

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA**



**EVALUACION MICROBIOLÓGICA DE MANIPULADORES Y
ALIMENTOS PREPARADOS EN LOS CAFETINES DEL COLEGIO
DON BOSCO**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

**RHINA MARGARITA CHAVEZ CASTILLO
MARLON FERNANDO HERRERA AGUIRRE**

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

DICIEMBRE 2015

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR INTERINO

LIC. JOSÉ LUIS ARGUETA ANTILLÓN

SECRETARIA GENERAL INTERINA

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANO

LIC. SALVADOR CASTILLO ARÉVALO

SECRETARIO

MAE.ROBERTO EDUARDO GARCÍA ERAZO

DIRECCION DE PROCESOS DE GRADUACION

DIRECTORA GENERAL

MSc. Ena Edith Herrera Salazar

TRIBUNAL CALIFICADOR:

COORDINADORAS DE ÁREA:

MICROBIOLOGIA

MSc. María Evelin Sánchez de Ramos

MSc. Amy Elieth Moran Rodríguez

DOCENTE ASESORA

MSc. Coralia de los Ángeles González de Díaz

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios Todopoderoso y a la Virgen María por habernos permitido culminar con una de nuestras metas, dándonos fortaleza y su incondicional compañía. “Todo tiene su tiempo, y todo lo que se quiere debajo del cielo tiene su hora.”

A nuestros Padres que siempre nos apoyaron y creyeron en nosotros en cada momento, sin dudar de nuestras habilidades y capacidades.

A nuestros familiares que siempre estuvieron dándonos un aliento de apoyo

A nuestra asesora MSc. Coralia de Díaz por su gran paciencia, por brindarnos su generosidad y la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia.

A la dirección de procesos de graduación Licda. Odette Rauda, Coordinadoras de área: MSc. María Evelin Sánchez de Ramos, MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez, por sus observaciones que nos ayudaron a fortalecer y mejorar nuestro trabajo de tesis.

A nuestra facultad, que nos vio reír y llorar en este largo camino, pero que ahora somos orgullosamente unos Químicos Farmacéuticos

A nuestros docentes por su sabios conocimientos y enseñanzas, en todo lo largo de nuestra carrera.

A las autoridades del Colegio Don Bosco Licda. Rosario de Cruz y Padre Anael Pascual por habernos permitido realizar nuestra investigación de campo.

A nuestros amigos y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de nuestra tesis. Especialmente a nuestras amigas Arely de Merino y Tatiana Burgos infinitas gracias las queremos.

Fernando y Margarita

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso y la Virgen María por haberme permitido terminar uno de mis proyectos no fue fácil, pero con esfuerzo llegue a la meta.

A Mi mamá Teresa de Chávez, Mi papá Cristóbal Omar Chávez por ser los mejores padres del mundo, por brindarme en cada momento su apoyo, comprensión, por estar ahí en el instante preciso por creer siempre en mí.

A mis hermanos Roberto, Marlon, Teresita, Walter y mi cuñada Claudia por siempre haberme dado su apoyo en este largo camino. A mi Abuelita Margoth que desde el cielo me brindo su sabiduría y sé que ahora está feliz y celebrando este gran logro, no estará presente en cuerpo, pero siempre vivirá en mi corazón.

A Fernando Herrera (Mi Nene Bello) mi compañero en todo, gracias por ser mi pilar, mi inspiración, mi fuente de motivación, mi copiloto en esta gran meta, por ponerme los pies en la tierra, cuando era necesario, pasamos momentos difíciles, pero los superamos y hemos culminado una de nuestras metas. I Love U hasta el infinito y más allá.

A la Mami Alicia Zenaida Aguirre por escucharme y siempre apoyarme en todas las formas posibles.

A mi Súper Asesora MSc Coralia de Díaz por no haberme abandonado, por estar conmigo por apoyarme con sus sabios conocimientos.

Familia Jiménez: Niña Reyna por enseñarme la importancia de superación, Niña Iveth por ser mi modelo para estudiar esta hermosa carrera, Niña Zandri por demostrarme lo maravilloso que es la Microbiología.

A mis amigas del pasado y presente (Las Tontas, Jessica Leslie, Mayrita, Magdalena, Nancy Salinas, Patricia Castillo) que sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, estuvieron en mis alegrías y tristezas. Especialmente a mi Tatuco por la gran ayuda que me brindaste.

A mis docentes a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, por su paciencia y enseñanza, especialmente Licda. Milagro, Licda. Galdámez, Licda. Morena de Díaz y Licda. Bety Hernández.

A cada una de las personas que me apoyaron y me dieron una palabra de aliento

Rhina Margarita Chávez

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a Dios todopoderoso y a la Virgen María porque gracias a ellos he podido culminar mi carrera, a mi Madre ALICIA ZENaida AGUIRRE OLIVARES por estar siempre a mi lado, apoyándome en todo lo que he necesitado, a mi segunda Madre FRANCISCA AGUIRRE por su amor infinito. A mi Asesora MSc. CORALIA DE DÍAZ por su colaboración en este trabajo de investigación.

Y a cada uno de las personas que estuvieron en un tiempo determinado en mi carrera apoyándome de una manera incondicional.

Fernando Herrera

INDICE

| | N° de página |
|---|---------------------|
| Resumen | |
| Capítulo I | |
| 1.0 Introducción | xxiii |
| Capítulo II | |
| 2.0 Objetivos | 26 |
| Capítulo III | |
| 3.0 Marco teórico | 29 |
| 3.1 Buenas prácticas de manufactura | 28 |
| 3.2 Salud e higiene del personal | 29 |
| 3.3 Construcción y diseño | 31 |
| 3.4 Instalaciones sanitarias | 32 |
| 3.5 Equipo y utensilios | 32 |
| 3.6 Control de plagas | 33 |
| 3.7 Operaciones sanitarias | 33 |
| 3.8 Manejo higiénico de los alimentos | 33 |
| 3.9 Recepción de materia prima | 34 |
| 3.10 Almacenamiento | 35 |
| 3.10.1 Almacenamientos de alimentos secos | 35 |
| 3.10.2 Almacenamientos de frutas y hortalizas | 36 |
| 3.10.3 Almacenamientos de pescados y mariscos | 36 |
| 3.11 Elaboración de platos calientes y fríos | 37 |
| 3.11.1 Lavado | 37 |
| 3.11.2 Desinfección | 37 |
| 3.11.3 Pelado y cortado | 37 |
| 3.11.4 Descongelado | 38 |
| 3.11.5 Cocinado | 38 |
| 3.11.6 Conservación | 39 |

| | |
|---|----|
| 3.11.7 Mezclado | 39 |
| 3.11.8 Servido | 39 |
| 3.12 Clasificación de los alimentos por estabilidad, función y riesgo | 40 |
| 3.12.1 Estabilidad | 40 |
| 3.12.2 Función | 40 |
| 3.12.3 Alimentos de alto riesgo de salud pública | 40 |
| 3.13 Fuentes de contaminación alimentaria | 41 |
| 3.13.1 Humanos | 41 |
| 3.13.2 Los residuos | 41 |
| 3.13.3 Los alimentos crudos | 42 |
| 3.13.4 El agua | 42 |
| 3.13.5 Las plagas | 42 |
| 3.13.6 El suelo | 42 |
| 3.13.7 El aire | 42 |
| 3.14 Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAS) | 43 |
| 3.14.1 Transmisión de las ETAS | 43 |
| 3.14.2 Prevención de las ETAS | 44 |
| 3.14.3 Agentes patógenos productores de las ETAS | 44 |
| 3.14.3.1 <i>Staphylococcus aureus</i> | 44 |
| 3.14.3.2 <i>Escherichia coli</i> | 45 |
| 3.14.3.3 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 47 |
| 3.14.3.4 <i>Salmonella spp</i> | 47 |
| 3.15 Microorganismo indicadores | 50 |
| 3.15.1 Bacterias mesófilas aerobias | 50 |
| 3.15.2 Grupo coliformes totales | 51 |
| 3.15.3 Grupo coliformes fecales | 52 |
| 3.15.4 Mohos | 52 |
| 3.15.5 Levaduras | 53 |
| 3.16 Normas Salvadoreñas | 53 |

| | |
|---|----|
| 3.16.1 Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08. Alimentos. Criterios Microbiológicos para la inocuidad de alimentos | 53 |
| 3.16.2 Norma Salvadoreña NSO 67.45.02:06 Pupusas de maíz crudas y precocidas congeladas. Especificaciones. | 54 |
| 3.16.3 Norma salvadoreña obligatoria NSO 13.07.01:08, Agua, agua potable. | 54 |
| 3.16.4 Norma salvadoreña NSO 67.18.01:01 Productos. alimenticios Bebidas no carbonatadas sin alcohol | 54 |
| 3.16.5 Norma salvadoreña NSO 13.07.04:00Hielo. Especificaciones y buenas prácticas de fabricación | 55 |
| Capítulo IV | |
| 4.0 Diseño metodológico | 57 |
| 4.1 Tipo de estudio | 57 |
| 4.2 Investigación bibliográfica | 57 |
| 4.3 Investigación de campo | 58 |
| 4.3.1 Universo | 58 |
| 4.3.2 Muestra | 58 |
| 4.3.3 Métodos e instrumentos de recolección de datos | 58 |
| 4.3.4 Muestreo | 58 |
| 4.4 Parte experimental | 60 |
| 4.4.1 Lista de Chequeo | 60 |
| 4.4.2 Determinaciones realizadas | 60 |
| 4.4.3 Identificación de la muestra | 61 |
| 4.4.4 Procedimiento de toma para cada muestra | 61 |
| 4.4.4.1 Alimentos | 61 |
| 4.4.4.2 Manipuladores | 61 |
| 4.4.4.3 Agua, refresco y hielo | 62 |

| | |
|--|----|
| 4.4.5 Procedimiento para la preparación de la muestra de manipuladores | 62 |
| 4.4.6 Procedimiento para la preparación de la muestra de alimentos y diluciones | 63 |
| 4.4.7 Procedimiento para la preparación de la muestra y diluciones: Refresco | 63 |
| 4.5 Determinación de pruebas microbiológicas | 64 |
| 4.5.1 Determinación de Coliformes Totales, Coliformes Fecales, y <i>Escherichia coli</i> en agua y hielo | 64 |
| 4.5.1.1 Determinación para coliformes totales en agua potable y hielo. | 64 |
| 4.5.1.2 Prueba para Coliformes fecales en agua potable y hielo | 64 |
| 4.5.1.3 Pruebas presuntivas para determinar <i>Escherichia coli</i> | 64 |
| 4.5.1.3.1 Prueba de UV | 65 |
| 4.5.1.3.2 Prueba con reactivo de indol | 65 |
| 4.5.1.3.3 Prueba confirmativa para <i>Escherichia coli</i> | 65 |
| 4.5.2 Determinación de <i>Pseudomona aeruginosa</i> para agua y hielo | 65 |
| 4.5.3 Determinación y recuento de bacterias mesófilas aerobias para agua y hielo | 66 |
| 4.5.4 Determinación y recuento de bacterias mesófilas aerobias para refresco | 66 |
| 4.5.5 Determinación y recuento de mohos y levaduras para pupusas | 67 |

| | | |
|-------------|--|----|
| 4.5.6 | Determinación de Coliformes Totales, Fecales y <i>Escherichia coli</i> para muestra de alimentos | 67 |
| 4.5.6.1 | Determinación para coliformes totales en ensalada fresca, chirmol, pollo o carne y pupusas. | 67 |
| 4.5.6.2 | Prueba para Coliformes fecales en ensalada fresca, chirmol pollo o carne y pupusas. | 68 |
| 4.5.6.3 | Prueba presuntivas para determinar <i>Escherichia coli</i> | 68 |
| 4.5.6.3.1 | Prueba de UV | 68 |
| 4.5.6.3.2 | Prueba con Reactivo de Indol | 68 |
| 4.5.6.3.3 | Prueba confirmativa para <i>Escherichia coli</i> | 68 |
| 4.5.7 | Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> en pollo o carne cocida, pupusas y manipuladores | 69 |
| 4.5.7.1 | Prueba para <i>Staphylococcus aureus</i> | 69 |
| 4.5.7.1.1 | Prueba de la coagulasa | 70 |
| 4.5.7.1.2 | Prueba de la catalasa | 70 |
| 4.5.8 | Determinación de <i>Salmonella spp.</i> para ensalada fresca, chirmol, pollo o carne cocida y pupusas | 70 |
| Capítulo V | | |
| 5.0 | Resultados y discusión de resultados | 73 |
| Capítulo VI | | |
| 6.0 | Conclusiones | 96 |

Capítulo VII

7.0 Recomendaciones

99

Bibliografía

Anexos

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N°

1. Ubicación del Colegio Don Bosco
2. Ficha de Chequeo
3. Procedimiento para toma de muestreo para manipuladores, alimentos, agua refresco y hielo
4. Identificación de muestra
5. Procedimiento para preparación de muestra de manipuladores y alimentos
6. Preparación de diluciones de muestra de alimentos y refresco
7. Análisis Microbiológico de refresco, agua y hielo de los cafetines del Colegio Don Bosco
8. Análisis Microbiológicos de comida (ensalada fresca, chirmol, pupusas pollo o carne cocida y manipuladores de los cafetines del Colegio Don Bosco
9. Parámetros Microbiológicos del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos; Norma Salvadoreña NSO 67.45.02:06 Pupusas De Maíz Crudas y Precocidas Congeladas. Especificaciones; Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.01:08 Agua, Agua Potable; Norma Salvadoreña NSO 67.18.01:01 Productos Alimenticios. Bebidas No Carbonatadas Sin Alcohol; Hielo. Especificaciones CONACYT NSO 13.07.04:00.
10. Resultados de las pruebas microbiológicas en manipuladores de los cafetines del Colegio Don Bosco
11. Resultado de la ficha de chequeo en los cafetines del Colegio Don Bosco

12. Tríptico impartido durante las charlas para manipuladores en el Colegio Don Bosco
13. Charla impartida en el Colegio Don Bosco
14. Listas de asistencia de manipuladores de los cafetines del Colegio Don Bosco
15. Carta a presentar al Colegio con resultado obtenidos del análisis de los alimentos y manipuladores
16. Resultados a presentar al personal encargado del Colegio Don Bosco

INDICE DE TABLAS

| Tabla N° | Pág. N° |
|--|----------------|
| 1. Muestras recolectadas en los cafetines del Colegio Don Bosco | 59 |
| 2. Determinaciones microbiológicas realizadas en alimentos de los cafetines evaluados | 60 |
| 3. Resultado de aspecto evaluado de Ubicación y alrededores | 74 |
| 4. Resultado de aspecto evaluado de Instalaciones físicas. | 76 |
| 5. Resultado de aspecto evaluado de Iluminación y ventilación | 76 |
| 6. Resultado de aspecto evaluado de Instalaciones sanitarias | 77 |
| 7. Resultado de aspecto evaluado de limpieza y desinfección en el área de producción | 77 |
| 8. Resultado de aspecto evaluado de control de insectos y roedores | 78 |
| 9. Resultado de aspecto evaluado de limpieza del manipulador | 79 |
| 10. Resultado de aspecto evaluado de conservación de alimentos | 81 |
| 11. Resultado de aspecto evaluado de servicio de los alimentos | 82 |
| 12. Resultado de aspecto evaluado de almacenamiento de los alimentos de los seis cafetines | 83 |
| 13. Resultado global de lista de chequeo de evaluación de los seis cafetines | 84 |
| 14. Resultados de las pruebas microbiológicas en manipuladores (manos) del de los seis cafetines | 85 |
| 15. Resultado de agua de los cafetines del Colegio Don Bosco | 87 |
| 16. Evaluación de hielo comestible de los cafetines del Colegio Don Bosco. | 87 |

| | |
|--|----|
| 17. Evaluación de frescos de los cafetines del Colegio Don Bosco | 89 |
| 18. Resultados de los parámetros evaluados en muestras de alimentos, comparados según Reglamento Técnico Centroamericano. (RTCA 67.04.50:08) | 90 |
| 19. Resultados de los parámetros evaluados en muestras de ensalada fresca. | 91 |
| 20. Resultados de los parámetros evaluados en muestras de pollo o carne de res | 93 |
| 21. Resultados de los parámetros evaluados en muestras de pupusas, según NSO 67.45.02:06 | 93 |

INDICE DE CUADROS

| Cuadro N° | Pág. N° |
|---|---------|
| 1. Perfil bioquímico de <i>Escherichia Coli</i> | 39 |

