

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



DETERMINACION DE LA CALIDAD MICROBIOLOGICA DE DIFERENTES
MARCAS DE HORCHATA EN POLVO COMERCIALIZADAS EN LOS
SUPERMERCADOS DE LA ZONA 2 DEL DISTRITO 2 DEL AREA
METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

MARLON AUSBERTO RIVERA RODRIGUEZ
DIANA VERONICA SEVILLANO PAYES

**PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIATURA EN QUIMICA Y FARMACIA**

DICIEMBRE, 2013

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANA

LICDA. ANABEL DE LOURDES AYALA DE SORIANO

SECRETARIO

LIC. FRANCISCO REMBERTO MIXCO LOPEZ

COMITÉ DE TRABAJO DE GRADUACION

COORDINADORA GENERAL

Lic. María Concepción Odette Rauda Acevedo

ASESORAS DE AREA DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO

MSc. María Evelin Sánchez de Ramos

MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez

DOCENTE DIRECTORA

MSc. Coralia de los Ángeles González de Díaz

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer a **DIOS** por habernos dado la capacidad, fortaleza y voluntad para culminar nuestra carrera con éxito.

A nuestros **padres y hermanos** por su apoyo incondicional a lo largo de esta carrera, y animarnos en los momentos difíciles.

Al **comité de trabajo de graduación**: Coordinadora General, Licda. Odette Rauda, Asesoras de área: MSc. María Evelin Sánchez de Ramos, MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez, Docente Directora: MSc. Coralía de los Ángeles González de Díaz, por orientarnos a lo largo de la realización de este trabajo de Graduación.

Al **Centro de Investigación y Desarrollo en Salud CENSALUD** y su personal, por su colaboración y amabilidad durante el desarrollo de la parte experimental de este trabajo de graduación.

A nuestros **amigos y compañeros**, por todos los momentos inolvidables que compartimos en todo este tiempo y que estuvieron ayudándonos en cualquier situación.

Diana y Marlon

DEDICATORIA

A **Dios Misericordioso y la Virgen Santísima**, por haberme dado la sabiduría necesaria para triunfar en mi carrera profesional.

A mis padres **María Lydia Payés y Marcelino Sevillano**, por ser la inspiración de mi vida, ya que son lo que más amo, por ese inmenso amor, ternura, confianza que ha hecho motivarme siempre a seguir adelante. Por sus palabras de aliento, ánimo y apoyo incondicional, en todos mis momentos de dificultad. Por enseñarme que en la vida hay que luchar y nunca darse por vencido, por sus consejos que han hecho de mí, ser una mejor persona.

A mi abuelo **Marcelino Vásquez**, por su amor y apoyo incondicional, a mi abuela **Emma Sevillano (Q.D.D.G.)** por sus oraciones, que ahora se hacen realidad; a mi hermana **Elizabeth Sevillano Payés**, un tesoro muy valioso para mí, por ser la mejor hermana, gracias por todo lo bella, especial, incondicional, tierna, por apoyarme y acompañarme en todo momento. Sin olvidar mi hermano **Dennis Sevillano Payés** por siempre apoyarme.

A mi compañero de tesis **Marlon Rivera**, por ser un apoyo en la realización de este trabajo de graduación, y sobre todo por ser un amigo muy especial.

A **Gustavo Salgado** por todo su apoyo, paciencia, comprensión, por creer en mí y ayudarme en momentos difíciles.

A todos los docentes que han contribuido a mi formación académica y mis amigos y amigas por esa forma de quererme y ser tan especial conmigo.

Diana Sevillano

DEDICATORIA

A **Jesucristo**, el único y verdadero Dios, por permitirme culminar mi carrera, dándome la fe, la sabiduría y el entendimiento a lo largo de mis estudios.

A mi madre, **Rosa Lidia Rodríguez**, por ser el motor que impulsa mi esperanza de seguir siempre adelante, por sus consejos y sus regaños que hoy día dan sus frutos; por el apoyo incondicional en cada una de mis angustias, por su amor de madre, por su inmensurable sacrificio para sacar adelante a la familia, por ser madre y padre a la vez.

A mi hermano mayor, **Axcel Gabriel** por ser el ejemplo de dedicación y esmero para el estudio. A mis hermanos menores, **Mayra Patricia**, **Patricia Gabriela** y **Axel Amilcar** que son el orgullo de mi familia; siempre brillantes e inteligentes. El empuje de mis logros, la fuerza que me mantuvo siempre perseverante.

A mi tía adorada, **Blanca Argelia Rodríguez (Q.D.D.G.)**, que sé muy bien que estaría orgullosa de ver a su sobrino triunfar. Gracias por todos los consejos que me dio, por el apoyo brindado desde mi infancia.

A mi compañera de tesis **Diana Sevillano**, por permitirme acompañarla en la realización de este trabajo de graduación, por ser mi amiga, mi consejera y el apoyo que siempre necesité.

A **Martha** mi amiga, por su ayuda y amistad sincera. A mis amigos y amigas, por ser la luz que ilumina mi vida, por quererme y aceptarme tal y como soy.

Ausberto Rivera

INDICE

	Pág.
Resumen	
Capítulo I	
1.0 Introducción	xxi
Capítulo II	
2.0 Objetivos	
Capítulo III	
3.0 Marco Teórico	26
3.1 Definiciones	26
3.1.1 Mezcla para la bebida de horchata de morro	26
3.1.2 Mezcla para la bebida de horchata de arroz	26
3.2 Historia de la horchata	26
3.3 Antecedentes históricos de las pequeñas y medianas empresas productoras de bebidas elaboradas bajo proceso de tren seco en El Salvador	27
3.4 Situación actual de las pequeñas y medianas empresas productoras de bebidas elaboradas bajo el proceso de tren seco en El Salvador	29
3.5 Proceso de tren seco	30
3.6 Clasificación y designación de la mezcla para preparar bebida de horchata	30
3.6.1 Clasificación	30
3.6.2 Designación	30

3.7 Composición de la mezcla para preparar bebida de horchata	31
3.7.1 Mezcla horchata de morro	31
3.7.2 Mezcla horchata de arroz	31
3.8 Requisitos de la mezcla para preparar bebida de horchata	31
3.8.1 Características generales	31
3.8.2 Características Sensoriales	32
3.8.3 Aditivos	32
3.9 Requisitos microbiológicos	32
3.10 Contaminantes	32
3.10.1 Metales Pesados	32
3.10.2 Residuos de Plaguicidas	33
3.11 Higiene	33
3.12 Envasado	33
3.13 Etiquetado	33
3.14 Agentes contaminantes de alimentos	35
3.14.1 Contaminantes Químicos	35
3.14.2 Contaminantes Físicos	36
3.14.3 Contaminantes Biológicos	36
3.15 Fuentes de contaminación microbiana de los productos Alimenticios	37
3.15.1 Ingredientes	37
3.15.2 Materiales de empaque	39
3.15.3 Equipo	41

3.16 Vehículos de transmisión de enfermedades	41
3.16.1 Tierra y aire	41
3.16.2 Agua contaminada	42
3.16.3 Basura	42
3.16.4 Fauna nociva	42
3.16.5 Alimentos crudos	43
3.16.6 Utensilios y trapos	43
3.16.7 El ser humano	43
3.17 Principales mecanismos de contaminación de los alimentos	43
3.17.1 Contaminación primaria o de origen	44
3.17.2 Contaminación cruzada o secundaria	44
3.17.2.1 Contaminación cruzada directa	44
3.17.2.2 Contaminación cruzada indirecta	45
3.18 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)	45
3.18.1 Factores que ocasionan ETA	45
3.18.2 Tipos de enfermedades de transmisión alimentaria	46
3.18.2.1 Infección	46
3.18.2.2 Intoxicación	47
3.18.2.3 Toxiinfección	47
3.19 Mecanismos y procedimientos para la elaboración de la mezcla para preparar bebida de horchata	48
3.19.1 Mecanismos de control	48
3.19.1.1 Requisitos sanitarios para el manipulador	48

de alimentos	
3.19.1.2 Requisitos sanitarios para la manipulación de alimentos	49
3.19.1.3 Requisitos sanitarios para la manipulación durante el almacenamiento y transportación de alimentos	50
3.19.2 Procedimientos	51
3.20 Generalidades de microorganismos contaminantes de alimentos	51
3.20.1 Microorganismos Indicadores	52
3.20.2 Microorganismos Mesófilos Aerobios	54
3.20.3 Generalidades de los Coliformes	55
3.20.3.1 Características bioquímicas de los Coliformes	56
3.20.3.2 Hábitat del grupo Coliforme	56
3.20.3.3 Propiedades de las bacterias coliformes en las alteraciones que experimentan los alimentos	57
3.20.4 Coliformes totales y coliformes fecales	57
3.20.5 Coliformes fecales	58
3.21 Generalidades de mohos y levaduras	59
3.22 Generalidades de <i>Salmonella spp</i>	61
3.22.1 Características de la <i>Salmonella spp</i>	61
3.22.2 Clasificación científica	61
3.22.3 Hábitat de la <i>Salmonella spp</i>	62
3.22.4 Clasificación	62
3.22.5 Enfermedades producidas por <i>Salmonella spp</i>	62

3.22.6 Salmonelosis	63
Capitulo IV	
4.0 Diseño Metodológico	65
4.1 Tipo de estudio	65
4.2 Investigación bibliográfica	65
4.3 Investigación de campo	66
4.3.1 Universo	66
4.3.2 Muestras	66
4.3.3 Toma de muestra	67
4.4 Parte experimental	68
4.4.1 Recolección y Transporte de Muestra	68
4.4.2 Identificación de la muestra	69
4.4.3 Preparación de las diluciones	69
4.4.4 Recuento de Mesófilos Aerobios	69
4.4.5 Recuento de Mohos y Levaduras	70
4.4.6 Prueba para Coliformes Totales y Coliformes Fecales	71
4.4.7 Prueba por <i>Salmonella</i> /25g	71
Capítulo V	
5.0 Resultados y Discusión de Resultados	73
Capítulo VI	
6.0 Conclusiones	93
Capítulo VII	

7.0 Recomendaciones

97

Bibliografía

Anexos

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N°

1. Mapa del Distrito 2 del área Metropolitana de San Salvador.
2. Supermercados ubicados en la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador.
3. Modelo de etiqueta para identificar las muestras de polvo para preparar horchata, recolectadas en las cadenas de supermercados: Súper Selectos y La Despensa de Don Juan de la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador.
4. Preparación de diluciones.
5. Recuento de mesófilos aerobios.
6. Recuento de mohos y levaduras.
7. Recuento de coliformes totales y coliformes fecales.
8. Prueba para ***Salmonella spp***/25g
9. Especificaciones para Lectura de Pruebas Bioquímicas para ***Salmonella***.
10. Identificación de la horchata de morro en polvo, de acuerdo al código de muestra y procedencia.
11. Evidencia del crecimiento de las colonias de mesófilos aerobios en agar Plate Count.
12. Evidencia del crecimiento de las colonias de mohos y levaduras en agar Papa Dextrosa.
13. Evidencia del crecimiento de las colonias de coliformes totales y coliformes fecales en agar Chromocult.
14. Pre-enriquecimiento para ***Salmonella*** en caldo Lactosado.
15. Enriquecimiento selectivo de ***Salmonella spp***, en medios líquidos.
16. Aislamiento de ***Salmonella spp***, en medios selectivos para su crecimiento.

17. Aislamiento del microorganismo patógeno ***Salmonella spp.***
18. Pruebas bioquímicas para ***Salmonella.***
19. Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados.
20. Norma Mezcla para Preparar Bebida de Horchata. Especificaciones.

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°		Pág.
1.	Marcas y código de muestras asignados a las horchatas de morro en polvo, seleccionadas por supermercado.	67
2.	Verificación del cumplimiento de los requisitos de etiquetado según la NSO 67.10.01:03, para las muestras recolectadas en la 1ª semana de análisis.	74
3.	Verificación del cumplimiento de los requisitos de etiquetado según la NSO 67.10.01:03, para las muestras recolectadas en la 2ª semana de análisis.	78
4.	Porcentaje de cumplimiento con las especificaciones de la NSO 67.10.01:03 de las muestras de horchata de morro en polvo.	81
5.	Cumplimiento de las muestras con las especificaciones de la NSO 67.45.01:06.	90

INDICE DE FIGURAS

Figura N°		Pág.
1.	Gráfico de los requisitos de etiquetado para las muestras correspondientes al Supermercado I	76
2.	Gráfico de los requisitos de etiquetado para las muestras correspondientes al Supermercado II	79
3.	Cumplimiento con las especificaciones de la NSO 67.10.01:03 tomando el total de diecinueve (19) muestras	82
4.	Cumplimiento de los criterios microbiológicos de las muestras analizadas, según la NSO 67.45.01:06	91

INDICE DE TABLAS

Tabla N°		Pág.
1.	Requisitos microbiológicos	32
2.	Resultados obtenidos para el recuento de bacterias mesófilas aerobias	83
3.	Resultados obtenidos para el recuento de Mohos y Levaduras	85
4.	Resultados obtenidos para el recuento de coliformes totales y coliformes fecales	87
5.	Resultados obtenidos en la prueba de <i>Salmonella spp</i>	89

RESUMEN

Los refrescos en polvo, distribuidos en tiendas y supermercados, son una forma rápida y fácil de preparar y así disfrutar de ellos en la comodidad del hogar de muchos salvadoreños. Sin embargo, por tratarse de un alimento de origen artesanal puede presentar una contaminación potencial alta, ya sea por la materia prima utilizada o por el proceso de elaboración; por lo que es importante conocer su calidad.

El objetivo del estudio fue determinar la calidad microbiológica y el cumplimiento con los requisitos de etiquetado de las diferentes marcas de horchata en polvo comercializadas en los supermercados de la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador durante el período 2013, comparándolas con las normativas vigentes, la NSO 67.45.01:06 “Mezcla para Preparar Bebida de Horchata” y la NSO 67.10.01:03 “Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados”.

Para iniciar con el estudio se verificaron las marcas comerciales existentes en los puntos de muestreo, luego se llevó a cabo un muestreo al azar puntual, es decir no se repitieron ninguna de las muestras en cada lugar seleccionado. Se verificó en cada muestra el cumplimiento de cada uno de los requisitos que establece la normativa para el etiquetado, luego se realizó el recuento de mesófilos aerobios en agar Plate Count, recuento de mohos y levaduras en agar Papa Dextrosa, recuento de coliformes totales y la determinación y confirmación de *Salmonella spp* en agar Cromogénico así como pruebas bioquímicas, respectivamente.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis realizados a las muestras seleccionadas, se encontraron altos recuentos de mesófilos aerobios, mohos y levaduras, y de coliformes totales, que sobrepasan los valores máximos permitidos. También se confirmó la presencia de coliformes fecales y del patógeno **Salmonella**, los cuales deben ser ausentes en éste alimento.

Es así como se deja en evidencia que los resultados obtenidos de las muestras en estudio se encuentran fuera de los límites establecidos por la “Norma para Preparar Bebida de Horchata”, por lo tanto no se encuentran aptas para el consumo. En referencia al cumplimiento con los requisitos de etiquetado, se determina que aspectos muy importantes como “condiciones de almacenamiento” o “número de lote” no se declaran en las etiquetas de algunas muestras; aun cuando el producto rotula ser “calidad de exportación”.

De acuerdo a los resultados, se recomienda a las entidades correspondientes, realizar monitoreos constantes en las empresas productoras de polvo para preparar bebida de horchata, en relación a la implementación de buenas prácticas sanitarias durante todo el proceso de elaboración del producto, para que se prepare bajo las más estrictas normas de higiene y reducir de esta manera la carga microbiana. También llevar a cabo monitoreos para el cumplimiento de requisitos de etiquetado y así hacer que se declare toda aquella información de carácter importante para conocimiento del consumidor, que garantice la inocuidad del producto.

CAPITULO I
INTRODUCCION

INTRODUCCION

Las bebidas en polvo vendidas en empaque plástico son una forma de tener refresco listo en casa en cualquier momento. La mayoría de sus componentes (semillas) se cultivan en un ambiente natural y son vulnerables a la contaminación con agentes patógenos; desde la obtención de la materia prima, manipulación y vestimenta adecuada de los productores, condiciones de elaboración, características del transporte y almacenamiento, e infraestructura del local de almacenamiento y distribución del producto terminado.

Según estudios nacionales sobre refrescos de origen artesanal y no pasteurizado, demuestran la deficiencia de calidad e inocuidad en estos productos. ⁽⁵⁾

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la calidad microbiológica de diferentes marcas de horchata en polvo y, de igual manera, se verificó el cumplimiento con los requisitos de etiquetado establecidos por la Norma Salvadoreña NSO 67.10.01:03 “Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados”, comercializadas en dos cadenas de supermercados ubicadas geográficamente en la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador. Estos resultados tienen relevancia significativa; ya que si los productos se encuentran contaminados, pueden ocasionar enfermedades de tipo gastrointestinal en la población en general, especialmente aquéllos que son más vulnerables como los niños, niñas, ancianos y personas inmunosuprimidas; por ésta razón este tipo de bebidas podrían ser un riesgo potencial para la salud. Como parte de la investigación, se realizaron las siguientes determinaciones: Recuento total de microorganismos mesófilos aerobios en agar nutritivo, recuento de mohos y levaduras en agar papa dextrosa, recuento de coliformes totales y determinación de coliformes

fecales en agar chromocult. Asimismo, se realizó la determinación del microorganismo patógeno *Salmonella spp.*; según la Norma Salvadoreña NSO 67.45.01:06 “Mezcla para Preparar Bebida de Horchata. Especificaciones”. Los análisis mencionados y la verificación del cumplimiento con los requisitos de etiquetado se llevaron a cabo en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de la Universidad de El Salvador, en el período comprendido entre junio y julio del año 2013. Posteriormente los resultados obtenidos de esta investigación se compararon con la NSO 67.45.01:06 y la NSO 67.10.01:03 y se proporcionaron a la Defensoría del Consumidor.

CAPITULO II
OBJETIVOS

OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la calidad microbiológica de diferentes marcas de horchata en polvo comercializadas en los supermercados de la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 5.2.1 Verificar el cumplimiento de los requisitos de etiquetado establecidos por la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.10.01:03 “Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados”.
- 5.2.2 Realizar recuento total de microorganismos mesófilos aerobios, mohos y levaduras, coliformes totales, coliformes fecales y ***Salmonella spp*** en muestras de horchata en polvo de las marcas seleccionadas.
- 5.2.3 Comparar los resultados de las muestras analizadas de horchata en polvo con los límites establecidos por la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.45.01:06 “Mezcla para preparar bebida de horchata. Especificaciones”.
- 5.2.4 Dar a conocer a la Defensoría del Consumidor los resultados obtenidos en el análisis de las muestras de horchata en polvo.

CAPITULO III
MARCO TEORICO

MARCO TEORICO

3.1 DEFINICIONES ⁽¹³⁾

3.1.1 Mezcla para la bebida de horchata de morro: Se entiende el producto elaborado con granos de morro común (*Crescentia alata*), arroz (*Oryza sativa*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y canela (*Cinnamomun zeylanicumblume*) en combinación con otros ingredientes, obtenida por medio de procedimientos de tostado y molienda en los que se mezclan hasta darle un grado adecuado de finura.

3.1.2 Mezcla para la bebida de horchata de arroz: Se entiende el producto elaborado con granos de arroz (*Oryza sativa*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y canela (*Cinnamomun zeylanicumblume*) en combinación con otros ingredientes, obtenida por medio de procedimientos de tostado y molienda en los que se mezclan hasta darle un grado adecuado de finura.

3.2 HISTORIA DE LA HORCHATA

Su nombre proviene del latín *hordeata*, *hordeum*, que significa *cebada*. La horchata es una bebida preparada a partir de algunas plantas y tubérculos como la almendra, el arroz o la chufa. Esta última es un tubérculo muy extendido en Valencia, aunque de origen Egipcio. ⁽²⁶⁾

La horchata originalmente se prepara con un tubérculo, la chufa, agua y azúcar. Muy usada ya en el antiguo Egipto y Sudán desde la zona llamada Chufi, donde se cree que es originaria. Los romanos las conocían como “hordeates”. Los árabes comenzaron a cultivarla en Valencia, España, sobre el siglo XIII, allí sus tierras son aptas para el cultivo del tubérculo, no así en América y por esa razón se cree que siguió haciéndose de arroz.

En América la horchata de arroz es originaria de Yucatán y por su relación con el mundo maya, también se le preparaba hace varios siglos en Guatemala. Y por ello se extendió por Hispanoamérica con gran facilidad. Actualmente Horchata es el nombre de una bebida azucarada que, dependiendo de los productos utilizados para su elaboración puede ser de chufa o de arroz, sin embargo existen muchas más variedades, dependiendo del país en el que se encuentre. ⁽²²⁾

3.3 ANTECEDENTES HISTORICOS DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BEBIDAS ELABORADAS BAJO PROCESO DE TREN SECO EN EL SALVADOR ⁽³⁰⁾

La “cocina tradicional” salvadoreña, refleja una reminiscencia de los antiguos pueblos y sus costumbres, conservándose siempre tan actual como hace diez siglos. Estas técnicas culinarias han sido transmitidas de generación en generación determinando alimentos propios de una región o un reflejo de la cultura local, tal es el caso de las bebidas tradicionales, dentro de las cuales se pueden mencionar: la horchata, la cebada, el shuco, el chilate, entre otros.

Estas bebidas se elaboran desde tiempos antiguos de manera artesanal tostando en comales y luego moliendo en utensilios de piedra las semillas que servían como base para los diferentes tipos de bebidas ya sean frías o calientes, no sin antes seleccionarlas, estos ingredientes eran cosechados en la mayoría de casos por ellos mismos o la que adquirirían en los tianguis a través de trueques. Hoy en día, la elaboración se ha simplificado debido a la introducción de maquinaria que ha ido perfeccionando la técnica de producción, aunque sin ser esta tecnología de punta facilita el procedimiento para la elaboración de dichas bebidas, cabe mencionar que en la actualidad todavía

existen personas que procesan la materia prima de manera artesanal para su consumo o venta.

A medida que el mercado ha evolucionado juntamente con los gustos y preferencias de los consumidores, estas bebidas siempre han ocupado un lugar dentro de las diferentes opciones ofrecidas al consumidor que se encuentran disponibles en los supermercados, mercados y agencias a nivel nacional. Es por ello, que en respuesta a un mercado que demanda el consumo de bebidas tradicionales, las cuales forman parte de la dieta alimenticia salvadoreña, surgen pequeñas empresas productoras de bebidas elaboradas bajo proceso de tren seco a finales de la década de los años cincuenta, estableciéndose en el mercado local, teniendo en ese entonces como principales productos de su fabricación el refresco de horchata en pasta, y en segundo lugar la bebida caliente de chocolate.

