

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



**EVALUACION DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ESPECIAS Y
HIERBAS AROMATICAS, COMERCIALIZADAS EN LOS SUPERMERCADOS
DEL DISTRITO DOS DE LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

BRENDA NATALY LEMUS SANCHEZ

BEATRIZ MARIA PEREZ RIVAS

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADA EN QUIMICA Y FARMACIA

SEPTIEMBRE, 2015

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

LIC. ANABEL DE LOURDES AYALA DE SORIANO

SECRETARIO

LIC. FRANCISCO REMBERTO MIXCO LOPEZ

DIRECCION DE PROCESOS DE GRADUACION

DIRECTORA GENERAL

Licda. María Concepción Odette Rauda Acevedo

TRIBUNAL CALIFICADOR

COORDINADORA DE AREA: MICROBIOLOGIA

MSc. Coralia de los Ángeles González de Díaz

**COORDINADORA DE AREA: GESTION AMBIENTAL. CALIDAD
AMBIENTAL**

MSc. Cecilia Haydee Gallardo de Velásquez.

DOCENTE ASESORA

MSc. María Evelin Sánchez de Ramos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios por habernos dado la sabiduría, entendimiento y fortaleza durante todos estos años.

A nuestros padres y hermanos, por ser el pilar incondicional de nuestras vidas, por su comprensión, esfuerzo y sacrificio para llevarnos a este punto de éxito.

Especialmente a nuestra asesora MSc. Evelyn Sánchez de Ramos, por brindarnos su tiempo, conocimientos y experiencia, por la paciencia y confianza en nosotras, por ser guía en este camino.

Al comité de trabajos de graduación: Directora General: Lic. Odette Rauda; Coordinadoras de área: MSc. Coralia González, MSc Cecilia Gallardo, por su valiosa orientación 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, Maggie, Wilson, July, Steph, Lore, Marce, Rolando, Julio, Ana, Manolo, Tania, Kari, Cely y Luis; por todos los momentos inolvidables que compartimos en todo este tiempo, toda la ayuda y cariño brindado.

A los docentes de la Facultad de Química y Farmacia, que a lo largo de nuestra carrera nos brindaron sus conocimientos y orientación, para la formación de nuestra vida profesional. A todos ustedes muchas gracias.

Beatriz y Brenda

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar hasta este punto de mi vida, por darme la paciencia, sabiduría y fortaleza en todos los momentos. Los tiempos de Dios son perfectos.

A mi mamá Virtud Del Carmen Sánchez, por cada palabra, consejo, por creer en mí, por todo su esfuerzo, por ser mi pilar. La vida entera no me alcanzará para agradecer todo lo que hace por mí. A Don William Granadeño, por los consejos, y la confianza, por todo el apoyo siempre.

A mis abuelos Corina López de Sánchez y Abelardo Benjamin Sánchez (Q.D.D.G.) por ser unos segundos padres, por cuidarme siempre, se que desde el cielo celebra este triunfo.

A mi hermano Rudy Miguel Sánchez y mi primo Ever Luis Avilés, a mis tías y tíos y demás familiares por todo el cariño y apoyo.

A mis amigos de toda la vida Gaby Amaya y José Jovel, por compartir las alegrías y tristezas, por ser mi segunda familia y por todos los años de amistad incondicional.

A mi compañera y amiga de tesis Bea, por ser un apoyo, sin ti esta aventura no hubiera sido la misma.

A mis compañeros de optativa, que se convirtieron en amigos por compartir a lo largo de estos años alegrías, tristezas y preocupaciones. A todos los docentes, compañeros y amigos a lo largo de mis años en la carrera, ya que de una u otra forma aportaron para que llegara hasta donde estoy.

Brenda Nataly Sánchez

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso y la Virgen Santísima por derramar bendiciones sobre mí y llenarme de su fuerza para superar los obstáculos y problemas que se presentaron a lo largo de mi carrera.

A mi mami Ana Judith de Pérez y mi papi Eduardo Pérez Calles por su apoyo y amor incondicional a lo largo de toda mi vida, ya que han velado por mi bienestar y educación, siendo mí apoyo en todo momento. Los amo.

A mis hermanas Jessica J., Rebeca M. y A. Marcela, y mi cuñado Edgar E. por ser mis amigos incondicionales y por sus buenos consejos para no darme por vencida y seguir adelante. A mi Beba por ser mi compañera en las noches de desvelo.

A mis abuelitos Blanca Ortiz y Julio Cárcamo por su apoyo, amor y las palabras de ánimo que siempre me ofrecieron. Y toda mi familia ya que estuvieron apoyándome a lo largo de mi carrera y dándome fuerzas para salir adelante.

A mis mejores amigas Diana Peña y Nelly Fernández por el apoyo incondicional que me brindaron durante tantos años, gracias por estar en las buenas y malas.

A Brenda, mi amiga y compañera de tesis por el apoyo y el esfuerzo realizado por compartir este reto y así poder alcanzar nuestra meta.

A la MSc. Evelyn Sánchez de Ramos gracias de corazón por su paciencia, confianza, su tiempo, apoyo, comprensión e interés en todo momento.

A todos los docentes, compañeros y amigos que durante el transcurso de mi carrera me brindaron sus consejos, les agradezco infinitamente.

Beatriz Pérez Rivas

INDICE

	Pág.
Resumen	
Capítulo I	
1.0 Introducción	xxiv
Capítulo II	
2.0 Objetivos	
Capítulo III	
3.0 Marco teórico	30
3.1 Definiciones	30
3.1.1 Definición de especias por el Codex Alimentarius	30
3.1.2 Especia	30
3.1.3 Hierbas o plantas aromáticas	30
3.2 Historia de las Especias	30
3.2.1 La ruta de las especias	31
3.3 Diferencias entre Especias y Hierbas	32
3.4 Especias y Hierbas Aromáticas de interés	33
3.4.1 <i>Cinnamomun zeylanicum</i> CANELA	33
3.4.1.1 Descripción	33
3.4.1.2 Usos y aplicaciones	34
3.4.2 <i>Piper nigrum</i> L. PIMIENTA	34
3.4.2.1 Elaboración de la pimienta negra	35
3.4.3 <i>Origanum vulgare</i> OREGANO	35
3.4.3.1 Características	36
3.4.3.2 Usos culinarios	36

3.4.4	<i>Cominum cyminum</i> COMINO	37
3.4.4.1	Características	38
3.4.4.2	Usos culinarios	38
3.4.5	<i>Syzygium aromaticum</i> CLAVO DE OLOR	39
3.4.5.1	Usos culinarios	39
3.4.6	<i>Thymus vulgaris</i> L. TOMILLO	39
3.4.6.1	Usos culinarios	40
3.5	Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA's)	40
3.5.1	Enfermedades Gastrointestinales	41
3.5.2	Infecciones Alimentarias	41
3.5.3	Intoxicación Alimentaria	42
3.6	Salmonelosis	42
3.6.1	Fuentes y transmisión	43
3.7	Microorganismos de Interés	44
3.7.1	Coliformes fecales	44
3.7.2	Hongos y Levaduras	45
3.7.2.1	Géneros de Mohos importantes en alimentos	46
3.7.2.2	Levaduras y Hongos levaduriformes	47
3.7.2.3	Géneros de Levaduras importantes en alimentos	48
3.7.3	<i>Salmonella</i> spp.	49
3.7.3.1	Características	49
3.7.3.2	Dosis infectiva	49
3.7.3.3	Duración de los síntomas	50
3.7.3.4	Causas de la enfermedad	50
3.7.3.5	Síntomas de la enfermedad	50
3.8	Buenas Prácticas de Manufactura en la fabricación de alimentos	50
3.8.1	Producción primaria	51
3.8.2	Producción higiénica de la materia prima	51

3.8.3	Secado	53
3.8.4	Programa de limpieza	55
3.8.5	Almacenamiento	56
3.8.6	Envasado	56

Capítulo IV

4.0	Diseño metodológico	60
4.1	Tipo de estudio	60
4.1.1	Campo	60
4.1.2	Experimental	60
4.1.3	Prospectivo	60
4.2	Investigación Bibliográfica	60
4.3	Investigación de campo	61
4.3.1	Universo	62
4.3.2	Muestras	65
4.4	Muestreo	68
4.5	Determinación del número de supermercados	68
4.6	Sucursales muestreadas	72
4.7	Determinación de la cantidad de muestras por Especias y Hierbas Aromáticas	73
4.8	Parte Experimental	74
4.8.1	Preparación de las diluciones	74
4.8.2	Recuento total de Mohos y Levaduras	75
4.8.3	Recuento de Coliformes	75
4.8.3.1	Ensayo Presuntivo	75
4.8.3.2	Prueba para coniformes fecales	76
4.8.3.3	Ensayo para Escherichia coli	76
4.8.3.4	Análisis Bioquímico	77
4.8.4	Análisis Microbiológico determinación de Salmonella spp.	78

4.8.4.1 Aislamiento	78
4.8.4.2 Identificación	79
4.8.4.3 Pruebas Bioquímicas	79
4.8.4.4 Especificaciones de Pruebas Bioquímicas para Salmonella spp	84
Capítulo V	
5.0 Resultados y Discusión de Resultados	86
5.1 Lista de chequeo de preferencia de consumidores	86
5.2 Verificación del etiquetado	91
5.3 Diagnóstico de las Buenas Prácticas de Manufactura y Empaque	95
5.4 Análisis Microbiológico	104
5.4.1 Comparación de resultados	110
Capítulo VI	
6.0 Conclusiones	117
Capítulo VII	
7.0 Recomendaciones	120
Bibliografía	
Glosario	
Anexos	

INDICE DE ANEXOS

Anexo N°

1. Criterios Microbiológicos
2. Distribución Normal Estándar
3. Mapa del Distrito 2 del Área Metropolitana de San Salvador
4. Mapa de Supermercados en el Distrito 2 del Área Metropolitana de San Salvador
5. Codificación de Supermercados y marcas de Especies y Hierbas Aromáticas.
6. Tabla para número más probable.
7. Lista de chequeo para empresas empacadora y distribuidora de Especies y Hierbas Aromáticas en El Salvador
8. Lista de chequeo de etiquetado a las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas.
9. Lista de chequeo de preferencia de los consumidores de Especies y Hierbas Aromáticas.
10. Material
11. Procedimiento para preparación de diluciones.
12. Procedimiento para recuento de Mohos y Levaduras.
13. Determinación de Coliformes Totales, Fecales y *Escherichia coli*
14. Procedimiento para la identificación de *Salmonella spp*
15. Pruebas bioquímicas para *Salmonella* y *Escherichia coli*.
16. Fotografía del lugar de almacenamiento de Especies y Hierbas Aromáticas en los supermercados Súper Selectos.

17. Fotografía del lugar de almacenamiento de Especies y Hierbas Aromáticas en supermercados Despensa de Don Juan.
18. Recolección, documentación y verificación según RTCA 67.01.07:10 de datos rotulados por muestras.
19. Procesamiento de muestras.
20. Evidencia del crecimiento de colonias de Mohos y Levaduras en Agar Papa Dextrosa.
21. Resultado de coliformes fecales en caldo Rapid Coliform.
22. Evidencia de la determinación de *Salmonella spp.*
23. Requisitos de etiquetado para alimentos preenvasados RTCA 67.01.07:10 Etiquetado Obligatorio de los Alimentos Preenvasados.
24. Encuesta realizada a Consumidores.
25. Carta de Informe de Resultados de los análisis microbiológicos de Especies y Hierbas Aromáticas, presentados a la Defensoría del Consumidor y Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°	Pág.
1. Supermercados del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador que cuentan con área de especias.	62
2. Lista de especias por marcas comercializadas en el distrito dos del área metropolitana de San Salvador	63
3. Lista de especias por presentación comercializadas en el distrito dos del área metropolitana de San Salvador.	65
4. Especias por Marcas que se analizaron.	67
5. Número de Supermercados por estrato.	69
6. Porcentaje de cada cadena comercial de supermercados (estratos) del distrito dos de la Zona Metropolitana de San Salvador.	71
7. Número de supermercados que se muestrearan por estrato.	72
8. Listado de supermercados que se muestrearon.	72
9. Resultados de la lista de chequeo realizada a los consumidores de Especias y Hierbas Aromáticas en los supermercados seleccionados durante el muestreo.	86
10. Verificación del cumplimiento de los requisitos de etiquetado según el RTCA 67.01.07:10 Requisitos de Etiquetado para Alimentos Preenvasados.	92
11. Diagnóstico de las Buenas Prácticas de Manufactura	97
12. Lista de Chequeo de Buenas Prácticas de Manufactura.	98
13. Resultados obtenidos del análisis de muestras en la semana 1 de Análisis, Súper Selectos sucursal Metrocentro 8° etapa	104
14. Resultados obtenidos del análisis de muestras en la semana 2 de Análisis, Despensa de Don Juan sucursal Escalón Norte	106

15. Resultados obtenidos del análisis de muestras en la semana 3 de Análisis, Súper Selectos sucursal Centro Comercial San Luis	108
16. Porcentaje de cumplimiento de las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas con las especificaciones de la RTCA 67.04.50:08 y NTC 4423, para <i>Salmonella spp</i>	110
17. Porcentaje de cumplimiento de las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas con las especificaciones NTC 4423, para Coliformes Fecales.	112
18. Porcentaje de cumplimiento de las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas con las especificaciones NTC 4423, para Mohos y Levaduras.	114
19. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos, de acuerdo a Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08.	135
20. Requisitos Microbiológicos para Especies, Hierbas Aromáticas, Condimentos puros o en polvo según Norma Técnica Colombiana NTC 4423.	135
21. Codificación de Supermercados y Marcas de Especies y Hierbas Aromáticas	139

INDICE DE FIGURAS

Figura N°	Pág.
1. Canela	33
2. Pimienta negra	34
3. Orégano	35
4. Comino	37
5. Clavos de olor	39
6. Tomillo	39
7. Escherichia coli	44
8. Hongos y Levaduras	45
9. Salmonella spp.	49
10. Flujo del proceso productivo y escalas de producción, incluyendo puntos críticos.	58
11. Gráfico de resultados de la preferencia de Especies y Hierbas Aromáticas de los consumidores en los supermercados del distrito dos del área metropolitana de San Salvador.	88
12. Gráfico de resultados de la presentación de Especies y Hierbas Aromáticas que adquieren los consumidores en los supermercados del distrito dos del área metropolitana de San Salvador.	89
13. Gráfico de resultados de la marca de Especies y Hierbas Aromáticas de mayor preferencia por los consumidores.	90
14. Cumplimiento de requisitos de etiquetado.	93
15. Porcentaje de criterios de etiquetados que cumplen las 4 marcas preferidas por consumidores.	94
16. Empresa Productos La Canasta	100
17. Área de Limpieza del Personal	101
18. Etapa 1ª de producción Limpieza de la materia prima.	101
19. Empaque de especias.	102

20.	Informe de resultados de laboratorio interno de la empresa “Productos La Canasta”	103
21.	Resultados de los porcentajes de cumplimiento de Análisis Microbiológicos de <i>Salmonella spp</i> en muestras de Especies y Hierbas Aromáticas según especificaciones del RTCA 67.04.50:08 y NTC 4423.	111
22.	Resultados de los porcentajes de cumplimiento de Análisis Microbiológicos de Coliformes Fecales en muestras de Especies y Hierbas Aromáticas según especificaciones del NTC 4423.	112
23.	Resultados del Recuento de Mohos y Levaduras de las diferentes muestras analizadas.	113
24.	Resultados en porcentaje de las muestras analizadas que cumplen con el Recuento de Mohos y Levaduras especificado en el NTC 4423	114
25.	Ubicación el Distrito dos en el Departamento de San Salvador.	137
26.	Mapa del distrito número dos, del área metropolitana de San Salvador. En color rojo aparecen los 8 supermercados del distrito	138
27.	Procedimiento para Preparación de Diluciones.	151
28.	Procedimiento para Recuento de Mohos y Levaduras.	152
29.	Procedimiento para determinación de Coliformes totales y coliformes fecales. <i>Escherichia coli</i> .	153
30.	Identificación de <i>Escherichia coli</i>	154
31.	Procedimiento para la identificación de <i>Salmonella spp</i> .	155
32.	Identificación de <i>Salmonella spp</i>	156
33.	Fotografía del Lugar de Almacenamiento de la Especies y Hierbas Aromáticas en supermercado Súper Selectos Metrocentro 8° etapa	158
34.	Fotografía del Lugar de Almacenamiento de la Especies y Hierbas Aromáticas en supermercado Despensa de Don Juan Escalón Norte.	159

35. Muestras Recolectadas para posterior Análisis.	160
36. Documentación y Verificación de datos rotulados por cada muestra según RTCA 67.01.07:10. "Etiquetado General de Alimentos Previamente Envasados"	160
37. Fotografías del procesamiento de Especies y Hierbas Aromáticas, en el laboratorio de alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD).	161
38. Fotografía del crecimiento de las colonias de mohos y levaduras en Agar Papa Dextrosa.	162
39. Fotografía de la ausencia de crecimiento de las colonias de mohos y levaduras en Agar Papa Dextrosa.	162
40. Fotografía de la Ausencia de Coliformes Fecales en Caldo Rapid Coliform.	163
41. Fotografías de muestras de Especies y Hierbas en Caldo Lactosado.	164
42. Fotografía de evidencia del crecimiento de colonias en Agar Bismuto Sulfito y Agar Xilosa Lisina Desoxycolato.	165
43. Resultado de Bioquímicas para <i>Salmonella</i> .	165
Evidencia de encuesta realizada a consumidores de Especies y	168
44. Hierbas Aromáticas. Parte N°1.	
45. Evidencia de encuesta realizada a consumidores de Especies y Hierbas Aromáticas. Parte N°2.	169

INDICE DE TABLAS

Tabla N°

1. Tabla de Distribución Normal Estándar
2. Para serie de 3 tubos con 0.1, 0.01, y 0.001 g. NMP por gramo con un 95% de confianza
3. Pruebas Bioquímicas para *Salmonella spp.*
4. Pruebas Bioquímicas para *Escherichia coli*.
5. Resultados de los análisis microbiológicos de las muestras recolectadas en el supermercado Súper Selectos sucursal 8ª etapa.
6. Resultados de los análisis microbiológicos de las muestras recolectadas en el supermercado Súper Selectos sucursal San Luis.
7. Resultados de los análisis microbiológicos de las muestras recolectadas en el supermercado Despensa de Don Juan sucursal Escalón Norte.

ABREVIATURAS

APB= Agua Peptonada Bufferada.

Agar XLD= Agar Xilosa Lisina Desoxicolato

Agar BS= Agar Bismuto Sulfito

Agar EMB= Eosina-azul de metileno.

Av.= Avenida.

Aw = Actividad del agua

BAM= Manual de análisis bacteriológico.

BHI= Caldo Infusión Cerebro Corazón.

Blv= Bulevar.

CENSALUD= Centro de Investigación y Desarrollo en Salud

E. coli= Escherichia coli.

ETAs= Enfermedades transmitidas por alimentos.

FAO= Organización para la alimentación y la agricultura.

g.= gramo.

H₂S= gas sulfuro de hidrogeno.

KOH= Hidróxido de potasio

mL.= mililitros.

OMS= Organización mundial de la salud.

RM= Rojo de Metilo.

Rpm= Revoluciones por minuto.

RTCA= Reglamento Técnico Centroamericano.

sp= especie

spp= especies

S.S= San Salvador

TSA= Agar Tripticasa Soya

TSI= Agar hierro triple azúcar, glucosa, lactosa y sacarosa.

UFC/g= Unidades formadoras de colonias por gramo de muestra.

VP.= Voges Proskauer.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se determinó la calidad microbiológica y el cumplimiento de los requisitos de etiquetado de las diferentes marcas de Especias y Hierbas Aromáticas de mayor preferencia por los consumidores, comercializados en los supermercados del distrito dos del área metropolitana de San Salvador, en el período de abril a junio de 2015. Además, se compararon con las normativas vigentes establecidas por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) y la Norma Técnica Colombiana (NTC).

Para iniciar con la investigación se realizó un estudio preliminar de las diferentes Especias y Hierbas Aromáticas por marcas y presentación comercializadas en los supermercados seleccionados. Se efectuó una encuesta para conocer la preferencia de los consumidores dentro de los supermercados, con los resultados obtenidos y mediante el criterio de inclusión se determinó que las Especias más utilizadas son: Canela, Clavo de olor, Comino y Pimienta negra, y las Hierbas Aromáticas: Orégano y Tomillo. Luego dichas Especias y Hierbas Aromáticas fueron recolectadas en los diferentes supermercados, analizando un total de 72 muestras en las que se verificó previo al análisis microbiológico, el cumplimiento de cada uno de los requisitos que establece la normativa para el etiquetado según RTCA 67.01.07:10 Etiquetado de Alimentos Preenvasados, obteniendo como resultado que el aspecto “Instrucciones de Uso y Conservación” no se declaran en las etiquetas de algunas marcas.

Posteriormente se realizó a cada muestra la determinación de los microorganismos: *Salmonella spp.*, Recuento de Mohos y Levaduras y Coliformes Fecales. Los resultados obtenidos en el análisis, fueron comparados con las especificaciones del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08. Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos. “Grupo 12”. Subgrupo del alimento 12.2: Especias hierbas desecadas y condimentos” y la Norma Técnica Colombiana NTC 4423, Industria Alimentaria Especias y Condimentos.

Se realizó el diagnóstico de las Buenas Prácticas de Manufactura y Empaque a una empresa encargada del empaque y exportación de Especias y Hierbas Aromáticas verificando así el cumplimiento de los requisitos establecidos por el RTCA 67.01.33:06 "Industria de Alimentos y Bebidas Procesadas. Buenas Prácticas de Manufactura, Principios Generales". El resultado demostró que la empresa no cumple con todos los requisitos de infraestructura que son solicitados por el reglamento, ya que no posee las condiciones óptimas de una fábrica; pero los procesos de limpieza y desinfección si son los adecuados.

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis realizados a las 72 muestras de Especias y Hierbas Aromáticas, el 100% cumplieron con los parámetros microbiológicos evaluados; y se consideran aptas para el consumo humano a nivel microbiológico ya que cumplen con todas las especificaciones establecidas por el RTCA 67.04.50:08 y NTC 4423.

Los análisis fueron efectuados en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), en el periodo de abril a junio del año 2015.

Al finalizar el estudio se recomienda que se continúe este trabajo de graduación realizando análisis físico químico y microbiológico de las Especias y Hierbas Aromáticas comercializadas a granel.

CAPITULO I
INTRODUCCION

1.0 INTRODUCCION

Los escasos sistemas de vigilancia, la falta de legislación alimentaria relacionada con el control de los alimentos, unido al desconocimiento y a la falta de aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y Empaque (BPM), constituyen aspectos relevantes a considerar en la inocuidad de los alimentos de consumo masivo, así como también ingredientes utilizados para la fabricación de los alimentos, como las especias que se utilizan para la preparación de dichos alimentos.

Las Especies y Hierbas Aromáticas, son utilizadas diariamente en la gastronomía latinoamericana, pudiendo llegar a ser un foco de infección si dichos productos no cumplen con estándares de inocuidad adecuados ya que son susceptibles a contaminación por microorganismos dañinos a la salud.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo conocer las Especies y Hierbas Aromáticas que la población utiliza con mayor frecuencia, realizar un diagnóstico de las Buenas Prácticas de Manufactura y Empaque, a una empresa encargada del empaque y exportación de especias en El Salvador. De igual manera, se verificó el cumplimiento de los requisitos de etiquetado establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.07:10 “Etiquetado General de Alimentos Previamente Envasados”, comercializadas en los supermercados del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador. Se evaluó la calidad Microbiológica de Especies y Hierbas Aromáticas para verificar el cumplimiento de los parámetros: Recuento de Hongos y Levaduras, Determinación de Coliformes Fecales y Determinación del Microorganismo Patógeno *Salmonella spp.* establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 así como también la Norma Técnica Colombiana NTC 4423.

Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de la Universidad de El Salvador, durante los meses de abril a junio de 2015.

CAPITULO II

OBJETIVOS

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Evaluar la calidad microbiológica de Especies y Hierbas Aromáticas, comercializadas en los supermercados del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador.

2.2 Objetivos Específicos:

2.2.1 Determinar las Especies y Hierbas Aromáticas que más se comercializan en los supermercados de la zona seleccionada, a través de una encuesta realizada a los consumidores en los supermercados.

2.2.2 Verificar el etiquetado de las diferentes Especies y Hierbas Aromáticas, establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano “RTCA 67.01.07:10. Etiquetado General de Alimentos Previamente Envasados”; Canela, Clavo de olor, Comino, Orégano, Pimienta negra y Tomillo; por marca, mediante una lista de chequeo.

2.2.3 Determinar la presencia/ausencia de los microorganismos: Coliformos Fecales, *Salmonella spp.* y Recuento de Hongos y Levaduras en las muestras seleccionadas.

2.2.4 Comparar los resultados obtenidos con el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08. Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos. “Grupo 12”. Subgrupo del alimento 12.2: Especies hierbas desecadas, consomés y condimentos” y la Norma Técnica Colombiana NTC 4423, Industria Alimentaria Especies y Condimentos.

- 2.2.5 Realizar un diagnóstico de las Buenas Prácticas de Manufactura y Empaque a una empresa encargada del empaque y exportación de especias en El Salvador, establecidos por Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 “Industria de Alimentos y Bebidas Procesadas. Buenas Prácticas de Manufactura, Principios Generales”
- 2.2.6 Dar a conocer a las autoridades de la Defensoría del Consumidor y el Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica OSARTEC, los resultados obtenidos.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.0 MARCO TEORICO

3.1 Definiciones

3.1.1 El Codex Alimentarius define las especias y hierbas aromáticas como “las partes de las hojas o flores que se usan para dar aroma o sabor a los alimentos”, y que no están exentas de posible contaminación con microorganismos patógenos que puedan afectar a la salud de las personas. (6)

3.1.2 Especia: se denomina especia a una parte vegetal con propiedades aromáticas o picantes. El término se aplicó principalmente a aquellas semillas, ramas, rizomas, frutos, hojas, brotes u otras partes de las plantas que procedían de lugares tropicales, en un sentido más amplio también se consideran especias las llamadas hierbas aromáticas o culinarias. (27)

3.1.3 Hierbas aromáticas o plantas aromáticas son las plantas que poseen la característica de aromatizar o condimentar los alimentos, mediante la incorporación de sus hojas, flores, corteza, raíces, etc.; con el objetivo de potenciar y resaltar los sabores de la comida. (27)

Las especias tienen un sabor más fuerte que las hierbas, de ahí que se utilicen en cantidades más pequeñas. Las especias deben sus aromas o sabores a los aceites esenciales que contienen. Estos componentes que fueron desarrollados por las plantas como un medio defensivo para combatir el ataque de los herbívoros resultan muy útiles para el hombre. (5)

3.2 Historia de las especias (27)

Desde la antigüedad las especias y hierbas aromáticas han constituido un producto sumamente importante para el hombre.

Especia procede del latín “species” con el significado básico o esencial. Su importancia radica en la capacidad de estos productos para cambiar el sabor de

los alimentos y para conservarlos, así como en su función como en medicina natural o productos de perfumería.

En las excavaciones paleolíticas realizadas en las construcciones elevadas sobre el agua de Suiza se han encontrados restos petrificados de ajos, rábanos, hinojos y otras especias, se supone que estas culturas primitivas utilizaban para dar sabor a los frutos silvestres recolectados en el campo. Durante el Neolítico el uso de especias servía para enmascarar el mal olor de la carne que se descomponía después de matar a los animales; igualmente servían para dar sabor a los productos vegetales que los pobladores de esta época recolectaban.

