <i>Listeria monocytogenes</i>	25
1.5 Venta ambulante de alimentos	25
1.6 Ensalada de Frutas	26
1.7 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	27
2. METODOLOGÍA	30
2.1 Tipo de Investigación	30
2.2 Área de estudio	30



2.3 Universo y muestra.....	30
• 2.3.1 Población de estudio.....	30
• 2.3.2 Muestra	30
2.4 Muestreo y tamaño de la muestra.....	30
2.5 Materiales, reactivos y equipos	31
2.6 Métodos y técnicas de análisis.....	32
2.6.1 Recolección de las muestras.....	32
2.6.2 Siembra en placas Petrifilm	32
2.6.3 Kit Reveal® para <i>Salmonella spp.</i>	34
2.6.4 Kit Reveal® para <i>Listeria spp.</i>	35
2.7 Manejo estadísticos de los datos:.....	37
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
3.1 Calidad Microbiológica.....	38
3.2 Criterio general de los parámetros microbiológicos	41
3.3 Capacitación a los manipuladores de alimentos	42
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
4.1 Conclusiones.....	44
4.2 Recomendaciones.....	45
BIBLIOGRAFIA	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Descripción cualitativa de puestos, muestras y cronograma de muestreo donde se realizó el análisis microbiológico.....	55
Anexo 2. Ficha para la recolección de datos de los puestos donde se realizó el muestreo.....	58
Anexo 3. Flujograma de procedimiento de dilución de las muestra para su análisis... ..	59
Anexo 4. Flujograma de procedimiento para la siembra en placa Petrifilm™ aerobios mesófilos.....	59
Anexo 5. Flujograma de Procedimiento para la siembra en placa Petrifilm™ Coliformes/E. coli.	60
Anexo 6. Flujograma para el recuento en Placas Petrifilm™.....	60
Anexo 7. Flujograma de procedimiento para la siembra de <i>Salmonella spp.</i> mediante el kit Reveal® 2.0.....	61



Anexo 8. Flujiograma de procedimiento para la siembra de <i>Listeria</i> spp. mediante el kit Reveal 2.0.	62
Anexo 9. Prueba t Student entre el primer y segundo muestreo para determinar si existe varianza estadísticamente significativa ($P < 0.5$).....	62
Anexo 10. Recuento aerobios mesófilos en cada análisis realizado.	63
Anexo 11. Recuento <i>Escherichia coli</i> en cada análisis realizado.....	63
Anexo 12. Recuento coliformes totales en cada análisis realizado.	64
Anexo 13. Prevalencia de <i>Salmonella</i> spp. en las muestras analizadas.	65
Anexo 14. Prevalencia de <i>Listeria monocytogenes</i> en las muestras analizadas.....	65
Anexo 15. Convenio realizado entre la Universidad de Cuenca y el GAD Municipal de la ciudad de Cuenca.	67
Anexo 16. Plan de Capacitación sobre Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos.	72
Anexo 17. Tríptico entregado a los vendedores ambulantes de Ensalada de frutas el día de la capacitación.	75
Anexo 18. Diapositivas empleadas en la capacitación sobre Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos a vendedores ambulantes de ensalada de frutas.	76
Anexo 19. Invitación entregada a los manipuladores para la capacitación sobre Buenas Prácticas de Manipulación de alimentos.....	79
Anexo 20. Certificado entregado a los asistentes de la capacitación sobre Buenas Prácticas de Manipulación de alimentos.	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos microbiológicos para frutas semiprocadas tomada de la Norma Técnica Peruana RM N° 615-2013, sección 14.2 (DIGESA, 2013).	21
Tabla 2. Materiales y reactivos.....	31
Tabla 3. Descripción de equipos utilizados.	31
Tabla 4. Calidad microbiológica de las muestras de ensalada de frutas ($n=42$).	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación y distribución de los puestos en la ciudad de Cuenca, obtenido de MAPS.ME App.	31
--	----



Figura 2. Kit Reveal® para <i>Salmonella spp.</i> (Neogen Corporation, 2016).	35
Figura 3. Interpretación <i>Salmonella spp.</i> (Neogen Corporation, 2016).....	35
Figura 4. Kit Reveal® para <i>Listeria spp.</i> (Neogen Corporation, 2016).	36
Figura 5. Interpretación <i>Listeria spp.</i> (Neogen Corporation, 2016).....	37

Cláusula de Propiedad Intelectual

Daniel Guillermo Déleg Sari, autor del trabajo de titulación “Control microbiológico de ensalada de frutas que se expende en espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 06 de febrero de 2019



Daniel Guillermo Déleg Sari

C.I: 0104451406

Cláusula de Propiedad Intelectual

Christian Andrés López Pesantez, autor del trabajo de titulación “Control microbiológico de ensalada de frutas que se expende en espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 06 de febrero de 2019



Christian Andrés López Pesantez

C.I: 0105361752



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Daniel Guillermo Déleg Sari en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “**Control microbiológico de ensalada de frutas que se expende en espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador**”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 06 de febrero de 2019

Daniel Guillermo Déleg Sari

C.I: 0104451406



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Christian Andrés López Pesantez en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “**Control microbiológico de ensalada de frutas que se expende en espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador**”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 06 de febrero de 2019

Christian Andrés López Pesantez

C.I: 0105361752



AGRADECIMIENTOS

La etapa universitaria es complicada, llena de dificultades y momentos estresantes que te preparan como profesional, pero sin duda alguna influye en la vida personal de cada estudiante, ya que durante todo este tiempo hemos estado rodeados de personas extraordinarias que aman lo que hacen a las cuales agradecemos toda su comprensión, ayuda y dirección.

En primer lugar, agradecemos a Dios, quien nos ha brindado todo lo que poseemos y nos ha guiado, mostrándonos que la vida no es una cuestión de velocidad sino de resistencia y que todo esfuerzo tiene su recompensa, permitiendo que seamos capaces de cumplir cada uno de los objetivos que nos hemos propuesto en las diferentes etapas de nuestra vida, quien nos seguirá acompañando y guiando en cada decisión que tomemos en el futuro.

Agradecemos a nuestras familias que siempre han estado apoyándonos en este largo y difícil camino, animándonos a cumplir nuestros propósitos, ayudándonos emocional y económicamente durante toda nuestra vida estudiantil motivándonos a mejorar día tras día.

Damos las gracias a la Universidad de Cuenca, una institución que busca inculcar la excelencia en todos sus estudiantes, en especial a la Facultad de Ciencias Químicas a su personal docente y administrativo, que nos abrió sus puertas y brindó sus conocimientos y apoyo para seguir adelante día a día.

Damos nuestro más sincero y afectuoso agradecimiento a nuestra directora de tesis, Dra. Silvana Donoso, quien a más de ser una excelente profesional es una excelente persona, siempre dispuesta a ayudarnos y guiarnos a conseguir este tan importante logro.

Queremos agradecer al GAD Municipal y Dirección de Control Municipal de la ciudad de Cuenca, en especial a la Dra. María Augusta Idrovo, con quienes gracias a su colaboración y trabajo conjunto pusimos llevar a delante este proyecto de titulación.

Daniel y Christian



DEDICATORIA

Quiero dedicar este importante logro a todos quienes siempre me han ayudado de una u otra forma y han influido positivamente en mi vida.

Primero a Dios, mi Señor y Salvador quien a pesar de las buenas o malas decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, siempre es fiel y me ha guiado por el camino que tiene preparado para mí, quien me ha dado todo y me ha permitido disfrutar de cada etapa de mi vida. A Él le debo todo.

A mis padres Daniel y Catalina, quienes han influido y me han formado para convertirme en la persona que ahora soy, quienes siempre me muestran el lado positivo y divertido de cada situación y alegran mi vida, por ayudarme en cada aspecto de mi vida y demostrarme que para salir adelante hay que esforzarse y ser valiente, poniendo la mirada en lo eterno, Dios. A ellos que han sacrificado tanto por verme feliz; me siento orgulloso de ser su hijo.

A mis abuelitos con quienes he aprendido el sentido de humildad y cariño.

A todos mis familiares que, por su cantidad, me es imposible enumerar, gracias porque ustedes me han ayudado de distintas maneras.

A todos mis amigos, con quienes la vida es más divertida. A mis eternas compañeras y amigas de la U con quienes tuve el placer de iniciar y terminar la carrera Caro, Mishu, Karen, Belén y Karlita, gracias por ser tan originales y permitirme ser espontáneo. A Taty, Anabel, Danny, Josúe, Juan, koko, Pao, Jazmin, Andrés, Evita y Majo quienes me animaron a ser parte de la familia, y me han apoyado todos estos años.

A los docentes que he conocido durante esta etapa, gracias por su esfuerzo y dedicación.

Daniel.





DEDICATORIA

Este trabajo de titulación lo dedico a mis padres Juan y Fany por brindarme su apoyo incondicional tanto moral como económico a lo largo de mi formación profesional.

A mis abuelitos que aunque ya no están conmigo ellos desde el cielo están guiando y velando por mi, los quiero.

A mis hermanos Wilson y María del Carmen, a mi cuñada Patricia y a mis queridas sobrinas Paula y Abby, que han estado ahí siempre brindándome sus consejos y compañía.

A mis amigos Zully, Carol, Lily, Katty, Karina, Mayra, Francisco, Paúl, Leonardo, Adrián, Daniel y Eduardo les agradezco por su ayuda, comprensión y por todos los buenos y malos momentos que hemos pasado, con ustedes fue más divertido el paso por la universidad.

A todas las personas que olvide al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.

Christian.



ABREVIATURAS

BPM	Buenas prácticas de manipulación
UFC	Unidad formadora de colonia
ETA	Enfermedad transmitida por alimentos
OMS	Organización mundial de la salud
FAO	Organización de las naciones unidas para la alimentación y agricultura
<i>spp</i>	Subespecies de un género de microorganismos



INTRODUCCIÓN

Las Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) constituyen en la actualidad uno de los principales problemas que provocan daño en la salud de los consumidores no solamente a nivel nacional, sino también a escala mundial (Estrada, 2016). Las ETA pueden ser ocasionadas por el consumo de alimentos contaminados principalmente con microorganismos, o también con sustancias químicas o físicas, que al ingresar al organismo provocan una alteración en la salud del consumidor (Barreto, et al., 2009).

En los últimos años, las ETA se han visto incrementadas debido a factores que ayudan a la proliferación de microorganismos, como por ejemplo la falta de buenas prácticas de manipulación de alimentos (Albarracín, 2005). La falta de inocuidad y calidad alimentaria puede ocasionar problemas de salud en los consumidores, especialmente trastornos a nivel gastrointestinal, como diarrea y gastroenteritis (Doyle, et al., 2001). Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC), a nivel nacional el 6,35% de pacientes que acuden a establecimientos de salud de forma ambulatoria padece de diarrea y gastroenteritis de origen infeccioso, patologías en cuarto lugar de las morbilidades a nivel nacional (INEC, 2016).

Las ETA no son casos presentes solamente en países subdesarrollados y en vías de desarrollo, han sido reportadas en todas las regiones del mundo, incluso algunos brotes de ETA han sido amplificados en países desarrollados considerados potencias por la globalización del comercio (Cajima, 2015), claro está que en proporciones más bajas que en países subdesarrollados. La mayoría de ETA han surgido por mal procesamiento de alimentos, ya sea por desconocimiento o por idiosincrasia de las personas encargadas de la preparación de los alimentos (Rodríguez, et al., 2015).

Latinoamérica es una región compuesta por países en vías de desarrollo, entre estos Ecuador, donde un importante porcentaje de su población, debido a la falta de empleo se dedica a la venta de alimentos de forma ambulante para así obtener ingresos. Esta actividad es la solución para personas que buscan obtener alimentos de forma rápida y a bajo costo, sin embargo, al carecer de inocuidad, podrían representar un riesgo para la salud del consumidor (Aguilera, Betancourt, & Betancourt, 2013). Los organismos de control sanitario de cada país ante esta problemática realizan controles a este tipo de venta, mediante normativa y legislación, así también se han preocupado por brindar conocimiento a los vendedores, mediante cursos y capacitaciones, con el objetivo de mejorar las condiciones en las que se elabora estos alimentos y así obtener productos sanos y de calidad para la población (Thomas & Schwetz, 2002).



Es así que el presente trabajo de investigación elaborado se centró en evaluar la calidad microbiológica de las ensaladas de frutas expandidas de forma ambulante en la ciudad de Cuenca-Ecuador, ya que es un producto adquirido frecuentemente por la población en general por sus características nutritivas y organolépticas. Entre los parámetros microbiológicos determinados de acuerdo a la Norma Técnica Peruana RM N°615-2013, sección 14.2, está el recuento de microorganismos aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y *Listeria monocytogenes*.

Objetivo General:

- Realizar el control microbiológico de la ensalada de frutas que se expenden en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador.

Objetivos Específicos:

- Comprobar que la ensalada de frutas vendida de forma ambulante en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca cumple con los parámetros microbiológicos de la Norma Técnica Peruana RM N° 615-2013, sección 14.2 para frutas y hortalizas frescas semiprocadas.
- Detectar la presencia de *Salmonella spp.* y *Listeria monocytogenes* en las muestras.
- Estimar los recuentos de aerobios mesófilos y *Escherichia coli* presentes en las muestras.
- Ofrecer una capacitación a los vendedores que forman parte de este estudio sobre buenas prácticas de manipulación de alimentos.

Hipótesis:

La ensalada de frutas vendida de forma ambulante en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca cumple con los parámetros de control microbiológico, indicados en la Norma Técnica Peruana RM N° 615-2013, sección 14.2 para frutas y hortalizas frescas semiprocadas.



1. MARCO TEÓRICO

1.1 Inocuidad de los alimentos

Es una característica definida como la combinación de requisitos y condiciones necesarias en las etapas de producción, preparación, almacenamiento y distribución de los alimentos, con la finalidad de obtener productos sanos, libres de contaminación, que cuando estos sean ingeridos no presenten un riesgo para la salud de los consumidores (Tafur, 2009) (Madrid, Esteire & Cenzano, 2013).

Un alimento se considera contaminado cuando existe la presencia de bacterias, parásitos, virus, toxinas, productos físicos y químicos, entre otros, que ocasionan alteraciones organolépticas en el alimento, acarreando riesgo de causar enfermedad en el consumidor. El factor biológico principal al que se le atribuye la alteración de los alimentos es la presencia de bacterias, las cuales pueden ocasionar cambios notorios en el producto, mediante la producción de olor desagradable, cambios de textura, color, sabor, lo que lo hace indeseable para ingerirlo (Larrañaga, et al., 1999) (Lucas, 2011).

Los alimentos insalubres son un riesgo para la salud pública, debido a que pueden causar más de 200 enfermedades, entre estas tenemos principalmente gastroenteritis, salmonelosis, listeriosis, etc. (OMS, 2017). Estos alimentos están estrechamente relacionados con la malnutrición e inseguridad alimentaria, ya que puede afectar la salud de cualquier individuo, especialmente a grupos vulnerables como niños, ancianos y mujeres embarazadas. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el grupo etario de niños menores de 5 años es el más afectado, ya que sufre el 40% de las enfermedades ocasionadas por el consumo de alimentos contaminados, lo que cada año provoca alrededor de 125.000 muertes en este tipo de población (OMS, 2017) (FAO, 2011).

La inocuidad alimentaria, hoy en día, es una prioridad en gobiernos tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo. Por tal motivo, se han visto en la necesidad de elaborar normativas y la creación de organismos reguladores para garantizar la inocuidad y seguridad alimentaria, por lo que se busca una mutua cooperación entre gobierno, productores y consumidores. Cada uno de los cuales tiene un rol fundamental a cumplir para garantizar la obtención de productos inocuos y de calidad (Lucas, 2011).



1.2 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA)

Las ETA se pueden definir como cualquier tipo de patología de naturaleza infecciosa y/o tóxica, que es causada por la ingestión de alimentos o agua con presencia de contaminantes físicos, químicos o biológicos, que en cantidad suficiente pueden alterar la salud de los consumidores (Kopper, et al., 2009).

Las ETA se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **1.2.1 Infección alimentaria:** Son ETA originadas por el consumo de alimentos o agua contaminados con microorganismos, que pueden invadir y proliferar dentro del huésped ocasionándole enfermedad. Estos microorganismos pueden ser bacterias, virus, hongos, parásitos (Bravo, 2004) (Forsythe & Hayes, 2007).
- **1.2.2 Intoxicaciones alimentarias:** Son aquellas originadas por el consumo de alimentos o agua, con la presencia de toxinas producidas por microorganismos o agentes químicos que se pudieron incorporar al alimento de forma accidental o intencional y que al ingresar al organismo en cantidad suficiente puede causar enfermedad. Este tipo de enfermedad pueden ser aguda o crónica dependiendo del tipo y concentración de contaminante presente en el alimento (Álvarez & Bague, 2011).
- **1.2.3 Tóxico-infección alimentaria:** Esta patología es una combinación de las mencionadas anteriormente, ya que el microorganismo ingresa al huésped y no necesariamente prolifera, solamente libera toxinas que son las causantes de la enfermedad (Madrid et al., 2013) (Bravo, 2004).

Las ETA no están restringidas solamente a alteraciones a nivel del tracto gastrointestinal presentando síntomas como náusea, vómito, dolor abdominal y diarrea, sino también abarca patologías mucho más complejas. Así mismo los metales pesados, plaguicidas y otros productos químicos pueden causar otro tipo de manifestaciones clínicas (Kopper et al., 2009). Según estudios realizados en Estados Unidos, se ha podido estimar que el riesgo de adquirir una ETA mediante contaminación microbiana de los alimentos es 100.000 veces mayor que el riesgo de contaminación por productos plaguicidas. Las alteraciones a nivel gastrointestinal son las más frecuentes, llegando a ser el 95% de las ETA reportadas en la región de

Latinoamérica según la OMS, a esta cifra se excluye alergias alimentarias (OMS, 2017).

