

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE GRADUADOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL
PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN
MICROBIOLOGÍA AVANZADA MENCIÓN INDUSTRIAL**

TEMA
**“CONTAMINACION DE COLIFORMES EN BEBIDAS DE FRUTAS
Y VEGETALES CONSUMIDAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.**
PERIODO EN EL AÑO 2015 A SEPTIEMBRE 2016”

AUTOR:
Q.F. REMILTON AGUSTÍN RAMÍREZ REYES

TUTOR:
DR. ÁNGEL ORTIZ ARAUZ

AÑO 2016
GUAYAQUIL – ECUADOR

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO: "CONTAMINACIÓN DE COLIFORMES EN BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES CONSUMIDAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. PERIODO EN EL AÑO 2015 A SEPTIEMBRE 2016"

AUTOR: Remilton Agustín Ramírez Reyes

TUTOR: Dr. Ángel Ortiz Arauz

REVISOR: Dr. Elpidio Perez Ruíz

INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD: Ciencias Médicas

CARRERA: Maestría en Microbiología avanzada, mención Industrial

FECHA DE PUBLICACIÓN:

Nº DE PÁGS.: 47

ÁREA TEMÁTICA: Microbiología de Alimentos

PALABRAS CLAVES: Buenas Prácticas de Manufactura BPM, *Coliformes*, gastrointestinales.

RESUMEN: En el 2013 se reportaron 21.000 casos de enfermedades generadas por la inadecuada manipulación y mal tratamiento de alimentos para el consumo humano. (Ministerio de Salud Pública MSP, 2014). En el presente trabajo se tuvo como objetivo identificar la calidad microbiológica de las bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil y dar la confianza a las personas de su consumo, orientando a las buenas prácticas de manufactura en las empresas. En los resultados obtenidos de muestras analizadas del total 96 muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil en el periodo del 2015 hasta Septiembre 2016, resultaron 35 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 36% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 61 muestras inocuas que sería el 64% del total que si cumplen con el requisito microbiológico según la Norma INEN 2337. Campo de estudio. Mediante el retiro de muestra in situ de bebidas de consumo que llegan al laboratorio, analizándolas con el parámetro microbiológico de *Coliformes*, Se requiere el aseguramiento de la calidad de las bebidas de frutas y vegetales de los vendedores de los restaurantes en la ciudad de Guayaquil, con la información de la encuesta se crea un programa de mejora para las Buenas Prácticas de Manufactura en la manipulación de alimentos (BPM) a los proveedores de alimentos de consumo humano con el fin de prevenir enfermedades gastrointestinales por bacterias *Coliformes*.

Nº DE REGISTRO(en base de datos):

Nº DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF

☒ X

SI

☐

NO

CONTACTO CON AUTOR:

Remilton Agustín Ramírez Reyes

Teléfono:

04 2472340

E-mail:

remiltonramirez@yahoo.es

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN :

Nombre: SECRETARIA DE LA ESCUELA DE GRADUADOS

Teléfono: 2288086

E-mail : egraduadosug@hotmail.com

:Av. Whympers E7-37 y Alpallana, edificio Delfos, teléfonos (593-2) 2505660/1; y en la Av. 9 de octubre 624 y Carrión, edificio Promete, teléfonos 2569898/9. Fax: (593 2) 2509054

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del estudiante Remilton Agustín Ramírez Reyes, del Programa de Maestría de Microbiología Avanzada, mención Industrial, nombrado por el Decano de la Facultad de Ciencias Médicas CERTIFICO: que el estudio de trabajo de titulación especial titulado “Contaminación de *Coliformes* en bebidas de Frutas y Vegetales consumidas en varios restaurantes de la Ciudad de Guayaquil desde el 2015 hasta Septiembre 2016”, en opción al grado académico de Magister en Microbiología Avanzada, mención Industrial, cumple con los requisitos académicos, científicos y formales que establece el Reglamento aprobado para tal efecto.

Atentamente

Dr. Ángel Ortiz Arauz.

TUTOR

Guayaquil, 31 de Octubre del 2016

Dr. Ángel Ortiz Arauz
PATÓLOGO CLÍNICO
M.S.P. LIBRO VI FOLIO 1457 N°. 4188
SENESCYT: 1006R-07-727

DEDICATORIA

A mi Papá Inocente Ramírez y mi
Mamá Lidia Isabel Reyes a mis
hermanos Jimmy, Christian a mi
esposa Fanny Piña y mi hijo Gabriel
Ramírez, a mi suegro Economista
Carlos Piña.

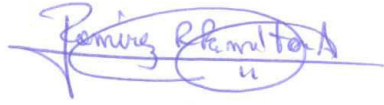
AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil por todo lo enseñado y aprendido en el área de la microbiología avanzada.

Dra. Gloria Bajaan. Gerente Técnico del laboratorio Protal - Espol por darme la oportunidad del desarrollo profesional y terminar con éxito la meta propuesta.

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación especial, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”



Remilton Agustín Ramírez Reyes.

ABREVIATURAS

ETA Enfermedades Transmitidas por los Alimentos.

BPM Buenas Prácticas de Manufactura

MSP Ministerio de Salud Pública.

OMS Organización Mundial de la Salud.

ADN ácido desoxirribonucleico

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

UFC Unidad Formadora de Colonia.

EHEC *Escherichia coli* entero hemorrágica.

Aw Actividad de agua.

SHU Síndrome hemolítico urémico.

CIIC Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer.

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral.

NMP Número Más Probable.

ATCC Colección de Cultivos Tipo Americano

IMVIC Indol, Rojo de metilo, Voges Proskauer y Citrato.

BCIG Beta glucoronidasa.

VRB Bilis Rojo Violeta.

°C Grados centígrados

INEN Norma Técnica Ecuatoriana.

Tabla de contenido

Resumen	1
Introducción	1
Delimitación del problema:.....	2
Formulación del problema:.....	2
Justificación:.....	2
Objeto de estudio:	3
Campo de investigación:.....	3
Objetivo general:	3
Objetivos específicos:	3
La novedad científica:	4
Capítulo 1 MARCO TEÓRICO	5
1.1 Teorías generales.....	5
1.2 Teorías sustantivas.....	5
1.3 Referentes empíricos.....	7
Capítulo 2 MARCO METODOLÓGICO	9
2.1 Metodología:	9
2.2 Métodos:	9
2.3 Hipótesis	11
2.4 Universo y muestra.....	11
2.5 CDIU – Operacionalización de variables.....	11
2.6 Gestión de datos.....	12
2.7 Criterios éticos de la investigación	13
Capítulo 3 RESULTADOS	14
3.1 Antecedentes de la unidad de análisis	14
3.2 Diagnostico:	14
Capítulo 4 DISCUSIÓN	17
4.1 Contrastación empírica:.....	17
4.2 Limitaciones:.....	19
4.3 Líneas de investigación:	19
4.4 Aspectos relevantes	19
Capítulo 5 PROPUESTA	20

Conclusiones y recomendaciones	26
Bibliografía	28
Anexos.....	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla # 1 BAM Para tres tubos a 0.1, 0.01 y 0.001 g inoculados, el NMP por gramo a un intervalo de confianza del 95%	26
---	----

Tabla # 2 Instrucciones para preparar diluciones y expresar resultado en Petrifilm 3M	26
--	----

Tabla # 3 Resultado de las encuestas de aplicación sobre Buenas Prácticas de Manufactura BPM, en la elaboración de bebidas de frutas y vegetal de varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil	27, 28
--	--------

Tabla # 4 Registro de resultados de muestras de bebidas de frutas y vegetales analizadas en el 2015 hasta Septiembre 2016.	29, 30,31, 32
---	---------------

Tabla # 5 Resultado del porcentaje de muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, Con y Sin la presencia del <i>Coliformes</i> en el periodo de 2105 hasta Septiembre 2016.	33
---	----

Tabla # 6 Requisitos microbiológicos de jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, según la Norma INEN 2337.	33
--	----

Tabla # 7 Muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, resultando con la presencia del <i>Coliformes</i> en el 2015	33
--	----

Tabla # 8 Muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, resultando con la presencia del <i>Coliformes</i> en el 2016.	33
---	----

Tabla # 9 Relación en porcentaje sobre la calidad en las Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la elaboración de bebidas de frutas y vegetales y la disminución del <i>Coliformes</i> .	34
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

ANEXO # 1 Formato de encuesta y cálculo de aplicación sobre sobre Buenas Prácticas de Manufactura BPM, en la elaboración de bebidas de frutas y vegetales. Trabajo de titulación especial	36, 37
ANEXO # 2 Formato de cálculo del porcentaje de las muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, resultando con la presencia del <i>Coliformes</i> en el 2015, 2016 y la relación del porcentaje sobre la calidad en las Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la elaboración de bebidas de frutas y vegetales, la disminución de los <i>Coliformes</i>	38
ANEXO # 3 Fotos de restaurantes encuestados en el sector de la ciudadela la Atarazana	39
ANEXO # 4 Fotos de restaurantes y una muestra lista a ser analizada en el área de microbiología	40
ANEXO # 5 Medios de cultivos reaccionados positivamente con <i>Coliformes</i>	41
GRAFICO # 1 96 Muestras de bebidas de frutas y vegetales analizadas	42
GRAFICO # 2 Resultado porcentual de muestras consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil del 2015 hasta septiembre 2016	42
GRAFICO # 3 41 muestras de bebidas de frutas y vegetales analizadas del año 2015	43
GRAFICO # 4 55 muestras de bebidas de frutas y vegetales analizadas desde Enero hasta Septiembre 2016	43
GRAFICO # 5 Relación en porcentaje de la calidad de bebidas de frutas y vegetales consumidas en el año 2015 hasta Septiembre 2016	44
GRAFICO # 6 Cumplimiento del establecimiento	44
GRAFICO # 7 Cumplimiento del Personal	44
GRAFICO # 8 Cumplimiento en la higiene en la manipulación	45

GRAFICO # 9 Almacenamiento y transporte de materia prima y producto final	45
GRAFICO # 10 Control del proceso de la producción	45
GRAFICO # 11 Cumplimiento en la documentación	45

ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL

Resumen

En el 2013 se reportaron 21.000 casos de enfermedades generadas por la inadecuada manipulación y mal tratamiento de alimentos para el consumo humano. (Ministerio de Salud Pública MSP, 2014). En el presente trabajo se tuvo como objetivo identificar la calidad microbiológica de las bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil y dar la confianza a las personas de su consumo, orientando a las Buenas Prácticas de Manufactura BPM en las empresas. En los resultados obtenidos de muestras analizadas del total 96 muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil en el periodo del 2015 hasta Septiembre 2016, son 35 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 36% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 61 muestras inocuas que sería el 64% del total de las muestras que si cumplen con el requisito microbiológico según la Norma INEN 2337. Campo de estudio. Mediante el retiro de muestra in situ de bebidas de consumo que llegan al laboratorio, analizándolas con el parámetro microbiológico de *Coliformes*, Se requiere el aseguramiento de la calidad de las bebidas de frutas y vegetales de los vendedores de los restaurantes de la ciudad de Guayaquil, se crea un programa de mejoramiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) a los proveedores de alimentos de consumo humano con el fin de prevenir enfermedades gastrointestinales por bacterias *Coliformes*.

Palabras clave: Buenas Prácticas de Manufactura BPM, *Coliformes*, gastrointestinales.

Summary

In 2013 21.000 cases generated by improper handling and bad treatment of food for human consumption diseases they were reported. (MSP Ministry of Public Health, 2014). In the present study aimed to identify the microbiological quality of the drinks of fruits and vegetables consumed in several restaurants in the city of Guayaquil and give confidence to people in their consumption, guiding the Good Manufacturing Practices BPM in companies. The results obtained from samples analyzed total 96 samples of drinks of fruits and vegetables consumed in several restaurants in the city of Guayaquil in the period from 2015 to September 2016 are 35 samples contaminated with *Coliform* bacteria that is 36% of the total samples that are unfit for consumption and 61 samples would be harmless 64% of the samples if they meet the microbiological requirements under Standard INEN 2337. Field of study. By withdrawing sample in situ beverage consumption reaching the laboratory, analyzing the microbiological parameters *Coliform*, the quality assurance of fruit drinks and vegetable sellers restaurants in the city of Guayaquil is required, a breeding program of Good Manufacturing Practices (GMP) suppliers of food for human consumption in order to prevent gastrointestinal diseases *Coliform* bacteria is created.

Keywords: Good Manufacturing Practices BPM, *Coliform*, gastrointestinal.

Introducción

En el 2013 se reportaron 21.000 casos de enfermedades generadas por la inadecuada manipulación y mal tratamiento de alimentos para el consumo humano. (Ministerio de Salud Pública MSP, 2014)

Se determina la importancia de la inocuidad microbiológica de las bebidas de frutas y vegetales que se consume en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, de esta manera se evita las enfermedades transmitidas por alimentos en las personas especialmente los niños y ancianos.