INDICE DE FIGURAS

| Figura N° | Pág. N° |
|---|---------|
| 1. Etapa del manejo higiénico de los alimentos | 34 |
| 2. Resultados de aspectos evaluados de Ubicación y alrededores de los cafetines del Colegio Don Bosco | 74 |
| 3. Ubicación y alrededores de los cafetines María AuxiliadoraC3 y Domingo SavioC6 del Colegio Don Bosco. | 74 |
| 4. Resultados de aspectos evaluados de Instalaciones físicas de los cafetines del Colegio Don Bosco. | 75 |
| 5. Instalaciones físicas donde preparan los alimentos del Cafetín Don BoscoC2 | 75 |
| 6. Resultados de aspectos evaluados de Iluminación y ventilación física de los cafetines del Colegio Don Bosco | 76 |
| 7. Iluminación en malas condiciones presente en el cafetín Domingo Savio C6 | 76 |
| 8. Resultados de aspectos evaluados de Instalaciones sanitarias de los cafetines del Colegio Don Bosco. | 77 |
| 9. Resultados de aspectos evaluados de limpieza y desinfección en el área de producción de los cafetines del Colegio Don Bosco. | 78 |
| 10. Área de producción de los alimentos no es el adecuado presente en el cafetín Don Rúa.C5 | 78 |
| 11. Resultados de aspectos evaluados de control de insectos y roedores de los cafetines del Colegio Don Bosco. | 79 |
| 12. Los desinfectantes no se guardan en lugares adecuados en el cafetín Laura Vicuña C4. | 79 |
| 13. Resultados de aspectos evaluados de limpieza del | 80 |

| | |
|--|----|
| manipulador de los cafetines del Colegio Don Bosco | |
| 14. Manipulador no cuenta con la vestimenta adecuada para la manipulación de los alimentos en el cafetín Mamá Margarita C1 | 80 |
| 15. Resultados de aspectos evaluados de preparación de alimentos de los cafetines del Colegio Don Bosco. | 81 |
| 16. Alimentos preparados en el cafetín Laura Vicuña. | 81 |
| 17. Resultados de aspectos evaluados de servicio de los alimentos de los cafetines del Colegio Don Bosco. | 82 |
| 18. Alimentos listos para servir en cafetín Laura Vicuña. | 82 |
| 19. Resultados de aspectos evaluados de almacenamiento de alimentos de los cafetines del Colegio Don Bosco. | 83 |
| 20. Almacenamiento de alimentos. | 83 |
| 21. Resultado de la evaluación global de Buenas Prácticas Higiénicas de los cafetines del Colegio Don Bosco | 84 |
| 22. Prueba positiva de coagulosa y catalasa en la identificación de <i>Staphylococcus aureus</i> en manipuladores. | 86 |
| 23. Placa de EMB crecimiento de colonia verde brillante presencia de <i>Escherichia coli</i> en manipuladores (manos). | 86 |
| 24. Presencia de coliformes totales en la muestra de hielo del Cafetín Laura Vicuña C4 | 88 |
| 25. Recuento de bacterias mesófilas aerobias en la muestra de refresco | 90 |
| 26. Tubos positivos de coliformes totales y <i>Escherichia coli</i> para muestras de alimentos (Chirmol y ensaladas frescas) | 91 |
| 27. Prueba positiva en la determinación de <i>Salmonella spp.</i> en agar SS y Hektoen en las muestras de chirmol y ensalada. en el cafetín Mama MargaritaC1 y Laura VicuñaC4 | 92 |

RESUMEN

La higiene es muy importante para la conservación de la salud, ésta no solo se ocupa en el tratamiento de la comida, si no en la adecuada manipulación de los alimentos desde que se producen hasta que se consumen e incide directamente sobre la salud de la población.

Esto demuestra la relación existente entre una inadecuada manipulación de los alimentos y la producción de enfermedades transmitidas a través de estos. Específicamente en los centros escolares surge como una medida de control por las múltiples enfermedades gastrointestinales.

El objetivo del presente estudio fue determinar contaminantes microbiológicos en 42 muestras de alimentos seleccionados y 18 manipuladores en seis cafetines que se encuentran dentro de las instalaciones del Colegio Don Bosco, de San Salvador; en el periodo de Noviembre a Diciembre del 2013, los análisis se llevaron a cabo en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), donde se determinó la presencia o ausencia de microorganismos como ***Escherichia coli***, ***Staphylococcus aureus***, ***Pseudomona aeruginosa***, ***Salmonella spp***, recuento de coliformes totales y fecales, mohos y levaduras, bacterias mesófilas aerobias, además se evaluó a través de una lista de chequeo las condiciones higiénicas en que se encontraba la infraestructura de cada cafetín.

Según la lista de chequeo el 67% de los cafetines se encuentran en condiciones deficientes, siendo lo más crítico la aplicación de las Buenas Prácticas Higiénicas por parte de los de los manipuladores en la manipulación de alimento y el otro 33% en condiciones regulares por mal mantenimiento de la infraestructura e instalaciones físicas de los cafetines evaluados.

Los resultados obtenidos de las muestras seleccionadas se compararon con los Criterios Microbiológicos para la inocuidad de alimentos. RTCA 67.04.50:08 demostrando la falta de aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas ya que se

encontró presencia de microorganismos patógenos como ***Escherichia coli*** y ***Staphylococcus aureus***; en los manipuladores y en los alimentos haciéndolos no aptos para el consumo humano.

En el 100% de ensalada fresca y chirmol, se encontró presencia de ***Escherichia coli*** y en el 17% de estas había presencia de ***Salmonella spp***; el 100% de los análisis de pollo o carne cocida y pupusas cumple con las determinaciones requeridas tomando como parámetro los límites establecidos en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08; y de pupusas, el Limite Microbiano para pupusas según Norma Salvadoreña CONACYT NSO 67.45.02:06

Con respecto al refresco el 17% se encontró con coliformes totales, fecales y ***Escherichia coli***, el hielo en un 17% con una cantidad elevada de bacterias mesófilas aerobias tomando como parámetro las Normas de Bebidas no carbonatadas sin alcohol NSO 67.18.01:01; Hielo. Especificaciones CONACYT NSO 13.07.04:00. Los resultados de la muestra de agua se compararon con la Norma de Agua potable CONACYT NSO 13.07.01:08; encontrándose en un 100% libre de contaminantes microbianos como ***Escherichia coli*** y ***Pseudomona aeruginosa***.

Los resultados de esta investigación se proporcionaron a las autoridades del colegio y además se impartió una charla a los manipuladores de alimentos enfatizando la aplicación de las Buenas Prácticas Higiénicas.

Por lo que se le recomienda a la dirección del Colegio que se evalúe periódicamente los alimentos que se preparan en los cafetines y se implemente las buenas prácticas higiénicas desde el proceso de elaboración hasta la distribución final del alimento, para garantizar que los productos que se fabrican cumplan las condiciones sanitarias adecuadas, disminuyendo así los riesgos para la salud de los estudiantes, docentes y visitantes.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.0 INTRODUCCIÓN

Los servicios de cafetería ubicados en cualquier centro educativo es una línea que genera una excelente alternativa económica ocupacional; actividad que por su facilidad para su implementación están atendidos por sus propietarios u otras personas que a veces desconocen sobre normas, técnicas o hábitos en el tratamiento de alimentos, lo que ocasiona insatisfacción de los estudiantes, docentes, y público que visitan el centro educativo; propiciada porque al degustar los alimentos carecen de calidad de sabor por una parte y por otra puede dar origen a problemas intestinales de los comensales; es cuando toma importancia la aplicación de los principios básicos y prácticas generales de higiene que deben aplicarse desde el proceso de elaboración hasta la distribución final de un alimento, para garantizar que los productos que se fabriquen sean en condiciones sanitarias adecuadas, disminuyendo así los riesgos para la salud de los estudiantes, docente y visitantes.

Diferentes estudios muestran procedimientos de Buenas Prácticas de Manufactura Alimentaria, para proporcionar un alimento inocuo y ser consumido por el ser humano; es por ello que se realizó un estudio a seis cafetines que se encuentran dentro del Colegio Don Bosco esto se llevó a cabo por medio de una lista de chequeo para observar las condiciones higiénicas en que se encuentran las instalaciones, además se le realizó a 42 muestras de alimentos seleccionadas (pollo o carne, pupusas, ensalada fresca, chirmol, agua, hielo y refresco) y a 18 manipuladores la determinación de microorganismos como ***Escherichia coli***, ***Staphylococcus aureus***, ***Pseudomona aeruginosa***, ***Salmonella spp.*** recuento de coliformes totales y fecales, mohos y levaduras, bacterias mesófilas aerobias. Estos análisis se llevaron a cabo en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) en los meses de noviembre a diciembre del 2013 los resultados se compararon con los Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. RTCA 67.04.50:08; Limite

Microbiano para pupusas según Norma Salvadoreña CONACYT NSO 67.45.02:06; Agua potable CONACYT NSO 13.07.01:08; Bebidas no carbonatadas sin alcohol NSO 67.18.01:01; Hielo. Especificaciones CONACYT NSO 13.07.04:00.

Al finalizar la evaluación se demostró la falta de aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas encontrándose la presencia de microorganismos patógenos como ***Escherichia coli*** y ***Staphylococcus aureus***; en los manipuladores, condiciones deficientes en infraestructura y alimentos que no son aptos para el consumo humano; entre otros se encuentran ensalada fresca, chirmol, hielo y refresco.

Sin embargo, el agua potable, pupusas y pollo o carne de res cocida cumplieron con los límites establecidos en las normativas de comparación. Los resultados de esta investigación se entregaron a las autoridades del colegio; y se les recomendó que implementen una mejor vigilancia a los encargados y manipuladores de alimentos en los cafetines, además se proporcionó una charla a los encargados y manipuladores de los cafetines para poder brindar alimentos más seguros desde de la recolección, manipulación, preparación y servido de los alimentos en el Colegio Don Bosco a fin de reducir el riesgo de intoxicaciones en los consumidores y evitar pérdidas económicas.

CAPÍTULO II
OBJETIVOS

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar una evaluación microbiológica de manipuladores y alimentos preparados en los cafetines del Colegio Don Bosco.

2.2 Objetivos Específicos

- 2.1.1. Realizar un diagnóstico en los seis cafetines del colegio Don Bosco por medio de una lista de chequeo sobre las Buenas prácticas higiénicas.
- 2.1.2. Identificar la presencia o ausencia de microorganismos patógenos como ***Staphylococcus aureus*** y ***Escherichia coli*** en manipuladores.
- 2.1.3. Evaluar parámetros microbiológicos de Recuentos de coliformes totales, fecales, mohos y levaduras, bacterias mesófilas aerobias ***Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Salmonella spp, Pseudomona aeruginosa,*** a las muestras de alimentos seleccionadas y comparar los resultados obtenidos con los Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos; Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.45.02:06 Pupusas de maíz crudas y precocidas congeladas. especificaciones; Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.01:08 Agua, Agua Potable; Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.18.01:01 Productos Alimenticios. Bebidas no Carbonatadas Sin Alcohol; Hielo. Especificaciones CONACYT NSO 13.07.04:00.

- 2.1.4.** Impartir una charla educativa a los manipuladores de alimentos de los cafetines del Colegio Don Bosco sobre Buenas Prácticas Higiénicas.
- 2.1.5.** Proporcionar los Resultados Obtenidos a las autoridades del Colegio Don Bosco

CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO

3.0 MARCO TEORICO

EL SER HUMANO COMO FUENTE DE CONTAMINACIÓN. ⁽²³⁾

Las personas que manipulan alimentos son una de las principales fuentes de contaminación. Todos los seres humanos albergan gérmenes en ciertas partes de su cuerpo que pueden transmitirse a los alimentos al entrar en contacto con ellos y causar enfermedad.

La piel, las manos, la nariz, la boca, los oídos y el cabello son partes del cuerpo humano a las que se debe prestar especial atención cuando se manipulan alimentos.

También debe tenerse especial cuidado con los cortes o heridas, con el tipo de ropa que se utiliza durante el trabajo, con los objetos personales y con los hábitos higiénicos en general

3.1 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA ⁽²⁹⁾

Son los procesos y procedimientos de higiene y manipulación, que son requisitos básicos e indispensables para controlar las condiciones operacionales dentro de un establecimiento, tendientes a facilitar la elaboración de alimentos inocuos, y para participar en un mercado competitivo. De modo general se puede decir que son recomendaciones que involucra a los tres vértices de la pirámide de la producción de alimentos: las instalaciones donde se efectúa el proceso, el personal implicado y el alimento. La implementación de las buenas prácticas es una herramienta básica para la obtención de alimentos seguros para el consumo humano.

3.2 SALUD E HIGIENE DEL PERSONAL. ⁽¹⁵⁾

La higiene se refiere al conjunto de prácticas y comportamientos orientados a mantener unas condiciones de limpieza y aseo que favorezcan la salud de las

personas. Esta se divide en: higiene corporal e higiene mental; las dos son importantes para garantizar salud y bienestar para las personas.

La higiene corporal, se refiere al cuidado y aseo del cuerpo.

La higiene mental, se refiere al conjunto de valores y hábitos que nos ayudan a relacionarnos de mejor forma con los demás y nos hacen sentirnos valorados, respetados y apreciados dentro de un grupo social.

La falta de hábitos higiénicos adecuados por parte de las personas se convierte en un problema grave, no sólo por lo desagradable de una mala apariencia o de los malos olores, sino por el potencial peligro de transmisión de virus y gérmenes a otras personas.

La buena o mala higiene incide de manera directa en la salud de las personas.

Los empleados que manipulan alimentos pueden contaminar los alimentos cuando tiene una ETA, cuando muestran signos de enfermedad gastrointestinal, cuando tiene lesiones infectadas o al realizar acciones sencillas como tocarse la nariz o pasarse los dedos por el cabello.⁽²⁷⁾

Deben lavarse las manos especialmente después de:

- Usar el baño.
- Antes y después de manejar alimentos crudos.
- Después de estornudar y toser
- Después de comer o beber.

Todos los empleados deben mantener su limpieza personal, uñas cortas y limpias.

Deben bañarse o ducharse antes del trabajo y deben tener el cabello limpio.

Antes de manipular alimentos, los empleados deben ponerse protectores para el cabello.

En cuanto a las normas de higiene que el personal debe cumplir, no debe de comer, beber, fumar, ni masticar chicle cuando se manipulan alimentos, o sirviéndolos

3.3 CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO.

El criterio más importante al seleccionar materiales de construcción es la facilidad para limpiarlos y mantenerlos. Las superficies resistentes a la absorción, que también resisten la absorción de grasas y humedad. (27)

- Los pisos deben ser lisos e impermeables a la humedad y su acabado deberá tener uniones y hendiduras que no permitan la acumulación de suciedad, polvo o tierra. Además, deben contar con sumideros y rejillas, para facilitar su higienización. (3)
- Las paredes deberán ser lisas y con acabado de superficie continua e impermeable como mínimo hasta 1,7 m; de color claro y fáciles de limpiar y desinfectar. (34)
- Los techos deben ser lisos, sin grietas, de color claro e impermeables para impedir la condensación y evitar así el desarrollo de bacterias y hongos.
- Las ventanas deberán tener vidrios en buen estado y estar provistas de mallas contra insectos, roedores y aves. (9,29)

3.4 INSTALACIONES SANITARIAS

Su diseño debe permitir la separación entre material “sucio” y material “limpio”. La separación no significa la existencia de paredes u otras barreras físicas; sino la simple distancia puede considerarse una separación. Como material sucio debe incluirse toda materia prima no preparada, lavada o cocinada, los platos y cubiertos usados, los paños usados en la limpieza de superficies y manos. Puede considerarse como “limpia” toda operación efectuada con los alimentos que posteriormente no recibirá ningún tratamiento o proceso capaz de destruir los microorganismos presentes sobre o dentro de ellos, por lo que deberán estar separadas las áreas frías de las calientes, las húmedas de las secas y las limpias de las sucias.

Los cafetines deben contar con:

- Agua potable suficiente en cantidad, proveniente de la red pública; y con un sistema de distribución que garantice la calidad higiénica para cubrir las demandas tanto de los servicios sanitarios, de las labores de limpieza y desinfección, como de la elaboración de los alimentos.
- Sistema de drenaje equipado con rejillas, trampas y respiraderos.
- La ventilación puede ser natural o artificial, que evite el calor excesivo, la concentración de gases, humos, vapores y olores.
- Los basureros deben estar limpios y dotados con bolsas plásticas y con tapa.⁽²⁾
- Las zonas de seguridad deberán estar debidamente señalizadas, para caso de sismos.
- Las conexiones eléctricas deberán estar empotradas o protegidas con canaletas.
- Los cilindros de gas deben hallarse, como mínimo, alejados a 1.5 m de la fuente de calor

3.5 EQUIPOS Y UTENSILIOS

Los equipos y utensilios deben ser de material lavable, liso, no poroso y fácil de limpiar y desinfectar. ⁽¹⁵⁾ No deben alterar el olor y sabor del alimento que contengan; se recomienda que sean de acero inoxidable, comúnmente usado en la fabricación de ollas, otros enseres y mesas de trabajo.