Los organismos gubernamentales a nivel mundial toman mayor énfasis en controlar, prevenir y asegurar que los alimentos sean aptos e inocuos, que no presenten contaminación para evitar la aparición de ETA en la población, debido a que estas son el problema de salud pública más común en el mundo, generando un alto gasto a los gobiernos de cada país. Los organismos de control y vigilancia sanitaria se han enfocado en la prevención de ETA, por lo que han desarrollado campañas y capacitación de Buenas Prácticas de Manufactura a personas que se dedican al comercio de alimentos (García, et al., 2012) (OPS, 2002).

1.3 Control Microbiológico y Microorganismos indicadores de calidad microbiológica

Es importante hacer una valoración del estado de los alimentos que consumimos, ya que estos pueden ser vehículos de entrada de microorganismos o toxinas, lo que puede ser perjudicial para la salud de los consumidores. Con los resultados obtenidos de un estudio microbiológico se puede tener noción de cuál es el estado de estos alimentos que se expenden diariamente, velando por la calidad e inocuidad alimentaria y así contribuir con la salud pública de nuestra región (FAO, 2011).

Los microorganismos indicadores de calidad microbiológica determinan un manejo inapropiado y/o contaminación, su presencia eleva el riesgo adquirir una ETA (Pierson & Smoot, 2001). Cada grupo de alimentos posee microorganismos indicadores de calidad, dependiendo de las características intrínsecas del alimento y de las condiciones de procesamiento (Pierson & Smoot, 2001). Para la ensalada de frutas la normativa indica los microorganismos expuestos en la tabla 1.

Tabla 1. Requisitos microbiológicos para frutas semiprocesadas tomada de la Norma Técnica Peruana RM N° 615-2013, sección 14.2 (DIGESA, 2013).

14.2 Frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por gramo	
					m	M
Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella spp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	-----
<i>Listeria monocytogenes</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia/25g	-----
(*) Solo para frutas y verduras de tierra, a excepción de las precocidas.						



n: número de unidades de muestra requeridas para realizar el análisis.

c: número máximo permitido de unidades de muestra rechazables (plan de dos clases), o marginalmente aceptables (plan de tres clases)

m: límite microbiológico que, en un plan de dos clases separa la calidad aceptable de la rechazable, y en un plan de tres clases separa la calidad aceptable de la marginalmente aceptable.

M: límite microbiológico que en un plan de tres clases separa la calidad marginalmente aceptable de la rechazable.

1.4.1 Aerobios Mesófilos

Son un grupo de microorganismos donde se incluyen todos aquellos capaces de proliferar a temperaturas que van desde los 20 a 45°C, con una óptima de 30°C en presencia de oxígeno. El recuento de los aerobios mesófilos indica la microflora total del alimento sin determinar cada uno de los microorganismos que componen este grupo (Passalacqua & Cabrera, 2014).

El recuento bajo de estos microorganismos no significa que el alimento esté libre de patógenos, o sus toxinas, así mismos recuentos elevados no indican la presencia de microorganismos patógenos. Sin embargo, no es recomendable recuentos elevados, con la excepción de alimentos elaborados por fermentación (Jeantet et al., 2013).

Una masiva presencia de aerobios mesófilos indica alteración del alimento y muestra la calidad sanitaria con las que estos han sido manipulados durante todo el proceso de elaboración. Siendo las causas más frecuentes:

- Contaminación excesiva de materia prima.
- Mala manipulación en la elaboración del alimento.
- Condiciones deficientes de almacenamiento.
- Uso de utensilios contaminados.

Este indicador puede verse afectado y no mostrar la verdadera condición en la que se encuentra el producto, debido a la incorrecta toma de muestra, condiciones de transporte y almacenamiento antes de su análisis, por lo que estas operaciones se deben realizar en condiciones asépticas y en el menor intervalo de tiempo posible entre la toma de la muestra y su análisis (Andino & Castillo, 2010).

1.4.2 Coliformes Totales y Fecales

Este grupo de bacterias tienen características en común, como ser bacilos Gram negativos, pueden ser aerobios o anaerobios facultativos, son microorganismos no



esporulados capaces de fermentar la lactosa, con producción de gas y ácido en 24 horas. Sin embargo, no todos son fermentadores como es el caso de *Citrobacter* y *Serratia*. El rango de temperatura para el desarrollo de estas bacterias va desde los 30 a 45°C, siendo su temperatura óptima los 36°C (Jeantet et al., 2013) (Camacho et al., 2009).

Estos microorganismos son de los más abundantes y están presentes en la flora del tracto digestivo tanto del hombre y animales. Sin embargo, pueden desarrollarse en ambientes externos, contaminando así agua y alimentos por lo cual son causantes de varias infecciones que se adquieren por vía fecal-oral (ANMAT, 2011a). Por esta razón este grupo de gérmenes es el más usado como indicador de contaminación en agua y alimentos. Un alto recuento de estos indica practicas inadecuadas de higiene durante el proceso de elaboración y almacenamiento (Camacho et al., 2009).

El grupo de Coliformes consta primordialmente por los siguientes géneros: *Serratia*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Enterobacter* (ANMAT, 2011), siendo *E. coli* el de mayor importancia.

Estos microorganismos se eliminan fácilmente cuando son sometidos a temperaturas mayores a 75°C durante tratamientos térmicos, por lo cual deberían estar ausentes en productos alimenticios que han sido cocidos, pasteurizados o que han pasado por otro tipo de tratamiento térmico. Además son eliminados eficazmente a temperaturas de congelación (Jeantet et al., 2013).

1.4.2.1 *Escherichia coli*

Es una bacteria del grupo de los bacilos Gram negativos perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*, lactofermentadores, parcialmente termotolerantes, debido a que pueden soportar temperaturas de 65°C, se haya presente en la flora intestinal actuando como comensal en hombre y en animales (Larrañaga, et al., 1999) (Franco et al., 2013). Existen cepas de este género que son patógenas y con la capacidad de ocasionar graves enfermedades e incluso la muerte (Forsythe & Hayes, 2007). Dichas cepas se clasifican en base a sus factores de virulencia, siendo estas:

- *E. coli enteropatógena* (EPEC)
- *E. coli enteroinvasiva* (EIEC)
- *E. coli enterohemorrágica* (EHEC)
- *E. coli enterotoxigénica* (ETEC)



- *E. coli enteroadherente difusa* (DAEC)

E. coli se puede eliminar mediante procesos térmicos, recuentos elevados de este microorganismo sugiere contaminación fecal del alimento a partir de utensilios sucios, higiene deficiente de los manipuladores, contaminación cruzada o deficiente tratamiento térmico (Franco et al., 2013).

1.4.3 *Salmonella* spp.

Son microorganismos pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae*, bacilos Gram negativos, no esporulados, frecuentemente poseen flagelos peritricos lo cual les brinda una gran movilidad, son anaerobios facultativos capaces de fermentar la glucosa con producción de gas, se diferencian del grupo de Coliformes porque son incapaces de fermentar la lactosa (Forsythe & Hayes, 2007) (Mendez, Badillo, Parra & Faccini, 2010).

Salmonella es una bacteria que normalmente se puede encontrar en la flora intestinal de animales y humanos sanos, por lo que las heces fecales son la vía principal de contaminación, tanto de agua como alimentos (Pascual & Calderón, 2000). Cuando esta bacteria contamina los alimentos tiene la capacidad de proliferar en corto tiempo si las condiciones son óptimas, como una temperatura mayor a 20°C, actividad acuosa elevada, provocando una infección llamada Salmonelosis cuando ingresa al organismo utilizando al alimento como vehículo (Elika, 2013). Es importante indicar que *Salmonella* sobrevive a temperatura de congelamiento (6°C), pero se puede eliminar a temperaturas mayores a los 70°C (Larrañaga, et al., 1999).

La salmonelosis es un cuadro clínico que se caracteriza por problemas gastrointestinales como diarrea, náusea y vómito, estos síntomas pueden ir acompañados de cefalea, dolor abdominal y fiebre. Esta zoonosis es una de las principales causantes de brotes de ETA, provocando infecciones gastrointestinales alrededor del mundo, en especial en países latinoamericanos (Elika, 2013) (Forsythe & Hayes, 2007).

Salmonella tiene importancia en la industria de los alimentos, ya que está relacionada con la inocuidad alimentaria, su presencia indica inseguridad alimentaria y representa un riesgo moderado directo para la salud y puede llegar a diseminarse extensamente en una población. Por estos motivos, el control de esta bacteria en los alimentos es



primordial, la normativa internacional determina que debe estar ausente en todo tipo de alimentos (Díaz, Medina & Trelles, 2010) (ANMAT, 2011).

1.4.4 *Listeria monocytogenes*

Es un bacilo Gram positivo que presenta cierta movilidad a temperaturas de 20-25°C gracias a sus flagelos, es anaerobio facultativo, se caracteriza por ser capaz de soportar temperaturas de refrigeración, crecer en presencia de altas concentraciones de sal, puede formar biofilms ya que tiene la capacidad de adherirse con facilidad a las superficies, por lo que es una bacteria de difícil eliminación. Su temperatura óptima de crecimiento es de 30 a 37°C. La principal cepa patógena es la del serotipo 4b (Forsythe & Hayes, 2007) (Muñoz, Vargas, Otero, Díaz & Guzmán, 2011).

Listeria monocytogenes está ampliamente distribuida en el ambiente por lo que fácilmente se encuentra en la tierra, vegetación y aguas servidas, por lo que es muy frecuente encontrarla en alimentos provenientes del suelo, que están en contacto con materia fecal de animales y agua contaminada. Es un microorganismo que puede estar presente en alimentos que no son sometidos a tratamiento térmico o han sufrido contaminación luego de realizarlo, es un microorganismo prioritario en los controles de inocuidad (López, Suárez, Chico, Navas, & Martínez, 2006).

Esta bacteria ingresa al huésped a través de los alimentos, ocasionando la infección denominada listeriosis, la misma que puede provocar trastornos gastrointestinales como diarrea, vómito y fiebre que cursan sin complicaciones. Sin embargo, *Listeria monocytogenes* tiene la capacidad de provocar trastornos más severos ya que puede invadir el sistema nervioso central provocando meningitis, en el caso de mujeres embarazadas puede provocar abortos (Forsythe & Hayes, 2007) (Vila, 2014). Listeriosis en una ETA que presenta baja morbilidad, pero tiene altas cifras de mortalidad, con un porcentaje que va desde el 13 al 34%, la tasa de mortalidad más alta de las infecciones de origen alimentario (López et al., 2006).

1.5 Venta ambulante de alimentos

La venta ambulante se caracteriza por ser una actividad económica que no cuenta con un espacio definitivo para el comercio de un producto, mayoritariamente la venta ambulante se enfoca a los alimentos, su expendio es muy frecuente por que brinda al consumidor un producto fácil de conseguir a cualquier hora del día y a bajo costo (Argenti & Marocchino, 2007). Estas características facilitan el comercio y el poder de



adquisición de estos alimentos. Por tal motivo y por la situación económica actual se ha visto un incremento notable del número de vendedores ambulantes en las vías públicas de las ciudades latinoamericanas (ANMAT, s.f.) (FAO, 2017)

Esta actividad económica tiene aspectos positivos, pero también posee desventajas relacionadas con la salud pública, debido a que los alimentos que se comercializan de esta forma presentan un mayor riesgo de provocar una ETA. Por las condiciones higiénico-sanitarias en las que se expende, estos alimentos pueden contaminarse fácilmente por distintos factores como manipuladores, procesamiento, condiciones de almacenamiento y ambiente del lugar donde se expenden (Argenti & Marocchino, 2007) (Castañeda, Martínez, Bedoya & Román, 2016).

En países latinoamericanos, la población está acostumbrada a obviar la inocuidad de los alimentos que consumen y darle mayor importancia al precio que éstos tienen. Los vendedores ambulantes para aumentar su margen de ganancias, suelen disminuir gastos utilizando materia prima de baja calidad y para optimizar su tiempo o por desconocimiento, no realizan prácticas higiénicas adecuadas dando como resultando alimentos insalubres (Serna, Guarniza & Valencia, 2012).

Es importante concientizar a los vendedores ambulantes y consumidores sobre el riesgo que abarca el consumo de alimentos expendidos en la vía pública, cuando las condiciones de elaboración y comercialización no son adecuadas, ya que esta actividad seguirá presente y en aumento en las ciudades con densidad poblacional alta (Argenti & Marocchino, 2007). Las autoridades de control y regulación tienen un papel fundamental en este objetivo, debido a que son las encargadas de vigilar, monitorizar y sancionar cuando no se cumplan las normas establecidas para el expendio de este tipo de alimentos, pero así también son las encargadas de capacitar a los vendedores en Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos (Castañeda et al., 2016).

1.6 Ensalada de Frutas

Es un alimento compuesto por diversas frutas semiprocesadas, que se encuentran lavadas, peladas y cortadas en pequeños pedazos formando así una mezcla atractiva para el consumidor. Las frutas usadas principalmente en esta mezcla son frutilla, sandía, piña, papaya, manzana y uva. Su composición podría variar no significativamente dependiendo de la persona encargada de su preparación (RAE, 2017) (Vanaclocha, 2014). Cabe aclarar que para este estudio se analizó la ensalada



de frutas simple sin ningún tipo de acompañamiento como yogurt, mermelada, leche condensada entre otras que suelen acompañar a este tipo de alimento.

La ensalada de frutas puede encontrarse contaminada por diversas fuentes como el agua, suelo, tierra, utensilios utilizados en su preparación, condiciones higiénicas en las cuales son manipuladas, estado de los puntos de venta ambulante donde estos se comercializan (Guzmán, 2008) (Larrañaga, et al., 1999). Es importante manifestar que tanto frutas como verduras poseen una flora natural superficial, su composición está dada por las condiciones del entorno, principalmente por el contenido microbiano del aire, agua y del suelo en la que se ha desarrollado. Sin embargo el interior suele estar exento de contaminación microbiológica, por lo que es importante evitar la contaminación cruzada durante los procesos de elaboración aplicando buenas condiciones higiénicas, a fin de que este tipo de alimentos no represente un riesgo a la salud del consumidor (Guzmán, 2008) (Jeantet et al., 2013).

Las frutas frescas como se mencionó contienen bacterias procedentes del entorno en que estas se han desarrollado, por su composición rica en hidratos de carbono (mayor 10%), actividad acuosa alta y bajo contenido de proteínas (aproximadamente 1%). Estas condiciones indican que la ensalada de frutas es un alimento muy susceptible a descomponerse por diverso tipo de microorganismos como mohos, levaduras y bacterias. Esta descomposición se denomina como putrefacción y va acompañada de cambios en la apariencia originando cambios de olor, sabor y textura (Vanaclocha, 2014) (Forsythe & Hayes, 2007) (Larrañaga et al., 1999). El pH de las frutas se encuentra entre un rango de 4 a 5 generalmente, lo que las hace más propensas de contaminación con microorganismos acidúricos (*Acetobacter*, *Gluconobacter*, bacterias lácticas) (Badui, 2013).

1.7 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las BPM son un conjunto de normas y prácticas higiénicas para una correcta manipulación de los alimentos durante todo su proceso de elaboración, con la finalidad de obtener productos fabricados en condiciones higiénico-sanitarias apropiadas, de esta manera garantizar la calidad e inocuidad del producto (Jeantet et al., 2013) (OMS, 2007).

El manipulador de alimentos es la persona que está en contacto directo con los alimentos, equipos, utensilios y materiales para la elaboración de un producto en sus fases de producción, almacenamiento y distribución. Para OMS (2007), y FAO & OPS



(2015) estas personas deben tener un buen estado de salud y cumplir las siguientes normas sanitarias:

- Mantener su manos limpias y uñas cortadas.
- Los hombres deben estar afeitados y las mujeres no deben poseer maquillaje.
- Cabello limpio y recogido con la ayuda de un gorro o red.
- Ropa de trabajo limpia y en buen estado.
- Uso de mascarillas y guantes de ser necesario.
- Quitarse accesorios como anillos, cadenas, relojes, aretes antes de ingresar a las áreas de producción.
- No manipular accesorios electrónicos como celulares, computadoras durante el proceso de elaboración del alimento.

Las condiciones de almacenamiento de materia prima deben ser las apropiadas, a fin de evitar su contacto con contaminantes que puedan alterarla. Así mismo es importante tener en cuenta condiciones como temperatura, humedad, iluminación y ventilación del lugar donde se almacena, ya que estas variables si no se controlan podrían acelerar la descomposición de los alimentos, para evitar la contaminación cruzada es importante alejar la materia prima del producto terminado, ya que la materia prima sin tratamiento previo puede contener microorganismos alteradores o patógenos que se eliminan durante el procesamiento (Kopper et al., 2009) (OMS, 2007).

Es importante dar el tratamiento adecuado a la materia prima, para lo cual se debe limpiar quitando toda partícula de suciedad y cuerpo extraño que pueda estar presente, luego de este paso es necesario la eliminación de gérmenes que podrían estar presentes lavando las frutas con agua potable para su procesamiento (OPS, 2015).

Los equipos y utensilios utilizados deben tener un buen estado y mantenerse higiénicamente limpios luego de cada proceso, para su limpieza se debe usar productos libres de sustancias tóxicas que pueden ser un riesgo para la salud del manipulador y del consumidor (Kopper, et al., 2009) (Díaz & Urría, 2009).