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), son aquellas enfermedades causadas por la ingestión de alimentos infectados con contaminantes en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor. (Autoridad Panameña de Seguridad de Alimentos AUPSA, 2014)

Los consumidores son exigentes en el momento de solicitar una bebida de vegetales, debido a esto las autoridades como el Ministerio de Salud Pública son los encargados de controlar la calidad de las bebidas que se prepara, procesa, almacena y se consume en los diferentes restaurantes de la ciudad de Guayaquil.

Se requiere el aseguramiento de la calidad de las bebidas de frutas y vegetales de acuerdo a la norma INEN 2337, que se produce de los vendedores de diferentes restaurantes de la Ciudad de Guayaquil, con el fin de garantizar su calidad para el consumo humano y tener buenas referencias de elaboración y distribución, de esta manera se logra prevenir enfermedades gastrointestinales por bacterias *Coliformes*.

Delimitación del problema:

La Falta de implementación de las buenas prácticas de manufactura en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil y la no asignación de los recursos siendo necesaria para la el producto final que es las bebidas de frutas y vegetales, desde la recepción de materia prima, elaboración, almacenamiento y transporte.

Formulación del problema:

Existe la mala manipulación de las frutas y vegetales que se utilizan en la preparación, el mal estado de la materia prima o es la contaminación cruzada de los equipos, instrumentos infectados mal higienizados en el momento de elaborar las bebidas de frutas y vegetales causantes de contaminación por *Coliformes*.

Justificación:

La OMS se esfuerza por promover la disponibilidad de alimentos inocuos, sanos y saludables para toda la población, a fin de mejorar la inocuidad de los alimentos y la seguridad nutricional. (Organización Mundial de la salud OMS, 2016)

La contaminación de los alimentos por agentes microbiológicos es un problema de salud pública en todo el mundo. En las últimas décadas, la mayoría de los países han registrado un importante aumento en la incidencia de enfermedades provocadas por la presencia de microorganismos en los alimentos, en particular de agentes patógenos como *Salmonella* o *Escherichia coli enterohemorrágica*, y de parásitos como *Cryptosporidium* o los trematodos. (Organización Mundial de la Salud OMS, 2016)

Se identifica la importancia de la inocuidad microbiológica de las bebidas de frutas y vegetales que se consumen en la ciudad de Guayaquil sea esto en las empresas, tiendas o en la vía pública, de esta manera prevenir las enfermedades, gastrointestinales en las personas especialmente en niños y ancianos.

Objeto de estudio:

La contaminación que existe en las bebidas de frutas y vegetales, se origina en las áreas donde se realiza el proceso de elaboración de las bebidas de frutas y vegetales de varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil y que son ingeridas en el momento de solicitarse. Se podría evitar por medio del aseguramiento de la calidad implementando las Buenas Prácticas de Manufactura BPM y evidenciando que la bebida se encuentra inocua.

Campo de investigación:

Las bebidas de frutas y vegetales preparadas de varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil y resultando contaminadas por la bacteria *Coliformes*, se origina de la contaminación del área donde se procesan las bebidas, el mal aseo de los instrumentos de extracción de jugos y pulpas de frutas, la mala manipulación de la materia prima, poco interés de parte del personal en el momento de lavar las frutas y los vegetales.

Objetivo general:

Determinar la calidad microbiológica en el parámetro *Coliformes* en las bebidas de frutas y vegetales ya elaboradas para su consumo de varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, para crear un programa de evaluación de buenas prácticas manufactura de elaboración de bebidas de frutas y vegetales a los proveedores, vendedores de alimentos de consumo humano, garantizando la inocuidad de las bebidas y la salud de las personas.

Objetivos específicos:

1. Cuantificar la presencia del *Coliformes* en las bebidas de frutas y vegetales analizando el parámetro en los laboratorios acreditados, al producto final que es la bebida de consumo directo.
2. Identificando las bebidas que son inocuas, beneficiosas para la salud del consumidor.

3. Proponer un programa de mejora de Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la preparación de bebidas de frutas y vegetales de consumo humano dirigido a los expendedores de alimentos.

La novedad científica:

Con la elaboración de un programa de mejora de Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la preparación de bebidas de frutas y vegetales de consumo humano dirigido a los expendedores de alimentos.

Se disminuyen los casos de contaminación de bebidas por *Coliformes* debido a la mala manipulación de los alimentos.

Capítulo 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Teorías generales

Coliformes totales del grupo de microorganismos indicadores utilizados para evaluar la calidad microbiológica y sanitaria de algún lugar, alimento y del agua. Son bacilos gramnegativos, aerobios o anaerobios facultativos que fermentan la lactosa con producción de gas en 24 ó 48 horas a 36 °C. Son aerobios o anaerobios facultativos, oxidasa negativa y no forman endosporas, las bacterias de este grupo son: *Escherichia coli* y miembros de los géneros *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Yersinia*. (Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y grupos de Investigación en Iberoamérica CAGI, 2016)

Constituyen entre el 0,1 - 1% del total de la población microbiana normal del intestino y se las considera comensales inofensivos. (Universidad de Valladolid. Facultad de Medicina, 2016)

Las especies de *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Providencia* y *Serratia* también son componentes de la flora intestinal y es posible encontrarlas en agua, agua residual y suelo. (SciELO, 2013)

Cuando se produce una perforación intestinal, las bacterias que acceden a la cavidad peritoneal se pueden comportar como patógenos oportunistas, aunque la mayor parte de las *E. coli* que causan enfermedad digestiva y extra intestinal se debe a que han adquirido factores de virulencia secundarios codificados en islotes de patogenicidad, plásmidos o en ADN ácido desoxirribonucleico de bacteriófagos. (Universidad de Valladolid. Facultad de Medicina, 2016)

1.2 Teorías sustantivas

La mayoría de las cepas de *E. coli* son inofensivas. Sin embargo algunas de ellas, como *E. coli enterohemorrágica* (EHEC), pueden causar graves enfermedades a través de los alimentos. La bacteria se transmite al hombre principalmente por el consumo de alimentos contaminados, como productos de carne picada cruda o poco cocida, leche cruda, y hortalizas y semillas germinadas crudas contaminadas. (Organización Mundial de la Salud OMS, 2011)

Su importancia como problema de salud pública se hizo patente en 1982, después de un brote registrado en los Estados Unidos de América. EHEC produce toxinas, conocidas como verotoxinas o toxinas de Shiga por su semejanza con las toxinas producidas por *Shigella dysenteriae*. EHEC puede crecer a temperaturas que oscilan entre 7 °C y 50 °C, con una temperatura óptima de 37°C. (Organización Mundial de la Salud OMS, 2011)

Algunas EHEC pueden proliferar en alimentos ácidos, hasta a un pH de 4,4, y en alimentos con una actividad de agua (*Aw*) mínima de 0,95. Se destruye cociendo los alimentos hasta que todas las partes alcancen una temperatura de 70 °C o más. *E. coli* O157: H7 es el serotipo de EHEC más importante por su impacto en la

salud pública, pero hay también otros serotipos frecuentemente implicados en brotes y casos esporádicos. (Organización Mundial de la Salud OMS, 2011)

Entre los síntomas de la enfermedad causada por EHEC destacan los calambres abdominales y la diarrea, que puede progresar en algunos casos a diarrea sanguinolenta (colitis hemorrágica). También puede haber fiebre y vómitos. (Organización Mundial de la Salud OMS, 2011)

El periodo de incubación varía entre tres y ocho días, con una mediana de tres a cuatro días. La mayoría de los pacientes se recuperan en el término de 10 días, pero en un pequeño porcentaje de los casos (especialmente niños pequeños y ancianos) la infección puede conducir a una enfermedad potencialmente mortal, como el síndrome hemolítico urémico (SHU). (Organización Mundial de la Salud OMS, 2011)

El SHU se caracteriza por una insuficiencia renal aguda, anemia hemolítica y trombocitopenia. Se estima que hasta un 10% de los pacientes con infección por EHEC pueden desarrollar síndrome hemolítico urémico, con una tasa de letalidad de 3%-5%. (Organización Mundial de la Salud OMS, 2011)

Los alimentos contaminados por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, desde diarreas hasta cáncer. (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, 2015)

La salmonelosis, las enfermedades gastrointestinales y la infección por *Escherichia coli*, entre otras, enferman a más de 582 millones de personas en el mundo y matan a más de 350 mil cada año. Estas enfermedades se deben a la ingesta de alimentos insalubres como carne animal mal cocinada, frutas y hortalizas contaminadas con heces o pesticidas y mariscos crudos que contienen biotoxinas marinas. (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, 2015)

La urbanización acelerada también ha incrementado los riesgos, ya que las personas consumen más comidas preparadas fuera de casa, que pueden no ser manipuladas o preparadas adecuadamente. (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, 2015)

Se estima que anualmente una de cada cuatro personas sufre un episodio de enfermedad transmitida por alimentos en las Américas. Los niños y niñas, las embarazadas, los inmunosuprimidos y los adultos mayores son los más vulnerables a este tipo de enfermedades. (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, 2015)

Los alimentos pueden contaminarse en cualquier eslabón de la cadena. Por eso, todos los participantes deben tomar medidas para mantener la seguridad de los alimentos, desde el productor hasta el consumidor, pasando por el procesador y el vendedor. (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, 2015)

1.3 Referentes empíricos

La OMS lleva a cabo evaluaciones científicas de riesgos y elabora directrices sobre la gestión de riesgos, que incluyen material informativo dirigido a todas las partes interesadas, incluido el usuario final, a fin de ayudar a los Estados Miembros a mejorar los medios de que disponen para prevenir y combatir las enfermedades de transmisión alimentaria. (Organización Mundial de la Salud OMS, 2016)

Las frutas y las verduras son componentes esenciales de una dieta saludable, y un consumo diario suficiente podría contribuir a la prevención de enfermedades importantes, como las cardiovasculares y algunos cánceres. En general, se calcula que cada año podrían salvarse 1,7 millones de vidas en el mundo si se aumentara lo suficiente el consumo de frutas y verduras. (Organización Panamericana de la salud y Organización Mundial de la Salud, 2011)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO) publicado recientemente recomienda como objetivo poblacional la ingesta de un mínimo de 400 gramos diarios de frutas y verduras (excluidas las patatas y otros tubérculos feculentos) para prevenir enfermedades crónicas como las cardiopatías, el cáncer, la diabetes o la obesidad, así como para prevenir y mitigar varias carencias de micronutrientes, sobre todo en los países menos desarrollados. (Organización Panamericana de la salud y Organización Mundial de la Salud, 2011)

El consumo actual estimado de frutas y verduras es muy variable en todo el mundo, oscilando entre 100 gramos por día en los países menos desarrollados y aproximadamente 450 gramos diarios en Europa Occidental. (Organización Panamericana de la salud y Organización Mundial de la Salud, 2011)

"El hecho de que las personas coman pocas frutas y verduras responde a múltiples factores, entre ellos, el alto costo de las mismas; su poca disponibilidad en algunos lugares hay que viajar para conseguirlas-, la escasa diversidad en la oferta según la región, la falta de propaganda sobre sus propiedades protectoras y de ofertas por temporada, además de que se dañan más rápidamente, exigen lavarlas y consumirlas en un tiempo corto luego de ser adquiridas, y su ingesta no está incorporada culturalmente", enumeró Marcia Moreira, epidemióloga de la OPS/OMS en Argentina. (Organización Panamericana de la salud y Organización Mundial de la Salud, 2011)

La ingesta variada de frutas y verduras garantiza un consumo suficiente de la mayoría de los micronutrientes, de fibra dietética y de una serie de sustancias nutritivas esenciales. Además, el aumento de su consumo puede ayudar a desplazar los alimentos ricos en grasas saturadas, azúcares o sal. (Organización Panamericana de la salud y Organización Mundial de la Salud, 2011)

Se calcula que la ingesta insuficiente de frutas y verduras causa en todo el mundo aproximadamente un 19 por ciento de los cánceres gastrointestinales, un 31 por ciento de las cardiopatías isquémicas y un 11 por ciento de los accidentes vasculares cerebrales. (Organización Panamericana de la salud y Organización Mundial de la Salud, 2011)

Una revisión internacional de alto nivel sobre el consumo de frutas y verduras y el riesgo de cáncer coordinada por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) concluyó que el consumo de frutas y verduras puede reducir el riesgo de cáncer, y en particular de cánceres gastrointestinales. El CIIC calcula que la fracción prevenible de cánceres debidos a una ingesta insuficiente de frutas y verduras oscila en todo el mundo entre el 5% y el 12 %, y entre el 20 % y el 30 % en el caso de los cánceres gastrointestinales. (Organización Panamericana de la salud y Organización Mundial de la Salud, 2011)

La Estrategia Mundial de la OMS sobre régimen alimentario, actividad física y salud hace hincapié en el aumento del consumo de frutas y verduras como una de las recomendaciones a tener en cuenta al elaborar las políticas y directrices dietéticas nacionales tanto para la población como para los individuos. (Organización Panamericana de la salud y Organización Mundial de la Salud, 2011)

Capítulo 2

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Metodología:

Se realizó un estudio descriptivo observacional cuantitativo y corte transversal con los resultados microbiológicos de muestras de bebidas de frutas y vegetales de varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, analizadas con el parámetro de *Coliformes* en el laboratorio Protal Espol.