Los materiales porosos no son aconsejables, ya que pueden constituir un foco de contaminación (todo tipo de maderas). La cocina debe poseer una campana para la extracción de vapores y olores, la cual debe estar en buen estado de conservación y funcionamiento. Los equipos deben ser ubicados de manera accesible para su limpieza. ⁽¹¹⁾

3.6 CONTROL DE PLAGAS

Las plagas son una amenaza para un establecimiento donde se preparan alimentos por que pueden propagar diferentes enfermedades. Una vez que han infestado un área, puede ser muy difícil eliminarlas. La clave es desarrollar y poner en práctica un programa integrado de manejo de plagas. Este programa maneja medidas preventivas y medidas de control. ⁽⁶⁾

3.7 OPERACIONES SANITARIAS

La limpieza es el proceso de eliminación de residuos de alimentos y otros tipos de suciedad de una superficie. Sanitización: es el proceso para reducir el número de microorganismos dañinos sobre una superficie limpia hasta niveles aceptables.

Los suministros e implementos de limpieza deben almacenarse en una zona, separada de donde se preparan o almacenan alimentos. Los productos químicos deben estar claramente identificados con etiquetas.

3.8 MANEJO HIGIÉNICO DE LOS ALIMENTOS ⁽²⁷⁾

El manejo higiénico de los alimentos implica diversas etapas necesarias durante el proceso de elaboración de éstos, en las cuales se aplicarán las buenas prácticas de manufactura.



Figura N°1: Etapa del manejo higiénico de los alimentos (17)

3.9 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Al llegar la materia prima a una cocina es necesario verificar su olor, textura, sabor, color, apariencia general, temperatura, fecha de caducidad y condiciones de empaque. (2)

- Lo más recomendable de la materia prima es que se realice en las primeras horas de la mañana, así se evitará el calor del mediodía que genera la pronta descomposición de los alimentos.
- No deben depositarse las mercaderías en el suelo, sino en recipientes de conservación específicos para cada alimento.
- No deben dejarse los alimentos a la intemperie una vez recibidos

- Si los envases de los alimentos enlatados estuvieran deteriorados (rotos, oxidados, abombados, entre otros), deben rechazarse inmediatamente.
- Deben revisarse escrupulosamente las fechas de expiración y los consejos de utilización.
- La materia prima proveniente del lugar de venta, deberá cambiarse de envase original (cajas, cartón o costal) y éste debe ser eliminado automáticamente, ya que puede introducir agentes contaminantes al local.
- La materia prima proveniente del lugar de venta, deberá cambiarse de envase
- Se desecharán aquellas frutas, hortalizas y tubérculos que presenten daños por golpes; picaduras de insectos, aves, roedores; parásitos; hongos; cualquier sustancia extraña o indicios de fermentación o putrefacción.
- Se desecharán los pescados y mariscos que presenten signos evidentes de descomposición y putrefacción; olores raros de sustancias químicas (pesticidas, detergentes, combustibles, etc.) o excrementos.

3.10 ALMACENAMIENTO ⁽²⁾

Dependiendo de las características de la materia prima, los almacenes se clasifican en:

3.10.1 ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS SECOS

Debe disponerse de armarios, o dispensarios de áreas secas bien ventiladas e iluminadas, para conservas, enlatados y otros productos empaquetados. ⁽⁹⁾

Se dispondrá de estantes sobre los cuales se deben colocar los materiales e insumos (harina, arroz, etc.).

Los alimentos en polvo (como harinas) o granos (como el maíz) así como el azúcar, arroz, se almacenarán en recipientes que los protejan de la contaminación, o sea, en un contenedor de plástico con tapa, perfectamente etiquetado e identificado.

3.10.2 ALMACENAMIENTO DE FRUTAS Y HORTALIZAS.

Las frutas y hortalizas deberán ser retiradas de su envase original (cajas, bandejas, cartones, etc.) y ser lavadas antes del almacenamiento. ⁽⁹⁾

En el caso de las frutas y verduras, para evitar que se deterioren deben almacenarse a temperaturas de entre 7°C y 12°C; las verduras de hojas deben guardarse en la parte media e inferior de la refrigeradora.

Algunos alimentos como papa, yuca, cebolla, limones, plátano, manzana, piña y sandía no requieren ser conservados en frío, por lo tanto, se deben almacenar en ambientes frescos, secos y ventilados.

No debe almacenarse materia prima o alimentos en cajas de cartón, bolsas de plástico, costales, etc., ya que estos envases son susceptibles a la humedad y los alimentos se pueden deteriorar.

Se registrarán y ordenarán los alimentos de acuerdo con la fecha de llegada, a fin de comenzar utilizando aquellos que fueron adquiridos primero (rotación de productos).

3.10.3 ALMACENAMIENTO DE PESCADOS Y MARISCOS.

Los pescados y mariscos, por su alta dosis de agua y proteínas, son los productos más susceptibles a la descomposición, por lo tanto, deben mantenerse refrigerados entre 0 °C y 5 °C, temperatura en la cual se impide la reproducción y formación de toxinas; además de retardarse la descomposición.

Se almacenarán en depósitos plásticos reservados para este uso, con tapa para protegerlos de la contaminación cruzada y olores ajenos al producto.

Se debe reducir al máximo el tiempo de permanencia de estos productos en refrigeración, ya que la frescura y sabor va decreciendo con los días.

Debe controlarse el buen funcionamiento de la refrigeradora y congeladora.

3.11 ELABORACIÓN DE PLATOS CALIENTES Y FRÍOS ⁽¹⁵⁾

3.11.1 LAVADO

Todos los vegetales, incluyendo ajos y cebollas, deben ser lavados cuidadosamente, cual sea el uso que se les dé.

Para el lavado se debe usar agua potable y esponja, e ir realizándolo una por una cuando sean piezas individuales como zanahorias, papas, limones y similares; en manojos pequeños, cuando se trate de cilantro, perejil, etc., para eliminar tierra y mugre visibles; las lechugas se lavarán hoja por hoja.

3.11.2 DESINFECCIÓN

En el caso de la elaboración de alimentos que serán consumidos sin una cocción previa, como las ensaladas frescas, es indispensable desinfectar la materia prima para reducir la carga microbiana presente, y así evitar posibles enfermedades gastrointestinales.

3.11.3 PELADO Y CORTADO

Deben emplearse utensilios (cuchillo, tabla de picar, etc.) exclusivos para esta actividad, para evitar la contaminación cruzada.

Nunca deben pelarse los tubérculos y hortalizas sobre su tabla de cortar. Debe lavarse cuidadosamente el sitio de trabajo después del pelado de las verduras.

Se deben eliminar inmediatamente los restos, pieles, etc., y echarlos dentro de recipientes herméticos (basureros con tapa).

Después de esta actividad los alimentos manipulados deberán ser lavados. No emplearlos mismos utensilios para cortar alimentos crudos y luego los cocidos, ya que estos últimos se contaminarían con los microorganismos provenientes de aquellos.

3.11.4 DESCONGELADO.

Nunca debe descongelarse a temperatura ambiente ni en agua tibia. Por ningún motivo debe congelarse nuevamente un producto que ha sido descongelado. Nunca debe cocinarse un trozo de carne congelada, puede parecer exteriormente cocido y estar crudo en el centro.

3.11.5 COCINADO.

Los utensilios usados deberán estar debidamente lavados y desinfectados. Las temperaturas y tiempo de cocción en sus diferentes modalidades (asado, frito o hervido) deben ser suficientes para cocer por completo los alimentos y asegurar la eliminación de todos los microorganismos.

Se tendrá especial cuidado con los trozos grandes, el centro debe estar bien cocido (a una temperatura de 100°C han hervido o se han cocinado), para garantizar la destrucción de salmonella y otros patógenos. Si los platos cocinados no han sido sometidos a un enfriamiento (colocar el alimento en recipientes poco profundos y enfriarlos en agua con hielo para luego someterlos a refrigeración), deben desecharse luego de 24 horas de conservación.

En el caso de frituras, la grasa y aceites que se usen para freír deben renovarse cuando se observa evidente cambio de color, sabor u olor.

Nunca se reutilizará el aceite que se ha quedado del día anterior. Mientras se están cocinando, los alimentos deben estar debidamente tapados, de manera que se evite caer algún material extraño.

Para probar la sazón de las preparaciones directamente de la olla o fuentes principales, se deberán emplear utensilios (cucharas, tenedores, cucharones, etc.), los cuales no se volverán a introducir en la olla luego de ser utilizados si previamente no se lavan, ya que esto produciría contaminación.

La preparación de todo tipo de salsas y aderezos deberá ser diaria, en un lapso de tiempo lo más cercano a la hora de servicio o despacho. No preparar una salsa reutilizando las sobras.

3.11.6 CONSERVACIÓN.

Elaborado el alimento, es importante llevar a cabo el enfriamiento lo más rápido posible, a fin de prevenir su contaminación. Se deberá colocar en recipientes poco profundos los alimentos preparados. Agitar constantemente con una cuchara desinfectada.

3.11.7 MEZCLADO.

Los condimentos empleados deben estar exentos de materias extrañas, y guardados en recipientes limpios y tapados.

Cada condimento deberá tener un cubierto exclusivo para su uso, y por ningún motivo se empleará éste para la mezcla.

Nunca se utilizarán las manos para agregar condimentos, sino una cuchara u otro utensilio, que luego no se volverá a introducir en el recipiente.

3.11.8 SERVIDO.

La persona que servirá a los comensales debe tener una rigurosa higiene personal, en especial las manos (uñas cortas y limpias). Eludir los malos hábitos de higiene.

En el servido se emplearán utensilios exclusivos de esta actividad, previo lavado y desinfectado. En caso de que éstos se caigan al suelo, no se usarán nuevamente hasta que hayan sido lavados y desinfectados.

No se deben incorporar a las preparaciones nuevas alimentos preparados del día anterior.

Se debe dejar un borde en el plato que permita tomarlo sin tocar el Alimento.

Por ningún motivo se servirán los alimentos directamente con las manos.

Por ningún motivo la persona que sirve el alimento puede coger dinero al mismo tiempo.

Por ningún motivo se utilizarán las manos para decorar un plato, se recomienda el uso de pinzas.

3.12 CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS POR ESTABILIDAD, FUNCIÓN Y RIESGO ⁽²⁰⁾

3.12.1 ESTABILIDAD:

- Perecederos: son los alimentos que se descomponen más rápido y fácilmente, ejemplo: huevo, leche, carnes, verduras
- Semi perecederos: Son alimentos con vida útil media exentos de deterioro por mucho tiempo, por ejemplo: las nueces y otros frutos secos.
- No perecederos: Son alimentos con vida útil larga, difícilmente se dañan, por ejemplo: harina, azúcar, pastas

3.12.2 FUNCIÓN

- Cereales, raíces, tubérculos: Proporcionan una buena cantidad de calorías para el buen funcionamiento del organismo
- Frutas y hortalizas: Proporcionan vitaminas, minerales, agua y fibra. Deben consumirse 2 veces al día. Mejoran la digestión la piel y otros tejidos corporales. Es importante que lo consuman niños, mujeres gestantes
- Lácteos y derivados: se encuentran en la leche de vaca, cabra, yogurt, queso. Estos alimentos proporcionan calcio y proteínas necesarios para procesos de fortalecimientos de huesos y otras funciones vitales del cuerpo
- Grasa y aceites: Proporcionan energía y algunos componentes benéficos como los omega
- Azúcares y dulces: son formas de carbohidratos sencillos y le proporcionan al cuerpo la energía en forma de calorías, pero tienen un valor nutritivo pequeño

3.12.3 ALIMENTOS DE ALTO RIESGO DE SALUD PÚBLICA

Alimentos que, en razón a sus características de composición especialmente en sus contenidos de nutrientes, favorece el crecimiento microbiano y por consiguiente cualquier deficiencia en su procesos, manipulación, conservación,

transportes, distribución y comercialización, puede ocasionar trastornos a la salud del consumidor

Estos son: Carne, productos cárnicos y sus preparados, Leche y derivados lácteos, Productos de la pesca y sus derivados, Productos preparados a base de huevo, Alimentos de baja acidez empacados en envases sellados herméticamente, Alimentos o comidas preparados de origen animal listos para el consumo

3.13 FUENTES DE CONTAMINACIÓN ALIMENTARIA ⁽²⁵⁾

Actualmente la contaminación alimentaria es más frecuente de lo que carnes, huevos, leguminosas, y frutos secos: estas fuentes de proteína, hierro, fosforo. Ayuda a los tejidos corporales. Es importante que creemos por distintos factores tales como:

3.13.1 HUMANOS

Porque transportan microorganismos en boca, nariz, manos, intestinos. Provocando un gran porcentaje de contaminación.

Con mayor frecuencia se encuentran en las manos sucias, saliva de personas enfermas, heridas (rasguños, raspones, etc.).

3.13.2 LOS RESIDUOS

Los recipientes con desperdicios son una fuente muy importante de contaminación ya que se deja durante varias horas a temperatura ambiente. Esto favorece el desarrollo de microorganismos, atrayendo de esta forma insectos y roedores. Las moscas, cucarachas, ratas, el viento pueden hacer que la basura llegue al alimento que preparó y de esta forma lo contaminen.

3.13.3 LOS ALIMENTOS CRUDOS

Los alimentos crudos son fuente de contaminación, se hallan normalmente contaminados con bacterias y parásitos. Hay que tener especial cuidado con las carnes rojas y blancas, los pescados y mariscos, los huevos y la leche cruda.

3.13.4 EL AGUA

Una forma común de contaminación de alimentos es por el agua. Esto ocurre especialmente en aquellos lugares donde las verduras y frutas son regadas con aguas servidas, los animales beben en ríos contaminados con deposiciones o sustancias químicas. Las especies bacterianas existentes en las aguas naturales son principalmente especies de los géneros *Pseudomona*, *Enterobacter* y *Escherichia*, entre otros.

3.13.5 LAS PLAGAS

Las plagas transportan gérmenes y suciedad en sus patas y cuerpos. Están siempre donde hay alimentos y basura. Recuerde que viven en alcantarillas, desagües, materia descompuesta, deposiciones, por lo que constituyen una importante fuente de contaminación.

3.13.6 EL SUELO

El suelo es un reservorio tan rico en nutrientes que muchos microorganismos y parásitos se desarrollan fácilmente en él.

3.13.7 EL AIRE

El aire en sí mismo es un medio hostil para los microorganismos. Pero puede convertirse en un medio de dispersión y transporte para ellos especialmente a través de las corrientes de aire.

3.14 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS (ETAS) ⁽¹⁵⁾

¿QUÉ SON LAS 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.

Los alimentos son esenciales para la vida. No obstante, si no tomamos ciertos recaudos, los agentes contaminantes pueden ser:

- Agentes biológicos (bacterias y/o sus toxinas, hongos, virus, parásitos)
- Agentes químicos (plaguicidas, fertilizantes, veneno, etc.)
- Agentes físicos (metales, vidrio, madera, etc.)

3.14.1 TRANSMISIÓN DE LAS ETAS. ^(15,25)

La contaminación bacteriana suele ser la que se produce con mayor frecuencia. El tiempo transcurrido hasta que se manifiesta la enfermedad y los síntomas varían de acuerdo al agente responsable de la contaminación. Los síntomas más frecuentes son vómitos, náuseas, diarrea y fiebre.

Las bacterias causantes de enfermedad se llaman bacterias patógenas.

No todos tienen la misma sensibilidad frente a estas bacterias. Los ancianos, las mujeres embarazadas, los niños y los enfermos son más susceptibles y en ellos los efectos pueden ser más serios.

Afortunadamente, no todas las bacterias son perjudiciales para la salud, incluso algunas de ellas son utilizadas beneficiosamente en la producción de alimentos como el yogur.

La contaminación se puede realizar en cualquier etapa de la cadena alimentaria: desde la obtención de la materia prima hasta el mismo momento de ingerir el alimento, por medio de una contaminación cruzada. ⁽¹⁴⁾

Las bacterias patógenas pueden estar presentes en el alimento al momento de comprarlo o llegar a él por una posterior contaminación.

Los alimentos cocidos y aquellos que están listos para comer también son susceptibles a la contaminación a través de alimentos crudos, jugos de alimentos crudos (carne, pollo, pescado), utensilios de cocina, manos, tablas, etc. que se encuentren contaminados pueden ser fuente de transferencia de microorganismos patógenos, de un alimento a otro se denomina contaminación cruzada.

3.14.2 PREVENCIÓN DE LAS ETAS

Lo primero que hay que hacer es tomar conciencia de que los alimentos no son productos estériles por lo tanto deben manipularse, almacenarse y cocinarse de manera adecuada para evitar intoxicaciones alimentarias.

Existen medidas preventivas muy simples que ayudaran a proteger a los consumidores de enfermarse por descuidos en la manipulación de alimentos.

3.14.3 AGENTES PATÓGENOS PRODUCTORES DE LAS ETAS.

3.14.3.1 *Staphylococcus aureus* ⁽³²⁾

Es una especie bacteriana integrada por formas cocáceas, que se dividen en más de un plano, por lo que se agrupan irregularmente en racimos. Son inmóviles y carecen de esporas. Son gram positivas. Es una bacteria que se encuentra en la piel y fosas nasales de las personas sanas, que causa gran variedad de infecciones, desde infecciones menores de la piel (forúnculos, ampollas, vejigas) y abscesos cutáneos hasta enfermedades que pueden poner en peligro la vida como neumonía, meningitis, endocarditis, síndrome del shock tóxico (SST) y sepsis.