Las superficies donde se realizan las diferentes etapas del procesamiento del alimento deben ser fáciles de limpiar, de materiales como cerámica, granito y de preferencia acero inoxidable, se recomienda evitar superficies de madera o plástico ya que estas al desgastarse dificultan su limpieza y favorecen la formación de biofilm, de no ser posible evitar este tipo de superficies se debe realizar una minuciosa limpieza y desinfección de este tipo de superficies (FAO & OPS, 2016) (Bravo, 2004).

Todas estas normas mencionadas ayudarán al manipulador a elaborar un producto de calidad y que no presente riesgo para la salud del consumidor, evitando el desarrollo de una enfermedad transmitida por alimentos (Díaz & Urría, 2009) (FAO, 2007).



2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de Investigación

Se realizó un estudio observacional de tipo descriptivo de corte transversal.

2.2 Área de estudio

La investigación se realizó en los espacios públicos del casco urbano de ciudad de Cuenca-Ecuador donde expenden ensalada de frutas de forma ambulante, exceptuando el centro histórico por asuntos de jurisdicción.

2.3 Universo y muestra

- **2.3.1 Población de estudio:** Ensalada de frutas expandidas por vendedores ambulantes, encontrados en el periodo de octubre a noviembre del 2018 mediante un mapeo de la ciudad en base al Catastro del Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de la Ciudad de Cuenca-Ecuador. Se incluyeron otros vendedores ambulantes para obtener una población de estudio más homogénea y distribuida en la ciudad.
- **2.3.2 Muestra:** Ensalada de frutas sin aditivo de puestos ambulantes, ubicados mediante el mapeo realizado en base al Catastro del GAD Municipal de la ciudad.

2.4 Muestreo y tamaño de la muestra

El Catastro del Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de la ciudad de Cuenca consta de 31 puestos ambulantes de fruta picada. Al constatar la ubicación de estos, se encontraron 12 puestos de venta ambulante que cubrían la zona sureste de la ciudad, por lo que se realizó un mapeo completo de la ciudad (Figura 1) encontrando 9 puestos adicionales, llegando a un total de 21. Al ser la población de estudio relativamente pequeña se resolvió analizar toda la población. Se analizaron 42 muestras (duplicado de los 21 puestos) en un periodo de 4 semanas siguiendo un cronograma de muestreo establecido previamente (Anexo 1).



Figura 1. Ubicación y distribución de los puestos en la ciudad de Cuenca, obtenido de MAPS.ME App.

2.5 Materiales, reactivos y equipos

Tabla 2. Materiales y reactivos.

Materiales	Reactivos
<ul style="list-style-type: none"> - Tubos de Ensayo - Pipetas 1, 2, 5, 10 mL - Pera de Succión - Probeta 50 y 100 mL - Stomacher - Matraz Erlenmeyer - Lámpara de alcohol - Pipeta automática 1000uL - Varillas de vidrio - Vasos de precipitación - Fundas estériles whirl-pak 	<ul style="list-style-type: none"> - Agua destilada - Agua de Peptona - Placas 3M™ Petrifilm™ para recuento de aerobios mesófilos y <i>E. coli</i> - Kit Reveal 2.0 <i>Salmonella</i> Revive RV System - Kit Reveal 2.0 <i>Listeria</i> One Step Complete System

Tabla 3. Descripción de equipos utilizados.

EQUIPOS	MARCA	MODELO	Nº SERIE
Estufa	FANEM	002 CB	JC-0446
Balanzas	OHAUS	NJ 07932	AF 10006
	OHAUS	SC 2020	BJ 355409
Refrigerador	ECASA	R-12	4226
Autoclave	ALL AMERICAN	930	W154220

Cocineteta	HACEB	GM-4L	D-02132458
Estufa	MEMMERT	SL30	No. 790770
Contador de Colonias	QUEBEC	3327	11762-2

2.6 Métodos y técnicas de análisis

2.6.1 Recolección de las muestras

Se llenó un registro de la muestra recogida con la información correspondiente (Anexo 2). Las muestras seleccionadas fueron compradas al vendedor y se recogieron en condiciones asépticas adecuadas, estas fueron depositadas en fundas "ziploc" estériles con su envase primario identificándose cada una de estas con su código respectivo. Las muestras fueron transportadas en una hielera (2 a 8°C) previamente sanitizada al laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Universidad de Cuenca para su análisis.

2.6.2 Siembra en placas Petrifilm

Las placas Petrifilm han sido diseñadas para realizar el recuento de unidades formadoras de colonia (UFC) en muestras de aguas o alimentos. Estas placas son láminas que contienen un medio de cultivo y un agente solidificante soluble en agua, están recubiertas por una película de polipropileno con el fin de atrapar el gas producido por algunas bacterias. También tiene incorporado indicadores de pH que facilitan la identificación de colonias coloreándolas, así también cuenta con su superficie cuadrículada para realizar el recuento de las colonias (3M, 2006a) (Varacela, 2016) (Jeantet, Croguennet, Schuck & Brulé, 2013).

2.6.2.1 Aerobios Mesófilos (Aerobic count AC)

Fundamento: las placas Petrifilm™ para el recuento de aerobios mesófilos, son un medio de cultivo listo para ser empleado que contiene nutrientes del Agar Estándar, donde la glucosa es la fuente de energía, la triptona y el extracto de levadura son la fuente de vitaminas y nitrógeno, un agente gelificante soluble en agua fría, contiene para facilitar el recuento de UFC un tinte indicador color rojo (3M, 2006a).

Procedimiento:

Se pesó 25g de la muestra en una botella de dilución estéril para agregar agua peptonada a fin de obtener una dilución de 1:10, en la misma que se homogeneizo la



muestra (stomacher). Se realizaron las diluciones respectivas hasta llegar a la dilución óptima para el estudio (la cual se determinó mediante análisis preliminares, en el caso de aerobios mesófilos 1/100 y para *E. coli* 1/10) (Anexo 3). Se colocó la Placa Petrifilm en una superficie nivelada y plana para levantar la lámina transparente superior y añadir 1ml de la dilución en el centro de la placa cuadrículada. Hecho esto se dejó caer la película superior suavemente evitando formación de burbujas de aire con la ayuda del espaciador sobre la placa, una vez solidificado el medio se incubó cara arriba en grupos de hasta 20 placas a $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas (Anexo 4). Finalmente se realizó el conteo de colonias de color rojo y registró el número total. Con estos datos se calculó el número estimado de unidades formadoras de colonia por gramo de alimento (UFC/g) (Anexo 5) (3M, 2006a).

2.6.2.2 *E. coli*/Coliformes (Placa Petrifilm EC)

Fundamento: las placas Petrifilm™ para realizar el recuento de *E. Coli*/Coliformes (Placa Petrifilm™ EC) contiene nutrientes de medio bilis rojo violeta (VRB), donde la peptona es fuente de nitrógeno y carbono, la lactosa la fuente de carbohidratos, las vitaminas son provistas por el extracto de levadura, donde las sales biliares y el violeta cristal son agentes inhibidores de microorganismos Gram positivos, y donde el rojo neutro es el indicador de Coliformes, posee un agente gelificante soluble en agua fría, un indicador de actividad de la glucoronidasa, la cual solo es evidenciado en presencia de *E. Coli* que produce B-glucoronidasa, produciéndose precipitación azul asociada a la colonia, añadido a esto la película transparente superior atrapa el gas producido por estos microorganismos fermentadores (3M, 2006b).

Procedimiento: se siguió el mismo procedimiento descrito para la siembra de Petrifilm Aerobios Mesófilos descrito anteriormente, del punto 6.5.3.2. (Anexo 6). Para realizar el recuento se tomaron en cuenta las colonias de color azul que presenten burbuja de aire (Anexo 5).

Obtención de resultados en el caso de Aerobios Mesófilos y *E. coli*.

Una vez obtenidos los recuentos parciales de cada una de las placas Petrifilm™ aplicamos la siguiente fórmula a fin de obtener el recuento estimado correspondiente a las UFC/g de alimento. (Passalacqua & Cabrera, 2014).

$$RE = \frac{\sum C}{v \times d \times n} = UFC/g$$



Donde;

- RE: Recuento estimado
- $\sum C$: Sumatoria de las colonias contadas.
- v: Volumen inoculado en la placa Petrifilm™ (1mL).
- d: Dilución correspondiente. (En el caso de aerobios mesófilos 1/100 y para *E. coli* 1/10).
- n: Número de placas contadas.

2.6.3 Kit Reveal® para *Salmonella* spp.

Esta prueba (Figura 2) permite la recuperación rápida de *Salmonella* en alimentos, concentrados para animales, muestras de agua, muestras ambientales y superficiales dentro de un periodo de 24 horas. Este sistema puede detectar más del 98% de las especies que causan infecciones alimentarias como *Salmonella typhimurium*, *Salmonella infantis* y *Salmonella enteritidis*. La Asociación Oficial de Analistas Químicos (AOAC) aprobó la efectividad de este kit cuya sensibilidad es de 1 UFC/unidad analítica de muestra (Neogen Corporation, 2016).

Fundamento: el sistema Reveal® 2.0 para *Salmonella* está compuesto por dos medios de cultivo, el primero es un medio de pre-enriquecimiento Revive® que le proporciona a la *Salmonella* nutrientes necesarios para su recuperación bajo condiciones de estrés o lesión en las muestras posiblemente contaminadas con este microorganismo. El segundo medio selectivo de enriquecimiento denominado Rappaport-Vassiliadis (RV) favorece el crecimiento de *Salmonella* a niveles que pueden ser detectados por el dispositivo inmunocromatográfico del kit Reveal®. En este dispositivo una vez la muestra enriquecida pasa por capilaridad por una zona que contienen anticuerpos específicos anti-*Salmonella* conjugados con partículas de oro coloidal. Si hay presencia de antígenos en la muestra se formará un complejo antígeno-anticuerpo el cual circulará a través de la membrana que contiene una zona de anticuerpos de anti-*Salmonella* que capturan y acumulan el complejo formando una línea que se visualizará a simple vista. La zona control está compuesta por un inmunocomplejo, el mismo que forma una segunda línea visible independientemente si la muestra presenta o no el antígeno de *Salmonella* (Neogen Corporation, 2016).



Figura 2. Kit Reveal® para *Salmonella spp.* (Neogen Corporation, 2016).

Procedimiento:

Se realizó el pre-enriquecimiento de la muestra transfiriendo el contenido del medio Revive® en una bolsa homogenizadora con 200ml de agua destilada estéril pre-calentada a 42°C, luego se agregó 25g de muestra y mezcló vigorosamente por unos segundos. Se incubó la muestra a 36°C ± 1°C por un periodo de 4 horas. Por otro lado se preparó la solución de enriquecimiento colocando el medio selectivo Rappaport-Vassiliadis (RV) en una bolsa homogenizadora con 200ml de agua destilada estéril pre-calentada a 36°C y agitó vigorosamente. Se añadió esta mezcla a la muestra pre-enriquecida después del periodo de incubación de 4 horas para luego incubar a 42°C ± 1°C por un periodo de 16-24 horas. Luego de este periodo de incubación se realizó la prueba inmunocromatográfica, transfiriendo 8 gotas de la muestra enriquecida a un recipiente graduado incluido en el kit y colocando la tirilla Reveal® 2.0 para *Salmonella* por un tiempo de 15 minutos a temperatura ambiente (Anexo 7) (Neogen Corporation, 2016).

Interpretación (Figura 3).

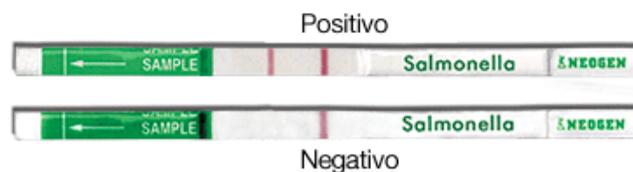


Figura 3. Interpretación *Salmonella spp.* (Neogen Corporation, 2016).

2.6.4 Kit Reveal® para *Listeria spp.*

La prueba Reveal® 2.0 (Figura 4) para *Listeria* permite la detección rápida de este microorganismo en muestras alimentarias y ambientales, dentro de un periodo de 27-

30 horas. Este test también está validado por la AOAC y se ha demostrado que detecta todas las especies de *Listeria spp.* con excepción de *L. grayi*, su sensibilidad es de 1 UFC/unidad analítica de muestra (Neogen Corporation, 2016).

Fundamento: el sistema Reveal® 2.0 para *Listeria* está compuesto por un medio de enriquecimiento de un solo paso (LESS), luego de enriquecer la muestra con el medio LESS se puede realizar la lectura en el dispositivo inmunocromatográfico del kit Reveal®. Este dispositivo una vez la muestra enriquecida pasa por capilaridad por una zona que contiene anticuerpos específicos anti-*Listeria* conjugados con partículas de oro coloidal. Si hay presencia de antígenos en la muestra se formará un complejo antígeno-anticuerpo el cual circulará a través de la membrana que contiene una zona de anticuerpos de anti-*Listeria* que capturan y acumulan el complejo formando una línea que se visualizará a simple vista. La zona control está compuesta por un inmunocomplejo, el mismo que forma una segunda línea visible independientemente si la muestra presenta o no el antígeno de *Listeria* (Neogen Corporation, 2016).



Figura 4. Kit Reveal® para *Listeria spp.* (Neogen Corporation, 2016).

Procedimiento:

Se realizó el enriquecimiento de la muestra transfiriendo el contenido del medio LESS en una bolsa homogenizadora con 225ml de agua destilada estéril y se agregó 25g de muestra para agitar vigorosamente por unos segundos. Luego se incubó a $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por un periodo de 27-30 horas. Posterior al periodo de incubación se realizó la prueba inmunocromatográfica, transfiriendo 8 gotas de la muestra enriquecida a un recipiente graduado incluido en el kit y colocando la tirilla Reveal® 2.0 para *Listeria* por un tiempo de 20 minutos a temperatura ambiente (Anexo 8) (Neogen Corporation, 2016).

Interpretación (Figura 5).

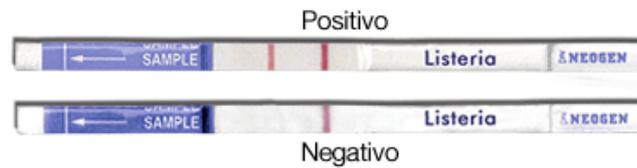


Figura 5. Interpretación *Listeria* spp. (Neogen Corporation, 2016).

2.7 Manejo estadísticos de los datos:

El análisis estadístico se realizó en el software Microsoft Excel 2010, se aplicó estadística descriptiva para obtener un estudio detallado de las muestras, obteniendo media, desviación estándar, límites máximo y mínimo. Se aplicó una prueba t de student para revisar si se presentaron diferencias entre los dos periodos de muestreo, con un nivel de significancia del 5%.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Calidad Microbiológica

El estudio se desarrolló en el periodo comprendido en los meses de octubre y noviembre del año 2018, en el cual se realizó el análisis de 42 muestras de ensalada de frutas sin aditivo provenientes de 21 puestos de venta ambulante, correspondiente a 2 muestras de aproximadamente 200 gramos de cada puesto con un intervalo de 15 días entre cada muestreo. De dichos análisis se obtuvieron los resultados expuestos en la tabla 4.

Tabla 4. Calidad microbiológica de las muestras de ensalada de frutas (n=42).

Parámetro analizado	Unidad	Media ± Desviación Estándar	Recuento Mínimo	Recuento Máximo	Norma de referencia (Límite Permitido)	Porcentaje de cumplimiento
Aerobios mesófilos	UFC/g	$3.2 \times 10^4 \pm 2.8 \times 10^4$	2.5×10^2	9.7×10^4	10^4	28.5%
<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$2.02 \pm 7,16$	0	4×10^1	10	92.8%
(*) Coliformes totales	UFC/g	$1.8 \times 10^3 \pm 1.2 \times 10^3$	3.5×10^1	4.5×10^3	*	*
<i>Salmonella spp.</i>	Ausencia/25g	-	-	-	Ausencia/25g	100%
(**) <i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia/25g	-	-	-	Ausencia/25g	100%

(*) Coliformes totales no consta como parámetro en la norma de referencia, pero dado que la placa Petrifilm™ 3M Coliformes/*E. coli* permite realizar recuentos de estos microorganismos se incluye los resultados obtenidos.

(**) Prueba solo para frutas provenientes de la tierra.

Es importante indicar que para evaluar los parámetros microbiológicos de la ensalada de frutas se usó la Norma Técnica Peruana RM N° 615-2013, (sección 14.2) dirigida a frutas semiprocesadas, lavadas, peladas, cortadas y/o precocidas (DIGESA, 2013), debido a que el organismo regulador en Ecuador (INEN) no cuenta actualmente con una norma dirigida específicamente para este tipo de alimentos. De ahí la necesidad de actualizar periódicamente y comparar el estado de la normativa alimentaria nacional respecto a normas internacionales como el Codex Alimentarius, ya que la última vez que se realizó este tipo de comparación fue en el año 2003 (FAO, & INEN, 2003).



Los recuentos obtenidos (Tabla 4) fueron consistentes entre los dos períodos de muestreo pues no se observaron diferencias significativas entre el primer y segundo muestreo para el análisis de aerobios mesófilos (t-test, $P=0.067$), *E. coli* (t-test, $P=0.398$) ni para coliformes totales (t-test, $P=0.108$) (Anexo 9)

En cuanto a los consumidores de ensalada de frutas la mayoría son adolescentes y adultos, individuos activos económicamente, obreros y oficinistas; este tipo de alimento es nutritivo y es parte de una dieta saludable según la OMS y FAO, organismos que recomiendan un consumo mínimo diario de 400g de fruta y verdura, ya que son fuente de vitaminas y minerales que ayudan a mantener una buena salud y equilibrar nuestra dieta, además de prevenir múltiples enfermedades crónicas como son la diabetes, problemas cardiacos y obesidad (OMS, 2013).