Sin embargo, debido al inicio del conflicto armado suscitado en la década de los años setentas y la inestabilidad de la economía salvadoreña, y el alza de los precios en la materia prima, estas empresas se vieron obligadas a disminuir su producción y otras llegaron a las situaciones extremas de cerrar sus instalaciones. Y no es hasta principios de la década de los ochenta cuando abren nuevamente dichas fábricas, aumenta la demanda por dichos productos y por ende, la capacidad productiva mejorando la calidad de sus productos, diversificando y ofreciendo nuevas alternativas en productos típicos como harinas para la preparación de atoles como el shuco y el chilate, el refresco de chan, tiste, cebada, y los diferentes tipos de horchata como lo son: en polvo o en pasta, con o sin leche, horchata de arroz, horchata y cebada de soya, entre otros; destinando un gran porcentaje de su producción al mercado local teniendo una amplia presencia en las más prestigiosas cadenas de supermercados del país: La Despensa de Don Juan, Súper Selectos, Híper

Europa, Híper Paiz, restaurantes, hoteles y cafeterías, así mismo, en las diferentes agencias y mercados establecidos a nivel nacional.

En el sector industrial de bebidas y alimentos, existen alrededor de quince pequeñas y medianas empresas productoras de bebidas instantáneas tradicionales, formalmente establecidas en El Salvador, que funcionan en la mayoría de casos empíricamente, perdiendo las oportunidades de crecer y abarcar segmentos diferentes dentro del mercado y conseguir de esta forma, posicionarse y ser altamente competitivos frente a los diferentes tipos de bebidas que existen actualmente. Si bien es cierto que dichas empresas tienen de su lado el factor tradición, muy poco hacen por explotarlo y tomarlo como una de sus fortalezas que le permitan arraigarse en el mercado actual y en nuevos mercados.

3.4 SITUACION ACTUAL DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BEBIDAS ELABORADAS BAJO EL PROCESO DE TREN SECO EN EL SALVADOR

Los productos elaborados por las pequeñas y medianas empresas productoras de bebidas elaboradas bajo el proceso de tren seco, gozan de gran aceptación y reconocimiento tanto a nivel local como nacional y recientemente en diferentes países del exterior, esto debido a que forman parte del grupo de productos llamados nostálgicos por el hecho de ser una bebida típica de su tierra natal y gracias a la sensación de nostalgia las personas están no solo dispuestas a consumir el producto sino también a pagar un margen más alto, esto les permite recordar algún tipo de sabor y satisfacer de esa forma su necesidad de volver a saborear un “recuerdo” familiar. ⁽³²⁾

La actividad industrial de bebidas elaboradas bajo proceso de tren seco en El Salvador se encuentra integrada por las siguientes pequeñas y medianas empresas a nivel nacional: PROINCA, INASAL-SAINSA, LA CANASTA, PROESAL, DOÑA LISA, BANQUETES DEL REY, FIESTA, EL TESORO, BARRITA, EL VENADITO, INDACA, SONISBEL. (2)

3.5 PROCESO DE TREN SECO (18)

Se entenderá por proceso de tren seco a la elaboración de alimentos o bebidas que durante las diferentes fases de producción no utilizan agua para la transformación o terminación de los productos.

3.6 CLASIFICACION Y DESIGNACION DE LA MEZCLA PARA PREPARAR BEBIDA DE HORCHATA (13)

3.6.1 Clasificación

Por su presentación pueden ser:

- a) Líquidas
- b) Polvo
- c) Pasta

Por el ingrediente que le confiere el sabor característico a la mezcla de acuerdo a la definición del apartado 3.1

3.6.2 Designación

El producto que se elabore conforme a los apartados 3.1.1 y 3.1.2, se podrá designar como mezcla para preparar bebida de horchata, debiendo especificar el o los ingredientes principales que se utilicen, pudiendo utilizar las siguientes designaciones:

- “Mezcla para preparar bebida de horchata”
- “Mezcla para preparar bebida de horchata de morro”
- “Mezcla para preparar bebida de horchata de morro con...”

- “Nombre comercial”, seguido de cualquiera de las designaciones anteriores

3.7 COMPOSICION DE LA MEZCLA PARA PREPARAR BEBIDA DE HORCHATA ⁽¹³⁾

3.7.1 Mezcla de horchata de morro:

- Arroz en grano en un mínimo 50%
- Semilla de morro en un mínimo 10%
- Ajonjolí en un mínimo 3%
- Canela en un mínimo 2%

3.7.2 Mezcla de la horchata de arroz:

- Arroz en grano en un mínimo 80%
- Ajonjolí en un mínimo 5%
- Canela en un mínimo 2%

Nota: No se debe utilizar harina de maíz, ni otros tipos de harinas.

3.8 REQUISITOS DE LA MEZCLA PARA PREPARAR BEBIDA DE HORCHATA ⁽¹³⁾

3.8.1 Características generales:

- Los ingredientes que se agreguen, deben ser inocuos y apropiados para el consumo humano.
- La mezcla debe estar exenta de sabores, olores y materias extrañas.

3.8.2 Características Sensoriales:

- El Sabor, olor y color deben ser característicos de acuerdo a los ingredientes utilizados en la preparación de la mezcla.

3.8.3 Aditivos:

- Los aditivos podrán utilizarse de acuerdo a lo establecido por el Codex Alimentarius.

3.9 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS ⁽¹³⁾

Los criterios microbiológicos para efectos de higiene permitidos según la NSO 67.45.01:06 son los presentados en la siguiente tabla:

Tabla N° 1. Requisitos microbiológicos ⁽¹³⁾

Microorganismos	Recuento recomendado UFC/g	Recuento máximo UFC/g
Recuento bacterias mesófilas	100	1 000 000
Recuento de mohos y Levaduras	100	10 000
Coliformes totales	10	100
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia
Salmonella/25 g	Ausencia	Ausencia

3.10 CONTAMINANTES ⁽¹³⁾

3.10.1 Metales Pesados

La mezcla para preparar bebida de horchata debe estar exenta de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana, de acuerdo a lo establecido por la Comisión de Codex Alimentarius.

3.10.2 Residuos de Plaguicidas

La mezcla para preparar bebida de horchata se debe ajustar a los límites máximos para residuos establecidos por la Comisión de Codex Alimentarius sobre residuos de plaguicidas.

3.11 HIGIENE ⁽¹³⁾

La mezcla para preparar bebida de horchata debe ser elaborada de conformidad con los principios generales sobre higiene de alimentos recomendados por NSR 67.00.241:99 "Código de Prácticas de Principios Generales de Higiene de los Alimentos".

3.12 ENVASADO ⁽¹³⁾

- La mezcla para preparar bebida de horchata debe envasarse en recipientes que salvaguarden la calidad, sanidad e inocuidad del producto.
- El material de envase primario debe estar fabricado con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso al que se destinan. No deberán transmitir al producto ninguna sustancia tóxica ni olores o sabores desagradables.

3.13 ETIQUETADO ⁽¹³⁾

El nombre del producto que se muestre en la etiqueta será como se establece en el numeral 3.6.2

Se aplicarán los requisitos establecidos en la NSO 67.10.01:03 "Etiquetado General para Alimentos Preenvasados". Primera Actualización, o en la edición vigente.

Etiquetado obligatorio de los alimentos preenvasados, según la Norma Salvadoreña NSO 67.10.01:03 ⁽¹²⁾

- Nombre del alimento
- Lista de ingredientes
- Contenido neto y Peso escurrido

- Registro sanitario
- Nombre y Domicilio (del fabricante)
- País de origen
- Identificación del lote
- Marcado de la fecha e Instrucciones para la conservación
- Instrucciones para el uso

Requisitos obligatorios adicionales

- Etiquetado cuantitativo de los ingredientes
- Irradiado

Presentación de la información obligatoria

Generalidades

- Las etiquetas que se pongan en los alimentos preenvasados deberán aplicarse de manera que no se separen del envase.
- Los datos que deben aparecer en la etiqueta, en virtud de esta norma o de cualquier otra norma específica del producto, deberán indicarse con caracteres claros, bien visible, indelebles, y fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso.
- Cuando el envase esté cubierto por una envoltura, en ésta deberá figurar toda la información necesaria, o la etiqueta aplicada al envase deberá poder leerse fácilmente a través de la envoltura exterior o no deberá estar oscurecida por ésta.
- El nombre y contenido neto del alimento deberán aparecer en un lugar prominente y en el mismo campo de visión.

Idioma

- La etiqueta debe ser redactada en idioma español.
- Cuando la etiqueta esté redactada en otro idioma, debe agregarse una etiqueta complementaria, que tenga la siguiente información: nombre del producto, listado de ingredientes, nombre del fabricante y distribuidor, número de registro sanitario, fecha de vencimiento (cuándo ésta no esté de acuerdo a la norma en el documento original) y cuando sea necesario, las instrucciones de uso. La etiqueta complementaria no podrá ser menor del tamaño del espacio que ocupe la información que se sustituye.
- Para los alimentos congelados que estén en otro idioma diferente al español, se deberá:
 - Colocar un marbete con la información requerida por esta norma en el lugar donde esté colocado el producto para su venta, y
 - Colocar etiquetas que contengan la información requerida por esta norma, en el lugar donde esté colocado el producto para su venta, para que el consumidor pueda tomarla al momento de su compra.

3.14 AGENTES CONTAMINANTES DE ALIMENTOS ⁽²⁴⁾

Tendríamos que distinguir tres tipos de agentes contaminantes: Químicos, Físicos y Biológicos.

3.14.1 Contaminantes Químicos

Las contaminaciones químicas tienen lugar, fundamentalmente, por las siguientes razones:

- Por contacto con fitosanitarios, productos que se usan para evitar plagas en los vegetales.

- Hormonas utilizadas para engordar artificialmente al ganado.
- Por entrar en contacto con productos químicos usados para la limpieza de locales, utensilios, etc.
- Por productos, que de forma natural, producen por sí solos, elementos tóxicos, como moluscos, setas, etc.

3.14.2 Contaminantes Físicos

Es cuando en un alimento existe algún elemento ajeno a él y que posiblemente se le ha mezclado de forma accidental. Tal es el caso de trozos de vidrio, pedazos de metal, anillos, etc.

3.14.3 Contaminantes Biológicos

Son los organismos vivos de distintos tipos que pueden ser peligrosos para nuestra salud. Según su naturaleza pueden ser: de origen parasitario o microbiológico.

- Parasitario: Son formas de vida que viven alojadas en otros organismos. Las más comunes son la Toxoplasmosis, la Hidatosis y la Triquinosis.
- Microbiológico: Son seres o formas de vida muy pequeñas (microscópicas) que a simple vista no se ven. Para poderlas ver es necesario el uso de microscopios; de ahí su nombre.

Los principales microorganismos, también llamados microbios, se pueden dividir en: bacterias, levaduras, hongos, mohos y virus. Si bien muchos de ellos causan enfermedades, otros son beneficiosos para la salud, interviniendo en

nuestras propias defensas, y en la fabricación de alimentos como el queso, yogurt, pan, etc.

3.15 FUENTES DE CONTAMINACION MICROBIANA DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS ⁽⁸⁾

La reducción al mínimo de la contaminación microbiana y la conservación de la calidad de los productos exigen el examen de las materias primas utilizadas, la debida limpieza, higiene y sanidad del equipo con el que entran en contacto, el control del mecanismo de conservación y la supervisión de los procesos de empaquetado y almacenamiento.

Por lo tanto las principales fuentes de contaminación microbiana de los productos alimenticios suelen ser:

- Ingredientes
- Materiales de empaque
- Equipo

3.15.1 Ingredientes:

Las materias primas deben inspeccionarse y seleccionarse, lo que no siempre requiere el uso de pruebas bacteriológicas. Algunos ingredientes de ciertos productos pueden contener una carga o tipo de microorganismos que afecte su capacidad de conservación o incluso su aceptabilidad. Los edulcorantes y otros ingredientes, se pueden comparar con el contenido máximo de microorganismos especificado.

Es frecuente que durante la manipulación y tratamiento de un producto en la fábrica, los microorganismos tengan oportunidad de multiplicarse. Si los alimentos se mantienen calientes se multiplican, por ejemplo, los gérmenes termófilos, como en los precalentadores y escaldadores.

Para controlar si está o no teniendo lugar un crecimiento microbiano apreciable, pueden tomarse muestras.

El agua es una de las materias primas que se utilizan en mayor cantidad en la elaboración de productos alimenticios, por lo que puede constituir un buen medio de contaminación, la cual puede proceder del agua usada como ingrediente o de la empleada para lavar los alimentos. Las aguas naturales no sólo contienen su flora microbiana habitual, sino también microorganismos del suelo y posiblemente de los animales e incluso del material fecal.

Las bacterias que se encuentran en las aguas naturales pertenecen principalmente a los siguientes géneros: ***Pseudomonas***, ***Proteus***, ***Bacillus***, ***Streptococcus***, ***Aerobacter*** y ***Escherichia*** entre otros. Estos tres últimos son posiblemente contaminantes y no forman parte de su flora natural.

Es importante conocer la bacteriología del agua bajo dos aspectos: sanitario y económico.

Bajo el punto de vista de la salud pública, el agua empleada en alimentación debe estar absolutamente libre de contaminación fecal, lo que se determina con las pruebas indicadoras de bacterias coliformes.

Desde el punto de vista económico interesa un agua de características bacteriológicas y químicas adecuadas al tipo de alimento que va a ser elaborado. El agua debe poseer un sabor, color, claridad, composición química

y contenido bacteriano aceptables, debe estar disponible en volumen suficiente y a una temperatura adecuada y poseer una composición uniforme.

El agua usada en los procesos de elaboración de los alimentos debe cumplir las normas bacteriológicas del agua que se usa para beber y ser aceptable tanto desde el punto de vista sanitario como desde el económico. Sin embargo, el agua es más importante en general por la clase de microorganismos que puede llevar a los alimentos que por la cantidad total de los mismos.

Las aguas deben protegerse contra la contaminación de origen fecal. Deben purificarse por filtración, cloración, irradiación, ultravioleta o ebullición. La filtración cuando es eficiente, reduce en gran parte el contenido bacteriano del agua, pero a veces los filtros pueden ser fuente de contaminación por bacterias nocivas. Así, por ejemplo, se ha visto que los filtros para el agua usados en fábricas de bebidas no alcohólicas, son a veces, los responsables de su contaminación por un gran número de bacterias coliformes. En la elaboración de este tipo de bebidas se han empleado los rayos ultravioleta.

3.15.2 Materiales de empaque:

Son una posible fuente de contaminación por microorganismos, pero suele tener más importancia para la conservación de los alimentos la penetrabilidad de los materiales no metálicos a la humedad y a los gases que la microbiología de estos materiales, porque casi siempre los microorganismos que contienen son inofensivos y se encuentran en pequeño número o no tiene ninguno. Además, las envolturas pueden impregnarse o tratarse con compuestos bacteriostáticos o fungistáticos: por ejemplo, las envolturas del queso se tratan con ácido ascórbico o caprílico.

Todos los materiales de empaque deben protegerse de la contaminación por polvo u otras fuentes de microorganismos durante su manejo.

La protección del contenido del empaque, del tanque por microorganismos, depende de la integridad mecánica del empaque (ausencia de roturas e imperfecciones del sellado) y de la resistencia del empaque a la penetración de microorganismos.

Se ha demostrado que en películas de plástico y hojas de metal los microorganismos, incluyendo hongos, levaduras y bacterias no pueden penetrar estas hojas en la ausencia de pinholes (pequeñas perforaciones naturales que desaparecen a medida que aumenta el espesor del material). Sin embargo, en la práctica hojas delgadas de materiales de empaque, incluyendo aluminio y plástico, contienen pinholes.

Para evitar el paso de microorganismos a través de pinholes en películas se pueden tomar las siguientes precauciones:

- a) Debido a los efectos de la tensión superficial los microorganismos no pueden pasar a través de pinholes muy pequeños a menos que los microorganismos estén suspendidos en soluciones conteniendo agentes humectantes y la presión afuera del empaque sea mayor que dentro del mismo.
- b) Los materiales de empaque son usados generalmente en un grosor tal que los pinholes son muy infrecuentes y pequeños.

El potencial para el crecimiento de microorganismos, en particular hongos, en la superficie de los empaques es mayor cuando las superficies están sujetas a humedades muy altas. Bajo condiciones tropicales este daño se vuelve muy

significativo y puede requerir el tratamiento de la superficie de los empaques con agentes antimicrobianos.

3.15.3 Equipo:

Si el material o equipo que se pone en contacto con el alimento no se encuentra convenientemente limpio y en condiciones higiénicas, puede contaminar los alimentos. Si ha sido inadecuadamente tratado, los microorganismos no sólo persisten en el grupo, sino que pueden además multiplicarse.

Las bacterias de procedencia humana: Coliformes, estreptococos de origen fecal, estafilococos de procedencia nasofaríngea o supurativa y ***Streptococcus salivarius*** de la boca, sirven como índice de contaminación de procedencia humana.

3.16 VEHICULOS DE TRANSMISION DE ENFERMEDADES (20)

Los alimentos están expuestos a una infinidad de contaminantes, desde que ingresan como materia prima a una cocina. Los contaminantes más comunes son: tierra, aire, agua contaminada, basura, fauna nociva, alimentos crudos, el ser humano, utensilios y trapos.

3.16.1 Tierra y aire

En la tierra se encuentran gran cantidad de microbios, causantes de enfermedades. Además, la tierra contamina el aire, agua y animales. Esta contaminación se desarrolla por los numerosos microorganismos patógenos localizados en las heces fecales de animales y personas. La tierra al secarse por la acción del sol, y al ser levantada por el viento se convierte en una tolvanera, la cual contamina el aire que respiramos. Esta tierra se estaciona en estanques, ollas con agua o cualquier otro depósito de agua, contaminándola

también. Ejemplos de bacterias que se encuentran en la tierra: ***Bacillus cereus***, ***Clostridium botulinum***, ***Clostridium perfringens***, ***Shigella spp***, etc. En el agua encontramos: ***Vibrio cholerae***, ***Yersinia enterocolitica***. En el proceso de cultivo los vegetales y verduras se contaminan también, por ello es imprescindible el lavado y desinfección de los mismos. Algunos microbios como el ***Clostridium botulinum*** o el ***Clostridium perfringens*** habitan en la tierra y llegan hasta los alimentos contaminándolos y causando enfermedades muy peligrosas.

3.16.2 Agua contaminada

El agua se contamina debido, principalmente, a que todos los desechos que lleva, incluidos los del hombre, llegan a ríos, lagos y finalmente al mar. Por lo tanto esta agua está contaminada y acarrea millones y millones de microbios que podemos ingerir directamente si no se le ha dado el tratamiento adecuado para hacerla potable, por ello es considerada como el vehículo más importante de contaminación para los alimentos.

3.16.3 Basura

Es un foco de infección y contaminación de los alimentos así como proliferación de la fauna nociva, ya que atrae moscas, cucarachas, ratas, etc., por lo que es necesario tenerla aislada y a baja temperatura para evitar su descomposición y, por consecuencia, la reproducción bacteriana.

3.16.4 Fauna nociva

Se encuentran dentro de este grupo las cucarachas, ratones y moscas que contaminan todo lo que tocan, transmitiendo así millones de microbios que causan enfermedades peligrosas para el ser humano.

3.16.5 Alimentos crudos

La carne de res, pollo, cerdo y otros productos de origen animal pasan por muchos procesos antes de llegar a nosotros, y en ese trayecto se contaminan con bacterias propias del animal.

También se contaminan por el equipo del personal que las maneja, desde el viaje del lugar en donde se cultivan o producen, y como resultado del contacto con otras fuentes contaminantes, además la presencia de fauna nociva. Los microbios presentes en la materia prima se desarrollarán durante el transporte o exhibición si la temperatura a la que se manejan los alimentos no es la adecuada.

3.16.6 Utensilios y trapos

Éstos constituyen una parte importante en la transmisión de microorganismos dentro de la cocina, ya que son la herramienta importante de limpieza, pero también de contaminación.

3.16.7 El ser humano

Este es el principal vehículo de contaminación de los alimentos, es decir, todas las personas que intervienen en su cultivo, cría, transporte, almacenamiento, preparación y servicio pueden transmitir microbios, ya que con sus manos, sudor, cabello, saliva, ropa, al toser, estornudar, al saludar, etc., contaminan; razón por la cual se deben seguir las normas de higiene al pie de la letra.

3.17 PRINCIPALES MECANISMOS DE CONTAMINACION DE LOS ALIMENTOS ⁽²⁰⁾

Los alimentos se contaminan de diversas maneras porque dada la variedad de fuentes de contaminación, resulta muy fácil el constante intercambio de contaminantes. De esa manera, las bacterias pueden pasar por ejemplo de la

materia fecal de personas y animales a la tierra, o a las manos de los manipuladores, y desde allí a los alimentos, sólo para citar algunos ejemplos.

3.17.1 Contaminación primaria o de origen: Es cuando el alimento ya viene contaminado desde que se procesa. Aquí, en general, el manipulador tendrá pocas responsabilidades, pero las que tiene debe ejercerlas bien.

3.17.2 Contaminación cruzada o secundaria: En este tipo de contaminación el responsable es el manipulador del alimento, ya que se le llama así porque es una transferencia de gérmenes de un alimento a otro. Y esto no es posible sin la participación de una persona que, o bien la realiza, o bien no pone medios para que suceda.

Este tipo de contaminaciones son las más habituales. En general, hay que diferenciar dos tipos de contaminación cruzada: las que se producen directamente y las que lo hacen de forma indirecta.

3.17.2.1 Contaminación cruzada directa: ocurre cuando un alimento contaminado entra en contacto directo con otro que no lo está. Por ejemplo:

- Al mezclarse alimentos cocidos con crudos en platos que no requieren posterior cocción, tales como ensaladas, platos fríos, postres, entre otros.
- En el refrigerador, cuando los alimentos que están listos para su consumo entran en contacto con los alimentos crudos.

- Cuando los alimentos que se encuentran en condiciones de ser consumidos se humedecen con el agua de deshielo de pollos, carnes y pescado crudos.

3.17.2.2 Contaminación cruzada indirecta: Es la producida por la transferencia de contaminantes de un alimento a otro a través de las manos, utensilios, equipos, mesas, tablas de cortar, etc. Generalmente la contaminación cruzada indirecta ocurre por el uso de utensilios sucios, así como también por una mala higiene personal de quien manipula o vende los alimentos.

3.18 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA) ⁽²⁰⁾

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) son las que causan principalmente trastornos en el tubo intestinal, con dolores abdominales, diarrea y vómito. Estas enfermedades son causadas por la ingestión de alimentos que contienen cantidades considerables de bacterias patógenas (nocivas al organismo) o de productos tóxicos (venenos) que se generan por el crecimiento o duplicación de éstas.