Los egipcios utilizaban incienso y mirra en sus ceremonias religiosas, su importancia era tal que este pueblo mantuvo un comercio muy importante con Oriente para proveerse de estas dos especias y de otras básicas como el azafrán o la mostaza.

Su importancia fue tal que, al principio, muchas culturas antiguas intentaron poseer el secreto de su cultivo rodeándolo de propiedades fantásticas y misteriosas para impedir el control de las mismas por otros pueblos.

3.2.1 La Ruta de las Especias ⁽²⁷⁾

Poco a poco a medida que su uso fue extendido, los diferentes pueblos fueron accediendo a las mismas. El deseo de obtener estos productos produjo todo un fenómeno cultural, social y económico, conocido como el “Comercio de las Especias” que llevo a muchos pueblos a realizar lejanos viajes a tierras distantes. Eran productos difíciles de conseguir porque exigían viajes muy largos y peligrosos. Además, en su comercio intervenían muchas personas. Todo ello elevó el precio de estos productos hasta el punto de ser solamente accesible a los hogares más pudientes. Durante muchos siglos solamente los más ricos pudieron disponer de las propiedades de aquellas especias que procedían de lugares lejanos, debiendo conformarse con las que podían cultivar en sus tierras.

Los romanos mantuvieron un comercio muy activo por mar con las Islas de las Especias (Molucas) o por tierra con China o Constantinopla. Para acceder a las mismas tenían que realizar un viaje que les llevaba un par de años a través de los que se conoce como Rutas de las Seda.

3.3 Diferencia entre especias y hierbas ⁽¹⁴⁾

La palabra hierba procede de *Labit herba*, que quiere decir planta medicinal. El significado de hierba en sentido estricto es el de una planta perecedera, que se marchita tras florecer. Las hierbas perennes se emplean con finalidad tintóreas o en jardinería y algunas también como medicina o incluso alimento. Algunas hierbas comestibles pertenecen a la categoría de especias.

Las especias poseen un compuesto que tiene un fuerte aroma, actividad picante o colorante, que estimula el apetito o favorece la digestión. Las especias se obtienen de semillas, bayas, hojas, cortezas y raíces de plantas, que crecen principalmente en zonas tropicales, subtropicales o templadas.

La principal diferencia radica, en que las especias se utilizan en pequeñas cantidades, debido a su fuerte aroma y sabor, mientras que las hierbas aromáticas pueden utilizarse en mayor cantidad.

Otros tipos de Especias

Mezcla de Especias o Sazonadores: es una combinación de Especias y Hierbas Aromáticas que contienen cierta cantidad de sal.

En los supermercados del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador, se encontraron Especias como: sal con ajo, sal con cebolla, sazónador italiano, sazónador completo, etc. Los cuales ya no entran en la categoría de Especias y Hierbas Aromáticas, y se analizarían como condimentos, debido a la mezcla de componentes que presentan ⁽¹³⁾.

3.4 ESPECIAS Y HIERBAS AROMATICAS DE INTERES

3.4.1 *Cinnamomum zeylanicum*. **CANELA** ⁽³⁴⁾

Nombre común o vulgar: Canela, Árbol de la canela, Canelero de Ceilán, Canelo, Canelera, pertenece a la familia de las Lauráceas, es originario de Ceilán (Sri Lanka). Además de Sri Lanka, también se cultiva en Brasil, Birmania, India, Indonesia, Indias occidentales e islas del océano Pacífico. El mayor productor sigue siendo Sri Lanka seguido de las islas Seychelles. Se cultiva en países cálidos cuyos inviernos no sean fríos.



Figura N° 1 Canela

3.4.1.1 Descripción ⁽²⁷⁾

El árbol de la canela es un pequeño árbol o arbusto perennifolio con corteza papirácea. Puede alcanzar 10 m de altura en su estado silvestre, pero se poda en árboles más pequeños y densos para facilitar su cultivo. Hoja perenne, casi opuestas, con 3 venas prominentes, simples, coriáceas, largas y aromáticas.

Sus ramas crecen erguidas y recubiertas de numerosas hojas de color verde brillante, siendo rojizos los nervios que las recorren. Flores en panículas, hermafroditas, muy inconspicuas. La especia es la corteza interna que se extrae pelando y frotando las ramas y que una vez desprendida se separa la capa exterior más rugosa de la corteza y se deja secar la capa interna. Durante el proceso de secado, ésta se enrolla hasta formar las conocidas ramas de canela.

3.4.1.2 Usos y Aplicaciones ⁽²⁷⁾

La canela es una de las especias más antiguas conocida. En china se la empleaba ya en 2500 A.C. Su aroma especial la hace imprescindible en

pastelería para aromatizar pasteles, mousses y cremas. Los árabes la utilizan mucho para aromatizar carnes, ya que la canela contiene un aceite esencial rico en fenol que inhibe las bacterias responsables de la putrefacción de la carne. La canela se usa en rama y molida. En la cocina se emplea fundamentalmente en postres y acompañando a frutas en los rellenos de carnes y aves.

3.4.2 *Piper nigrum* L. PIMIENTA ⁽¹⁾

Nombre común: Pimienta, pimienta negra.

Pertenece a la familia de las Piperaceas.



Figura N° 2 Pimienta negra

La familia de la pimienta contiene más o menos doce géneros y mil cuatrocientas especies de hierbas, arbustos, guías y árboles nativos de las áreas tropicales y subtropicales del mundo. El género *Piper* incluye de 600 a 700 especies, muchas de las cuales tienen propiedades aromáticas. Los parientes de la pimienta negra con valor económico u ornamental son *Piper betel* L (nuez betel), *cubeba* L. f (cubeba), *P. methysticum* Forst (kava) y las peperonimias (*Peperomia* spp.). Los pimientos (chiles) rojo y verde de las hortalizas pertenecen al género *Capsicum* de la familia de las Solanáceas. *Piper nigrum* L, es una planta lisa que trepa por medio de sus raíces adhesivas. Los tallos son redondos, con nudos muy engrosados, opacos y de color verde claro o verde amarillento. Las hojas son dísticas, de peciolo corto, ampliamente ovadas elípticas u ovadas oblongas, con la base oblicua, obtusa o redondeada y el ápice abruptamente acuminado, coriáceo, de color verde oscuro y brillante por arriba, verde blanquecino o verde mar, opaco y densamente provisto de puntos blancos.

3.4.2.1 Elaboración de pimienta negra: ⁽³⁷⁾ Para la producción de pimienta negra se cosechan las espigas de la fruta en estado semi-maduro, cuando la

primera fruta de la parte baja de la espiga empiecen a colorarse. Las espigas se remojarán en agua hirviendo, durante algunos minutos para limpiarlas de impurezas, todo ello antes de secarlas. La cosecha, sea en forma de espigas o de drupas separadas, se pondrá en superficies planas para que se seque al sol. Antes del empaque se separarán las pepas secas que eventualmente se encuentren en los tallos, se limpiarán de agentes ajenos (piedras, residuos de tallos) y se retirarán las pepas dañadas. Debido al secado la superficie de las pepas se arruga y el grano toma un color negro marrón. El diámetro es de aprox. 3-6 mm. Como el proceso de preparación también causa una pérdida de peso, de la drupa fresca que se procesa se obtiene aprox. 35% de pimienta negra. (37)

3.4.3 *Origanum vulgare* **ORÉGANO** (17)

Nombre común o vulgar: Orégano, Mejorana silvestre, Orenga. Pertenece a la familia de las Lamiaceae, originaria del Oriente Medio.

- Planta de unos 40-60 cm de altura y hasta 1 m.
- Las hojas son pecioladas, ovales y puntiagudas.
- Las hojas son pequeñas, color verde oscuro, con vello en los bordes y muy perfumadas.
- Nacen de dos en dos en cada nudo, enfrentadas.
- Las flores son de colores rosados o púrpura y dispuestos en racimos frondosos.



Figura N° 3 Orégano

3.4.3.1 Características

Orégano es una planta de Europa y de Asia occidental. En Italia crece sobre todo en las colinas y montañas y en España también. Su nombre, que deriva del griego, significa, "esplendor de la montaña". Se trata de una planta fuertemente olorosa y de gran sabor; en las zonas más cálidas el aroma es de mayor intensidad, el sabor más picante y el perfume más persistente. Se cultiva por su

demanda en el sector farmacéutico, de los licores y cosmético, además de la industria alimentaria, conservera y semillera. Su uso práctico en cocina es el de aromatizante por excelencia de los platos. También la herboristería lo consume ampliamente, por sus propiedades tónicas, digestivas, estomacales y antiasmáticas.

Origanum vulgare es una planta vivaz (que vive más de dos años), de tallo recto, que alcanza entre 30 y 80 centímetros y no es redondo sino, curiosamente, cuadrado, ramificado en la parte más alta, totalmente cubierto de pelusilla blanca. Posee un rizoma rastrero. Las hojas brotan de dos en dos en cada nudo, enfrentadas, son enteras, ovaladas, acabadas en punta, también se recubren de pelusilla por ambas caras y su longitud es de hasta 4 centímetros. Poseen peciolo y aparecen cubiertas también de glándulas. (17)

3.4.3.2 USOS CULINARIOS (17)

- Es una de las plantas más conocidas y usadas en la cocina española.
- Esta hierba es importante en la cocina italiana, griega y mexicana.
- Se usa frecuentemente, para adobar la carne para preparar chorizos.
- También es muy utilizado en Italia, donde no falta en una buena pizza. Los mexicanos también la usan en el chili con carne.
- Empleada en asados de berenjenas y calabacines.
- Combina muy bien con el tomate, por lo que resulta ideal para platos elaborados con su salsa, como las pastas y las pizzas.
- Se suele usar seca más que fresca, en platos de sabor intenso en los que predominan ingredientes como pimientos, ajo, tomates, cebollas y vinos.
- Es un ingrediente tradicional del polvo de guindilla mexicano, y durante mucho tiempo se ha empleado como condimento de las salsas de chile y los frijoles con chile.

-Las hojas frescas, que se venden en manojos en los mercados de Italia y Grecia, constituyen ingredientes muy útiles para ensaladas, guisos (se añaden hacia el final del tiempo de cocción), sopas, salsas, patés y platos de aves.

-El orégano seco queda especialmente bien con tomate, judías, berenjenas, calabacines y arroz, y en platos como el arroz pilaf o el risotto.

-Se usa para aromatizar comidas cocidas o crudas, quesos, huevos y ensaladas (especialmente de tomates) y para conservar hortalizas en aceite y en vinagre, en las salsas y en los licores digestivos.

3.4.4 *Cuminum cyminun* **COMINO** (7)

Nombre común: comino. Pertenece a la familia de las Umbelíferas. El comino es el fruto de una planta originaria de Turquestan, su nombre procede del griego kyminon, botánicamente esta planta es de la familia de las Umbelíferas, pariente del hinojo, coriandro y anís.



Figura N° 4 Comino

La planta del comino es pequeña, tierna y anual, creciendo hasta una altura de aproximadamente 30 cm y produciendo pequeñas flores blancas, rosas o lilas. El fruto, se le conoce como semilla de comino, es amarillo-pardusco, alargado y con nueve prominencias. Su aspecto y sabor recuerdan al de la alcaravea, aunque una observación detallada muestra que el comino es más erguido, alargado y verde que la alcaravea. El comino fructifica unos dos meses después de la siembra y es recolectado cuando las plantas comienzan a blanquear y la semilla pierde su color amarillo.

El comino como especia o como medicamento se utiliza desde la época de los egipcios tal como lo demuestran restos arqueológicos, en los que se han encontrado semillas de comino en la tumba de los faraones.

3.4.4.1 Características (27)

El comino tiene un sabor muy peculiar y característico ligeramente picante y de aroma muy penetrante, debido al alto contenido de aceites esenciales. Nutricionalmente contiene muchos hidratos de carbono, pero en las cantidades que se utiliza para la alimentación no representa un aporte destacable de proteínas, grasas ni fibra. La importancia dietética del comino recae en su aporte mineral, especialmente hierro, potasio y calcio.

3.4.4.2 Usos culinarios (7)

El comino puede utilizarse entero o molido.

En España el comino es un elemento esencial de los embutidos

El comino es una especia indispensable en casi todos los preparados de curry, sopas, pasteles, pan, queso, picantes, salsas y todas las mezclas de especias.

El comino ha sido usado como conservante en picantes y otros productos alimentarios. Es sabido que inhibe el crecimiento de algunos hongos de la putrefacción de los alimentos y que controla la enfermedad del mildiu.

3.4.5 *Syzygium aromaticum* CLAVO DE OLOR (13)

Nombre común: Clavo de olor, claverero, árbol del clavo.

Pertenece a la familia de las Mirtaceas, originario de las Islas Moluccas (Indonesia).



Figura N° 5 Clavos de olor

Sus hojas se parecen bastante a las del laurel, las flores son regulares de cinco pétalos y numerosos estambres, y el rudimento del fruto se sitúa debajo de la flor. Los pétalos plegados con los estambres dentro forman la cabeza del clavo.

Indonesia produce la mayor cosecha de clavo, seguido de Madagascar, Tanzania, Sri Lanka, Malasia y la Isla de Granada.

3.4.5.1 Usos culinarios ⁽³³⁾

-El clavo es una especia muy aromática por lo que se debe de usar con cuidado.
-Acompaña muy bien los platos dulces y salados, se usa en la preparación del pan especiado.

-El clavo es la especia que tradicionalmente se ha utilizado para hacer pomos de especias o incrustarlo en naranjas. En la Edad Media, estos pomos se usaban para alejar los malos olores y las fiebres.

-El aceite de clavo se emplea en jabones de tocador y cosméticos y en aplicaciones dentales.

3.4.6 *Thymus vulgaris* L. Tomillo ⁽²⁷⁾

Nombre común: tomillo, timo, tomillo común.

Pertenece a la familia de las Labiadas.

Tomillo es una planta perenne cultivada como hierba aromática, de hasta 30 cm de altura.



Figura N° 6 Tomillo

Tallos leñosos y grisáceos, hojas lanceoladas u ovaladas, enteras o pecioladas. Flores rosadas y blancas. Composición: vitamina C, aminoácidos, minerales, aceite esencial, flavonoides, ácidos orgánicos y taninos.

3.4.6.1 Usos culinarios ⁽²⁷⁾

Aromatizante en la cocina, el tomillo es una buena hierba aromática, se puede usar para dar sabor a los platos, dándole un toque típico a los preparados. Es

adecuado para añadir a los platos de legumbres con la finalidad de hacerlos menos flatulentos.

Se utiliza para aromatizar quesos, e incluso se han llegado a comer los brotes. La presencia de niacina, favorece la circulación de la sangre, reduce el colesterol y evita los síntomas de indigestión, muchas veces asociado a la falta de este elemento en el organismo.

3.5 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA's)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2001), las enfermedades transmitidas por alimentos se definen como «El conjunto de síntomas originados por la ingestión de agua y/o alimentos que contengan agentes biológicos (p. ej., bacterias o parásitos) o no biológicos (p. ej., plaguicidas o metales pesados) en cantidades tales que afectan la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o de grupo de personas» (OPS/OMS, 1997) (20).

La incidencia y las causas de las enfermedades originadas por la ingestión de alimentos representan un riesgo al cual está sujeta toda la población y son uno de los problemas de salud pública más extendidos en todo el mundo. Los alimentos son la principal fuente de macro y micronutrientes que los seres vivos necesitan para vivir, desarrollarse y llevar a cabo todas las funciones vitales. Sin embargo, los alimentos, incluyendo las bebidas, están expuestos a factores que causan e incrementan su deterioro. Por ejemplo, los nutrientes que contienen los alimentos son también utilizados por los microorganismos para su propio crecimiento y desarrollo; esto ocasiona su alteración por modificaciones enzimáticas o síntesis de nuevos compuestos. También están expuestos a otro

tipo de contaminación física, química o biológica como en el caso de microorganismos, parásitos y sustancias tóxicas. (8)

En El Salvador se desconoce la incidencia exacta de las enfermedades ocasionadas por la ingestión de alimentos populares, debido en parte a limitaciones del servicio de información epidemiológica y a dificultades por parte de los laboratorios para identificar el o los agentes causales. (8)

3.5.1 Enfermedades Gastrointestinales Son enfermedades que atacan el estómago y los intestinos, generalmente son ocasionadas por bacterias, parásitos, virus y algunos alimentos como leche y grasas, aunque también existen algunos medicamentos que las provocan. Dentro de los síntomas de dichas enfermedades está la diarrea y por consiguiente la deshidratación. (16)

3.5.2 Las infecciones alimentarias: Son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos que contienen microorganismos vivos perjudiciales. En general, son determinadas por la invasión, multiplicación y alteraciones de los tejidos del huésped producidas por los gérmenes transportados por los alimentos. Ejemplos típicos de las infecciones alimentarias son la salmonelosis, la listeriosis, la triquinosis, la hepatitis A y la toxoplasmosis, entre otras. (8)

Una infección de origen alimentario puede ocurrir de dos maneras: ingerido, se establece en el organismo de la persona y se multiplica. Las bacterias, en general, penetran la mucosa intestinal y allí se multiplican. Algunas permanecen solamente en esa mucosa y otras invaden el sistema circulatorio y se diseminan por distintos órganos. Las bacterias poseen factores de adherencia o colonización que les permiten multiplicarse en sitios específicos no siendo alteradas ni por el peristaltismo ni por el flujo de mucus o alimentos en suspensión.

Es importante destacar que no todos los alimentos contaminados llegan a ser infecciosos del microorganismo y tiene las condiciones ambientales adecuadas se transforma en infeccioso porque la dosis es suficiente para causar una enfermedad. (8)

3.5.3 Las intoxicaciones alimentarias: Son las enfermedades generadas al ingerir un alimento en el que se encuentra la toxina o veneno formado en tejidos de plantas o animales o como metabolito de los microorganismos. Ejemplos de intoxicaciones son el botulismo, la intoxicación estafilocócica o por toxinas producidas por mohos o especies marinas como saxitoxina y otras. (8)

3.6 Salmonelosis (21)

La salmonelosis es una enfermedad provocada por la bacteria *Salmonella*. Generalmente se caracteriza por fiebre alta, dolor abdominal, diarrea, náusea y, a veces, vómitos.

Los síntomas de la enfermedad comienzan a manifestarse entre 6 y 72 horas (generalmente 12 a 36 horas) después de la ingesta de *Salmonella*, y la enfermedad dura entre 2 y 7 días.

En la mayoría de los casos, los síntomas de salmonelosis son relativamente leves y los pacientes se recuperan sin tratamiento específico. Sin embargo, en algunos casos, particularmente en niños pequeños y en ancianos, la deshidratación causada por la enfermedad puede ser grave y poner en peligro la vida.

Si bien los grandes brotes de *Salmonella* atraen la atención de los medios informativos, entre el 60 y el 80% de los casos no se reconocen como parte de un brote identificado y se clasifican como casos esporádicos, o ni siquiera se diagnostican.

3.6.1 Fuentes y transmisión

La bacteria *Salmonella* está ampliamente presente en animales domésticos y salvajes. Es prevalente en animales comestibles tales como aves, porcinos y vacunos, y también en mascotas, incluidos gatos, perros, pájaros y reptiles, entre ellos las tortugas.

La *Salmonella* puede atravesar toda la cadena alimentaria, desde los piensos para animales y la producción primaria hasta los hogares o los establecimientos e instituciones de servicios de comidas.

Las personas contraen la salmonelosis a través del consumo de alimentos contaminados de origen animal (principalmente huevos, carne, aves y leche), aunque también otros alimentos se han vinculado a la transmisión, incluidas hortalizas contaminadas por estiércol.

También puede transmitirse entre las personas por vía fecal-oral.

Además, se pueden producir casos cuando las personas entran en contacto con animales infectados, incluidas las mascotas. Generalmente, esos animales no presentan signos de la enfermedad.

3.7 MICROORGANISMOS DE INTERES

3.7.1 Coliformes fecales ⁽³⁾

Debido a que un gran número de enfermedades son transmitidas por vía fecal-oral utilizando como vehículo los alimentos y el agua, es necesario contar con microorganismos que funcione como indicador de contaminación fecal.

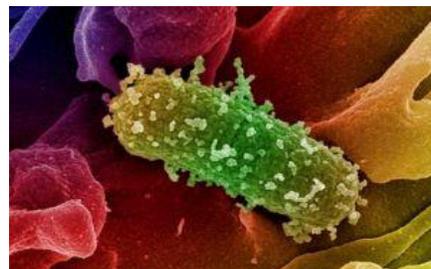


Figura N° 7 *Escherichia coli*

Estos deben de ser constantes, abundantes y exclusivos de la materia fecal, deben tener una sobrevivencia similar a la de los patógenos intestinales y debe de ser capaces de desarrollarse extraintestinalmente. El grupo coliforme es constante, abundante y casi exclusivo de la materia fecal, sin embargo, las características de sobrevivencia y la capacidad para multiplicarse fuera del intestino también se observan en aguas potables, por lo que el grupo coliforme se utiliza como indicador de contaminación fecal en agua; conforme mayor sea el número de coliformes en agua, mayor será la probabilidad de estar frente a una contaminación reciente. Cuando los coliformes llegan a los alimentos, no sólo sobreviven, sino que se multiplican, por lo que en los alimentos el grupo coliforme adquiere un significado distinto al que recibe en el agua. En productos alimenticios que han recibido un tratamiento térmico (pasteurización, horneado, cocción, etc.), se utilizan como indicadores de malas prácticas sanitarias. Los microorganismos coliformes constituyen un grupo heterogéneo con hábitat primordialmente intestinal para la mayoría de las especies que involucra. El grupo de bacterias coliformes totales comprende todos los bacilos Gramnegativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas en un lapso máximo de 48 h. a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Este grupo está conformado por 4 géneros principalmente: *Enterobacter*, *Escherichia*, *Citrobacter* y *Klebsiella*.

El grupo de coliformes fecales, está constituido por bacterias Gram-negativas capaces de fermentar la lactosa con producción de gas a las 48 h. de incubación a $44.5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$. Este grupo no incluye una especie determinada, sin embargo, la más prominente es *Escherichia coli*. La demostración y el recuento de organismos coliformes, puede realizarse mediante el empleo de medios de cultivo líquidos y sólidos con características selectivas y diferenciales.

3.7.2 Mohos y levaduras (4)

los mohos y las levaduras se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente, pueden encontrarse como flora normal de un alimento, o como contaminantes en equipos mal sanitizados. Ciertas especies de hongos y levaduras son útiles en la elaboración de algunos alimentos, sin embargo, también pueden ser causantes de la descomposición de otros alimentos.

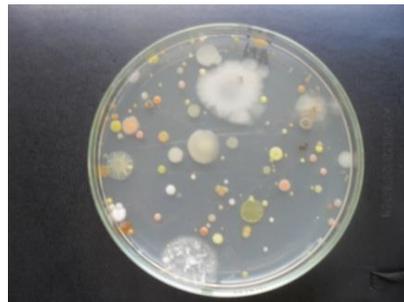


Figura N° 8 Mohos y Levaduras

Debido a su crecimiento lento y a su baja competitividad, los mohos y levaduras se manifiestan en los alimentos donde el crecimiento bacteriano es menos favorable. Estas condiciones pueden ser bajos niveles de pH, baja humedad, alto contenido en sales o carbohidratos, baja temperatura de almacenamiento, la presencia de antibióticos, o la exposición del alimento a la irradiación. Por lo tanto, pueden ser un problema potencial en alimentos lácteos fermentados, frutas, bebidas de frutas, especias, granos, cereales y sus derivados y alimentos de humedad intermedia como las mermeladas, cajetas, especias, etc. Los hongos y levaduras pueden utilizar ciertos sustratos como pectinas, carbohidratos como polisacáridos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos. También pueden causar problemas a través de: (a) síntesis de metabolitos tóxicos (micotoxinas), (b) resistencia al calor, congelamiento, antibióticos o irradiación y (c) habilidad para alterar sustratos no favorables permitiendo el crecimiento de bacterias patógenas. Pueden también causar malos olores y sabores y la decoloración de las superficies de alimentos.

El término moho se suele aplicar para designar a ciertos hongos filamentosos multicelulares cuyo crecimiento en la superficie de los alimentos se suele reconocer fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso, a veces pigmentado. Generalmente todo alimento enmohecido se considera no apto para

el consumo. La identificación y clasificación de los mohos se basa en observaciones macroscópicas y microscópicas.

3.7.2.1 Algunos géneros de mohos importantes en alimentos. (4)

Mucor. Intervienen en la alteración de algunos alimentos y se utilizan en la fabricación de otros. *M. rouxii* se utiliza para la sacarificación del almidón, para la maduración de quesos y para la fabricación de algunos alimentos orientales.

Rhizopus. La especie *R. stolonifer*, o moho del pan, es muy común e interviene en la alteración de algunos alimentos: bayas, frutas, hortalizas, pan, etc.

Aspergillus. Los aspergilos son mohos muy abundantes. Algunas especies intervienen en las alteraciones que experimentan los alimentos, mientras que otros son de utilidad para preparar determinados alimentos. *A. niger* se utiliza para la producción industrial de ácido cítrico y glucónico y de algunas enzimas.

Penicillium. Es otro género de mohos de frecuente incidencia y de importancia en los alimentos, *P. expansum* produce la podredumbre blanda de las frutas; *P. digitatum* y *P. italicum* producen la podredumbre de frutas cítricas. Las especies *P. camemberti*, *P. roqueforti* se utilizan en la maduración de quesos. Se han reportado más de 80 especies de *Penicillium* como productores de micotoxinas. Estas micotoxinas pueden dividirse en dos grupos: las que afectan la función del hepática o renal, y las neurotoxinas. Las principales micotoxinas producidas por *Penicillium* son, ocratoxina A, citrinina, patulina, ácido ciclopiazónico, citreoviridina, penitremo A, toxina PR y roquefortina y el ácido secalónico. De éstas la ocratoxina A es sin duda la más importante, es un carcinógeno renal y es producida por *P. citrinum*, *P. viridicatum*, *P. verrucosum*.

3.7.2.2 Levaduras y mohos levaduriformes. (4)

El término levadura se refiere a aquellos hongos que generalmente no son filamentosos, sino unicelulares y de forma ovoide o esferoide, y que se reproducen por gemación o por fisión. Las levaduras que se encuentran en los alimentos pueden ser benéficas o perjudiciales. Las levaduras se utilizan en la elaboración de alimentos como el pan, la cerveza, vinos, vinagre y quesos, también se utilizan en la obtención de enzimas y alimentos fermentados. Las levaduras son perjudiciales cuando producen la alteración, de los zumos de frutas, de los jarabes, de la melaza, de la miel, de las carnes, del vino, de la cerveza y de otros alimentos. Los caracteres morfológicos de las levaduras se determinan mediante su observación microscópica. Su forma puede ser desde esférica a ovoide, alimonada, piriforme, cilíndrica, triangular e incluso alargada. La mayoría se reproducen asexualmente por gemación multicelular o por gemación polar. Unas pocas especies se reproducen por fisión. En los cultivos en placas de agar es difícil diferenciar las colonias de levaduras de las colonias bacterianas; la observación microscópica de los microorganismos es la única forma segura de diferenciarlas. La mayoría de las colonias jóvenes de levaduras son húmedas y algo mucosas; la mayoría de las colonias son blancuzcas, aunque algunas tienen un color crema o rosado. Son oxidativas, fermentativas, o bien su actividad metabólica es a la vez de ambos tipos. La mayoría de las levaduras crecen mejor con un alto contenido de humedad. No obstante, crecen mejor que la mayoría de las bacterias en sustratos que contienen elevadas concentraciones de solutos (por ejemplo, carbohidratos o cloruro de sodio), es decir son osmotolerantes. Sin embargo, la mayoría de las levaduras necesitan mayor humedad que los mohos. Para la mayoría de las levaduras la A_w mínima de crecimiento oscila entre 0.88 y 0.94. El intervalo de temperaturas de crecimiento es parecido al de los mohos, con una temperatura óptima en torno a los 25 a 30°C y una temperatura máxima en torno a los 35 a 47°C. Crecen mejor en aerobiosis, aunque las especies de tipo fermentativo son capaces de crecer,

aunque lentamente, en anaerobiosis. Los azúcares son la fuente energética más apropiada para las levaduras, aunque las oxidativas, pueden oxidar los ácidos orgánicos y el alcohol.