Soportan tasas elevadas de cloruro sódico, hasta un 15%. La temperatura óptima de crecimiento va de 35 a 40°C y el pH óptimo oscila entre 7,0 y 7,5 aunque soportan pHs mucho más extremos.

Los alimentos contaminados son generalmente, quesos, salsas, etc.

Para evitar la contaminación no se debe toser, estornudar ni hablar por encima de los alimentos, mantener las uñas recortadas y limpias, cubrir bien cualquier afección de la piel o heridas y utilizar guantes, o de preferencia no entrar en directo contacto con los alimentos.

Clasificación científica de *Staphylococcus aureus*

| | |
|-------------------|--|
| Reino: Bacteria | Familia: Staphylococcaceae |
| Filo: Firmicutes | Género: <i>Staphylococcus</i> |
| Clase: Bacilli | Especie: <i>S. aureus</i> |
| Orden: Bacillales | Nombre binomial: <i>Staphylococcus aureus</i> |

3.14.3.2. *Escherichia coli*

Es un bacilo Gramnegativo, es anaerobio facultativo, móvil por flagelos peritricos (que rodean su cuerpo), no forma esporas, es capaz de fermentar la glucosa y la lactosa y descarboxila la lisina generalmente.

Cuadro N°1 Perfil Bioquímico de *Escherichia coli*. (2)

| BACTERIA | PRUEBA BIOQUÍMICA | RESULTADO |
|--------------------------------|-------------------|-----------|
| <i>Escherichia coli</i> | Bisel | A |
| | Fondo | A |
| | Gas | + |
| | Ácido Sulfhídrico | - |
| | Indol | + |
| | Rojo de Metilo | + |
| | Voges – Proskauer | - |
| | Citrato | - |
| | Movilidad | + |

- = Negativo
+ = Negativo

K = Alcalino (rojo)
A = Ácido (amarillo)

IMVIC
++ --

El aislamiento de esta bacteria en el agua da alto grado de certeza de contaminación de origen fecal, alrededor del 99%. No es absoluta porque se han aislado cepas de *E. coli* que no tienen origen fecal, pero es un grado de certeza

más que razonable para certificar contaminación con ese origen. Sin embargo, el aislamiento de este microorganismo no permite distinguir si la contaminación proviene de excretas humana o animal, debido a que la ***Escherichia coli*** de origen animal y la de origen humano son idénticas, lo cual puede ser importante. Puesto que la contaminación que se desea habitualmente controlar es la de origen humano.

Se distinguen cinco cepas de ***E. coli*** según su poder patógeno:

- *E. coli* enteropatógena (ECEP)
- *E. coli* enterotoxigénica (ECET)
- *E. coli* enteroinvasiva (ECEI)
- *E. coli* entero hemorrágica o verotoxigénica (ECEH)
- *E. coli* entéroagregativa (ECEA)

Cada grupo produce enfermedad por un mecanismo diferente, y los síndromes resultantes suelen diferir desde los puntos de vista clínico y epidemiológico. Por ejemplo, las cepas ECET y ECEI sólo infectan al ser humano. Los alimentos y el agua contaminada por desechos humanos son los medios principales de transmisión del proceso infeccioso.

La ***Escherichia coli* 0157:H7** es una de cientos de cepas de la *E. coli*. Aunque la mayoría de las cepas son inocuas y viven en los intestinos de los seres humanos y animales saludables, esta cepa produce una potente toxina y puede ocasionar una enfermedad grave. Se diferencia de las otras *E. coli* en que no fermenta el sorbitol, no crece a 44 °C y no produce β-glucuronidasa.

Clasificación científica de *Escherichia coli* ⁽³²⁾

Reino: Bacteria

Familia: Enterobacteriaceae

Filo: Proteobacteria

Género: ***Escherichia***

3.14.3.3 *Pseudomona aeruginosa*. ⁽³³⁾

La *Pseudomona aeruginosa* es una bacteria Gram-negativa, aeróbica y posee un flagelo para su movimiento, estas bacterias, está íntimamente ligada a la estructura de la envoltura celular, Las bacterias Gram-negativas presentan dos membranas lipídicas entre las que se localiza una fina pared celular de peptidoglicano, por lo que refleja un tipo natural de organización bacteriana. Son uno de los principales grupos de bacterias, por otro lado la bacteria de la *Pseudomona* está catalogada como un bacilo, los bacilos como ya tenemos conocimiento previo son cualquier bacteria con forma de barra.

La *Pseudomona aeruginosa* solo es patógena cuando se introduce en regiones desprovistas de defensas normales, por ejemplo mucosas y piel lesionadas por daño tisular directo.

La *Pseudomona aeruginosa* y otras *Pseudomona* son resistentes a muchos agentes antimicrobianos y, por tanto, se convierten en dominantes e importantes cuando se suprimen las bacterias más susceptibles de la flora normal.

Clasificación científica de *Pseudomona aeruginosa* ⁽³³⁾

Reino: Bacteria

Familia: Pseudomonadaceae

Filo: Proteobacteria

Género: Pseudomonas

3.14.3.4 *Salmonella spp*

El género salmonella pertenece a la familia enterobacteriaceae. Siendo fiel a su nombre, esta familia se compone de bacterias que se multiplican en el intestino, siendo varios los géneros de enterobacteriaceae que incluye especies patógenas. Además de salmonella, también se transmite por los alimentos *Escherichia*, *Shigella* y *Yersinia*

Al igual que todos los géneros de enterobacteriaceae, Salmonella está formado por bacteria gram negativa flageladas y forma bacilar. Las salmonelas son

microorganismos anaerobios facultivos, presentando las dos rutas metabólicas, la oxidativa y la fermentativa. Son oxidasa negativos, fermentan la glucosa generando ácido y gas, crecen en citrato como única fuente de energía, de carboxilan la lisina y la ornitina suele producir sulfuro de hidrogeno y no hidroliza la urea .Una de las características de este género es que la mayor parte de sus integrantes no pueden fermentar la lactosa ni la sacarosa.

Hasta el momento se distinguen las siguientes especies: ***Salmonella bongori***, ***Salmonella choleraesuis***, ***Salmonella entérica***, ***Salmonella enteritidis***, ***Salmonella nyanza***, ***Salmonella paratyphi***, ***Salmonella typhi***, ***Salmonella typhimurium***, ***Salmonella virginia***.

De las anteriores, ***S typhi***, ***S choleraesuis*** y ***S enteritidis***, son las especies que hasta el momento se reconocen como patógenas a su vez, según la serotipificación de Kauffman y White, eran clasificadas en más de 2.200 serotipos en base a los antígenos flagelares H (proteicos) y antígenos somáticos O (fracción polisacárida del lipopolosacárido bacilar).

S. typhi posee además un antígeno de virulencia. ***Salmonella spp*** es un microorganismo que se adapta muy bien a los animales y a las personas. Cuando llega a los alimentos es capaz de multiplicarse en cualquier producto fresco a una velocidad muy elevada, ya que puede duplicar su número cada 15 ó 20 minutos si la temperatura es elevada (superior a 20° C). Si los alimentos no se refrigeran rápidamente y a baja temperatura (el límite de crecimiento está en 6 °C) el microorganismo se multiplica, con el consiguiente riesgo para los consumidores. Sin embargo, posee una escasa capacidad de multiplicación si no existe oxígeno.

En la producción de brotes de infecciones por salmonella se hallan implicados un gran número de alimentos distintos. Los alimentos implicados con mayor frecuencia son los distintos tipos de carnes, la carne de aves y

los productos derivados de la misma, sobre todo si se mantiene sin refrigerar durante mucho tiempo. Las carnes frescas pueden contener bacterias del género salmonella que produjeran la enfermedad en los animales sacrificados o puede haber sido contaminadas por manipuladores. Los productos cárnicos, como las empanadas de carne, el picadillo, los embutidos, las carnes crudas el jamón, el tocino entreverado, la lengua, los sándwiches, y la salsa de ajo, con frecuencia se dejan expuestos a temperaturas ambiente que permiten la multiplicación de la salmonelas. Las carnes de aves, su salsa y su jugo no deben ocasionar problemas si se manipulan y se cocinan convenientemente, lo mismo que el pescado y de más alimentos marinos y los productos derivados de los mismos, con frecuencia se manipulan de forma incorrecta. La leche y los productos lácteos, incluso la leche fresca, las leches fermentadas, los helados, y el queso han producido infecciones salmonelosis. Como quiera más en los huevos pueden vehicular salmonelas, aquellos alimentos elaborados con huevos y que no han sido suficientemente cosidos o pasteurizados por ejemplo, los pasteles rellenos de nata o de crema en los postres contienen salmonelas vivas.

Esta prueba se realizará para determinar la presencia de ***Salmonella spp.*** En Alimentos, como lo exige la Normativa de Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos. Según Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.50:08).

Clasificación científica de Salmonella ⁽³⁵⁾

Reino: Bacteria

Orden: Enterobacteriales

Filo: Proteobacteria

Familia: Enterobacteriaceae

Clase: Gammaproteobacteria

Género: ***Salmonella***

3.15 MICROORGANISMOS INDICADORES

3.15.1 BACTERIAS MESÓFILAS AEROBIAS (BMA)

Las bacterias mesófitas aerobias son un grupo heterogéneo de microorganismos, se incluyen en él a todos aquellos que muestran capacidad para formar colonias visibles en las condiciones de ejecución de la prueba (medios de cultivo, tiempo y temperatura de incubación).

Este grupo es de mucha utilidad para determinar la calidad microbiológica de los alimentos, existiendo criterios diferentes para cada alimento y límites de aceptabilidad y así el recuento de BMA en el agua, alimentos y otros materiales relacionados puede tener según el caso aplicaciones de interés que pondrían de manifiesto lo siguiente:

La exposición a fuentes de contaminación tiene mucho significado debido a que la presencia de estos microorganismos en los alimentos en cantidades mayores a lo establecido; nos indica que posiblemente se haya violado la norma de trabajo, lo cual es considerado inaceptable, así como nos indica el tratamiento bajo el cual se preparó el alimento, si ha sido ineficiente. (25)

Condiciones de almacenamiento: La presencia de BMA en los alimentos nos muestra la temperatura bajo la cual este se ha encontrado. Una temperatura entre 20-40°C favorecería el desarrollo de la microflora. De ahí que cifras elevadas de BMA son sugestivas de productos conservados bajo condiciones de abuso de temperatura

Un elevado número de BMA en alimentos admite las siguientes tres interpretaciones:

- Intensa exposición a la contaminación.
- Una discreta contaminación seguida de condiciones de conservación que favorezca la actividad microbiana.
- Intensa contaminación y almacenamiento inadecuado.

El nivel de frescura: la pérdida de frescura de un alimento implica la presencia de actividad microbiana, en algunos alimentos cifras mayores de $10^6 - 7$ UFC/g o mL se acompaña de signos de deterioro, en tanto que otras cifras y aún mayores son la regla bajo normas sanitarias inaceptables de comercialización. ⁽¹⁶⁾

Al realizar un tratamiento en un alimento, el objetivo es el de eliminar la mayoría o en su totalidad la carga microbiana y por lo tanto midiendo esta carga microbiana podemos evaluar el tratamiento realizado y su eficiencia. ⁽⁸⁾

Al realizar un recuento de BMA en un alimento, tiene significado para estimar el tiempo, que bajo condiciones definidas de almacenamiento, habrá de transcurrir antes que se presenten signos de deterioro. ⁽¹¹⁾

De manera general, una elevada carga de BMA expresa una imagen negativa de su calidad microbiológica.

3.15.2 GRUPO COLIFORME TOTAL ⁽¹⁾

El grupo coliforme está formado por todas las bacterias aerobias y anaerobias facultativas, gramnegativas, no formadoras de esporas y con forma de bastón que fermentan la lactosa, produciendo gas y ácido en 48 horas a 35° C. Pertenecen a este grupo los géneros: ***Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* y *Klebsiella***. Las bacterias de este género se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, es decir, homeotermos, pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza, especialmente en suelos, semillas y vegetales. En general, las bacterias coliformes totales se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo. Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de los coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal. Sin embargo, existen muchos coliformes de vida libre.

Tradicionalmente se los ha considerado como indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua destinada al consumo humano en razón

de que, en los medios acuáticos, los coliformes totales son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales y porque su origen es principalmente fecal. Por tanto, su ausencia indica que el agua es bacteriológicamente segura. Asimismo, su número en el agua es proporcional al grado de contaminación fecal; mientras más coliformes se aíslan del agua, mayor es la gravedad de la descarga de heces.

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

3.15.3 GRUPO COLIFORME FECAL

Son bacterias que forman parte del grupo coliforme total y son definidas como bacilos gramnegativos, no esporulados que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas a 44.5 °C 0.2 °C, dentro de las 48 a 2 horas. Este grupo también es denominado termotolerante y la especie más predominante es la ***Escherichia coli***, que constituye una gran proporción de la población intestinal humana.

Clasificación científica de los coliformes. (31)

Reino: Bacteria

Orden: Enterobacteriales

Filo: Proteobacteria

Familia: Enterobacteriaceae

Clase: Gammaproteobacteria

3.15.4 MOHOS.

Se da el nombre de mohos a ciertos hongos multicelulares, filamentosos, cuyo crecimiento en los alimentos se conoce fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso. La parte principal del hongo en crecimiento generalmente es

blanco; puede también estar coloreada, típica que pueden dar color a parte a toda la masa en crecimiento ⁽²⁴⁾

Son organismos pertenecientes al reino Fungí, que se caracterizan por tener un cuerpo formado por estructura filamentosa con ramificaciones, que se conocen con el nombre de hifas, el conjunto de hifas constituye el micelio, carecen de clorofila, se alimentan por absorción pudiendo propagarse por esporas flageladas o no, las paredes celulares pueden ser de queratina o celulosa. Crecen formando colonias en un medio selectivo a 25 °C

3.16.5 LAS LEVADURAS

Se llaman levaduras aquellos hongos que generalmente no son filamentosos, sino unicelulares y de forma ovoide o esferoide. Poseen un núcleo y se multiplican por reproducción sexual o asexual, por gemación o por fisión trasversal. ⁽²⁴⁾

Se encuentran en los alimentos y estos pueden ser beneficiosos o perjudiciales, dichas levaduras se caracterizan principalmente en base a sus caracteres morfológicos. ⁽²⁷⁾

3.16 NORMAS SALVADOREÑAS

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes del Sector Productor, Gobierno, Organismo de Protección al Consumidor y Académico Universitario. ^(4,5,6,7)

3.16.1 REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.04.50:08. ALIMENTOS. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA INOCUIDAD DE ALIMENTOS ⁽¹⁷⁾

Establece los parámetros microbiológicos de la inocuidad de los alimentos y sus límites de aceptación para el registro y la vigilancia en los puntos de

comercialización. Las disposiciones del presente reglamento son aplicables a todo alimento, para consumo final en los puntos de comercialización dentro del territorio de los países de la región centroamericana.

3.16.2 NORMA SALVADOREÑA NSO 67.45.02:06 PUPUSAS DE MAÍZ CRUDAS Y PRECOCIDAS CONGELADAS. ESPECIFICACIONES. (7)

Establece las características y especificaciones que deben cumplir las pupusas crudas congeladas y las pupusas precocidas congeladas a base de maíz la calidad e inocuidad destinada al consumo humano que ha sido preenvasada para su comercialización

3.16.3 NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA NSO 13.07.01:08 AGUA, AGUA POTABLE. (4)

Establece los requisitos físicos, químicos y microbiológicos que debe cumplir el agua potable para proteger la salud pública. Aplica en todo el territorio nacional y considera todos los servicios públicos, municipales y privados sea cual fuere el sistema o red de distribución, en lo relativo a la prevención y control de la contaminación de las aguas, cualquiera que sea su estado físico.

3.16.4 NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA NSO 67.18.01:01 PRODUCTOS ALIMENTICIOS. BEBIDAS NO CARBONATADAS SIN ALCOHOL. (5)

Establece las características y especificaciones que deben cumplir las bebidas no carbonatadas envasadas, conservadas mediante un tratamiento adecuado, listas para beber en el momento de su expedición o venta, producidos en el país o de origen extranjeros.

3.16.5 NORMA SALVADOREÑA NSO 13.07.04:00 HIELO.**ESPECIFICACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN.**⁽⁶⁾

Establece los requisitos y características que deben cumplir el hielo de calidad alimentaria producido para su comercialización como también define las condiciones higiénicas sanitarias requeridas para la elaboración y manejo del hielo.

CAPÍTULO IV
DISEÑO METODOLÓGICO

4.0 DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO.

- **Estudio de campo:** Se visitó las instalaciones del colegio y por medio de listas de chequeo se evaluaron las instalaciones y al personal de cada cafetín; posteriormente se recolectaron muestras en los seis cafetines que pertenecen al Colegio Don Bosco ubicado en el municipio de Soyapango, departamento de San Salvador. (Ver Anexo N°1).

- **Estudio experimental:** Se realizaron pruebas microbiológicas para determinar ausencia o presencia de microorganismos en alimentos consumidos y manipuladores del Colegio Don Bosco.
Las pruebas microbiológicas se realizaron entre los meses de noviembre y diciembre en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de la Universidad de El Salvador.