2.2 Métodos:

Para los parámetro de *Coliformes totales*, *Coliformes Fecales* y *Escherichia coli*, se proceden con las técnica del Número Más Probable NMP y/o con las placas de recuento de colonias en placas Petri film 3M.

Se inoculan las muestras de bebidas de frutas y vegetales directos en algunos de los casos al ser la muestra concentrada se procede a realizar diluciones, con blancos del reactivo y frente a la cepa de *Escherichia coli* ATCC 25922 de control positivo como control de la calidad del método al ser la muestra analizada.

De las muestras inoculadas en el caso de encontrar alguna muestra contaminada en algún parámetro se procede a reportar en registros internos del área de microbiología con los respectivos controles de calidad.

Las bacterias *Coliformes* totales analizadas con el NMP se realizan diluciones seriadas 1/10, 1/100 y 1/1000 se inocula en el medio de cultivo en serie de tres tubos por cada dilución de Caldo Lauril Sulfato, incubando a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 ± 2 horas dando de esta manera el análisis presuntivo de *Coliformes totales* presentando turbiedad y gas dentro de la campana de Durhan, y se continúa con el análisis confirmativo con el Caldo Verde Brillante Bilis se inocula con asa de platino y se incuba a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 ± 2 horas presentando turbiedad y gas dentro de la campana de Durhan.

Los *Coliformes Fecales* reaccionan también en el análisis presuntivo y se continua al análisis confirmativo en el medio de cultivo Caldo EC se inocula con asa de platino y se incuba a $44.5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas presentando turbiedad y gas dentro de la campana de Durhan.

Se realiza la prueba de bioquímica INVIC ++-- en el caso de salir positivo en el caldo EC de las muestras que reaccionaron para identificar el *Escherichia coli*.

Reacción de Indol, en caldo triptona se inocula con asa de platino y se incuba a $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas adicionar el reactivo de Kovac's 4 dimetil amino benzaldehído, resultando un anillo color rojo sobre el cultivo debido a la utilización del triptófano.

Rojo de metilo, se inocula con asa de platino y se incuba a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas siendo un indicador de pH C15H15N3O2, actúa entre pH 4.2 rojo a pH 6.3

amarillo, permitiendo la formación de ácidos orgánicos que se producen durante la fermentación de los carbohidratos.

Caldo Voges Proskauer, se inocula con asa de platino y se incuba $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas se observa la capacidad de generar un producto final neutro acetoina y 2,3 butanodiol a partir de la fermentación de la glucosa. Los productos neutros formados en la presencia de oxígeno atmosférico, álcalis KOH 40% 0.6 mL y peptona, se oxidan en acetilo reactante el Alfa naftol al 5% 0.2 mL en alcohol absoluto que actúa como catalizador revela un complejo color rojo hasta los 15 minutos de adicionar los reactivos.

Agar Citrato, se inocula con asa de platino en la superficie del medio y se incuba $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 ± 2 horas se observa el metabolismo del citrato realizado por alguna bacteria se dio lugar en el ciclo de Krebs que requiere el desdoblamiento del citrato por la enzima citrinasa en presencia de magnesio o manganeso y de transportadores como el citrato permeasa, la citrinasa actúa sobre el citrato produciendo ácido oxalacético y acetato que se convierte en piruvato y CO_2 alcalino, un cambio de color indica un pH verde a azul Prusia oscuro. Reportar los resultados de acuerdo a la tabla del NMP. **Tabla # 1**

Para el conteo en Petri film 3M de *Coliformes* totales/ *E. coli* contiene nutrientes de Bilis Rojo Violeta (VRB) con un agente gelificante en agua fría, un indicador tetrazolio (cloruro de 2,3,5-trifeniltetrazolio) de actividad de la glucuronidasa, en una superficie plana, levante el film superior e inocule 1 ml de la muestra o su dilución en el centro del film interior bajar con cuidado el film superior sobre la muestra evitando introducir burbujas de aire, coloquemos el aplicador con la cara lisa hacia abajo en el centro de la placa.

Distribuya la muestra uniformemente presionando suavemente en el centro del aplicador, sacar el aplicador y esperar al menos 1 minuto para permitir que se solidifique el gel, Incube las placas a 24 ± 2 h a $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Utilice el contador de colonias estándar u otra fuente de luz amplificada que facilite el conteo. Las colonias de *Coliformes* fermentadoras de lactosa son de color rojo brillante y asociado íntimamente a una o más burbujas de gas (a un diámetro de la colonia).

Para el conteo de *Escherichia coli*, utilice las placas para conteo de *Coliformes* /*Escherichia coli*, incube adicionalmente unas 24 ± 2 h (48 ± 4 h en total). Las colonias de *Escherichia coli* producen beta glucuronidasa BCIG y aparecen de color azul y están íntimamente asociadas a gas atrapado.

Para el conteo de *Coliformes* fecales en Petrifilm 3M contiene nutrientes de Bilis Rojo Violeta (VRB) con un agente gelificante en agua fría, un indicador tetrazolio. Coloque la placa seca del Petri film *Coliformes*, levante el film superior e inocule 1 ml de la muestra o su dilución en el centro del film interior bajar con cuidado el film superior sobre la muestra evitando introducir burbujas de aire, coloque el aplicador con la cara lisa hacia abajo en el centro de la placa, distribuya la muestra uniformemente presionando suavemente en el centro del aplicador.

Sacar el aplicador y esperar al menos 1 minuto para permitir que se solidifique el gel, incube las placas a 24 ± 2 h a 44.5 ± 1 °C.

Cuente las placas después de transcurrido el tiempo de incubación, utilice el contador de colonias estándar u otra fuente de luz amplificada que facilite el conteo.

Las colonias de *Coliformes fecales* de color rojo brillante y asociado íntimamente a una o más burbujas de gas asociado (a un diámetro de la colonia). Reportar de acuerdo a la inoculación de la muestra en Unidad Formadora de Colonia UFC.

Tabla # 2

Con la encuesta al restaurante donde se expenden bebidas de consumo de identificó la fortaleza y las debilidades en las Buenas Prácticas de Manufactura aplicadas en la elaboración de cantidades considerables de bebidas de frutas y vegetales. **Tabla # 3**

2.3 Hipótesis

El uso de normas sanitarias de Buenas Prácticas de Manufactura en la preparación de alimentos de consumo humano va a disminuir la contaminación por bacterias *Coliformes*.

2.4 Universo y muestra

El universo comprende 96 muestras de bebidas de frutas y vegetales que se consumieron en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, durante el periodo del año 2015 hasta Septiembre 2016.

Las muestras con sus diferentes resultados, las 35 muestras contaminadas con bacterias *Coliformes* y 61 muestras inocuas que si cumplen con el requisito microbiológico de *Coliformes* en jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales según la norma INEN 2337, analizados en el laboratorio Protal Espol durante el periodo del año 2015 hasta el mes de Septiembre 2016. **Tabla # 5**

2.5 CDIU – Operacionalización de variables

Variables Dependiente: Las bebidas de frutas y vegetales que son elaboradas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil.

Variables Independientes: Las bebidas de frutas y vegetales contaminadas por las bacterias *Coliformes* presentes por el mal uso en la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura en la preparación de las bebidas.

CATEGORIAS	DIMENSIONES	INSTRUMENTOS	UNIDAD DE ANALISIS
Factores culturales	Poco conocimiento para considerar un alimento seguro	Instruir a la ciudadanía sobre un alimento seguro	La manipulación adecuada en los establecimientos de comidas
Factores económicos	Pérdida económica para los locales que distribuyen las bebidas de frutas y vegetales al ser considerados de riesgo en el momento de elaborar. Pérdidas económicas atención médica, medicamentos, horas perdidas al no asistir al trabajo.	Reconocer los establecimientos donde aplican las Buenas Prácticas de Manufactura BPM.	Aseguramiento de la calidad en todo el proceso de elaboración.
Factores educativos	Escaso conocimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura BPM al momento de elaborar las bebidas de frutas y vegetales	Por todos los medios de comunicación difundir sobre la buena manipulación de los alimentos	Informar con boletines sobre la calidad de las bebidas de frutas y vegetales en cuanto a requisitos microbiológicos que deben cumplir, para que el mismo sea inocuo para la salud.
Factores biológicos	El <i>Coliformes</i> debe estar presente en cantidades suficiente para causar una infección o producir una toxina	Analizar las muestras de bebidas de frutas y vegetales	Bebidas de frutas y vegetales

2.6 Gestión de datos

Se utilizó la información retrospectiva correspondiente a los análisis de las bebidas de frutas y vegetales del año 2015 hasta Septiembre 2016, utilizando un registro implementado para el desarrollo de la gestión de los datos y serán tratados en Software Excel, gráficos, tablas, imágenes, identificando cuantas muestras no cumplen por la presencia de la bacteria *Coliformes* de acuerdo a los requisitos microbiológicos de jugos, pulpa, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, según la Norma INEN 2337 y cuáles son las muestras que si cumplen con los requisitos microbiológicos de *Coliformes*. **Tabla # 4**

Con los datos de las encuestas de aplicación sobre las Buenas Prácticas de Manufactura BPM, en la elaboración de bebidas de frutas y vegetal, se evalúa el nivel de conocimiento e implementación de los manipuladores de alimentos. **Anexo # 1**

2.7 Criterios éticos de la investigación

Los resultados obtenidos de las muestras de bebidas de frutas y vegetales que ingresaron desde el 2015 hasta Septiembre 2016 analizadas en el área de microbiología del laboratorio Protal – Espol, tienen el carácter de ser confidenciales y sus resultados han servidos para la identificación del cumplimiento con la Norma Ecuatoriana INEN 2337 de jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales y que no comprometen a los involucrados en la salud de las personas que las consumieron. **Tabla # 6**

Capítulo 3

RESULTADOS

3.1 Antecedentes de la unidad de análisis

En el 2013 se reportaron 21.000 casos de enfermedades generadas por la inadecuada manipulación y mal tratamiento de alimentos para el consumo humano. (Ministerio de Salud Pública MSP, 2014)

Las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen uno de los problemas más extendidos del mundo actual, por ejemplo, la enteritis y otras enfermedades diarreicas se encuentran entre las cinco primeras causas de mortalidad en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, asimismo, expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) consideran que entre el 70 y el 80 % de la enfermedades diarreicas las producen los alimentos y el agua contaminados. (Revista electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta, 2015)

Coliformes totales del grupo de microorganismos indicadores utilizados para evaluar la calidad microbiológica y sanitaria de algún lugar, alimento y del agua. Son bacilos gramnegativos, aerobios o anaerobios facultativos que fermentan la lactosa con producción de gas en 24 ó 48 horas a 36 °C. Son aerobios o anaerobios facultativos, oxidasa negativa y no forman endosporas, las bacterias de este grupo son: *Escherichia coli* y miembros de los géneros *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Yersinia*. (Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y grupos de Investigación en Iberoamérica CAGI, 2016)

El 71% de mesas y barras, el 69% de utensilios y el 57 % de trapos no cumplen con la calidad sanitaria de acuerdo con lo establecido en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-093-SSA1-1994 (superficies inertes). (Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y grupos de Investigación en Iberoamérica CAGI, 2016)

3.2 Diagnóstico:

De los resultados obtenidos de las muestras analizadas en el laboratorio del total 96 muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil en el periodo del 2015 hasta Septiembre 2016, siendo 35 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 36% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 61 muestras inocuas que sería el 64% del total de las muestras que si cumplen con los requisitos de microbiológicos de *Coliformes*, según la Norma INEN 2337. **Tabla # 5**

En el 2015 se obtuvieron los resultados de las muestras analizadas del total 41 muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil en el periodo del 2015, siendo 18 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 44% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 23 muestras inocuas que sería el 56% del total de las muestras que si

cumplen con los requisitos de microbiológicos de *Coliformes*, según la Norma INEN 2337. **Tabla # 7**

Se obtuvieron los resultados de 55 muestras analizadas de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil hasta Septiembre 2016, siendo 17 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 31% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 38 muestras inocuas que sería el 69% del total de las muestras que si cumplen con los requisitos de microbiológicos de *Coliformes*, según la Norma INEN 2337. **Tabla # 8**

El aumento del 13 % entre los el 2015 y 2016 del consumo e inocuidad de acuerdo a los resultados obtenidos de muestras analizadas, esto es a la aplicación en las Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la elaboración de bebidas. Y la disminución del 13% a la presencia de los *Coliformes* en las bebidas de frutas y vegetales. **Tabla # 9**

De los resultados de 10 encuestas realizadas a varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil encargadas de elaborar bebidas de frutas y vegetales se identificó la fortaleza y debilidades sobre aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura BPM.