La enfermedad puede atacar a un miembro, a uno o dos miembros de familia, o a un gran número de clientes. Los síntomas pueden ser ligeros, con una duración de pocas horas al día, semanas o meses. Los que duran años obligan a instaurar un tratamiento intensivo en los grupos vulnerables (bajos en defensa).

3.18.1 Factores que ocasionan ETA:

- Calentar, cocinar o mantener los alimentos incorrectamente.
- No enfriar los alimentos de forma adecuada.

- Personas infectadas que lleven mala higiene en casa o en donde trabajan.
- Preparar alimentos sin el debido cuidado, con un día o más por adelantado, antes de servirse.
- Agregar ingredientes crudos o contaminados a los alimentos sin cocinar.
- Dejar que los alimentos pasen demasiado tiempo en temperaturas peligrosas (arriba de 74° por 15 segundos).
- No recalentar alimentos a temperaturas que maten las bacterias (arriba de 74° por 15 segundos).
- Permitir la contaminación cruzada de alimentos cocidos por alimentos crudos.
- Equipo mal lavado o mal desinfectado, o personas que manejan incorrectamente la comida.
- Deficiente desinfección de legumbres, frutas y verduras.

Todos estos factores se pueden dividir en tres categorías:

- Abuso del tiempo de exposición y manejo equivocado de la temperatura.
- Errónea manipulación de los alimentos y equipo mal lavado.
- Contaminación cruzada.

Es muy importante recalcar e insistir que las ETA se pueden prevenir, se transmiten prácticamente por cualquier alimento o bebida y son provocadas generalmente por descuidos y malos hábitos de higiene.

3.18.2 Tipos de enfermedades de transmisión alimentaria

3.18.2.1 Infección: Entrada y desarrollo de bacterias y virus patógenos u otros parásitos en un organismo, y la alteración consecuente que éstos producen en el ser humano.

3.18.2.2 Intoxicación: Es un estado de envenenamiento producido por sustancias de origen exógeno o endógeno.

- Los **agentes exógenos** capaces de producir intoxicación reciben el nombre de tóxicos o venenos.
- Las **sustancias endógenas** son aquellas que genera el propio organismo por la reacción con otras sustancias y que pueden provocar reacciones alérgicas o intoxicaciones por su alta concentración.

3.18.2.3 Toxiinfección: Es el resultado del consumo de algún alimento que contenía gran cantidad de microorganismos que, después de ingeridos, producen toxinas en el intestino, causando una enfermedad.

Las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen un problema real, tanto en los países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo, causando sufrimiento humano y pérdidas económicas importantes. En las últimas décadas el problema mundial de las ETA se ha agudizado a causa de varios factores: se señalan como factores asociados: el crecimiento de la población, la pobreza, la urbanización en los países desarrollados, el mayor y creciente comercio internacional de alimentos para seres humanos y animales y la aparición de nuevos patógenos o de cepas microbianas con mayor resistencia (Pérez et al., 2004; IFT, 2004). La alta incidencia de enfermedades diarreicas en los países en desarrollo sugiere un problema en expansión respecto a la inocuidad de los alimentos que incluye la incidencia directa de otros factores tales como la limitada disponibilidad de agua potable y de servicios de saneamiento, la desnutrición, el analfabetismo, entre otros. ⁽²¹⁾

3.19 MECANISMOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACION DE LA MEZCLA PARA PREPARAR BEBIDA DE HORCHATA ⁽²⁾

3.19.1 Mecanismos de control

En la elaboración se debe preservar al máximo la higiene y salubridad del producto final estableciendo requisitos industriales que afecten los locales, la maquinaria, los utensilios empleados, los envases y el personal. Las exigencias son similares a otros tipos de industrias alimentarias y afectan tanto las condiciones higiénicas como de control de la salubridad mediante procesos de limpieza, desinfección y manipulación de alimentos.

3.19.1.1 Requisitos sanitarios para el manipulador de alimentos

- Todo manipulador de alimento recibirá capacitación básica en materia de higiene de los alimentos e higiene personal de acuerdo a la periodicidad establecida por las autoridades sanitarias.
- Deberá practicarse exámenes médicos especiales antes de su ingreso a la industria alimentaria y posteriormente cada seis meses.
- No podrán manipular alimentos aquellas personas que padezcan de infecciones dérmicas, gastrointestinales, respiratorias u otras susceptibles de contaminar el alimento durante su manipulación.
- Los manipuladores no deberán de usar prendas u otros objetos personales que constituyan riesgos de contaminación para el alimento.
- Utilizaran guantes, redecillas para el cabello y mascarillas para la manipulación de alimentos.

- Los manipuladores no utilizarán durante sus labores sustancias que puedan afectar a los alimentos, transfiriendo olores o sabores extraños tales como cremas, perfumes, maquillajes, etc.
- El manipulador que se encuentre trabajando con materias primas alimenticias no podrá manipular productos en otras fases de elaboración, ni productos terminados, sin efectuar previamente el lavado y desinfección de las manos y antebrazos y de requerirse el cambio de vestuario.

3.19.1.2 Requisitos sanitarios para la manipulación de alimentos

- La manipulación de los alimentos se realizará en las áreas destinadas para tal efecto, de acuerdo al tipo de proceso que sean sometidos los mismos.
- Utilizarán procedimientos que no contaminen y empleando utensilios adecuados, los cuales estarán secos y desinfectados.
- Si al manipularse un alimento o materia prima se apreciara su contaminación o alteración se procederá al retiro del mismo del proceso de elaboración.
- Todas las operaciones de manipulación durante la obtención, recepción de materia prima, elaboración, procesamiento y envasado se realizarán en condiciones y en un tiempo tal que se evite la proliferación de microorganismos patógenos.

- Se evitará que los alimentos queden expuestos a la contaminación ambiental, mediante el empleo de tapas, mallas u otros medios correctamente higienizados.
- Ningún alimento o materia prima se depositará directamente en el piso independiente de estar o no envasado.

3.19.1.3 Requisitos sanitarios para la manipulación durante el almacenamiento y transportación de alimentos

- La manipulación durante la carga, descarga, transporte y almacenamiento no deberá constituir un riesgo de contaminación, ni deberá ser causa de deterioro de los alimentos.
- El transporte de los alimentos se realizará en equipos apropiados y condiciones sanitarias adecuadas.
- Visitantes. Se tomarán precauciones para impedir que los visitantes contaminen los alimentos en las zonas donde se proceda a la manipulación de estos, las precauciones pueden incluir el uso de ropa protectora. Los visitantes deberán cumplir con las disposiciones que se especifican en esta norma.
- Supervisión. La responsabilidad de los cumplimientos por parte de todo el personal de los requisitos señalados en la presente norma, deberá asignarse específicamente al personal supervisor competente.

3.19.2 Procedimientos

La obtención de las bebidas instantáneas se realiza a través de procedimientos mecánicos, utilizando diferentes tipos de semilla como materia prima según la diversificación de las bebidas a elaborar. La selección de las semillas debe realizarse a través de procedimientos adecuados que permitan detectar los productos defectuosos.

La siguiente fase es la deshidratación de la semilla donde se tiene el cuidado de que estas no pierdan su olor y sabor. Luego la semilla es triturada y luego refinada hasta alcanzar la forma de polvo. El proceso de elaboración de estas bebidas instantáneas se puede completar adicionando ingredientes saborizantes, una porción deseada de azúcar, canela, leche y agentes aromáticos (principalmente la vainilla) según el tipo de bebida procesada. ⁽¹⁶⁾

3.20 GENERALIDADES DE MICROORGANISMOS CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

Los microorganismos alteran los constituyentes de los alimentos de forma que los desestabilizan permitiendo su menor duración y proporcionan compuestos que confieren sabores característicos a los alimentos que son producidos por ellos. Esta faceta se complementa con la acción de microorganismos alterantes de los alimentos y responsables de su deterioro de forma que se hagan inaceptables por los consumidores. Desde el punto de vista sanitario, los alimentos son vehículos de infecciones (ingestión de microorganismos patógenos) o de intoxicaciones (ingestión de toxinas producidas por microorganismos) graves. ⁽¹⁶⁾

En la mayoría de los casos la contaminación del alimento se debe a medidas higiénicas inadecuadas en la producción, preparación y conservación; lo que

facilita la presencia y el desarrollo de microorganismos, que producto de su actividad y haciendo uso de las sustancias nutritivas presentes en éste, lo transforman volviéndolo inaceptable para la salud humana. Por esta razón, es que una de las principales actividades en la conservación y elaboración de alimentos a partir de productos vegetales y animales es la reducción de la contaminación de los mismos. ⁽¹⁰⁾

Para el aseguramiento higiénico sanitario de los alimentos no sólo debe de tomarse en cuenta el producir alimentos sanos, organolépticamente aceptables, nutricionalmente adecuados, sino el garantizar que dichos productos no se contaminen a causa de agentes biológicos, químicos y físicos durante la producción, transporte, almacenamiento y distribución; así como durante las fases de su elaboración, manipulación e inmediata preparación para su consumo. ⁽¹⁴⁾

3.20.1 Microorganismos Indicadores ⁽¹¹⁾

La calidad microbiológica de los alimentos es fundamental porque influye en su conservación y vida de anaquel y, sobre todo, porque los microorganismos presentes en ellos, pueden ser causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

La detección en el laboratorio de los microorganismos patógenos puede ser muy complicada, muy lenta y/o muy costosa para determinaciones rutinarias.

Además, es concluyente cuando se encuentra un microorganismo patógeno pero puede haber casos en que no se detecte por razones circunstanciales como el clima o la cantidad de individuos infectados que están contaminando, a pesar de que el manejo del alimento implique el riesgo de que el patógeno aparezca en cualquier momento. En todo caso, la investigación de microorganismos patógenos en alimentos no facilita un enfoque preventivo.

Por esas razones, las normas en materia de alimentos, generalmente establecen la calidad microbiológica en términos de microorganismos indicadores. Los microorganismos indicadores son aquellos que tienen un comportamiento similar a los patógenos (concentración y reacción frente a factores ambientales y barreras artificiales), pero su detección en el laboratorio es más sencilla, rápida y/o económica. Una vez se ha evidenciado la presencia de grupos indicadores, se puede inferir que los patógenos se encuentran presentes en la misma concentración y que su comportamiento frente a diferentes factores como pH, temperatura, presencia de nutrientes, tiempo de retención hidráulica o sistemas de desinfección es similar a la del indicador. De igual manera, son organismos (o grupos) que advierten oportunamente de un manejo inadecuado o contaminación, que incrementan el riesgo de presencia de microorganismos patógenos en alimentos. ⁽¹⁷⁾

Un microorganismo indicador de contaminación fecal debe reunir las siguientes características:⁽¹⁹⁾

- Ser un constituyente normal de la flora intestinal de individuos sanos.
- Estar presente, de forma exclusiva, en las heces de animales homeotérmicos.
- Estar presente cuando los microorganismos patógenos intestinales lo están.
- Presentarse en número elevado, facilitando su aislamiento e identificación.
- Debe ser incapaz de reproducirse fuera del intestino de los animales homeotérmicos.
- Su tiempo de supervivencia debe ser igual o un poco superior al de las bacterias patógenas (su resistencia a los factores ambientales debe ser igual o superior al de los patógenos de origen fecal).
- Debe ser fácil de aislar y cuantificar.

- No debe ser patógeno.

No existe ningún microorganismo que reúna todos los criterios de un indicador ideal y apenas algunos grupos satisfacen algunos de estos requisitos. A continuación se describen los grupos patógenos y los microorganismos que se han propuesto como sus indicadores. ⁽³³⁾

Los principales microorganismos indicadores en alimentos son: ⁽²⁶⁾

- Indicadores de condiciones de manejo o de eficiencia de proceso:

Mesófilos aerobios (o cuenta total)

Conteo de hongos y levaduras

Conteo de coliformes totales

- Indicadores de contaminación fecal:

Coliformes fecales

Escherichia coli

Enterococos.

Clostridium perfringens

3.20.2 Microorganismos Mesófilos Aerobios ⁽²⁵⁾

En el recuento de microorganismos aerobios mesófilos se estima la flora total, pero sin especificar tipos de gérmenes.

Esta determinación refleja la calidad sanitaria de los productos analizados indicando, además de las condiciones higiénicas de la materia prima, la forma como fueron manipulados durante su elaboración.

Tiene un valor limitado como indicador de la presencia de patógenos o sus toxinas. Un recuento total de aerobios mesófilos bajo no asegura que un

alimento esté exento de patógenos o sus toxinas; tampoco un recuento total alto significa, inevitablemente, presencia de flora patógena.

Excepto en productos que se elaboran por fermentación, altos recuentos microbianos se consideran poco aconsejables para la mayor parte de los alimentos. Su significado es diverso:

- Materia prima excesivamente contaminada
- Deficientes métodos de manipulación durante la elaboración de los productos.
- La posibilidad, por tratarse de microorganismos mesófilos de que entre ellos pueda haber patógenos, dado que esta flora suele ser mesófila.
- Altos recuentos suelen ser signo de inmediata alteración del producto. Tasas superiores a $10^6 - 10^7$ gérmenes por gramo suelen ser ya inicio de descomposición.

En general, el recuento de la flora aerobio mesófila es una prueba para conocer las condiciones de salubridad de algunos alimentos.

Método de Recuento en Placa

Se utilizan para determinar el número de gérmenes por gramo o mililitro del alimento en estudio, partiendo de la «serie de diluciones decimales», mediante el empleo de técnicas en placas de agar.

3.20.3 Generalidades de los Coliformes (26)

Las *Enterobacteriaceae* lactosa-positivas o grupo coli-aerogenes constituyen un grupo de bacterias que se definen más por las pruebas usadas para su aislamiento que por criterios taxonómicos. Pertenecen a la familia *Enterobacteriaceae* y se caracterizan por su capacidad para fermentar la lactosa con producción de ácido y gas, más o menos rápidamente, en un

periodo de 48 horas y con una temperatura de incubación comprendida entre 30-37°C.

Son bacilos gramnegativos, aerobios y anaerobios facultativos, no esporulados.

La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común y una importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y alimentos.

3.20.3.1 Características bioquímicas de los Coliformes

El grupo contempla a todas las bacterias entéricas que se caracterizan por tener las siguientes propiedades bioquímicas:

- Ser aerobias o anaerobias facultativas
- Ser bacilos Gram-negativos
- No ser esporógenas
- Oxidasa negativa
- Fermentar la lactosa a 37°C en 48 horas, produciendo ácido láctico y gas

3.20.3.2 Hábitat del grupo Coliforme

Las bacterias de este género se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente (homeotermos), pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza, especialmente en suelos, semillas y vegetales.

Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de los

coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal. Sin embargo, existen muchos coliformes de vida libre.

Tradicionalmente se los ha considerado como indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua destinada al consumo humano en razón de que, en los medios acuáticos, los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales y porque su origen es principalmente fecal. Por tanto, su ausencia indica que el agua es bacteriológicamente segura.

3.20.3.3 Propiedades de las bacterias coliformes en las alteraciones que experimentan los alimentos

Algunas de las propiedades que determinan que las bacterias coliformes sean importantes en las alteraciones que experimentan los alimentos son: (1) Su capacidad para crecer en sustratos muy distintos, (2) su capacidad para sintetizar la mayoría de las vitaminas que necesitan, (3) la capacidad de las bacterias de este grupo para crecer perfectamente dentro de un intervalo de temperaturas bastante amplio, desde temperaturas inferiores a 10°C hasta una temperatura próxima a los 46°C, (4) su capacidad para producir importantes cantidades de ácido y gas a partir de azúcares, (5) su capacidad para producir sabores desagradables, definidos a veces como “a sucio”. ⁽²⁸⁾

3.20.4 Coliformes totales y coliformes fecales

No todos los coliformes son de origen fecal, por lo que se hizo necesario desarrollar pruebas para diferenciarlos a efectos de emplearlos como indicadores de contaminación. Se distinguen, por lo tanto, los coliformes totales que comprende la totalidad del grupo y los coliformes fecales aquellos de origen intestinal. Desde el punto de vista de la salud pública esta diferenciación es

importante puesto que permite asegurar con alto grado de certeza que la contaminación que presenta el agua es de origen fecal.

El grupo de microorganismos coliformes es adecuado como indicador de contaminación bacteriana ya que los coliformes:

- Son contaminantes comunes del tracto gastrointestinal tanto del hombre como de los animales de sangre caliente.
- Están presentes en el tracto gastrointestinal en grandes cantidades.
- Permanecen por más tiempo en el agua que las bacterias patógenas.
- Se comportan de igual manera que los patógenos en los sistemas de desinfección.

3.20.5 Coliformes Fecales ⁽²⁷⁾

Se identifican para detectar la presencia de *Escherichia coli* o de variantes estrechamente relacionadas sin necesidad de purificar los medios de cultivo o de proceder a ensayos posteriores. Pueden desarrollarse y fermentar la lactosa a temperaturas superiores a la normal (44 - 44.5 °C). A este grupo pertenecen *Escherichia coli* de los tipos serológicos I y II y son, por lo tanto, útiles para indicar una posible fuente fecal. Son indicadores de limpieza y desinfección inadecuadas o de una industrialización o preparación incorrecta de alimentos, favoreciendo la multiplicación de organismos patógenos.

Aproximadamente el 95% del grupo de los coliformes presentes en heces fecales, están formados por *Escherichia coli* y ciertas especies de *Klebsiella*. Ya que los coliformes fecales se encuentran casi exclusivamente en las heces de animales de sangre caliente, se considera que reflejan mejor la presencia de contaminación fecal. Otro de los aspectos negativos del uso de los coliformes totales como indicador es el hecho de que algunos coliformes son capaces de multiplicarse en el agua.

Los coliformes fecales se denominan termo-tolerantes por su capacidad de soportar temperaturas más elevadas. Esta denominación está ganando más adeptos actualmente, pues sería una forma más apropiada de definir este subgrupo que se diferencia de los coliformes totales por la característica de crecer a una temperatura superior.

La capacidad de reproducción de los coliformes fecales fuera del intestino de los animales es favorecida por la existencia de condiciones adecuadas de materia orgánica, pH, humedad, etc. Algunos géneros son autóctonos de aguas con residuos vegetales, como hojas en descomposición. También pueden reproducirse en las biopelículas que se forman en las tuberías de distribución de agua potable. Por estas razones y por la existencia de bacterias que responden a la definición de coliformes que no son de origen fecal y que incluso pueden ser lactosa-negativas (apareciendo como positivas si se aplica la prueba de B-galactosidasa), el grupo de los coliformes totales tiene actualmente poca utilidad como indicador de contaminación fecal.

3.21 GENERALIDADES DE MOHOS Y LEVADURAS ⁽⁵⁾

Las levaduras y los mohos crecen más lentamente que las bacterias en los alimentos no ácidos que conservan humedad y por ello pocas veces determinan problemas en tales alimentos. Sin embargo, en los alimentos ácidos y en los de baja actividad de agua, crecen con mayor rapidez que las bacterias, determinando por ello importantes pérdidas por alteración de frutas frescas y jugos, vegetales, quesos, productos derivados de los cereales, alimentos salazonados y encurtidos, así como en los alimentos congelados y en los deshidratados, cuyo almacenamiento se realiza en condiciones inadecuadas. Además, existe el peligro potencial de producción de micotoxinas por parte de

los mohos. Para eliminar o reducir tales problemas, los manipuladores de alimentos susceptibles de enmohecimiento deberán:

- Reducir la carga de esporas, observando unas buenas prácticas higiénicas.
- Reducir los tiempos de almacenamiento y vender los alimentos lo antes posible.
- Almacenar los alimentos congelados a temperaturas inferiores de 12°C.
- Eliminar o reducir el contacto con el aire (mediante envasado o por otros procedimientos).
- Calentar el alimento en su envase final para destruir las células vegetativas y las esporas.
- Añadir ácidos para retardar el crecimiento.
- Añadir conservadores químicos, tales como los sorbatos y benzoatos.

Ni el hombre ni los animales deben consumir alimentos visiblemente enmohecidos, excepto, por supuesto, los quesos tales como Roquefort o Camembert y ciertos Salamis que deben sus sabores especiales a algunos mohos.

Las levaduras crecen más rápidamente que los mohos, pero con frecuencia junto a ellos. Mientras que los mohos son casi siempre aerobios estrictos, las levaduras generalmente crecen tanto en presencia como en ausencia de oxígeno, aunque con mayor rapidez y hasta poblaciones más elevadas en presencia de este gas.

La fermentación es completamente un proceso anaeróbico. En los alimentos frescos y en los congelados, pueden encontrarse números reducidos de esporas y células vegetativas de levaduras, pero su presencia en estos alimentos es de escaso significado. Sólo cuando el alimento contiene cifras

elevadas de levaduras o mohos visibles el consumidor se dará cuenta de la alteración.

3.22 GENERALIDADES DE *Salmonella spp*

El género ***Salmonella spp***. Fue creado en 1900 por Lignieres y se le denominó así en honor al Doctor D. E. Salmon. La Salmonelosis es la principal causa de enfermedades transmitidas por alimentos en la mayoría de los países desarrollados y subdesarrollados, siendo una de las más importantes causas de muertes.

3.22.1 Características de la *Salmonella spp*.

Son bacilos gramnegativos, la mayor parte de ellos son móviles y tienen flagelos peritricos que le confieren la motilidad; son aerobios o anaerobios facultativos, no esporulan y no desarrollan cápsula (excepto la especie typhi), producen sulfuro de hidrógeno (H₂S), fermentan glucosa por poseer una enzima especializada, pero no lactosa y no producen ureasa. ⁽²⁸⁾

Estos microorganismos crecen con facilidad en medios sencillos pueden crecer en los alimentos y producir infecciones alimentarias, normalmente solo son vehiculados por alimentos y sobreviven a la congelación en el agua durante períodos prolongados. ⁽²⁸⁾

3.22.2 Clasificación científica ⁽²⁸⁾

Reino: Bacteria

Orden: Enterobacteriales

Filo: Proteobacteria

Familia: Enterobacteriaceae

Clase: Gammaproteobacteria

Género: ***Salmonella***

3.22.3 Hábitat de la ***Salmonella spp.***

Se encuentra de forma parásita en el tracto gastrointestinal de animales y del hombre, siendo este solo un eslabón de la cadena contaminante.