4.2 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Se realizó en las Bibliotecas siguientes:

- "Dr. Benjamín Orozco" Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador.
- Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.
- Biblioteca Central de la Universidad de El Salvador
- Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer.
- Internet

4.3 INVESTIGACION DE CAMPO

4.3.1 Universo: Los manipuladores y alimentos que se preparan y venden en los cafetines del Colegio Don Bosco.

4.3.2 Muestra: manipuladores y muestras seleccionadas (ensalada fresca, chirmol, agua, refresco, hielo, pupusas, porción de pollo o carne cocida.) que se tomó de cada uno de los cafetines del colegio Don Bosco.

4.3.3 Métodos e instrumentos de recolección de datos

Para la realización de este muestreo se tomó en total 42 muestras de alimentos, y 18 muestras de manipuladores.

4.3.4 Muestreo: Se realizó en un mes y se analizaron 2 cafetines por semana.

- Se utilizó una lista de chequeo/Evaluación de Buenas Prácticas de Higiene (Ver Anexo N° 2)
Se evaluaron 11 criterios: ubicación, instalaciones físicas, iluminación y ventilación, instalaciones sanitarias, limpieza y desinfección, salud de los manipuladores, control de insectos y roedores, preparación de los alimentos, conservación de los alimentos, servicio de los alimentos, y almacenamiento.
- Tres muestras de manipuladores por cafetín: 3 personas (manos) haciendo un total de 18 muestras
- Luego se procedió a tomar las siete muestras de alimentos por cafetín: (1 muestras de chirmol, 1 muestra de ensalada fresca, 1 muestra de porción de pollo o carne cocida, 1 muestra de pupusas, 1 muestra de agua, 1 muestra de hielo, 1 muestra de refresco).

Tabla N° 1 Muestras recolectadas en los cafetines del Colegio Don Bosco

| Semana del 11 al 15 de noviembre | |
|--|---|
| Cafetín Mamá Margarita C1 | |
| Chirmol 01 (tomate,rabano,cebolla,perejil) | Ensalada fresca 02 (lechuga, tomate, rábano y pepino) |
| Porción de pollo 03 (en salsa) | Pupusas 04 (frijol con queso) |
| Agua 05 (chorro) | Hielo 06 |
| Refresco 07 (tamarindo) | Manipulador #1 08 |
| Manipulador #2 09 | Manipulador #3 10 |
| Cafetín San Juan Bosco C2 | |
| Chirmol 01 (tomate, rábano, perejil) | Ensalada fresca 02(lechuga, tomate) |
| Porción de pollo 03 (frito) | Pupusas 04 (revueltas) |
| Agua 05 (filtro) | Hielo 06 (no utilizan) |
| Refresco 07 (ensalada) | Manipulador #1 08 |
| Manipulador #2 09 | Manipulador #3 10 |
| Semana del 18 al 22 de noviembre | |
| Cafetín María Auxiliadora C3 | |
| Chirmol 01 (rábano, tomate, perejil) | Ensalada fresca 02(lechuga, tomate, rábano y pepino) |
| Porción de pollo 03 (empanizado) | Pupusas 04 (frijol con queso) |
| Agua 05 | Hielo 06 |
| Refresco 07 (jamaica) | Manipulador #1 08 |
| Manipulador #2 09 | Manipulador #3 10 |
| Cafetín Laura Vicuña C4 | |
| Chirmol 01 (tomate, cebolla perejil) | Ensalada fresca 02 (tomate, pepino, lechuga, zanahoria) |
| Porción de pollo o carne 03 | Pupusas 04 (revueltas) |
| Agua 05 | Hielo 06 |
| Refresco 07 (jamaica) | Manipulador #1 08 |
| Manipulador #2 09 | Manipulador #3 10 |
| Semana del 25 al 29 de noviembre | |
| Cafetín Don Rúa C5 | |
| Chirmol 01 (tomate,rabano,cebolla,perejil) | Ensalada fresca 02(lechuga, tomate, y pepino) |
| Porción de pollo 03 (en salsa) | Pupusas 04 (frijol con queso) |
| Agua 05 | Hielo 06 |
| Refresco 07 (tamarindo) | Manipulador #1 08 |
| Manipulador #2 09 | Manipulador #3 10 |
| Cafetín Domingo Savio C6 | |
| Chirmol 01 (tomate, rábano, cilantro) | Ensalada fresca 02 (lechuga, tomate,) |
| Porción de carne 03 | Pupusas 04 (revueltas) |
| Agua 05 | Hielo 06 |
| Refresco 07 (melón) | Manipulador #1 08 |
| Manipulador #2 09 | Manipulador #3 10 |

Cada muestra recolectada en los cafetines se transportó en bolsas estériles y colocadas en una hielera desinfectada y a una temperatura de 7°C de tal manera que se no alteraran las condiciones normales del alimento, luego se transportó al Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), para sus respectivos análisis microbiológicos (Ver Anexo N° 3)

4.4 PARTE EXPERIMENTAL

4.4.1 Lista de chequeo/Evaluación de Buenas Prácticas de Higiene.

Tomado de acuerdo a: Norma Técnica sanitaria para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios del Ministerio de Salud. San Salvador, 28 de mayo de 2004 acuerdo N° 216.

Se analizó las condiciones de las Buenas Prácticas de Higiene que tienen los manipuladores, la infraestructura de los seis cafetines que pertenecen al Colegio Don Bosco.

La lista de chequeo presentó un sistema de puntuación de la siguiente forma:

Puntuación:

- Hasta 50 puntos: condiciones inaceptables, urgente hacer correcciones
- De 51 – 70 puntos: condiciones deficientes, necesita hacer correcciones
- De 71 – 79 puntos: condiciones regulares, mejorar condiciones
- De 80 – 100 puntos: buenas condiciones, hacer algunas correcciones.

4.4.2 Determinaciones realizadas

Tabla N° 2. Determinaciones microbiológicas realizadas en alimentos de los cafetines evaluados.

| Alimento | Coliforme totales | Coliformes fecales | <i>E. coli</i> | <i>S. aureus</i> | <i>P. aeruginosa</i> | <i>Salmonella spp</i> | Mohos y levaduras | Bacterias Mesófilas aerobias |
|-----------------|-------------------|--------------------|----------------|------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| Ensalada fresca | | | √ | | | √ | | |
| Chirmol | | | √ | | | √ | | |

Tabla N° 2. Continuación

| | | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pollo o Carne Cocida | | | √ | | | √ | | |
| Pupusas | | √ | √ | √ | | √ | √ | |
| Agua | √ | √ | √ | | √ | | | √ |
| Hielo | √ | √ | √ | | √ | | | |
| Refresco | √ | | | | √ | | √ | √ |
| Mani puladores | | | √ | √ | | | | |

4.4.3 Identificación de la muestra.

Para identificar cada muestra se colocó una etiqueta, esta contenía los datos siguientes: Fecha, Hora de muestreo, Código del cafetín, Nombre y código de muestra, Temperatura de muestreo, Análisis a realizar, Nombre del analista. (Ver Anexo N° 4)

4.4.4 Procedimientos de toma para cada muestra:

4.4.4.1 Alimentos (Ver Anexo N° 5)

Se utilizaron 4 bolsas asépticas estériles, una para cada muestra. Las muestras se tomaron directamente de donde se encontraban almacenadas (bandejas para servir comida, ensaladeras).

La bolsa se abrió hasta el momento en que se tomó la muestra. En el momento del análisis se le hicieron cortes para hacer las muestras más pequeñas utilizando cuchillos y espátulas estériles y se comenzó el análisis inmediatamente

4.4.4.2 Manipuladores (Ver Anexo N° 5)

Se utilizaron 18 frascos conteniendo el diluyente estéril. (Agua peptonada) 3 frascos por cada cafetín, hasta el momento del muestreo se depositó el contenido de cada frasco asépticamente en las bolsas estériles separadas respectivamente.

4.4.4.3 Agua refresco y hielo. (Ver Anexo N° 6)

Se utilizaron frascos estériles, de boca ancha con tapón de rosca con capacidad de 500 mL.

- Agua: Se tomó de los recipientes contenedores, los cuales fueron previamente esterilizados respectivamente con alcohol isopropílico antes de tomar la muestra, se evitó que el agua escurriera en las manos antes de entrar en el frasco. Este se llenó hasta unos 2 cm abajo del cuello dejando el espacio suficiente de aire para una homogenización posterior mediante agitación.
- Refresco: Fue sacado de una olla y se pasó a un frasco boca ancha con la ayuda de un pichel estéril para evitar derrames y que escurriera en las manos antes de entrar en el frasco. Este se llenó hasta unos 2 cm abajo del cuello dejando el espacio suficiente de aire para una homogenización posterior mediante agitación.
- Hielo: Se tomó directamente de la bolsa con guantes estériles teniendo cuidado de evitar derrames y se transfirió a un frasco boca ancha.

4.4.5 Procedimiento para la preparación de la muestra de manipuladores.

(Ver Anexo N°7)

- Las muestras fueron obtenidas a partir de un lavado de manos que se le realizó a cada manipulador con agua peptonada-buferada

Toma de muestra de manipulador

- Se introdujeron las manos (una por una), dentro de una bolsa estéril con el diluyente y se lavaron las manos dentro de ella, por espacio de tres minutos.
- Retiradas las manos se aseguraron las muestras con su respectiva identificación; se guardaron en una hielera para el transporte y su posterior análisis

4.4.6 Procedimiento para la preparación de la muestra de alimentos y diluciones: (Ensalada fresca, chirmol, pollo o carne cocida y pupusas) (Ver Anexo N°5)

Preparación de diluciones

- Se pesó en forma directa y aséptica 25 gramos de muestra en una bolsa plástica estéril. Luego se le adiciono 225 mL de agua peptonada. Después se homogenizo por medio del Stomacher, a 260 RPM por 2 minutos. Luego se transfirió a un frasco de boca ancha. Dilución 10^{-1}
- Dilución 10^{-2} : De la dilución anterior 10^{-1} , luego de ser agitada, se tomaron 10 mL con una pipeta estéril y se agregaron a un frasco de dilución que contenía 90 mL de solución diluyente estéril, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.
- Dilución 10^{-3} : De la dilución anterior, se tomó con otra pipeta estéril 10 mL de dilución y se agregaron a otro frasco conteniendo 90 mL de solución diluyente. Cada dilución se agito antes de su inoculación, no transcurriendo un tiempo mayor de 15 minutos entre la dilución de la muestra y su inoculación.

4.4.7 Para muestra y diluciones: Refrescos (Ver Anexo N° 6)

La muestra de refresco se agito vigorosamente unas 25 veces antes de ser analizada, para asegurar una buena homogenización.

Preparación de diluciones.

- Primera dilución (10^{-1}): Se tomaron asépticamente 10 mL de muestra, con una pipeta estéril, y se adiciono a 90 mL de agua peptonada en un frasco para dilución y luego se agito para homogenizar.
- Segunda dilución (10^{-2}): De la dilución anterior se tomaron 10 mL de la dilución anterior, se adicionó a otro frasco de dilución que contiene 90 mL de agua peptonada y se agitó hasta homogenizar.
- Tercera dilución (10^{-3}): de la dilución anterior se tomó 10 mL de la dilución anterior, se adicionaron a un frasco que contiene 90 mL de agua peptonada y luego se agito para homogenizar.

4.5 DETERMINACIÓN DE PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

4.5.1 Determinación de Coliformes Totales, Coliformes Fecales, y *Escherichia coli* en agua y hielo

4.5.1.1 Determinación para coliformes totales en agua potable y hielo.

(Ver Anexo N°7)

Utilizando la muestra original (sin ninguna dilución).

- Se tomó 10 mL y se adicionó a 10 tubos respectivamente que contiene 10 mL de caldo fluorogénico (Rapid HiColiform Broth).
- Se incubaron por 24 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Los tubos negativos se re incubaron durante 24 horas.
- Los tubos positivos (presentaron una coloración verde - azulada), indicando la presencia de Coliformes totales. Se anotaron los resultados para comparar con tablas de NMP. (Ver Anexo N° 9)

4.5.1.2 Prueba para Coliformes fecales en agua y hielo (Ver Anexo N°7)

- De los tubos positivos de la prueba de Coliformes totales, se pasaron a caldo EC que contenían campana de Durham mediante una asa estéril.
- - Se Incubaron en baño de agua a $44.5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ por 24 – 48 horas.
- Se registraron como positivos aquellos tubos en donde se observó crecimiento, después de un período de incubación de 24 a 48 h.
- La presencia de gas indicó prueba positiva para Coliformes fecales.
- Se consultó la tabla de NMP para conocer el número más probable de organismos coliformes fecales. (Ver Anexo N° 9).

4.5.1.3 Pruebas presuntivas para determinar *Escherichia coli*

Los tubos que resultaron positivos en la prueba de Coliformes totales, se les realizaron las siguientes pruebas presuntivas:

4.5.1.3.1 Prueba de UV (Ver Anexo N°7)

- En medio Rapid Hi Coliform Broth se observaron los tubos positivos con luz UV, la presencia de fluorescencia indicó prueba positiva para ***Escherichia coli***.

4.5.1.3.2 Prueba con Reactivo de Indol (Ver Anexo N°7)

- Luego se les adicionaron dos gotas de reactivo de indol a cada uno de los tubos que dieron prueba a positiva en UV.
- Se confirmó la prueba de indol con la formación de un anillo de color rojiza

4.5.1.3.3 Prueba confirmativa para *Escherichia coli* (Ver Anexo N° 7).

- De los tubos positivos de coliformes fecales se tomó una asada y se sembró en placas con agar EMB
- Se incubó a 37 °C por 24-48 horas
- El desarrollo de colonias con brillo verde metálico confirmó la presencia de ***Escherichia coli***.

4.5.2 Determinación de *Pseudomona aeruginosa* para agua y hielo (21)

(Ver Anexo N° 7).

- De la prueba de coliformes totales se seleccionó un tubo positivo por cada muestra
- Se tomó una asada y por medio de estriado se sembró en placas conteniendo agar Cetrimide.
- Se incubaron durante 24 horas a 35°C
- La presencia de colonias verdosas con fluorescencia y olor característico, confirman la presencia de *Pseudomona aeruginosa* (19)

4.5.3 Determinación y recuento de bacterias mesófilas aerobias para agua y hielo (Ver Anexo N°7)

- La muestra original de agua potable y hielo derretido (dejar que el hielo se derrita), se agitó y luego:
- Se tomaron 1.0 mL y 0.1 mL y se adicionaron a una placa petri por separado (se realizó por duplicado).
- A cada una de las placas, conteniendo la muestra, se adicionaron aproximadamente 20 mL de agar Plate Count.
- Se homogenizó por medio de la técnica del ocho y se dejó solidificar. Ya solidificado el medio de cultivo, se invirtió la placa y se dejó incubar de 24 - 48 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Utilizando un cuenta colonias, se determinaron la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas.

4.5.4 Determinación y recuento de bacterias mesófilas aerobias para refrescos (Ver Anexo N° 7)

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

- Se tomaron de cada una de las diluciones, 1.0 mL y se adicionaron a una placa petri por separado (se realizó por duplicado).
- A cada una de las placas, conteniendo la dilución de la muestra, se le adicionó aproximadamente 20 mL de agar Plate Count
- Se homogenizo por medio de la técnica del ocho y se dejó solidificar.
- Ya solidificado el medio de cultivo, se invirtió la placa y se dejó incubar de 24 - 48 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Utilizando un cuenta colonias, se determinó la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas y de las distintas diluciones

4.5.5 Determinación y recuento de mohos y levaduras para refrescos y pupusas (Ver anexo N°7) ⁽⁸⁾

- A partir de las diluciones ya preparadas: 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}
- Se tomaron de cada una de las diluciones, 1.0 mL y se adicionaron a una placa petri por separado (se realizó por duplicado).
- A cada una de las placas, conteniendo la dilución de la muestra, se le adicionó aproximadamente 20 mL de agar Papa Dextrosa
- Se homogenizo por medio de la técnica del ocho y se dejó solidificar.
- Ya solidificado el medio de cultivo, se invirtieron las placas y se dejaron incubar por 5 días a temperatura ambiente.
- Utilizando un cuenta colonias, se determinaron la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas y de las distintas diluciones.

4.5.6 Determinación de Coliformes Totales, Coliformes Fecales, y *Escherichia coli* para muestras de alimentos

4.5.6.1 Prueba para Coliformes Totales en ensalada fresca, chirmol, pollo o carne cocida y pupusas.

(Ver Anexo N°8).

- De las diluciones preparadas, se transfirió 1 mL a 3 tubos con caldo Rapid Hi Coliform Broth para cada dilución. (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}).
- Se Incubaron los tubos con caldo HiColiform Broth a 35 ± 2 ° C. por 24 horas.
- Los tubos negativos se re incubaran durante 24 horas.
- Los tubos positivos (viraje de color verde–azulada), indicaron la presencia de Coliformes totales. Se anotaran los resultados para comparar con tablas de NMP. (Ver Anexo N° 9).