3.7.2.3 Algunos géneros de importancia en alimentos son: (4)

Schizosaccharomyces. Levaduras de este género se han encontrado en frutas tropicales, en la melaza y en la miel.

Saccharomyces. La especie *S. cerevisiae* se emplea en muchas industrias alimentarias, como en la fermentación del pan, fermentación de la cerveza, fermentación de los vinos, en la producción de alcohol, glicerol e invertasa.

Kluveromyces. *K. marxianus* (antes *Saccharomyces fragilis*) se utiliza en la obtención de productos lácteos por su capacidad de fermentar la lactosa.

Zygosaccharomyces. Las levaduras de este género son importantes por su capacidad para crecer en medios con elevadas concentraciones de azúcar (osmófilas), intervienen en la alteración de la miel, jarabes y melazas, y también en la fermentación de la salsa de soya y de algunos vinos.

Candida. La especie *C. utilis* se cultiva para la obtención de proteína unicelular para incorporarla tanto a alimentos destinados al consumo humano como a piensos. La especie *C. krusei* se utiliza junto con los cultivos iniciadores de productos lácteos. *C. lipolytica* produce alteración de la mantequilla y margarina.

3.7.3 SALMONELLA Spp. (24)

3.7.3.1 Características: *Salmonella* es el nombre del género de una bacteria móvil (con excepción de las bacterias *Salmonella gallinarum* y *Salmonella pullorum* que no son móviles), es un bacilo en forma de bastoncillo, no esponjiforme y Gram negativa,



Figura N° 9 *Salmonella* spp.

Está presente muy frecuentemente en los animales, especialmente en las aves y los porcinos. Entre las fuentes ambientales de este organismo se incluyen el agua, el suelo, los insectos, las superficies de las fábricas, las superficies de las cocinas, las heces fecales de los animales, las carnes crudas, el pollo crudo, los productos marinos crudos, entre otros.

La familia *Salmonella* incluye sobre 2,300 serotipos de bacterias, las cuales son organismos unicelulares tan pequeños que no pueden ser vistos sin un microscopio.

Tipos de salmonellas, *Salmonella Enteritidis* y *Salmonella Typhimurium*, son los más comunes y son los responsables de la mitad de todas las infecciones en humanos. Los tipos que no causan síntomas en animales pueden enfermar a las personas y viceversa. Si está presente en el alimento, usualmente no afecta el sabor, olor o apariencia de los alimentos. La bacteria vive en el tracto intestinal de los animales y humanos infectados. Se conoce que la bacteria *Salmonella* ha estado causando enfermedades por 100 años. Fueron descubiertas por el científico americano Dr. Daniel E. Salmon. (18)

3.7.3.2 Dosis infectiva: Tan solo 15-20 células pueden causar la enfermedad; dependiendo además de la edad y salud del hospedero, y de las diferencias entre las cepas dentro de los miembros del mismo género.

3.7.3.3 Duración de los síntomas: Los síntomas severos pueden durar entre 1 a 2 días o prolongarse., Estos dependen nuevamente de los factores del hospedero, la dosis ingerida y las características de la cepa.

3.7.3.4 Causas de la enfermedad: Penetración y paso de las células de la bacteria *Salmonella* desde el tracto gastrointestinal hacia el epitelio del intestino

delgado donde ocurre la inflamación. Existe evidencia de que una enterotoxina puede ser producida, quizás al interior del enterocito.

3.7.3.5 Síntomas de la enfermedad ⁽¹²⁾

Salmonella. typhi y la bacteria paratifoide causan normalmente septicemia y producen el tifo o fiebre tifoidea en los humanos. Otras variedades (o formas) de salmonelosis generalmente producen síntomas más leves.

Síntomas severos: Náuseas, vómitos, calambres abdominales, diarrea, fiebre y dolor de cabeza.

Consecuencias crónicas: Pueden aparecer síntomas artríticos luego de 3-4 semanas de iniciados los síntomas severos.

Tiempo de aparición: 6-48 horas.

3.8 Buenas Prácticas de Manufactura en la Fabricación de Alimentos ⁽²³⁾

Son las condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente

3.8.1 PRODUCCIÓN PRIMARIA ⁽²³⁾

Higiene medioambiental

La materia prima de las especias y hierbas aromáticas desecadas debe estar protegida, en la medida de lo posible, contra la contaminación por: desechos de origen humano, animal, doméstico, industrial y agrícola en niveles que puedan constituir un probable peligro para la salud. Deben tomarse las precauciones debidas para asegurar que estos desechos sean eliminados de tal manera que no contaminen a las plantas y con ello pongan en peligro la salud de los consumidores del producto final.

Ubicación del sitio de producción ⁽²³⁾

Aquellos sitios de producción que poseen un alto de riesgo de contaminación de la materia prima, debido a su proximidad con instalaciones de producción animal, sitios de desechos peligrosos e instalaciones de tratamiento de desechos, deben ser evaluados para establecer la posibilidad de contaminación de los campos de producción y de la materia prima con la que se elaboran las especias y hierbas aromáticas desecadas con peligros microbiológicos o medio ambientales.

3.8.2 PRODUCCIÓN HIGIÉNICA DE LA MATERIA PRIMA. ⁽⁶⁾

La materia prima con la que se elaboran las especias y hierbas aromáticas desecadas debe ser cultivada, cosechada y estar limpia de todo escombros de acuerdo con las Buenas Prácticas Agrícolas (por ej., el *Código de Prácticas de Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas* (CAC/RCP 53-2003).

Manipulación, almacenamiento y transporte ⁽⁶⁾

Cada materia prima individual debe ser cosechada usando el método adecuado para la parte de la planta a ser cosechada, y así minimizar el daño e introducción de contaminantes. La materia vegetal dañada u otro material vegetal de desecho debe eliminarse de la mejor manera y no dejarse en el campo, con lo que se reduce la posibilidad de que sirvan como una fuente para el crecimiento de moho productor de micotoxinas. De ser posible, sólo debe recolectarse la cantidad a procesarse oportunamente para así reducir el crecimiento del moho productor de micotoxinas antes de la fase de elaboración. Cuando la cantidad cosechada excede la capacidad de procesamiento, dicho exceso debe ser almacenado bajo condiciones adecuadas.

Prevención de la contaminación cruzada ⁽⁶⁾

Deben implementarse métodos de control específicos para reducir el riesgo de contaminación cruzada proveniente de microorganismos asociados con los métodos de cosecha. Debe tomarse en consideración lo siguiente:

-Cuando sea apropiado, antes de la colecta o cosecha, la tierra debajo de la planta debe cubrirse con una manta de plástico o material vegetal limpio, para evitar la contaminación con tierra o materia vegetal que yace sobre el suelo. El plástico que sea vuelto a utilizar debe poderse limpiar y desinfectar con facilidad. El material vegetal solo debe utilizarse una sola vez.

-Se debe desechar toda la materia vegetal proveniente de la materia prima que se ha caído al suelo, si no se puede asegurar su inocuidad luego de su proceso de elaboración.

Almacenamiento y transporte desde el área de cultivo o cosecha hasta el establecimiento de envasado ⁽⁶⁾

Los contenedores y sistemas transportadores de la materia prima o de las especias y hierbas aromáticas desecadas, desde el lugar de producción a la zona de almacenamiento para su elaboración, deben estar limpios y desinfectados, como corresponda, antes de usarse. Durante el transporte de los productos, éstos deberían estar protegidos de las condiciones exteriores, siempre y cuando sea posible.

Se puede prevenir que los escombros provenientes del campo ingresen a las instalaciones de envasado y almacenamiento, limpiando el exterior de los recipientes de recolección, así como requerir que los trabajadores usen ropa limpia en dichas zonas.

Las especias y hierbas aromáticas desecadas deben ser mantenidas en áreas donde el contacto con agua o humedad sea reducido.

Las especias y hierbas aromáticas desecadas deben ser almacenadas en plataformas alzadas o colgadas bajo techos a prueba de goteras, en un lugar seco y fresco. En la medida de lo posible, la ubicación del almacenamiento debe prevenir el acceso de roedores u otros animales y aves, además de que debe estar aislada de zonas con un tráfico excesivo de actividad humana o maquinaria.

3.8.3 SECADO ⁽⁶⁾

Secado natural: Las plantas o partes de éstas que se utilicen para la preparación de especias y hierbas aromáticas desecadas, podrán secarse naturalmente, por ejemplo, secadas con aire, siempre y cuando se tomen medidas adecuadas para evitar que la materia prima pueda contaminarse durante dicho proceso. Los tiempos de secado dependen de las condiciones medio ambientales que rodean al producto, es decir: temperatura, humedad relativa y velocidad del aire.

En el caso del secado natural, las plantas o sus partes habrán de colocarse en plataformas limpias elevadas o bien en un suelo de concreto o sobre cubiertas de plástico o lona limpias, o colgarlos de un techo que cuente con el recubrimiento adecuado para evitar goteras y nunca deben estar en contacto directo con el suelo o la tierra. El área de secado debe contar con senderos o pasillos que prevengan que alguna persona camine sobre la cosecha. El material vegetal sometido a desecación debería ser rastrillado / volteado con frecuencia para limitar el crecimiento de moho.

Los suelos de hormigón o losas cuajadas, especialmente para la desecación de la materia prima, deben ser sometidos a un programa de limpieza adecuado, y cuando sea apropiado, deben desinfectarse. Los suelos de hormigón reciente podrán utilizarse para la desecación sólo cuando exista la certeza absoluta de que el hormigón está bien cuajado y exento de agua sobrante. Pudiera usarse una cubierta apropiada de plástico que abarque todo el suelo de hormigón fresco como protección contra la humedad; sin embargo, esta cubierta deberá estar completamente lisa para evitar charcos de agua. Siempre que sea posible, durante el secado, manipulación y almacenamiento, deben tomarse las precauciones debidas para proteger a las especias y hierbas aromáticas desecadas de la contaminación y daño debidos a: animales domésticos, roedores, aves, ácaros, insectos o por sustancias objetables. En el caso de la desecación al aire libre, las plataformas de desecación deben estar colocadas bajo un techo o lona sin rasgaduras, hoyos o zonas raídas para prevenir que se humedezcan con la lluvia y/o se contaminen con las aves que vuelen encima de éstas.

El tiempo de secado se debe reducir lo más posible mediante el uso de condiciones de secado óptimas (por ej., temperatura, humedad y ventilación), para evitar el crecimiento de hongos y la producción de toxinas. Tanto para el secado natural como artificial, el espesor de la capa de la materia prima en proceso de secado debe tomarse en cuenta para alcanzar consistentemente un nivel de humedad seguro.

Secado mecánico ⁽⁶⁾

Las plantas o partes de las plantas que se utilizan para la preparación de las especias y las hierbas aromáticas desecadas podrán secarse natural o mecánicamente (por ej., con aire seco forzado), siempre que se tomen medidas

adecuadas para evitar la contaminación de la materia prima durante el proceso. A fin de evitar el crecimiento de microorganismo, especialmente de mohos productores de micotoxinas, se deberá alcanzar un nivel de humedad inocuo lo más rápidamente posible.

Los métodos de secado mecánico deben ser usados, en lugar del secado natural (al aire libre), cuando sea posible, y para limitar la exposición de las especias y hierbas aromáticas desecados a contaminantes del medio ambiente, así como para evitar el crecimiento de mohos. En el caso del secado con aire caliente, éste no deberá portar contaminante alguno, además deben tomarse las medidas precautorias necesarias para prevenir que los gases de combustión entren en contacto con la materia prima o el producto almacenado en el área.

El tiempo de secado debería de reducirse lo más posible a través del uso de condiciones de desecación óptimas, para evitar el crecimiento de hongos y la producción de toxinas. El grosor de la capa de la materia prima en proceso de desecación debería tomarse en cuenta para lograr un nivel seguro y consistente de humedad.

3.8.4 Programas de limpieza ⁽⁶⁾

Debe tomarse en consideración lo siguiente:

-El equipo de recolección incluyendo: cuchillos, podadores, machetes que entren en contacto directo con la materia prima con la que se elaboran las especias y hierbas aromáticas desecadas debe limpiarse por lo menos una vez al día o cuando la situación así lo requiera, según proceda, y cuando sea necesario también debería desinfectarse.

-Se debe usar agua potable para limpiar todo el equipo que entra en contacto directo con las especias y hierbas aromáticas desecadas, incluida la maquinaria de las explotaciones agrícolas, el equipo de cosecha y transporte, así como los recipientes y cuchillos.

-Debería permitirse que la maquinaria se seque antes de usarla.

Procedimientos y métodos de limpieza ⁽⁶⁾

Los programas de limpieza y desinfección no deben ser implementados en aquel lugar donde el agua de enjuague pudiera contaminar a la materia prima utilizada para elaborar las especias y hierbas aromáticas desecadas.

3.8.5 Almacenamiento ⁽⁶⁾

Si las condiciones de su almacenamiento no son apropiadas, las especias y hierbas aromáticas desecadas son susceptibles a la contaminación por moho y/o a su crecimiento. Las especias y hierbas aromáticas deben ser almacenadas en un ambiente con un nivel de humedad que no permita el crecimiento de mohos.

3.8.6 Envasado ⁽⁶⁾

Deben usarse envases o bolsas no porosos para proteger a las especias y plantas aromáticas desecadas de la contaminación, así como de la introducción de humedad, insectos y roedores. En especial, debe evitarse la reabsorción de la humedad del ambiente en aquellos climas húmedos tropicales. Debe prevenirse la contaminación a través del uso de recubrimientos, cuando esto sea apropiado. Se recomienda que se usen bolsas o contenedores nuevos para el envasado que entra en contacto directo con el alimento. Si se utilizan contenedores reciclados (re utilizados), éstos deben limpiarse y desinfectarse apropiadamente antes de usarse. Todas las bolsas o envases deben estar en

buenas condiciones y debería prestarse especial atención a la posibilidad de que las fibras sueltas de la bolsa no se conviertan en contaminantes. Las bolsas o envases secundarios usados para proporcionar protección adicional pueden ser re usados, pero no deberían haberse usado previamente para contener materiales no alimenticios como químicos o pienso animal.

Las especias y hierbas aromáticas desecadas, por ej., chiles secos, no deberían ser rociadas con agua para prevenir que se rompan durante su envasado. Ya que la presencia de agua podría resultar en el crecimiento de moho y patógenos microbianos.

Los productos terminados deben envasarse en recipientes herméticos preferiblemente bajo gases inertes, como el nitrógeno, o al vacío, con el fin de retardar el posible crecimiento de mohos.

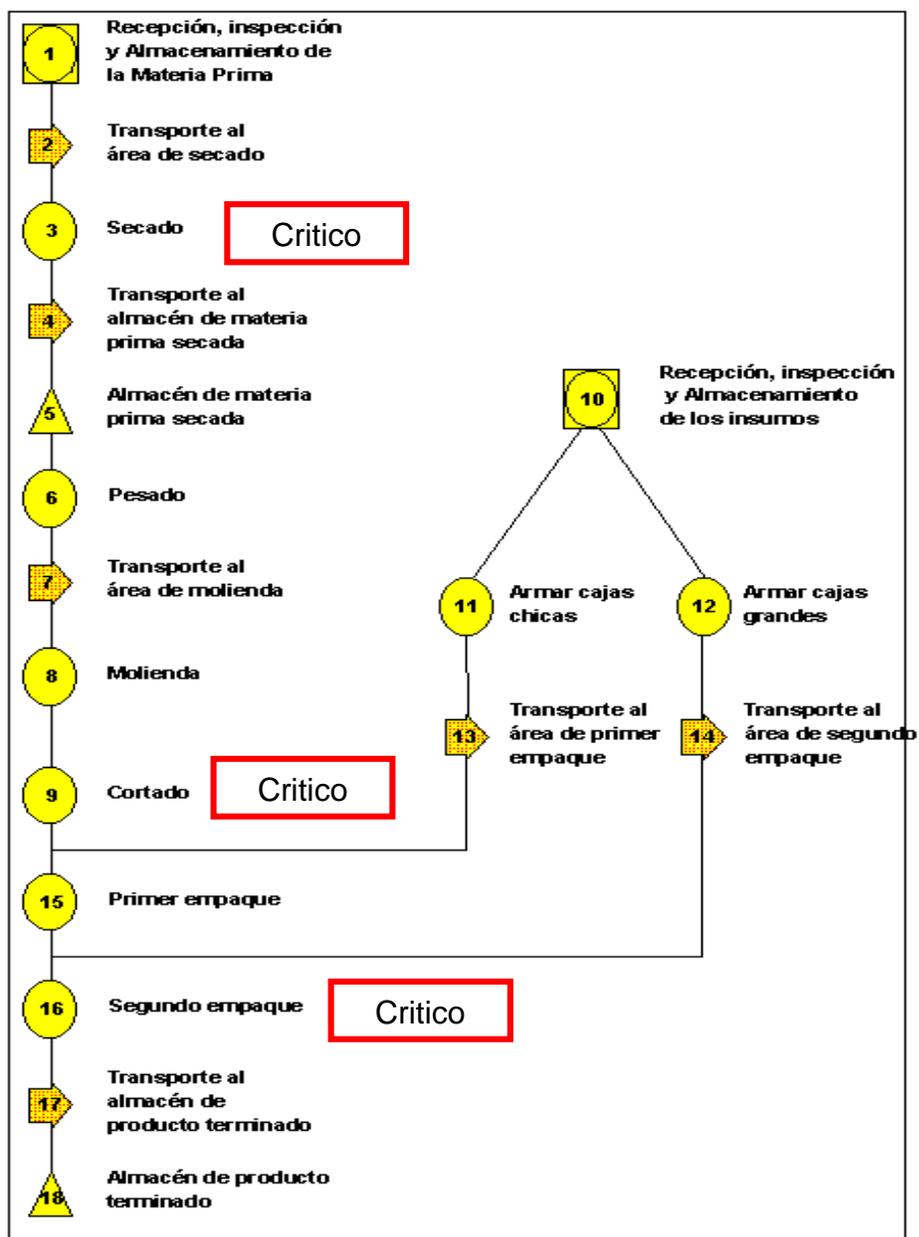


Figura N° 10. Flujo del proceso productivo y escalas de producción, incluyendo puntos críticos.

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLOGICO

4.0 DISEÑO METODOLOGICO

4.1 Tipo de Estudio:

4.1.1 Campo: Se realizó una encuesta para conocer la preferencia de los consumidores entre las distintas Especies y Hierbas Aromáticas, la presentación en los envases y sus marcas; con dicha información se recolectaron muestras en los supermercados del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador. Además, se hizo una inspección del etiquetado del producto y se realizó una lista de chequeo para conocer si la empresa fabricante de especias cumple con las Buenas Prácticas de Manufactura y Empaque.

4.1.2 Experimental: A las muestras seleccionadas de Especies (Canela, Clavo de olor, Comino y Pimienta negra) y Hierbas Aromáticas (Orégano y Tomillo) se les realizaron las siguientes determinaciones: Recuento de Mohos y Levaduras, Coliformes fecales y la determinación del microorganismo patógeno *Salmonella spp.*; en el laboratorio de Microbiología de alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de la Universidad de El Salvador.

4.1.3 Prospectivo: Se dejará un antecedente microbiológico preliminar de las principales Especies y Hierbas Aromáticas comercializadas en los supermercados del distrito dos del área metropolitana de San Salvador.

4.2 Investigación Bibliográfica.

Se ha consultado en las siguientes bibliotecas:

- “Dr. Benjamín Orozco” de la Facultad de Química y Farmacia, Universidad de El Salvador (UES).
- Facultad de Ingeniería de la Universidad de El Salvador.
- Central de la Universidad de El Salvador (UES).

- Facultad de Química y Farmacia, Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM).
- Universidad Dr. José Matías Delgado (UJMD).
- Internet

4.3 Investigación de Campo

Se realizó un estudio previo de los supermercados del Distrito dos del Área Metropolitana de San Salvador (Ver anexo N° 3) para conocer las sucursales donde posteriormente se tomaron las muestras (Ver anexo N° 4). Las dos cadenas comerciales de supermercados fueron codificadas como: DJ (Despensa de Don Juan) y SS (Súper Selectos) al igual que sus respectivas sucursales. (Ver anexo N° 5).

Se ejecutó una encuesta para conocer la preferencia de los consumidores (Ver anexo N° 9) entre las distintas Especies y Hierbas Aromáticas, así como la presentación y marcas de preferencia, con dicha información se recolectaron las muestras a analizar. A las muestras recolectadas se les verificó el cumplimiento de los requisitos que establece la normativa para el etiquetado. (Ver anexo N° 23)

Se realizó un diagnóstico de las Buenas Prácticas de Manufactura y Empaque mediante una lista de chequeo para conocer si la empresa fabricante de Especies y Hierbas Aromáticas cumple con los requisitos establecidos. (ver anexo N° 7)

Cuadro N° 1 Supermercados del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador que cuentan con área de especias.

Supermercado	Sucursal
DJ	Los Héroes Colonia Miramonte, Avenida Los Sisímiles. SS.
	Escalón Norte Av. Napoleón Viera y Prolongación Alam. Juan Pablo II #41, SS.
SS	Metrocentro etapa 6. Local Ancla, Remodelación de la 6ta. Metrocentro SS.
	Metrocentro etapa 8. Avenida Los Andes, Local N. 281, SS.
	Metrosur. Condominio Metrosur #413 planta baja SS.
	San Luis. Calle San Antonio Abad y Av. Izalco. SS.
	Miralvalle Constitución. Bulevar Constitución y condominio Balam. SS.
	Miralvalle Motocross. Bulevar. Constitución y calle motocross. SS.
Total	8

4.3.1 Universo.

Todas las Especias y Hierbas Aromáticas existentes que se comercializan en los ocho supermercados del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador.

En base a la investigación realizada previamente en todos los supermercados del distrito dos (Ver anexo N° 4) se observó la variedad especias existentes en cada supermercado que se detalla a continuación:

Cuadro N° 2 Lista de especias por marcas comercializadas en los supermercados del distrito dos del área metropolitana de San Salvador.

Especias Hierbas Aromáticas	McCormick			Sasson			Badia			La Canasta			Maggie			Proinca			Vive verde			Producto Solís		
	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE
Achiote	--	--	--	--	--	--	--	--	--	X	X	X	--	--	--	X	X	X	--	--	--	--	--	--
Ajo en polvo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	--	--	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ajo grill	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ajo mix	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Albahaca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Canela en polvo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	X	--	--	--	--	--	--	X	X	--
Clavo de olor	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Comino	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Comino y pimienta	X	X	X	--	--	--	--	--	--	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cúrcuma	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Curry	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

X

Representa las especias existentes por marca en cada supermercado.

Cuadro N° 2 (Continuación)

Especias Hierbas Aromáticas	McCormick			Sasson			Badia			La Canasta			Maggi			Proinca			Vive verde			Producto Solís		
	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE	SSM	SSL	SDE
Orégano	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	X	--	--	--	X	X	--	X	X	--
Paprika	X	X	X	--	--	--	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pimienta blanca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pimienta Gorda	--	--	--	--	--	--	X	X	X	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pimienta negra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	--	--	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Romero	X	X	--	--	--	--	--	--	--	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Tomillo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Eneldo	X	X	X	--	--	--	--	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Laurel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Representa las especias existentes por marca en cada supermercado.

4.4.2 Muestra

Para seleccionar las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas se realizó una encuesta en los distintos supermercados del distrito dos del Área Metropolitana de San Salvador (Ver anexo N° 9), para determinar cuáles eran las Especies y Hierbas Aromáticas más utilizadas, así como también, la presentación que se prefiere por los consumidores, debido a que las presentaciones varían por cada marca de Especies y Hierbas Aromáticas, así tenemos que la presentación en frascos varía desde 17 - 450 g. y la presentación de bolsa de 2.5 - 30 g. (Ver anexo N° 3)

De acuerdo a los resultados en el estudio previo de las Especies y Hierbas Aromáticas en los supermercados y a los resultados obtenidos en la encuesta, se decidió tomar un criterio de inclusión para la selección de las muestras a analizar, en el cual se omiten las marcas, Vive Verde, Producto Solís, Proinca y Maggi, debido a que Producto Solís y Vive Verde solo se comercializan en la cadena comercial Súper Selectos (SS); y la marca Maggi únicamente en la cadena comercial Despensa de Don Juan (DJ). La marca Proinca si se comercializa en ambas cadenas comerciales; pero esta solo comercializa un tipo de especia. Por este motivo se decidió omitir dichas marcas.

Cuadro N° 3. Lista de Especies y Hierbas Aromáticas por presentación comercializadas en los supermercados el distrito dos del área metropolitana de San Salvador.

Especies	Marcas			
	Badia	McCormick	Sasson	Canasta
Canela	Bolsa de 14.2g	Bolsa de 2.5 g	Bolsa de 3g	Bolsa de 16 g
	Frasco de 56.2 g	Bolsa de 25 g	Bolsa de 26g	_____
	Frasco de 456.3 g	Frasco de 23g	Frasco de 50g	_____
	_____	Frasco de 50 g	_____	_____

Cuadro N° 3 (Continuación)

Clavo de Olor	Bolsa de 14.2g	Frasco de 23g	Bolsa de 3g	Bolsa de 15g
	Frasco de 56.2g	_____	Frasco de 50g	_____
	Frasco de 456.3g	_____	_____	_____
Comino	Bolsa de 28g	Bolsa de 2.5g	Bolsa de 3g	Bolsa de 20g
	Frasco de 456.3 g	Bolsa de 17g	Frasco de 50g	_____
	_____	Frasco de 23g	_____	_____
Pimienta Negra	Bolsa de 14.2g	Bolsa de 2.5g	Bolsa de 30g	Bolsa de 20g
	Frasco de 56.2g	Bolsa de 25g	Frasco de 50g	_____
	Frasco de 456.3g	Frasco de 23g	Frasco de 480g	_____
Hierbas Aromáticas	Badia	McCormick	Sasson	Canasta
Tomillo	Bolsa de 14.2g	Frasco de 10g	Bolsa de 5g	Bolsa de 7g
	Frasco de 456.3g	Frasco de 23g	_____	_____
Orégano	Bolsa de 28g	Frasco de 10g	Bolsa de 20g	Bolsa de 20g
	Frasco de 56.2g	Frasco de 17g	Frasco de 50g	_____
	Frasco de 456.3g	_____	_____	_____

El cuadro N° 3 expone cada una de las presentaciones de venta de cada una de las marcas de Especies y Hierbas Aromáticas.

Debido a que las marcas (Badia, McCormick, Sasson y La Canasta) tienen una gran variedad de Especies y Hierbas Aromáticas (Ver cuadro N° 2) y en base a los resultados de la encuesta, se decidió seleccionar las Especies y Hierbas Aromáticas, que fueran comercializadas por las 4 marcas principales (Badia, McCormick, Sasson y La Canasta) obteniendo así las Especies, Canela, Clavo de olor, Comino y Pimienta negra, y las Hierbas Aromáticas, Orégano y Tomillo

Se toma como las 4 Especies y 2 Hierbas Aromáticas, a muestrear dado que son comercializadas por las 4 marcas principales y están disponibles en los supermercados.