Esta se libera al medio ambiente a través de los desechos fecales de animales y del hombre, permanece activa en los materiales con los cuales tiene contacto e inclusive se puede multiplicar cuando existen las condiciones favorables como: pH, temperatura, actividad del agua, potencial de óxido reducción, exposición a agentes germicidas, la composición del material en el que se encuentra y la humedad ambiental, tal es el caso de los alimentos como: carnes, verduras, algunas frutas y así una gran variedad de alimentos, en las cuales dichas condiciones se cumplen perfectamente. ⁽⁶⁾

No siempre la contaminación fecal es el antecedente único y directo de casos o brotes de salmonelosis humana, tal es el caso de huevos de aves puestos incluso en condiciones sanitarias que excluyen la presencia de materia fecal, siendo aun así portadores del patógeno. ⁽⁶⁾

3.22.4 Clasificación

Se ha propuesto una nueva nomenclatura de ***Salmonella spp.***, basada en las similitudes de ADN. Con base en ella, se reconocería solo dos especies: ***Salmonella entérica*** y ***Salmonella bongori***, esta última no es patógena para el ser humano. ***Salmonella entérica***, esta se subdivide en: ***S. choleraesuis***, ***S. enteritidis***, ***S. nyanza***, ***S. paratyphi***, ***S. typhi***, ***S. typhimurium***, ***S. virginia***. ⁽²⁸⁾

3.22.5 Enfermedades producidas por ***Salmonella spp.***

La salmonelosis humana es una enfermedad infectocontagiosa, comprende un conjunto de cuadros clínicos, donde una de las principales manifestaciones es

la gastroenteritis aguda, una de las intoxicaciones alimentarias más comunes causadas por agua y alimentos contaminados; su sintomatología depende de la cantidad de ***Salmonella spp.*** ingerida, del tipo de serovariedad que realizó la infección, ya que cada uno presenta manifestaciones propias de su comportamiento, virulencia, capacidad invasiva y de la sensibilidad de las personas afectadas. ⁽²⁹⁾

3.22.6 Salmonelosis

La salmonelosis humana puede dividirse en dos síndromes ⁽²⁹⁾:

- La fiebre entérica, que incluye la fiebre tifoidea causada por ***S. typhi***, y la fiebre paratifoidea que es patológica y clínicamente similar a la tifoidea pero con síntomas menos fuertes, causada por ***S. paratyphi A, B, o C***. La fiebre entérica implica una infección sistémica, debido a la invasividad de la bacteria.
- La gastroenteritis o envenenamiento por alimentos, la cual es la más común de las infecciones, causada por muchos serotipos. Este tipo de infecciones no es acompañada de una infección sistémica. Los serotipos más comunes en la salmonelosis no-tifoidéica son ***S. typhimurium*** y ***S. enteritidis***.

CAPITULO IV
DISEÑO METODOLOGICO

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

- **El estudio de campo:** Se verificaron las diferentes marcas de horchata de morro en polvo y posteriormente, se realizó la recolección de las muestras seleccionadas en el Supermercado I y Supermercado II, ubicadas geográficamente en la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador. (Ver anexo N° 1)
- **Estudio experimental:** A las muestras seleccionadas se les realizó las siguientes determinaciones: Recuento de bacterias mesófilas aerobias, recuento de mohos y levaduras, coliformes totales y coliformes fecales y la determinación del microorganismo patógeno *Salmonella spp.*
- **Estudio transversal:** La investigación se realizó en el Supermercado I y Supermercado II, ubicadas geográficamente en la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador (Ver anexo N° 2), iniciando con la investigación bibliográfica en el mes de marzo y finalizando el estudio en el mes de noviembre de 2013.

4.2 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se realizó en las siguientes Bibliotecas:

- “Dr. Benjamín Orozco”, Facultad de Química y Farmacia, Universidad de El Salvador.
- Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador.
- Central, Universidad de El Salvador.
- Facultad de Química y Farmacia-Biología de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM)
- Internet

4.3 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Por medio de una inspección visual, se identificaron las diferentes marcas de horchata de morro en polvo comercializadas en dos cadenas de supermercados Supermercado I y Supermercado II de la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador.

4.3.1 Universo:

Todas las marcas de horchata de morro en polvo que se comercializan en los supermercados antes mencionados. (Ver cuadro N° 1)

4.3.2 Muestras:

Al momento de tomar la muestra (el 100% de todas las marcas), se seleccionaron utilizando el método al azar puntual, dirigido a horchata de morro, es decir, no se repitieron ninguna de las muestras en cada uno de los puntos de toma de muestra, sin embargo se repitieron ocho marcas comerciales entre las dos cadenas de supermercados seleccionadas. De este modo, se procedió a escoger cada una de las muestras en los supermercados seleccionados, como se detalla en el Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1. Marcas y código de muestras asignados a las horchatas de morro en polvo, seleccionadas por supermercado.

Supermercado	Código de muestra	Marca de horchata en polvo	Fabricante	Número de muestras
Supermercado I (Metrosur Planta baja)	H1	Horchata de morro	La Canasta	1
	H2	Horchata ideal con más ajonjolí	PROINCA	1
	H3	Horchata Especial	Bazzini'z	1
	H4	Horchata	Doña Lisa	1
Supermercado I (Metrocentro 6ª Etapa)	H5	Súper Horchata	PROINCA	1
	H6	Horchata Súper Sabrosa	SAINSA	1
	H7	Horchata natural con más cacao	PROINCA	1
Supermercado I (Metrocentro 8ª Etapa)	H8	Horchata de morro Mama Noya	PROESAL	1
	H9	Horchata superior de morro	PROINCA	1
	H10	Horchata Súper Selecta	SAINSA	1
Supermercado II (Bulevar de Los Héroes)	H11	Horchata de morro	La Canasta	1
	H12	Horchata de morro Mama Noya	PROESAL	1
	H13	Horchata de morro	Peka Maya	1
	H14	Horchata ideal con más ajonjolí	PROINCA	1
	H15	Horchata natural con más cacao	PROINCA	1
	H16	Horchata superior de morro	PROINCA	1
	H17	Súper Horchata	PROINCA	1
	H18	Horchata Súper Selecta	SAINSA	1
	H19	Horchata Súper Sabrosa	SAINSA	1
Total				19

Supermercado I = Súper Selectos

Supermercado II = La Despensa de Don Juan

4.3.3 Toma de muestra:

Se llevó a cabo un muestreo al azar puntual en dos semanas; en la primer semana se tomaron 10 muestras procedentes de las tres sucursales del Supermercado I y, en la segunda semana otras 9 muestras procedentes del Supermercado II haciendo un total de 19 muestras. Para cada muestra se

compró una bolsa en presentación de 12 onzas de polvo para preparar horchata de morro, según la marca seleccionada.

La toma de muestras se llevó a cabo de la siguiente manera:

- **Primera Semana:** En la última semana del mes de junio del corriente año se analizaron 10 muestras procedentes del Supermercado I; se compró una bolsa en presentación de 12 onzas de polvo para preparar horchata de morro según la marca seleccionada, de las sucursales del supermercado antes mencionado. (Ver cuadro N° 1)
- **Segunda Semana:** Se analizaron otras 9 muestras procedentes del Supermercado II, en la primera semana de julio; se compró una bolsa en presentación de 12 onzas de polvo para preparar horchata de morro, según la marca seleccionada.

Haciendo un total de 19 muestras considerando las dos semanas de análisis. (Ver cuadro N° 1)

4.4 PARTE EXPERIMENTAL

4.4.1 Recolección y Transporte de Muestra

La recolección de muestras se realizó en los supermercados de la zona en estudio, se compró una bolsa en presentación de 12 onzas de polvo para preparar horchata de morro, según la marca seleccionada, se colocaron en bolsa plástica y se trasladaron al Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de la Universidad de El Salvador, para hacer los respectivos análisis.

4.4.2 Identificación de la muestra

Cada muestra se identificó con: Código de muestra, fecha de toma de muestra, lugar de muestreo, hora de toma de muestra, análisis requerido, nombre del analista. (Ver anexo N° 3)

4.4.3 Preparación de las diluciones (Ver anexo N° 4) ⁽⁹⁾

- Preparar la dilución 10^{-1} , pesando 25g de muestra de una forma aséptica en una bolsa de polietileno estéril.
- Adicionar 225mL de solución de Agua Peptonada Bufferada (APB), como diluyente, a la bolsa que contiene los 25g de muestra.
- Colocar en el Stomacher y agitar por 2 minutos a 260rpm. Luego transferir a un frasco y rotular como “Dilución 10^{-1} ”.
- Proceder a preparar la dilución 10^{-2} , agitando el frasco que contenía la dilución 10^{-1} y tomar 10mL de dicha solución, con una pipeta estéril. Transferir los 10mL a un segundo frasco de dilución previamente rotulado como “Dilución 10^{-2} ” que contiene 90mL de solución Agua Peptonada Bufferada (diluyente).
- Agitar la dilución para lograr homogenizarla y a continuación preparar la dilución 10^{-3} , tomando 10mL de la dilución 10^{-2} , con una pipeta estéril. Estos 10mL transferirlos a un tercer frasco de dilución previamente rotulado como “Dilución 10^{-3} ” que contiene 90mL de solución Agua Peptonada Bufferada (diluyente). Agitar la dilución para lograr homogenizarla.

4.4.4 Recuento de mesófilos aerobios (Ver Anexo N° 5) ^(9, 25)

Partiendo de las diluciones ya preparadas: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} :

- De cada una de las diluciones, tomar 1.0 mL con pipeta estéril y, colocarlo en placas de Petri estériles debidamente identificadas de acuerdo a la dilución tomada y por separado (realizar por duplicado).

- A cada una de las placas conteniendo la dilución de la muestra, adicionar aproximadamente 20 mL de agar Plate Count (medio de cultivo a una temperatura entre 44°C-46°C).
- Homogenizar por medio de la técnica del ocho sobre la superficie de la mesa de laboratorio y dejar solidificar.
- Cuando el medio de cultivo haya solidificado, invertir las placas y dejar incubar de 24 – 48 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Determinar la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas correspondientes a cada dilución, utilizando un cuenta-colonias.

4.4.5 Recuento de mohos y levaduras (Ver Anexo N° 6) (9,25)

Partiendo de las diluciones ya preparadas: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} :

- De cada una de las diluciones, tomar 1.0 mL con pipeta estéril, posteriormente transferirlo a placas de Petri estériles debidamente identificadas de acuerdo a la dilución tomada y por separado (realizar por duplicado).
- A cada una de las placas conteniendo la dilución de la muestra, adicionar aproximadamente 20 mL de agar Papa Dextrosa (medio de cultivo, acidificar previamente con ácido tartárico 10%).
- Homogenizar por medio de la técnica del ocho sobre la superficie de la mesa de laboratorio y dejar solidificar.
- Cuando el medio de cultivo haya solidificado, invertir las placas y dejar incubar por 5 días a temperatura ambiente.
- Utilizando un cuenta-colonias, determinar la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas correspondientes a cada dilución.

4.4.6 Prueba para coliformes totales y coliformes fecales (Ver Anexo N° 7)⁽³⁾

9)

Homogenizar las diluciones: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} :

- De cada una de las diluciones, tomar 1.0 mL con pipeta estéril, posteriormente transferirlo a placas de Petri estériles debidamente identificadas de acuerdo a la dilución tomada y por separado (realizar por duplicado).
- A cada una de las placas conteniendo la dilución de la muestra, adicionar aproximadamente 20 mL de agar Chromocult para Coliformes fundido y enfriado a 45°C (medio de cultivo).
- Homogenizar por medio de la técnica del ocho sobre la superficie de la mesa de laboratorio y dejar solidificar.
- Cuando el medio de cultivo haya solidificado, invertirlas placas y dejar incubar de 24 – 48 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Utilizando un cuenta-colonias, determinar la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas correspondientes a cada dilución.

Interpretación de Resultados: Colonias de salmón a rojo indican presencia de coliformes totales y colonias de azul oscuro a violeta indican presencia de coliformes fecales.

4.4.7 Prueba para *Salmonella spp*/25g (Ver Anexo N° 8)⁽⁹⁾

- Pesar de forma aséptica 25 gramos de muestra en bolsa de polietileno y agregar 225mL de caldo Lactosado.
- Colocar en el Stomacher y agitar por 2 minutos a 260rpm.
- Transferir la mezcla a un erlenmeyer estéril de 500mL de capacidad y tapar con papel aluminio.
- Incubar a 35°C por 24 horas.
- Agitar suavemente la mezcla incubada.

- De la preparación anterior, tomar 1.0 mL con una pipeta estéril, y colocar en un tubo con caldo Tetracionato y, 0.1mL para un tubo con caldo Rappaport Vassilidius.
- Incubar dichos tubos a 35°C por 24 horas. Este será el enriquecimiento para ***Salmonella spp.***
- A partir del caldo Rappaport, sembrar por estrías en una placa que contiene agar Cromogénico para ***Salmonella***, y del tubo con caldo Tetracionato en otra placa que contiene agar Bismuto-Sulfito, incubar a 35°C por 24 horas. Llevar una placa control.
- El desarrollo de colonias magenta o violetas en agar Cromogénico indican la presencia de ***Salmonella spp.***
- Las colonias marrones o negras con brillo metálico alrededor de las colonias en agar Bismuto-Sulfito, indican la presencia de ***Salmonella spp.***, a las cuales se les realiza las pruebas bioquímicas.
- Sembrar la bacteria sospechosa de ser ***Salmonella spp.*** en agar Nutritivo e incubar a 35°C por 24 horas. Este será el aislamiento de ***Salmonella spp.***
- Transcurrido el tiempo de incubación sembrar en TSI (Triple azúcar hierro), citrato, movilidad, Voges Proskahuer, rojo de metilo, indol.
- Incubar dichos tubos a 35°C por 24 horas y realizar la lectura de los resultados.
- Comparar los resultados obtenidos con tablas de pruebas bioquímicas (Ver Anexo N° 9). Los cultivos que presenten una base amarilla con gas en agar TSI y H₂S positivas, rebordes sin alteración o rojo, indican presencia de ***Salmonella spp.***

CAPITULO V
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.0 RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La toma de muestra realizada en el Supermercado I y Supermercado II de la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador, con la obtención de 19 muestras de horchata de morro en polvo y posteriormente el análisis microbiológico de las mismas, en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), dieron como resultado los datos que a continuación se presentan.

Cuadro N° 2. Verificación del cumplimiento de los requisitos de etiquetado según la NSO 67.10.01:03 (Ver anexo N° 19), para las muestras recolectadas en la 1ª semana de análisis.

Parámetro	Muestra	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
	Nombre del alimento		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lista de ingredientes		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Contenido neto		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Registro sanitario		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nombre y Domicilio (del fabricante)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
País de origen		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Identificación del lote		✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Marcado de la fecha de vencimiento		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Instrucciones para la conservación		✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Instrucciones para el uso		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓Cumple

✗No cumple

En el cuadro N° 2 se muestran los resultados obtenidos de la verificación con el cumplimiento de los requisitos de etiquetado correspondientes al Supermercado I, donde las muestras H1-H3, H5, H6, H8-H10 (Ver anexo N° 10) no cumplen con el requisito “Instrucciones para la conservación”, mientras que la muestra H4 no cumple con el requisito “Identificación del número de lote”, así mismo solo la muestra H7 cumple con todos los requisitos de etiquetado. El 100% de las muestras presentan una etiqueta que originalmente está en idioma español y, de igual manera presenta una segunda etiqueta en idioma inglés.

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE ETIQUETADO (Supermercado I)

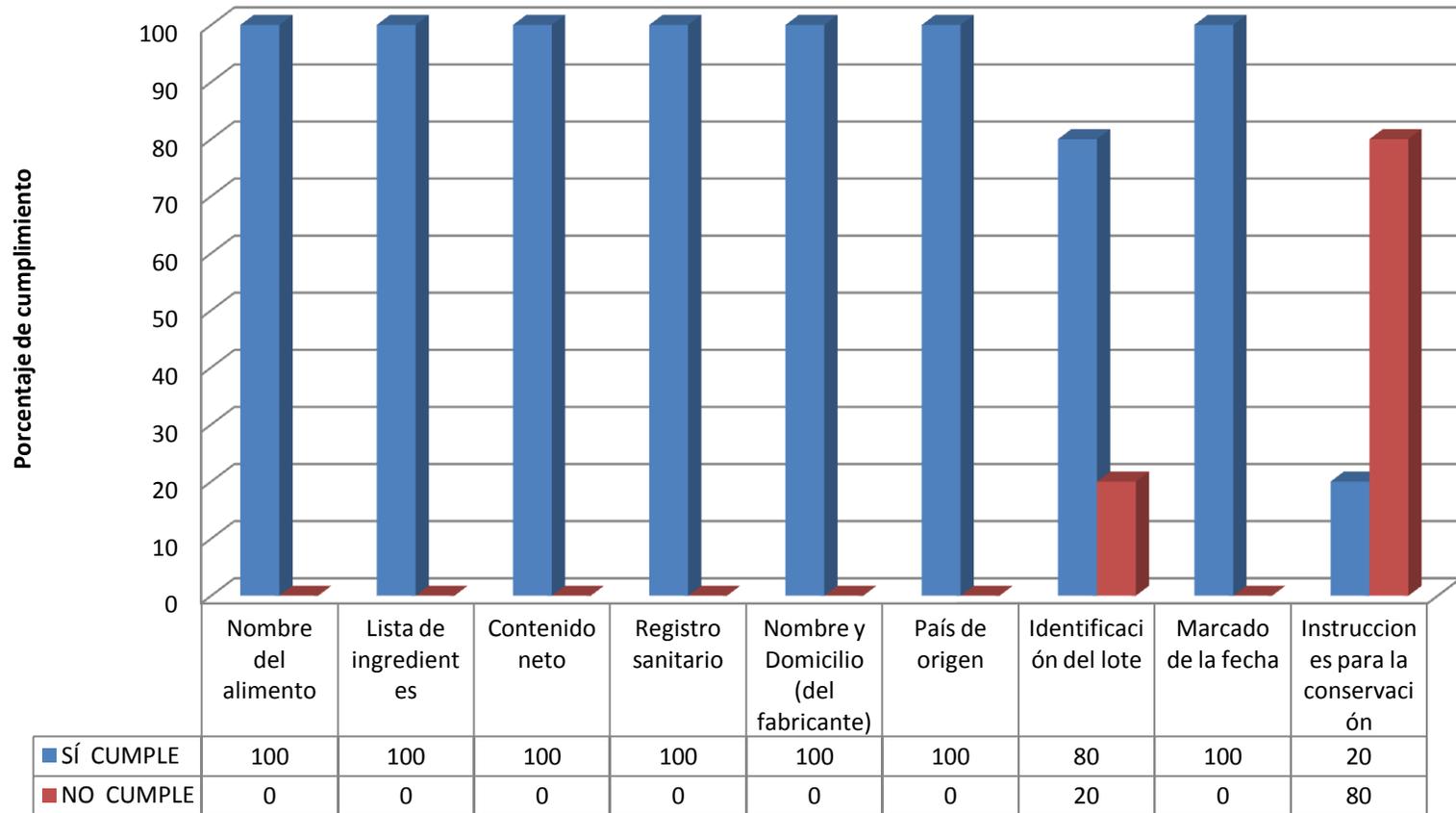


Figura N° 1. Gráfico de los requisitos de etiquetado para las muestras correspondientes al Supermercado I. (n=10 muestras).

La figura N° 1 refleja los resultados mostrados en el cuadro N° 2 correspondientes al Supermercado I de la zona en estudio (muestras de la H1 a la H10), los cuales muestran que el 100% de las muestras analizadas cumplen con los requisitos siguientes nombre del alimento, lista de ingredientes, contenido neto, registro sanitario, nombre y domicilio del fabricante, país de origen y, marcado de la fecha; mientras que un 20% de las muestras de horchata de morro en polvo analizadas no cumplen con el requisito “identificación del número de lote”; y un 80% de las muestras analizadas no cumplen con el requisito de etiquetado “instrucciones para la conservación”, según la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.10.01:03 “Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados”.

Los resultados que se muestran se obtuvieron mediante una inspección visual de cada una de las etiquetas de las muestras seleccionadas, comprobando si cumplían o no con cada uno de los requisitos establecidos en la Norma, en donde se observa que sólo la muestra H7 (procedente del Supermercado I) cumple con la totalidad de los requisitos de etiquetado, es decir se encuentra apta para el consumo humano, sin que pueda ocasionar daños a la salud; mientras que el resto de las muestras no cumplen con todos los requisitos; observando que un 80% de las muestras no cumplen con el requisito “instrucciones para su conservación”, al mismo tiempo se logró observar que en algunas muestras las etiquetas no se encuentran en las mejores condiciones (despegadas, borrosas, etc.), estando deterioradas parcialmente, posiblemente por condiciones inadecuadas.

Cuadro N° 3. Verificación del cumplimiento de los requisitos de etiquetado según la NSO 67.10.01:03, para las muestras recolectadas en la 2ª semana de análisis.

Parámetro \ Muestra	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
Nombre del alimento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lista de ingredientes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Contenido neto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Registro sanitario	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nombre y Domicilio (del fabricante)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
País de origen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Identificación del lote	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Marcado de la fecha	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
instrucciones para la conservación	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Instrucciones para el uso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ Cumple ✗ No cumple

Ver Anexo N° 19 (NSO 67.10.01.03)

En el cuadro N° 3 se muestran los resultados obtenidos de la verificación con el cumplimiento de los requisitos de etiquetado correspondientes al Supermercado II, donde las muestras H11-H14 y H16-H19 (Ver anexo N° 10) no cumplen con el requisito “Instrucciones para la conservación”, mientras que la muestra H18 no cumple con el requisito “Identificación del número de lote”, así mismo solo la muestra H15 cumple con todos los requisitos de etiquetado.

CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE ETIQUETADO (Supermercado II)

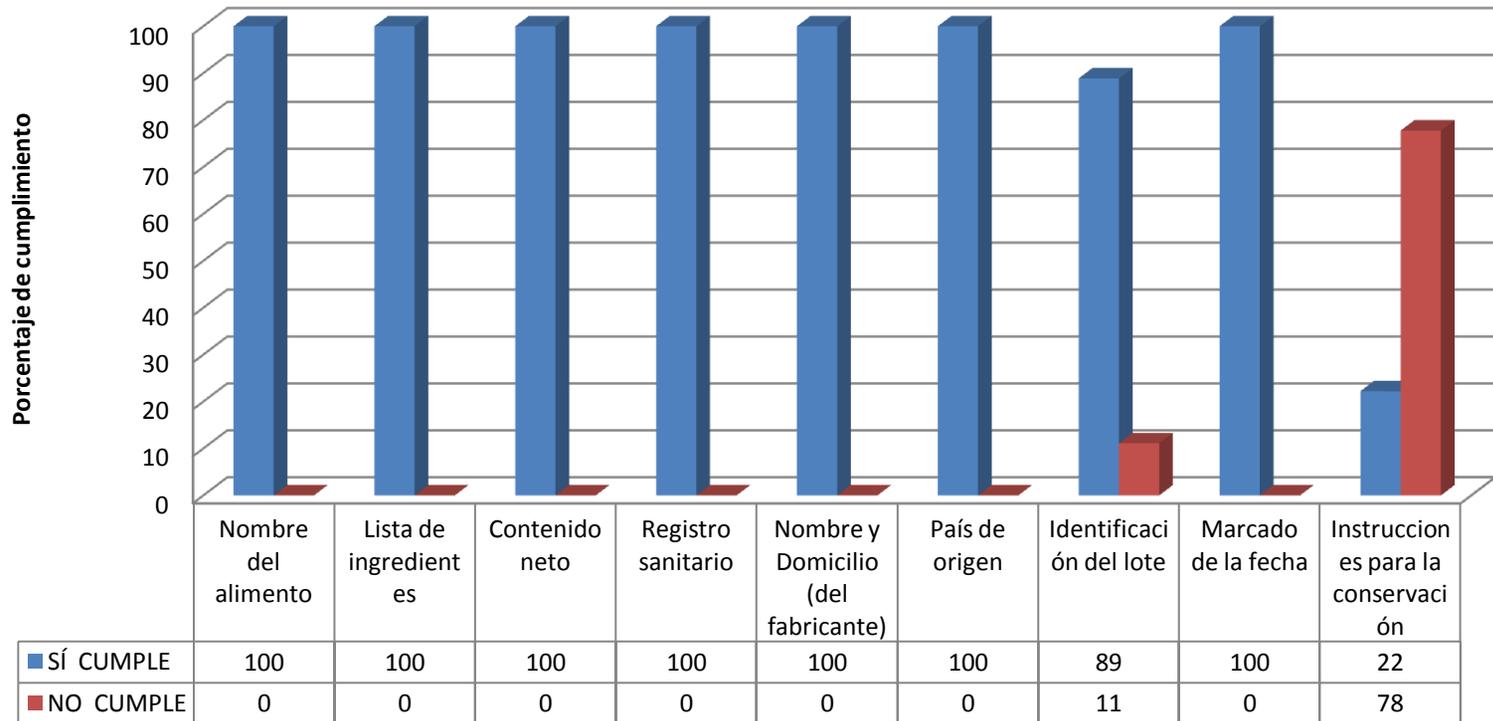


Figura N° 2. Gráfico de los requisitos de etiquetado para las muestras correspondientes al Supermercado II. (n=9 muestras).

La Fig. N° 2 refleja los resultados mostrados en el cuadro N° 2 correspondientes al Supermercado II (muestras H11 a la H19), los cuales muestran que el 100% de las muestras analizadas cumplen con los requisitos nombre del alimento, lista de ingredientes, contenido neto, registro sanitario, nombre y domicilio (del fabricante), país de origen y marcado de la fecha; mientras que un 11.11% de las muestras de horchata en polvo analizadas no cumplen con el requisito “identificación del lote”; y un 88.89% de las muestras analizadas no cumplen con el requisito de etiquetado “instrucciones para la conservación”, según la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.10.01:03 “Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados”.

Los resultados mostrados se obtuvieron mediante una inspección visual de cada una de las muestras seleccionadas (H11 a la H19) comprobando cada uno de los requisitos establecidos en la Norma 67.10.01:03, donde se pudo observar que solamente la muestra H15, procedente del Supermercado II cumple con la totalidad de los requisitos de etiquetado, mientras que el resto de las muestras no cumplen con todos; así mismo el 88.89% de las muestras no cumplen con las “instrucciones para su conservación”, siendo un parámetro crítico en cuanto a la calidad del producto, pues del cumplimiento con ello depende y se garantiza la inocuidad del alimento al momento de consumirlo. En menor proporción (11.11%) no cumplen con el requisito “identificación del número de lote”, siendo un dato muy importante al evaluar la calidad de un producto, ya que si éste no se encuentra apto para el consumo humano, por medio de este dato puede retirarse del mercado.

De igual manera, se logró observar que las etiquetas de algunas muestras no se encuentran en las mejores condiciones (despegadas, borrosas, etc.), estando deterioradas parcialmente, posiblemente por condiciones inadecuadas, que vendría a ser el resultado de una manera inapropiada de manipulación por parte del consumidor al momento de elegir su producto favorito o del distribuidor a la hora de colocarlos en los estantes para ofrecerlos al público.

Cuadro N° 4. Porcentaje de cumplimiento con las especificaciones de etiquetado de la NSO 67.10.01:03 de las muestras de horchata de morro en polvo.

Muestras de horchata en polvo	% Supermercado I (10 muestras)	% Supermercado II (9 muestras)	% Total (19 muestras)
Muestras que cumplen	10.00 %	11.11 %	10.53 %
Muestras que no cumplen	90.00 %	88.89 %	89.47 %

En el cuadro N° 4 se muestran los resultados de los porcentajes de cumplimiento de requisitos de etiquetados correspondientes a ambos supermercados expresados en muestras que cumplen y, muestras que no cumplen. De igual manera, se representa el porcentaje global de cumplimiento y no cumplimiento para las (19) diecinueve muestras.

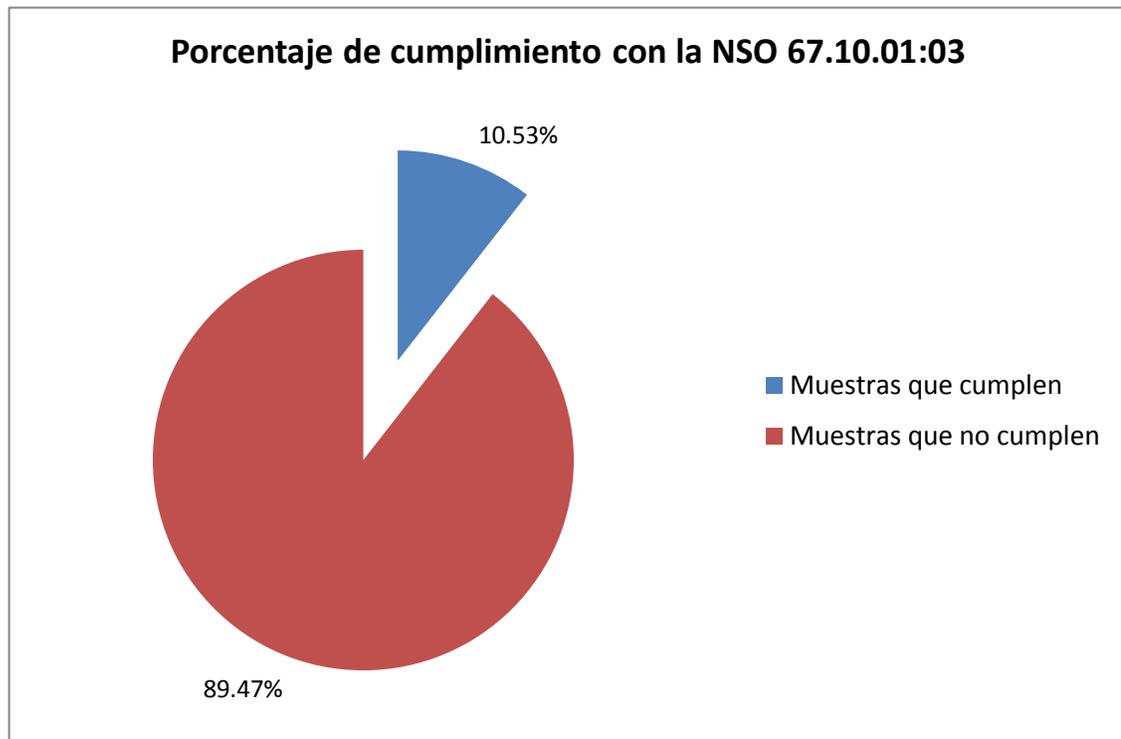


Figura N° 3. Cumplimiento con las especificaciones de la NSO 67.10.01:03 tomando el total de diecinueve (19) muestras.

En la figura N° 3 se reflejan los resultados del cuadro N° 4, observándose que el 89.47% de las muestras analizadas no cumplen con las especificaciones declaradas por la norma salvadoreña (NSO 67.10.01:03), mientras que un 10.53% de las muestras cumplen con todos los requisitos de etiquetado establecidos por la Norma. Estos resultados nos indican que los fabricantes hacen omisión a la normativa de etiquetado.

Tabla N° 2. Resultados obtenidos para el recuento de bacterias mesófilas aerobias.

Código de muestra	Mesófilos Aerobios	Comentario
	Recuento recomendado por NSO 67.45.01:06 (100 UFC/g)	
H1	1000	No conforme
H2	1000	No conforme
H3	300	No conforme
H4	1450	No conforme
H5	3000	No conforme
H6	500	No conforme
H7	1000	No conforme
H8	3000	No conforme
H9	5000	No conforme
H10	2500	No conforme
H11	1000	No conforme
H12	400	No conforme
H13	1000	No conforme
H14	1000	No conforme
H15	300	No conforme
H16	100	Conforme
H17	1000	No conforme
H18	100	Conforme
H19	100	Conforme

En la Tabla N° 2, se observan los resultados del conteo de bacterias mesófilas aerobias realizado a cada una de las muestras seleccionadas, las cuáles dieron positivo para las muestras con código H1 hasta H15 y, la muestra H17, encontrándose un valor mayor a 100 UFC/g, valor que sobrepasa el límite de lo declarado en la NSO 67.45.01:06 (Ver anexo N° 20), estos resultados indican que probablemente las materias primas (semillas) han tenido una exposición a contaminación por el medio ambiente, durante su almacenamiento, manipulación, transporte, etc., así como de las malas condiciones de higiene por parte de los manipuladores durante la elaboración del producto. Así mismo, pudo haberse dado una mala limpieza y desinfección del lugar de trabajo.

Sin embargo las muestras H16, H18 y H19 (Ver anexo N° 10) que representan un 33.33%, procedentes del Supermercado II, se encuentran sobre el límite establecido por la NSO 67.45.01:06, por lo tanto, al estar justo en el límite de lo recomendado por la Norma, se corre el riesgo de una rápida descomposición del producto y una vida de anaquel corta. El crecimiento de las colonias de mesófilos aerobios en agar Plate Count se evidencia en la figura N° 11 (Ver anexo N° 11).

Tabla N° 3. Resultados obtenidos para el recuento de Mohos y Levaduras.

Código de muestra	Recuento de Mohos y Levaduras	Comentario
	Recuento recomendado por NSO67.45.01:06 (100 UFC/g)	
H1	100	Conforme
H2	50	Conforme
H3	100	Conforme
H4	15	Conforme
H5	100	Conforme
H6	100	Conforme
H7	0	Conforme
H8	15	Conforme
H9	1000	No conforme
H10	10	Conforme
H11	0	Conforme
H12	190	No conforme
H13	0	Conforme
H14	20	Conforme
H15	200	No conforme
H16	25	Conforme
H17	30	Conforme
H18	15	Conforme
H19	10	Conforme

En la tabla N° 3, se observan los valores obtenidos en el recuento de mohos y levaduras donde la muestra H9 del Supermercado I, y las muestras H12 y H15 (Ver anexo N° 10) procedentes del Supermercado II, no cumplen con los valores establecidos por la Norma Salvadoreña NSO 67.45.01:06 (Ver anexo N° 20) estos resultados indican que durante la producción, almacenamiento y manipulación de las materias primas, las prácticas sanitarias han sido inadecuadas; mientras que el 15.79% de las muestras se encuentran entre 0 UFC/g y 100 UFC/g, valores que se encuentran en el límite y por debajo de lo recomendado por la Norma Salvadoreña NSO 67.45.01:06 en la cual se especifica que debe ser 100 UFC/g. Las muestras H1, H3, H4 y H5, las cuatro muestras tomadas del Supermercado I, se encuentran en el límite de lo establecido por la Norma, por lo que es un producto que fácilmente podría deteriorarse microbiológicamente, y su vida de anaquel se vería afectada, siendo menor de lo estipulado en su etiqueta. El crecimiento de las colonias de mohos en agar Papa Dextrosa se muestran en la figura N° 12 (Ver anexo N° 12). A diferencia de los resultados que se esperarían entre las mismas marcas, se comprobó que estos pueden variar entre un número de lote y lote, como se puede apreciar entre las muestras H1 Y H11.

Tabla N° 4. Resultados obtenidos para el recuento de coliformes totales y coliformes fecales.

Código de muestra	Coliformes totales	Comentario	Coliformes fecales	Comentario
	Recuento recomendado por NSO 67.45.01:06 10 UFC/g		Requisito recomendado por NSO 67.45.01:06 Ausencia	
H1	60	No conforme	Ausencia	Conforme
H2	20	No conforme	Ausencia	Conforme
H3	0	Conforme	Ausencia	Conforme
H4	15	No conforme	Ausencia	Conforme
H5	40	No conforme	Ausencia	Conforme
H6	0	Conforme	Ausencia	Conforme
H7	5	Conforme	Ausencia	Conforme
H8	50	No conforme	Ausencia	Conforme
H9	280	No conforme	Presencia	No conforme
H10	50	No conforme	Ausencia	Conforme
H11	0	Conforme	Ausencia	Conforme
H12	30	No conforme	Ausencia	Conforme
H13	0	Conforme	Ausencia	Conforme
H14	50	No conforme	Ausencia	Conforme
H15	20	No conforme	Ausencia	Conforme
H16	15	No conforme	Ausencia	Conforme
H17	130	No conforme	Ausencia	Conforme
H18	35	No conforme	Ausencia	Conforme
H19	25	No conforme	Ausencia	Conforme

En la tabla N° 4 se observan los resultados obtenidos en el recuento de coliformes totales, donde las muestras H3, H6, y H7 (Ver anexo N° 10), procedentes del Supermercado I y, las muestras H11 y H13, procedentes del Supermercado II; muestran valores conformes a lo establecido por la Norma Salvadoreña NSO 67.45.01:06, mientras que el resto de muestras analizadas presentan valores fuera del límite recomendado por la Norma Salvadoreña NSO 67.45.01:06 (Ver anexo N° 20), esto indica una limpieza inadecuada tanto de materia prima como del equipo utilizado durante la elaboración del producto, también puede verse afectado por el tiempo y la temperatura de tostado de las materias primas (semillas), siendo lo recomendado tostar los granos por separado sobre una superficie caliente o en un tostador rotatorio por 15 minutos a una temperatura de 150-175°C. Así mismo se pueden observar los resultados para la determinación de coliformes fecales donde sólo la muestra H9 procedente del Supermercado I, presenta un valor fuera de lo establecido por la Norma Salvadoreña, esto indica la falta de prácticas higiénicas por parte de los manipuladores de las materias primas al momento de la elaboración del producto o contaminación fecal desde las materias primas (semillas). La evidencia de las colonias de coliformes fecales y totales en agar Chromocult se observan en la figura N° 13 (Ver anexo N° 13).

Tabla N° 5. Resultados obtenidos en la prueba de *Salmonella spp.*

Código de muestra	<i>Salmonella</i>	Comentarios
	Requisito recomendado por NSO 67.45.01:06 Ausencia	
H1	Presencia	No conforme
H2	Ausencia	Conforme
H3	Presencia	No conforme
H4	Presencia	No conforme
H5	Presencia	No conforme
H6	Presencia	No conforme
H7	Presencia	No conforme
H8	Presencia	No conforme
H9	Presencia	No conforme
H10	Presencia	No conforme
H11	Presencia	No conforme
H12	Ausencia	Conforme
H13	Presencia	No conforme
H14	Ausencia	Conforme
H15	Presencia	No conforme
H16	Ausencia	Conforme
H17	Presencia	No conforme
H18	Presencia	No conforme
H19	Presencia	No conforme

En la tabla N° 5 se observan los resultados obtenidos en la detección del microorganismo patógeno *Salmonella spp*, donde las muestras H2 procedente del Supermercado I y, las muestras H12, H14 y H16, procedentes del Supermercado II; muestran valores conformes a lo establecido por la Norma Salvadoreña NSO 67.45.01:06 (Ver anexo N° 20), mientras que el resto de muestras analizadas presentan valores fuera del límite recomendado por la Norma Salvadoreña NSO 67.45.01:06, esto indica posible contaminación de las materias primas utilizadas para la elaboración del producto; siendo un serio riesgo para la salud por la aparición de salmonelosis humana, donde una de las principales manifestaciones es la gastroenteritis aguda. Para la detección de dicho microorganismo se procedió a un pre-enriquecimiento en caldo Lactosado durante 24 horas a 35°C (Ver anexo N° 14), posteriormente a un enriquecimiento en caldo Rappaport y Tetrionato (Ver anexo N° 15), a continuación se sembró por el método de estriado en medios selectivos de agar Cromogénico y agar Bismuto-Sulfito incubándose a 35°C por 24 horas (Ver anexo N° 16), a continuación las colonias sospechosas se sembraron en agar Nutritivo para su aislamiento (Ver anexo N° 17), finalmente se trasladaron las colonias a las pruebas bioquímicas (Ver anexo N° 18).

Cuadro N° 5. Cumplimiento de las muestras con las especificaciones de la NSO 67.45.01:06.

Muestras de horchata en polvo	Porcentaje
Muestras que cumplen	0.00 %
Muestras que no cumplen	100.00 %

En el cuadro N° 5 se muestran los resultados de las 19 muestras analizadas procedentes del Supermercado I y Supermercado II, donde se evidencia que el 100% de las muestras no cumplen con las especificaciones de la NSO 67.45.01:06. Del 100% de las muestras, el 84.21% no cumplen con el recuento de mesófilos aerobios, observándose que las tres muestras que cumplen (H16, H18 y H19) se encuentran en el límite establecido, por lo tanto se espera una descomposición temprana del producto así como también una vida de anaquel corta; con respecto al recuento de mohos y levaduras el 84,21% de las muestras se encuentran conforme a lo especificado; por el hecho de tratarse de un alimento no ácido, el crecimiento de éstos se ve afectado haciéndolo más lento. En cuanto al recuento de coliformes totales el 73.68% no se encuentran conforme a lo establecido; en cuanto a la determinación de coliformes fecales sólo una muestra (H9) que representa el 5.26% no cumple con lo establecido por la Norma Salvadoreña; evidenciando una contaminación en cualquiera de las fases de su elaboración. Para la detección de **Salmonella** se evidenció que el 78.95% de las muestras se encuentran contaminadas con éste microorganismo patógeno, siendo un riesgo para la salud de la población que consume dicho producto. En resumen la contaminación que presentan las muestras analizadas en cada una de las determinaciones se atribuye a las malas prácticas higiénicas por parte de los manipuladores, a una desinfección incorrecta del equipo y/o un tiempo y temperatura inadecuados para el tostado de los granos.

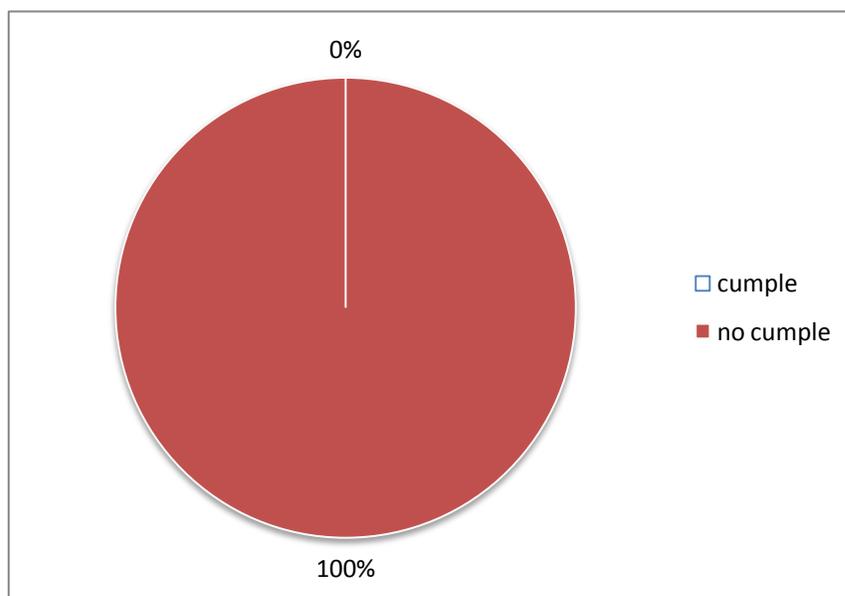


Figura N° 4. Cumplimiento de los criterios microbiológicos de las muestras analizadas, según la NSO 67.45.01:06.

En la figura N° 4 se reflejan los resultados del cuadro N° 5, observándose que el 100% de las muestras analizadas no cumplen con las especificaciones declaradas por la Norma Salvadoreña “Mezcla Para Prepara Bebida de Horchata. Especificaciones”, por lo que, desde el punto de vista microbiológico, no son aptas para el consumo humano en conformidad con los resultados obtenidos.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

6.0 CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos en la verificación con el cumplimiento de los requisitos de etiquetado, sólo el 10.53% de las muestras, comercializadas en los Supermercados I y Supermercados II, cumplen con la totalidad de los requisitos establecidos por la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.10.01:03; mientras que el 89.47% de las muestras en estudio, no cumplen con todos los requisitos declarados por la Norma; dejando en evidencia que los fabricantes no están cumpliendo con la normativa para etiquetado.
2. La inocuidad de las muestras se ve comprometida en cuanto a los resultados obtenidos, ya que no cumplen con todos los parámetros microbiológicos establecidos por la NSO 67.45.01:06.
3. En relación a las bacterias mesófilas aerobias, el 84.21% de las muestras analizadas presentaron recuentos superiores a lo recomendado por la NSO 67.45.01:06, mientras que el 15.79% se encuentran en el límite recomendado (100 UFC/g). Por lo tanto al encontrarse justo en el límite o por encima de lo establecido se pone en evidencia la contaminación del producto, comprometiendo así la inocuidad del mismo y la salud del consumidor.
4. En el recuento de mohos y levaduras el 15.79% de las muestras (procedentes de ambas cadenas de supermercados), están por encima de lo recomendado por la NSO 67.45.01:06. Por lo tanto, no cumplen con la inocuidad y al no cumplir con ésta, no están aptas para su consumo. El resto de muestras presentaron un recuento menor a lo recomendado por la Norma, exceptuando el 21.05% de las muestras se encuentran en el

límite, por lo cual, son productos vulnerables a presentar una vida útil menor.

5. En relación al recuento de coliformes totales, el 70% de las muestras tomadas del Supermercado I y un 77.77% de las muestras tomadas del Supermercado II, presentaron valores mayores a lo que se especifica en la NSO 67.45.01:06 (10 UFC/g), por lo tanto es un indicador claro de la contaminación que presentan las materias primas utilizadas en la elaboración del polvo para preparar horchata de morro, así como también debido a malas prácticas de higiene por parte de los manipuladores de las mismas. En coliformes fecales solo el 5.26% de las muestras procedentes del Supermercado I se encuentra fuera de lo establecido en la NSO 67.45.01:06, indicando las malas prácticas higiénicas de los manipuladores durante la elaboración del producto.