4.5.6.2 Prueba para Coliformes fecales en ensalada fresca, chirmol, pollo o carne cocida y pupusas. (Ver Anexo N°8)

- De los tubos positivos de la prueba de Coliformes totales, se pasaron a caldo EC que contenían campana de Durham mediante una asa estéril.

- Se Incubaron en baño de agua a 44.5 ± 0.1 °C por 24 – 48 horas.
- Se registraron como positivos aquellos tubos en donde se observó crecimiento, después de un período de incubación de 24 a 48 h.
- La presencia de gas indicó prueba positiva para Coliformes fecales.
- Se consultó la tabla de NMP para conocer el número más probable de organismos coliformes fecales. (Ver Anexo N°9).

4.5.6.3 Pruebas presuntivas para determinar *Escherichia coli*

(Ver Anexo N°8)

Los tubos que resultaron positivos en la prueba de Coliformes totales, se le realizaron las siguientes pruebas presuntivas:

4.5.6.3.1 Prueba de UV (Ver Anexo N°8).

- En medio Rapid Hi Coliform Broth se observaron los tubos positivos con luz UV, la presencia de fluorescencia indicó prueba positiva para ***Escherichia coli***.

4.5.6.3.2 Prueba con Reactivo de Indol (Ver Anexo N°8).

- Luego se les adicionaron dos gotas de reactivo de indol a cada uno de los tubos que dieron prueba a positiva en UV.
- Se confirmó la prueba de indol con la formación de un anillo de color rojiza

4.5.6.3.3 Prueba confirmativa para *Escherichia coli* (Ver Anexo N° 8).

- De los tubos positivos de coliformes totales se tomó una asada y se sembró en placas con agar EMB
- Se incubó a 37 °C por 24-48 horas
- El desarrollo de colonias con brillo verde metálico confirmó la presencia de ***Escherichia coli***.

4.5.7 Determinación de *Staphylococcus aureus*. Porción de pollo o carne cocida, Pupusas y Manipulador (Muestra de lavado de manos).

4.5.7.1 Prueba para *Staphylococcus aureus* (Ver Anexo N° 8).

- De la dilución 10^{-1} anteriormente preparada se transfirió con una pipeta estéril 0.3mL, 0.3mL y 0.4mL en 3 placas de Agar Baird Parker respectivamente (por duplicado).
- Con la ayuda de una varilla de vidrio previamente limpia se esparció la muestra.
- Se incubaron a 35°C . por 24 – 48 horas
- Se observaron colonias sospechosas de ***Staphylococcus aureus*** redondas, de bordes lisos, convexas, de 2-3 mm de diámetro, húmedas, brillantes, negras, con un borde blanco fino, rodeadas de una zona opaca y de un halo claro de 2-5 mm.

Conteo y registro de las colonias sospechosas.

- Se contaron las colonias sospechosas de ***Staphylococcus aureus*** de cada placa por separado.
- Cuando las placas de la dilución más baja contenían <20 colonias, estos podían ser utilizados. Si las placas contienen > 200 colonias las colonias con la apariencia típica de ***Staphylococcus aureus*** y colonias típicas no aparecen en diluciones mayores, se utilizaban estas placas para el recuento de ***Staphylococcus aureus***, pero no contaban las colonias no típicas.

4.5.7.1.1 Prueba de la coagulasa. (Ver Anexo N° 8).

- Se seleccionaron las colonias sospechosas de ***Staphylococcus aureus*** y se transfirió a un tubo que contiene 0.5 mL de caldo Infusión Cerebro Corazón (BHI) y se emulsiono completamente.
- Se incubó por 18 a 24 horas a una temperatura de 35°C

- A las 24 horas se tomaron dos asadas y se trasladaron a un tubo pequeño que contenía 0.5 mL de coagulasa de plasma.
- Se incubó a 35° C por 24 horas.
- Se observó la formación de un coagulo firme y completo, que no se deshacía al invertir el tubo, esto indicó prueba positiva para ***Staphylococcus aureus***.

4.5.7.1.2 Prueba de la catalasa (prueba complementaria) (Ver Anexo N° 8).

- Se utilizó la formación del coagulo, de prueba de coagulasa.
- Con un asa, se recogió el centro de una colonia pura de 18-24 horas
- En un portaobjetos de vidrio o una placa limpia se colocó una porción con el asa
- Se agregó con la ayuda de un gotero una gota de agua oxigenada al 3%.
- Se observó la formación inmediata de burbujas.

4.5.8 Determinación de *Salmonella spp.* para ensalada fresca, chirmol, pollo o carne cocida y pupusas (Ver Anexo N° 8)

- Se pesó en forma directa y aséptica 25 gramos de muestra en un frasco estéril
- Luego se le adicionó 225 mL de caldo lactosado Se incubó por 24 h a 35°C.
- Se utilizó la dilución 10⁻¹ preparada con caldo lactosado y se realizó lo siguiente:
- Se tomó 1 mL y se inoculó en un tubo que contenía 10 mL de caldo Tetrionato (TT); luego se tomó 0.1 mL y se inoculó en otro tubo que contenía 10 mL de caldo Rappaport Vassilidius (RV).
- Luego se incubaron los tubos anteriores por 24 horas a una temperatura de 41°C. Este es el medio de enriquecimiento para ***Salmonella spp.***
- Utilizando el tubo con caldo Tetrionato, se sembró por método de estrías en una placa petri que contenga agar Hektoen Enteric y Salmonella– Shigella. De igual manera se procedió con el tubo que contenía caldo Rappaport Vassilidius en otra placa de petri.

- Se incubaron ambas placas de 18 a 48 h a una temperatura de $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- Luego se observó el tipo de colonias formadas características de ***Salmonella spp.***

Las colonias típicas de ***Salmonella spp.*** en medio de cultivo *Salmonella-Shigella* son incoloras, generalmente con centro de color ⁽¹⁹⁾

En medio de cultivo Hektoen Colonias verdes o azul verdes con o sin centro negro. En algunos casos las colonias pueden aparecer completamente negras ⁽³⁴⁾

Cada una de las pruebas, determinaciones y conteos; han sido comparados con tablas de límites microbiológicos sobre: Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos. Según Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.50:08)⁽¹⁷⁾; Limite Microbiano para pupusas según Norma Salvadoreña CONACYT NSO 67.45.02:06;⁽⁷⁾ Agua potable CONACYT NSO 13.07.01:08⁽⁴⁾; bebidas no carbonatadas sin alcohol NSO 67.18.01:01⁽⁵⁾, Hielo: especificaciones NSO 67.45.02:06 ⁽⁶⁾ (Ver Anexo N°9) Tablas de NMP (Número más Probable) (Ver Anexo N°9)

CAPÍTULO V
DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.0 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Durante la realización de los análisis a manipuladores y alimentos de los seis cafetines que pertenecen al colegio Don Bosco; se analizaron 42 muestras de alimentos y a 18 manipuladores con el fin de identificar presencia o ausencia de bacterias mesófilas aerobias, hongos y levaduras, coliformes totales y fecales, y microorganismo como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y *Pseudomona aeruginosa*

Cada una de estas determinaciones se le realizó a siete muestras seleccionadas con los siguientes códigos para el (Chirmol 01, Ensalada fresca 02, Porción de pollo o carne cocida 03, Pupusas 04, Agua 05, Hielo 06), con el objetivo de verificar la calidad microbiológica que tienen los alimentos que son elaborados en el Colegio Don Bosco y que son consumidos por los estudiantes, docente y personas que lo visitan; también se analizó a tres manipuladores de cada cafetín para verificar si aplican las buenas prácticas higiénicas desde la manipulación, cuando pasa la elaboración hasta el servido de los alimentos.

También se cotejo a través de una lista de chequeo el cumplimiento de los requisitos mínimos de cada cafetín tanto en las condiciones de infraestructura como el proceso de almacenamiento, manipulación, elaboración y el servicio de los alimentos, se realizó también análisis microbiológicos a los manipuladores que laboran en dicha área para identificar la presencia de microorganismo que son causantes de enfermedades gastrointestinales por un mal hábito higiénico.

5.1 Aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas en cafetines del Colegio Don Bosco.

Resultados de la evaluación, según la información obtenida de la lista de chequeo basada en: las Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios del Ministerio de Salud. San Salvador, 28 de mayo de 2004 acuerdo N° 216, se observaron los siguientes datos. Nota: Para la aplicación de la nota, se utilizó una valoración de criterio visual en las

instalaciones, se indagaron por medio de preguntas a los responsables de cada cafetín. De cada aspecto evaluado se sumaron las puntuaciones

Tabla N° 3 Resultado de aspecto evaluado de Ubicación y alrededores.

| Cafetín | | Puntuación ganada |
|---------------------------|------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1) | 2 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 3 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 4 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 3 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 3 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 4 puntos |

Puntuación mínima 4 puntos

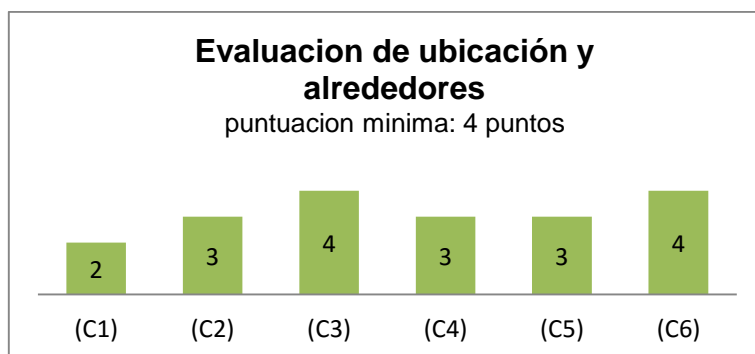


Fig. N°2. Resultados de aspectos evaluados de Ubicación y alrededores de los cafetines del Colegio Don Bosco

Como se puede observar en la tabla N° 3 y figura N° 2 los cafetines C3 y C6 se encuentran situadas en zonas sanitarias limpias y libre de focos de contaminación, los cafetines C1, C2, C4, C5 no cumplen la puntuación mínima por encontrarse cerca de focos de contaminación.



Fig. N°3. Ubicación y alrededores de los cafetines María Auxiliadora C3 y Domingo Savio C6 del Colegio Don Bosco

Tabla N° 4 Resultado de aspecto evaluado de Instalaciones físicas.

| Cafetín | | Puntuación ganada |
|---------------------------|------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1) | 7 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 4 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 5 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 6 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 8 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 5 puntos |

Puntuación mínima 8 puntos

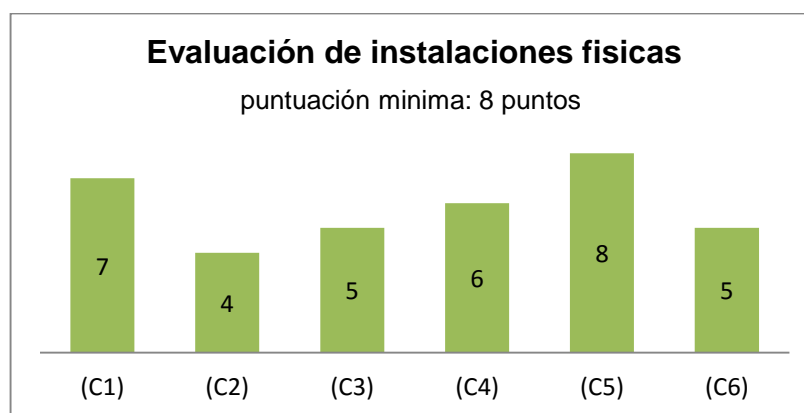


Fig. N°4 Resultados de aspectos evaluados de Instalaciones físicas de los cafetines del Colegio Don Bosco.

Como se puede observar en la tabla N° 5 y figura N°4 los cafetines C1, C4 y C5 cuenta con las instalaciones físicas adecuadas.



Fig. N°5 Instalaciones físicas donde preparan los alimentos del cafetín Don Bosco C2

Tabla N°5 Resultado de aspecto evaluado de Iluminación y ventilación

| Cafetín | | Puntuación ganada |
|---------------------------|------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1) | 5 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 5 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 6 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 6 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 6 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 4 puntos |

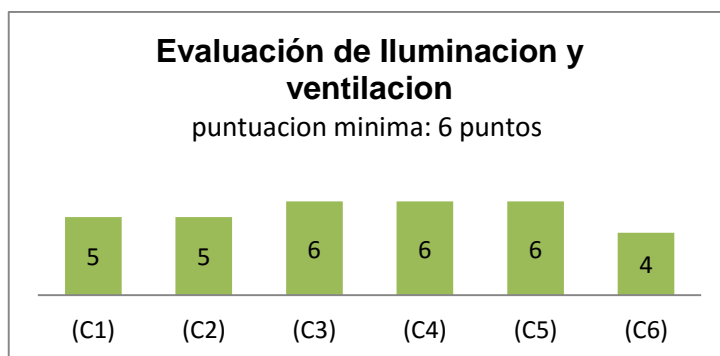
Puntuación mínima 6 puntos

Fig. N°6 Resultados de aspectos evaluados de Iluminación y ventilación física de los cafetines del Colegio Don Bosco

En la tabla N° 6 y figura N° 6 refleja que la mayoría de los cafetines cuenta con la iluminación y ventilación adecuada. Solo el cafetín C6 muestra pequeños problemas técnicos.



Fig. N° 7 Iluminación en malas condiciones presente en el cafetín Domingo Savio C6

Tabla N°6 Resultado de aspecto evaluado de Instalaciones sanitarias

| Cafetín | | Puntuación ganada |
|---------------------------|-------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1). | 4 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 3 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 4 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 4 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 4 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 4 puntos |

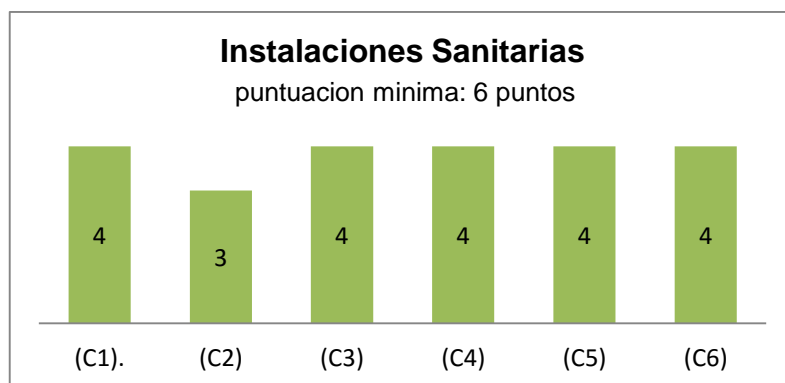
Puntuación mínima 6 puntos

Fig. N°8 Resultados de aspectos evaluados de Instalaciones sanitarias de los cafetines del Colegio Don Bosco.

En la tabla N° 6 y figura N° 8 Los cafetines no cuentan con los implementos necesarios en las instalaciones sanitarias.

Tabla N°7 Resultado de aspecto evaluado de limpieza y desinfección en el área de producción.

| Cafetín | | Puntuación ganada |
|---------------------------|------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1) | 11 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 6 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 10 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 8 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 8 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 9 puntos |

Puntuación mínima 15 puntos

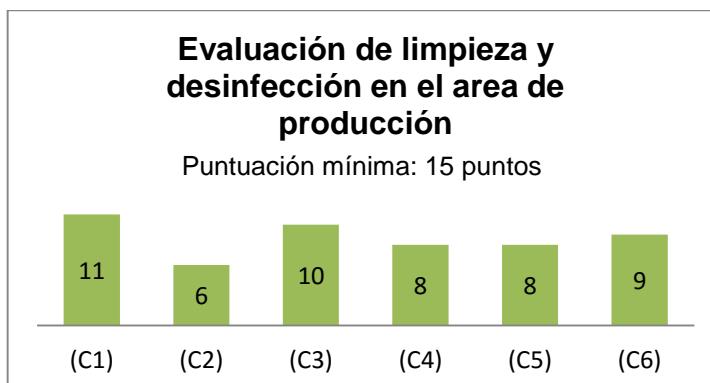


Fig. N°9 Resultados de aspectos evaluados de limpieza y desinfección en el área de producción de los cafetines del Colegio Don Bosco.