4.4 Muestreo

En la investigación se realizó un estudio previo para conocer los supermercados del distrito 2 del Área Metropolitana de San Salvador. Posteriormente se utilizó el muestreo aleatorio estratificado⁽²⁵⁾ para la agrupación y determinación del número de supermercados muestreados. Cuando se conoció la cantidad de supermercados a muestrear, se empleó el muestreo aleatorio simple para seleccionar las sucursales de cada cadena comercial.

Para seleccionar las Especies (canela, pimienta negra, comino, y clavo de olor) y Hierbas aromáticas (orégano y tomillo) a muestrear se utilizó un criterio de inclusión, el cual abarca a las Especies y Hierbas Aromáticas que eran comercializadas por las cuatro marcas principales de venta en los supermercados y los resultados de la encuesta realizada a los consumidores.

Tomando en cuenta la preferencia de los consumidores, no se muestreo la Especia Laurel, debido a que no fue nombrada por los consumidores como parte de las especias más consumidas, debido que la demanda por esta Especia es mayor en los meses de noviembre y diciembre.

Posteriormente, mediante la fórmula para una población conocida, se determinó la cantidad de muestra por cada Especia y Hierba Aromática que se iban a seleccionar para el estudio.

Las determinaciones, así como los resultados del muestreo se presentan a continuación.

4.5 Determinación del número de supermercados

El muestreo estratificado⁽²⁵⁾ se realizó clasificando los 8 supermercados del distrito dos de San Salvador por sus cadenas comerciales. (Ver cuadro N° 1)

Cuadro N° 5. Número de Supermercados por estrato

N° de estrato	Codificado	Numero de Supermercados
1	SS	6
2	DJ	2
Total		8

Fórmula para determinar el tamaño muestral por el método del muestreo estratificado ⁽²⁵⁾

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

Dónde:

N = Universo.

n = Muestra.

Z = Intervalo de confianza al 97.5%.

p = Población que posee la característica de interés.

q = Población que no posee la característica de interés.

d = Error muestral máximo permisible en la investigación.

En este caso se asumirá varianza máxima por lo que los valores de p y q serán 0.5.

Así tenemos:

$$n = \frac{(8)(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.5)(8 - 1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = 2.8347 \cong 3 \text{ Tamaño de muestra}$$

Nota:

$Z = 1.96$; para un intervalo de confianza de 97.5% se busca en la tabla de distribución normal el valor de 0.9750, en la columna el valor es de 1.9 y en la fila es de 0.06 por lo que la suma de estos dos valores equivale a $Z = 1.96$.

Por lo que el número de supermercados que fueron muestreados son 3.

- El porcentaje representativo de cada estrato se representa de la siguiente manera (25):

$$\% = \frac{(Ni)}{(N)} * 100$$

Dónde:

Ni: Número de supermercados por estrato.

N: Número de supermercados en el universo.

Así tenemos para el estrato 1:

$$\% = \frac{(6)}{(8)} * 100$$

$$\% = 75\%$$

Por tanto, la cadena comercial Súper Selectos (SS) representa un 75% del muestreo y la cadena comercial Despensa de Don Juan (DJ) representa el 25%.

Cuadro N° 6 Porcentaje de cada cadena comercial de supermercados (estratos) del distrito dos de la Zona Metropolitana de San Salvador.

Estrato	Codificado	Calculo	Porcentaje
1	SS	(6/8)*100	75%
2	DJ	(2/8)*100	25%
Total			100%

La unidad que se muestreó en cada estrato se obtiene de la siguiente formula⁽²⁵⁾:

$$ni = n \left(\frac{Ni}{N} \right)$$

Dónde:

ni: Número de supermercados que se muestrearan por cada estrato

n: Tamaño de la muestra

Ni: Número de supermercados por estrato

N: Número de supermercados en el universo 75

Así tenemos para el estrato 1:

$$ni = 3 \left(\frac{6}{8} \right)$$

$$ni = 2$$

Es decir que se muestrearon 2 supermercados de la cadena comercial Súper Selectos.

Cuadro N° 7 Número de supermercados que se muestrearon por estrato

Estrato	Codificado	Calculo	Porcentaje
1	SS	$3*(6/8)$	2
2	DJ	$3*(2/8)$	1
Total			3

4.6 Sucursales a muestrear

La selección de las sucursales de los supermercados se realizó aleatoriamente, a partir del cuadro N° 1 (Ver Cuadro N° 1) que contiene el listado de supermercados del distrito de la zona metropolitana de San Salvador. Obteniéndose las siguientes sucursales.

Cuadro N° 8. Listado de supermercados que se muestrearon.

Número	Codificado	Sucursal
1	SS	San Luis.
2	SS	Metrocentro 6ª Etapa
3	DJ	Escalón Norte

4.7 Determinación de la cantidad de muestras por Especies y Hierbas Aromáticas

Para conocer la cantidad a muestrear de cada Especia y Hierba Aromática que se tomaron en cada supermercado se aplicó la siguiente fórmula (18).

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

Dónde:

n = Muestra

Z = Intervalo de confianza del 97.5%

p = Población que posee la característica de interés (asumiendo varianza máxima)

q = Población que no posee la característica de interés (asumiendo varianza máxima)

d = Error muestral máximo permisible

Así tenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.5)^2}$$

$$n = 3.8416 = 4 \text{ muestras por Especia o Hierba Aromatica}$$

Los resultados determinaron cuatro muestras por cada Especia y Hierba Aromática en cada sucursal de supermercado, por lo que se recolectaron cuatro muestras por cada una de las seis Especies y Hierbas Aromáticas (Canela, Clavo de Olor, Comino, Orégano, Pimienta y Tomillo) que constituyen la muestra en cada sucursal de cadena comercial; por lo tanto, se tomó un total de 72 Especies y Hierbas Aromáticas.

4.8 PARTE EXPERIMENTAL

4.8.1 Preparación de las Diluciones ⁽¹⁰⁾ (Ver Anexo N° 11)

- Se preparó la dilución 10^{-1} , pesando 10 g de muestra de una forma aséptica en una bolsa de polietileno estéril.
- Se adicionaron 90 mL de solución de Agua Peptonada Bufferada (APB), como diluyente, a la bolsa que contenía los 10 g de muestra.
- Se colocó en el Stomacher y se agitó por 2 minutos a 260rpm. Luego se transfirió a un frasco y se rotuló como Dilución 10^{-1} .
- Se preparó la dilución 10^{-2} , agitando el frasco que contenía la dilución 10^{-1} y se tomaron 10mL de dicha solución, con una pipeta estéril. Se transfirió los 10mL a un segundo frasco de dilución previamente rotulado como Dilución 10^{-2} que contenía 90mL de solución Agua Peptonada Bufferada (diluyente).
- Se agito la dilución para lograr homogenizarla y a continuación se preparó la dilución 10^{-3} , tomando 10mL de la dilución 10^{-2} , con una pipeta estéril. Estos 10mL se transfirieron a un tercer frasco de dilución previamente rotulado como Dilución 10^{-3} que contenían 90mL de solución Agua Peptonada Bufferada (diluyente). Se agito la dilución hasta lograr homogenizarla.

4.8.2 Recuento Total de Mohos y Levaduras ^(4, 10, 15) (Ver Anexo N° 12)

1. Con una pipeta estéril, se transfirió por duplicado, 1 mL de cada una de las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} a cajas de petri estériles.
2. Se vertió en cada placa de 15 a 20 mL del medio de cultivo Agar Papa Dextrosa, fundido y acidificado a un pH 3.5 con solución de ácido tartárico estéril 10%, asegurándose que la temperatura del medio fuera de aproximadamente 45°C.
3. Seguidamente, se mezcló el contenido de las placas con movimiento rotatorio.
4. Se esperó el tiempo necesario para que el medio solidificara.
5. Se incubó a 20°C – 25°C, de 3 a 5 días, en posición invertida.
6. Al finalizar el período de incubación, se contó el número de colonias en cada placa, empleando un contador de colonias

4.8.3 Recuento de Coliformes Fecales ⁽¹¹⁾ (Ver Anexo N° 13)

4.8.3.1 Ensayo Presuntivo

1. Se transfirió de las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , con una pipeta estéril y por triplicado, 1 mL a cada uno de los 3 tubos que contenían 9 mL Caldo Rapid Coliform.
2. Se incubaron los tubos a 35°C durante 24 ± 2 horas.
3. Posteriormente se realizó la lectura transcurrido este periodo de incubación, y se observó si existiera presencia de coloración verde azulada, lo cual indicaría prueba positiva para coliformes totales.

4. Se incubaron los tubos negativos durante un periodo adicional de 24 horas y para ser examinados nuevamente.

4.8.3.2 Prueba para coliformes fecales ⁽¹¹⁾

1. A partir de los tubos con caldo Rapid Coliform que dieron positivo, se tomaron 3 asadas con asa de platino, inoculando en tubos que contienen caldo EC con campanas de Durham.
2. Se incubaron estos tubos a 44. 5° C por 24 horas en baño de agua.
3. La prueba es positiva si al cabo de este periodo los tubos presentaron formación de gas.
4. Se incubaron los tubos negativos durante un periodo adicional de 24 horas y se examinó nuevamente para detectar la formación de gas.

Nota: Para la evaluación de los resultados se tomó como libro guía: Bacteriological Analytical Manual (BAM) y hubo a bien por el criterio del autor realizar los ensayos para la identificación de *Escherichia coli*.

4.8.3.3 Ensayo para *Escherichia coli* ⁽¹¹⁾

1. De cada uno de los tubos positivos de Caldo EC se extrajo una porción con el asa circular y se sembró en forma de estrías sobre la superficie de las placas de Agar Eosina Azul de Metileno (EMB).
2. Se incubaron a 35°C durante 18 a 24 horas y luego se examinó para detectar las colonias sospechosas de *Escherichia coli*, caracterizadas por ser colonias con un centro oscuro con o sin brillo metálico.
3. Se transfirió a una placa con Agar TSA
4. Se incubaron a 35°C durante 18 a 24 horas, para realizar el análisis bioquímico.

4.8.3.4 Análisis Bioquímico (Ver Anexo N° 15) ⁽¹¹⁾

Realizar las siguientes pruebas a todos los cultivos que se sospecha sean *Escherichia coli*.

Producción de Indol ^(11, 31)

1. Se inoculó un tubo que contenía caldo Indol.
2. Se incubó a $35^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ durante 24 ± 2 horas.
3. Se detectó la presencia de *E. coli* agregando 0.5 mL de éter y 0.5 mL de reactivo de Kovacs.

Una prueba positiva se evidencia por la aparición de un color rojo claro en la capa superior.

Análisis de Voges – Proskauer (VP) ^(11, 32)

1. Se inoculó un tubo que contenga caldo MR – VP.
2. Se incubó a $35^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ durante 48 ± 2 horas.
3. Se agregaron 0.6 mL de la solución α -Naftol y 0.2 mL de la solución de Hidróxido de Potasio al 40%, se agitó luego de la adición de cada reactivo.

El análisis es positivo cuando se desarrolla un color rosado.

Análisis con Rojo de Metilo (MR) ^(11, 32)

1. Se inoculó un tubo con caldo MR-VP.
2. Se incubó a $35^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ durante 48 ± 2 horas.
3. Se agregaron 0.3 mL de la solución indicadora de rojo de metilo.

El análisis es positivo cuando aparece un color rojo claro.

4.8.4 Análisis microbiológico determinación de *Salmonella spp.* ⁽⁹⁾ (Ver Anexo N° 14)

1. Se pesó de forma aséptica 25 gramos de muestra en bolsa de polietileno y se agregaron 225mL de caldo Lactosado estéril.
2. Se colocó en el Stomacher y se agitó por 2 minutos a 260rpm.
3. Se transfirió la mezcla a un Erlenmeyer estéril de 500 mL de capacidad y se tapó adecuadamente.
4. Se incubó a 35°C por 24 horas.

4.8.4.1 Aislamiento:

5. Se agitó suavemente la mezcla incubada.
6. De la preparación anterior, se tomó 1.0 mL con una pipeta estéril, y se colocó en un tubo con caldo Tetrionato estéril y se agitó
7. Se incubó un tubo con caldo Tetrionato 24 ± 2 horas.
8. De igual manera se tomó 0.1mL con una pipeta estéril para un tubo con caldo Rappaport-Vassiliadis estéril y se agitó.
9. Se incubaron los tubos con medio Rappaport-Vassiliadis 24 ± 2 horas a 42±0.2 °C (en baño de agua con controlador termostático).
10. A partir del caldo Rappaport-Vassiliadis, se mezcló y estrío con asa bacteriológica de 3 mm. en placa que contenía Agar Bismuto Sulfito (BS) y Agar Xilosa Lisina Desoxycolato (XLD).
11. Se incubaron las placas por 24 ± 2 horas a 35 ± 0.2°C
12. A partir del tubo con caldo Tetrionato, se mezcló y estrío con asa bacteriológica de 3 mm. en placa que contiene Agar Bismuto Sulfito (BS) y Agar Xilosa Lisina Desoxycolato (XLD).
13. Se incubaron las placas por 24 ± 2 horas a 35 ± 0.2°C.
14. Se llevó una placa control.

4.8.4.2 Identificación ⁽⁹⁾

Se examinaron las placas buscando colonias sospechosas de *Salmonella spp.*

XLD: Colonias rojas con o sin centro negro.

Bismuto Sulfito: se buscó la presencia de colonias color café, negro o gris que pudieran tener brillo metálico. El medio circundante es usualmente café, pero puede tornarse negro al incrementar el tiempo de incubación produciendo un efecto de halo.

4.8.4.3 Pruebas Bioquímicas (Ver Anexo N° 15) ⁽⁹⁾

1. Se sembró la bacteria sospechosa de ser *Salmonella spp* en Agar Tripticasa Soya (TSA) y se incubó a 35°C por 24 horas.
2. Con las colonias que crecieron en Agar Tripticasa Soya (TSA), se realizó el siguiente procedimiento:

Agar Triple Azúcar y Hierro (TSI) ^(9, 30)

Es un medio universalmente empleado para la diferenciación de Enterobacterias, en base a la fermentación de glucosa, lactosa, sacarosa y a la producción de ácido sulfhídrico.

Fundamento: El medio de cultivo contiene extracto de carne y pluripeptona que aportan los nutrientes adecuados para el desarrollo bacteriano. Contiene también lactosa, sacarosa y glucosa que son los hidratos de carbono fermentables. El tiosulfato de sodio también presente es el sustrato necesario para la producción de ácido sulfhídrico, el sulfato de hierro y amonio, es la fuente de iones Fe^{3+} , los cuales se combinan con el ácido sulfhídrico y producen sulfuro de hierro, de color negro. El rojo de fenol es el indicador de pH del agar, y el cloruro de sodio mantiene el balance osmótico. Por fermentación de azúcares, se producen ácidos, que se detectan por medio del indicador rojo de fenol, el cual vira al color amarillo en medio ácido. El tiosulfato de sodio se reduce a sulfuro de hidrógeno

el que reacciona luego con una sal de hierro proporcionando el típico sulfuro de hierro de color negro.

Procedimiento ⁽³⁰⁾

1. Con un asa en punta se inoculo por picadura el agar TSI hasta el fondo del tubo y por estría simple en la superficie.
2. Se incubo los tubos a $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 24 - 48 horas.

Posteriormente se leyeron los resultados.

- Resultados: Rojo en pico de flauta: alcalino; degradación aeróbica de glucosa.
- Amarillo en capa profunda: ácido; degradación anaeróbica de la glucosa.
- Amarillo en pico: ácido Amarillo en capa profunda: ácido.
- Rojo en pico de flauta: alcalino; sin cambio de color en capa profunda: alcalina.
- Producción de H_2S : precipitado negro.
- Producción de gases: producción de burbujas, descomposición del medio, ligera muesca del medio sobre el costado del tubo o desplazamiento del medio del fondo, dejando un espacio libre.

Prueba de Citrato de Simmons ^(9,28)

Medio utilizado para la diferenciación de Enterobacterias, en base a la capacidad de usar citrato como única fuente de carbono y energía.

Fundamento: Los componentes del medio de cultivo son el fosfato monoamónico como única fuente de nitrógeno y el citrato de sodio única fuente de carbono. Ambos componentes son necesarios para el desarrollo bacteriano. Las sales de fosfato forman un sistema buffer, el magnesio es cofactor enzimático. El cloruro de sodio mantiene el balance osmótico, y el azul de bromotimol es el indicador de pH, que vira al color azul en medio alcalino. El

medio de cultivo es diferencial en base a que los microorganismos capaces de utilizar citrato como única fuente de carbono, usan sales de amonio como única fuente de nitrógeno, con la consiguiente producción de alcalinidad. El metabolismo del citrato se realiza, en aquellas bacterias poseedoras de citrato permeasa, a través del ciclo del ácido tricarboxílico. El desdoblamiento del citrato da progresivamente, oxalacetato y piruvato. Este último, en presencia de un medio alcalino, da origen a ácidos orgánicos que, al ser utilizados como fuente de carbono, producen carbonatos y bicarbonatos alcalinos. El medio entonces vira al azul y esto es indicativo de la producción de citrato permeasa.

Procedimiento (28)

1. Con un asa en punta se inoculo por picadura el agar Citrato hasta el fondo del tubo y por estría simple en la superficie.
2. Se incubo los tubos a $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 24 - 48 horas.

Leer los resultados.

- Un cambio en la coloración del medio que va del verde a Azul de Bromotimol en el tubo inoculado indica prueba positiva de presencia de *Salmonella spp.*

Agar SIM, Movilidad (9,29)

Es un medio semisólido destinado a verificar la movilidad, producción de indol y de sulfuro de hidrógeno en un mismo tubo. Es útil para diferenciar miembros de la familia Enterobacteriaceae.

Fundamento El triptófano es un aminoácido constituyente de muchas peptonas, y particularmente de la tripteína, que puede ser oxidado por algunas bacterias para formar indol. En el proceso interviene un conjunto de enzimas llamadas triptofanasa. El indol producido se combina con el aldehído del reactivo de

Kovac's o de Erlich, para originar un compuesto de color rojo. Las cepas móviles pueden apreciarse en este medio, por la turbidez que producen alrededor de la punción de siembra, mientras que aquellas cepas productoras de sulfhídrico se distinguen por la formación de un precipitado negro de sulfuro de hierro a partir del tiosulfato siempre que el medio se mantenga a un pH mayor a 7.2.

Procedimiento (29)

1. Con un asa en punta se inoculo por picadura el agar Movilidad hasta el fondo del tubo.
2. Se incubo los tubos a $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 24 - 48 horas.

Se leyeron los resultados.

- La migración de los microorganismos en la línea de siembra del medio provocando turbidez y formación o no de H_2S indica prueba positiva de presencia de *Salmonella spp.*

Prueba de Indol (9, 31)

Esta prueba se realiza para determinar la capacidad de las bacterias para producir indol a partir del triptófano.

Fundamento: El indol es un compuesto que se genera mediante la desaminación reductiva del triptófano y esta reacción es llevada a cabo por algunas bacterias que poseen las enzimas denominadas en su conjunto triptofanasas. Para detectar la producción de indol se utiliza el medio Caldo triptófano y la lectura de la prueba se realiza con el reactivo de Kovacs (alcohol isoamilo, p-dimetilaminobenzaldehído y ácido clorhídrico concentrado).

Procedimiento ⁽³¹⁾

1. Se tomaron una o dos colonias con asa bacteriológica estéril y se formó una suspensión en un tubo con rosca que contiene Caldo Indol, se tapó.
2. Se incubo los tubos a $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 24 - 48 horas
3. Después de la incubación se agregó a los tubos 5 gotas de éter etílico y 5 gotas de reactivo de Erlich.

La formación de un anillo violeta en la superficie del medio indica prueba positiva de presencia de *Salmonella spp.*

Prueba de Vogues-Proskauer y Rojo de Metilo ^(9,32)

Fundamento: El medio de cultivo posee pluripeptona la cual aporta los nutrientes necesarios para el desarrollo bacteriano y la glucosa es el hidrato de carbono fermentable. La glucosa puede ser metabolizada por los microorganismos, a través de distintas vías metabólicas. Según la vía utilizada, se originarán productos finales ácidos (ácido láctico, ácido acético, ácido fórmico), o productos finales neutros (acetil metil carbinol). Esta diferencia en el metabolismo bacteriano, podría ser reconocida por la adición de un indicador como rojo de metilo, para revelar la presencia de productos ácidos por la vía ácido mixta y por la adición de alfa naftol e hidróxido de potasio para evidenciar la producción de un producto final neutro (acetoína) por la vía butanodiólica.

Procedimiento Rojo de Metilo ⁽³²⁾

1. Se tomaron una o dos colonias con asa bacteriológica estéril y se formó una suspensión en un tubo con rosca que contenía Caldo Rojo de Metilo y se tapó.

2. Se incubaron los tubos a $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 24 - 48 horas.
3. Después de la incubación se agregó a los tubos 5 gotas de reactivo Rojo de Metilo (0.1%).

La formación de una coloración roja difusa en el medio indica prueba positiva de presencia de *Salmonella spp.*

Procedimiento de Voges Proskauer ⁽³²⁾

1. Se tomaron una o dos colonias con asa bacteriológica estéril y se formó una suspensión en un tubo con rosca que contenía caldo Voges Proskauer y se tapó.
2. Se incubo los tubos a $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 24 - 48 horas.
3. Después de la incubación se agregó a los tubos 1mL de KOH más 1mL de Alfanaftol (5%).

La formación de una coloración en el medio que va de rosado a rojo indica prueba positiva de presencia de *Salmonella spp.*

4.8.4.5 Especificaciones de Pruebas Bioquímicas para *Salmonella spp* ⁽⁹⁾

Al obtener los resultados de las pruebas bioquímicas estos se deben comparar con los resultados característicos para *Salmonella spp* los cuales se resumen en el Tabla No 3 (**Ver anexo N° 15**).

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.0 RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.1 LISTA DE CHEQUEO PREFERENCIA DE CONSUMIDORES

Se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada para conocer las preferencias de los consumidores de Especies y Hierbas Aromáticas en los supermercados donde se realizó el muestreo y por último se presentan los resultados de los análisis microbiológicos obtenidos de las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas.

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta (ver Anexo N° 9) realizada con la ayuda de 65 personas para determinar las preferencias del consumidor de Especies y Hierbas Aromáticas en las 3 sucursales de Supermercados del distrito 2 de la zona metropolitana de San Salvador muestreados (Ver Cuadro N°8):

Cuadro N° 9. Resultados de la lista de chequeo realizada a los consumidores de Especies y Hierbas Aromáticas en los supermercados seleccionados durante el muestreo.

¿Cuáles son las Especies y Hierbas Aromáticas que utiliza con mayor frecuencia y son imprescindibles en su cocina?	
Especies y Hierbas Aromáticas	Porcentaje
Achiote	3.8
Ajo en polvo	5.4
Ajo grill	0.3
Ajo mix	0.2
Albahaca	3.8

Cuadro N° 9 (Continuación)

Canela en polvo	13.1
Clavo de olor	9.9
Comino	7.8
Comino y pimienta	0.7
Cúrcuma	0.6
Curry	0.8
Eneldo	3.3
Laurel	5.9
Orégano	16.5
Paprika	0.3
Pimienta blanca	5.9
Pimienta Gorda	2
Pimienta negra	11.2
Romero	2.3
Tomillo	6.2

¿Qué presentación de Especies y Hierbas Aromáticas prefiere?							
Bolsa	Frasco pequeño		Frasco Mediano			Frasco Grande	
35.6%	39.4%		19.8%			5.2%	
¿Qué marca de Especies y Hierbas Aromáticas prefiere?							
McCormick	Badia	Sasson	La Canasta	Maggie	Proinca	Vive verde	Productos Solís
26.2%	28.1%	17.5%	25.3%	1.4%	0.9%	0.4%	0.2%

Discusión de resultados a preguntas de lista de preferencias de los consumidores de Especies y Hierbas Aromáticas

Pregunta N°1. ¿Cuáles de las siguientes Especies y Hierbas Aromáticas son las que utiliza con mayor frecuencia y son imprescindibles en su cocina?

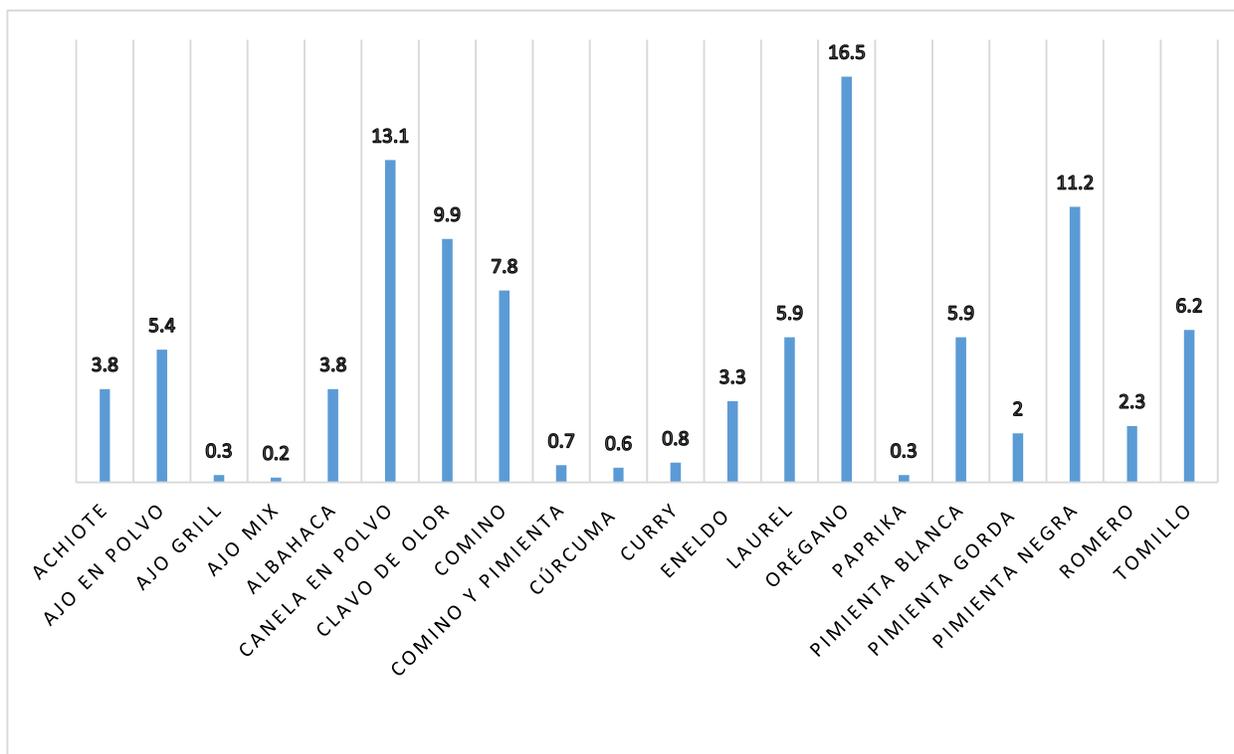


Figura N° 11. Gráfico de resultados de la preferencia de Especies y Hierbas Aromáticas de los consumidores en los supermercados del distrito dos del área metropolitana de San Salvador.

En la figura N° 11 se evidencia que las Especies y Hierbas Aromáticas mayormente preferidas por las personas encuestadas son con un 16.5% el Orégano, 13.1% la Canela, 9.9% Clavo de Olor, 11.2% Pimienta negra, 7.8% Comino y 6.2 Tomillo.

Pregunta N° 2. ¿Qué presentación de Especies y Hierbas Aromáticas prefiere?