6. En la determinación de ***Salmonella spp***, el 15.79% de las muestras se encuentran libres de este microorganismo y por lo tanto, el resultado obtenido es conforme con lo establecido por la NSO 67.45.01:06; pero no indica que presenten una calidad aceptable. El 84.21% restante de las muestras presentaron crecimiento de colonias de ***Salmonella***.

CAPITULO VII
RECOMENDACIONES

7.0 RECOMENDACIONES

1. Que la Defensoría del Consumidor a través de la Unidad de Seguridad y la Calidad, en conjunto con el Ministerio de Salud (MINSAL) fortalezca el sistema de vigilancia de éste producto, con el fin de conocer la calidad microbiológica de las horchatas de morro en polvo y verificar que se preparen bajo las más estrictas normas de higiene y así, el producto comercializado sea de la más alta calidad, siendo apto para el consumo humano.
2. Que la Institución competente (MINSAL), realice monitoreos de control de calidad para asegurar que las marcas de horchata de morro en polvo que rotulan ser “calidad de exportación” cumplan lo que en la etiqueta específica, garantizando así la inocuidad de estos productos, generando confianza al momento de ser consumidos.
3. Que cada fabricante de horchata de morro en polvo debe cumplir con los requisitos de etiquetado, establecidos en la NSO 67.10.01:03 “Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados” y, detallar todos los requisitos que ésta establece, para asegurar el consumo del producto.
4. A las empresas fabricantes de horchata de morro en polvo, deben cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura, para reducir de esta manera la carga microbiana y que las horchatas de morro en polvo sean aptas para el consumo humano.

5. A las entidades correspondientes, que realicen inspecciones constantes en los diferentes distribuidores de horchata de morro en polvo, para que el producto comercializado se encuentre en las mejores condiciones de almacenamiento para asegurar su estabilidad.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFÍA

1. Arias-Echandi, M. L., Antillón, F. “Contaminación microbiológica de los alimentos en Costa Rica. Una revisión de 10 años”. Rev. Biomed 2000; 11(2): 113-122. [Consultado: 20 de abril de 2013].
2. Ávila Pineda, G. T.; Fonseca Moreno, M. M. “Calidad microbiológica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar de la zona norte de Cundinamarca”. [Tesis de licenciatura]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias; 2008. 57 p. [Consultado: 20 de abril de 2013].
3. Bueno Pérez, S. M. Determinación de la Calidad Microbiológica de Alimentos listos para el consumo en establecimientos que preparan y sirven alimentos en la región de Mayagüez. [Tesis de Maestro en Tecnología de Alimentos]. Mayagüez: Universidad de Puerto Rico. Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos. 2005. 92 p. [Consultado: 24 de abril de 2013].
4. Calderón, G. Estudio de caso – Enfermedades Transmitidas por Alimentos en El Salvador. [artículo de internet]. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0480s/i0480s03.pdf> [Consultado: 16 de marzo de 2013].
5. Castellón Morales, K. E.; Torres, M. I. Determinación de la Inocuidad Microbiológica de Refrescos Artesanales a Base de Frutas Comercializados en los Diferentes Mercados del Centro Histórico de San Salvador. [Tesis de licenciatura]. San Salvador: Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia; 2009. 111 p.

6. Chávez Alas, P. B. N.; Reinoso Mendoza, K. M. Análisis microbiológico de alimentos que se preparan y consumen en el centro de atención a ancianos “Sara Zaldívar”. [Trabajo de licenciatura]. San Salvador, Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia, 2011. 201 p.
7. Escobar Orellana, V. G.; Herrera Cortez, M. B. Estudio de factibilidad técnica financiera para la elaboración de la horchata de arroz deshidratado en polvo y su comercialización a nivel nacional e internacional. [Tesis de ingeniería]. San Salvador: Universidad Dr. José Matías Delgado. Escuela de Ingeniería Industrial; 2010. 190p.
8. Fernández Orellana, C. C.; Naves Abrego, G. L. “Estudio de la calidad microbiológica de refrescos envasados en bolsas”. [Tesis de licenciatura]. San Salvador, Universidad Alberto Masferrer. Facultad de Química y Farmacia; 1998. Páginas 18-23. [Consultado: 20 de abril de 2013].
9. Food and Drug Administration (FDA). Association of Analytical Communities (AOAC). Métodos microbiológicos de laboratorio. Bacteriological Analytical Manual. 2000. [artículo de internet]. <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm> [Consultado: 20 de marzo de 2013]
10. Frasier, W.C.; Westhoff, D.C. “Microbiología de los alimentos”. Zaragoza, España: Editorial Acribia S.A.; 2003.

11. López-Ibarra, JM; Orozco-Estrada E; Elton-Puente JE; Méndez Gómez-Humarán MC; Hernández-Angulo AM; Ibarra-Valdovinos I, et al. 2009. “Calidad sanitaria de bebidas preparadas que se ofrecen al Público en una institución de educación superior en Querétaro”. México: Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ciencias Naturales. 2009. 1-4.
12. Norma Salvadoreña NSO 67.10.01:03 “Etiquetado General para Alimentos Preenvasados”. [Consultado el 17 de abril de 2013].
13. Norma Salvadoreña NSO 67.45.01:06 “Mezcla Para Preparar Bebida de Horchata. Especificaciones”. [Consultada el 26 de marzo de 2013].
14. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. 2009. [Consultado 24 de abril de 2013]; [102 – 104]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/p/fao/011/i0480s/i0480s.pdf>.
15. PRODAR. Manual de Procesos Agroindustriales. Proyecto de Capacitación para el Fomento de la Agroindustria Rural. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José – Costa Rica. Documento sin publicar. 120 p.
16. Rodríguez Rico, I. I.; Urbano Rivas, M. G. Determinación de la Calidad Microbiológica de Bebidas Refrescantes Dispensadas en Máquinas de Restaurantes de Comida Rápida del Distrito Dos de la Zona Metropolitana de San Salvador. [Tesis de licenciatura]. San Salvador: Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia; 2012. 115 p.

17. Secretaria de la Salud [<http://www.salud.gob.mx>]. México D.F.: José Meljem Moctezuma; 12 de Diciembre de 1995 [acceso 20 de Marzo de 2010]. Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de Bacterias Aerobias en placa. [2 pantallas]. Disponible en:
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/35.nom/092ssa14.html>

18. <http://www.wisis.ugf.edu.sv/wwwisis/documentos/TE/658.022G643d/658.022-G643-CAPITULO%201.pdf>. “Aspectos generales de las pequeñas y medianas empresas productoras de bebidas elaboradas bajo el proceso de tren seco en El Salvador, capítulo 1. [Consultado el 27 de marzo de 2013].

19. <http://books.google.com.sv/books?id=9EIfkks8uxMC&pg=PA13&dq=determinacion+de+mes%C3%B3filos+en+bebidas&hl=es&sa=X&ei=vbc8UeD6FKio0AGXz4CYAQ&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=determinacion%20de%20mes%C3%B3filos%20en%20bebidas&f=false>.>
“Determinación de mesófilos en bebidas”. [Artículo de internet]. [Consultado el 10 de marzo de 2013].

20. <http://books.google.com.sv/books?id=0ay1SkjUiEwC&pg=PA13&dq=enfermedades+transmitidas+por+alimentos&hl=es&sa=X&ei=ShtSUfGoK5O14AOnjYGwCg&sqi=2&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=enfermedades%20transmitidas%20por%20alimentos&f=false>.> “Enfermedades transmitidas por alimentos”. [artículo de internet]. [Consultado el 26 de marzo de 2013].

21. <http://bvs.per.paho.org/texcom/colera/CostaRica.pdf>.> “Enfermedades transmitidas por alimentos en Costa Rica”. [artículo de internet]. [Consultado el 27 de marzo de 2013].
22. <http://www.historiacocina.com/paises/articulos/guatemala/lacomida.htm>> “Historiadores de la Cocina”. [artículo de internet]. [Consultado el 20 de marzo de 2013].
23. <http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/contenido/capitulo20.html>> “Indicadores de contaminación fecal en agua”. [artículo de internet]. [Consultado 30 de marzo de 2013].
24. <http://books.google.com.sv/books?id=G4u67SUpUucC&pg=PA45&dq=MECANISMO+DE+CONTAMINACION+de+alimentos&hl=es&sa=X&ei=UwxSUdzBFefk4APkzID4Aw&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>. “Mecanismo de contaminación de alimentos”. [artículo de internet]. [Consultado el 26 de marzo de 2013].
25. <http://books.google.com.sv/books?id=HcsOAQAAIAAJ&pg=PA26&lpg=P A26&dq=recuento+de+bacterias+aerobias+mesofilas&source=bl&ots=u5pffREiXk&sig=s4pqhjVjEUKAxTa6LbWjXw9kxE&hl=es&sa=X&ei=7lt1UcfXCufv0QHimIGABw&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=recuento%20de%20bacterias%20aerobias%20mesofilas&f=false>. “Recuento de bacterias mesófilas aerobias”. [artículo de internet]. [Consultado el 22 de abril de 2013].
26. <http://bibliotecadigital.umsa.bo:8080/rddu/bitstream/123456789/638/1/TN1034.pdf>. [artículo de internet]. [Consultado el 14 de abril de 2013].

27. <http://es.wikipedia.org/wiki/Coliforme>. [artículo de internet]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Coliforme>> [Consultado 2 de abril de 2013].
28. <http://es.wikipedia.org/wiki/Salmonellaspp>. Wikipedia.2013. **Salmonella spp.**. [artículo de internet]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Salmonellaspp>. [Consultado 24 de Abril de 2013]
29. <http://es.wikipedia.org/wiki/Salmonelosis>. Wikipedia Salmonelosis. [artículo de internet]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Salmonelosis>> [Consultado 24 de Abril de 2013]
30. http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pprocesados/CERE1.HTM
31. <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis105.pdf>. consultado 20 de abril de 2013]. Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis105.pdf>.
32. <http://www.minec.gob.sv/estudiodemercadodeproductosrenEstadosUnidos>. [Consultado 27 de marzo de 2013]. <http://www.minec.gob.sv/estudiodemercadodeproductosrenEstadosUnidos>.
33. http://www.uaq.mx/investigacion/difusion/veranos/memorias2009/11VCR_C_46/20_Orozco_EstradaYLopez_Ibarra.pdf. [Consultado 17 de marzo de 2013].

ANEXOS

Anexo N° 1

Mapa del Distrito 2 del área Metropolitana de San Salvador



⋮ Distrito 2 ↓ Supermercados de la zona 2 | Zona 2

Figura N° 6. Zona 2 del Distrito 2 del área metropolitana de San Salvador.

Anexo N° 2

Cuadro N° 6. Supermercados ubicados en la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador.

Supermercado	Súper Selectos	La Despensa de Don Juan
Ubicación	Metro Centro 8ª Etapa	Bulevar "Los Héroes"
	Metro Centro 6ª Etapa	
	Metro Sur Planta baja	
Cantidad Total	3	1

Anexo N° 3

Modelo de etiqueta para identificar las muestras de polvo para preparar horchata, recolectadas en las cadenas de supermercados: Súper Selectos y La Despensa de Don Juan de la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador.

Número de la muestra: _____	Fecha: _____
Lugar de muestreo: _____	
Hora de la toma de muestra: _____	
Análisis requerido: _____	

Nombre del analista: _____	

Anexo Nº 4
PREPARACIÓN DE DILUCIONES

Pesar 25g de muestra en bolsa de polietileno de una manera aséptica



Adicionar 225mL de solución Agua Peptonada Bufferada (APB), como diluyente, a la bolsa que contiene los 25g de muestra



Colocar en el Stomacher y agitar por 2 minutos a 260rpm



Luego transferir a un frasco y rotular como "Dilución 10^{-1} "

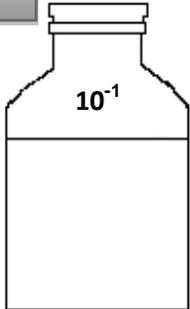


Figura N° 6. Preparación de las diluciones

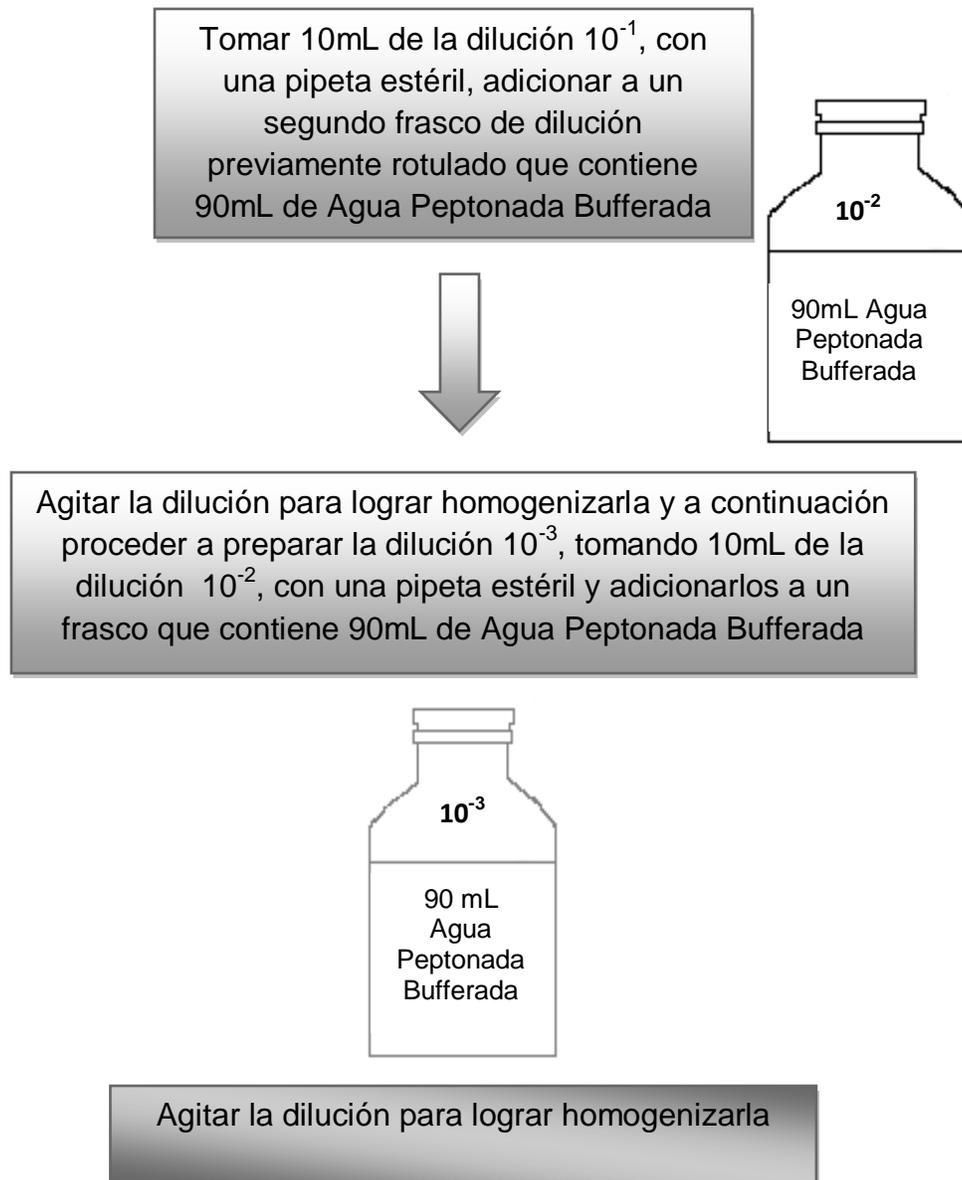
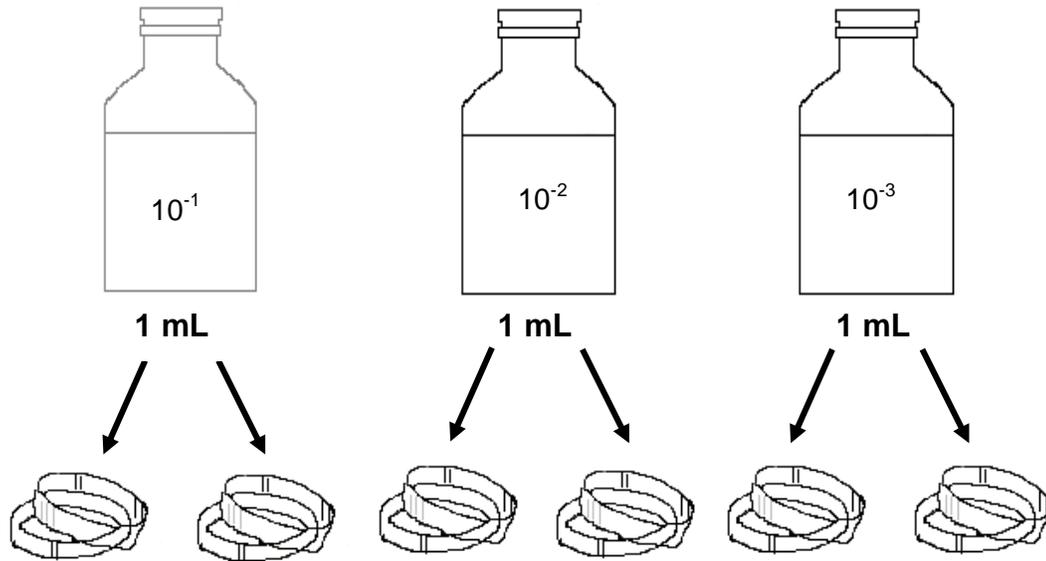


Figura N° 6. (Continuación)

Anexo Nº 5
RECuento DE MESÓFILOS AEROBIOS

A partir de las diluciones ya preparadas: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}



Adicionar aproximadamente 20 mL de agar Plate Count (medio de cultivo a una temperatura entre 44°C - 46°C)

Homogenizar por medio de la técnica del ocho sobre la superficie de la mesa de laboratorio y dejar solidificar

Cuando el medio de cultivo haya solidificado, invertir las placas y dejar incubar



Figura N° 7. Recuento de Mesófilos Aerobios

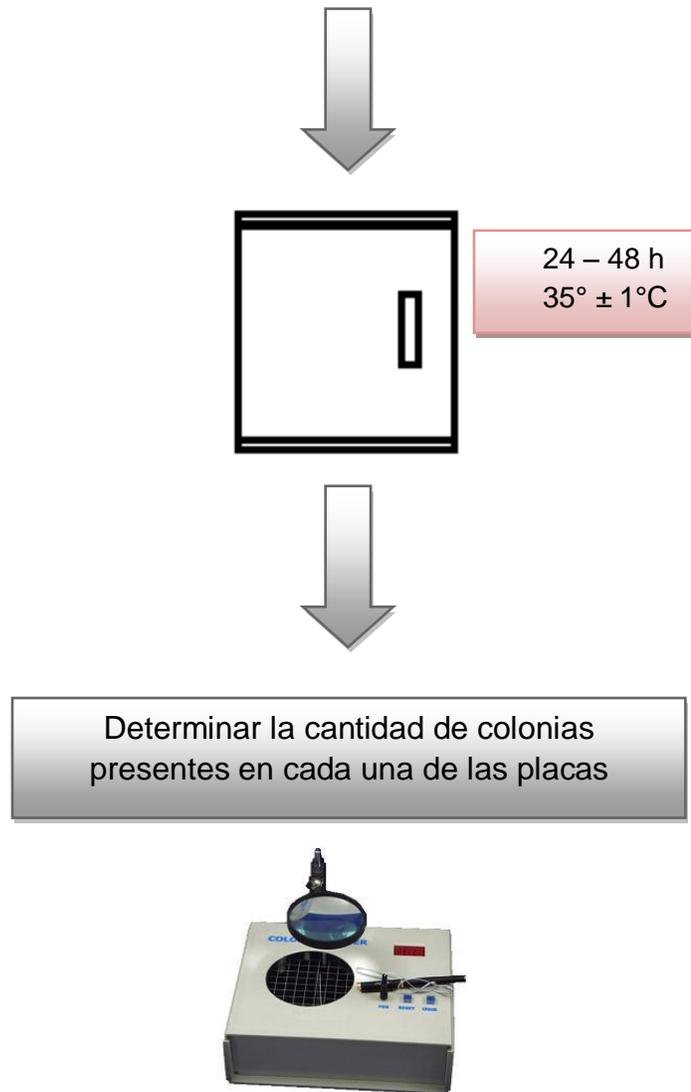
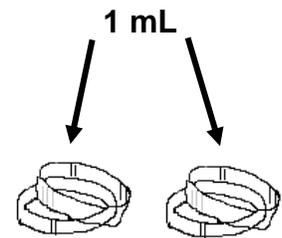
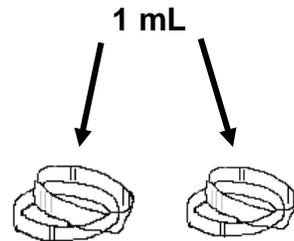
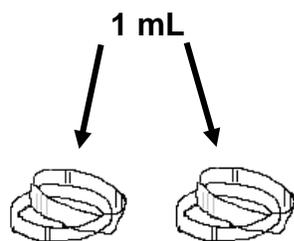
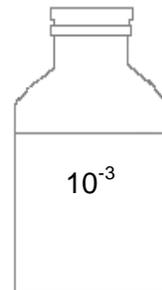
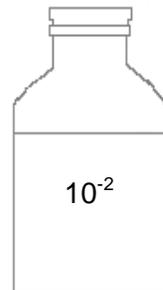
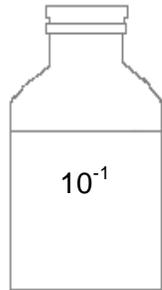


Figura N° 7. (Continuación)

Anexo N° 6
RECuento DE MOHOS Y LEVADURAS

De las diluciones ya preparadas: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}



Las placas de Petri estériles deben estar debidamente identificadas de acuerdo a la dilución tomada



Figura N° 8. Recuento de Mohos y Levaduras

A cada una de las placas, conteniendo la dilución de la muestra, adicionar aproximadamente 20 mL de agar Papa Dextrosa (medio de cultivo, acificar previamente con ácido tartárico 10%)



Homogenizar por medio de la técnica del ocho sobre la superficie de la mesa de laboratorio y dejar solidificar



Invertir las placas y dejar incubando por 5 días a temperatura ambiente



Utilizando un cuenta-colonias, determinar la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas correspondientes a cada dilución