Se tiene el 100% que si cumple el establecimiento al tener bien ubicado el área de preparación de bebidas en una zona limpia, fresca y seca, se mantiene las instalaciones eléctricas, en buenas condiciones de iluminación, refrigeradora, congelador, licuadoras, los pisos lisos, rejillas para desagüe en buen estado.

Si cumple con lo que respecta al personal 100% se tiene implementado en instructivo el correcto lavado de manos, se mantiene la ropa limpia, mandil, guantes, mascarilla, gorro en buenas condiciones, el uso de gafas, esmalte de uñas, barba o bigote.

En la higiene el 100% si cumple con el personal mantiene las buenas condiciones sin excepción sobre el aseo personal, antes de empezar las labores de preparación de bebidas, se aplican instructivos para la elaboración de bebidas por personal capacitado y supervisado, los equipos son de material de fácil manipulación para la elaboración de las bebidas y para su óptima desinfección.

En el almacenamiento y transporte de la materia prima y producto final se mantiene la materia prima en un área específica, libre de contaminación cruzada en las condiciones de refrigeración y de congelación están siempre en óptimas condiciones para almacenar y transportar al 100%, a diferencia del 30% cumplen parcialmente y el 10% no cumple con el registro de control de temperatura en la cadena de frío.

Al control del proceso en la producción el 20% si cumple, el 20% cumple parcialmente y el 60% no cumple por no realizar controles de calidad microbiológicos para asegurar la calidad de las bebidas, el 40% cumple parcialmente, 40% no cumple con el control de documentos para asegurar la calidad del producto final, el 20% si cumple y 20% cumple parcialmente y el 60% no

cumple por no tener definido con instructivos, procedimientos y controles de calidad desde la materia prima hasta el producto final de la bebida de fruta.

En documentación se tiene el 60 % si cumple y 40% cumple parcialmente sobre el conocimiento sobre la base de la ley orgánica de salud del 4 de noviembre del 2002, sobre el reglamento de las Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos procesados R.O. 696, el 100% No cumple por no tener documentado e implementado las Buenas Prácticas de Manufactura BPM por línea de proceso y solicitar el Certificado de Operación al Ministerio de Salud Pública de esta manera solicitar registro sanitario de todos los productos de acuerdo a la línea de proceso.

Capítulo 4

DISCUSIÓN

4.1 Contratación empírica:

Para la recopilación la información se aplicó 79 encuestas, las cuales permitieron conocer los niveles de conocimiento del decreto 3075/97 y de los aspectos normativos sobre restaurantes, y de cumplimiento. El tipo de estudio fue el descriptivo y el método para este caso fue el deductivo, el análisis de la información de realiza a través del método estadístico de promedio y media respectivamente. (Universidad Santiago de cali emagazín empresarial, 2015)

Si bien la mayoría de los negocios (85%) conoce las buenas prácticas de manufactura aplicadas al sector, llama la atención que el número no sea 100%, dado que este es el conjunto de prácticas que orientan una buena operación. Qué doce negocios de comida ubicados en el sector con mayor densidad de restaurantes de la ciudad no las conozcan es, al menos destacado. (Universidad Santiago de cali emagazín empresarial, 2015)

Los restaurantes tienen sistemas de capacitación, pero no en todos se implementan políticas claras para que estos sistemas funcionen correctamente. Se esperaba que la totalidad de los encuestados conociera qué son las BPM (lo mínimo para operar en el sector), pero un pequeño porcentaje (15.19%), las desconocen, es decir, desconocen las bases para el buen funcionamiento de todo restaurante. (Universidad Santiago de cali emagazín empresarial, 2015)

Al final se logró entrevistar a 25 manipuladores de comida y se evaluó igual número de empresas con una guía de observación de las condiciones higiénicas, la ventilación, la iluminación de las instalaciones donde se prepara y venden comida. (Revista entorno, Universidad Tecnológica de el Salvador, 2014)

¿Ha recibido capacitación para manipulación de alimentos? En esta pregunta, un 68 % de los encuestados respondió que ha recibido capacitación; y el 32 % restante dijo que no ha recibido capacitación en manipulación de alimentos (Revista entorno, Universidad Tecnológica de el Salvador, 2014)

Es necesario que cada restaurante que no cuente con sistemas ni políticas de capacitación en BPM, implemente acciones que les permitan generar más conocimientos en sus empleados acerca de estas prácticas vitales para el desarrollo de estos negocios. (Universidad Santiago de cali emagazín empresarial, 2015)

Uno de los hallazgos más relevantes en las encuestas es que el control de salud del manipulador en la mayoría de los locales no existe, siendo el manipulador el mayor contaminador de los alimentos debido a la manipulación de los alimentos. (Revista entorno, Universidad Tecnológica de el Salvador, 2014)

De los resultados obtenidos de las muestras analizadas en el laboratorio del total 96 muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil en el periodo del año 2015 hasta Septiembre 2016, siendo 35 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 36% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 61 muestras inocuas que sería el 64% del total de las muestras que si cumplen con el requisito microbiológico de *Coliformes*, según la Norma INEN 2337.

En el año 2015 se obtuvieron los resultados de las muestras analizadas del total 41 muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil en el periodo del 2015, siendo 18 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 44% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 23 muestras inocuas que sería el 56% del total de las muestras que si cumplen con los requisitos de microbiológicos de *Coliformes*, según la Norma INEN 2337.

Se obtuvieron los resultados de 55 muestras analizadas de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil hasta Septiembre 2016, siendo 17 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 31% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 38 muestras inocuas que sería el 69% del total de las muestras que si cumplen con los requisitos de microbiológicos de *Coliformes*, según la Norma INEN 2337.

En la información de 10 encuestas realizadas a varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil encargadas de elaborar bebidas de frutas y vegetales se tiene que el 100% si cumple el establecimiento al tener bien ubicado el área de preparación de bebidas en una zona limpia, fresca y seca, se mantiene las instalaciones eléctricas, buenas condiciones de iluminación, refrigeradora, congelador, licuadoras, los pisos lisos, rejillas para desagüe en buen estado.

Igual se tiene implementado en instructivo el correcto lavado de manos, se mantiene la ropa limpia, mandil, guantes, mascarilla, gorro en buenas condiciones, el uso de gafas, esmalte de uñas, barba o bigote.

En la higiene el personal mantiene las buenas condiciones sin excepción sobre el aseo personal, antes de empezar las labores de preparación de bebidas, se aplican instructivos para la elaboración de bebidas por personal capacitado y supervisado, los equipos son de material de fácil manipulación para la elaboración de las bebidas y para su óptima desinfección.

En el almacenamiento y transporte de la materia prima y producto final se mantiene la materia prima en un área específica, libre de contaminación cruzada en las condiciones de refrigeración y de congelación están siempre en óptimas condiciones al 100%, a diferencia del 30% cumplen parcialmente y el 10% no cumple con el registro de control de temperatura en la cadena de frío.

Al control del proceso en la producción el 20% si cumple, el 20% cumple parcialmente y el 60% no cumple por no realizar controles de calidad

microbiológicos para asegurar la calidad de las bebidas, el 40% cumple parcialmente, 40% no cumple con el control de documentos para asegurar la calidad del producto final, el 20% si cumple y 20% cumple parcialmente y el 60% no cumple por no tener definido con instructivos, procedimientos y controles de calidad desde la materia prima hasta el producto final de la bebida de fruta.

En lo que respecta a documentación se tiene el 60 % si cumple y 40% cumple parcialmente sobre el conocimiento sobre la base de la ley orgánica de salud del 4 de noviembre del 2002, sobre el reglamento de las Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos procesados R.O. 696, el 100% no cumple por no tener documentado e implementado las Buenas Prácticas de Manufactura BPM por línea de proceso y no lograr solicitar el Certificado de Operación al Ministerio de Salud Pública de esta manera solicitar registro sanitario de todos los productos de acuerdo a la línea de proceso.

4.2 Limitaciones:

En algunos restaurantes las personas se sentían presionadas y no emitieron información, los encuestados a diferencia si dan la información pudiendo ser una falsedad al decir que usan guantes, mascarillas, controlan la calidad del agua potable, envían muestras a los laboratorios.

4.3 Líneas de investigación:

Este tema sirve como línea de investigación para ser incluidos en otros estudios de contaminación de alimentos por *Escherichia coli*.

4.4 Aspectos relevantes

Con este estudio se logra disminuir el índice de enfermedades por el consumo de alimentos por *Escherichia coli*.

En el 2013 se reportaron 21.000 casos de enfermedades generadas por la inadecuada manipulación y mal tratamiento de alimentos para el consumo humano. (Ministerio de Salud Pública MSP, 2014)

Capítulo 5

PROPUESTA

PROGRAMA DE MEJORA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LA PREPARACIÓN DE BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES DE CONSUMO HUMANO DIRIGIDO A LOS EXPENDEDORES DE ALIMENTOS.

Introducción.

Los consumidores son exigentes en el momento de solicitar una bebida de frutas y vegetales, debido a esto las autoridades como el Ministerio de Salud Pública son los encargados de controlar la calidad de las bebidas que se prepara, procesa, almacena y se consume en los diferentes restaurantes de la ciudad de Guayaquil.

Se requiere el aseguramiento de la calidad de las bebidas de frutas y vegetales de acuerdo a la norma INEN 2337, que se produce de los vendedores de diferentes restaurantes de la Ciudad de Guayaquil, con el fin de garantizar su calidad para el consumo humano y tener buenas referencias de elaboración y distribución, de esta manera se lograr prevenir enfermedades gastrointestinales por bacterias *Coliformes*.

En mi estudio los resultados obtenidos de las muestras analizadas en el laboratorio 96 muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil en el periodo del 2015 hasta Septiembre 2016, siendo 35 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 36% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 61 muestras inocuas que sería el 64% del total de las muestras que si cumplen con los requisitos de microbiológicos de *Coliformes*, según la Norma INEN 2337.

En lo que respecta a documentación se tiene el 60 % si cumple y 40% cumple parcialmente sobre el conocimiento sobre la base de la ley orgánica de salud del 4 de noviembre del 2002, sobre el reglamento de las Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos procesados R.O. 696, el 100% No cumple por no tener documentado e implementado las Buenas Prácticas de Manufactura BPM por línea de proceso y solicitar el Certificado de Operación al Ministerio de Salud Pública de esta manera solicitar registro sanitario de todos los productos de acuerdo a la línea de proceso.

Para la recopilación la información se aplicó 79 encuestas, las cuales permitieron conocer los niveles de conocimiento del decreto 3075/97 y de los aspectos normativos sobre restaurantes, y de cumplimiento. El tipo de estudio fue el descriptivo y el método para este caso fue el deductivo, el análisis de la información se realiza a través del método estadístico de promedio y media respectivamente (Universidad Santiago de cali emagazín empresarial, 2015)

Si bien la mayoría de los negocios (85%) conoce las buenas prácticas de manufactura aplicadas al sector, llama la atención que el número no sea 100%, dado que este es el conjunto de prácticas que orientan una buena operación. Qué doce negocios de comida ubicados en el sector con mayor densidad de restaurantes de la ciudad no las conozcan es, al menos destacado. (Universidad Santiago de cali emagazín empresarial, 2015)

El consumo actual estimado de frutas y verduras es muy variable en todo el mundo, oscilando entre 100 gramos por día en los países menos desarrollados y aproximadamente 450 gramos diarios en Europa Occidental. (Organización Panamericana de la salud y Organización Mundial de la Salud, 2011)

El 71% de mesas y barras, el 69% de utensilios y el 57 % de trapos no cumplen con la calidad sanitaria de acuerdo con lo establecido en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-093-SSA1-1994 (superficies inertes). (Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y grupos de Investigación en Iberoamérica CAGI, 2016)

Misión

Educar al consumidor de bebidas de frutas y vegetales que son importantes en nuestra dieta diaria al ser ingerida, aportando con fibras y vitaminas esenciales para nuestro organismo, contienen además flavonoides contra enfermedades cardiovasculares y cáncer. También la importancia sobre la inocuidad alimentaria.

Visión

Todos los Ecuatorianos tengan en su dieta diaria el consumo de bebidas de frutas y vegetales, pudiendo también ser en forma de trozos de frutas.

Objetivos generales

Aplicar Normas educativas a los expendedores de alimentos procesados de consumo humano, mediante sendas conferencias, capacitaciones, talleres, charlas, para educar a los vendedores en el uso de procedimientos e instructivos en el expendio de alimentos.

Objetivos específicos

Identificando la calidad microbiológica de las frutas y vegetales en el proceso de elaboración de bebidas, analizar el producto final que es la bebida de frutas y vegetales de consumo humano.