Respecto al parámetro de aerobios mesófilos (Anexo 10), indicadores de alteración y vida útil del alimento, solamente el 28.5% de las muestras analizadas cumplen con la norma establecida (Tabla 1), la cual indica como límite de recuento hasta 10^4 UFC/g (DIGESA, 2013). Se obtuvieron recuentos mínimos y máximos de 2.5×10^2 y 9.7×10^4 UFC/g, respectivamente. Esto difiere de otros estudios, por ejemplo uno realizado en Bogotá, Colombia, en el cual todas las muestras analizadas, sobrepasaron los parámetros establecidos de 3×10^3 UFC/g (Campuzano et al., 2015), no así en México, en la ciudad de Sonora donde el 53% de muestras cumplen con el parámetro de aerobios mesófilos, con la observación de que la normativa aplicada en este país da como recuento máximo permitido 1.5×10^5 UFC/g (Fuentes et al., 2002). Los resultados obtenidos en este estudio en la ciudad de Cuenca no cumplen con la norma establecida, están dados en la mayoría de casos por las características de los microorganismos aerobios mesófilos y las condiciones a las que está expuesta la ensalada de frutas, que durante el proceso son manipuladas repetidamente, una vez preparadas se conservan a temperatura ambiente por tiempo prolongado hasta su venta, lo cual provoca una proliferación alta de este tipo de microorganismos. (OMS, 2007) (Alvarado, 2017).

Los resultados correspondientes a los recuentos de *Escherichia coli* (Anexo 11), que es descrito como un indicador de contaminación fecal y sugiere una deficiente higiene durante el procesamiento del alimento, en este estudio 92.8% de las muestras cumple con el límite permitido en la norma de referencia (Tabla 1), la cual indica como límite un recuento de hasta 10 UFC/g (DIGESA, 2013). Los resultados obtenidos en la ciudad de Cuenca no concuerdan con estudios realizados en México donde el 100%



de muestras resultaron positivas para este parámetro, dando valores mayores al límite de 3 NMP/g, arrojando cifras críticas y riesgosas para la salud del consumidor (Fuentes et al., 2002). En el estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud en distintas ciudades de Latinoamérica, el porcentaje de muestras de fruta picada analizadas que sobrepasaron los límites permisibles fueron los siguientes: el 22.6% en Quito, 15.4% en Colombia, 33.2% en México D.F., 49.8% en Lima, 13.9% en Santo Domingo, variando significativamente entre ciudades debido a las condiciones socioeconómicas y ambientales a las que están expuestos los alimentos en estas ciudades (OPS, 1999). Mientras que en Bogotá el 25% y en Trujillo, Perú el 37.5% de muestras sobrepasaron los límites permitidos (Bayona, 2009) (Zapata, & Cristiana, 2014).

La Norma Técnica Peruana RM N° 615-2013 (Tabla 1) no presenta límites máximos para recuentos de coliformes totales (Anexo 12), sin embargo las placas Petrifilm™ 3M Coliformes/*E. Coli* usadas en el estudio permitieron realizar los recuentos de estos microorganismos en los cuales se obtuvo una media de 1.8×10^3 UFC/g, recuentos mínimos y máximos de 3.5×10^1 y 4.5×10^3 UFC/g, respectivamente, dichos resultados son comparables con el estudio realizado en El Salvador donde se encontraron recuentos entre 1.5×10^2 y 1.1×10^3 UFC/g, donde todas las muestras resultaron no aceptables ya que el límite máximo permitido por la Norma de ese país es 9.3×10^1 UFC/g de fruta picada (Benítez & Bautista, 2010). Asimismo en Bogotá todas las muestras sobrepasaron el límite máximo establecido en las muestras de ensalada de fruta (Campuzano et al., 2015), y en el estudio realizado en Sonora, México tan solo el 4% de muestras cumplió con la Norma que indica como límite de recuento 4.0×10^1 UFC/g (Fuentes et al., 2002), ya que este parámetro indica contaminación de agua y/o alimentos usados en el procesamiento, esto hace que el alimento elaborado sea inaceptable para el consumo humano.

Salmonella spp. es un microorganismo patógeno de moderado riesgo, de extensa diseminación, indicador de inocuidad alimentaria, el 100% de las muestras analizadas en este trabajo cumplieron con lo establecido en la norma de referencia (Tabla 1), la misma que indica como aceptable la ausencia de *Salmonella spp.* en 25 gramos de muestra. (DIGESA, 2013). Los resultados (Anexo 13) concuerdan con los obtenidos en Bogotá, en el cual ninguna muestra de ensalada de fruta resultó positiva (Campuzano et al., 2015); de la misma manera con los resultados obtenidos en Sonora, México donde solo se obtuvo una muestra positiva correspondiente al 3,3% (Fuentes et al., 2002), en el estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud en



Latinoamérica se obtuvo 1.5% de muestras positivas de ensalada de frutas en ciudades como Santafé, Quito, Lima, Santo Domingo, La Paz, México D.F., Culiacán y ciudad de Guatemala (OPS, 1999); y en Costa Rica la prevalencia de este microorganismo fue de 2% (Arias, 2000).

Listeria monocytogenes, microorganismo patógeno de riesgo para la salud que si bien presenta baja morbilidad posee una alta tasa de mortalidad, por lo que es importante su determinación. La Norma Peruana (Tabla 1) aclara que este parámetro solo se aplica a aquellas muestras que contengan frutas y hortalizas provenientes de tierra, por lo que se aplicó a 20 ensaladas de frutas que contenían frutilla de las cuales el 100% cumple con la norma que establece ausencia de *Listeria monocytogenes* en 25 gramos de muestra (Anexo 14) (DIGESA, 2013). De igual manera no se aisló de ninguna muestra este microorganismo en el estudio realizado en Bogotá, Colombia (Campuzano et al., 2015), mientras que en Costa Rica el 2% de muestras resultaron positivas (Arias, 2000). Sin embargo, es importante indicar que *Listeria monocytogenes* no está presente como parámetro obligatorio en las normas de distintos países, en los cuales solo se aplica para productos cárnicos, lácteos y sus derivados dejando de lado la posibilidad de la contaminación de frutas y verduras que están en contacto con la tierra, que podrían ser contaminadas con este microorganismo por heces de animales y riego con aguas negras.

3.2 Criterio general de los parámetros microbiológicos

El 28.5% de las muestras cumplen con la totalidad de la norma establecida (Tabla 1). Este valor corresponde a los resultados de aerobios mesófilos, ya que son el parámetro que en la mayor parte de casos evita el cumplimiento de la norma salvo casos puntuales, donde también se encontró *E. coli* sobrepasando los límites permitidos, estos datos permiten constatar que el estado de la ensalada de frutas vendida en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca es regular y no presenta un riesgo importante de adquirir una ETA.

Las características de la ensalada de frutas son aceptables para el desarrollo de bacterias, cuentan con una alta actividad acuosa, alto contenido de carbohidratos y vitaminas. Sin embargo, un factor que llega a inhibir en cierta manera el desarrollo bacteriano es el rango de pH de las frutas (3-5.5) (Utzinger, 2009) (Arias & Antillón, 2000). Sumado a esto podemos decir que en algunos casos los manipuladores agregan zumo de limón a las ensaladas de frutas, con lo cual buscan evitar la



oxidación de la fruta picada para mantenerla visiblemente fresca y prevenir el enranciamiento y deterioro. Esto además ayuda acidificar en mayor medida el alimento para dificultar el crecimiento de microorganismos. Algunos estudios concluyen que ese efecto es notorio respecto a bacterias como *E. coli* (López, 2017); otros estudios demuestran que la actividad del zumo de limón con este fin resulta positivo hasta una hora después de la adición, donde se ve inhibida la actividad microbiana. Sin embargo, esta va perdiendo su efectividad pasadas dos horas de su adición, donde se observa un desarrollo normal de microorganismos aerobios mesófilos y coliformes, según los estudios experimentales en ensalada de fruta expendida en mercados de Trujillo, Perú (Soto, 2016).

Un punto clave que acarrea la contaminación de alimentos de venta ambulante es la falta de acceso a una fuente constante de agua de calidad, para la limpieza periódica de los utensilios y procesamiento de los alimentos. Por las condiciones de este tipo de actividad, donde los manipuladores están en continua movilización es difícil de conseguir, por lo que es importante buscar alternativas para obtener agua de calidad para procesar los alimentos. Así mismo describen los estudios realizados en Bogotá, Colombia (Barbosa, 2012) y en Centroamérica por parte de la FAO, donde la inocuidad alimentaria se ve afectada por la falta de acceso a agua potable por parte de los manipuladores (Koooper, et al., 2009). También la OPS y la FAO han demostrado que hay un potencial riesgo de transmisión de ETA en países donde la mayor parte de población no poseen una fuente óptima de agua como Guatemala y México (FAO & OPS, 2016).

En este estudio se observó que el 71.4% de vendedores de ensalada de frutas son mujeres (Anexo 3), que buscan colaborar con los ingresos familiares aplicando las actividades que normalmente realizan en el hogar. El Banco Mundial (2018) presenta cifras inversas, donde la mayoría de vendedores ambulantes son del sexo masculino, en países como Colombia, Brasil, Costa Rica, lo que está relacionado a una mayor tasa de desempleo en dichos países, la cual supera el 10%.

3.3 Capacitación a los manipuladores de alimentos

Se brindó una capacitación a los manipuladores de alimentos con el tema, Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos, incrementando su conocimiento acerca de estas normas y así logren elaborar alimentos seguros, sin riesgo de provocar enfermedad en los consumidores. La capacitación se realizó con la colaboración del



Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de la Ciudad de Cuenca, el día 6 de febrero del 2019 en el auditorio de la Quinta Bolívar, a la cual asistieron aproximadamente 10 personas, las cuales agradecieron este tipo de espacios y propusieron que capacitaciones como esta se dieran regularmente para lograr afianzar conocimientos (Anexo)



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Se realizó el control microbiológico de ensalada de frutas que se expenden regularmente en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador, con lo que se pudo determinar que el 28.5% de estos están en un estado óptimo para el consumo, ya que cumplen con los límites establecidos para cada parámetro estudiado según la Norma Técnica Peruana RM N° 615-2013, sección 14.2 para frutas y hortalizas frescas semiprocesadas; mientras que el 71.5% presenta un estado regular del alimento ya que sobrepasan los límites permisibles.

Es importante aclarar que si bien los parámetros microbiológicos indicadores de higiene y manipulación de alimentos son los que se encontraron presentes en las muestras analizadas de ensalada de frutas, la totalidad de las muestras presentó ausencia de microorganismos patógenos *Salmonella spp.* y *Listeria monocytogenes*, cumpliendo así con la normativa de referencia que no admite la presencia de ninguno de estos microorganismos en el alimento analizado brindando así seguridad alimentaria.

Los recuentos estimados de aerobios mesófilos permitieron verificar que la mayor parte de muestras analizadas sobrepasan los límites permitidos para este parámetro por la norma. Esto se pudo deber a que condiciones ambientales de elaboración y almacenamiento no son las correctas. Además se estimaron los recuentos de *E. Coli*, encontrando que el 92.8% de muestras no superaban el límite permisible y cumplían la norma propuesta, mientras que, el 7.2% restante sobrepaso el límite permisible, esto pudo ser debido a condiciones higiénicas deficientes por parte del manipulador o contaminación cruzada de los alimentos.

Se capacitó a los vendedores de ensalada de frutas con el tema Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos, con lo que se busca ampliar y afirmar los conocimientos de esta población, afín de que apliquen pautas, recomendaciones y normas para la correcta manipulación de alimentos en cada fase de elaboración, almacenamiento, transporte y así logren elaborar productos que no presenten riesgo para la salud del consumidor.



4.2 Recomendaciones

En caso de contar con un catastro donde están registrados vendedores ambulantes, se debe constatar físicamente la presencia de estos a fin de determinar una correcta población de estudio, de igual manera en caso de no encontrarse bien distribuida dicha población se recomienda explorar la ciudad donde se lleva a cabo el estudio a fin de identificar nuevos vendedores y así hacer un estudio más preciso y significativo de la ciudad.

En caso de realizar una capacitación adaptar vocabulario sencillo y comprensible a fin de que las ideas expuestas queden lo más claras posibles.

Realizar un monitoreo a la población de estudio luego de un lapso prolongado de tiempo con el fin de verificar la aplicación de mejores conductas en la manipulación de alimentos, siendo esto constatado con la obtención de resultados que cumplan la norma correspondiente.



BIBLIOGRAFIA

- 3M, (2006a). *Placas Petrifilm para Recuento de Aerobios mesófilos*. Guía de interpretación. México, DF: 3M Microbiology. Recuperado de <https://multimedia.3m.com/mws/media/444944O/petrifilm-aerobic-count-plate-interpretation-guide-spanish.pdf>
- 3M, (2006b). *Placas Petrifilm para el Recuento de Escherichiacoli/Coliformes*. Guía de interpretación. México, DF: 3M Microbiology. Recuperado de; <https://multimedia.3m.com/mws/media/444950O/3m-petrifilm-e-coli-coliform-count-plate-interpretation-guide-spanish.pdf>
- Adams, M. R., & Maurice O. (2000). *Food Microbiology*, Royal Society of Chemistry. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ucuenca-ebooks/detail.action?docID=1185530>.
- Aguilera, E., Betancourt, C. E., & Betancourt, J. E. (2013). *Food Processing in Non-State Sector. Main Health Hygiene Aspects to Be Considered*. Correo Científico Médico, 17(1), 4-8. Recuperado de; http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812013000100002&lng=es&tlng=en.
- Albarracín, F (2005). *Microbiología de Alimentos*. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España
- Alvarado, K., Echeverry, L., Lizarazo, T., & García, V. A. (2017). *Repercusión de las condiciones sanitarias y conductas de consumo de ensalada en la aparición de patógenos causantes de enfermedades gastrointestinales en los Restaurantes Polo y La Novena, en Bogotá, Colombia*. ISSN 1695-7504. 23/12/2018, de REDVET Revista Electrónica. Sitio web: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101017/101708.pdf>
- Álvarez, N. S., & Bague, A. J. (2011). *Los Alimentos Funcionales: Una oportunidad para Una Mejor Salud*. Primera Edición. Madrid, España. Antonio Madrid Vicente Ediciones. 343-345.
- Andino, F., & Castillo, Y. (2010). *Microbiología de alimentos: Un enfoque para la inocuidad alimentaria*. Estelí.
- ANMAT, Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (2011a). *Portafolio Educativo en temas Clave en control de la Inocuidad de los Alimentos*. Argentina. Recuperado de http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/pdf/cap9.pdf
- ANMAT, Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (2011b). *Análisis Microbiológico De Los Alimentos, Metodología Analítica Oficial. Volumen I*. Argentina. 1-140. Recuperado de



http://www.anmat.gov.ar/renaloe/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_I.pdf

ANMAT, Administración Nacional De Medicamentos, Alimentos Y Tecnología Médica. (s.f.). *Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos*. Argentina. Recuperado de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Tecnic-Basicas-Coliformes-en-placa_6528.pdf

Argenti, O., & Morocchino, C. (2007). *Abastecimiento y distribución de alimentos en las ciudades de los países en desarrollo y de los países en transición*. Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación. Roma, Italia. 25-51.

Arias-Echandi, M., & Antillón, G. F. (2000). *Contaminación microbiológica de los alimentos en Costa Rica. Una revisión de 10 años*. 23/12/2018, de Rev Biomed Sitio web: <http://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/226/238>

Badui, S. (2013). *Química de los Alimentos*. Quinta Edición. Pearson, México.

Banco Mundial. (2018). *Indicadores del Desarrollo Mundial*. 23/12/2018.

Barbosa, G. T. (2012). *Descripción de las condiciones higiénico-sanitarias de la venta callejera de alimentos del parque nacional – Bogotá D.C.* 23/12/2018, de Pontificia Universidad Javeriana Sitio web: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12016/BarbosaMunozGinaTatiana2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Barreto, A. G., Sedrés, C. M., Rodríguez, T. H., & Guevara, V. G. (2009). *Comportamiento de brotes debidos a enfermedades transmitidas por alimentos*. Primera edición. Camaguey, Cuba: Editorial Recitela. Sitio web: <https://www.monografias.com/trabajos66/enfermedades-transmision-alimentos/enfermedades-transmision-alimentos2.shtml>

Bayona, M. (2012). *Prevalencia de Salmonella y Enteroparásitos en alimentos y manipuladores de alimentos de venta ambulantes y restaurantes en un sector del norte de Bogotá*, Colombia. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient*, 15(2), 267–274.