En la tabla N° 7 y figura N° 9 se observa que los seis cafetines no cumplen con los requisitos establecidos de acuerdo al área de producción de los alimentos

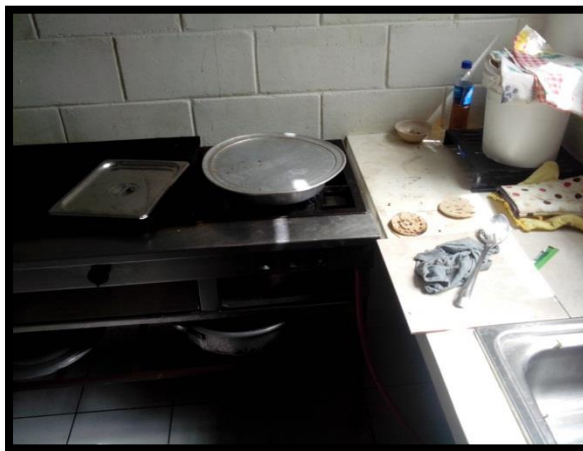


Fig. N°10 Área de producción de los alimentos inadecuada presente en el cafetín Don Rúa C5

Tabla N°8 Resultado de aspecto evaluado de control de insectos y roedores

| Cafetín | | Puntuación ganada |
|---------------------------|------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1) | 3 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 3 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 3 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 2 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 2 puntos |

Tabla N° 8. Continuación

| | | |
|-----------------------|------|----------|
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 3 puntos |
|-----------------------|------|----------|

Puntuación mínima 6 puntos

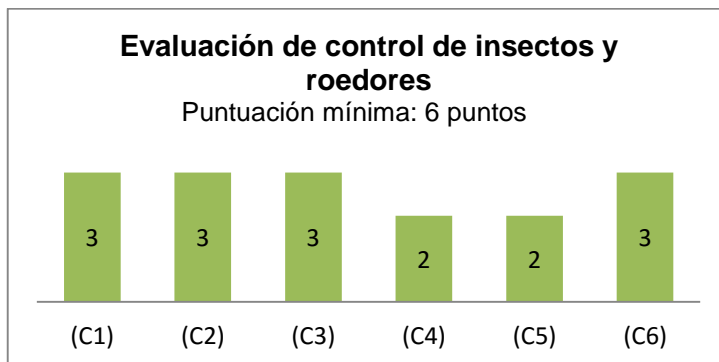


Fig. N°11 Resultados de aspectos evaluados de control de insectos y roedores de los cafetines del Colegio Don Bosco.

En la tabla N° 8 y figura N° 11 se puede observar que los cafetines no cumplen con un control establecido de control de insectos y roedores.



Fig. N°12 Los desinfectantes no se guardan en lugares adecuados en el cafetín Laura Vicuña C4.

Tabla N°9 Resultado de aspecto evaluado de limpieza del manipulador

| Cafetín | | Puntuación ganada |
|------------------------|------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1) | 8 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 8 puntos |

Tabla N° 9. Continuación

| | | |
|---------------------------|------|-----------|
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 9 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 10 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 9 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 8 puntos |

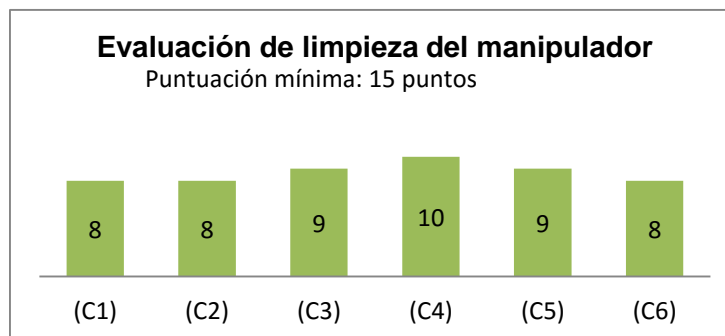
Puntuación mínima 15 puntos

Fig. N° 13 Resultados de aspectos evaluados de limpieza del manipulador de los cafetines del Colegio Don Bosco

En la tabla N° 9 y figura N° 13 se observa que los manipuladores no cumplen con los requisitos necesarios para la limpieza del manipulador específicamente con la vestimenta adecuada para la manipulación de los alimentos.

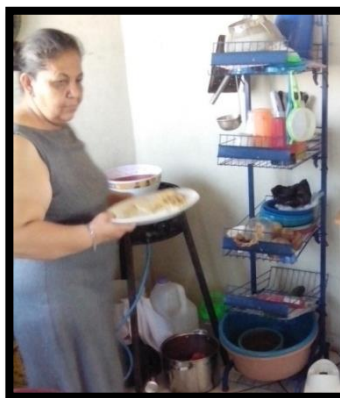


Fig. N°14 Manipulador no cuenta con la vestimenta adecuada para la manipulación de los alimentos en el cafetín Mamá Margarita C1.

Tabla N°10 Resultado de aspecto evaluado de conservación de alimentos.

| Cafetín | | Puntuación ganada |
|---------------------------|------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1) | 8 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 7 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 8 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 6 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 6 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 12 puntos |

Puntuación mínima 15 puntos

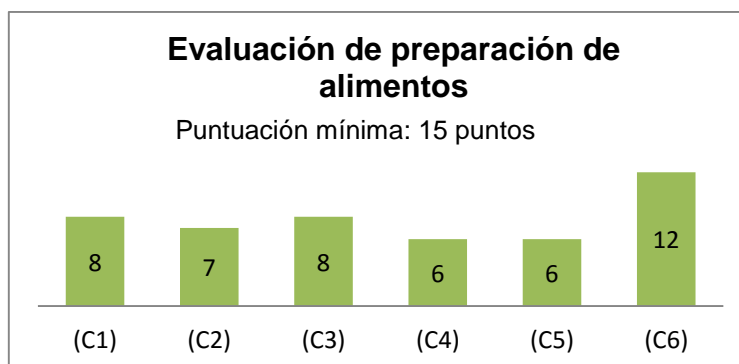


Fig. N°15 Resultados de aspectos evaluados de preparación de alimentos de los cafetines del Colegio Don Bosco.

En la tabla N° 10 y figura N° 15 los cafetines no cumplen con los aspectos para la evaluación adecuada para la preparación de alimentos.



Fig. N°16 Alimentos preparados en el cafetín Laura Vicuña C5

Tabla N°11 Resultado de aspecto evaluado de servicio de los alimentos.

| Cafetín | | Puntuación ganada |
|---------------------------|------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1) | 6 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 7 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 8 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 5 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 6 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 7 puntos |

Puntuación mínima 10 puntos

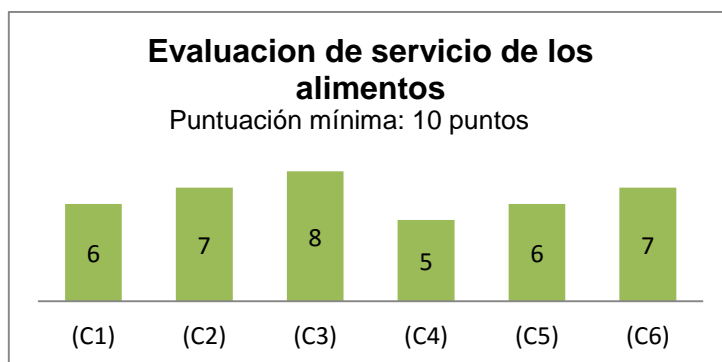


Fig. N° 17 Resultados de aspectos evaluados de servicio de los alimentos de los cafetines del Colegio Don Bosco.

En la tabla N° 11 y la figura N° 17 los cafetines no cumplen con los servicios de alimentos específicamente en que las personas que sirven los alimentos no cumplen los hábitos higiénicos.



Fig. N°18 Alimentos listos para servir en cafetín Laura Vicuña C5.

Tabla N°12 Resultado de aspecto evaluado de almacenamiento de los alimentos de los seis cafetines

| Cafetín | | Puntuación ganada |
|---------------------------|-------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1). | 5 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 5 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 5 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 4 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 4 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 5 puntos |

Puntuación mínima 5 puntos

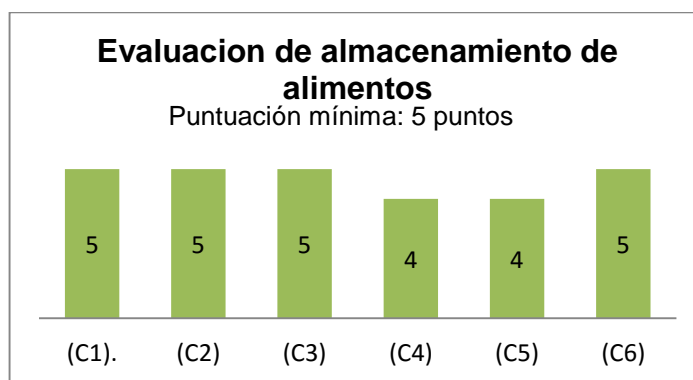


Fig. N° 19 Resultados de aspectos evaluados de almacenamiento de alimentos de los cafetines del Colegio Don Bosco.

En la tabla N° 13 y figura N° 19 los cafetines cumplen con el almacenamiento de alimentos.

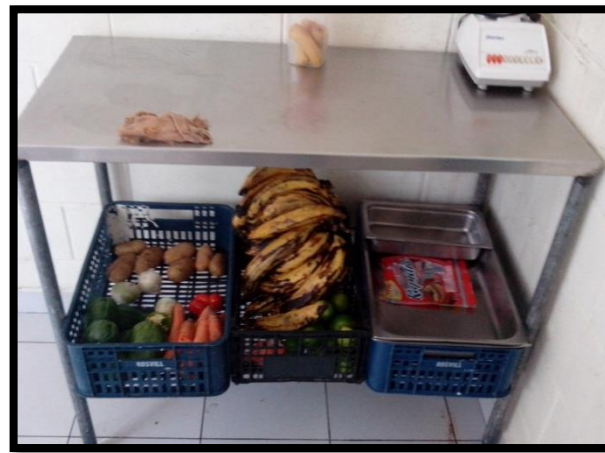


Fig. N° 20 Almacenamiento de alimentos del cafetín Domingo Savio C5

La calificación de puntaje se tomó de acuerdo a lo establecido en la normativa oficial denominada: “Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios del Ministerio de Salud. San Salvador, 28 de mayo de 2004 acuerdo N°. 216”. (Ver Anexo N°2)

Puntuación:

- Hasta 50 puntos: condiciones inaceptables, urgente hacer correcciones
- De 51 – 70 puntos: condiciones deficientes, necesita hacer correcciones
- De 71 – 79 puntos: condiciones regulares, mejorar condiciones
- De 80 – 100 puntos: buenas condiciones, hacer algunas correcciones.

Tabla N°13 Resultado global de lista de chequeo de evaluación de los seis cafetines

| Cafetín | Código | Puntuación ganada |
|---------------------------|--------|-------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1) | 71 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 60 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 72 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 63 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 65 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 68 puntos |

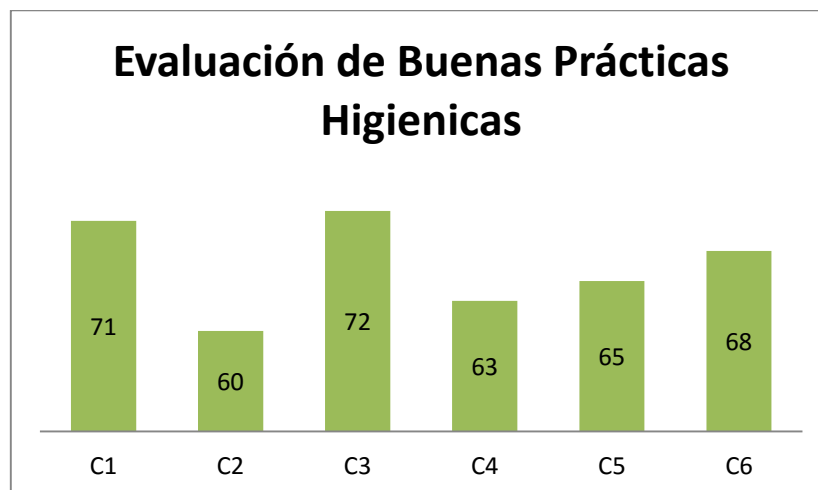


Fig. N°21 Resultado de la evaluación global de Buenas Prácticas Higiénicas de los cafetines del Colegio Don Bosco

En la tabla N° 13 y figura N° 21 muestra a nivel general la puntuación obtenida de los seis cafetines analizados encontrándose los cafetines C2, C4, C5, C6 en el rango de 51- 70 puntos lo cual indica condiciones deficientes, y que necesitan hacer correcciones rápidamente, siendo lo más crítico la aplicación de las Buenas Prácticas Higiénicas de la limpieza de los manipuladores, y los cafetines C1 y C3 en el rango de 71- 79 puntos lo que sugiere que se encuentran en condiciones regulares y que necesitan mejorar en algunos aspectos como son la infraestructura. (ver Anexo N°11)

5.2 Identificación de presencia o ausencia de microorganismos patógenos, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* en manipuladores.

Tabla N° 14 Resultados de las pruebas microbiológicas en manipuladores (manos) del de los seis cafetines

| Determinaciones | Cafetines | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|----|----|----|----|----|----|
| | Límite máximo permitido | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausencia | P | P | P | P | P | P |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Ausencia | P | P | P | P | P | P |
| Cumple con las especificaciones | | NC | NC | NC | NC | NC | NC |

P =Presencia. NC= No cumple

En la tabla N° 14, se observa que los manipuladores de los cafetines del Colegio Don Bosco presentan microorganismos patógenos como ***Staphylococcus aureus***, ***Escherichia coli*** en las manos debido a las malas prácticas higiénicas, siendo estos microorganismos patógenos, en el caso del ***Staphylococcus aureus*** proviene del reservorio de la cavidad nasal, cuero cabelludo, heridas abiertas entre otras ubicadas a nivel la piel y ***Escherichia coli*** cuyo reservorio natural es el intestino del ser humano y animales. La contaminación por estos

microorganismos es muy frecuente en alimentos y se comprueba que los manipuladores no toman las medidas necesarias para evitar la contaminación directa a los alimentos en el momento de prepararlos, no suelen utilizar guantes al momento de manipular algún alimento que no necesita una posterior cocción y no son constantes en lavarse las manos durante la manipulación de alimentos.



Fig. N°22 Prueba positiva de coagulosa y catalasa en la identificación de ***Staphylococcus aureus*** en manipuladores.

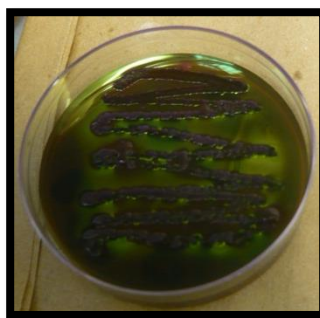


Fig. N°23 Placa de EMB crecimiento de colonia verde brillante presencia de ***Escherichia coli*** en manipuladores (manos).

5.3 Resultados de análisis microbiológicos realizados a muestras de alimentos

a) Agua.

Tabla N° 15. Resultado de agua de los cafetines del Colegio Don Bosco.

| Determinaciones | Cafetines | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Límite máximo permitido | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| Coliformes totales NMP/100mL | < 1,1 NMP/100mL | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 |
| Coliformes fecales NMP/100mL | < 1,1 NMP/100mL | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 |
| <i>Escherichia coli</i> NMP/100mL | < 1,1 NMP/100mL | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 |
| Bacterias mesófilas aerobias (UFC) | 100 UFC/mL | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 |
| Patógenos | Ausencia | A | A | A | A | A | A |
| Cumple con las especificaciones | | C | C | C | C | C | C |

A = Ausencia. C= Cumple.

Según la tabla N° 15 el agua que utilizan en los cafetines del Colegio Don Bosco, cumple con las especificaciones de la NSO 13.07.01.08 por lo tanto puede ser utilizada para el consumo humano.

b) Hielo

Tabla N° 16. Evaluación de hielo de los cafetines del Colegio Don Bosco.

| Determinaciones | Cafetines | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|-------|----|-------|------|-------|-------|
| | Límite máximo permitido | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| Coliformes totales NMP/100mL | < 1,1 NMP/100mL | < 1.1 | — | < 1.1 | 16.1 | < 1.1 | < 1.1 |

Tabla N° 16. Continuación

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| Coliformes fecales NMP/100mL | Negativo | < 1.1 | _____ | < 1.1 | 16.1 | < 1.1 | < 1.1 |
| <i>Escherichia coli</i> NMP/100mL | Negativo | N | _____ | N | P | N | N |
| Patógenos | Ausencia | A | _____ | A | A | A | A |
| Cumple con las especificaciones | | C | _____ | C | NC | C | C |

A = Ausencia. C= Cumple NC= No cumple. Límites máximos permisibles para la calidad del hielo según Norma Salvadoreña Obligatoria 13.07.04:00

En la tabla N° 16 el cafetín Laura VicuñaC4 presenta una cantidad mayor del límite permitido de coliformes totales y fecales según la NSO 13.07.04:00 y hubo presencia de *E. coli* pudiendo ser uno de los factores de contaminación el mal hábito higiénico de las personas que prepararon el hielo, que no tuvieron el cuidado de practicar los buenos hábitos higiénicos.

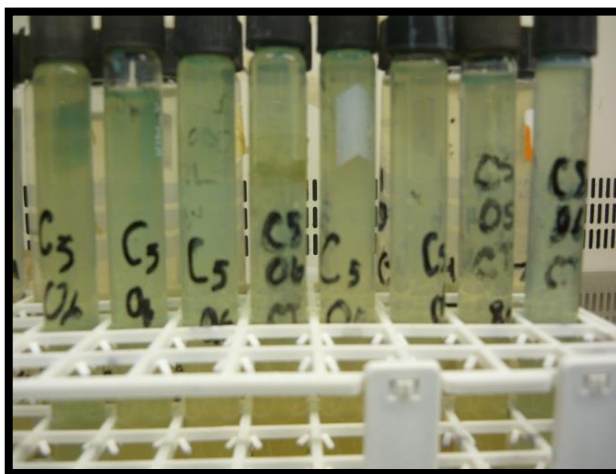


Fig. N° 24 Presencia de coliformes totales en la muestra de hielo del cafetín Laura Vicuña C4

c) Refresco.