Proponiendo un programa de capacitación sobre Buenas Prácticas de Manufactura para la educación a las pequeñas y grandes restaurantes encargadas de elaborar bebidas de frutas y vegetales y que son consumidas en la ciudad de Guayaquil.

Entregando folletos informativos de Buenas Prácticas de Manufactura, sobre requisitos microbiológicos según la Normas Técnicas Ecuatorianas INEN 2337.

Plan de actividades, protocolizando el escaneo de muestras de bebidas de frutas y vegetales de consumo humano en los restaurantes, plazas, hospitales, por medio del el Ministerio de Salud Pública.

Crear un programa de educación sobre las Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la elaboración de jugos y vegetales y de alimentos procesados, mediante anuncios de TV, Internet, Radio.

Los establecimientos procesadores de alimentos deben ubicarse lejos de fuentes de contaminación y no debe estar adverso el entorno del proceso de elaboración. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Los productos, operaciones y los riesgos asociados al proceso, el local, los equipos e instalaciones deben estar ubicados, contruidos y diseñados con el fin de garantizar que se reduzca la cantidad de contaminantes externos, verificando que no exista la contaminación en las superficies de elaboración de material o sustancias extrañas, que sean de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Los pisos, paredes, tumbado, drenajes deben construirse de manera que no exista retención de humedad, que permitan la fácil limpieza, que no acumulen polvo y retengan agua, evitando el ingreso de alguna plaga al local.

Los materiales de desechos o subproductos deben estar bien identificados y almacenados en un lugar seguro para su desecho.

El agua potable y el hielo utilizado debe ser siempre bien identificado que se encuentra inocuo para su consumo, de esta manera se evita la contaminación de las bebidas de frutas y vegetales.

Los servicios higiénicos para el personal deben estar siempre disponible al alcance de todos, previniendo la contaminación de los alimentos. Lavaderos, dispensadores de jabón, papel adsorbente, alcohol gel, casilleros todos en buenas condiciones.

Los equipos utilizados deben alcanzar y mantener las temperaturas óptimas para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos en buen estado, deben estar a la vista de todos y que permita vigilar, controlar las temperaturas, y asegurar la eficacia de las mediciones. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Se debe rechazar un producto si está contaminado con parásitos, microorganismos indeseables, plaguicidas, medicamentos veterinarios, sustancias tóxicas, materia descompuesta o extraña, que no se pueden eliminar o reducir a un nivel aceptable durante el proceso de elaboración.

Los microorganismos patógenos pueden ser transferidos a un alimento, ya sea por contacto directo con superficies contaminadas o por los manipuladores de alimentos o superficies de contacto o el aire, por lo tanto debe mantenerse las condiciones de seguridad. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Los alimentos crudos deberán estar separados (en espacio o tiempo) de los cocidos para evitar su contaminación. Las superficies, utensilios, equipos y accesorios deben limpiarse y desinfectarse después de procesar los alimentos crudos.

Las operaciones mecánicas como lavar, pelar, recortar, cortar, clasificar, machacar, triturar, moler, drenar, enfriar, rallar, extruir, secar, batir, desgrasar, entre otras, se deben realizar de manera tal que se proteja a los alimentos de la contaminación, sobre todo física y química.

El personal debe cuidar de su aseo personal, utilizar vestimenta limpia y para ser usada exclusivamente en el área de producción de alimentos, de preferencia debe ser de color claro.

El personal que manipula alimentos debe evitar prácticas como las que se mencionan a continuación para evitar la contaminación de los alimentos: Fumar, escupir, mascar chicle o comer, estornudar o toser sobre los alimentos, agarrarse el cabello o el rostro, o limpiarse el sudor con las manos durante las labores de trabajo, salir con el uniforme de trabajo a zonas expuestas a contaminación, usar joyas, relojes u otros objetos, guardar ropa y otros objetos personales en áreas donde los alimentos estén expuestos o donde se laven equipos y utensilios. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Los programas de capacitación deben tomarse en cuenta los siguientes temas: Naturaleza del producto y los riesgos de contaminación, las operaciones de proceso (por ejemplo: recepción de materias primas, control de proveedores, almacenamiento, control de operaciones, monitoreo y medición de parámetros de control, procedimientos de limpieza y desinfección, etiquetado, transporte y distribución. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Manejo de registros y procedimientos, los programas de capacitación deben ser revisados y actualizados periódicamente, de preferencia una vez al año, o cuando se modifiquen las condiciones del proceso.

La limpieza puede ser llevada a cabo por el uso combinado de los métodos físicos, tales como aplicación de fricción con cepillos, calor, enjuague, lavado, limpieza por aspiración u otros métodos que evitan el uso de agua, o métodos químicos utilizando detergentes, álcalis o ácidos recomendados para estos usos. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Es importante cuando aplique disponer de instalaciones adecuadas para almacenar los alimentos (materia prima, productos intermedios y productos terminados), para lo cual de ser necesario se debe disponer de ambientes separados o independientes, se debe mantener la seguridad para evitar la contaminación cruzada de los productos.

Los alimentos deben estar debidamente protegidos durante el transporte, el vehículo de transporte debe proteger a los alimentos de algún agente contaminante.

Los medios de transporte, los contenedores y los depósitos de alimentos deben mantenerse limpios y en buen estado. Si se utiliza el mismo medio de transporte o el

mismo recipiente para diferentes alimentos, este debe limpiarse a fondo, y de ser necesario, debe ser desinfectado entre una carga y otra.

Se debe implementar y mantener registros de la producción especialmente de las etapas críticas, de los procedimientos de limpieza, de la distribución, de las condiciones de recepción y almacenamiento de materias primas y productos terminados. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Los establecimientos procesadores de alimentos categorizados como artesanales obtendrán el permiso de funcionamiento de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente.

Los establecimientos procesadores de alimentos categorizados como organizaciones del Sistema de Economía Popular y Solidaria deberán obtener el permiso de funcionamiento de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria-ARCSA, de acuerdo a su riesgo: Grupo A (riesgo alto); Grupo B (riesgo moderado) y Grupo C (riesgo bajo), dentro de las siguientes categorías. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

CÓDIGO	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CLASE DE RIESGO	COEFICIENTE
28.19	Establecimientos Destinados a la Elaboración de Hielo, Bebidas No Alcohólicas, Producción de Aguas Minerales y Otras Aguas Embotelladas	A	0

(Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Los alimentos procesados elaborados en establecimientos procesadores de alimentos categorizados como artesanales o de organizaciones del sistema de economía popular y solidaria, podrán obtener el registro sanitario conforme al procedimiento establecido en la Resolución ARCSA-DE-046-2015-GG. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Los establecimientos podrán agruparse para contar con un responsable técnico.

La inscripción, reinscripción y modificación del Registro Sanitario de Alimentos Procesados Nacionales – Artesanales están sujetos al pago de derechos por servicios económicos establecidos en la normativa vigente. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Visitas a los establecimientos, el ARCSA podrá realizar visitas aleatorias de inspección a los establecimientos procesadores de alimentos y organizaciones del Sistema de Economía Popular y Solidaria durante la vigencia del registro sanitario de los productos

alimenticios. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Si luego de las inspecciones de la Agencia y una vez evaluado el establecimiento se obtienen observaciones y recomendaciones, éstas de común acuerdo con los responsables del establecimiento, establecerán el plazo que debe otorgarse para su cumplimiento, con base a un plan de acción que se sujetará a la incidencia directa de la observación sobre la inocuidad del producto y deberá ser comunicado de inmediato a los responsables del establecimiento. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Los titulares del Registro Sanitario de los productos registrados por línea de productos deben disponer en sus establecimientos de la siguiente documentación, los mismos que podrán ser verificados durante el control posterior realizado por la Agencia. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Las especificaciones físico-químicas y microbiológicas del alimento procesado que respalde la información nutricional del producto, en documento original, con nombre, firma y cargo del técnico responsable del análisis, son registro que deben de estar en un lugar seguro, limpio y seco.

Para constancia de la inspección realizada, se firmará el acta de Inspección por parte de los inspectores y el propietario/gerente o responsable técnico de la planta, dejando una copia en la planta procesadora del alimento.

Una vez culminada la inspección los inspectores deben elaborar un informe detallado en el cual se indique si la planta cumple las prácticas correctas de higiene y deberán adjuntar el acta de inspección.

Si existe cualquier cambio de las condiciones en las que fue inspeccionado el establecimiento procesador de alimentos deberá ser notificado de inmediato por sus representantes a la Agencia, quien aplicará el procedimiento a que haya lugar. (Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública, 2015)

Conclusiones y recomendaciones

La cuantificación de las muestras analizadas en el laboratorio 96 muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil en el periodo del 2015 hasta Septiembre 2016, siendo 35 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 36% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 61 muestras inocuas que sería el 64% del total de las muestras que si cumplen con el requisito de microbiológico de *Coliformes*, según la Norma INEN 2337.

Del 2015 se obtuvieron 41 muestras de ellas, 18 muestras salieron contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 44% del total que no son aptas para el consumo y 23 muestras inocuas que sería el 56% del total de las muestras que si cumplen con los requisitos de microbiológicos de *Coliformes*.

De 55 muestras analizadas en el 2016 hasta Septiembre resultaron 17 muestras contaminadas con la bacteria *Coliformes* esto es el 31% del total de las muestras que no son aptas para el consumo y 38 muestras inocuas que sería el 69% del total de las muestras que si cumplen con los requisitos de microbiológicos de *Coliformes*.

El valor nos indica un aumento del 13 % entre los años del 2015 y 2016 en el consumo e inocuidad de acuerdo a los resultados obtenidos de muestras analizadas, esto se debe a la concientización en la aplicación en las Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la elaboración de bebidas de frutas y vegetales. Y la disminución del 13% a la presencia del *Coliformes*.

Con la información de las 10 encuestas realizadas a varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil encargadas de elaborar bebidas de frutas y vegetales, se tiene un 100% que si cumple el establecimiento al tener bien ubicado el área de preparación de bebidas en una zona limpia, fresca y seca, se mantiene las instalaciones eléctricas, en buenas condiciones de iluminación, refrigeradora, congelador, licuadoras, los pisos lisos, rejillas para desagüe en buen estado.

Igual se tiene implementado en instructivo el correcto lavado de manos, se mantiene la ropa limpia, mandil, guantes, mascarilla, gorro en buenas condiciones, el uso de gafas, esmalte de uñas, barba o bigote.

También en la higiene del personal mantienen las buenas condiciones sin excepción sobre el aseo personal, antes de empezar las labores de preparación de bebidas, si aplican instructivos para la elaboración de bebidas por personal capacitado y supervisado, los equipos son de material de fácil manipulación para la elaboración de las bebidas y para su óptima desinfección.

En el almacenamiento y transporte de la materia prima y producto final se mantiene la materia prima en un área específica, libre de contaminación cruzada en las condiciones de refrigeración y de congelación están siempre en óptimas al 100%, a diferencia del 30% cumplen parcialmente y el 10% no cumple con el registro de control de temperatura en la cadena de frío.

En el control del proceso en la producción el 20% si cumple, el 20% cumple parcialmente y el 60% no cumple por no realizar controles de calidad microbiológicos para asegurar la calidad de las bebidas, el 40% cumple parcialmente, 40% no cumple con el control de documentos para asegurar la calidad del producto final, el 20% si cumple y 20% cumple parcialmente y el 60% no cumple por no tener definido con instructivos, procedimientos y controles de calidad desde la materia prima hasta el producto final de la bebida de fruta.

En lo que refiere a la documentación se tiene el 60 % que si cumple y 40% cumple parcialmente sobre el conocimiento sobre la base de la ley orgánica de salud del 4 de noviembre del 2002, sobre el reglamento de las Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos procesados R.O. 696, el 100% No cumple por no tener documentado e implementado las Buenas Prácticas de Manufactura BPM por línea de proceso y no lograr solicitar el Certificado de Operación al Ministerio de Salud Pública de esta manera solicitar registro sanitario de todos los productos de acuerdo a la línea de proceso.

Con la información se proponer un programa para la mejora de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la educación de las personas naturales y empresas encargadas de elaborar alimentos.

Recomiendo un plan de actividades, protocolizando de escaneo frecuente a muestras de bebidas de frutas y vegetales de consumo humano en los restaurantes, plazas, hospitales, por medio del Ministerio de Salud Pública.

Y crear un programa de educación sobre las Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la elaboración de alimentos procesados, mediante anuncios de TV, Internet, Radio.