Bayona, R. M. (2009). *Evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública en un sector del norte de Bogotá*. 23/12/2018, de UDCA. Sitio web: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v12n2/v12n2a02.pdf>

Benítez de Alvarenga, C. M., & Bautista, C. M. (2010). Determinación de la calidad microbiológica de frutas comercializadas en el interior y alrededores de la universidad de El Salvador. 23/12/2018, de Universidad de El Salvador. Sitio web: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/493/1/10136444.pdf>

Bravo, Martinez F. (2004). *El manejo higienico de los alimentos: Guía para la*



- obtención del distintivo H.* México, D. F. México: Limusa S. A. Editorial
- Cajima, J. C. (2015). *Día Mundial de la Salud 2015: Alimento seguro: Del campo a la mesa.* Organización Panamericana de la Salud. Representación Nicaragua. Recuperado de: https://www.paho.org/nic/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=datos-y-estadisticas&alias=694-boletin-informativo-sobre-inocuidad-de-los-alimentos&Itemid=235
- Camacho, A., Giles, M., Ortegón, A., Palao, M., Serrano, B., & Velázquez, O. (2009). *Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos.* 2ª ed. Facultad de Química, UNAM. México. Recuperado de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Tecnic-Basicas-Coliformes-en-placa_6528.pdf
- Campuzano, S., Mejía, D., Madero, C., & Pabón, P. (2015). *Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de Bogotá D.C.* NOVA, 13 (23), 81–92.
- Castañeda, M. P., Martínez, O. L., Bedoya, A., & Román, M. (2016). *Guía práctica de manejo higiénico de los alimentos para ventas en vía pública.* Universidad de Antioquia. Facultad de ciencias farmacéuticas y alimentarias. Colombia. 8-27.
- Cervantes, C. J. (2014). *La economía callejera en las ciudades contemporáneas.* 23/12/2018. ISSN: 2341 - 0515 Sitio web: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/42271/1/l2_02_07.pdf
- Consejo Nacional de Planificación. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir. 23/12/2018, de Unicef Sitio web: https://www.unicef.org/ecuador/Plan_Nacional_Buen_Vivir_2013-2017.pdf
- Díaz, A., Medina, L., & Trelles, S. (2010). *La Convergencia entre la salud pública, la salud animal y el Ambiente en las Comunidades y los Territorios Rurales.* Michigan State University. San José, costa rica. 15-59.
- Díaz, A., & Uría, R. (2009). *Buenas Prácticas de Manufactura, Una Guía para Pequeños y Medianos Agroempesarios.* Programa interamericano para la promoción del comercio. San José, costa rica. 10-65.
- DIGESA (2013). *Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.* Perú. Recuperado de <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/03/733.pdf>
- Doyle, M., Beuchat L., Montville T. (2001). *Microbiología de los alimentos.* Zaragoza: Acribia, 2001. ISBN: 84-200-0933-4
- Ebner, L. B., & Figueredo, G. V. (2014). *Contaminación bacteriana de manos y guantes de manipuladores de alimentos de la Vía pública de Asunción.*



23/12/2018, de FELSOCEM. Sitio web:
<http://www.cimel.felsocem.net/index.php/CIMEL/article/view/492/298>

ELIKA. *Fundación vasca para la Seguridad Agroalimentaria*. (2013). Salmonella. 1-6. Recuperado de http://www.elika.net/datos/pdfs_agrupados/Documento82/1.Salmonella.pdf

Enríquez Bermeo F. (2015). *SEGURIDAD ALIMENTARIA: Responsabilidad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales. Serie Territorios en Debate*. Nº 2. Primera edición: 23/12/2018, de Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador Sitio web: www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2016/07/Seguridad-Alimentaria-texto.pdfint/493/1/10136444.pdf

Estrada Raúl. (2016). *Control de Calidad en la Industria de los Alimentos*, Bogotá: INCOTEC

FAO, & INEN. (2003). *Fortalecimiento de la gestión de los comités nacionales del CODEX ALIMENTARIUS en los países andinos*. 23/12/2018, de 2003 Sitio web: http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/normatividad-lacteos/Codex_alimentarius/ESTADO_ACTUAL_DE_LA_NORMATIVA_ALIMENTARIA_DE_ECUADOR_Y_SU_COMPARACION_CON_LAS_NORMAS_DEL_CODEX_ALIMENTARIUS.pdf

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2007). *Sistema De Gestión De La Inocuidad De Los Alimentos*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/007/j0776s/j0776s07.htm#TopOfPage>

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). *Alimentos de venta callejera: el camino a seguir para una mejor seguridad alimentario y nutrición*. Recuperado de http://www.fao.org/fsnforum/sites/default/files/file/73_street_foods/summary_73_street_food_sp.pdf

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *Alimentos de venta callejera. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Recuperado de <http://www.fao.org/fcit/food-processing/street-foods/es/>

FAO & OPS. (2016). *Manual para manipuladores de alimentos*. Washington, D.C.: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura & Organización Panamericana de la Salud.

Food Safety. (2003). Placas 3M™ Petrifilm™: *Guía de interpretación*. 3M Ciencia Aplicada a la Vida, 1–8. Recuperado de <http://jornades.uab.cat/workshopmrama/sites/jornades.uab.cat/workshopmrama/fil>



es/Petrifilm_guias.pdf

- Forsythe, S., & Hayes, P. (2007). *Higiene De Los Alimentos, Microbiología Y HACCP*. Zaragoza, España. Editorial ACRIBIA, S. A. 26-34; 53-58; 62-65.
- Franco, P., Ramirez, L., Orozco, M., & López, L. (2013). *Determinación de Escherichia Coli e identificación del serotipo O157:H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena. Revista Lasallista de Investigación, 10(1), 91–100.*
- Fuentes, A. F., Campas, O. L., & Meza, M. M. (2002). *Calidad Sanitaria de alimentos disponibles al público en ciudad Obregón, Sonora, México*. 23/12/2018, de Instituto Tecnológico de Sonora Sitio web: <http://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/149/131>
- García, R., Rodríguez, O., Casado, C., Pérez, A., & Sosa, I. (2012). *Intervención educativa sobre enfermedades transmitidas por alimentos en estudiantes de Tecnología de la Salud*. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. La Habana, Cuba. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032012000200010
- Guzmán Rodolfo, Barragán Ligia, Rivera Rosario. (2008). *Microbiología de alimentos*. Universidad de Juárez. México. Recuperado de http://www.archivos.ujat.mx/DACS/nutricion/estructura_curricular/area_deformacion_integral-profesional/MICROBIOLOGIA%20DE%20LOS%20ALIMENTOS.260808.pdf
- INEC. (2016). *Principales Causas de Morbilidad en Ecuador Atendidas en Instituciones de Salud de Forma Ambulatorio o Emergencia*. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>
- Jéantet, R., Croguennec, P., Schuck, M.H., Brulé, G., (2013). *Ciencia de los alimentos: bioquímica, microbiología, procesos, productos*. Volumen 1. Estabilización biológica y fisicoquímica. ISBN: 9788420011486. Zaragoza: Acribia, 2013
- Kopper, G., Calderón, G., Schneider, S., Domínguez, W., & Gutiérrez, G. (2009). *Enfermedades Transmitidas por Alimentos y su Impacto Socioeconómico, Estudios de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua*. Roma, Italia. 4-10.
- Larrañaga, I. J., Carballo, M. J., Barríguez, M., Fernández, A. J. (1999). *Control e Higiene de los Alimentos*. Madrid, España. Editorial Esmeralda Mora. 29-31; 62-70; 206-209.
- López, M. A. (2017). *ANTIBACTERIAL EFFECT OF Myrciaria dubia, Citrus grandis AND Citrus reticulate JUICE ON Escherichia coli AND Salmonella*



- tiphy*.23/12/2018, de DOI: [dx.doi.org/10.18050/Cientifi-k.v5n1a10.20](https://doi.org/10.18050/Cientifi-k.v5n1a10.20) Sitio web: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/CIENTIFI-K/article/view/1221/975>
- López, V., Suárez, M., Chico, C. I., Navas, J., & Martínez J. V. (2006). *Listeria Monocytogenes* en Alimentos: ¿Son Todos Los Aislamientos Igual De Virulentos? Departamento de Tecnología de Alimentos, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Madrid, España. 1-11. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/ram/v38n4/v38n4a11.pdf>
- Lucas, E. (2011). *Alimentos e Inocuidad. Su importancia para los países de América Latina y el Caribe*. Recuperado de http://www.ucipfg.com/Repositorio/MIA/MIA-03/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad5/lecturas/complementarias/Inocuidad_su_importancia_en_los_paises_de_Am_Lat_y_el_Caribe.pdf
- Madrid, A., Esteire, E., & Cenzano, J. M. (2013). *Ciencia y Tecnología de los Alimentos*. Tomo I. Primera Edición. Madrid, España. Antonio Madrid Vicente Ediciones. 120-123.
- Méndez, I. A., Badillo, C. A., Parra, G., & Faccini, A. A. (2010). *Caracterización microbiológica de salmonella en alimentos de venta callejera en un sector universitario de Bogotá, Colombia*. 27-32. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/263082522_Caracterizacion_microbiologica_de_Salmonella_en_alimentos_de_venta_callejera_en_un_sector_universitario_de_Bogota_Colombia_julio_a_octubre_de_2010
- MSP. (2009). *Enfermedades transmitidas por alimentos*. Ministerio de Salud Pública. Recuperado de <http://www.saludcapital.gov>
- Muñoz, A. I., Vargas, M., Otero, L., Díaz, G., & Guzmán, V. (2011). *Presencia de Listeria monocytogenes en los alimentos listos para el consumo, procedentes de plazas de mercado y delicatessen de supermercados de cadena, Bogotá, D.C. 2002-2008*. Colombia. 1-12. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v31n3/v31n3a15.pdf>
- Neogen, (2013). *Sistema Reveal 2.0. Guía de interpretación*. Recuperado el 9 de junio de 2018, de <file:///Guia%20Petrifilm%20Salmonella.pdf>
- Neogen Corporation. (2016) *Reveal® 2.0 para Salmonella*.
- Neogen Corporation. (2016) *Reveal® 2.0 para Listeria*.
- OMS. (2007). *Manual sobre las cinco claves para la Inocuidad de los Alimentos*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OMS. (2013) *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Recuperado de <https://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/>



- OMS. (2015). *Las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) en la región de las Américas de la OMS*. Recuperado de http://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodborne-diseases/amro_es.pdf
- OMS. (2017). *Inocuidad De Los Alimentos. Datos Y Cifras*. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- OPS. (1999). *Contaminación microbiana de los alimentos vendidos en la vía pública en ciudades de América Latina y características socio-económicas de sus vendedores y consumidores*. 23/12/2018, de Organización Panamericana de Salud. Sitio web: <http://www1.paho.org/spanish/Hcp/HCV/doc216.pdf>
- OPS. (2002). *La salud en las Américas*. Volumen I. Publicación Científica y Técnica No. 587.
- OPS. (2015). *Manual de capacitación para manipuladores de alimentos*. Ginebra: Organización Panamericana de la Salud.
- Pascual, M. R., & Calderón, V. (2000). *Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica Para Alimentos Y Bebidas*. Segunda Edición. Madrid, España. Editorial Díaz de Santos. 13-60.
- Passalacqua, N. & Cabrera, J. (2014). *"Microorganismos indicadores"*. Volumen III. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Argentina. Recuperado de http://www.anmat.gov.ar/renaloea/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_III.pdf
- Pearson, & Badui Dergal, S. (2012). *La ciencia de los alimentos en la práctica*. Primera Edición. Estado De México, México. Editorial Pearson.
- Pierson, M. & Smoot L. (2001). *Indicator Microorganisms and Microbiological Criteria. Food Microbiology*. Fundamentals and Frontiers. USA.
- Plan Nacional de Desarrollo: *Toda Una Vida 2017-2021*. (2017). Recuperado de: www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf
- RAE. (2017). *"Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española"*. Madrid, España.
- Rodríguez, J., García, L., Otero, A., & Santos, J. (2013). *"Prácticas de Higiene y Control Microbiológico en las Industrias Agro Alimentarias"*. Universidad de León. México. Recuperado de http://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/3051/manual_practicas_Edicion_2013.0.pdf
- Rodríguez H., Barreto G., Sedrés M., Bertot J., MartínezS., et al., (2015). *Las enfermedades transmitidas por alimentos, un problema sanitario que hereda e*



- incrementa el nuevo milenio. REDVET. Revista Electrónica. Recuperado de;*
<http://www.redalyc.org/pdf/636/63641401002.pdf>
- Romain, J., Croguennec, T., Schuck, P., & Brulé, G. (2013). *Ciencia De Los Alimentos: Bioquímica, Microbiología, Procesos, Productos*. Volumen I. Zaragoza, España. Editorial ACRIBIA, S. A. 59-65; 339-354.
- Serna, L., Guarniza, S., & Valencia, L. (2012). *Factores de riesgo de ETA en una Comunidad Universitaria en Colombia. Revista de Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial de la Universidad Nacional de Colombia*. Palmira, Colombia. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v10n1/v10n1a14.pdf>
- Soto, F. L. (2016). *Efecto del aceite esencial y zumo de Citrus latifolia tanaka sobre la calidad microbiológica de ensaladas frescas expandidas en el mercado Central de Trujillo*. 23/12/2018, de Universidad César Vallejo Sitio web: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/633/soto_cf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Soto, V. Z., Pérez, L. L., & Estrada, A. D. (2016). *Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos: una mirada en Colombia*. 23/12/2018, de Salud Uninorte Barranquilla. Sitio web: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v32n1/v32n1a10.pdf>
- Tafur, Garzón. (2009). *La Inocuidad de alimentos y el Comercio Internacional. Revista Colombiana De Ciencias Pecuarias*, Vol. 22, Núm. 3. Universidad De Antioquia. Medellín, Colombia. 330-338. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2950/295023525009.pdf>
- Thomas, J. B., & Schwetz, B. (2002, enero). *Reducción de los peligros transmitidos por los alimentos, incluidos los microbiológicos y de otro tipo, haciendo énfasis en los peligros emergentes. Foro Mundial FAO/OMS*. Marrakech, Marruecos. (28-30 enero). Disponible en; http://www.avideter.com/ftp_public/noticia1087.pdf
- Utzinger, D., Arias, M. L., Monge, R., & Antillón, F. (2009). *Calidad microbiológica y valor nutricional de frutas frescas que se venden en puestos callejeros*. 23/12/2018, de Universidad de Costa Rica Sitio web: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v13n1-2/art4.pdf>
- Vanaclocha, A. C. (2014). *Tecnología de los alimentos de origen vegetal*. Volumen I. Madrid, España. Editorial SÍNTESIS, S. A. 18-103.
- Varacela, V. (2016). *Placas Petrifilm*. Recuperado de 3M: http://solutions.3m.com.mx/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1242662525000&locale=es_MX&assetType=MMM_Image&assetId=1180613194582
- Vila Brugalla, Montserrat. (2014). *Listeria monocytogenes en comidas preparadas*. Agencia de salud pública de Barcelona, España. Recuperado de



http://jornades.uab.cat/workshopmrama/sites/jornades.uab.cat/workshopmrama/files/monografico_xii_workshop_mrama.pdf

Zapata, E., & Cristiana, M. (2014). *Frecuencia de aislamiento y número de Coliformes totales, Coliformes fecales, Escherichia coli, Staphylococcus aureus y hongos en ensalada de frutas que se expenden en el mercado Zonal Palermo, mercado Central y establecimientos del Centro Cívico de la ciudad de Trujillo-Perú*. 23/12/2018. Sitio web: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4050>



Anexo 1. Descripción cualitativa de puestos, muestras y cronograma de muestreo donde se realizó el análisis microbiológico.

UBICACIÓN	CÓDIGO	FECHA MUESTREO	VENDEDOR	CÓMPOSICIÓN	Envase	TRANSPORTE
Av. Los Arupos y Av. 12 de Abril	HO01	15-10-2018 29-10-2018	Mujer	Frutilla, uva, papaya, sandia, manzana, piña, guineo	Tarrina	Canasta
Av. Los Arupos y Av. 12 de Abril	HO02	15-10-2018 29-10-2018	Mujer	Kiwi, uva, papaya, sandia, manzana, piña, guineo, melón	Tarrina	Coche
Popayán y Camino a Rayoloma	IE01	18-10-2018 01-11-2018	Mujer	Kiwi, uva, papaya, sandia, manzana, piña, mango, guineo	Tarrina	Canasta
Popayán y Camino a Rayoloma	IE02	18-10-2018 01-11-2018	Mujer	Frutilla, uva, papaya, sandia, manzana, piña, guineo	Tarrina	Canasta
Av. Solano y Av. 10 de Agosto	LS01	17-10-2018 31-10-2018	Mujer	Kiwi, uva, papaya, sandia, manzana, piña, guineo	Funda plástica	Triciclo
Av. Solano y Av. 10 de Agosto	BI01	17-10-2018 31-10-2018	Mujer	Kiwi, uva, papaya, sandia, manzana, piña, guineo	Tarrina	Canasta
Parque el Paraíso	PA01	15-10-2018 29-10-2018	Mujer	Piña, papaya, sandia, melón, mango	Vaso plástico	Triciclo
Parque el Paraíso	PA02	15-10-2018 29-10-2018	Mujer	Piña, papaya, sandia, melón, mango	Vaso plástico	Triciclo
Av. 24 de Mayo y Vía al Valle	GA01	18-10-2018 01-11-2018	Hombre	Frutilla, uva, papaya, sandia, manzana, piña, guineo	Tarrina	Triciclo



Cajabamba y Chugchilán	FA01	17-10-2018 31-10-2018	Mujer	Kiwi, papaya, uva, manzana, sandía, piña, guineo	Tarrina	Canasta
Avenida del estadio	ES01	17-10-2018 31-10-2018	Mujer	Frutilla, uva, papaya, sandía, manzana, piña, guineo	Tarrina	Canasta
Mercado 12 de abril	MA01	22-10-2018 05-11-2018	Mujer	Frutilla, uva, papaya, sandía, manzana, piña, guineo	Tarrina	Canasta
Mercado Feria Libre	FL01	22-10-2018 05-11-2018	Hombre	Frutilla, mango, piña, melón, piña, papaya, manzana	Tarrina	Coche
Mercado Feria Libre	FL02	22-10-2018 05-11-2018	Hombre	Frutilla, papaya, sandía, uva, guineo, piña	Tarrina	Triciclo
Av. Circunvalación Sur	CS01	24-10-2018 07-11-2018	Mujer	Frutilla, uva, papaya, sandía, manzana, piña, guineo,	Tarrina	Canasta
Terminal Terrestre	TT01	22-10-2018 05-11-2018	Hombre	Kiwi, papaya, uva, manzana, sandía, piña, guineo	Tarrina	Canasta
Parque Miraflores	MI01	24-10-2018 07-11-2018	Mujer	Frutilla, uva, papaya, sandía, manzana, piña, guineo	Vaso plástico	Triciclo
Av. Octavio Chacón y Vía a Patamarca	PI01	24-10-2018 07-11-2018	Hombre	Kiwi, papaya, uva, manzana, sandía, piña, guineo	Funda plástica	Triciclo
Complejo Totoracocha	TO01	18-10-2018 01-11-2018	Hombre	Kiwi, papaya, uva, manzana, sandía, piña, guineo	Funda plástica	Triciclo
Basílica, Avenida de las Américas	BA01	24-10-2018 07-11-2018	Mujer	Frutilla, uva, papaya, sandía, manzana, piña, guineo,	Tarrina	Coche