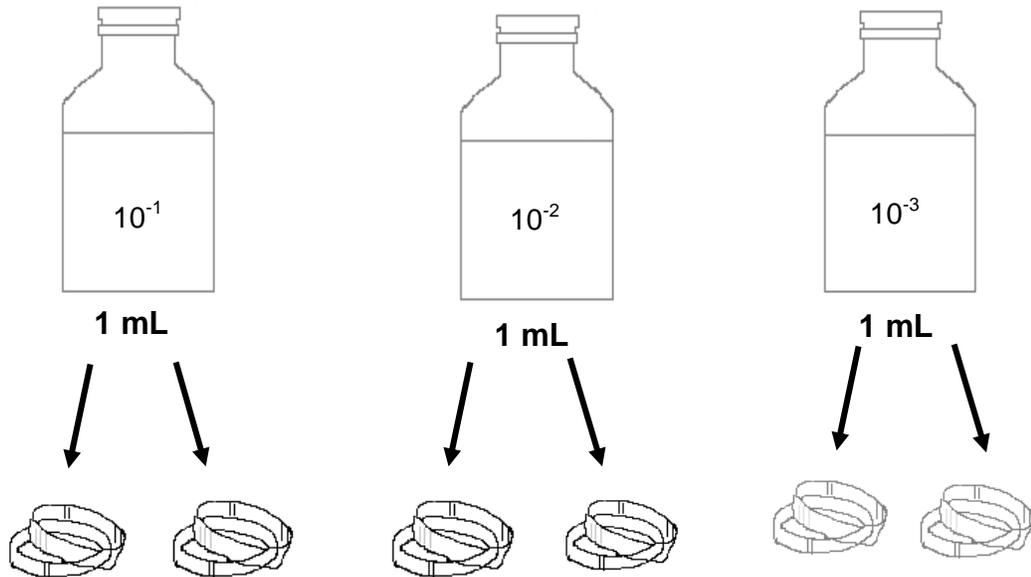


Figura N° 8. (Continuación)

Anexo Nº 7

RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES Y COLIFORMES FECALES

Homogenizar las diluciones:
 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}



Las placas de Petri estériles deben estar debidamente identificadas de acuerdo a la dilución tomada



A cada una de las placas, conteniendo la dilución de la muestra, adicionar aproximadamente 20 mL de agar Chromocult fundido y enfriado a 45°C (medio de cultivo)

Figura N° 9. Recuento de Coliformes Totales y Coliformes Fecales

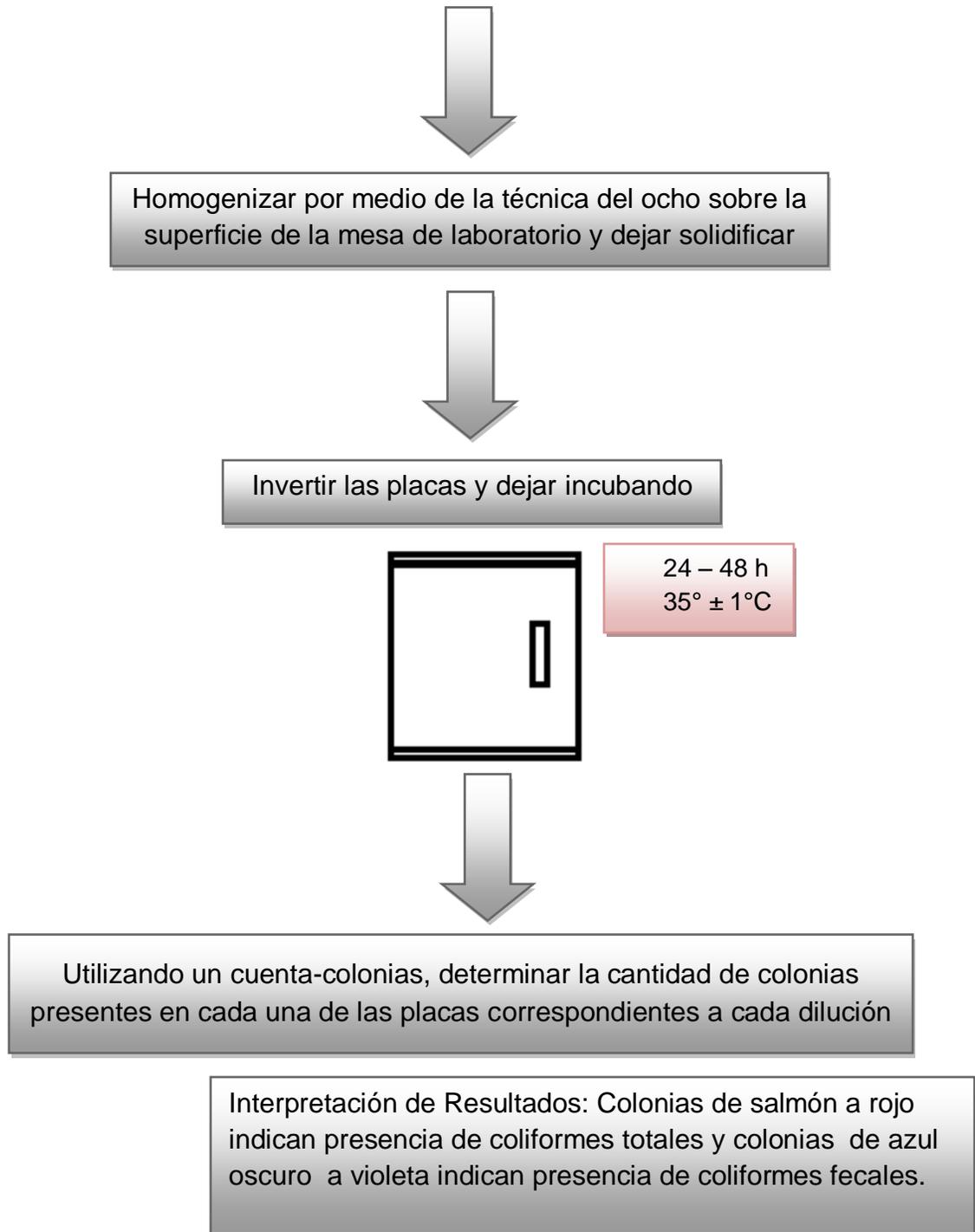


Figura N° 9. (Continuación)

Anexo N° 8

PRUEBA PARA *Salmonella spp*/25g

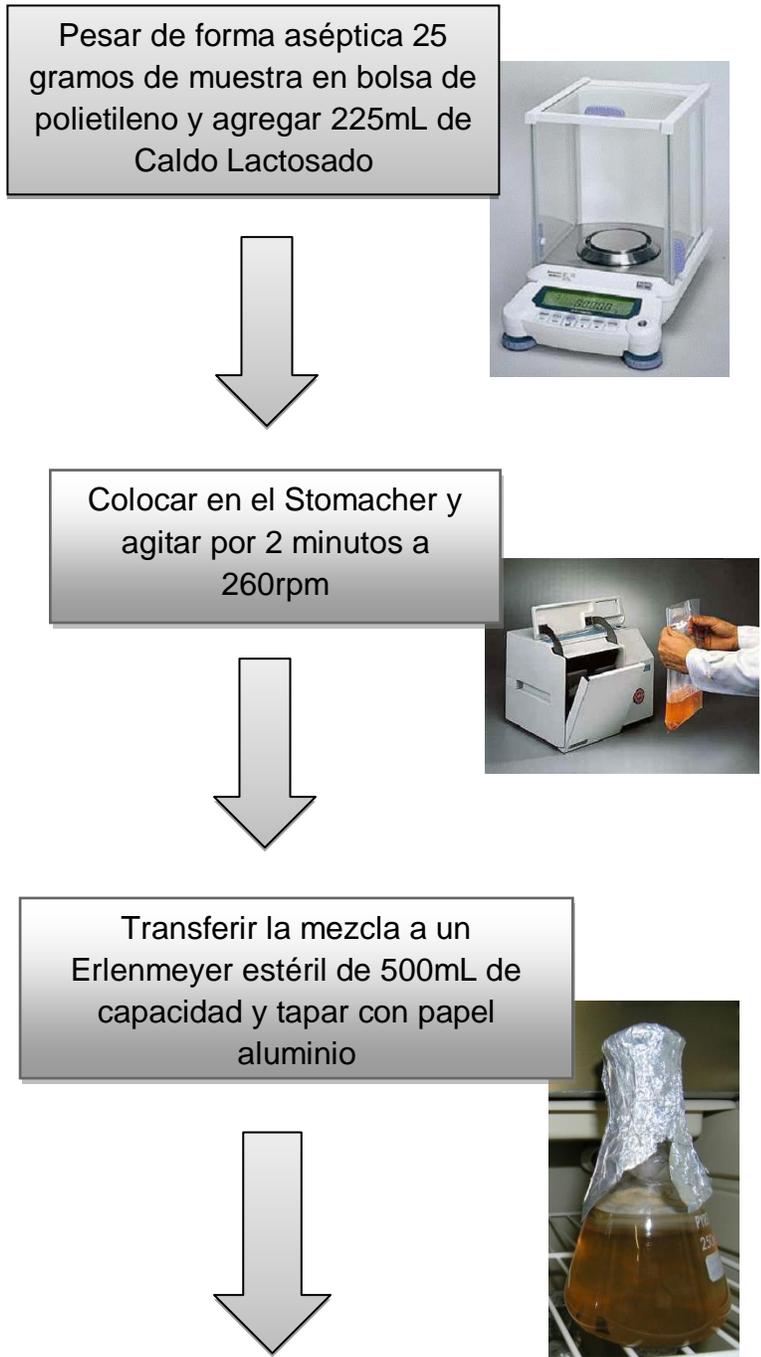


Figura N° 10. Prueba para *Salmonella* spp

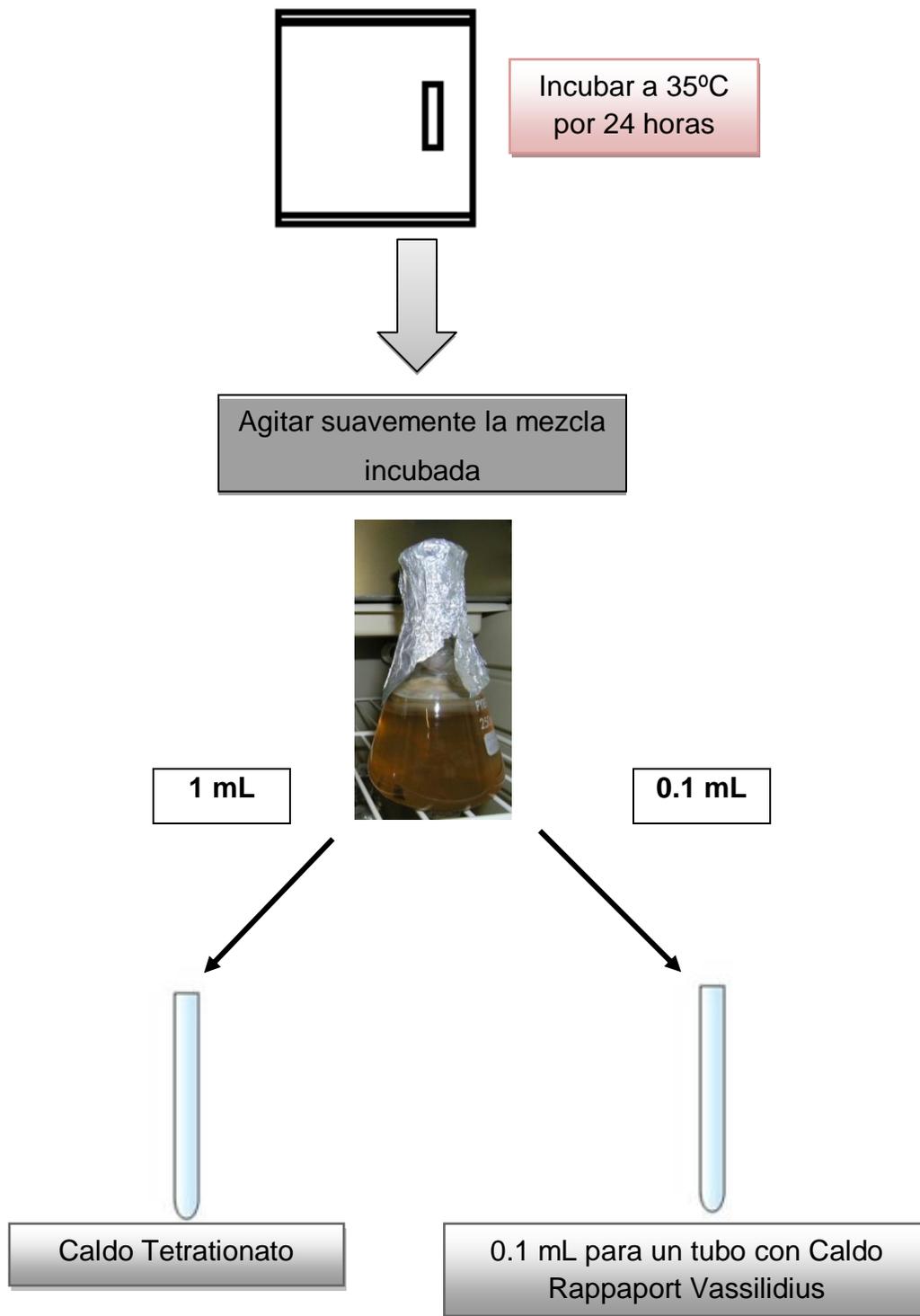


Figura N° 10. (Continuación)

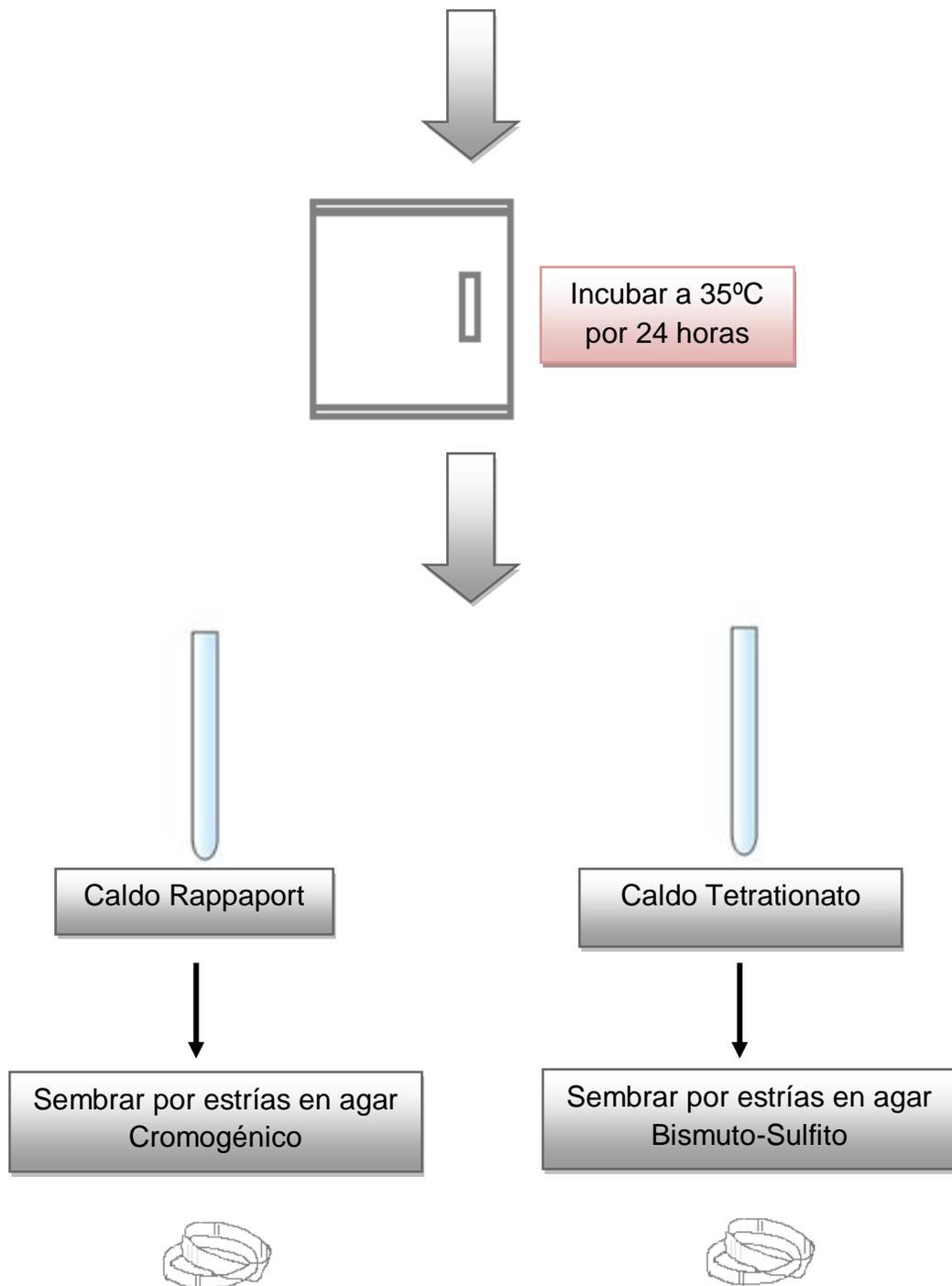


Figura N° 10. (Continuación)

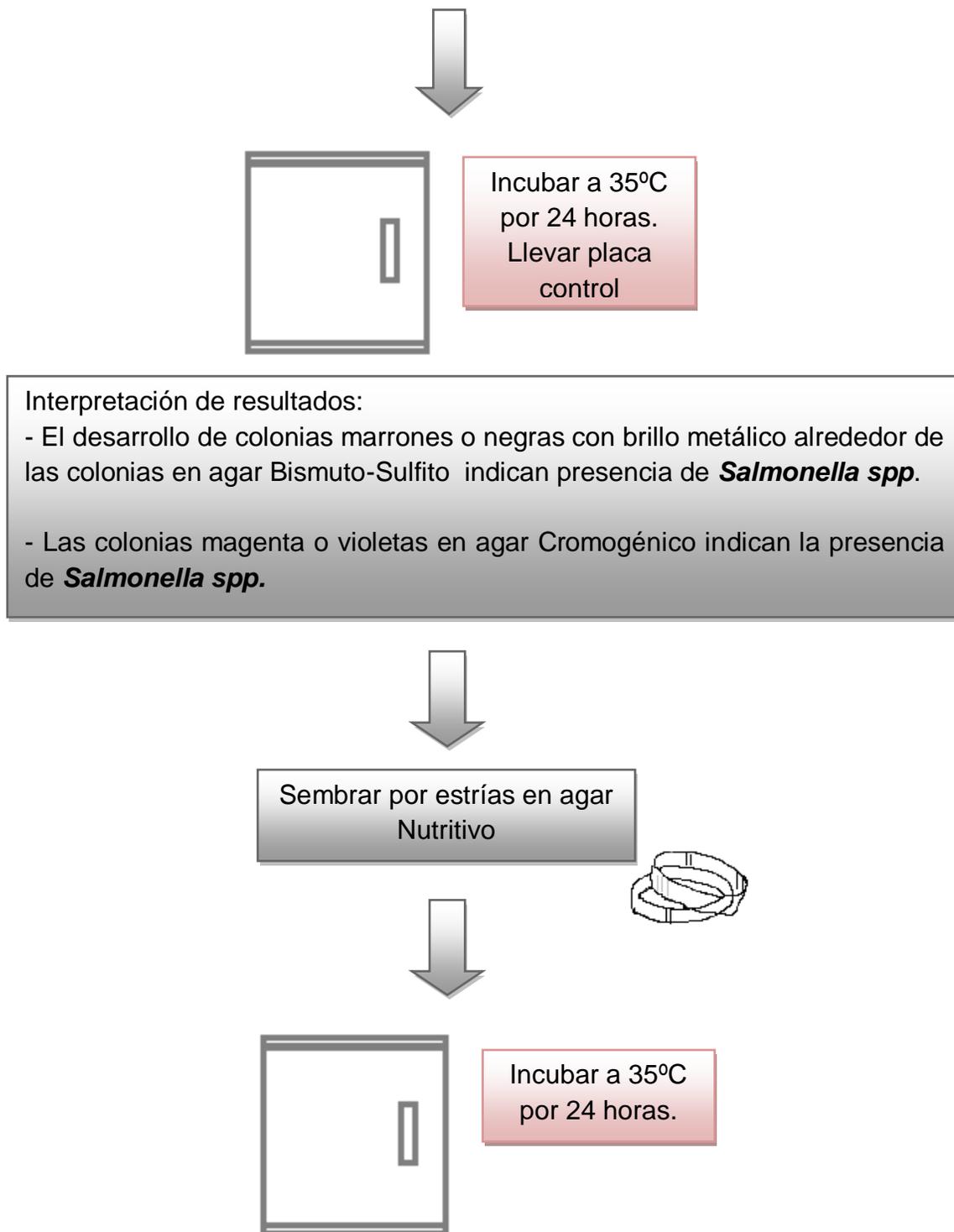
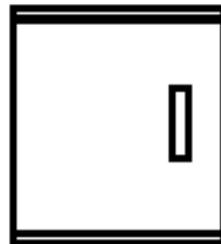
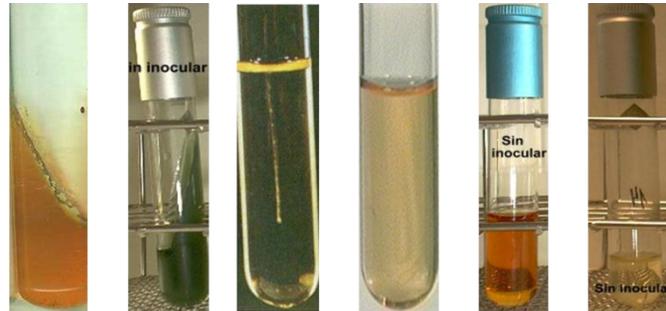


Figura N° 10. (Continuación)

Transcurrido el tiempo de incubación, se siembra a la bacteria sospechosa de ser ***Salmonella spp*** en TSI (Triple azúcar hierro), citrato, movilidad, Voges Proskahuer, rojo de metilo, indol



Incubar a 35°C
por 24 horas.



Realizar la lectura de los resultados

Comparar los resultados obtenidos con tablas de pruebas bioquímicas (Ver Anexo N° 9). Los cultivos que presenten una base amarilla con gas en agar TSI y H₂S positivas, rebordes sin alteración o rojo, indican presencia de ***Salmonella spp***.

Figura N° 10. (Continuación)

Anexo N° 9

Cuadro N° 7. Especificaciones para Lectura de Pruebas Bioquímicas para *Salmonella*.