Bibliografía

- Agencia Nacional de regulación, control y vigilancia sanitaria. Ministerio de salud Pública. (11 de Septiembre de 2015). *RESOLUCIÓN ARCSA -DE-057-2015-GGG*. Recuperado el 30 de 11 de 2016, de LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE LA AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA - ARCSA.: http://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/09/RESOLUCION_ARCSA_DE_057_2015-GGG.pdf
- Autoridad Panameña de Seguridad de Alimentos AUPSA. (11 de Agosto de 2014). *ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)*. Recuperado el 24 de Octubre de 2016, de ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA): http://www.aupsa.gob.pa/aupsaweb/index.php?option=com_content&view=article&id=264:enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&catid=1:latest-news&Itemid=50
- FDA U.S. Food & Drug Administration. (--- de Octubre de 2010). *Bacteriological Analytical Manual*. Recuperado el 30 de Octubre de 2016, de Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria-Most Probable Number from Serial Dilutions: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm109656.htm>
- Ministerio de Salud Pública MSP. (23 de Enero de 2014). *www.salud.gob.ec*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2016, de MSP lidera la primera campaña de capacitación en manipulación de alimentos.: <http://www.salud.gob.ec/msp-lidera-la-primeracampana-de-capacitacion-en-manipulacion-de-alimentos/>
- Organización Mundial de la Salud OMS. (--- de Diciembre de 2011). *Organización Mundial de la salud*. Recuperado el 16 de Octubre de 2016, de OMS | E. coli enterohemorrágica (EHEC) - World Health Organization: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación FAO. (--- de Octubre de 2003). *Prioridad mundial al consumo de fruta y hortalizas*. Recuperado el 16 de Octubre de 2016, de Muy pocas personas consumen suficientes frutas y hortalizas: <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/fruitveg1.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (04 de Septiembre de 2002). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO*. Recuperado el 16 de Octubre de 2016, de PREVENCIÓN de la E. coli en los ALIMENTOS - Food and ...: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/Preventing_Ecoli_es.pdf
- Organización Mundial de la salud. (--- de Septiembre de 2004). *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Recuperado el 18 de Octubre de 2016, de Fomento del consumo mundial de frutas y verduras: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/>
- Organización Mundial de la Salud OMS. (--- de --- de 2016). *www.who.int/foodsafety/areas_work/microbiological-risks/es/*. Recuperado el 07 de Octubre de 2016, de Inocuidad de los alimentos - riesgo microbiológico: http://www.who.int/foodsafety/areas_work/microbiological-risks/es/
- Organización Mundial de la salud OMS. (--- de --- de 2016). *www.who.int/foodsafety/areas_work/nutrition/es/*. Recuperado el 07 de Octubre de 2016, de Inocuidad de los alimentos - Nutrición y seguridad alimentaria: http://www.who.int/foodsafety/areas_work/nutrition/es/

- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (06 de Abril de 2015). *OPS OMS / los alimentos insalubres causan más de 200 enfermedades*. Recuperado el 01 de Octubre de 2016, de www.paho.org/.../index.php?...alimentos...enfermedades...: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10639%3A2015-los-alimentos-insalubres-causan-mas-de-200-enfermedades&Itemid=1926&lang=es
- Organización Panamericana de la salud y Organización Mundial de la Salud. (20 de Julio de 2011). *Consumir más frutas y verduras salvaría 1,7 millones de vidas al año*. Recuperado el 16 de Octubre de 2016, de Consumir más frutas y verduras salvaría 1,7 millones de vidas al año: http://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=762&Itemid=234
- Revista electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. (--- de Febrero de 2015). *BND Fernández, RG González... - ... Dr. Zoilo E. ..., 2015 - revzoilomarinello.sld.cu*. Recuperado el 26 de Octubre de 2016, de Intervención educativa sobre alimentación y nutrición en manipuladores de alimentos: <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/100/166>
- Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y grupos de Investigación en Iberoamérica CAGI. (--- de Julio - Diciembre de 2016). *Estudio microbiológico (cualitativo y cuantitativo) de superficies inertes que están en contacto con la preparación de alimentos en cafeterías de la Universidad Pública*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de Coliformes totales: <http://cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/112/168>
- Revista entorno, Universidad Tecnológica de el Salvador. (--- de Agosto de 2014). *Mejores prácticas en preparación de alimentos en micro y pequeña empresa*. Recuperado el 29 de Octubre de 2016, de Evaluación de BPM a los manipuladores de alimentos: <http://biblioteca.utec.edu.sv/entorno/index.php/entorno/article/view/2>
- REVISTA QUIMICA VIVA . (29 de Octubre de 2013). *Redalyc.Riesgos microbiológicos en agua de bebida: una revisión ...* Recuperado el 2016 de Octubre de 2016, de Riesgos microbiológicos en agua de bebida: una revisión: <http://www.redalyc.org/pdf/863/86329278004.pdf>
- Scielo. (14 de Enero de 2013). *Hidrobiológica vol.23 no.1 México ene./abr. 2013*. Recuperado el 24 de Octubre de 2016, de La sensibilidad del grupo coliforme como indicador de la presencia de enterobacterias patógenas en cuatro cuerpos acuáticos de México: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-88972013000100009&script=sci_arttext&tlng=pt
- Universidad de Valladolid. Facultad de Medicina. (2016). *Rojas Hernández, E. (2016). Modelado de las curvas de supervivencia de E. Coli en bebidas refrescantes y en preparados lácteos (modelo Baranyi)*. Recuperado el 24 de Octubre de 2016, de E Rojas Hernández - 2016 - uvadoc.uva.es: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/18170/1/TFG-M-N537.pdf>
- Universidad Santiago de cali emagazín empresarial. (--- de --- de 2015). *Aplicación del decreto 3075 de 1997 en restaurantes de la comuna 2 de Santisgo de Cali*. Recuperado el 29 de Octubre de 2016, de El sector en la comuna 2 de Cali: <http://revistas.usc.edu.co/index.php/magazin/article/view/656/523#.WBTTjCTRYyA>

Tabla # 1

BAM para tres tubos a 0.1, 0.01 y 0.001 g inoculados, el NMP por gramo a un intervalo de confianza del 95%											
Tubos positivos			NMP/ g	Límites de Confianza		Tubos positivos			NMP/ g	Límite de Confianza	
0.1	0.01	0.001		Low	High	0.1	0.01	0.001		Low	High
0	0	0	< 3	---	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1,000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4,100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	---

Fuente: (FDA U.S. Food & Drug Administration, 2010)

Autor: Remilton A. Ramírez Reyes

Tabla # 2

Instrucciones para preparar diluciones y expresar resultado en Petrifilm 3M		
Diluyente	mL (UFC)	Gramos de producto 1:10 (UFC)
90	---	< 10
---	< 1.0	---

Fuente: (FDA U.S. Food & Drug Administration, 2010)

Autor: Remilton A. Ramírez Reyes

TABLA # 3. RESULTADO DE LAS ENCUESTAS DE APLICACIÓN SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA BPM, EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES DE VARIOS RESTAURANTES DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.

10 ENCUESTAS		CUMPLE COMPLETAMENTE	CUMPLE PARCIALME NTE	NO CUMPLE	% DEL CUMPLIMIENT O	OBSERVACIONES
1 ESTABLECIMIENTO						
Se encuentra ubicado el área de preparación de bebidas en una zona limpia, fresca y seca		10			100	100% Si cumplen en el área de preparación de bebidas al encontrarse limpio, fresco y seco.
Se mantienen las instalaciones eléctricas en buenas condiciones de iluminación, refrigeradora, congelador, licuadoras		10			100	100% Si cumplen al mantener las instalaciones eléctricas en buenas condiciones.
La unión de los pisos son redondeados, rejillas para desagüe de acero o plástico, pisos liso con resina antideslizante		10			100	100% Si cumplen al mantener limpios los pisos y rejillas.
2 PERSONAL						
Tiene implementado en instructivo o procedimiento en el área de preparación de bebidas, el correcto lavado de manos		10			100	100% tiene implementado en instructivos el correcto lavado de las manos en el área de preparación de bebidas.
Se mantiene la ropa limpia, mandil, guantes, mascarilla, gorro en buenas condiciones		10			100	100% si cumple al mantener la ropa limpia, mandiles, guantes en buenas condiciones.
Se controla el uso de gafas, esmalte de uñas, barba o bigote		10			100	100% Si cumple y se controla el uso de gafas, esmalte de uñas, brabao bigote
3 HIGIENE EN LA ELABORACIÓN						
El personal mantiene las buenas condiciones sin excepción sobre el aseo personal, antes de empezar las labores de preparación de bebidas		10			100	100% Si cumple al mantener las buenas condiciones en el aseo personal, antes de empezar las labores de preparación de bebidas
Se mantiene el proceso en instructivos o procedimientos para la elaboración de bebidas por personal capacitado y supervisado por personal técnico		10			100	100% Si cumple al mantener al personal capacitado y supervisado en la elaboración de las bebidas
Los equipos deben de ser de material de fácil manipulación para la elaboración de las bebidas y para su óptima desinfección		10			100	100% Si cumple con los equipos al ser de fácil manipulación para elaborar bebidas y su óptima desinfección

4 ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL						
Mantiene la materia prima en área específica, libre de contaminación cruzada	10				100	100% Si cumple al mantener la materia prima en un área específica libre de contaminación cruzada
Las condiciones de refrigeración y de congelación están siempre óptimas para almacenar y transportar	10				100	100% Si cumple al estar en óptimas condiciones la refrigeradora y congelador para almacenar materia prima y producto final
Se lleva un registro de control de temperatura en la cadena de carga y descarga para su transporte	6	3	1		60	30% Cumplen parcialmente y el 10% no cumple con el registro de control de temperatura
5 CONTROL DEL PROCESO EN LA PRODUCCIÓN						
Se realiza controles de calidad microbiológicos en laboratorios del producto final, para asegurar las buenas prácticas de manufactura	2	2	6		20	20% Cumple parcialmente y el 60% no cumple por no realizar controles de calidad microbiológicos para asegurar la calidad
Se mantiene un control de documentos en la empresa, siendo importante para la validación de la calidad del producto final	2	4	4		20	40% Cumple parcialmente, 40% no cumple con el control de documentos para la validación de la calidad del producto final
Tiene definido con instructivos, procedimientos y controles de calidad desde la materia prima hasta el producto final de la bebida de fruta	2	2	6		20	20% Cumple parcialmente y el 60% no cumple por no tener definido con instructivos, procedimientos y controles de calidad desde la materia prima hasta el producto final de la bebida de fruta
6 DOCUMENTACIÓN						
Se tiene el conocimiento sobre la base de la ley orgánica de salud del 4 de Noviembre del 2002, sobre el reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura de Alimentos procesados R.O. 696	6	4			60	40% Cumple parcialmente con el conocimiento sobre la base de la ley orgánica de salud del 4 de noviembre del 2002, sobre el reglamento de las Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos procesados R.O. 696
Tiene documentado e implementado las Buenas Prácticas de Manufactura por línea de proceso, para de esa manera solicitar el certificado de operación al Ministerio de Salud Pública			10		100	100% No cumple por no tener documentado e implementado las Buenas Prácticas de Manufactura por línea de proceso y solicitar el Certificado de Operación al Ministerio de Salud Pública
Si dispone del Certificado de operación, para de esta manera sacar registro sanitario de todos los productos de acuerdo a la línea de proceso			10		100	100% No cumple por no disponer del Certificado de Operación del Ministerio de Salud pública

Fuente : Encuesta realizada en varios restaurantes en la ciudad de Guayaquil, 26/Oct/2016

Autor : Remilton A. Ramirez Reyes

TABLA # 4. REGISTRO DE RESULTADOS DE MUESTRAS DE BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES ANALIZADAS EN EL 2015
hasta SEPTIEMBRE 2016.