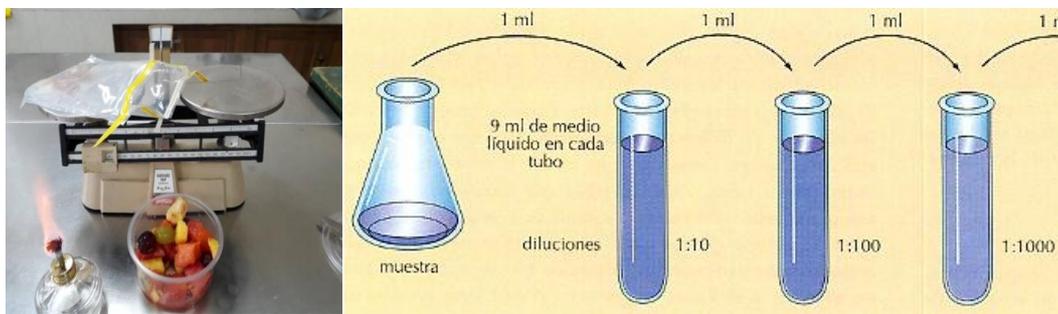
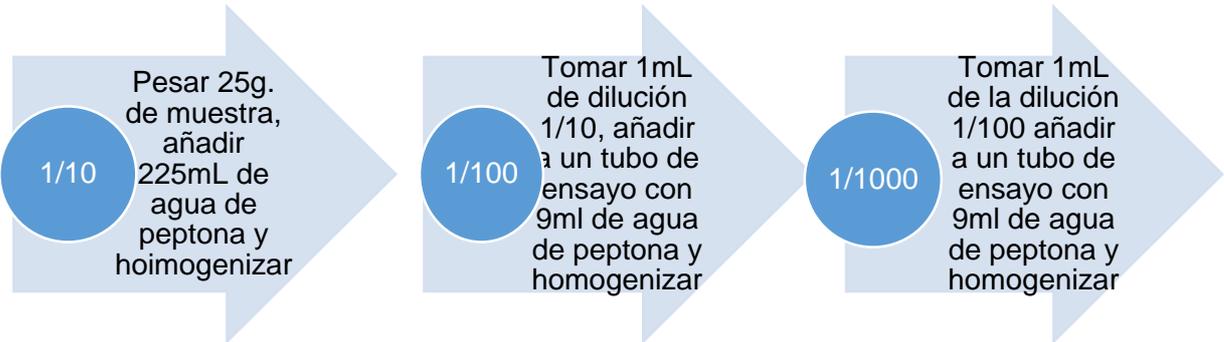
Avenida Don Bosco y Loja	BL01	24-10-2018 07-11-2018	Mujer	Sandía, piña, melón, mango, guineo	Vaso plástico	Triciclo
			Hombre	28.6% (6)		
			Mujer	71.4% (15)		

Anexo 2. Ficha para la recolección de datos de los puestos donde se realizó el muestreo.

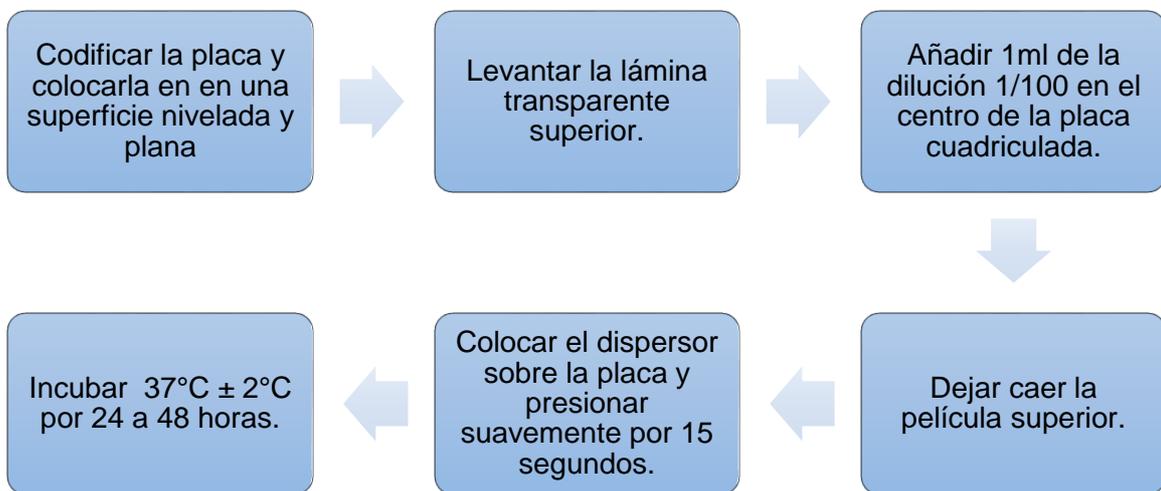
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	
CÓDIGO:	NOMBRE DEL ALIMENTO:
CIUDAD:	FECHA RECOLECCION:
ZONA:	HORA RECOLECCION:
PARROQUIA:	LUGAR DE RECOLECCION:
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:	CODIGO DEL VENDEDOR:
ALMACENAMIENTO DE LA MUESTRA RECOLECTADA:	
FECHA Y HORA DE RECEPCION EN EL LABORATORIO:	
NUMERO DE UNIDADES:	PESO TOTAL DEL ALIMENTO RECOGIDO (g):
OBSERVACIONES:	
NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN COMPLETA EL REGISTRO:	FECHA DE REGISTRO:



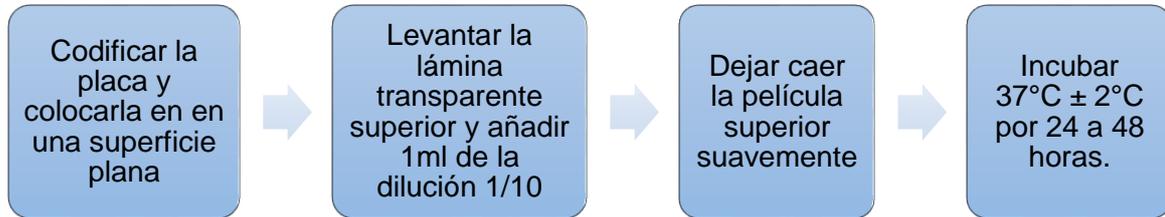
Anexo 3. Flujoograma de procedimiento de dilución de las muestra para su análisis.



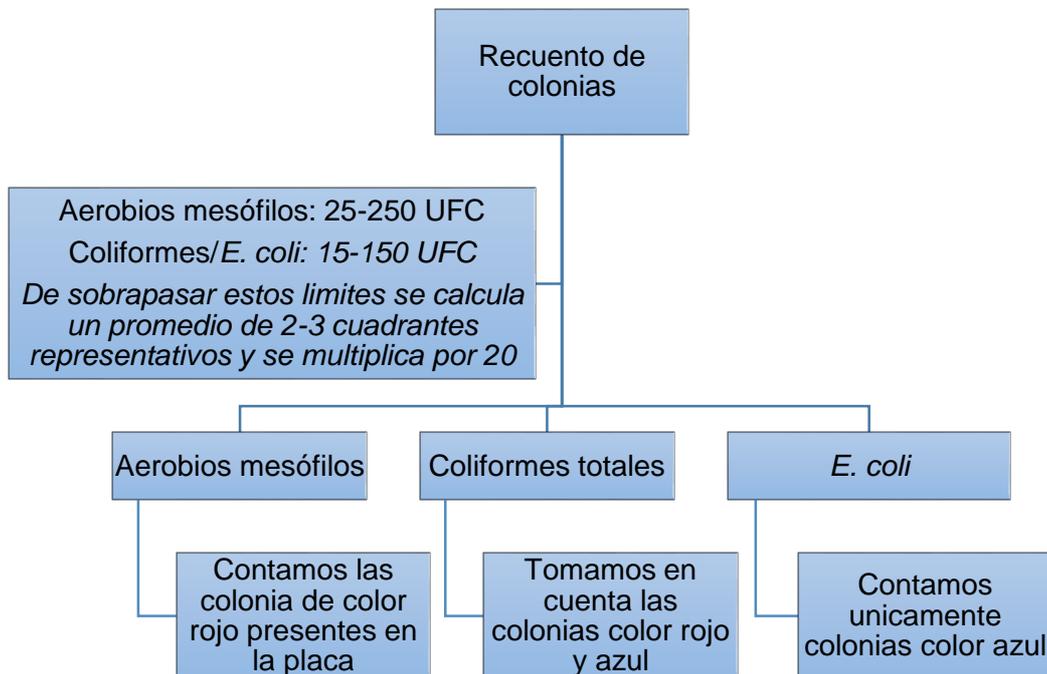
Anexo 4. Flujoograma de procedimiento para la siembra en placa Petrifilm™ aerobios mesófilos.

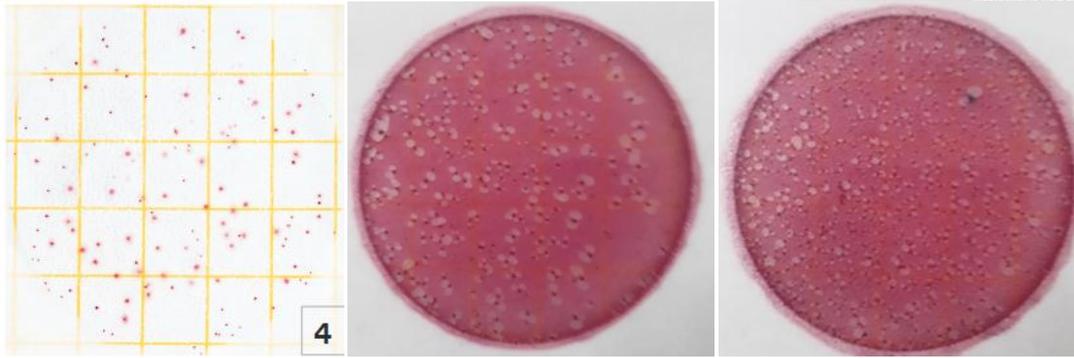


Anexo 5. Flujoograma de Procedimiento para la siembra en placa Petrifilm™ Coliformes/*E. coli*.

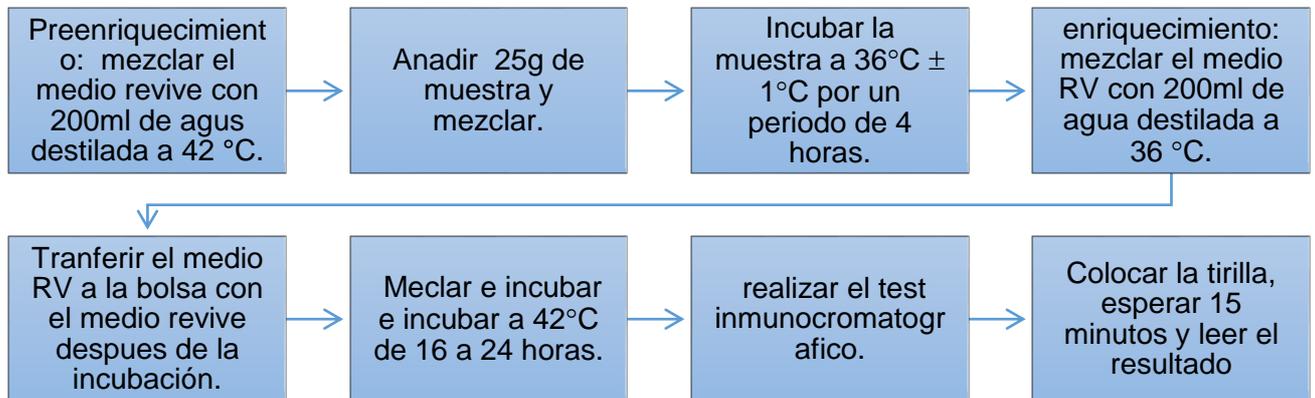


Anexo 6. Flujoograma para el recuento en Placas Petrifilm™.



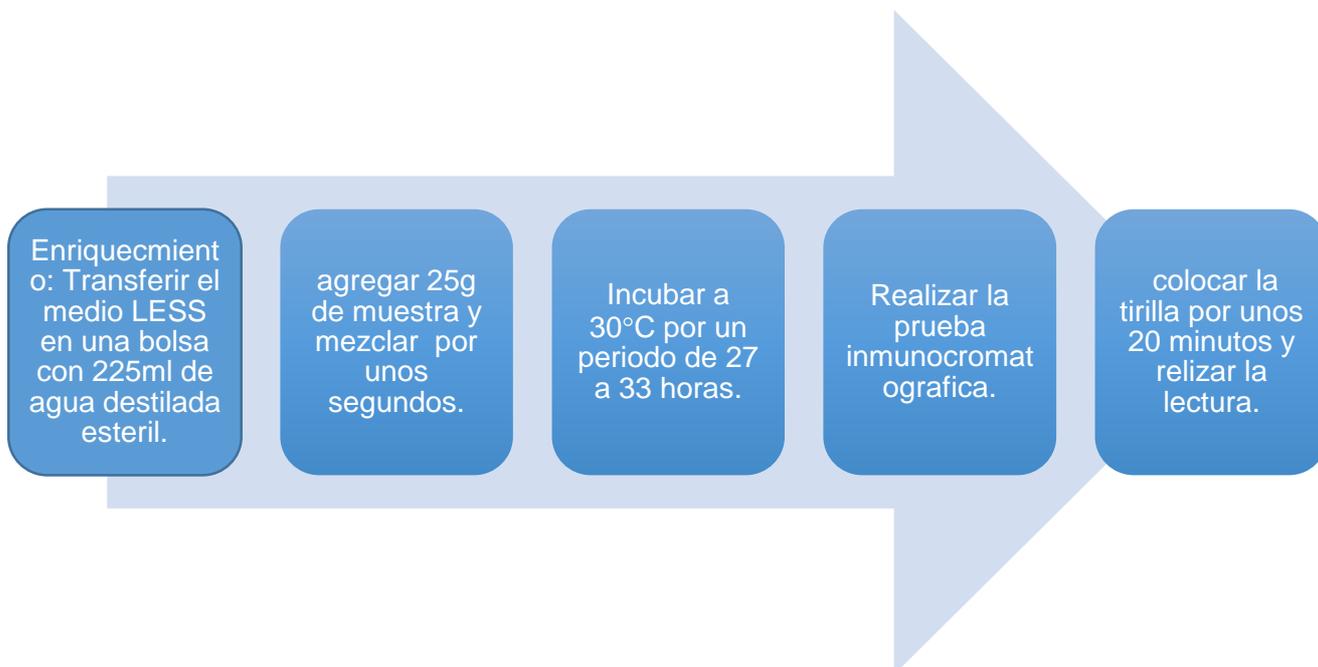


Anexo 7. Flujoograma de procedimiento para la siembra de *Salmonella* spp. mediante el kit Reveal[®] 2.0.





Anexo 8. Flujograma de procedimiento para la siembra de *Listeria* spp. mediante el kit Reveal[®] 2.0.



Anexo 9. Prueba t Student entre el primer y segundo muestreo para determinar si existe varianza estadísticamente significativa ($P < 0.5$).

	<i>Aerobios mesófilos</i>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Coliformes totales</i>	
	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 1	Muestreo 2
Media	35204,76	28252,381	2,85714286	1,19047619	1954,7619	1646,42857
Varianza	781581726	808963369	83,9285714	19,7619048	1691661,19	1215425,36
Observaciones	21	21	21	21	21	21
Coefficiente de correlación de Pearson	0,830571		0,31131569		0,76762351	
Diferencia hipotética de las medias	0		0		0	
Grados de libertad	20		20		20	
Estadístico t	1,94007		0,86294893		1,68199394	
P(T<=t) una cola	0,03330		0,19919793		0,05405953	
Valor crítico de t (una cola)	1,72471		1,72471822		1,72471822	
P(T<=t) dos colas	0,06660253		0,39839586		0,10811905	
Valor crítico de t (dos colas)	2,085963		2,08596344		2,08596344	



Anexo 10. Recuento aerobios mesófilos en cada análisis realizado.