Sustrato	Reactivos	Resultado positivo	Resultado negativo	Especificaciones para <i>Salmonella</i>
Indol	5 gotas de éter etílico + 5 gotas de reactivo de Erlich	Se forma un anillo violeta en la superficie del caldo	Coloración amarilla en superficie	-
Rojo de Metilo	Agregar 5 gotas de rojo de metilo	El medio cambia a Rojo difuso	Amarillo difuso	+
Voges Proskauer	1mL de KOH + 1mL de alfa-naftol	El medio cambia a Rosado – rojo	No cambia de color	-
Citrato	Medio color verde inicial.	El medio cambia a color azul	No cambia de color	+
Movilidad	Observar movilidad	Se observa Movilidad en el medio	No hay movilidad	+
TSI	Ver coloración de Bisel y fondo. Observar producción de gas y H ₂ S	Fondo amarillo con ennegrecimiento y producción de gas en el medio	Fondo rojo sin ennegrecimiento sin producción de gas	+

Interpretación: (-) indica resultado negativo para *Salmonella*

(+) indica resultado positivo para *Salmonella*

Anexo N° 10

Cuadro N° 8: Identificación de la horchata de morro en polvo, de acuerdo al código de muestra y procedencia.

Supermercado	Código de muestra	Marca de horchata en polvo
Supermercado I (Metro Sur Planta baja)	H1	Horchata de morro
	H2	Horchata ideal con más ajonjolí
	H3	Horchata Especial
	H4	Horchata
Supermercado I (Metrocentro 6ª Etapa)	H5	Súper Horchata
	H6	Horchata Súper Sabrosa
	H7	Horchata natural con más cacao
Supermercado I (Metrocentro 8ª Etapa)	H8	Horchata de morro Mama Noya
	H9	Horchata superior de morro
	H10	Horchata Súper Selecta
Supermercado II (Bulevar “Los Héroes”)	H11	Horchata de morro
	H12	Horchata de morro Mama Noya
	H13	Horchata de morro
	H14	Horchata ideal con más ajonjolí
	H15	Horchata natural con más cacao
	H16	Horchata superior de morro
	H17	Súper Horchata
	H18	Horchata Súper Selecta
	H19	Horchata Súper Sabrosa

Supermercado I = Súper Selectos
Supermercado II = La Despensa de Don Juan

Anexo N° 11

Evidencia del crecimiento de las colonias de mesófilos aerobios en agar Plate Count.

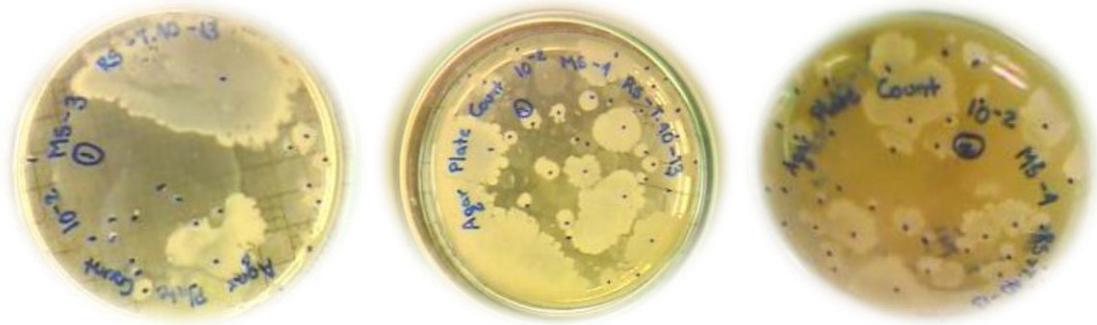


Figura N° 11. Colonias de mesófilos aerobios en agar Plate Count.

Anexo N° 12

Evidencia del crecimiento de las colonias de mohos y levaduras en agar Papa Dextrosa.



Figura N° 12. Colonias de mohos y levaduras en Agar Papa Dextrosa.

Anexo N° 13

Evidencia del crecimiento de las colonias de coliformes totales y coliformes fecales en agar Chromocult.

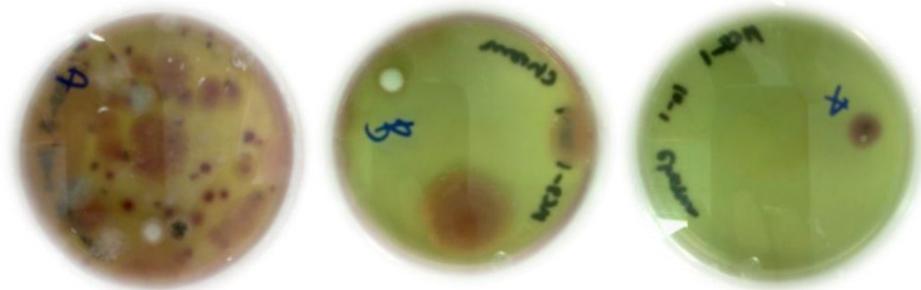


Figura N° 13. Colonias de coliformes totales y coliformes fecales en agar Chromocult.

Anexo N° 14



Figura N° 14. Pre-enriquecimiento para *Salmonella* en caldo Lactosado.

Anexo N° 15



A



B

Figura N° 15. Enriquecimiento selectivo de *Salmonella spp*, en medios líquidos

A: Enriquecimiento para Salmonella en caldo Rappaport.

B: Enriquecimiento para Salmonella en caldo Tetrionato.

Anexo N° 16

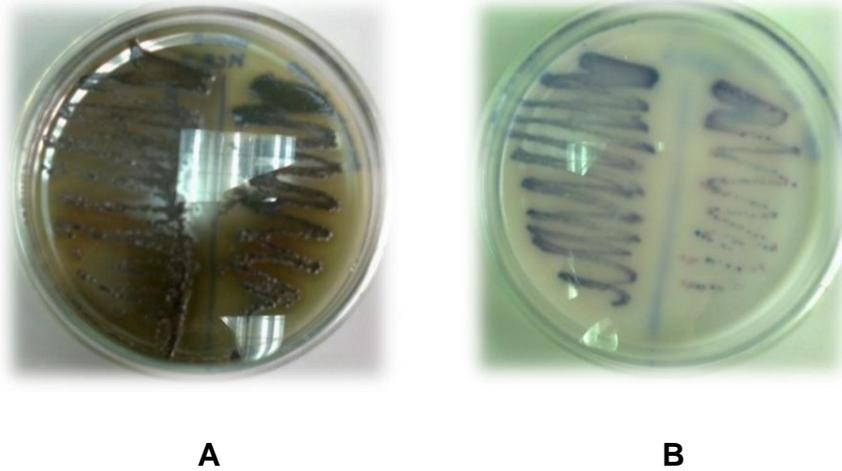


Figura N° 16. Aislamiento de *Salmonella spp*, en medios selectivos para su crecimiento.

A. Medio selectivo para *Salmonella spp*, agar Bismuto-Sulfito.

B. Medio selectivo para *Salmonella spp*, agar Cromogénico.

Anexo N° 17

Aislamiento del microorganismo patógeno *Salmonella spp.*



Figura N° 17. Crecimiento de colonias de *Salmonella spp* en agar Nutritivo.

Anexo N° 18

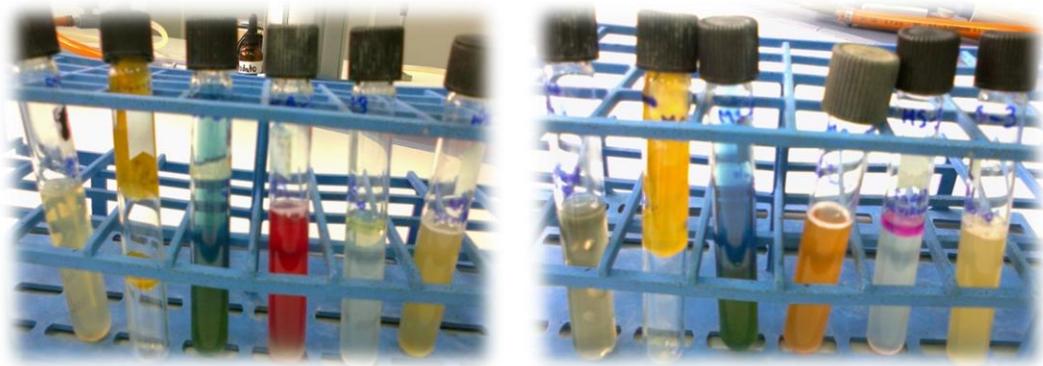


Figura N° 18. Set de pruebas bioquímicas que incluyen, de izquierda a derecha: movilidad, TSI, citrato, rojo de metilo, indol y Voges Proskahuer.

A: Pruebas bioquímicas positivas para *Salmonella*

B: Pruebas bioquímica negativas para *Salmonella*

Anexo N° 19

Requisitos de Etiquetado para Alimentos Preenvasados

ETIQUETADO OBLIGATORIO DE LOS ALIMENTOS PREENVASADOS

En la etiqueta de alimentos preenvasados deberá aparecer la siguiente información según sea aplicable al alimento que ha de ser etiquetado, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en una norma o reglamento técnico específico del producto.

- 1. Nombre del alimento**
- 2. Lista de ingredientes**
- 3. Contenido neto y peso escurrido**
- 4. Registro sanitario**
- 5. Nombre y domicilio**
- 6. País de origen**
- 7. Identificación del lote**
- 8. Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación**
- 9. Instrucciones para el uso**

REQUISITOS OBLIGATORIOS ADICIONALES

- Etiquetado cuantitativo de los ingredientes
- Alimentos irradiados

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBLIGATORIA

GENERALIDADES

- Las etiquetas que se pongan en los alimentos preenvasados deberán aplicarse de manera que no se separen del envase.
- Los datos que deben aparecer en la etiqueta, en virtud de esta norma o de cualquier otra norma específica del producto, deberán indicarse con caracteres

claros, bien visibles, indelebles y fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso.

- Cuando el envase esté cubierto por una envoltura, en ésta deberá figurar toda la información necesaria, o la etiqueta aplicada al envase deberá poder leerse fácilmente a través de la envoltura exterior o no deberá estar oscurecida por ésta.
- El nombre y contenido neto del alimento deberán aparecer en un lugar prominente y en el mismo campo de visión.

IDIOMA

- La etiqueta debe ser redactada en idioma español.
- Cuando la etiqueta esté redactada en otro idioma, debe agregarse una etiqueta complementaria, que contenga la siguiente información: nombre del producto, listado de ingredientes, nombre del fabricante y distribuidor, número de registro sanitario, fecha de vencimiento (cuando ésta no esté de acuerdo a la norma en el documento original) y cuando sea necesario, las instrucciones de uso. La etiqueta complementaria no podrá ser menor del tamaño del espacio que ocupe la información que se sustituye.
- Para los alimentos congelados que estén en otro idioma diferente al español, se deberá:
 - Colocar un marbete con la información requerida por esta norma en el lugar donde esté colocado el producto para su venta, y
 - Colocar etiquetas que contengan la información requerida por esta norma, en el lugar donde esté colocado el producto para su venta, para que el consumidor pueda tomarla al momento de su compra.

Anexo N° 20

Mezcla para Preparar Bebida de Horchata. Especificaciones

**NORMA
SALVADOREÑA**

NSO 67.45.01:06



**MEZCLA PARA PREPARAR BEBIDA DE
HORCHATA. ESPECIFICACIONES**

CORRESPONDENCIA:

ICS 67.060

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Alvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas, # 51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Tel: 2226-2800, 2225-6222; Fax.: 2225-6255; e-mail: info@ns.conacyt.gob.sv.

Derechos Reservados.

INFORME

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes del Sector Productor, Gobierno, Organismo de Protección al Consumidor y Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un período de consulta pública durante el cual puede formular observaciones cualquier persona.

El estudio elaborado fue aprobado como NSO 67.45.01:06 “MEZCLA PARA PREPARAR BEBIDA DE HORCHATA. ESPECIFICACIONES”, por el Comité Técnico de Normalización 45, correspondiente al Comité Técnico de Normalización de PRODUCTOS ETNICOS. La oficialización de la norma conlleva la ratificación por Junta Directiva y el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio de Economía.

Esta norma está sujeta a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna. Las solicitudes fundadas para su revisión merecerán la mayor atención del organismo técnico del Consejo: Departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad.

MIEMBROS PARTICIPANTES DEL COMITE 45

Vicente Trigueros	INDUSTRIAS LYA. PROCESADORA DE ALIMENTOS
Nancy Vela	TROPIX S.A de C. V.
José Benedicto Martínez	PROESAL
Mayra García de Vela	MSPAS Lab. Control de Calidad de Alimentos y Aguas
Edith Hernández	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
Ana María Castellanos	Ministerio de Hacienda. Dirección General de Renta de Aduanas
Patricia Guadalupe Bernal	MAG
Roberto Perdomo	MAG
Claudia Verónica Alfaro	Universidad José Simeón Cañas, UCA
Isabel de Alarcón	CENSALUD. UES
René Francisco Ramos	CENSALUD. UES
Roberto Corvera	Defensoría del consumidor
Evelyn Xiomara Castillo	CONACYT

1. OBJETO

La presente norma tiene por objeto, establecer las características y especificaciones que deben cumplir la mezcla para preparar bebida de horchata.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma se aplica a la mezcla para preparar bebida de horchata destinada al consumo humano, que ha sido preenvasada y esta lista para su comercialización.

3. DEFINICIONES

3.1 Mezcla para la bebida de horchata de morro: se entiende el producto elaborado con granos de morro común (*Crescentia alata*), arroz (*Oryza sativa*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y canela (*Cinnamomun zeylanicumblume*) en combinación con otros ingredientes, obtenida por medio de procedimientos de tostado y molienda en los que se mezclan hasta darle un grado adecuado de finura.

3.2 Mezcla para la bebida de horchata de arroz: se entiende el producto elaborado con granos de arroz (*Oryza sativa*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y canela (*Cinnamomun zeylanicumblume*) en combinación con otros ingredientes, obtenida por medio de procedimientos de tostado y molienda en los que se mezclan hasta darle un grado adecuado de finura.

4. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Mg	Miligramos
G	Gramos
Kg	Kilogramos
%	Por ciento
UFC	Unidades formadoras de colonias
CAC	Comisión del Codex Alimentarius
NSO	Norma Salvadoreña Obligatoria
NSR	Norma Salvadoreña Recomendada
AOAC	Métodos oficiales de análisis
FAO	Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación
OMS	Organización Mundial de la Salud

5. CLASIFICACION Y DESIGNACION

5.1 CLASIFICACION

- Por su presentación pueden ser
 - a) Líquidas
 - b) Polvo
 - c) Pasta

- Por el ingrediente que le confiere el sabor característico a la mezcla de acuerdo a la definición del apartado 3.

5.2 DESIGNACION

5.2.1 El producto que se elabore conforme a los apartados 3.1 y 3.2, se podrá designar como mezcla para preparar bebida de horchata, debiendo especificar el o los ingredientes principales que se utilicen, pudiendo utilizar las siguientes designaciones:

- “Mezcla para preparar bebida de horchata”
- “Mezcla para preparar bebida de horchata de morro”
- “Mezcla para preparar bebida de horchata de morro con...”
- “Nombre comercial”, seguido de cualquiera de las designaciones anteriores

5.2.2 El producto que se elabore conforme al apartado 3.3, se podrá designar como mezcla para preparar bebida de horchata de arroz, debiendo especificar el o los ingredientes principales que se utilicen, pudiendo utilizar las siguientes designaciones:

- “Mezcla para preparar bebida de horchata de arroz”
- “Mezcla para preparar bebida de horchata de arroz con...”
- “Nombre comercial”, seguido de cualquiera de las designaciones anteriores

6. COMPOSICION Y REQUISITOS

6.1 COMPOSICION

6.1.1 Para la elaboración de la mezcla de la horchata de morro se debe utilizar:

- Arroz en grano en un mínimo 50%
- Semilla de morro en un mínimo 10%
- Ajonjolí en un mínimo 3%
- Canela en un mínimo 2%

6.1.2 Para la elaboración de la mezcla de la horchata de arroz se debe utilizar:

- Arroz en grano en un mínimo 80%
- Ajonjolí en un mínimo 5%
- Canela en un mínimo 2%

Nota 1: No se debe utilizar harina de maíz, ni otros tipos de harinas.

6.2 REQUISITOS

6.2.1 Características generales

- a) Los ingredientes que se agreguen, deben ser inocuos y apropiados para el consumo humano.
- b) La mezcla debe estar exenta de sabores, olores y materias extrañas.

6.2.2 Características Sensoriales:

El Sabor, olor y color deben ser característicos de acuerdo a los ingredientes utilizados en la preparación de la mezcla.

6.2.3 Aditivos:

Los aditivos podrán utilizarse de acuerdo a lo establecido por el Codex Alimentarius.

6.3 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

Los criterios microbiológicos para efectos de higiene son los permitidos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Requisitos microbiológicos

Microorganismos	Recuento recomendado, UFC/g	Recuento máximo, UFC/g
Recuento bacterias mesófilas	100	1 000 000
Recuento de mohos y levaduras	100	10 000
Coliformes totales	10	100
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia
Salmonella/25 g	Ausencia	Ausencia

6.4 CONTAMINANTES

6.4.1 Metales Pesados

La mezcla para preparar bebida de horchata debe estar exenta de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana, de acuerdo a lo establecido por la Comisión de Codex Alimentarius.

6.4.2 Residuos de Plaguicidas

La mezcla para preparar bebida de horchata se debe ajustar a los límites máximos para residuos establecidos por la Comisión de Codex Alimentarius sobre residuos de plaguicidas.

7. HIGIENE

Su preparación deberá realizarse de conformidad con los principios generales sobre higiene de alimentos recomendados por NSR 67.00.241:99 "Código de Prácticas de Principios Generales de Higiene de los Alimentos".

7.1 La mezcla para preparar bebida de horchata debe ser elaborada de conformidad con los principios generales sobre higiene de alimentos recomendados por NSR 67.00.241:99 "Código de Prácticas de Principios Generales de Higiene de los Alimentos".

8. ENVASADO

8.1 La mezcla para preparar bebida de horchata debe envasarse en recipientes que salvaguarden la calidad, sanidad e inocuidad del producto.

8.2 El material de envase primario debe estar fabricado con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso al que se destinan. No deberán transmitir al producto ninguna sustancia tóxica ni olores o sabores desagradables.

9. ETIQUETADO

El nombre del producto que se muestre en la etiqueta será como se establece en el numeral 5.2

Se aplicarán los requisitos establecidos en la NSO 67.10.01:03 "Etiquetado General para Alimentos Preenvasados". Primera Actualización, o en la edición vigente.

Se aplicarán los requisitos establecidos en la NSO 67.10.02:99 "Directrices del Codex Alimentarius sobre Etiquetado Nutricional", o en la edición vigente.

10. MUESTREO

Se realizará muestreo de acuerdo con el procedimiento que se establece en la norma del Codex Alimentarius FAO/OMS. Planes de Muestreo para Alimentos Preenvasados (CAC/RM 42-1969) Volumen XIII

11. METODOS DE ANÁLISIS

Los parámetros correspondientes a las características microbiológicas del producto serán determinados según se indica a continuación:

DETERMINACION REFERENCIA

- Recuento bacterias mesófilas: AOAC International. Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition, Chapter 2, 4; 1995.
- Coliformes Totales y Fecales: AOAC International. Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition, Chapter 2, 4; 1995.
- Hongos y Levaduras: AOAC International. 1995. Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition, Chapter 18; 1995
- Salmonella s.p: AOAC International. Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition, Chapter 5; 1995.
- Los parámetros físico-químicos serán determinados según se indican en el volumen XIII del Codex Alimentarius “Métodos de análisis y muestreo”.

12. APENDICE

12.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

- NSO 67.10.01:03 “Etiquetado General para Alimentos Preenvasados”. Primera Actualización.
- NSO 67.10.02:99 “Directrices del Codex Alimentarius sobre Etiquetado Nutricional”
- NSR 67.00.241:02 “Código de Prácticas de Principios Generales de Higiene de los Alimentos”
- Codex Alimentarius FAO/OMS. Planes de Muestreo para Alimentos Preenvasados (CAC/RM 42- 1969) Volumen XIII

12.2 DOCUMENTOS DE REFERENCIAS

- Tesis de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer, Facultad de Química y Farmacia-Biología: “Elaboración de una propuesta de Norma Técnica de Referencia que Regule la Calidad de la Harina Base del refresco de Horchata de Morro”
- Tesis de la Universidad de El Salvador, Facultad de Química y Farmacia: “Elaboración de una propuesta de Norma Técnica para regular la Calidad de dos Productos Étnicos (Horchata de Arroz y refresco de Cebada)”
- Real Decreto 1338/1988 de 28 de Octubre, “Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Elaboración y Venta de Horchata de Chufa”

- Recopilación de Normas Microbiológicas de los Alimentos y Asimilados y otros parámetros Físico-Químicos de Interés Sanitario, Enero 2004

12. VIGILANCIA Y VERIFICACION

Corresponde al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, velar por el cumplimiento de esta norma, en lo referente a la inocuidad.

Corresponde a la Defensoría del Consumidor, a través de la Dirección de Estudios de Vigilancia y Verificación de Normas, velar por el cumplimiento de esta norma, en lo referente a lo que establece la Ley de Protección al Consumidor y su Reglamento de aplicación.

-FIN DE LA NORMA-

Anexo N° 21

**CARTA DE RESULTADOS ENVIADA A LA DEFENSORÍA DEL
CONSUMIDOR**



Universidad de El Salvador
Por la libertad por la cultura



FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

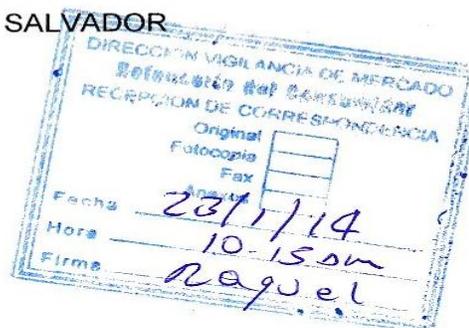
San Salvador, 23 de Enero de 2014.

Doctora Diana Burgos

Jefa de la Unidad de Seguridad y la Calidad

Defensoría del Consumidor

Presente



Reciba un cordial saludo deseándole éxitos en su labor diaria.

El motivo de la presente es para presentar a usted los resultados del análisis microbiológico realizado a 19 muestras de horchata de morro en polvo provenientes de los supermercados de la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador, ya que fue el objetivo de nuestro trabajo de graduación, titulado: **"Determinación de la calidad microbiológica de diferentes marcas de horchata en polvo comercializadas en los supermercados de la zona 2 del distrito 2 del área metropolitana de San Salvador"**, además para dar cumplimiento a uno de los objetivos específicos dar a conocer a la Defensoría del Consumidor los resultados obtenidos en el análisis de las muestras de horchata en polvo.

Cabe mencionar que anexo a los resultados, se le incluyen las especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.45.01:06 "Mezcla para Preparar Bebida de Horchata. Especificaciones", la cual se ha tomado como parámetro para comparar los resultados del estudio.

Agradeciendo de antemano su atención.

Atentamente,

F. 
 Marlon Ausberto Rivera Rodríguez

F. 
 Diana Verónica Sevillano Payés

Estudiantes Egresados de la Facultad de Química y Farmacia.