Muestra #	Unidad	Coliformes Totales	Método	Unidad	Coliformes fecales	Método	Unidad	Escherichia coli	Método	Si cumple	No cumple	Año
1	-	-	-	-	-	-	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	2015
2	-	-	-	-	-	-	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
3	NMP/g	28	BAM 8th	-	-	-	NMP/g	< 3	BAM 8th	-	No cumple	
4	NMP/g	< 3	BAM 8th	UFC/g	< 10	AFNOR 3M 01/2-09/89C	-	-	-	Si cumple	-	
5	NMP/g	< 3	BAM 8th	-	-	-	UFC/g	< 1.0	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
6	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	
7	UFC/mL	3	AOAC 19th 991.14	-	-	-	UFC/mL	< 1.0	AOAC 19th 991.14	-	No cumple	
8	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
9	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	-	-	-	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
10	UFC/mL	3	AOAC 19th 991.14	-	-	-	UFC/mL	< 1.0	AOAC 19th 991.14	-	No cumple	
11	UFC/mL	< 1.0	AOAC 19th 991.14	-	-	-	UFC/mL	< 1.0	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
12	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	-	-	-	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
13	NMP/mL	150	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	
14	NMP/mL	460	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	
15	NMP/g	< 3	BAM 8th	-	-	-	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
16	-	-	-	UFC/g	< 10	AFNOR 3M 01/2-09/89C	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
17	-	-	-	UFC/g	< 10	AFNOR 3M 01/2-09/89C	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
18	NMP/g	210	BAM 8th	-	-	-	NMP/g	< 3	BAM 8th	-	No cumple	

Muestra #	Unidad	Coliformes Totales	Método	Unidad	Coliformes fecales	Método	Unidad	Escherichia coli	Método	Si cumple	No cumple	Año
19	-	-	-	-	-	-	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	2015
20	NMP/g	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/g	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
21	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	
22	-	-	-	-	-	-	UFC/mL	< 1.0	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
23	UFC/mL	1	AOAC 19th 991.14	-	-	-	UFC/mL	< 1.0	AOAC 19th 991.14	-	No cumple	
24	NMP/mL	43	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	-	No cumple	
25	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
26	UFC/g	20	AOAC 19th 991.14	-	-	-	-	-	-	-	No cumple	
27	NMP/g	20	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	-	No cumple	
28	-	-	-	NMP/g	< 3	BAM 8th	NMP/g	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
29	-	-	-	NMP/g	< 3	BAM 8th	NMP/g	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	2016
30	-	-	-	NMP/g	< 3	BAM 8th	NMP/g	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
31	NMP/mL	21	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	
32	-	-	-	-	-	-	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
33	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
34	NMP/mL	20	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	
35	NMP/mL	43	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	
36	UFC/g	10	AOAC 19th 991.14	-	-	-	-	-	-	-	No cumple	
37	NMP/mL	43	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	
38	NMP/mL	460	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	
39	NMP/mL	20	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	2016
40	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	
41	NMP/mL	7.4	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	
42	NMP/g	< 3	BAM 8th	NMP/g	< 3	BAM 8th	-	-	-	Si cumple	-	
43	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	
44	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	
45	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	
46	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	
47	NMP/mL	60	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	-	No cumple	
48	NMP/mL	9.4	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	

Muestra #	Unidad	Coliformes Totales	Método	Unidad	Coliformes fecales	Método	Unidad	Escherichia coli	Método	Si cumple	No cumple	Año
49	-	-	-	UFC/g	800	AFNOR 3M 01/2-09/89C	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	-	No cumple	2016
50	-	-	-	UFC/g	260	AFNOR 3M 01/2-09/89C	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	-	No cumple	2016
51	-	-	-	UFC/g	30	AFNOR 3M 01/2-09/89C	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	-	No cumple	2016
52	NMP/mL	3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	-	No cumple	2016
53	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	2016
54	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	2016
55	NMP/mL	7.4	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	No cumple	2016
56	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	Si cumple	-	2016
57	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	2016
58	NMP/mL	3.6	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	No cumple	2016
59	NMP/mL	< 3	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	Si cumple	-	2016
60	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	2016
61	NMP/mL	43	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	No cumple	2016
62	NMP/mL	93	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	2016
63	NMP/mL	7.4	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	2016
64	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	2016
65	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	2016
66	NMP/mL	7.4	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	No cumple	2016
67	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	2016
68	NMP/mL	3.6	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	No cumple	2016
69	NMP/mL	7.4	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	No cumple	2016
70	NMP/mL	43	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	No cumple	2016
71	NMP/mL	< 3	BAM 8th	NMP/mL	-	-	-	-	-	Si cumple	-	2016
72	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	2016
73	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	2016
74	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	2016
75	-	-	-	UFC/g	< 10	AFNOR 3M 01/2-09/89C	UFC/g	< 10	BAM 8th	Si cumple	-	2016

Muestra #	Unidad	Coliformes Totales	Método	Unidad	Coliformes fecales	Método	Unidad	Escherichia coli	Método	Si cumple	No cumple	Año
76	-	-	-	UFC/g	< 10	AFNOR 3M 01/2-09/89C	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
77	-	-	-	UFC/g	< 10	AFNOR 3M 01/2-09/89C	UFC/g	< 10	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
78	NMP/mL	3.6	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	-	No cumple	
79	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
80	NMP/mL	3.6	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	-	No cumple	
81	UFC/mL	< 1.0	AOAC 19th 991.14	-	-	-	UFC/mL	< 1.0	AOAC 19th 991.14	Si cumple	-	
82	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	Si cumple	-	
83	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
84	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
85	NMP/mL	< 3	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	Si cumple	-	
86	NMP/mL	< 3	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	Si cumple	-	
87	NMP/mL	< 3	BAM 8th	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	Si cumple	-	
88	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
89	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
90	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
91	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
92	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	Si cumple	-	
93	NMP/g	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	
94	NMP/g	< 3	BAM 8th	-	-	-	NMP/mL	< 3	BAM 8th	Si cumple	-	
95	NMP/mL	240	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	-	No cumple	
96	NMP/mL	< 3	BAM 8th	-	-	-	-	-	-	Si cumple	-	
96	Muestras en total de bebidas de frutas y vegetales								-	61	35	
											Si cumple	No cumple

3. < 10 y < 1.0 significa Ausencia

Fuente : Resultado de muestras analizadas del año 2015 hasta Septiembre/2016

Autor : Remilton A. Ramirez Reyes

TABLA # 5

Resultado del porcentaje de muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, Con y Sin la presencia del <i>Coliformes</i> en el periodo de 2105 hasta Septiembre 2016.			
Matriz	# muestras	%	
Bebidas de frutas y vegetales	96	100	
Si cumple con los requisitos	61	64	
No cumple con los requisitos	35	36	

TABLA # 6

Requisitos microbiológicos de jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales, según la Norma INEN 2337.				
Parámetro	n	m	M	c
Coliformes	3	< 3	-	0
Coliformes fecales	3	< 3	-	0

n = número de unidades
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades entre m y M

Fuente: Norma INEN 2337
 Autor: Remilton A. Ramírez Reyes

TABLA # 7

Muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, resultando con la presencia del <i>Coliformes</i> en el 2015			
Matriz	# muestras	%	
Bebidas de frutas y vegetales	41	100	
Si cumple con los requisitos	23	56	
No cumple con los requisitos	18	44	

TABLA # 8

Muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, resultando con la presencia del <i>Coliformes</i> en el 2016			
Matriz	# muestras	%	
Bebidas de frutas y vegetales	55	100	
Si cumple con los requisitos	38	69	
No cumple con los requisitos	17	31	

TABLA # 9

Relación en porcentaje sobre la calidad en las Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la elaboración de bebidas de frutas y vegetales y la disminución del <i>Coliformes</i> .			
Matriz	Año 2015	Año 2016	%
Aumento del consumo, inocuidad por el interés de la aplicación de las BPM en la elaboración de bebidas	56	69	13
Disminución de la presencia del <i>Coliformes</i> en las bebidas	44	31	13

Fuente: Varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil

Autor: Remilton A. Ramírez Reyes



Escuela Superior Politécnica del Litoral

Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE
con acreditación N° OAE LE 1C 05-003



Guayaquil, 20 de Septiembre del 2016.

Dra. Gloria Bajaña Jurado.
Gerente Técnico.
Laboratorio Protal - Espol.

De mis consideraciones.

Yo, Q.F. REMILTON AGUSTIN RAMIREZ REYES, con C.I. # 0914458708, estudiante de la Maestría de Microbiología Avanzada, mención Industrial, solicito a usted información sobre la calidad bacteriológica de *Coliformes* en muestras de bebidas de frutas de vegetales analizadas en el año 2015 hasta Septiembre 2016. Por encontrarme en la ejecución mi tema de tesis "CONTAMINACIÓN DE COLIFORMES EN BEBIDAS DE VEGETALES CONSUMIDA EN LOS RESTAURANTES DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. PERIODO AÑO 2015 HASTA SEPTIEMBRE DEL 2016". Tema que ha sido revisado y aprobado por la dirección de la Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil.

Por la atención que dé a la presente, le agradezco.

Atentamente,

Q.F. REMILTON AGUSTIN RAMÍREZ REYES.

C.I. # 0914458708

*Aprobado que se considere
la confidencialidad de
la información.*

Dra. M. Teresa Acuña

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tesis Dr. Remilton Ramirez.docx (D22992794)
Submitted: 2016-11-03 15:13:00
Submitted By: bryan_nagib@hotmail.com
Significance: 2 %

Sources included in the report:

CORRECCION II.docx (D12441523)
http://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=762&Itemid=234

Instances where selected sources appear:

12


Dr. Angel Ortiz Arau:
PATÓLOGO CLÍNICO
I.S.P. LIBRO VI FOLIO 1457 N°. 4168
SENECYT: 1006R-07-737

ANEXO # 1 FORMATO DE ENCUESTA Y CALCULO DE APLICACIÓN SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA BPM, EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES.

TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL

Nombre del establecimiento:	
Nombre de la persona encargada de responder al momento de la visita.	
Objetivo de la encuesta:	
- Entregar folleto Informativo de buenas prácticas de manufactura al momento de elaborar bebidas de frutas y vegetales. - Concientizar al personal sobre la inocuidad de las bebidas.	
Fecha:	

ENCUESTA	1 CUMPLE COPLETAMENTE	2 CUMPLE PARCIALMENTE	3	% DEL CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
			NO CUMPLE		
1 ESTABLECIMIENTO					
Se encuentra ubicado el área de preparación de bebidas en un zona limpia, fresca y seca				=B15*100/10	
Se mantienen las instalaciones eléctricas en buenas condiciones de iluminación, refrigeradora, congelador, licuadoras				=B16*100/10	
La unión de los pisos son redondeados, rejillas para desagüe de acero o plástico, pisos liso con resina antideslizante				=B17*100/10	
2 PERSONAL					
Tiene implementado en instructivo o procedimiento en el área de preparación de bebidas, el correcto lavado de manos				=B19*100/10	
Se mantiene la ropa limpia, mandil, guantes, mascarilla, gorro en buenas condiciones				=B20*100/10	
Se controla el uso de gafas, esmalte de uñas, barba o bigote				=B21*100/10	
3 HIGIENE EN LA ELABORACIÓN					
El personal mantiene las buenas condiciones sin excepción sobre el aseo personal, antes de empezar las labores de preparación de bebidas				=B23*100/10	
Se mantiene el proceso en instructivos o procedimientos para la elaboración de bebidas por personal capacitado y supervisado por personal técnico				=B24*100/10	
Los equipos deben de ser de material de fácil manipulación para la elaboración de las bebidas y para su óptima desinfección				=B25*100/10	
4 ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL					
Mantiene la materia prima en área específica, libre de contaminación cruzada				=B27*100/10	
Las condiciones de refrigeración y de congelación están siempre óptimas para almacenar y transportar				=B28*100/10	
Se lleva un registro de control de temperatura en la cadena de carga y descarga para su transporte				=B29*100/10	

5 CONTROL DEL PROCESO EN LA PRODUCCIÓN					
Se realiza controles de calidad microbiológicos en laboratorios del producto final, para asegurar las buenas prácticas de manufactura				=B32*100/10	
Se mantiene un control de documentos en la empresa, siendo importante para la validación de la calidad del producto final				=B33*100/10	
Tiene definido con instructivos, procedimientos y controles de calidad desde la materia prima hasta el producto final de la bebida de fruta				=B34*100/10	
6 DOCUMENTACIÓN					
Se tiene el conocimiento sobre la base de la ley orgánica de salud del 4 de Noviembre del 2002, sobre el reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura de Alimentos procesados R.O. 696				=B36*100/10	
Tiene documentado e implementado las Buenas Prácticas de Manufactura por línea de proceso, para de esa manera solicitar el certificado de operación al Ministerio de Salud Pública				=B37*100/10	
Si dispone del Certificado de operación, para de esta manera sacar registro sanitario de todos los productos de acuerdo a la línea de proceso				=B38*100/10	

Fuente: Varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil del sector la Atarazana, 29 y Letamendi

Autor : Remilton A. Ramirez Reyes

ANEXO # 2

Muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, resultando con la presencia del *Coliformes* en el 2015

Matriz	# muestras	%
Bebidas de frutas y vegetales	41	100
Si cumple con los requisitos	23	= $23 \times 100 / 41$
No cumple con los requisitos	18	= $18 \times 100 / 41$

Muestras de bebidas de frutas y vegetales consumidas en varios restaurantes de la ciudad de Guayaquil, resultando con la presencia del *Coliformes* en el 2016

Matriz	# muestras	%
Bebidas de frutas y vegetales	55	100
Si cumple con los requisitos	38	= $38 \times 100 / 55$
No cumple con los requisitos	17	= $17 \times 100 / 55$

Relacion en porcentaje sobre la calidad en las buenas practicas de manufactura en la elaboracón de bebidas de frutas y vegetales.