CODIGO	PRIMER ANÁLISIS		SEGUNDO ANÁLISIS	
	RECuento	HASTA 10 ⁴ UFC/g	RECuento	HASTA 10 ⁴ UFC/g
HO01	3.1x10 ⁴	NO CUMPLE	2.3 x10 ⁴	NO CUMPLE
HO02	4 x10 ⁴	NO CUMPLE	2.5 x10 ⁴	NO CUMPLE
IE01	5.1 x10 ⁴	NO CUMPLE	3.3 x10 ⁴	NO CUMPLE
IE02	1.6 x10 ⁴	NO CUMPLE	4.3 x10 ³	CUMPLE
LS01	7.6 x10 ⁴	NO CUMPLE	8.1 x10 ⁴	NO CUMPLE
BI01	8.1 x10 ⁴	NO CUMPLE	7.2 x10 ⁴	NO CUMPLE
PA01	2.3 x10 ³	CUMPLE	1.8 x10 ³	CUMPLE
PA02	1.5 x10 ³	CUMPLE	1.4 x10 ³	CUMPLE
GA01	6.2 x10 ⁴	NO CUMPLE	3 x10 ⁴	NO CUMPLE
FA01	7.8 x10 ⁴	NO CUMPLE	6.9 x10 ⁴	NO CUMPLE
ES01	2.3 x10 ⁴	NO CUMPLE	1.9 x10 ⁴	NO CUMPLE
MA01	3.3 x10 ⁴	NO CUMPLE	3.2 x10 ⁴	NO CUMPLE
FL01	6.8 x10 ⁴	NO CUMPLE	9.7 x10 ⁴	NO CUMPLE
FL02	6.5 x10 ⁴	NO CUMPLE	6.3 x10 ³	CUMPLE
CS01	1.4 x10 ⁴	NO CUMPLE	1.4 x10 ⁴	NO CUMPLE
TT01	4.3 x10 ³	CUMPLE	5.3 x10 ³	CUMPLE
MI01	4.9 x10 ⁴	NO CUMPLE	3.9 x10 ⁴	NO CUMPLE
PI01	2.5 x10 ⁴	NO CUMPLE	2 x10 ⁴	NO CUMPLE
TO01	1.9 x10 ⁴	NO CUMPLE	1.7 x10 ⁴	NO CUMPLE
BA01	9 x10 ²	CUMPLE	3.1 x10 ³	CUMPLE
BL01	2.5 x10 ²	CUMPLE	4.5 x10 ²	CUMPLE
	Media	3.2 x10⁴ UFC/g	Desviación	2.8x10⁴ UFC/g
	Máximo	9.7 x10⁴ UFC/g	Mínimo	2.5 x10² UFC/g
	% Cumplimiento	28.5%		

Anexo 11. Recuento Escherichia coli en cada análisis realizado.

CODIGO	PRIMER ANÁLISIS		SEGUNDO ANÁLISIS	
	RECuento	HASTA 10 UFC/g	RECuento	HASTA 10 UFC/g
HO01	4 x10 ¹	NO CUMPLE	0	CUMPLE
HO02	0	CUMPLE	0	CUMPLE
IE01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
IE02	5	CUMPLE	5	CUMPLE
LS01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
BI01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
PA01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
PA02	0	CUMPLE	0	CUMPLE
GA01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
FA01	0	CUMPLE	0	CUMPLE



ES01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
MA01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
FL01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
FL02	0	CUMPLE	0	CUMPLE
CS01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
TT01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
MI01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
PI01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
TO01	1.5 x10 ¹	NO CUMPLE	2 x10 ¹	NO CUMPLE
BA01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
BL01	0	CUMPLE	0	CUMPLE
	Media	2.02 UFC/g	Desviación	7.16 UFC/g
	Máximo	4 x10¹ UFC/g	Mínimo	0 UFC/g
	% Cumplimiento	92,80%		

Anexo 12. Recuento coliformes totales en cada análisis realizado.

	PRIMER ANÁLISIS	SEGUNDO ANÁLISIS
CODIGO	RECUENTO	RECUENTO
HO01	2.4x10 ³	3.1 x10 ³
HO02	2.8 x10 ³	2.3 x10 ³
IE01	1.5 x10 ³	3.1 x10 ³
IE02	2.2 x10 ³	2.4 x10 ³
LS01	1.5 x10 ²	1.2 x10 ²
BI01	3.1 x10 ³	2.8 x10 ³
PA01	1.2 x10 ³	1.2 x10 ³
PA02	3.9 x10 ²	4 x10 ²
GA01	4.5 x10 ³	3.7 x10 ³
FA01	1.1 x10 ³	9.5 x10 ²
ES01	2.8 x10 ³	1.3 x10 ³
MA01	1.8 x10 ³	9 x10 ²
FL01	1.8 x10 ³	2.1 x10 ³
FL02	3.7 x10 ³	3.1 x10 ³
CS01	1.2 x10 ³	9.4 x10 ²
TT01	1 x10 ³	8.8 x10 ²
MI01	3.9 x10 ³	1.4 x10 ³
PI01	3.4 x10 ³	2.1 x10 ³
TO01	1.8 x10 ³	1.5 x10 ³
BA01	2 x10 ²	2.4 x10 ²



BL01	3.5×10^1	5×10^1
	Media	1.8×10^3 UFC/g
	Desviación	1.2×10^3 UFC/g
	Máximo	4.5×10^3 UFC/g
	Mínimo	3.5×10^3 UFC/g

Anexo 13. Prevalencia de Salmonella spp. en las muestras analizadas.

CODIGO	PRIMER ANÁLISIS		SEGUNDO ANÁLISIS	
	RESULTADO	AUSENCIA EN 25g.	RESULTADO	AUSENCIA EN 25g.
HO01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
HO02	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
IE01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
IE02	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
LS01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
BI01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
PA01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
PA02	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
GA01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
FA01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
ES01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
MA01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
FL01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
FL02	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
CS01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
TT01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
MI01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
PI01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
TO01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
BA01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
BL01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
	% Cumplimiento	100,00%		

Anexo 14. Prevalencia de Listeria monocytogenes en las muestras analizadas.

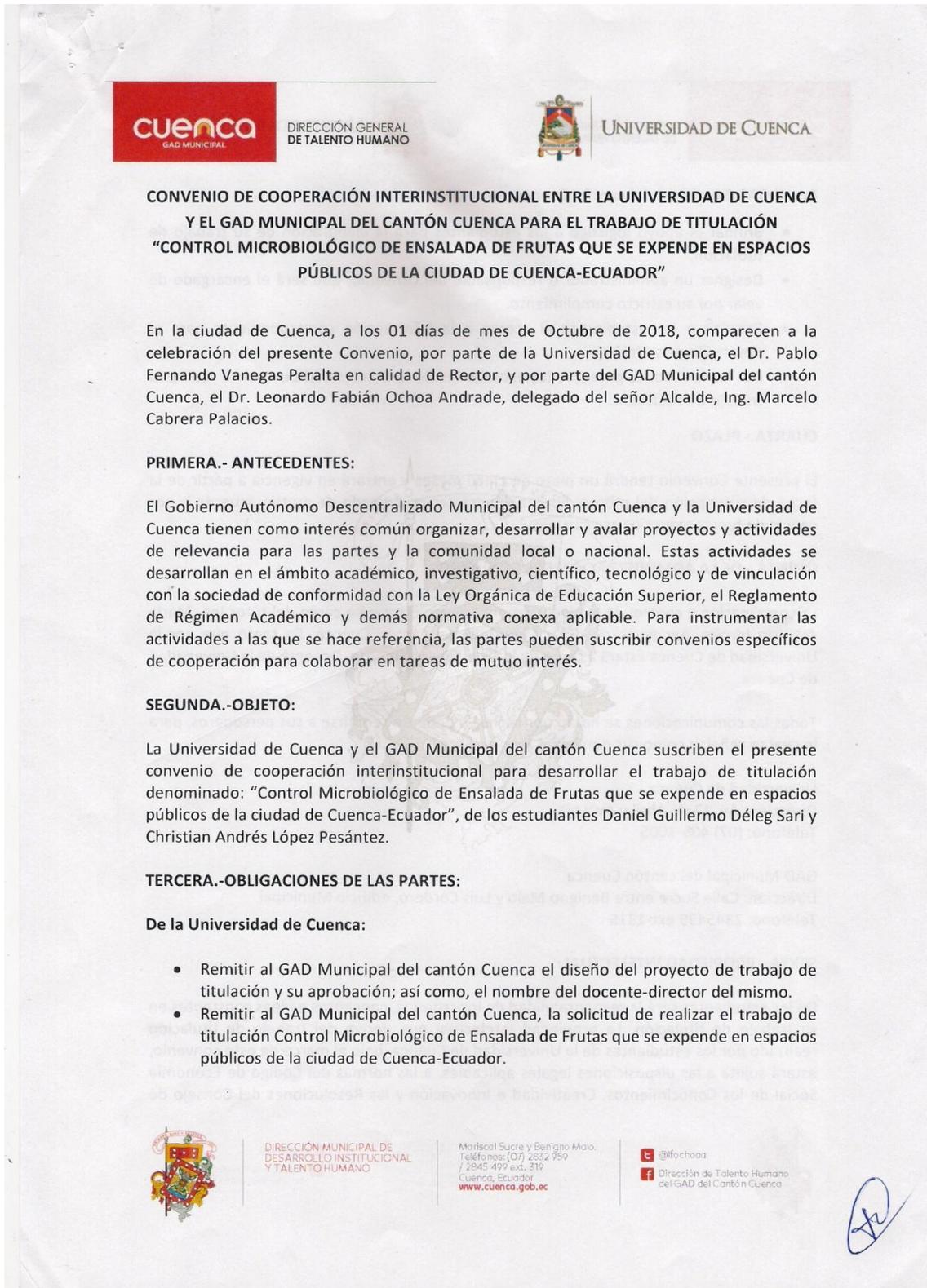
CODIGO	PRIMER ANÁLISIS		SEGUNDO ANÁLISIS	
	Resultado	Ausencia en 25g.	Resultado	Ausencia en 25g.
HO01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
HO02	-	-	-	-



IE01	-	-	-	-
IE02	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
LS01	-	-	-	-
BI01	-	-	-	-
PA01	-	-	-	-
PA02	-	-	-	-
GA01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
FA01	-	-	-	-
ES01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
MA01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
FL01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
FL02	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
CS01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
TT01	-	-	-	-
MI01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
PI01	-	-	-	-
TO01	-	-	-	-
BA01	AUSENCIA	CUMPLE	AUSENCIA	CUMPLE
BL01	-	-	-	-
	% Cumplimiento	100,00%		



Anexo 15. Convenio realizado entre la Universidad de Cuenca y el GAD Municipal de la ciudad de Cuenca.





DIRECCIÓN GENERAL
DE TALENTO HUMANO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Por el GAD Municipal del cantón Cuenca:

- Brindar el apoyo logístico a los estudiantes para la elaboración de su trabajo de titulación.
- Designar un administrador o responsable del convenio, que será el encargado de velar por su estricto cumplimiento.
- Permitir a los estudiantes el acceso a la información correspondiente para el desarrollo de su trabajo.
- Dar las facilidades para que los estudiantes de la Universidad de Cuenca realice el trabajo de titulación.

CUARTA.- PLAZO

El presente Convenio tendrá un plazo de cinco meses y entrará en vigencia a partir de la fecha de suscripción del mismo. El plazo podrá ser prorrogado de mutuo acuerdo o por causas de fuerza mayor o caso fortuito.

QUINTA.- DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CONVENIO

La coordinación y control de la ejecución del Convenio estará a cargo del tutor Ing. María Augusta Idrovo, por parte del GAD Municipal del cantón Cuenca. En tanto que por la Universidad de Cuenca estará a cargo de la Mgt. Silvana Donoso, Docente de la Universidad de Cuenca.

Todas las comunicaciones se harán por escrito y deberán remitirse a sus personereros, para lo cual se señalan como sus domicilios los siguientes:

Universidad de Cuenca
Dirección: Av. 12 de Abril y Av. Loja
Teléfono: (07) 405-1005

GAD Municipal del cantón Cuenca
Dirección: Calle Sucre entre Benigno Malo y Luis Cordero, edificio Municipal.
Teléfono: 2845499 ext-1316

SEXTA.- PROPIEDAD INTELECTUAL:

De los estudiantes será la responsabilidad de los criterios, conceptos e ideas constantes en su trabajo de titulación. La propiedad intelectual que derive del trabajo de titulación realizado por los estudiantes de la Universidad de Cuenca, bajo el marco de este convenio, estará sujeta a las disposiciones legales aplicables, a las normas del Código de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación y las Resoluciones del Consejo de



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO

Mariscal Sucre y Benigno Malo.
Teléfonos: (07) 2852 959
/ 2845 499 ext. 319
Cuenca, Ecuador
www.cuenca.gob.ec

@ifchoaa

Dirección de Talento Humano
del GAD del Cantón Cuenca



DIRECCIÓN GENERAL
DE TALENTO HUMANO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Educación Superior y a la normativa interna de la Universidad y del GAD Municipal del cantón Cuenca, otorgando el reconocimiento correspondiente a quienes hayan intervenido en la ejecución de dicho trabajo de titulación.

No obstante lo indicado en razón de la firma del presente convenio y las facilidades que el GAD Municipal del cantón Cuenca brinda para el desarrollo del presente trabajo de titulación, puede utilizar los resultados del mismo en el cumplimiento de su objeto social y sus procesos internos, sin que esto implique se le faculte para la comercialización del mismo.

Adicionalmente; y de ser necesario, los estudiantes suscribirán una carta de confidencialidad por la que se comprometa a mantener la confidencialidad de la información recibida del GAD Municipal del cantón Cuenca para la elaboración de su trabajo de titulación.

Las partes aceptan que la autoría de los trabajos objeto del presente acuerdo corresponde a los estudiantes de la Universidad de Cuenca, quienes lo ejecutarán como Trabajo de Titulación para la culminación de su carrera.

El GAD Municipal de Cuenca podrá hacer uso de toda la información técnica entregada a ellos, y podrá, modificarla o cambiarla de acuerdo a sus intereses, sin que para esto deba solicitar permiso a los autores o a la Universidad de Cuenca, sin embargo, se compromete a respetar los derechos de autor.

SÉPTIMA.- DE LA NO EXISTENCIA DE RELACIÓN LABORAL:

Serán de cuenta exclusiva del GAD Municipal del cantón Cuenca y de la Universidad de Cuenca todas las obligaciones para la ejecución del presente convenio; de manera que el GAD Municipal del cantón Cuenca y la Universidad de Cuenca, no tendrán responsabilidad laboral alguna, con los colaboradores, empleados o dependientes de cada una de las partes, ni siquiera a título de solidaridad, aspecto aceptado por las partes expresamente.

Se deja expresa constancia que no existe relación laboral alguna entre los estudiantes de la Universidad de Cuenca aceptada en el marco del presente convenio y el GAD Municipal del cantón Cuenca, sino un relación de desarrollo de trabajos de titulación en el marco de este acuerdo, de las disposiciones legales aplicables del Reglamento de Régimen Académico y de la normativa de la Universidad de Cuenca.



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO

Moriscal Sucre y Benigno Malo.
Teléfono(s): (07) 2832 959
/ 2845 499 ext. 319
Cuenca, Ecuador
www.cuenca.gob.ec

@fochooa

Dirección de Talento Humano
del GAD del Cantón Cuenca



DIRECCIÓN GENERAL
DE TALENTO HUMANO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

OCTAVA.-PROHIBICIÓN DE CESIÓN:

Se prohíbe a las partes transferir o ceder a cualquier título todo o en parte la ejecución del presente convenio, caso contrario será causal para resolver la terminación anticipada y unilateral del mismo.

Los términos de este Convenio pueden ser modificados, ampliados o reformados de mutuo acuerdo durante su vigencia, siempre que dichos cambios no alteren su objeto ni desnaturalicen su contenido, para lo cual las partes suscribirán los instrumentos que sean necesarios; sin ello no surtirán efecto alguno.

NOVENA.-TERMINACIÓN DEL CONVENIO:

El presente convenio específico de desarrollo de trabajo de titulación se terminará por los siguientes motivos:

- Por el cumplimiento del plazo establecido por el desarrollo del trabajo de titulación;
- Por mutuo acuerdo de las partes;
- Por abandono de desarrollo del trabajo de titulación;
- Por muerte de los estudiantes;
- Por incumplimiento e inobservancia del convenio o de las fases del trabajo de titulación, previa comunicación escrita con treinta días de anticipación a la fecha en la terminación sea efectiva.

DECIMA.- INTERPRETACIÓN Y DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

Los términos del presente convenio deben interpretarse en sentido literal, en el contexto del mismo, y cuyo objeto revela claramente la intención de los comparecientes. En todo caso su interpretación sigue las siguientes normas: 1) Cuando los términos se hallan definidos en las leyes ecuatorianas, se estará a tal definición. 2) Si no están definidos en las leyes ecuatorianas se estará a lo dispuesto en el convenio en sentido literal y obvio, de conformidad con el objeto del acuerdo y la intención de los comparecientes.

DÉCIMA PRIMERA.- DOCUMENTOS HABILITANTES:

Se agregan al Convenio específico como parte integrante del mismo los documentos que habilitan a cada uno de los representantes de las instituciones como intervinientes:

- Copia certificada del nombramiento del Rector de la Universidad de Cuenca.
- Copia certificada de la delegación otorgada al Dr. Leonardo Fabián Ochoa Andrade.



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO

Mariscal Sucre y Benigno Malo,
Teléfonos: (07) 2832 959
/ 2845 499 ext. 319
Cuenca, Ecuador
www.cuenca.gob.ec

@fochooa

Dirección de Talento Humano
del GAD del Cantón Cuenca



DIRECCIÓN GENERAL
DE TALENTO HUMANO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DÉCIMA SEGUNDA.- CONTROVERSIAS:

Las partes convienen que el presente instrumento es producto de la buena fe, por lo que toda controversia e interpretación que se derive del mismo, respecto a su operación, formalización y cumplimiento, será resuelta por ambas partes de manera directa y mediante el diálogo. De no llegar a un acuerdo los comparecientes, de forma expresa renuncian fuero y domicilio, y acuerdan expresamente acudir el trámite de mediación en el Centro de Arbitraje y Mediación de la Procuraduría General del Estado en la ciudad de Cuenca.

DÉCIMA TERCERA.- ACEPTACIÓN:

Los comparecientes en representación de sus representadas aceptan el contenido de las cláusulas estipuladas en este Convenio, por cuanto responden a sus intereses institucionales.

Para constancia y fe de todo lo expresado, suscriben en tres ejemplares de igual tenor y valor.