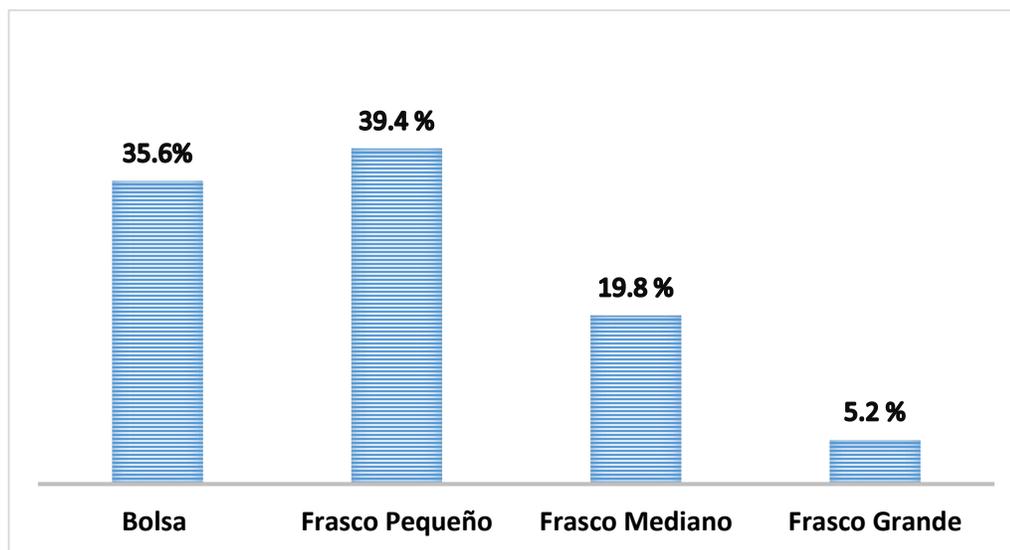


Figura N° 12 Gráfico de resultados de la presentación de Especies y Hierbas Aromáticas que adquieren los consumidores.

En la figura N° 12. Se observa que la presentación de Especies y Hierbas Aromáticas de mayor preferencia por los consumidores encuestados es Frasco pequeño con un 39.4%, seguido por la presentación en bolsa con un 35.6%, seguido por la presentación en frasco mediano con 19.8% y frasco grande con un 5.2%.

La preferencia de los consumidores de las presentaciones en bolsa y frasco pequeño de Especies y Hierbas Aromáticas se debe principalmente a conveniencia de dichas presentaciones al ser prácticas y fáciles de ser guardadas en contenedores reutilizables.

Pregunta 3. ¿Qué marca de Especies y Hierbas Aromáticas prefiere?

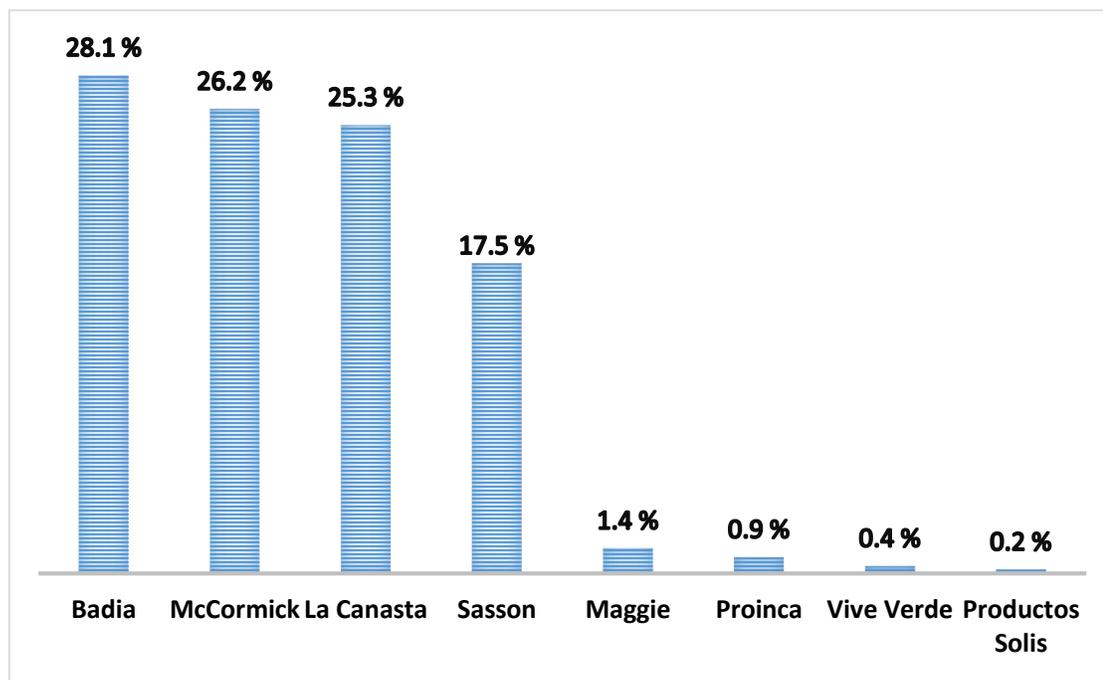


Figura N° 13 Gráfico de resultados de la marca de Especies y Hierbas Aromáticas de mayor preferencia por los consumidores.

En la figura N° 13 se puede observar que la marca con la mayor preferencia por los consumidores dentro de los supermercados es Badia con un 28.1% seguido por un 26.2% de McCormick, La Canasta con 25.3%, Sasson con 17.5%, Maggie 1.4%, Proinca con 0.9%, Vive Verde con 0.4% y Productos Solís con 0.2%.

La preferencia de las marcas de Especies y Hierbas Aromáticas por la población, es de acuerdo a la publicidad de estas marcas, así como también a la distribución comercial y a la variedad de productos con los que cuentan.

Debido a los resultados obtenidos en la encuesta hubo a bien por el criterio del autor tomar en consideración dichos resultados para la toma de muestras, por lo

que las muestras analizadas fueron las de mayor preferencia: Canela, Clavo de olor, Comino, Orégano, Pimienta negra y Tomillo, en las presentaciones de en bolsa y frasco pequeño de las cuatro principales marcas de preferencias por los consumidores de las de Especies y Hierbas Aromáticas de los supermercados muestreados.

5.2. VERIFICACIÓN DEL ETIQUETADO

En las muestras analizadas de los supermercados seleccionados, para las 72 muestras de Especies y Hierbas Aromáticas seleccionadas de 4 marcas de preferencia por los consumidores se obtuvieron los resultados siguientes.

Con base a una lista de chequeo se investigó el cumplimiento de los parámetros establecidos por la norma de etiquetado en las diferentes marcas de Especies y Hierbas Aromáticas con el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.07:10. Etiquetado General de Alimentos Previamente Envasados” (Ver Anexo N° 8 y N°23).

Cuadro N° 10. Verificación del cumplimiento de los parámetros de etiquetado según el RTCA 67.01.07:10
 “Requisitos de Etiquetado para Alimentos Preenvasados” (Ver Anexo N° 23).

Parámetros	CC	CMc	CB	CS	CIC	CIMc	CIB	CIS	CoC	CoMc	CoB	CoS	OC	OMc	OB	OS	PC	PMc	PB	PS	TC	TMc	TB	TS
Nombre del alimento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingredientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contenido neto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Registro sanitario	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nombre y dirección	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
País de origen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Número de Lote	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fecha de Vencimiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instrucción de uso y conservación	X	X	--	--	X	X	--	--	X	X	--	--	X	X	--	--	X	X	--	--	X	X	--	--
Idioma español	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Se designa como, No cumple =

Si Cumple =

En el Cuadro N° 10. Se representa los resultados obtenidos del cumplimiento de los requisitos de etiquetado correspondientes a los supermercados SSM, SSL y SDE donde las muestras CS, CB, CIB, CIS, CoB, CoS, OB, OS, PB, PS, TB, TS (Ver Anexo N° 8) **No cumplen** con el requisito “Instrucciones de uso y conservación”. Las muestras CC, CMc, CIC, CIMc, CoC, CoMc, OC, OMc, PC, PMc, TC, TMc **Cumplen** con todos los requisitos establecidos por el RTCA 67.01.07:10.

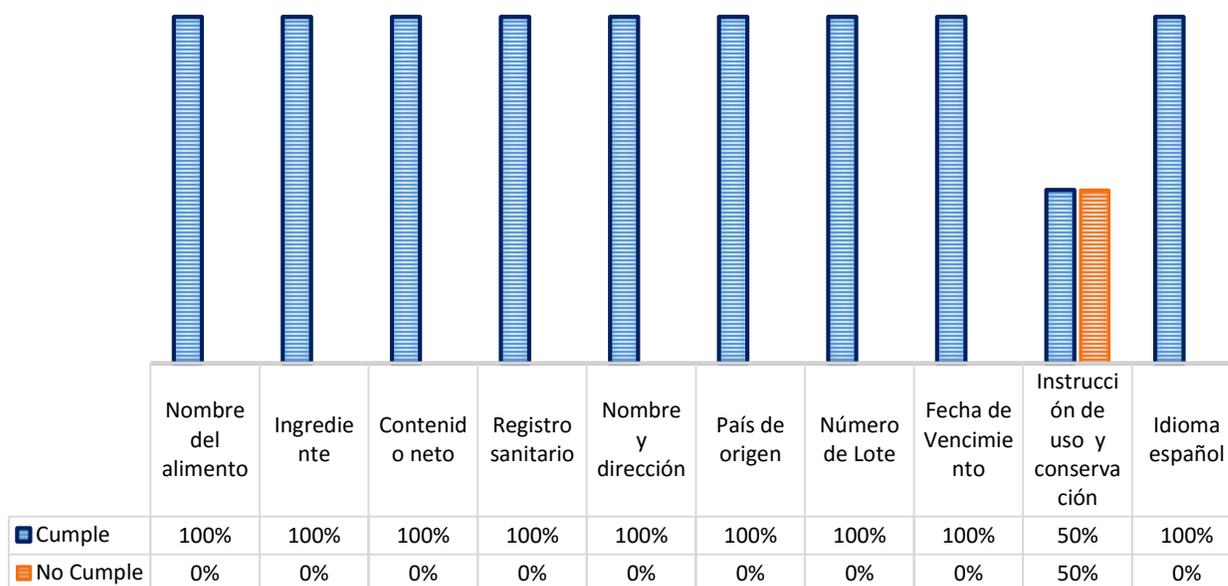


Figura N° 14. Cumplimiento de Requisitos de Etiquetado

En la Figura N° 14. Se refleja los resultados mostrados en el cuadro N° 10 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, número de lote, fecha de vencimiento e idioma en español, mientras que un 50% de las muestras analizadas No cumplen con el requisito “instrucciones de uso y conservación”, según RTCA 67.01.07:10.

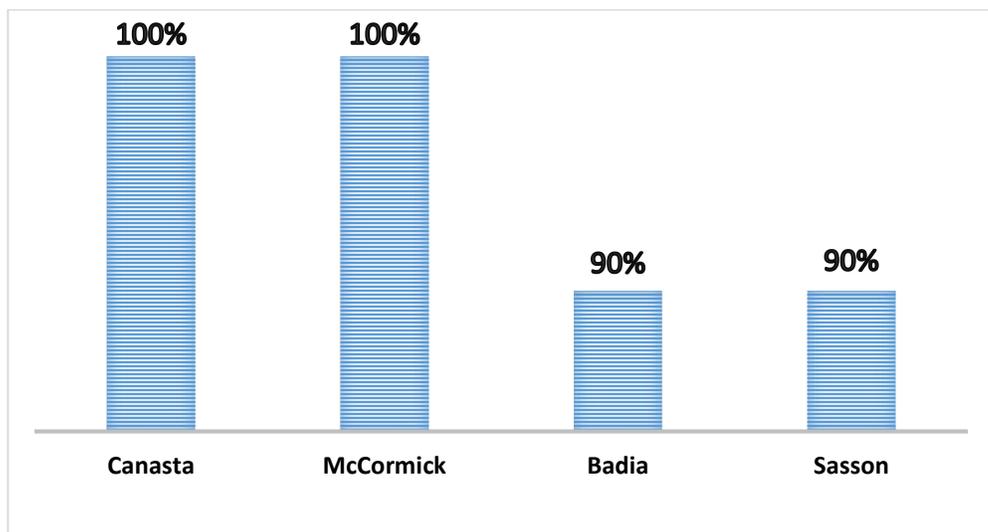


Figura N° 15. Porcentaje de Criterios de Etiquetado que cumplen las 4 marcas preferidas por consumidores

En la figura N° 15 se representa el Cumplimiento de los requisitos de Etiquetado, dos de las Marcas Cumplen todos los criterios y las otras dos marcas cumplen con el 90% debido a que no cumple con el Criterio “Instrucciones de uso y Conservación” según el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.07:10 Etiquetado de Alimentos Preenvasados. (Ver Anexo N° 23).

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 las marcas La Canasta y McCormick cumple con la totalidad de los requisitos de etiquetado; mientras que las marcas Badia y Sasson no cumplen con todos los requisitos; observando que un 50% de las muestras no cumplen con el requisito “instrucciones de uso y conservación”.

5.3 DIAGNÓSTICO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y EMPAQUE.

Se realizó un diagnóstico de las Buenas Prácticas de Manufactura, a la empresa “Productos La Canasta” encargada de la producción, empaque y Exportación de Especias y Hierbas Aromáticas. (Ver Anexo N° 7).

Nombre de la Empresa: Productos La Canasta

Dirección: 6ª Calle Oriente 3-6, Santa Tecla, Departamento de La Libertad, El Salvador, Centroamérica.

Teléfono: 2564-7343

Fax: 2564-742

Correo electrónico: ventas@lacanasta.com.sv www.lacanasta.com.sv

Productos La Canasta es una empresa familiar establecida en El Salvador en el departamento de La Libertad que inició operaciones en 1989 por lo que tiene más de 20 años de estar sirviendo a la comunidad salvadoreña tanto localmente como en los mercados internacionales especialmente en los Estados Unidos de América.

Inicialmente la empresa comenzó con el empaqueo y distribución de productos básicos como arroz, azúcar, frijoles. Dada la inestabilidad en la producción local de estos productos se incursionó en otros productos cubriendo la demanda local.

Actualmente se dedican a la producción, empaque y exportación de los siguientes productos:

- Especias y Hierbas Aromáticas
- Refrescos tradicionales

- Refrescos frutales (nueva línea)
- Productos de terceras empresas

1. ¿Qué tipo de especias exportan?

Canela en polvo	Pimienta negra	Clavo de Olor	Tomillo	Orégano	Comino	Otros
X	X	X	✓	✓	✓	✓

2. Realizan un control de calidad a las materias primas, antes de producir las especias

Si ✓

Luego de cada entrega de Materia Prima, se realiza un análisis organoléptico donde se inspecciona materias extrañas, olor, aspecto, color, y apariencia de cada Materia Prima.

3. El empaque primario es el adecuado para las especias

Sí ✓

Se utiliza para la fabricación de las bolsas en las cuales son empacadas las Materias Primas, materiales grado alimenticio.

4. ¿Cuál es el destino actual de la exportación de los productos?

- USA ✓. Actualmente se están explorando nuevos destinos de exportación entre ellos se encuentran Sudamérica: Colombia y Perú, y la República de China.

5. ¿Qué reglamento es el que deben cumplir para la exportación?

Lo que dictamina, el Ministerio de Salud RTCA, BPM, FDA y para un futuro se está tratando de implementar HACCP.

Actualmente se están entablando conversaciones para exportar a países de Suramérica entre los que se encuentra Colombia por lo cual se decidió comparar los resultados de los análisis microbiológicos con los parámetros que establece la Norma Técnica Colombiana.

6. ¿Qué proceso utilizan para el empaclado?

Las Especies y Hierbas Aromáticas, pasan por un proceso de limpieza y posteriormente sanitización por aplicación de calor a una temperatura de 90°C-100°C, el cual garantiza que todo microorganismo contaminante sea eliminado.

7. ¿Cuáles son los controles que realizan a las especias empacadas?

La empresa cuenta con un laboratorio microbiológico en el cual se realizan los controles: Peso, Humedad, Hongos y Levaduras, Escherichia coli, Mesofilos Aerobios.

Al producto “Relajo” en la presentación en polvo y entero, un laboratorio externo le realiza el análisis microbiológico para la determinación del patógeno *Salmonella spp.*

Cuadro N° 11. Diagnóstico de las Buenas Prácticas de Manufactura

B.P.M	Cumple	No Cumple
Utilizan Gabacha	X	
Utilizan Gorro y Mascarilla	X	
Utilizan Guantes		X
Existe un área de lavado de manos	X	
Existe un área exclusiva para cada especia	X	

Lista de chequeo según requerimientos establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas, Procesados ⁽²³⁾ (Ver Anexo N° 7).

Cuadro N° 12. Lista de Chequeo de Buenas Prácticas de Manufactura.

Aspecto	Observaciones	Cumple	No Cumple
Planta y sus alrededores	-Limpios -Ausencia de focos de contaminación -Ubicación adecuada		X
		X	
		X	
Instalaciones físicas			
Diseño	-Tamaño y construcción del edificio adecuado. -Protección en puertas y ventanas contra insectos, roedores y otros contaminantes. - Área específica para vestidores e ingerir alimentos.		X
		X	
		X	
Pisos	-Materiales impermeables y de fácil limpieza. -Sin grietas ni uniones de dilatación irregular -Unión entre pisos y paredes redondeadas. -Desagües suficientes		X
			X
			X
		X	
Paredes	-Paredes exteriores construidas de material adecuado. -Paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar y color claro.		X
			X
Techos	- Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas		X
Ventanas y Puertas	-Fáciles de desmontar y limpiar -Puertas de superficie lisa y no absorbente, fáciles de limpiar y desinfectar, ajustadas a su marco		X
			X
Iluminación	-Intensidad mínima de acuerdo al manual de BPM - Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra ranuras, en áreas de: recibo de materia prima; almacenamiento; proceso y manejo de alimentos. - Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso.		X
			X
		X	
Ventilación	-Ventilación adecuada. -Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada.	X	
			X

Cuadro N° 12. (Continuación)

Aspecto	Observaciones	Cumple	No Cumple
Instalaciones sanitarias			
Abastecimiento	-Abastecimiento suficiente de agua potable	X	
	-Instalaciones apropiadas para almacenamiento y distribución de agua potable	X	
	-Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente	X	
Tuberías	-Tamaño y diseño adecuado	X	
	-Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable y aguas servidas separadas.	X	
Manejo y Disposición de desechos líquidos			
Instalaciones sanitarias	-Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo.	X	
	- Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso	X	
	-Vestidores y espejos debidamente ubicados	X	
Instalaciones para Lavarse las manos	-Lavamanos con abastecimiento de agua caliente y/o fría	X	
	-Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indican lavarse las manos	X	
		X	
Limpieza y desinfección			
Programa de limpieza y desinfección	-Programa escrito que regule la limpieza y desinfección	X	
	-Productos utilizados para limpieza y desinfección aprobados	X	
	-Productos utilizados para limpieza y desinfección almacenados adecuadamente	X	
Control de plagas			
Control de Plagas	-Programa escrito para el control de plagas	X	
	-Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento	X	
Equipo y utensilios			
Equipo y utensilios	-Equipo adecuado para el proceso	X	
	-Equipo en buen estado	X	
	-Programa escrito de mantenimiento preventivo	X	

Se designa como: Cumple = X y No Cumple =

Los resultados de la lista de chequeo a La empresa “Productos La Canasta” determinan algunas de las deficiencias con las que cuenta la empresa ya que No cumple, con los requisitos de infraestructura como: el diseño, las paredes, pisos, techos, puertas y ventanas, los cuales se establecen en las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación por el Reglamento Técnico Centroamericano “RTCA 67.01.33:06 Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas, Procesados” (23).

La deficiencia en la infraestructura de la empresa radica principalmente que, siendo una empresa familiar tuvo un crecimiento a lo largo de los años por este motivo la actual fábrica de alimentos no se diseñó específicamente desde sus orígenes para ser una fábrica, actualmente tiene una capacidad de producción de 100,000 unidades mensuales y que cada diciembre, la cifra se duplica debido a las festividades o tradiciones navideñas para la preparación de comidas típicas.



Figura N° 16 Empresa Productos La Canasta



Figura N° 17 Área de Limpieza del Personal.



Figura N° 18. Etapa 1ª de producción Limpieza de la materia prima



Figura N° 19 Empaque de especias.

En las imágenes anteriores se muestran los resultados de la inspección realizada a la fábrica “Productos la Canasta”, en los cuales se evidencia el área de limpieza del personal y los procesos de manufactura y empaque realizados en la empresa.

Productos La Canasta cuenta con un laboratorio microbiológico para el control de calidad de sus productos, en el cual realiza controles: Peso, Humedad, Hongos y Levaduras, Escherichia coli, Enterobacterias, Mesofilos Aerobios.

Además, cuenta con un certificado aprobado por el FDA y un laboratorio norteamericano, ya que los productos de exportación están propensos a una retención por parte de la aduana estadounidense, en la cual se debe de presentar pruebas de análisis microbiológicos a los productos.


 6 Calle Oriente 3-6, Santa Tecla, El Salvador C.A.
 Teléfono: (503) 2564 - 7343
 Laboratorio de Control de Calidad

Hoja Técnica Martes 10 Febrero 2015

Nombre del Producto: Relajo Mezcla de Especias
Lote de Producción: 30513 / 360 cajas / 9,000 unidades / Número Factura 7
Importador: Kepix Corp

Descripción
 Mezcla de semillas y hojas deshidratadas.
 Se utiliza para la preparación de tamales, salsa para pavos, pollos, guisados y muchos platillos más.
 Es un producto preparado con materias primas de la más alta calidad, y procesado utilizando las buenas prácticas de manufacturas (B.P.M.), según los requerimientos de HACCP.

Ingredientes:
 ❖ Ajonjolí, Hoja de Laurel, Chile Guaco, Pepitoria, Maní, Achiote Molido y Hoja de Orégano.

Características Físicas
 ❖ **Apariencia:** Semillas y Hojas.
 ❖ **Sabor:** Típico.

Empaque
 Bolsa polipropileno transparente, con viñeta adhesiva, en presentación de 3 onzas.

Instrucciones para la conservación
 Mantener cerrado el empaque, conservándolo en un lugar fresco y seco.

Vida de anaquel
 Un año si es mantenido bajo condiciones de almacenamiento y empaque adecuadas

Reporte de Análisis Microbiológicos

Tipo de Análisis	Metodología	Resultados
E-Coli	Método rápido deshidratado, Placas Petrifilm 3M	0 UFC/gr
Coliformes	Método rápido deshidratado, Placas Petrifilm 3M	0 UFC/gr
Enterobacterias	Método rápido deshidratado, Placas Petrifilm 3M	0 UFC/gr
Levaduras	Método rápido deshidratado, Placas Petrifilm 3M	30 UFC/gr
Aerobios	Método rápido deshidratado, Placas Petrifilm 3M	17,100 UFC/gr
Hongos	Método rápido deshidratado, Placas Petrifilm 3M	0 UFC/gr

Para mayor información sobre las placas Petrifilm visite: <http://en.wikipedia.org/wiki/Petrifilm>

Humedad	Método de desecación por infra-rojo, aparato Met-ler L16 Moisture Analyzer	2.99 %
---------	--	--------

Los resultados corresponden a una muestra uniforme tomada durante el proceso de producción.
 Todas las materias primas recibieron el siguiente tratamiento térmico:

Materia Prima	Temperatura	Tiempo
Ajonjolí	100 – 120 °C	45 minutos
Pepitoria	100 – 120 °C	60 minutos
Hoja Laurel	80 – 90 °C	30 minutos
Achiote molido	130 °C	45 minutos
Maní	120 °C	60 minutos
Chile Guaco	70 – 80 °C	15 minutos
Hoja Orégano	80 – 90 °C	30 minutos

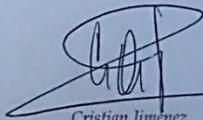

 Cristian Jimenez
 laboratoriol@lacanasta.com.sv



Figura N° 20. Informe de resultados de laboratorio interno de la empresa “Productos La Canasta”

La empresa “Productos La Canasta” No cumple, con los requisitos de infraestructura, pero si cumple con los criterios como: manejo y disposición de desechos líquidos, limpieza y desinfección, instalaciones sanitarias, control de plagas y equipo y utensilios según lo establece el Reglamento Técnico Centroamericano “RTCA 67.01.33:06 Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas, Procesados” (23).

5.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Cuadro N° 13 Resultados obtenidos del análisis de muestras en la semana 1 de Análisis, Súper Selectos sucursal Metrocentro 8° etapa

Código	Coliformes fecales	Salmonella	Recuento de Mohos y Levaduras					Comentario
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	Promedio	5000 UFC/g	
CC	<11	Ausencia	70	300	0	33	<5000	Conforme
CB	<11	Ausencia	20	0	0	7	<5000	Conforme
CMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CS	<11	Ausencia	40	200	0	80	<5000	Conforme
CIC	<11	Ausencia	20	100	0	40	<5000	Conforme
CIB	<11	Ausencia	20	0	0	7	<5000	Conforme
CIMc	<11	Ausencia	30	0	0	10	<5000	Conforme
CIS	<11	Ausencia	30	100	0	43	<5000	Conforme
CoC	<11	Ausencia	30	0	0	10	<5000	Conforme
CoB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoS	<11	Ausencia	30	0	0	10	<5000	Conforme
OC	<11	Ausencia	320	1500	1000	950	<5000	Conforme
OB	<11	Ausencia	20	0	0	7	<5000	Conforme
OMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
OS	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
PC	<11	Ausencia	50	300	1000	450	<5000	Conforme
PB	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
PMc	<11	Ausencia	20	0	0	7	<5000	Conforme
PS	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TC	<11	Ausencia	270	1100	1000	790	<5000	Conforme
TB	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
TMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TS	<11	Ausencia	20	100	0	40	<5000	Conforme

El cuadro N° 13 muestra los resultados obtenidos en las determinaciones realizadas en las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas seleccionadas de Súper Selectos sucursal Metrocentro 8° etapa.

Se observa en el cuadro N° 13 que los resultados de la determinación de Recuento de Coliformes Fecales de 24 muestras seleccionadas del Súper Selectos sucursal Metrocentro 8° etapa, de las cuales el 100% dieron como resultado <11 NMP/g (Ver anexo N° 1) valor que se encuentra estimado por la Norma Técnica Colombiana NTC 4423 “Industria alimentaria. Especies y condimentos”.

En cuanto a la determinación del patógeno *Salmonella spp.* en ninguna de las muestras se observó crecimiento de colonias características de *Salmonella spp.*, en las 24 muestras de Especies y Hierbas Aromáticas (100% de las muestras) dando como resultado, que las muestras recolectadas estaban libres de contaminación por dicho microorganismo patógeno, por tanto, los productos se encuentran dentro de la especificación de Ausencia de *Salmonella spp.* según lo establecido por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos y La Norma Técnica Colombiana NTC 4423 Industria Alimentaria. Especies y Condimentos. De acuerdo a los resultados obtenidos en la determinación de Recuento de Mohos y Levaduras el 100% de las muestras seleccionadas de Especies y Hierbas Aromáticas de las 4 diferentes marcas presentaron un valor <5000 UFG/g (Ver anexo N°1) según lo establecido por la Norma Técnica Colombiana NTC 4423 “Industria alimentaria. Especies y condimentos”.

Estos resultados indican que las muestras se encuentran en buenas condiciones y no han sido expuestas a contaminación por el medio ambiente, durante su almacenamiento, manipulación y transporte. Así como también, los fabricantes realizan un efectivo proceso limpieza y desinfección de los equipos y utensilios.

Cuadro N° 14 Resultados obtenidos del análisis de muestras en la semana 2 de
Análisis, Despensa de Don Juan sucursal Escalón Norte.