Matriz	Año 2015	Año 2016	%
Aumento del consumo, inocuidad por el interés de la aplicación de las BPM en la elaboración de bebidas	56	69	= $F24 - E24$
Disminución de la presencia del <i>Coliformes</i> en las bebidas	44	31	= $E25 - F25$

Fuente : Resultado de muestras analizadas del 2015 hasta Septiembre/2016

Autor : Remilton A. Ramirez Reyes

Anexo # 3



Restaurante café atarazana junto a la finquita



Restaurante asadero el negro Cdla. La atarazana



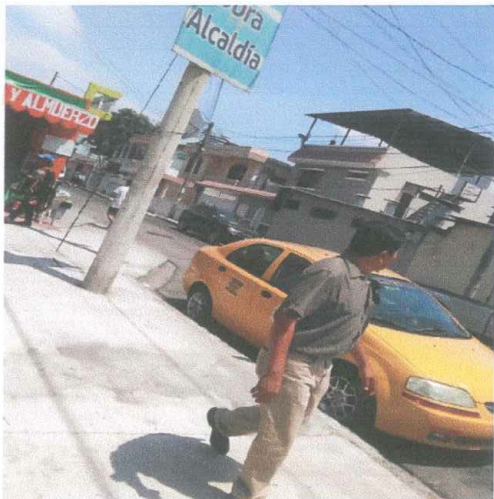
Restaurante manaba el tribunal # 2



Restaurante Popular Cdla. La atarazana



Jugos y empanadas Chilenas



Restaurante Thiaguito Coop. 29 Junio
MZ G-12

Anexo # 4



Restaurante Omar calle 29 y Letamendi

Restaurante popular calle 32 y
Letamendi

Bebida en restaurante popular

Restaurante De mar Calle 29 y
Letamendi

Restaurante Popular Cdla. La atarazana

Muestra de bebida retirada In situ lista
para el análisis.

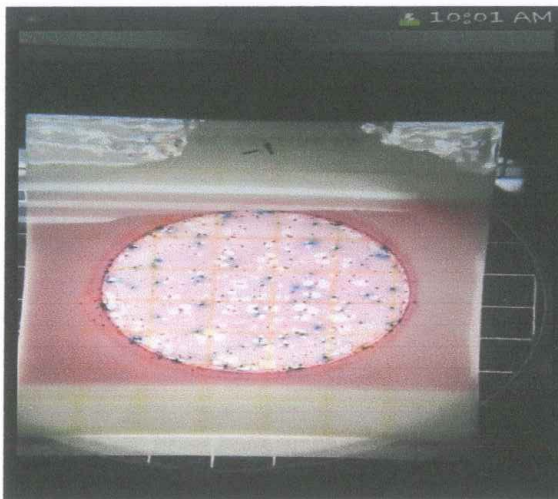
Anexo # 5



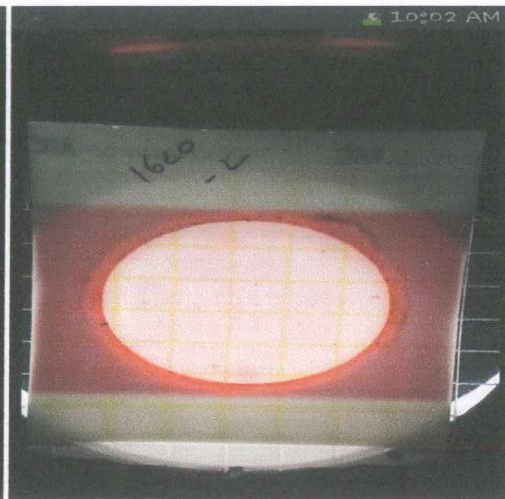
Tubos de Caldo Lauril sulfato reacción positiva



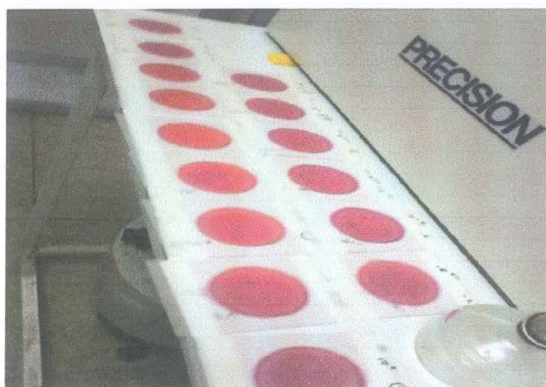
Serie de tubos reacción positiva



Placa petrifilm con *Coliformes totales* y *Escherichia coli* reacción positiva



Placa de Petrifilm con crecimiento de *Coliformes fecales*



Varias placas inoculadas luego de incubación



Petrifilm con crecimiento de *Coliformes*

Grafico # 1

**96 muestras de bebidas de frutas y vegetales
analizadas**



Grafico # 2

**Resultado porcentual de muestras
consumidas en varios restaurantes de la
ciudad de Guayaquil del 2015 hasta
Septiembre 2016**

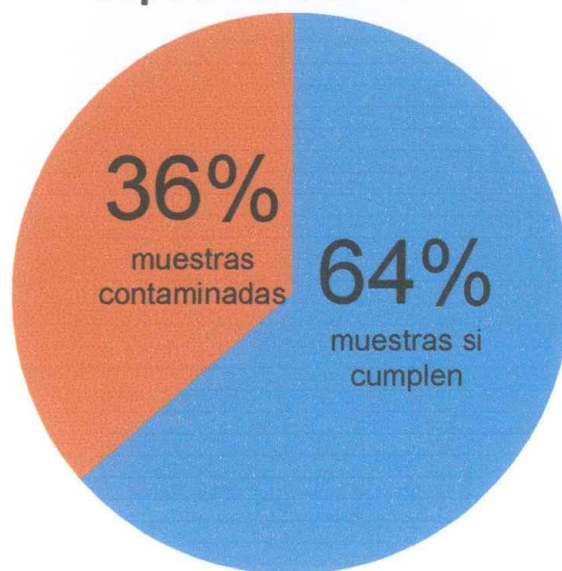
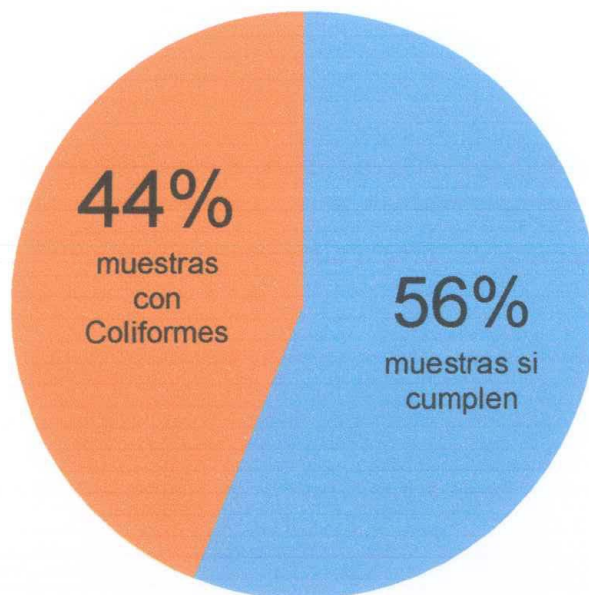


Grafico # 3

**41 muestras de bebidas de frutas y
vegetales analizadas del año 2015**



Grafica # 4

**55 muestras de bebidas de frutas y
vegetales analizadas desde Enero
hasta Septiembre 2016**



Grafico # 5

Relación en porcentaje de la calidad de bebidas de frutas y vegetales consumidas en el año 2015 hasta Septiembre 2016

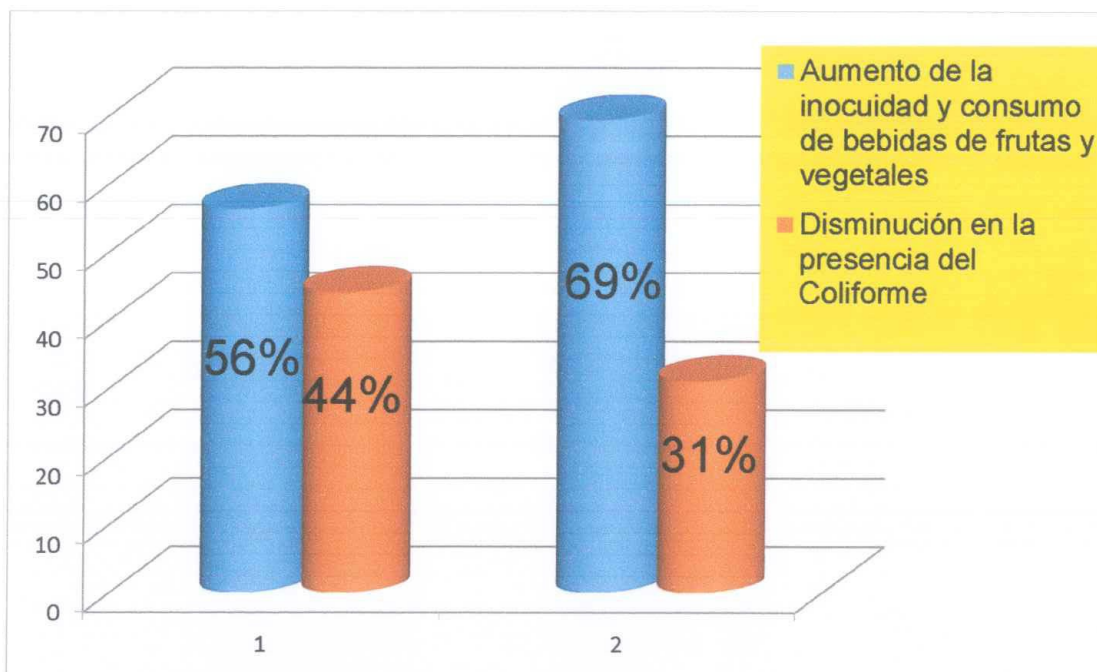


Grafico # 6 cumplimiento en establecimiento

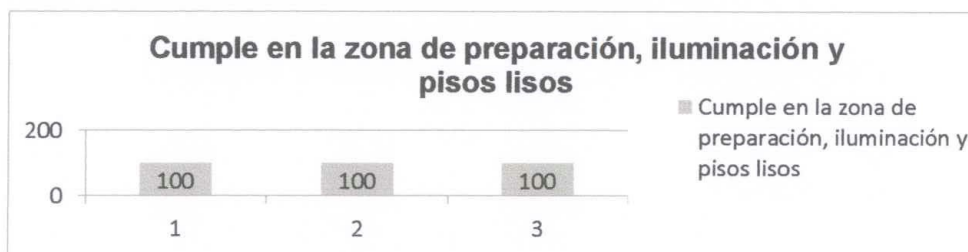
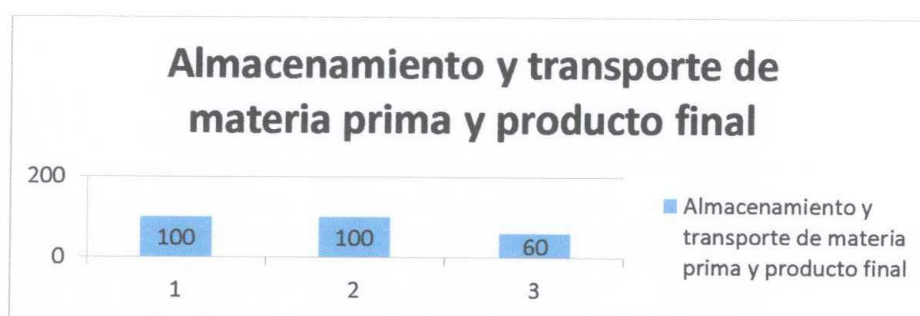
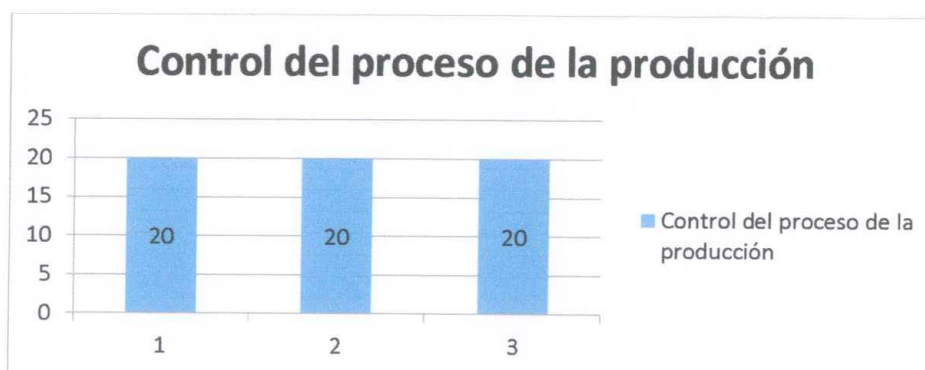


Grafico # 7 Cumplimiento en el personal



Grafico # 8 Higiene en la manipulación**Grafico # 9 Almacenamiento y transporte de materia prima y producto final****Grafico # 10 Control del proceso en la producción****Grafico # 11 Gestión de documentación**