Dr. Leonardo Fabián Ochoa Andrade

DELEGADO DEL SEÑOR ALCALDE DEL
GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN CUENCA

Dr. Pablo Fernando Vanegas Perata

RECTOR DE LA
UNIVERSIDAD
DE CUENCA



DIRECCIÓN MUNICIPAL DE
DESARROLLO INSTITUCIONAL
Y TALENTO HUMANO

Mariscal Sucre y Benigno Malo.
Teléfonos: (07) 2832 959
/ 2845 499 ext. 219
Cuenca, Ecuador
www.cuenca.gob.ec

@lfchooa

Dirección de Talento Humano
del GAD del Cantón Cuenca



Anexo 16. Plan de Capacitación sobre Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos.

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA VENEDORES AMBULANTES DE ENSALADA DE FRUTAS QUE SE EXPENDEN EN LOS ESPACIOS PUBLICOS DE LA CIUDAD DE CUENCA

1. INTRODUCCIÓN

Las ETA se pueden definir como cualquier tipo de patología de naturaleza infecciosa y/o tóxica que es causada por la ingestión de alimentos o agua con presencia de contaminantes físicos, químicos o biológicos que en cantidad suficiente pueden alterar la salud de los consumidores (Kopper, Calderón, Schneider, Domínguez & Gutiérrez, 2009).

Un alimento se considera contaminado cuando existe la presencia de bacterias, parásitos, virus, toxinas, productos físicos y químicos, entre otros que ocasionan alteraciones organolépticas en el alimento y acarrear riesgo de causar enfermedad en el consumidor. El factor biológico principal al que se le atribuye la alteración de los alimentos es la presencia de bacterias, las cuales pueden ocasionar cambios notorios en el producto mediante la producción de olor desagradable, cambios de textura, color, sabor, lo que lo hace indeseable para ingerirlo (Larrañaga, Carballo, Rodríguez & Fernández, 1999) (Lucas, 2011).

La incorrecta manipulación de los alimentos presenta un mayor riesgo de provocar una ETA porque las condiciones higiénico-sanitarias no son las óptimas, ya que puede contaminarse fácilmente por fuentes como manipuladores, mal procesamiento durante la elaboración, condiciones de almacenamiento y ambiente del lugar donde se expende el alimento (Argenti & Marocchino, 2007) (Castañeda, Martínez, Bedoya & Román, 2016).

Las Buenas prácticas de manufactura (BPM) son un conjunto de normas y prácticas higiénicas para una correcta manipulación de los alimentos durante todo su proceso de elaboración con la finalidad de obtener productos fabricados en condiciones higiénico-sanitarias apropiadas y de esta manera garantizar la calidad e inocuidad del producto (Jeantet, Croguennet, Schuck & Brulé, 2013) (Kopper, et al., 2009).

2. PROPÓSITO DE LA CAPACITACIÓN

El propósito de esta capacitación es proporcionar información, a las personas que manipulan alimentos sobre buenas prácticas de manufactura, las cuales brindarán pautas de deben aplicar a su trabajo con la finalidad de disminuir el riesgo de



contaminación de sus alimentos y por ende reducir las enfermedades transmitidas por alimentos en la población.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General:

- Proporcionar información a los vendedores ambulantes de ensalada de frutas de la ciudad de Cuenca, acerca de buenas prácticas de manufactura.

3.2 Objetivos de Aprendizaje.

- El manipulador podrá conocer el rol y sus responsabilidades para prevenir una ETA.
- El manipulador tendrá la capacidad de aplicar las correctas normas de higiene para elaborar alimentos aptos para el consumo humano.

4. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

4.1. Descripción de la capacitación. –

Se proporcionará información acerca de la contaminación de los alimentos y como esta puede generar enfermedades en la población; además se dará a conocer cuáles son las enfermedades más comunes transmitidas por alimentos, también se describirá las normas correctas de higiene y de manipulación que deben seguir los vendedores para obtener productos seguros para el consumo humano

4.2. Desarrollo de la capacitación. –

La capacitación se la realizará mediante una exposición presencial, se emplearán diapositivas con el fin de obtener la atención de los participantes y también se les entregará un tríptico con toda la información necesaria. La capacitación contará con la presencia de 20 personas aproximadamente que han participado de este estudio, pero la invitación estará abierta para personas afines que deseen conocer acerca de la correcta higiene y manipulación de alimentos.

4.3. Estrategias Didácticas. –



Se elaborarán diapositivas cuyo contenido sea claro y conciso; se permitirá la participación de los asistentes para responder cualquier duda que presenten y se entregará un tríptico con la información más importante de la capacitación.

4.4. Fecha y duración de la capacitación. –

La fecha de la capacitación será coordinada con los responsables del Departamento de Control Urbano del GAD Municipal de la Ciudad de Cuenca Ecuador; esta tendrá una duración máxima de 2 horas.

4.5. Responsabilidades. –

Del Director(a) de la Capacitación

- Verificación del cumplimiento del horario y la aprobación de la capacitación a desarrollarse por parte de la Dra. María Augusta Idrovo

Del Director(a) del Proyecto de Titulación.

- Verificación y aprobación de los temas a tratarse en la capacitación por parte de la directora del proyecto de titulación Dra. Silvana Donoso Moscoso, MSc.

De los Facilitadores

- Informar a los participantes el programa de actividades a realizar.
- Rendir informes sobre los avances, decisiones que se tomen durante el proceso y finalización de la capacitación.

De los Participantes

- Participar en la capacitación completa y cumplir con el horario establecido.
- Participar activamente en el desarrollo de la capacitación.

Anexo 17. Tríptico entregado a los vendedores ambulantes de Ensalada de frutas el día de la capacitación.



¿CUANDO DEBEMOS LAVARNOS LAS MANOS?

ANTES DE MANIPULAR LOS ALIMENTOS, DESPUÉS DE IR AL BAÑO O CAMBIAR UN PAÑAL Y LUEGO DE MANIPULAR DINERO.

¿Cómo proteger los alimentos de las plagas?

Mantener los productos cubiertos o en recipientes adecuados.
Los botes de basura deben estar cerrados.
Alejar a los animales domésticos y aves de los alimentos.



RECOMENDACIONES:

- Lavarse las manos antes de manipular los alimentos
- Recoger el cabello y usar gorra.
- Mantener uñas cortas y limpias.
 - Usar agua potable.
- Mantener espacios de trabajo limpios e higiene de utensilios.
- Evitar exponer al sol la fruta picada, almacenaje correcto y uso de sombrillas.



RECUERDA ...!!!

La fruta picada no debe ser almacenada por más de **24 horas**. No debemos usar frutas podridas o en mal estado.



MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS

“ENSALADA DE FRUTAS”

COMO PREVENIR SU CONTAMINACIÓN






DIRECCIÓN DE CONTROL MUNICIPAL

Ensalada de frutas:
Producto compuesto de variedad de frutas cortadas en trozos pequeños.



¿ Por qué se debe manipular corectamente los alimentos?

Para obtener productos de calidad y evitar la contaminación con bacterias que pueden alterar el alimento y causar enfermedades.



Síntomas Principales:

- Dolor Estomacal
- Náusea
- Vómito
- Diarrea
- Malestar General



Enfermedad
<p>SALMONELOSIS Causa: Bacteria salmonella Origen: Alimentos contaminados con heces de animales o riego con agua contaminada. Prevención: Adecuado lavado de las frutas, utensilios y manos del manipulador.</p>
<p>LISTERIOSIS Causa: Bacteria listeria monocytogenes Origen: Leche y derivados, agua contaminada, también en alimentos contaminados con heces de animales, frutas provenientes de tierra. Prevención: Adecuado lavado de las frutas y uso de agua potable.</p>
<p>TRASTORNO GASTROINTESTINAL Causa: Bacteria escherichia coli Origen: Mala manipulación, alimentos contaminados con heces humanas y animales. Prevención: Buena higiene y adecuado lavado de las frutas .</p>

DEBERES DE LOS MANIPULADORES

- Mantener la higiene personal.
- Usar ropa limpia.
- Quitarse reloj y anillos al manipular alimentos.
- Lavado adecuado de manos con jabón durante 20 segundos.
- Mantener el lugar de trabajo y los utensilios limpios.





Anexo 18. Diapositivas empleadas en la capacitación sobre Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos a vendedores ambulantes de ensalada de frutas.

<h3>MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS: COMO PREVENIR SU CONTAMINACIÓN</h3>  <h4>ENSALADA DE FRUTAS</h4> 	<h3>OBJETIVO</h3> <ul style="list-style-type: none"> Proporcionar a los manipuladores de alimentos los conocimientos básicos sobre higiene e inocuidad de los alimentos. 	<h3>¿Por qué manipular correctamente los alimentos?</h3> <p>Para evitar la contaminación de los alimentos con la presencia de bacterias, parásitos, virus, toxinas que ocasionan alteraciones del alimento y presentan riesgo de causar enfermedades.</p> <p>Nota: Más de 200 enfermedades se transmiten a través de los alimentos. La mayoría de las enfermedades de transmisión alimentaria se pueden prevenir con una manipulación apropiada de los alimentos.</p>	<h3>¿Qué es una Enfermedad transmitida por alimentos (ETA)?</h3> <p>Patología infecciosa o tóxica causada por la ingestión de alimentos o agua con presencia de microorganismos peligrosos o sustancias químicas tóxicas que en cantidad suficiente pueden alterar la salud de los consumidores.</p> 
<h3>Microorganismos</h3> <ul style="list-style-type: none"> Son seres vivos muy pequeños, invisibles al ojo humano. Ejemplos de microorganismos son bacterias, virus, levaduras, mohos y parásitos. Hay tres tipos diferentes de microorganismos: buenos, malos y peligrosos. <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Buenos</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentes en el proceso de elaboración de ciertos alimentos y bebidas, también ayudan a digerir los alimentos en el intestino. <p>Malos</p> <ul style="list-style-type: none"> O de alteración, no suelen provocar enfermedades, pero pueden hacer que los alimentos huelan y sepan mal y tengan un aspecto repulsivo. <p>Peligrosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Causan enfermedades a las personas y pueden incluso matar. Se denominan "patógenos". La mayoría de ellos no altera el aspecto de los alimentos </div>  </div>	<h3>¿Dónde viven los microorganismos?</h3> <p>Los microorganismos se encuentran en todas partes, sobre todo en:</p> <ul style="list-style-type: none"> las heces tierra y el agua los insectos y otros animales molestos los animales domésticos y de granja las personas (boca, nariz, intestinos, manos, uñas y piel). 	<h3>¿Cómo y donde crecen los microorganismos?</h3> <ul style="list-style-type: none"> Para multiplicarse, los microorganismos necesitan: nutrientes, agua, tiempo y calor. Los alimentos ideales para el desarrollo de microorganismos son la carne, el arroz, la leche, el queso, los huevos y las frutas. 	<h3>Ensalada de frutas</h3> <p>Alimento compuesto por diversas frutas lavadas, peladas y cortadas en pequeños pedazos formando así una mezcla atractiva para el consumidor.</p> <p>Las frutas frescas por su composición son un alimento muy susceptible a descomponerse por diversos tipo de, esta descomposición se denomina como putrefacción y va acompañada de cambios en la apariencia originando cambios de olor, sabor y textura</p> 
<h3>Síntomas más frecuentes de una ETA</h3> <p>Miles de millones de personas padecen cada año enfermedades de transmisión alimentaria sin llegar a saber que su dolencia tenía su origen en los alimentos.</p> <p>Los síntomas más comunes:</p> <ul style="list-style-type: none"> dolores estomacales vómitos diarrea <p>Los síntomas dependen de la causa de la enfermedad. Pueden manifestarse muy rápidamente tras la ingesta del alimento o después de algunos días o incluso semanas. (frecuentemente entre 24 a 72 horas después de la ingesta).</p> <h4>INTOXICACIONES ALIMENTARIAS</h4> 	<h3>Aplicar las cinco claves para la inocuidad de los alimentos:</h3> <ol style="list-style-type: none"> Mantenga la limpieza Separe alimentos crudos y cocinados Cocine completamente Mantenga los alimentos a temperaturas seguras Use agua y materias primas seguras <h4>CINCO CLAVES PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS</h4>  <p>Conocimiento = Prevención</p>	<h3>1. Mantenga la limpieza</h3> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 20%;">Lávese las manos antes de preparar alimentos y con frecuencia durante su preparación</div> <div style="width: 20%;">Lávese las manos después de ir al baño.</div> <div style="width: 20%;">Proteja los alimentos y las áreas de cocina de insectos, plagas y otros animales</div> <div style="width: 20%;">Lave y desinfecte todas las superficies y utensilios usados en la preparación</div> </div> 	<h3>¿Cuándo lavarse las manos?</h3> <p>Antes de manipular alimentos y con frecuencia durante su preparación</p> <p>Antes de comer</p> <p>Después de ir al baño</p> <p>Después de sonarse la nariz</p> 



¿Cuándo lavarse las manos?

Después de cambiar de pañal a un bebe

Después de tocar basura

Después de manipular sustancias químicas para limpiar como cloro, detergente

Después de jugar con mascotas; y después de fumar.

TOSER O ESTORNUDAR **TOCAR BASURA** **TOCAR ANIMALES**

¿CÓMO HAY QUE LAVARSE LAS MANOS?

- MOJATE LAS MANOS** con agua del red o estacionada.
- USA JABON** cualquier sirve pero asegúrate que sea jabon.
- FROTATE BIEN LAS MANOS** 20 segundos, incluidas las muñecas.
- ENJUAGATE** con abundante agua.
- SECA** con una toalla limpia, papel descartable o agitando las manos.

"Con el correcto lavado de manos, prevenimos muchas enfermedades"

CUENCA GOBIERNO AUTÓNOMO DE CUENCA

Como proteger los alimentos de las plagas

Mantener los alimentos cubiertos o en recipientes	Usar cebos o insecticidas para matar los insectos (cuidando de no contaminar los alimentos)	Mantener cerrados los cubos de basura y tirar la basura con regularidad	Mantener los animales domésticos fuera de las zonas de preparación
---	---	---	--

2. Separe alimentos crudos y cocinados

← Crudo → Cocinado →

2. Separe alimentos crudos y cocinados

- ¿Por qué?
- Porque así evitamos la "contaminación cruzada" que es la transferencia de microorganismos de alimentos crudos a alimentos preparados.

1. Tabla limpia → 2. Carne cruda (contaminada) → 3. Tabla contaminada → 4. Se cortan tomates desinfectados con tabla y cuchillo contaminados → 5. Alimento servido (contaminado)

- Separe alimentos crudos y cocinados
- Use equipos y utensilios diferentes, como cuchillos y tablas de cortar, para manipular alimentos crudos
- Conserve los alimentos en recipientes para evitar el contacto entre los crudos y los cocinados

3. Cocine completamente

- Con una cocción adecuada se pueden matar casi todos los microorganismos peligrosos. Se ha demostrado en estudios que cocinar los alimentos hasta que alcancen una temperatura de 70°C puede contribuir a garantizar su inocuidad para el consumo.

4. Mantenga los alimentos a temperaturas seguras

¿Por qué?

Los microorganismos se multiplican con rapidez si los alimentos se conservan a temperatura ambiente. A temperaturas menores de 5°C o superiores a 60°C, el crecimiento microbiano se ralentiza o se detiene.

TEMPERATURA DE SEGURIDAD PARA EL ALIMENTO

ZONA DE PELIGRO

TEMPERATURA DE SEGURIDAD PARA EL ALIMENTO



4. Mantenga los alimentos a temperaturas seguras

No deje alimentos cocinados a temperatura ambiente durante más de 2 horas	Refrigere lo antes posible los alimentos cocinados y los perecederos (preferiblemente por debajo de los 5°C)	No guarde alimentos durante mucho tiempo, aunque sea en el refrigerador
---	--	---

5. Use agua y materias primas seguras

Use agua segura o trátela para que lo sea	Lave las frutas, verduras y hortalizas para su manipulación	Seleccione alimentos sanos y frescos	No utilice alimentos caducados o en mal estado
---	---	--------------------------------------	--

- ¡El agua sin tratar de ríos y canales no es segura!
- contiene parásitos y patógenos que pueden causar diarrea, fiebre tifoidea o disentería.

Entonces para elaborar ensalada de frutas de calidad e inocuas debemos:

CINCO CLAVES PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

Conocimiento = Prevención

Microorganismos analizados

Aerobios mesófilos: indicadores de calidad sanitaria inadecuada, pueden alterar a los alimentos causando mal olor, sabor y color	Escherichia coli: indicadores de contaminación fecal en alimentos, contaminación del agua	Salmonella spp.: Bacterias patógenas causantes de intoxicación alimentaria	Listeria monocitogenes: Bacterias patógenas causantes de intoxicación alimentaria
--	---	--	---

Bibliografía

- OMS. (2007). "Manual sobre las cinco claves para la Inocuidad de los Alimentos". Obtenido de Organización Mundial de la Salud: http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf
- OMS. (2017). Inocuidad de los alimentos. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>
- OPS. (2015). Manual de Capacitación para Manipuladores de Alimentos. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/manual-manipuladores-alimentos.pdf>
- OPS, FAO, & OMS. (2016). Manual de Capacitación para Manipuladores de Alimentos. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación & Organización Mundial de la Salud: <http://www.fao.org/3/a-i5996s.pdf>
- PAE. (2014). Manual de Prevención y Notificación de ETA. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-347771_Manual_Prevencion_Notificacion_de_ETA.pdf



Anexo 19. Invitación entregada a los manipuladores para la capacitación sobre Buenas Prácticas de Manipulación de alimentos.



Anexo 20. Certificado entregado a los asistentes de la capacitación sobre Buenas Prácticas de Manipulación de alimentos.