Código	Coliformes fecales	Salmonella	Recuento de Mohos y Levaduras					Comentario
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	Promedio	5000 UFC/g	
CC	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CB	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
CMc	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
CS	<11	Ausencia	50	300	1000	450	<5000	Conforme
CIC	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
CIB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CIMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CIS	<11	Ausencia	10	100	0	37	<5000	Conforme
CoC	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoMc	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
CoS	<11	Ausencia	40	0	0	13	<5000	Conforme
OC	<11	Ausencia	220	800	1000	1010	<5000	Conforme
OB	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
OMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
OS	<11	Ausencia	10	200	0	70	<5000	Conforme
PC	<11	Ausencia	20	100	0	40	<5000	Conforme
PB	<11	Ausencia	50	100	0	50	<5000	Conforme
PMc	<11	Ausencia	20	100	0	40	<5000	Conforme
PS	<11	Ausencia	30	100	0	4	<5000	Conforme
TC	<11	Ausencia	150	500	1000	550	<5000	Conforme
TB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TS	<11	Ausencia	10	100	0	37	<5000	Conforme

El cuadro N° 14 muestra los resultados obtenidos en las determinaciones realizadas en las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas seleccionadas de la Despensa de Don Juan sucursal Escalón Norte.

Se observa en el cuadro N° 14 que los resultados obtenidos en la determinación de Recuento de Mohos y Levaduras de 24 muestras seleccionadas en la Despensa de Don Juan sucursal Escalón Norte, el 100% de las muestras seleccionadas de Especies y Hierbas Aromáticas presentaron un valor <5000 UFG/g (Ver anexo N°1) según lo establecido por la Norma Técnica Colombiana NTC 4423 “Industria alimentaria. Especies y condimentos”.

En cuanto a la determinación del patógeno *Salmonella spp.*, en ninguna de las muestras se observó crecimiento de colonias características de *Salmonella spp.*, en las 24 muestras de Especies y Hierbas Aromáticas (100% de las muestras) dando como resultado, la ausencia de este patógeno, por tanto, los productos se encuentran dentro de la especificación de Ausencia de *Salmonella spp* según lo establecido por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos y La Norma Técnica Colombiana NTC 4423 Industria Alimentaria. Especies y Condimentos.

De acuerdo a los resultados de la determinación de Recuento de Coliformes Fecales en las 24 muestras de la semana 2, el 100% dieron como resultado <11 NMP/g (Ver anexo N° 1) lo cual nos indica, que el resultado se encuentra dentro de los valores estimados por la Norma Técnica Colombiana NTC 4423 “Industria alimentaria. Especies y condimentos”

Estos resultados indican, que las muestras se encuentran en buenas condiciones y no han sido expuestas a contaminación por el medio ambiente, durante su almacenamiento, manipulación y transporte, por lo que no corre el riesgo de una rápida descomposición del producto en vida de anaquel.

Cuadro N° 15 Resultados obtenidos del análisis de muestras en la semana 3 de
Análisis, Súper Selectos sucursal Centro Comercial San Luis.

Código	Coliformes fecales	Salmonella	Recuento de Mohos y Levaduras					Comentario
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	Promedio	5000 UFC/g	
CC	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CMc	<11	Ausencia	20	0	0	7	<5000	Conforme
CS	<11	Ausencia	30	200	0	77	<5000	Conforme
CIC	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CIB	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
CIMc	<11	Ausencia	30	0	0	10	<5000	Conforme
CIS	<11	Ausencia	10	100	0	37	<5000	Conforme
CoC	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoS	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
OC	<11	Ausencia	190	900	0	363	<5000	Conforme
OB	<11	Ausencia	40	0	0	13	<5000	Conforme
OMc	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
OS	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
PC	<11	Ausencia	70	300	0	123	<5000	Conforme
PB	<11	Ausencia	110	500	0	203	<5000	Conforme
PMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
PS	<11	Ausencia	150	20	0	57	<5000	Conforme
TC	<11	Ausencia	120	300	1000	473	<5000	Conforme
TB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TS	<11	Ausencia	10	100	0	36.6	<5000	Conforme

El cuadro N° 15 muestra los resultados obtenidos en las determinaciones realizadas en las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas seleccionadas de Súper Selectos sucursal Centro Comercial San Luis.

Se observa en el cuadro N° 15 que los resultados de la determinación del patógeno *Salmonella spp.* en 24 muestras seleccionadas del Súper Selectos sucursal Centro Comercial San Luis, en ninguna de las 24 muestras de Especies y Hierbas Aromáticas se observó crecimiento de colonias características de *Salmonella spp.*, haciendo un total de 100% de las muestras que dieron como resultado, la ausencia de este patógeno, por lo tanto, los productos se encuentran dentro de la especificación de Ausencia de *Salmonella spp.* según lo establecido por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos y La Norma Técnica Colombiana NTC 4423 Industria Alimentaria. Especies y Condimentos.

Para Recuento de Coliformes Fecales el 100% las muestras dieron como resultado valores menores de <11 NMP/g (Ver anexo N° 1) valor que se encuentra estimado por la Norma Técnica Colombiana NTC 4423 “Industria alimentaria. Especies y condimentos”.

En cuanto a los resultados obtenidos en la determinación de Recuento de Mohos y Levaduras el 100% de las muestras seleccionadas de Especies y Hierbas Aromáticas de las 4 diferentes marcas presentaron un valor <5000 UFC/g (Ver anexo N°1) según lo establecido por la Norma Técnica Colombiana NTC 4423 “Industria alimentaria. Especies y condimentos”.

Estos resultados indican que las muestras se encuentran en buenas condiciones y no han sido expuestas a contaminación por el medio ambiente, durante su almacenamiento, manipulación y transporte.

5.4.1 Comparación de Resultados

Según los resultados presentados en determinación de *Salmonella spp.* en Agar Bismuto Sulfito (BB) y Agar Xilosa Lisina Desoxicolato (XLD), en ninguna de las 72 muestras seleccionadas procedentes de los Supermercados Súper Selectos Metrocentro 8° etapa, Súper Selectos Centro Comercial San Luis, Despensa de Don Juan Escalón Norte del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador, se observó crecimiento de colonias características de *Salmonella spp.*, (Ver Anexo N° 14, Figura N°31) lo que nos indica que el 100% de las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas analizadas dieron como resultado la ausencia del patógeno *Salmonella spp.*, por lo tanto, cumplen con la especificación establecida por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08⁽²²⁾ y la Norma Técnica Colombiana NTC 4423 “Industria alimentaria. Especies y condimentos” ⁽¹⁹⁾. (Ver Anexo N° 1)

Cuadro N° 16 Porcentaje de cumplimiento de las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas con las especificaciones de la RTCA 67.04.50:08 y NTC 4423, para *Salmonella spp* (Ver Anexo N° 1).

Muestras de Especies y Hierbas Aromáticas	Porcentaje
Muestras que No Cumplen	0
Muestras que Cumplen	100

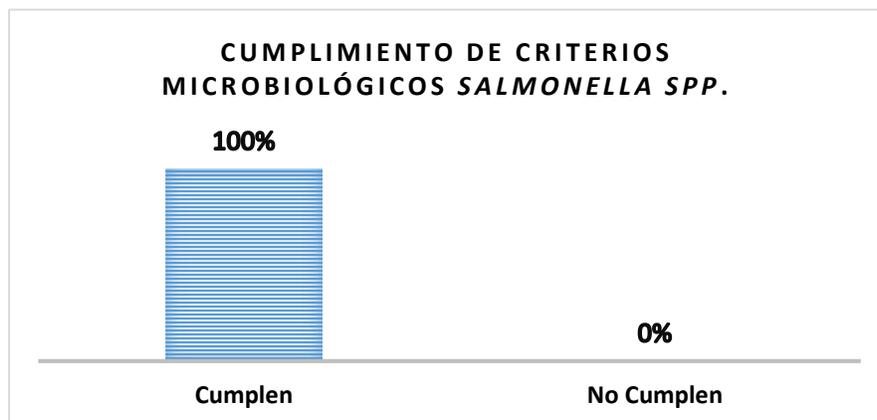


Figura N° 21. Resultados de los porcentajes de cumplimiento de Análisis Microbiológicos de *Salmonella spp* en muestras de Especies y Hierbas Aromáticas según especificaciones del RTCA 67.04.50:08 y NTC 4423.

En el cuadro N° 16 y Figura N°21 reflejan los resultados de las 72 muestras de Especies y Hierbas Aromáticas analizadas procedentes de los Supermercados Súper Selectos Metrocentro 8° etapa, Súper Selectos Centro Comercial San Luis y Despensa de Don Juan Escalón Norte, evidenciando que el 100% de las muestras cumplen con las especificaciones del RTCA 67.04.50:08 y NTC 4423. (Ver Anexo N° 1) para la determinación del patógeno *Salmonella spp*.

Para la determinación para Coliformes Fecales por medio de Caldo Rapid Coliform y Caldo EC por la técnica del Numero Más Probable (Ver Anexo N° 13) el 100% de las muestras analizadas de Especies y Hierbas Aromáticas cumplen, el límite establecido de <11 NMP/g por la Norma Técnica Colombiana NTC 4423 “Industria alimentaria. Especies y condimentos” ⁽¹⁹⁾. (Ver Anexo N° 1)

Cuadro N° 17 Porcentaje de cumplimiento de las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas con las especificaciones NTC 4423, para Coliformes Fecales (Ver Anexo N° 1).

Muestras de Especies y Hierbas Aromáticas	Porcentaje
Muestras que No Cumplen	0
Muestras que Cumplen	100

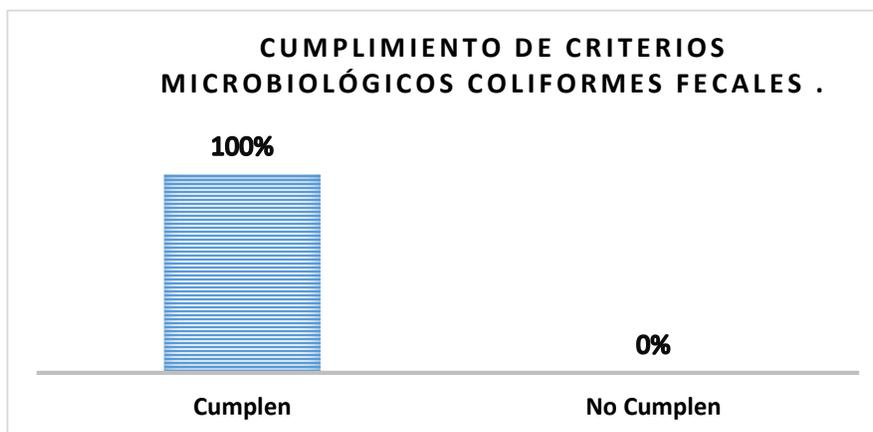


Figura N° 22. Resultados de los porcentajes de cumplimiento de Análisis Microbiológicos de Coliformes Fecales en muestras de Especies y Hierbas Aromáticas según especificaciones del NTC 4423 (Ver anexo N°1)

En el cuadro N° 17 y figura N° 22 se observa que el 100% de las muestras analizadas cumplen con las especificaciones declaradas por la Norma Técnica Colombiana 4423, Industria Alimentaria Especies y Condimentos ⁽¹⁹⁾, (Ver Anexo N° 1) por lo que, desde el punto de vista microbiológico, son aptas para el consumo humano en conformidad con los resultados obtenidos.

Para el Recuento de Mohos y Levaduras en agar Papa Dextrosa, se observó una cantidad mínima de crecimiento en las placas de Mohos y Levaduras, los cuales presentaron las siguientes características: moho de forma redonda colonia grande, crecimiento radial, apariencia aterciopelada, consistencia mucilaginosa, color verde oscuro y negro. Mientras que las levaduras se presentaron de forma redonda, color blanco, y colonias más pequeñas.

El crecimiento del número de colonias se refleja en la cifra de mohos y levaduras originalmente presentes el cual se reporta el crecimiento de colonias obtenidas en cada placa que luego se multiplica por el factor de dilución que le corresponde cada dilución el resultado se divide entre el volumen de la siembra; debido a que el análisis se realizó por duplicado los resultados obtenidos se dividen entre 2 para obtener un promedio total de UFC/g de cada dilución.

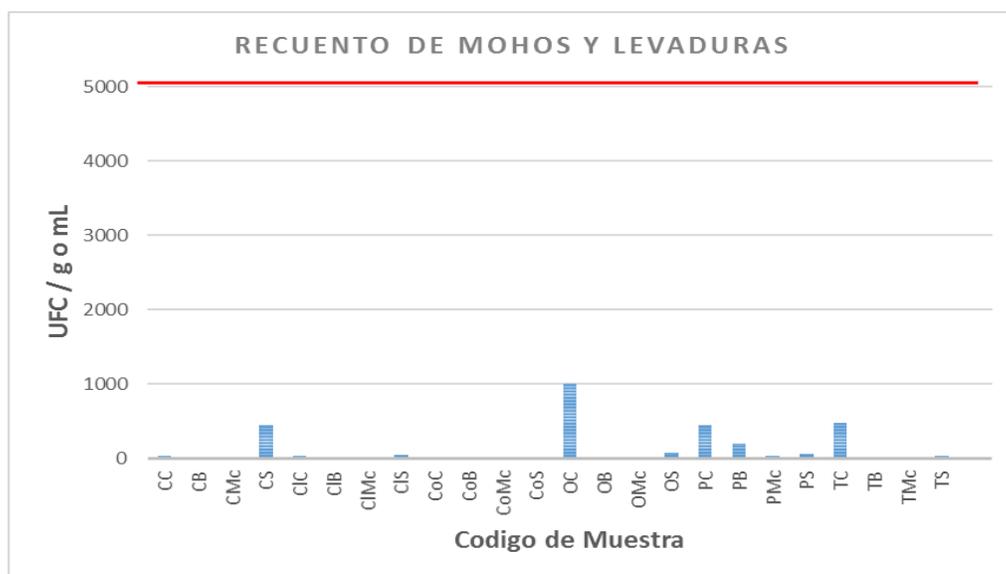


Figura N° 23 Resultados del Recuento de Mohos y Levaduras de las diferentes muestras analizadas. (La línea roja representa el límite mínimo permisible para un producto de buena calidad por el NTC 4423 Ver Anexo No 1).

Se observa en la figura N° 23 crecimiento de Mohos y Levaduras de las diferentes muestras analizadas, el cual no sobrepasa los límites establecidos por la Norma Técnica Colombiana 4423 (Ver Anexo N° 1), pero al presentarse un leve crecimiento de Mohos y Levaduras en el análisis, este puede indicar que a pesar de la poca A_w que contienen las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas los procesos de manufactura y empaque realizados a altas temperaturas estos microorganismos, Mohos y Levaduras en forma de espora sobreviven y pueden ocasionar que en la vida de los productos en anaquel sea menor de la estipulada en la etiqueta.

Cuadro N° 18 Porcentaje de cumplimiento de las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas con las especificaciones NTC 4423, para Mohos y Levaduras (Ver Anexo N° 1).

Muestras de Especies y Hierbas Aromáticas	Porcentaje
Muestras que No Cumplen	0
Muestras que Cumplen	100

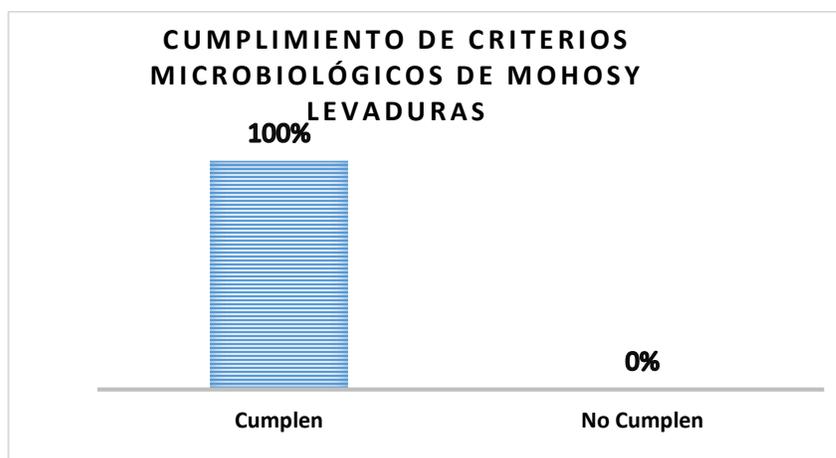


Figura N° 24 Resultados en porcentaje de las muestras analizadas que cumplen con el Recuento de Mohos y Levaduras especificado en el NTC 4423 (Ver Anexo N°1).

En la figura No 22 y cuadro N°18 se refleja los resultados en los cual se puede observar que las 72 muestras de Especies y Hierbas Aromáticas analizadas el 100% de las muestras se encuentran abajo del límite mínimo establecido por el NTC 4423 para Mohos y Levaduras. (Ver Anexo N° 12).

Los resultados obtenidos de los Análisis Microbiológicos realizados a cada una de las 72 muestras de Especies y Hierbas el 100% de estas cumplen con el Recuento de Mohos y Levaduras, Determinación de Coliformes Fecales y Ausencia de *Salmonella spp.* Lo que nos indican que las materias primas se encuentran en buenas condiciones y que hay una buena manipulación de estas por parte de los manipuladores de igual forma nos indica que el equipo, materiales y las materias primas se trabajan con Buenas Prácticas de Manufactura y Empaque. De igual forma que la práctica de limpieza y desinfección y los controles de temperatura han sido los adecuados para la fabricación de este tipo de productos dejando en evidencia una vida de anaquel aceptable.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

6.0 CONCLUSIONES

1. El resultado obtenido en la encuesta demuestra que las marcas McCormick, Sasson, Badia y La canasta, son las preferidas por los consumidores ya que las restantes marcas, no se comercializan en todas las cadenas comerciales, y su variedad en Especias y Hierbas Aromáticas es muy reducida.
2. La presentación de las Especias y Hierbas Aromáticas, varía según la marca, de acuerdo a esto y a la preferencia de los consumidores se seleccionaron las presentaciones de frasco pequeño y bolsa debido a la conveniencia de estas por ser prácticas y fáciles de ser guardadas en contenedores reutilizables para ser analizadas.
3. En la verificación del cumplimiento de los requisitos de etiquetado de las 4 marcas analizadas, 2 de ellas cumplen con el 100%, mientras que los 2 restantes cumplen con el 90% debido a que no cumple con el Criterio “Instrucciones de uso y Conservación” según el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.07:10 Etiquetado de Alimentos Preenvasados.
4. De acuerdo a los resultados que las 72 muestras analizadas de Especias y Hierbas Aromáticas se consideran aptas para el consumo humano en el análisis microbiológico, ya que cumplen con todas las especificaciones establecidas por el RTCA 67.04.50:08 y NTC 4423.

5. La Empresa productora y distribuidora de Especies y Hierbas Aromáticas No cumple con los requisitos de infraestructura, que son solicitados por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas, Procesados. Por lo que en un futuro podría ser afectada la calidad de los productos.
6. La empresa de Especies y Hierbas Aromáticas utiliza altas temperaturas, de 90°C – 100°C, a determinados tiempos como método de sanitización lo que beneficia la eliminación de Patógenos, Hongos y Esporas. A pesar de no cumplir con los criterios de infraestructura cumple con los criterios microbiológicos establecidos por el RTCA y NTC

CAPITULO VII
RECOMENDACIONES

7.0 RECOMENDACIONES

1. Que la institución competente gestione la incorporación de nuevos parámetros microbiológicos en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 para el análisis de Especies y Hierbas Aromáticas ya que es necesario reducir los riesgos de Enfermedades Transmitidas por Alimentos y para ayudar a garantizar la inocuidad microbiológica de estos productos.
2. Que las empresas encargadas del empaque y exportación de Especies y Hierbas Aromáticas en El Salvador, cumplan con las Buenas Prácticas de Manufactura, igualmente cumplir con todos los requisitos de infraestructura y así disminuir la carga microbiana y evitar posibles contaminaciones.
3. Defensoría del Consumidor a través de la Unidad de Seguridad y la Calidad y el Ministerio de Salud realicen monitoreos constantes y fortalezca el sistema de vigilancia de Especies y Hierbas Aromáticas, con el fin de conocer la calidad microbiológica de estos productos 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.
4. Que la correspondiente institución exija a los fabricantes de Especies y Hierbas Aromáticas cumplir con los requisitos de etiquetado, establecidos en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.07:10. Etiquetado General de Alimentos Previamente Envasados”.
5. Que las etiquetas detallen los requisitos de etiquetado, para asegurar el conocimiento al público en general y poder cumplir así los requerimientos para la exportación según el mercado internacional.

6. Concientizar y capacitar por parte de las instituciones competentes a los agricultores para cumplir con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y así de esta forma asegurar que las Especies y Hierbas Aromáticas sean cortadas, recolectadas y transportadas en las mejores condiciones higiénicas posible para asegurar la inocuidad desde su origen.

7. Que en futuros trabajos de graduación se determine el análisis físico químico y un microbiológico comparativo, con el fin de monitorear la calidad de las especias y hierbas aromáticas que se comercializan en los mercados.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. Asociación Naturland (2000). Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico: Pimienta.
2. Calderón y Pascual, Vicente y Pascual Anderson, M^a del Rosario. (2000). "Microbiología Alimentaria. Metodología Analítica para alimentos y Bebidas". Madrid: Díaz de Santos.
3. Camacho, A., M.Giles, A.Ortegón, M.Palao, B.Serrano y O.Velázquez. 2009. Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2^a ed. Facultad de Química, UNAM. México. Método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y Escherichia coli por la técnica de diluciones en tubo múltiple (Número más Probable o NMP) http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Colif-tot-fecales-Ecoli-NMP_6529.pdf.
4. Camacho, A., M.Giles, A.Ortegón, M.Palao, B.Serrano y O.Velázquez. 2009. Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2^a ed. Facultad de Química, UNAM. México Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Cuenta-mohos-levaduras_6530.pdf
5. Chavarría Marta (2013). Control Microbiológico de Hierbas Aromáticas y Especias. Consultado 1 de febrero de 2015. disponible en <http://www.consumer.es/seguridadalimentaria/sociedadconsumo/2013/05/16/216713.php>

6. Codex Alimentarius. Código de Prácticas de Higiene para Especies y Plantas Aromáticas Desecadas CAC/RCP 42-1995 Adoptado en 1995. Revisado en 2014.
7. DE M , DE AK , Mukhopadhyay R. , Banerjee AB y Miro M. (2003) “Actividad Antimicrobiana de Cuminum cyminum L.” <http://farmacia.ugr.es/ars/pdf/266.pdf>
8. FAO Estudio de Caso –Enfermedades Transmitidas por Alimentos en El Salvador <http://www.fao.org/3/a-i0480s/i0480s03.pdf>
9. Food and Drug Administration (FDA) (2001) Association of Analytical Communities (AOAC). Métodos microbiológicos de Laboratorio. Bacteriological Analytical Manual:Salmonella. 2000. [Artículo de internet]. <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm070149.htm>. [Consultado: 30 de abril de 2015].
10. 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: 30 de abril de 2015].
11. Food and Drug Administration (FDA). Association of Analytical Communities (AOAC). Métodos microbiológicos de laboratorio. Manual: Enumeration of *Escherichia coli* and the *Coliform Bacteria*. <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm064948.htm> . [Consultado: 30 de abril de 2015].

12. Food-Info, Bacterias Patógenas: Salmonella. Consultado 14 de febrero de 2015. <http://www.food-info.net/es/bact/salm.htm>
13. Gernot Kazers Spice Pages (Modificado el 8 de mayo de 2008) http://gernot-katzers-spice-pages.com/engl/Syzy_aro.html
14. Hirasa Kenji, Takemasa Mitsuo; "Ciencia y Tecnología de las Especies" España, editorial Acribia S.A. 2002.
15. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Manual de Procedimientos para el Control Microbiológico de Alimentos. Recuento de Mohos y Levaduras. [artículo de internet]. [Consultado el 22 de abril de 2015].
<https://books.google.com.sv/books?id=HcsOAQAAIAAJ&pg=PA36&dq=recuento+de+mohos+y+levaduras&hl=es&sa=X&ei=2aCRVdrZMsfzoASJ-oDoAg&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=recuento%20de%20mohos%20y%20levaduras&f=false>
16. Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS). Enfermedades Gastrointestinales <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/enfermedades-gastrointestinales>.
17. Maistre, Jacques. (1969). "las plantas de Especies" Barcelona: Blume.
18. Morales V, Pedro. (13/12/2012). Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? [Online]. Disponible en: <http://web.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%20f1oMuestra.pdf>. Fecha de Consulta: 10 de febrero de 2015.

19. Norma Técnica Colombiana 4423 Industria Alimentaria. Especies y Condimentos.
20. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; FAO; Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico Estudios de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua”. Consultado el 26 de febrero de 2015 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0480s/i0480s.pdf>
21. Organización Mundial de la Salud (OMS). Nota descriptiva N° 139 Salmonella (No Tifoidea) (agosto 2013). Consultado el 16 de febrero de 2015. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/es/>
22. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos.
23. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales.
24. United States Department of Agriculture (USDA); Food Safety and Inspection Service. Hoja Informativa: Salmonella (2013).
25. Vivanco, M. (2005). Muestreo Estadístico. Diseño y Aplicaciones (1 ed). Santiago Chile: Universitaria.
26. <https://alcaldiass.wordpress.com/2009/05/08/distrito-municipal-2/>. Fecha de consulta: 28 de enero de 2015

27. <http://www.botanical-online.com/especies.htm> [artículo de internet]
Consultado el 24 de enero de 2015.
28. http://www.britanialab.com/productos/328_hoja_tecnica_es.pdf.
Laboratorios Britania (2015) Agar Citrato de Simmnons [Fecha de Consulta 5 de mayo de 2015].
29. <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/simedio.htm>.
Laboratorios Britania (2015) Agar SIM. [Fecha de Consulta 5 de mayo de 2015].
30. <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/tsiagar.htm>.
Laboratorios Britania (2015). Agar Triple Azúcar y Hierro. [Fecha de Consulta 5 de mayo de 2015].
31. http://www.britanialab.com/productos/180_hoja_tecnica_es.pdf.
Laboratorios Britania (2015) Caldo Indol. [Fecha de Consulta 5 de mayo de 2015].
32. <http://britanialab.com.ar/esp/productos/b02/mr-vpmedio.htm>. Laboratorios Britania (2015) MR-VP Medio [Fecha de Consulta 5 de Mayo de 2015].
33. <http://fichas.infojardin.com/condimentos/syzygium-aromaticum-eugenia-caryophyllata-clavo-clavero.htm> [Ficha Informativa] Consultado el 1 de mayo de 2015.
34. <http://www.herbwisdom.com/es/herb-cinnamon.html> [artículo de internet]
Consultado el 3 de mayo de 2015

35. http://www.ispch.cl/sites/default/files/documento_tecnico/2010/03/PRT-712.02-004%20V9%20NMP%20Colif%20y%20E.coli_.pdf
36. <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/pc59.htm> [artículo de internet] Consultado el 24 de enero de 2015.
37. http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_pimienta.pdf [artículo de internet] Consultado el 24 de enero de 2015.

GLOSARIO

GLOSARIO

1. **Agar:** ⁽²⁾ Es un elemento solidificante muy empleado para la preparación de medios de cultivo. Se licúa completamente a la temperatura del agua hirviendo y se solidifica al enfriarse a 40 grados.
2. **Asa Bacteriológica** ⁽²⁾: es un instrumento de laboratorio tipo pinza que consta de una base que puede estar hecha de platino, acero, aluminio y un filamento que puede ser de nicromo, tungsteno o platino que termina o en un arito de 5 mm o en punta. Se emplea para transportar o arrastrar o trasvasar inóculos (pequeño volumen que contiene microorganismos en suspensión) desde la solución de trabajo también llamada "solución madre" al medio de cultivo (sólido o líquido) o de un medio a otro (resiembra). También sirve para la realización de frotis. Barquillo: s. m. Hoja delgada de pasta de harina con azúcar y canela u otra esencia, a la que se da forma de canuto.
3. **Aw** ⁽²⁰⁾: es la relación que existe entre la presión de vapor de un alimento dado en relación con la presión de vapor del agua pura a la misma temperatura.
4. **Canela** ⁽³⁴⁾: es un condimento que se obtiene a partir de la corteza de diferentes árboles de hoja perenne de la familia *cinnamomum*, que se cultivan durante la temporada de lluvias, cuando esta corteza se vuelve más blanda.
5. **Clavo de Olor** ⁽¹³⁾: son los botones (flores que aún no abren) secos del "árbol del clavo" (familia Myrtaceae, nativo de Indonesia), usados como especia en las cocinas de todo el mundo. Los clavos (en cocina) se utilizan enteros o molidos, pero, como son extremadamente fuertes, se usan en poca cantidad.
6. **Codex Alimentarius**:⁽⁶⁾ establecida por la FAO y la OMS en 1963, elabora normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias

internacionales armonizadas destinadas a proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de los alimentos. Asimismo, promueve la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales.

- 7. Coliformes fecales:** ⁽¹¹⁾ bacterias pertenecientes al grupo Coliforme, bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, que fermentan la lactosa a 44.5-45.5 con producción de gas.
- 8. Coliformes totales:** ⁽¹¹⁾ bacterias de origen fecal, microorganismos bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados. Poseen la característica de fermentar la lactosa con producción de gas dentro de 48 horas de incubación a 35°C.
- 9. Comino:** ⁽⁷⁾ es una planta herbácea y especia originaria de la cuenca del Mediterráneo, difundida en la actualidad también por América. Es una planta anual perteneciente a la familia Apiaceae. Tiene un característico sabor amargo y un olor fuerte y dulzón gracias a su alto contenido en aceites. Se asocia a la cocina hindú por estar presente en el curry
- 10. Desinfección:** ⁽²⁾ La reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.
- 11. Distribución normal** ⁽²⁵⁾ La distribución gaussiana, recibe también el nombre de distribución normal, ya que una gran mayoría de las variables continuas de la naturaleza siguen esta distribución.
- 12. Hierbas Aromáticas:** ⁽¹⁷⁾ son plantas muy utilizadas en la cocina latinoamericana por sus cualidades aromáticas y condimentarias. Son cultivadas en huertos de diferente extensión. A lo largo de la historia las hierbas fueron ignoradas, excepto la menta, el perejil y el ajo.

Algunas sólo eran localmente conocidas. Las hierbas aromáticas secas tienen un aroma muy fuerte y deben ser utilizadas con mesura.

- 13. ETAs:**⁽⁸⁾ Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs). Las ETAs son un conjunto de enfermedades que resultan de la ingestión de alimentos y/o agua contaminados en cantidades suficientes como para afectar la salud del consumidor.
- 14. Especia** ⁽¹⁴⁾: se denomina especia a una parte vegetal con propiedades aromáticas o picantes. El término se aplicó principalmente a aquellas semillas, ramas, rizomas, frutos, hojas, brotes u otras partes de las plantas que procedían de lugares tropicales, en un sentido más amplio también se consideran especias las llamadas hierbas aromáticas o culinarias
- 15. Infecciones alimentarias:** ⁽⁸⁾ son las ETAs producidas por la ingestión de alimentos o agua contaminados con agentes infecciosos específicos tales como bacterias, virus, hongos, parásitos, que en el intestino pueden multiplicarse y/o producir toxinas.
- 16. Inocuidad alimentaria:** ⁽⁸⁾ es un proceso que asegura la calidad en la producción y elaboración de los productos alimentarios. Garantiza la obtención de alimentos sanos, nutritivos y libres de peligros para el consumo de la población
- 17. Intoxicaciones alimentarias:** ⁽⁸⁾ son las ETAs producidas por la ingestión de toxinas producidas en los tejidos de plantas o animales, o productos metabólicos de microorganismos en los alimentos, o sustancias químicas que se incorporan a ellos de modo accidental o intencional en cualquier momento desde su producción hasta su consumo.
- 18. Mezcla de Especias o Sazonadores:**⁽¹⁴⁾ es una combinación de Especias y Hierbas Aromáticas que contienen cierta cantidad de sal.

19. Muestreo aleatorio estratificado: ⁽²⁵⁾ es aquel en el que se divide la población de N individuos, en k subpoblaciones o estratos, atendiendo a criterios que puedan ser importantes en el estudio, de tamaños respectivos y realizando en cada una de estas subpoblaciones muestreos aleatorios simples de tamaño n .

20. Muestreo aleatorio simple: ⁽²⁵⁾ Si se selecciona un tamaño de muestra n de una población de tamaño N de tal manera que cada muestra posible de tamaño n tenga la misma probabilidad de ser seleccionada, el procedimiento de muestreo se denomina muestreo aleatorio simple. A la muestra así obtenida se le denomina muestra aleatoria simple.

21. Orégano:⁽¹⁷⁾ una hierba aromática muy apreciada gastronómicamente, ya que aporta una intensa personalidad a las elaboraciones en las que participa como condimento. Son las hojas de esta planta las que se utilizan como condimento tanto secas como frescas, aunque secas poseen mucho más sabor y aroma.

22. Pimienta: ⁽¹⁾ es una especie de la familia de las piperáceas, cultivada por su fruto, que se emplea seco como especia. El fruto es una drupa (aproximadamente 5 mm) que se puede usar entera o en polvo obteniendo variedades como la negra, blanca o verde, con la única diferencia del grado de maduración del grano.

23. Tomillo: ⁽²⁷⁾ es una hierba aromática bastante habitual en la cocina mediterránea. Debido a su intenso olor y característico sabor se utiliza en diferentes elaboraciones, además de sus características organolépticas, propiedades digestivas. Se puede utilizar tanto fresco como seco, dependiendo de la receta.

ANEXOS

ANEXO No 1

CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

Cuadro N° 19 Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos, de acuerdo a Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08. (22)

12.0 Grupo de Alimento: Salsas, aderezos, especias y condimentos: se trata de una categoría amplia que incluye sustancias que se añaden a un alimento para acentuar su aroma y gusto: mayonesa y aderezos; especias, hierbas desecadas, consomés y condimentos; salsa de tomate, mostaza y salsas para sazonar.						
12.2 Subgrupo del alimento: Especias, hierbas desecadas, consomé y condimentos						
Parámetro	Plan de muestreo				Límite	
	Tipo de riesgo	clase	n	c	m	M
<i>Staphylococcus aureus</i> (aplica para consomés y condimentos)	C	3	5	1	10 UFC/g	10 ² UFC/g
<i>Salmonella ssp/25 g</i>		2		0	Ausencia	----

Cuadro N° 20 Requisitos Microbiológicos para Especias, Hierbas Aromáticas, Condimentos puros o en polvo según Norma Técnica Colombiana NTC 4423. (19)

Requisitos	N	m	M	c
	Número de muestras que se van a examinar	Índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad	Índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad	Número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M
Número más probable (NMP) coliformes fecales /g	3	11	90	1
Recuento de mohos y levaduras, Unidades formadoras de colonias (UFC)/g	3	5000	50000	1
Detección de salmonella / 25g	10	0	-	0

Fuente: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2008. Industria alimentaria: especias y condimentos (NTC 4423). ICONTEC. Bogotá, CO. 16p.

ANEXO N° 2

Tabla No 1. Tabla de Distribución Normal Estándar ⁽¹⁸⁾

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7703	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8930
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9561	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9901	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9954	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974

ANEXO N°3



Figura N° 25 Ubicación el Distrito dos en el Departamento de San Salvador. (26)

ANEXO N°4

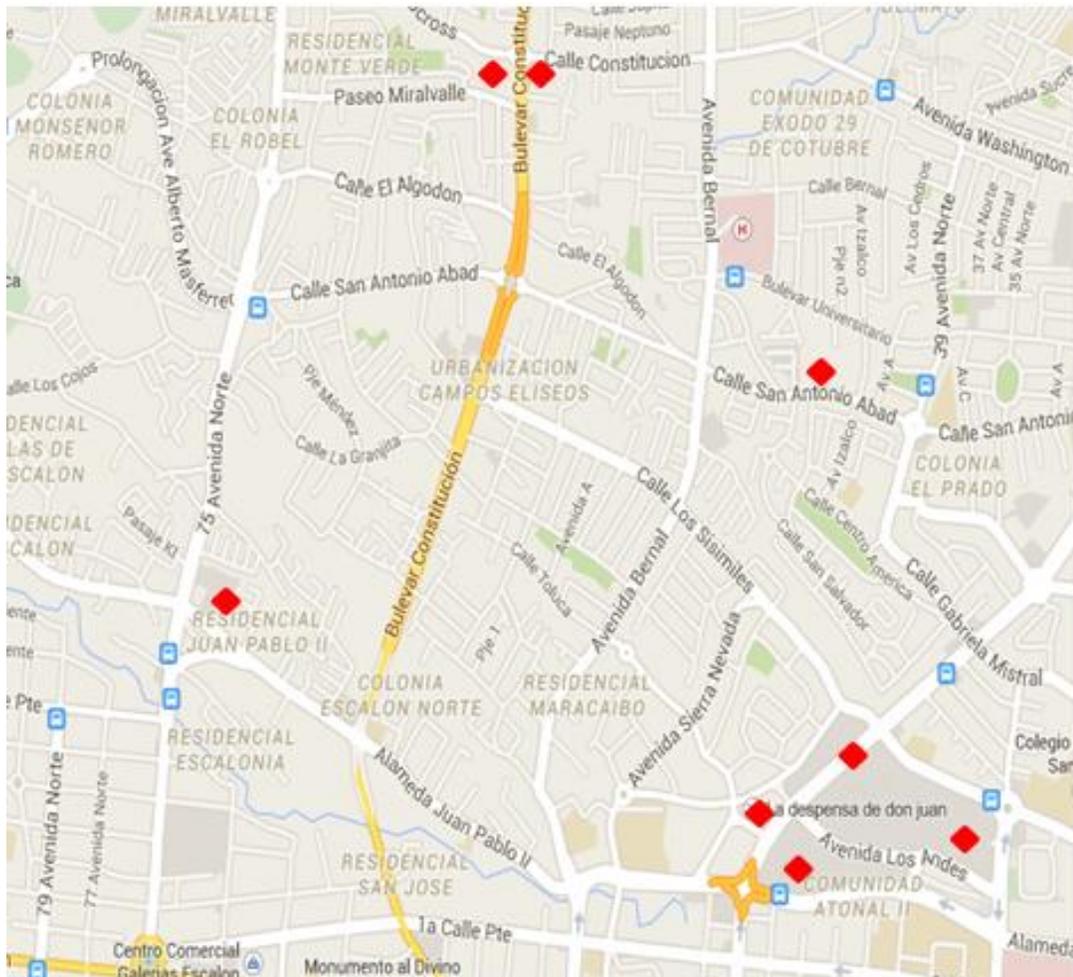


Figura N° 26 Mapa del distrito número dos, del área metropolitana de San Salvador. En color rojo aparecen los 8 supermercados del distrito (26).

ANEXO N° 5

Cuadro N° 21. Codificación de Supermercados y Marcas de Especies y Hierbas Aromáticas

Código	Descripción
SS	Súper Selectos
SD	Despensa de Don Juan
SSM	Súper Selectos Metrocentro
SSL	Súper Selectos San Luis
SDE	Despensa de Don Juan Escalón Norte
Mc	McCormick
Ba	Badia
Ca	La Canasta
Sa	Sasson
CC	Canela Canasta
CB	Canela Badia
CMc	Canela McCormick
CS	Canela Sasson
CIC	Clavo Canasta
CIB	Clavo Badia
CIMc	Clavo McCormick
CIS	Clavo Sasson
CoC	Comino Canasta
CoB	Comino Badia
CoMc	Comino McCormick
CoS	Comino Sasson
OC	Orégano Canasta
OB	Orégano Badia
OMc	Orégano McCormick
OS	Orégano Sasson
PC	Pimienta Canasta
PB	Pimienta Badia
PMc	Pimienta McCormick
PS	Pimienta Sasson
TC	Tomillo Canasta
TB	Tomillo Badia
TMc	Tomillo McCormick
TS	Tomillo Sasson

ANEXO N° 6

Tabla N° 2 Para serie de 3 tubos con 0.1, 0.01, y 0.001 g. NMP por gramo con un 95% de confianza ⁽³⁵⁾

Tubos Positivos			NMP/g	Lim. Conf.		Tubos Positivos			NMP/g	Lim. Conf.	
0.10	0.01	0.001		Bajo	Alto	0.10	0.01	0.001		Bajo	Alto
0	0	0	<3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1,000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4,100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	--

ANEXO N°7

Lista de Chequeo para Empresa Empacadora y Distribuidora de Especias y Hierbas Aromáticas en El Salvador.



Universidad de El Salvador



Facultad de Química y Farmacia

Evaluación de la calidad Microbiológica de Especias y Hierbas Aromáticas, comercializadas en los supermercados del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador

Objetivo:

Realizar un diagnóstico de las Buenas Prácticas de Manufactura y Empaque a una empresa encargada del empaque y exportación de especias en El Salvador.

Nombre de Empresa _____

Dirección de la Empresa _____

Teléfono de la Empresa _____ Fax _____

Correo electrónico de la Empresa _____

1. ¿Qué tipo de especias exportan?

Canela en polvo	Pimienta negra	Clavo de Olor	Tomillo	Orégano	Otros

2. Realizan un control de calidad a las materias primas, antes de producir las especias

Si ____ No ____

3. El empaque primario es el adecuado para las especias

Sí ____ No ____

4. ¿Cuál es el destino actual de la exportación de los productos?

- C.A. ____ - USA ____

- Europa ____ - Suramérica ____

5. ¿A cuántos países exportan?

- 1 ____ -15 ____

- 5 ____ - 20 ____

-10 ____ - 25 o más ____

6. ¿Qué reglamento es el que deben cumplir para la exportación?

7. ¿Qué proceso utilizan para el empaclado?

8. ¿Cuáles son los controles que realizan a las especias empacladas?

9. ¿Las condiciones del edificio son las adecuadas?

Sí ____ No ____

10. ¿Existe una limpieza adecuada de las instalaciones?

Sí____

No____

11. Diagnóstico de las Buenas Prácticas de Manufactura

B.P.M	Si	No
Utilizan Gabacha		
Utilizan Gorro y Mascarilla		
Utilizan Guantes		
Existe un área de lavado de manos		
Existe un área exclusiva para cada especia		

Lista de chequeo según requerimientos establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas, Procesados (23).

Aspecto	Observaciones	Cumple	No Cumple
Planta y sus alrededores	-Limpios -Ausencia de focos de contaminación -Ubicación adecuada		
Instalaciones físicas			
Diseño	-Tamaño y construcción del edificio adecuado. -Protección en puertas y ventanas contra insectos, roedores y otros contaminantes. - Área específica para vestidores e ingerir alimentos.		
Pisos	-Materiales impermeables y de fácil limpieza. -Sin grietas ni uniones de dilatación irregular -Unión entre pisos y paredes redondeadas. -Desagues suficientes		
Paredes	-Paredes exteriores construidas de material adecuado. -Paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar y color claro.		
Techos	- Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas		
Ventanas y Puertas	-Fáciles de desmontar y limpiar -Puertas de superficie lisa y no absorbente, fáciles de limpiar y desinfectar, ajustadas a su marco		
Iluminación	-Intensidad mínima de acuerdo al manual de BPM - Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra ranuras, en áreas de: recibo de materia prima; almacenamiento; proceso y manejo de alimentos. - Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso.		
Ventilación	-Ventilación adecuada. -Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada.		

Continuación Lista de chequeo

Instalaciones sanitarias			
Abastecimiento	-Abastecimiento suficiente de agua potable -Instalaciones apropiadas para almacenamiento y distribución de agua potable -Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente		
Tuberías	-Tamaño y diseño adecuado -Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable y aguas servidas separadas.		
Manejo y Disposición de desechos líquidos			
Instalaciones sanitarias	-Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo. - Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso -Vestidores y espejos debidamente ubicados		
Instalaciones para Lavarse las manos	-Lavamanos con abastecimiento de agua caliente y/o fría -Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indican lavarse las manos		
Limpieza y desinfección			
Programa de limpieza y desinfección	-Programa escrito que regule la limpieza y desinfección -Productos utilizados para limpieza y desinfección aprobados -Productos utilizados para limpieza y desinfección almacenados adecuadamente		
Control de plagas			
Control de Plagas	-Programa escrito para el control de plagas -Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento		
Equipo y utensilios			
Equipo y utensilios	-Equipo adecuado para el proceso -Equipo en buen estado -Programa escrito de mantenimiento preventivo		

ANEXO N°8

Lista de Chequeo de Etiquetado a las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas



Universidad de El Salvador



Facultad de Química y Farmacia

Evaluación de la calidad Microbiológica de Especies y Hierbas Aromáticas, comercializadas en los supermercados del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador

Objetivo:

Verificar el etiquetado de las diferentes especias y hierbas aromáticas, establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.07:10. Etiquetado General de Alimentos Previamente Envasados”

Supermercado: _____

Código de Supermercado: _____

Código de la Muestra: _____

Recolector: _____

Fecha de Recolección: _____

Hora de Recolección: _____

Etiqueta

Información requerida	Cumple	No Cumple
Nombre del alimento		
Lista de ingredientes		
Contenido neto		
Registro sanitario		
Nombre y domicilio		
País de origen		
Identificación de lote		
Marcado de la fecha e instrucción para la conservación		
Instrucciones para el uso		
Idioma español		

Observaciones:

ANEXO N° 9

Lista de Chequeo de Preferencias de los Consumidores de Especies y Hierbas Aromáticas



Universidad de El Salvador



Facultad de Química y Farmacia

Evaluación de la calidad Microbiológica de Especies y Hierbas Aromáticas, comercializadas en los supermercados del distrito dos de la zona metropolitana de San Salvador

Objetivo: Determinar las especias que más se venden en los supermercados del distrito dos de San Salvador.

1. ¿Cuáles de las siguientes Especies y Hierbas Aromáticas son las que utiliza con mayor frecuencia y son imprescindibles en su cocina?

Especies y Hierbas Aromáticas	Si	No	Especies y Hierbas Aromáticas	Si	No	Especies y Hierbas Aromáticas	Si	No
Achiote			Comino			Paprika		
Ajo en polvo			Comino y pimienta			Pimienta blanca		
Ajo grill			Cúrcuma			Pimienta Gorda		
Ajo mix			Curry			Pimienta negra		
Albahaca			Eneldo			Romero		
Canela en polvo			Laurel			Tomillo		
Clavo de olor			Orégano			Otro		

2. ¿Qué presentación de Especies y Hierbas Aromáticas prefiere?

Bolsa	Frasco pequeño	Frasco Mediano	Frasco Grande

2. ¿Qué marca de Especies y Hierbas Aromáticas prefiere?

McCormick	Badia	Sasson	La Canasta	Maggi	Proinca	Vive verde	Producto Solís
							

3. ¿Por qué prefiere esta marca?

ANEXO N° 10

Material

Cristalería:

- Campanas de Durham
- Tubos con tapón de rosca
- Placas de Petri
- Pipetas de mohr de 1.0 mL
- Pipetas de mohr de 10.0 mL
- Tubos pequeños con rosca
- Fracos de vidrio para dilución
- Gradillas para tubos
- Asas de platino con punta y sin punta
- Bolsas de Stomacher

Medios de Cultivo:

- Caldo Rapid Colifom
- Caldo EC
- Caldo Lactosado
- Caldo Tetrionato
- Caldo Rappaport - Vassiliadis
- Agar Papa Dextrosa
- Agua Peptonada Bufferada
- Agar Bismuto Sulfito
- Agar Xilosa Lisina Desoxicolato
- Agar Triple azúcar y hierro
- Agar Citrato de Simmons
- Agar SIM
- Caldo VP Y RM
- Caldo Indol

Reactivos:

- Reactivo de kovac
- KOH
- Alfa naftol
- Rojo de metilo
- Reactivo de Erlich

Equipo:

- Incubadora
- Estufa
- Autoclave
- Campana de Flujo laminar
- Pipeteadores
- Stomacher

ANEXO Nº 11

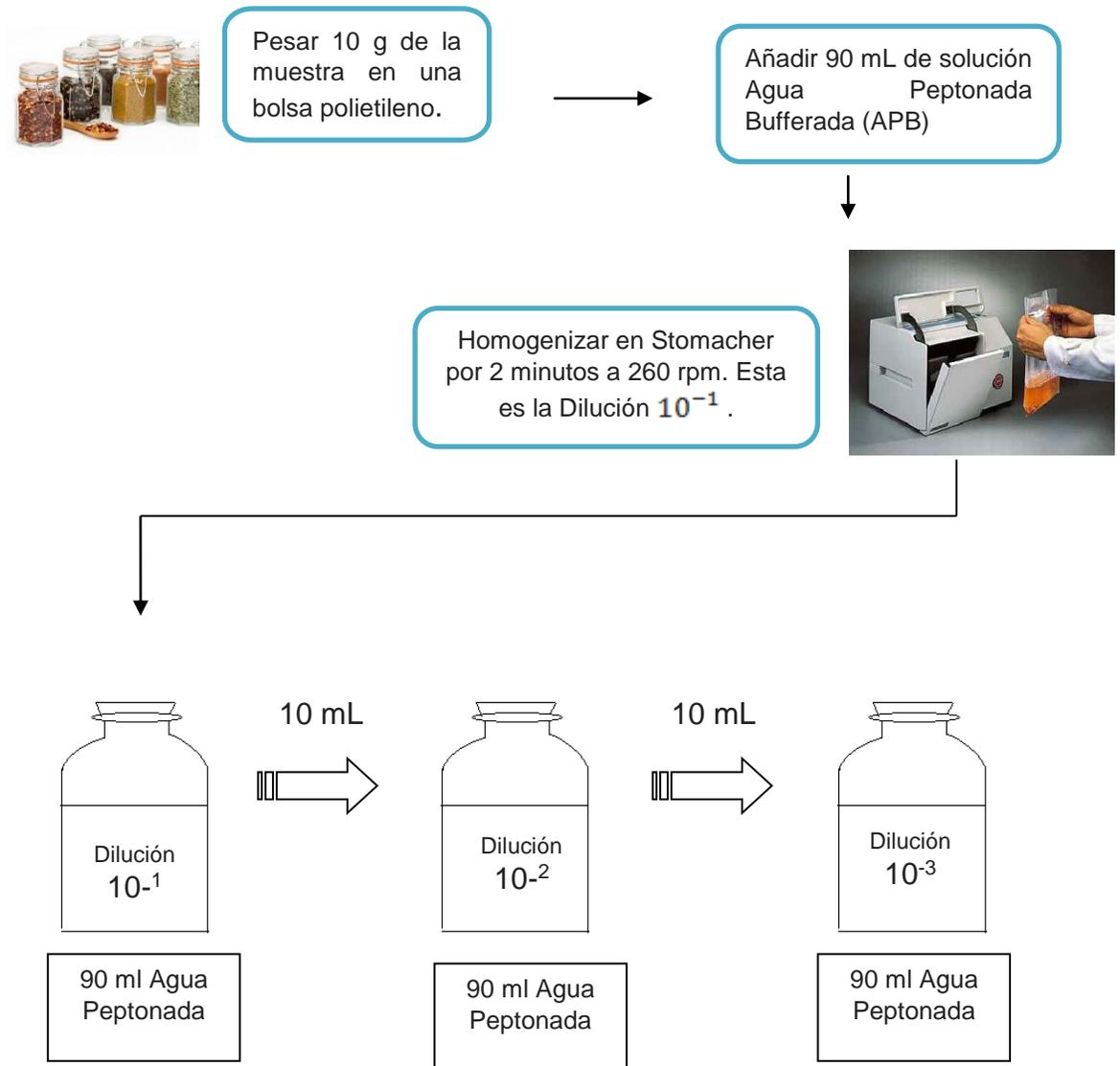


Figura Nº 27. Procedimiento para Preparación de Diluciones. (10)

ANEXO N° 12

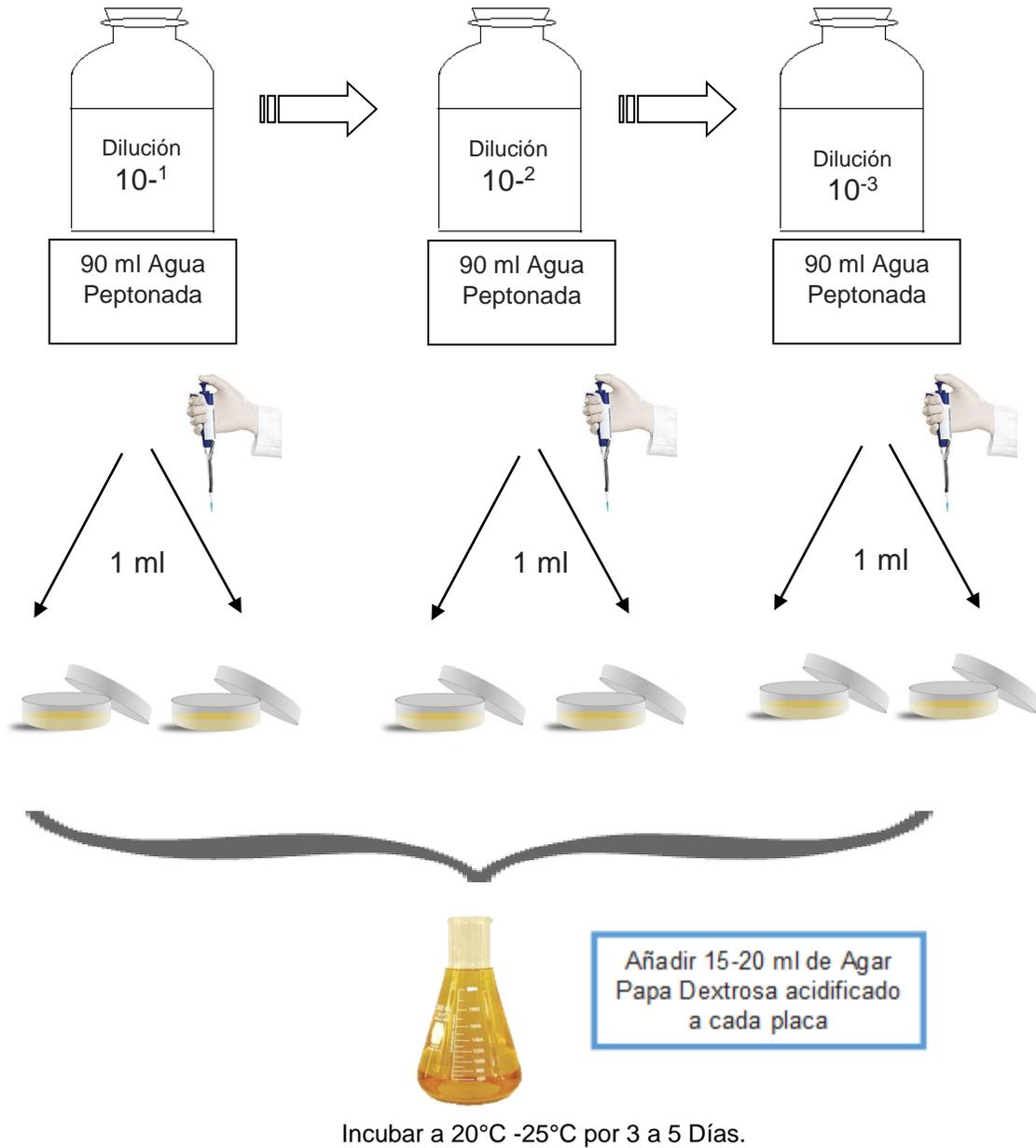
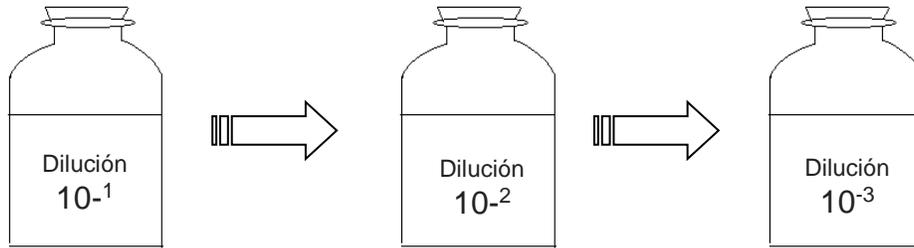
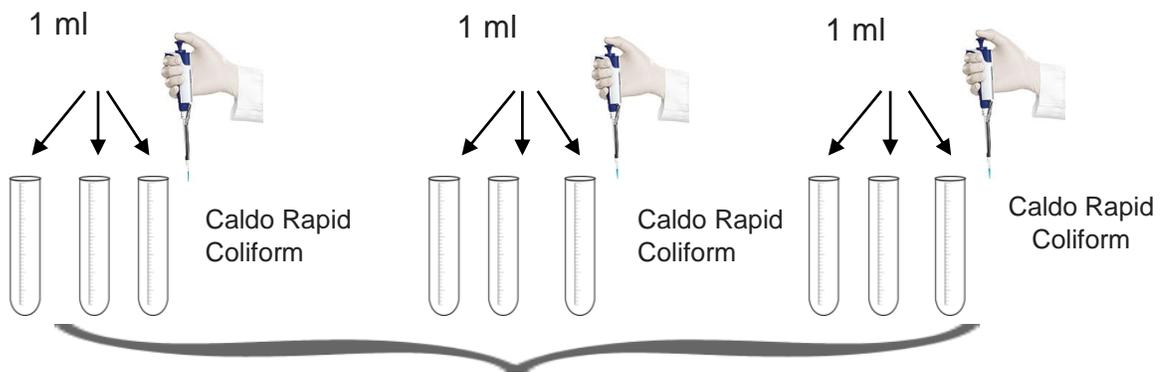


Figura N° 28. Procedimiento para Recuento de Mohos y Levaduras (4,15)

ANEXO N° 13

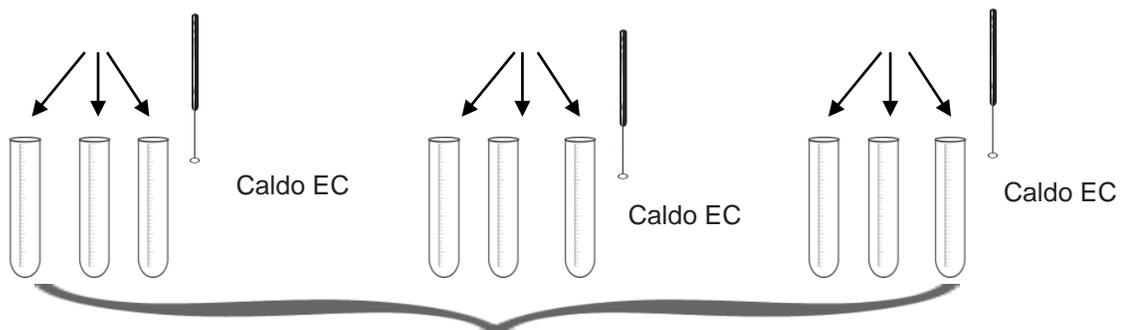


DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES



Incubar a 35 ± 1 ° C por 24 - 48 horas. Observar color verde-azul (positivo para coliformes totales)

DETERMINACIÓN DE COLIFORMES FECALES

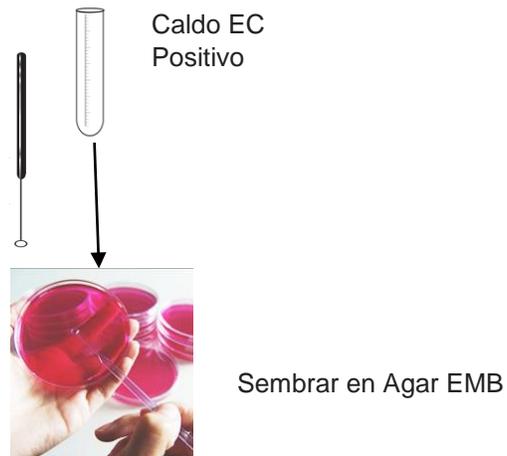


Incubar a 44. 5° C por 24 horas a 48 horas en baño de agua con controlador termostático.
Prueba positiva: formación de gas.

Figura N° 29 Procedimiento para determinación de Coliformes totales y coliformes fecales. *Escherichia coli*. (11)

Anexo N° 13 (Continuación)

IDENTIFICACION DE *ESCHERICHIA COLI*.



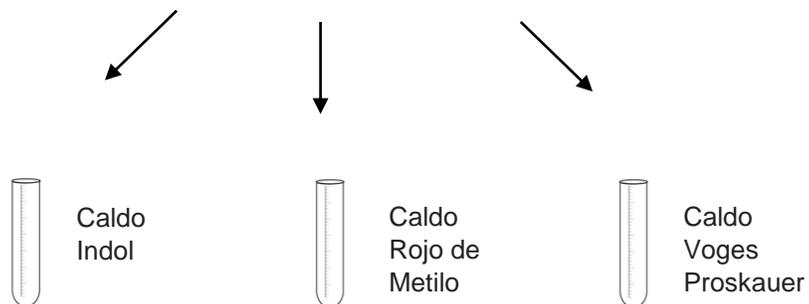
Incubar durante 18-24 horas a $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Prueba positiva colonias oscuras centrada y plana, con o sin brillo metálico

CONFIRMACION DE *ESCHERICHIA COLI*



De las colonias sospechosas sembrar en Agar de Recuento en Placa

Incubar durante 18-24 horas a $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. De las colonias sospechosas de ser *Escherichia coli*, sembrar en los siguientes medios.



Incubar 24 ± 2 h at $35^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Comparar los resultados obtenidos con tablas de pruebas bioquímicas para *Escherichia coli* (Ver Anexo No 15).

Figura N° 30. Identificación de *Escherichia coli*. (11)

ANEXO N° 14

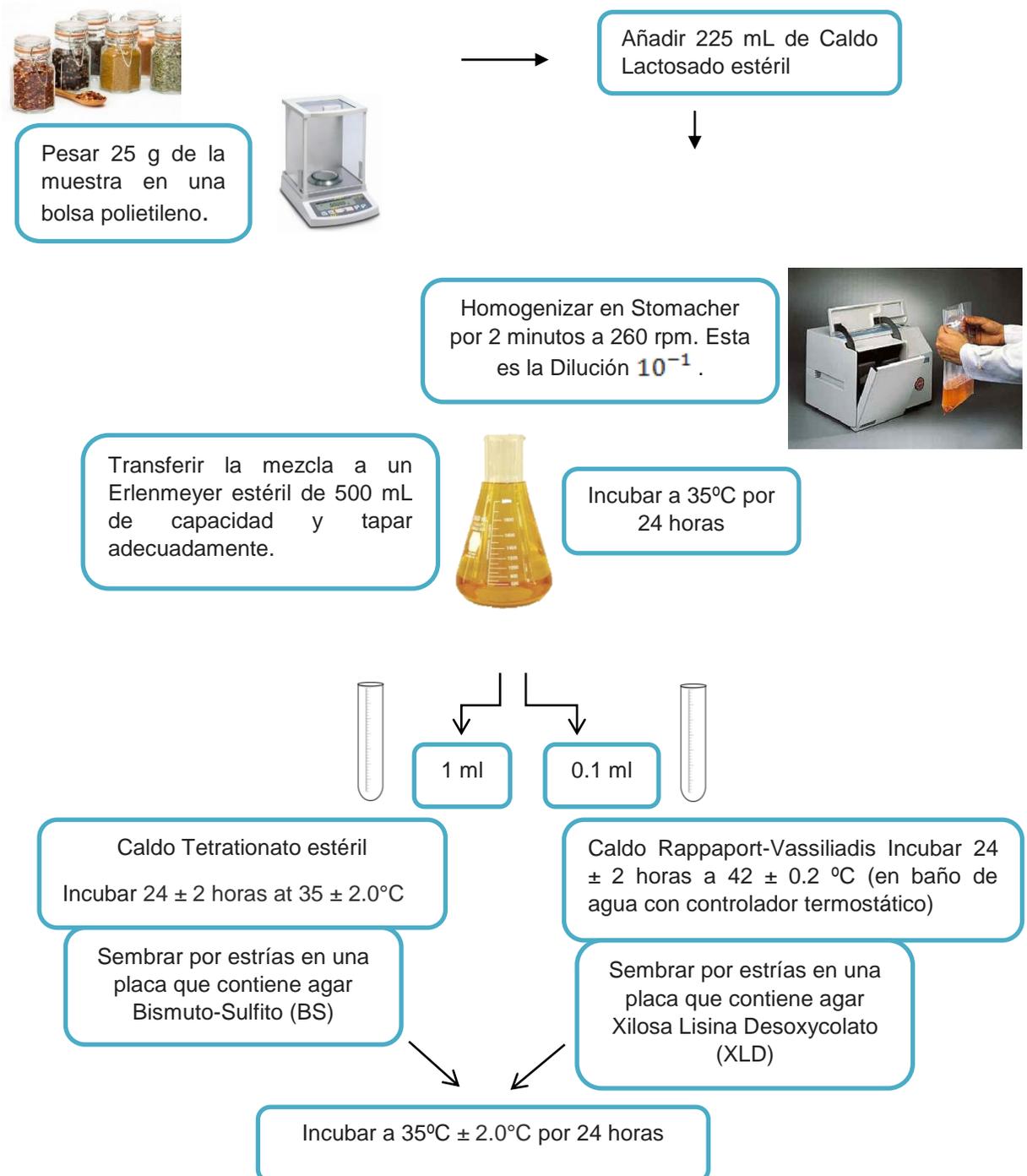


Figura N° 31 Procedimiento para la identificación de *Salmonella spp.* (9)

Anexo N° 14 (Continuación)

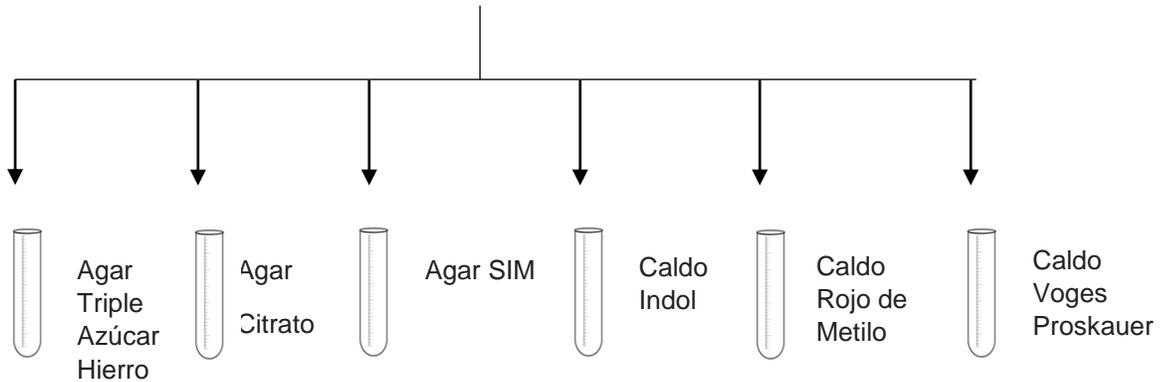
CONFIRMACION DE *SALMONELLA SPP*

De las colonias sospechosas de ser *Salmonella spp.* Sembrar en Agar TSA.



Incubar a $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Transcurrido el tiempo de incubación, sembrar la bacteria sospechosa de ser *Salmonella spp* en los siguientes medios:



Incubar 24 ± 2 h at $35^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Comparar los resultados obtenidos con tablas de pruebas bioquímicas para *Salmonella spp.* (Ver Anexo No 15) ⁽⁹⁾

Figura N° 32. Identificación de *Salmonella spp* ⁽⁹⁾

ANEXO Nº 15

Tabla No 3 Pruebas Bioquímicas para *Salmonella* ⁽⁹⁾

Prueba	Resultados		Reacción de Especie <i>Salmonella</i> spp.
	Positivo	Negativo	
Glucosa (TSI)	Fondo Amarillo	Fondo Rojo	+
H ₂ S (TSI)	Ennegrecimiento	No ennegrecimiento	+
Prueba de Indol	Violeta en superficie	Amarillo en superficie	-
Voges-Proskauer	Rosado-Rojo	No cambia color	-
Rojo de Metilo	Rojo difuso	Amarillo difuso	+
Citrato de Simmons	Crecimiento, azul	No crecimiento o no cambia de color	V
Movilidad	Turbidez y formación o no de H ₂ S	No turbidez ni desplazamiento	+

Tabla No 4 Pruebas Bioquímicas para *Escherichia coli*. ⁽¹¹⁾

Prueba	Resultados		Reacción de Especie <i>Escherichia coli</i>
	Positivo	Negativo	
Prueba de Indol	Violeta en superficie	Amarillo en superficie	+
Voges-Proskauer	Rosado-Rojo	No cambia color	+
Rojo de Metilo	Rojo difuso	Amarillo difuso	-

ANEXO Nº 16



Figura Nº 33. Fotografía del Lugar de Almacenamiento de la Especies y Hierbas Aromáticas en supermercado Súper Selectos Metrocentro 8° etapa.

ANEXO N° 17



Figura N° 34 Fotografía del Lugar de Almacenamiento de la Especies y Hierbas Aromáticas en supermercado Despensa de Don Juan Escalón Norte.

ANEXO Nº 18



Figura N° 35 Muestras Recolectadas para posterior Análisis.



Figura N° 36 Documentación y Verificación de datos rotulados por cada muestra según RTCA 67.01.07:10. “Etiquetado General de Alimentos Previamente Envasados”

ANEXO N° 19

Procesamiento de muestras



Figura N° 37 Fotografías del procesamiento de Especies y Hierbas Aromáticas, en el laboratorio de alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD).

ANEXO N° 20

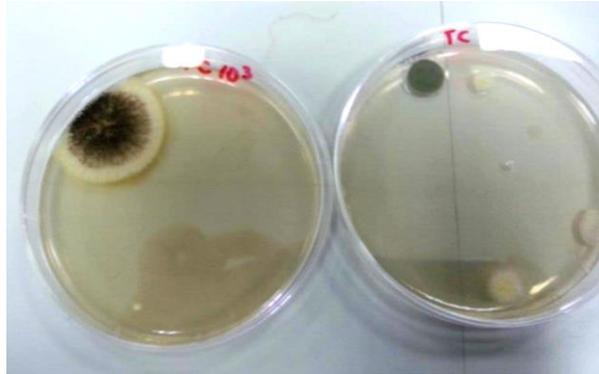


Figura N° 38 Fotografía del crecimiento de las colonias de mohos y levaduras en Agar Papa Dextrosa.

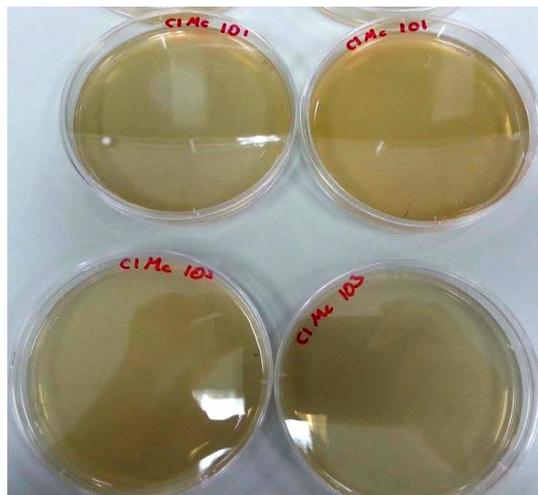


Figura N° 39 Fotografía de la ausencia de crecimiento de las colonias de mohos y levaduras en Agar Papa Dextrosa

ANEXO Nº 21



Figura Nº 40 Fotografía la Ausencia de Coliformes Fecales en Caldo Rapid Coliform.

ANEXO Nº 22

Evidencia de la Determinación de *Salmonella*



Figura Nº 41 Fotografías de muestras de Especies y Hierbas en Caldo Lactosado.

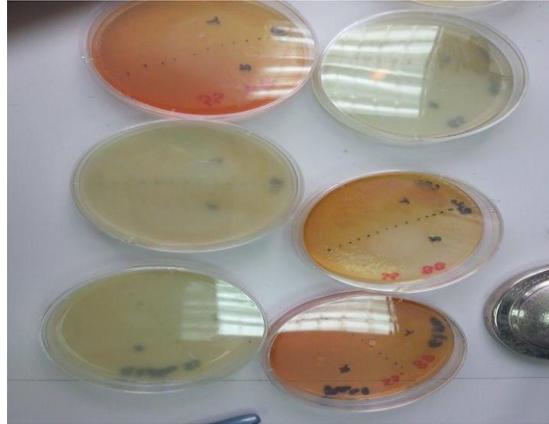


Figura N° 42 Fotografía de evidencia del crecimiento de colonias en Agar Bismuto Sulfito y Agar Xilosa Lisina Desoxycolato.

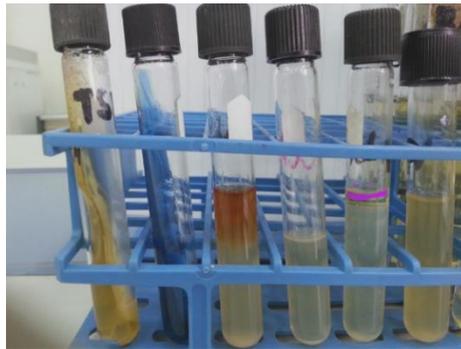


Figura N° 43. Resultado de Bioquímicas para ***Salmonella***.

De izquierda a derecha se encuentra: TSI, Citrato, Voges Proskauer, Movilidad, Indol y Rojo de Metilo. Los resultados no concuerdan con las especificaciones para ***Salmonella***.

ANEXO Nº 23

Requisitos de Etiquetado para Alimentos Preenvasados. RTCA 67.01.07:10

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 140 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.
 - 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 No 25

**Carta de Informe de Resultados de los análisis microbiológicos de
Especies y Hierbas Aromáticas presentados a la Defensoría del
Consumidor y Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica**



Universidad de El Salvador

Facultad de Química y Farmacia

San Salvador, septiembre de 2015

Licda. Yanci Guadalupe Urbina González
Presidenta de la Defensoría del Consumidor
Presente

Reciba un cordial saludo deseándole éxitos en su labor diaria.

El motivo de la presente es dar a conocer los resultados del análisis microbiológico realizado a 72 muestras de Especies y Hierbas Aromáticas de mayor preferencia por los consumidores y que provienen de los supermercados del distrito dos de área metropolitana de San Salvador, el cual se titula: **"EVALUACION DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ESPECIAS Y HIERBAS AROMÁTICAS, COMERCIALIZADAS EN LOS SUPERMERCADOS DEL DISTRITO DOS DE LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR"**, además dar cumplimiento a los objetivos propuestos con respecto al análisis microbiológico de Especies y Hierbas Aromáticas seleccionadas.

Además, se anexan a los resultados que incluyen las especificaciones de El Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 "Alimentos Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos" Subgrupo de alimento 12.2: Especies hierbas desecadas, consomés y condimentos", y la Norma Técnica Colombiana NTC 4423, Las cuales se han tomado como referencia para comparar los resultados obtenidos.

Agradeciendo de antemano su atención.
Atentamente,

F. 
Brenda Nataly Lemus Sánchez

F. 
Beatriz María Pérez Rivas

Estudiantes Egresadas de la Facultad de Química y Farmacia



Universidad de El Salvador
Facultad de Química y Farmacia

San Salvador, septiembre de 2015

Licda. Mariana Gómez
Directora del Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica
Presente

Reciba un cordial saludo deseándole éxitos en su labor diaria.

El motivo de la presente es dar a conocer los resultados del análisis microbiológico realizado a 72 muestras de Especies y Hierbas Aromáticas de mayor preferencia por los consumidores y que provienen de los supermercados del distrito dos de área metropolitana de San Salvador, el cual se titula: **"EVALUACION DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ESPECIAS Y HIERBAS AROMÁTICAS, COMERCIALIZADAS EN LOS SUPERMERCADOS DEL DISTRITO DOS DE LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR"**, además dar cumplimiento a los objetivos propuestos con respecto al análisis microbiológico de Especies y Hierbas Aromáticas seleccionadas.

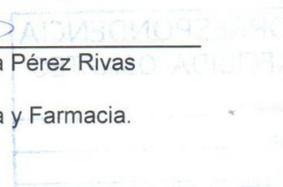
Además, se anexan a los resultados que incluyen las especificaciones de El Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 "Alimentos Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos" Subgrupo de alimento 12.2: Especies hierbas desecadas, consomés y condimentos", y la Norma Técnica Colombiana NTC 4423, Las cuales se han tomado como referencia para comparar los resultados obtenidos.

Agradeciendo de antemano su atención.
Atentamente,

F. 
Brenda Nataly Lemus Sánchez

F. 
Beatriz María Pérez Rivas

Estudiantes Egresadas de la Facultad de Química y Farmacia.



A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas que fueron recolectadas provenientes de los supermercados: Súper Selectos sucursal Metrocentro 8ª Etapa, Súper Selectos sucursal Centro Comercial San Luis y Despensa de Don Juan Escalón Norte, ubicados en la zona geográfica del distrito dos de área metropolitana de San Salvador.

A las 72 muestras de Especies y Hierbas Aromáticas se le realizaron las siguientes determinaciones que a continuación se detallan: Determinación de la presencia del microorganismo patógeno *Salmonella spp*, Recuento de Hongos y Levaduras y Coliformes fecales.

Según las especificaciones de El Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 “Alimentos Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos” Subgrupo de alimento 12.2: Especies hierbas desecadas, consomés y condimentos”, y la Norma Técnica Colombiana NTC 4423, Las cuales se han tomado como referencia para comparar los resultados obtenidos.

de acuerdo el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08 “Subgrupo de alimento 12.2: Especies hierbas desecadas, consomés y condimentos”. Cabe destacar que se ha tomado la Norma Técnica Colombiana 4423 “Industria Alimentaria Especies y Condimentos”, realizando Recuento de Hongos y Levaduras y Coliformes fecales.

Tabla N°5 Resultados obtenidos del análisis las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas en la semana 1 de Análisis, Súper Selectos sucursal Metrocentro 8° etapa.

Código	Coliformes fecales	Salmonella	Recuento de Mohos y Levaduras					Comentario
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	Promedio	5000 UFC/g	
CC	<11	Ausencia	70	300	0	33	<5000	Conforme
CB	<11	Ausencia	20	0	0	7	<5000	Conforme
CMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CS	<11	Ausencia	40	200	0	80	<5000	Conforme
CIC	<11	Ausencia	20	100	0	40	<5000	Conforme
CIB	<11	Ausencia	20	0	0	7	<5000	Conforme
CIMc	<11	Ausencia	30	0	0	10	<5000	Conforme
CIS	<11	Ausencia	30	100	0	43	<5000	Conforme
CoC	<11	Ausencia	30	0	0	10	<5000	Conforme
CoB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoS	<11	Ausencia	30	0	0	10	<5000	Conforme
OC	<11	Ausencia	320	1500	1000	950	<5000	Conforme
OB	<11	Ausencia	20	0	0	7	<5000	Conforme
OMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
OS	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
PC	<11	Ausencia	50	300	1000	450	<5000	Conforme
PB	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
PMc	<11	Ausencia	20	0	0	7	<5000	Conforme
PS	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TC	<11	Ausencia	270	1100	1000	790	<5000	Conforme
TB	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
TMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TS	<11	Ausencia	20	100	0	40	<5000	Conforme

Tabla N° 6 Resultados obtenidos del análisis las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas en la semana 2 de Análisis, Despensa de Don Juan sucursal Escalón Norte.

Código	Coliformes fecales	Salmonella	Recuento de Mohos y Levaduras					Comentario
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	Promedio	5000 UFC/g	
CC	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CB	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
CMc	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
CS	<11	Ausencia	50	300	1000	450	<5000	Conforme
CIC	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
CIB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CIMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CIS	<11	Ausencia	10	100	0	37	<5000	Conforme
CoC	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoMc	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
CoS	<11	Ausencia	40	0	0	13	<5000	Conforme
OC	<11	Ausencia	220	800	1000	1010	<5000	Conforme
OB	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
OMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
OS	<11	Ausencia	10	200	0	70	<5000	Conforme
PC	<11	Ausencia	20	100	0	40	<5000	Conforme
PB	<11	Ausencia	50	100	0	50	<5000	Conforme
PMc	<11	Ausencia	20	100	0	40	<5000	Conforme
PS	<11	Ausencia	30	100	0	4	<5000	Conforme
TC	<11	Ausencia	150	500	1000	550	<5000	Conforme
TB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TS	<11	Ausencia	10	100	0	37	<5000	Conforme

Tabla N° 7 Resultados obtenidos del análisis de las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas en la semana 3 de Análisis, Súper Selectos sucursal San Luis.

Código	Coliformes fecales	Salmonella	Recuento de Mohos y Levaduras					Comentario
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	Promedio	5000 UFC/g	
CC	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CMc	<11	Ausencia	20	0	0	7	<5000	Conforme
CS	<11	Ausencia	30	200	0	77	<5000	Conforme
CIC	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CIB	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
CIMc	<11	Ausencia	30	0	0	10	<5000	Conforme
CIS	<11	Ausencia	10	100	0	37	<5000	Conforme
CoC	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
CoS	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
OC	<11	Ausencia	190	900	0	363	<5000	Conforme
OB	<11	Ausencia	40	0	0	13	<5000	Conforme
OMc	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
OS	<11	Ausencia	10	0	0	3	<5000	Conforme
PC	<11	Ausencia	70	300	0	123	<5000	Conforme
PB	<11	Ausencia	110	500	0	203	<5000	Conforme
PMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
PS	<11	Ausencia	150	20	0	57	<5000	Conforme
TC	<11	Ausencia	120	300	1000	473	<5000	Conforme
TB	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TMc	<11	Ausencia	0	0	0	0	<5000	Conforme
TS	<11	Ausencia	10	100	0	36.6	<5000	Conforme

Conclusión:

De las 72 las muestras de Especies y Hierbas Aromáticas analizadas en 3 sucursales de Supermercados Súper Selectos sucursal Metrocentro 8ª Etapa, Súper Selectos sucursal Centro Comercial San Luis y Despensa de Don Juan Escalón Norte el 100% de las muestras cumplen con los parámetros establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08 en lo referente a 08 “Subgrupo de alimento 12.2: Especies hierbas desecadas, consomés y condimentos”. Y la Norma Técnica Colombiana 4423 “Industria Alimentaria Especies y Condimentos” y se consideran aptas para ser consumidas sin que puedan causar daño a la salud de los consumidores y se declara su inocuidad microbiológica ya que fueron evaluadas por dos diferentes Normativas y ambas especificaciones son cumplidas por el 100 % de las muestras.

Recomendación: Por lo anterior se recomienda que se realicen inspecciones en las industrias fabricantes y así verificar que se preparen bajo las más estrictas normas de higiene el producto comercializado y exigir que las empresas encargadas del empaque y exportación de Especies y Hierbas Aromáticas, cumplan con las Buenas Prácticas de Manufactura y así, evitar posibles contaminaciones.