Tabla N° 17. Evaluación de refresco de los cafetines del Colegio Don Bosco.

| Determinaciones | Cafetines | | | | | | |
|--|-------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| | Límite máximo permitido | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| Recuento de microorganismos mesófilas aerobios | < 1000 UFC/mL | 400 | 600 | 350 | 824 | 1453 | 400 |
| Recuento de Hongos y Levaduras | <20 UFC/mL | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Coliformes totales | <1.1 NMP/100 mL | < 1.1 | < 1.1 | < 1.1 | 16.1 | < 1.1 | < 1.1 |
| Bacterias patógenas | Ausencia | A | A | A | A | A | A |
| Cumple con las especificaciones | | C | C | C | C | NC | C |

A = Ausencia. C= Cumple. NC=No cumple. Límites máximos permisibles para la calidad de refresco no carbonatado según Norma Salvadoreña Obligatoria 67.18.01:01

En la tabla N° 17 en el análisis de la muestra de refresco se encontró que el cafetín Don Rúa C5 sobrepasa el valor permitido de < 1000 UFC/mL de bacteria mesófilas aerobias según la Norma Salvadoreña de CONACYT 13.07.04:00 para refrescos. Por lo que se asume que posiblemente al preparar el refresco puedo haber existido una contaminación de la materia prima, o una deficiente manipulación durante el proceso de elaboración.



Figura N° 25 Recuento de bacterias mesófilas aerobias en la muestra de refresco

La contaminación del 17% de la muestra del hielo y refresco de los cafetines C4 y C5 respectivamente, demuestra las malas condiciones de salubridad al preparar diferentes tipos de alimento.

d) Chirmol

Tabla N°18. Resultados de los parámetros evaluados en muestras de chirmol, comparados con el Reglamento Técnico Centroamericano. (RTCA 67.04.50:08)

| Muestra analizada | Chirmol | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------|-----|-----|----|------|-----|
| | Determinaciones | Cafetines | | | | | |
| Límite máximo permitido | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| <i>Salmonella spp</i>/25 g | Ausencia | P | A | A | A | A | A |
| <i>Escherichia coli</i> | 10 ² NMP/g | 1100 | 290 | 120 | 43 | 1100 | 120 |
| Cumple con las especificaciones | | NC | NC | NC | NC | NC | NC |

P= Presencia, A = Ausencia. NC=No cumple.

e) Ensalada fresca

Tabla N°19 Resultados de los parámetros evaluados en muestras de ensalada fresca, comparados con el Reglamento Técnico Centroamericano. (RTCA 67.04.50:08)

| Muestra analizada | Ensalada fresca | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|------|-----|-----|----|-----|-----|
| Determinaciones | Cafetines | | | | | | |
| | Límite máximo permitido | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| Salmonella spp/25 g | Ausencia | A | A | A | P | A | A |
| Escherichia coli | 10 ² NMP/g | 1100 | 120 | 160 | 3 | 460 | 160 |
| Cumple con las especificaciones | | NC | NC | NC | NC | NC | NC |



Figura N° 26 Tubos positivos de coliformes totales y **Escherichia coli** Para muestras de alimentos (Chirmol y ensaladas frescas)

La figura N° 26 muestra la presencia de **Escherichia coli** en alimentos (ensalada y chirmol), la cual se manifestó al adicionar gotas de reactivo de indol, con la formación de un anillo color violeta en la interface del tubo.

En el chirmol y ensalada fresca se pueden observar esta reacción, por lo que estos se encontraban contaminados con *Escherichia coli*, la cual es considerada una bacteria patógena para el ser humano al ser ingerida, por ser la causante de diversas enfermedades gastrointestinales.

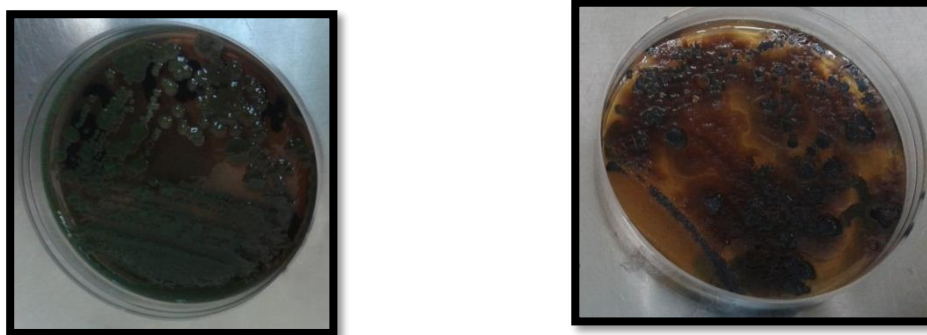


Fig. N° 27 Prueba positiva en la determinación de *Salmonella spp.* En agar SS y Hektoen en las muestras de chirmol y ensalada. En el cafetín Mama MargaritaC1 y Laura VicuñaC4

La figura N° 27 muestra la presencia de *Salmonella spp.* ya que las colonias son características en agar SS son colonias de color rojo con el centro negro debido a la producción de H₂S y en agar Hektoen colonias verdes o azul verdes con o sin centro negro. En algunos casos las colonias pueden aparecer completamente negras

Los resultados obtenidos de la tabla N° 18 y N° 19 comparados con el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios Microbiológicos para la inocuidad de Alimentos demuestran que el chirmol y la ensalada fresca dieron prueba positiva encontrándose en los seis cafetines la presencia de microorganismo como *Escherichia coli* y en los cafetines Mamá Margarita C1 y Laura Vicuña C4 *Salmonella spp* manifestándose la mala

Tabla N°21. Continuación

| | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Listeria monocytogenes</i> | Ausencia / g | - | - | - | - | - | - |
| Presencia de Mohos y Levaduras | 10 UFC/g Máximo | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Recuento Total de Bacterias | 104 UFC/g Máximo | 30 | 28 | 100 | 25 | 25 | 20 |
| Cumple con las especificaciones | | Cumple | Cumple | Cumple | Cumple | Cumple | Cumple |

En la tabla N°20 de pollo o carne cocida y tabla N°21 de pupusas se observa los resultados obtenidos de los análisis comparados con. RTCA 67.04.50:08 y NSO 67.45.02:06. respectivamente encontrándose libre de microorganismo patógenos para ambos alimentos, así como de mohos y levaduras para pupusas por lo tanto están aptos para el consumo humano.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES

6.0 CONCLUSIONES

1. Según lo observado con la lista de chequeo el 66.6 % de los cafetines obtuvo un rango de 51 - 70 puntos encontrándose en condiciones deficientes referente a las Buenas Prácticas Higiénicas y la mala limpieza de los manipuladores; y el 33.33% con un rango de 71 -79 puntos se encontró en condiciones regulares existiendo una falta de mantenimiento en la infraestructura.
2. En el 100% de las muestras provenientes de las manos de los manipuladores se identificó la presencia de microorganismos patógenos como ***Escherichia coli*** y ***Staphylococcus aureus***, lo cual indica falta de buenas prácticas de higiene al momento de manipular los alimentos.
3. El 100% de los manipuladores no cumplen las medidas necesarias establecidas por las Buenas Prácticas Higiénicas, al no usar la indumentaria adecuada como gabachas, guantes, redes para el cabello, lavado correcto de manos, equipos y utensilios.
4. El 17% de las muestras de hielo sobrepasaron de bacterias mesófilas establecidos por la Norma del Hielo. Especificaciones CONACYT NSO 13.07.04:00, el otro 17% en las muestras de refresco sobrepasan la presencia de coliformes totales, fecales y ***Escherichia coli*** establecidos por la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.18.01:01 Productos Alimenticios. Bebidas no Carbonatadas Sin Alcohol. Esto se debe a la deficiente manipulación durante el proceso de elaboración ocasionando la inmediata alteración del producto y la posibilidad de que existan otros tipos de patógenos como ***Pseudoma aeruginosa***.

5. Según los Parámetros Microbiológicos y comparados con el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios Microbiológicos para la inocuidad de alimento el 100 % de los cafetines no cumplen con las especificaciones para la inocuidad de alimentos de en ensalada fresca y chirmol, debido a la mala manipulación desde el lavado hasta el servido de los alimentos ocasionando el incremento de microorganismo que afectan a la salud de los comensales.
6. Este trabajo de investigación servirá como parámetro y a la vez proporciona un indicador de alerta al Colegio Don Bosco, para buscar la mejora continua en el proceso de elaboración de alimentos.
7. El impartir la charla enfatizando la importancia de la aplicación de las Buenas prácticas Higiénicas desde el momento de la recolección del alimento, producción, hasta el servido. Sirvió para que los responsables de los cafetines y manipuladores de alimentos se concienticen a trabajar de una mejor manera para poder brindar un buen alimento inocuo a los estudiantes, docentes y visitantes. del Colegio.

CAPÍTULO VII
RECOMENDACIONES

7.0 RECOMENDACIONES

1. Que las autoridades correspondientes del colegio y del cafetín, se coordinen para crear y aplicar planes de vigilancia para el control de las instalaciones y alimentos que se consumen en los cafetines del Colegio; y lleven registros físicos de los planes de control elaborados y su respectiva ejecución.
2. Que el Colegio adecue la infraestructura de los cafetines y verifique que cada cafetín funcione adecuadamente.
3. Que se le entreguen a los manipuladores y a los trabajadores de los cafetines adecuada indumentaria para la manipulación de los alimentos, y se verifique que se use correctamente
4. Realizar estudios microbiológicos de alimentos, ambiente y manipuladores al menos cada año para verificar la eficacia de los planes de vigilancia implementadas.
5. Que el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación de El Salvador den seguimiento a los planes de vigilancia para el control de la inocuidad y correcta manipulación de los alimentos en los cafetines de los Centros escolares públicos y privados.

BIBLIOGRAFIA

1. American Public Health Association (APHA), American Waters Work Association (AWWA), Water Pollution Control Federation (WPCF). Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. [Revista on-line]. 1992. [Consultado 18 de Junio de 2013]; 9 (79 – 95). Disponible en: <http://books.google.com>
2. Camacho A, M. Giles, A. Ortegón, M. Palao, B. Serrano, O. Velázquez. Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos, Procedimientos para la toma, transporte y manejo de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. [Internet]. 2009. [Consultado 7 de Marzo de 2013]; [4]. Disponible en: <http://depa.pquim.unam.mx/amyd/archivero/Te>
3. CODEX ALIMENTARIUS. Código de prácticas de higiene para los alimentos precocinados y cocinados utilizados en los servicios de comida para colectividades CAC-RCP 39-1993. organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación y organización mundial. <http://pendientedemigracion.ucm.es/centros/cont/descargas/documento9551.pdf>
4. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Norma Salvadoreña del Agua Potable. [Internet]. 2008. [Consultado el 18 Junio de 2013]. Disponible en: <http://www.infoq.org.sv/dbnormas/NSO%2013.07.01.08.pdf>
5. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Norma Salvadoreña de Productos Alimenticios. Bebidas No Carbonatadas Sin Alcohol. Especificaciones. [Internet]. 2001. [Consultado el 18 Junio de 2013]. Disponible en: <http://www.defensoria.gob.sv/images/stories/>

varios/NORMAS/BEBIDAS/o67.18.01.01NO%20CARBONATADAS%20S
IN%20ALCOHOL.pdf

6. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Norma Salvadoreña de Hielo: especificaciones y buenas prácticas de fabricación. [Internet]. 2001. [Consultado el 18 Junio de 2013].
<http://www.defensoria.gob.sv/images/stories/varios/NORMAS/HIELO/nso13.07.04.00%20HIELO.pdf>
7. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). PUPUSAS DE MAIZ CRUDAS Y PRECOCIDAS CONGELADAS. ESPECIFICACIONES.
<http://www.defensoria.gob.sv/images/stories/varios/NORMAS/PUPUSAS/PUPUSAS%20DE%20MAIZ%20CRUDAS%20Y%20PRECOCIDAS%20CONGELADAS.%20ESPECIFICACIONES.pdf>
8. Elmer, W. y otros. 2003. Diagnóstico Microbiológico. 2 ed. Buenos Aires. Argentina. p. 197.
9. Flores L. J.L, Martínez Fuentes J.C, Casillas Gómez F.J. Buenas Prácticas de Higiene. Manual de buenas prácticas de higiene y sanidad. 1999. [Consultado 05.05.2013]; [38 – 46]. Disponible en:
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/sanidad.html>
10. Hartman, P. y otros. 1982. Fluorogenic assay for immediate confirmation of Escherichia coli. Applied and Environmental Microbiology. V. 43, Nº 6. P. 1 (9): 1320 - 1329.
11. Herrera D. Josué Gabriel, Torres Solórzano Gloria Gabriela. Determinación de la Inocuidad Microbiológica de dos marcas de ensaladas

empacadas listas para consumo, comercializadas en los Supermercados del área Metropolitana de San Salvador. [Trabajo de graduación Lic. Química y Farmacia]. San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador; 2008.

12. Kenneth J. y otros. 2005. *Sherris Microbiología Médica*. 4 ed. McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de CV. México DF. MX. p. 382, 383, 1001 – 1003
13. Mejía B. Claudia Carolina, Suncín A. Nora Idalia, Vásquez V Lilian Cecilia. Condiciones Higiénicas en la Manipulación de Alimentos en el Pupusódromo de Olocuilta, Departamentos de la Paz, de Febrero a Octubre de 1999. [Tesis doctoral] San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador; 2000.
14. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. [Internet]. 2009. [Consultado 25.03.2013]; [102 – 104]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0480s/i0480s.pdf>
15. Padilla Daniel. Recomendaciones para la Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura Alimentaria (BPM) para Restaurantes y Cafeterías de Los Hoteles de la Ciudad De Ibarra. Ecuador [Consultado 13.01.2013]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1132/2/06%20NUT%20007%20TESIS.pdf>
16. Normas técnicas sanitarias para la autorización y control de establecimientos alimentarios [Consultado 15.03. 2013]; Disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/norma/Normas_autorizacion_y_control_establecimientos_alimentarios.pdf

17. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08. Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. 2009. [Consultado 15.03. 2013]; [21-32]. Disponible en:<http://www.reglatec.go.cr/descargas/RTCAcriteriosmicrobiologicosSV02-08.pdf>
18. Secretaria de la Salud. [<http://www.salud.gob.mx>]. México D.F.: José Meljem Moctezuma; 4 de Octubre de 1995 [acceso 20 de Marzo de 2010]. Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Prácticas de Higiene y Sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. [3 pantallas]. Disponible en: <http://normaoficialmexicananom-093-ssa1-1994.blogspot.com/>
19. W.C. Frasier, D.C. Westhoff. Microbiología de los alimentos. Zaragoza, España: Editorial Acribia S.A.; 2003.
20. <http://www.bvsde.paho.org/bvsdeescuelas/fulltext/entornosdocente/unidad6.pdf> [Consultado el 12.1.2013], Alimentos e higiene, hábitos de higiene personal y del medio
21. <http://www.bd.com/resource.aspx?IDX=8794>[Consultado el 6.07.2013], Instrucciones de uso – Medios en placa listos para usar BD Agar BD Pseudomona (Cetrimide Agar)
22. <http://www.bd.com/resource.aspx?IDX=8779> [Consultado el 6.07.2013], Instrucciones de uso – Medios en placa listos para usar BD Salmonella-Shigella Agar

23. <http://www.excelenciasgourmet.com/noticia/las-buenas-practicas-de-higiene-en-los-alimentos> [Consultado el 12.1.2013], excelencias gourmet.
24. <http://es.scribd.com/doc/17103590/hongos-y-levaduras> [Consultado el 12.1.2013], excelencias gourmet
25. <http://www.mailxmail.com/curso-higiene-proteccion-manipulacionalimentos/contaminación-alimentos> [Consultado el 12.1.2013]
26. <http://www.mailxmail.com/curso-higiene-proteccion-manipulacion-alimentos/higiene-proteccion-manipulacion-alimentos-conceptos-basicos> [Consultado el 12.1.2013]
27. http://www.mific.gob.ni/Portals/0/Portal%20Empresarial/Buenas_practicas_restaurantes.pdf [Consultado el 12.1.2013], Manual de Buenas Prácticas de Manipulación
28. <http://www.google.com.sv>. Microorganismos indicadores. [Consultado 8.03.2013]. Disponible en: <http://www.google.com.sv>
29. http://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/BUENAS_PRxCTICAS_HIGIxNICAS.pdf [Consultado el 12.1.2013], Ayuda Autocontrol Establecimientos de Comidas Preparadas/Buenas prácticas higiénicas.
30. http://es.wikipedia.org/wiki/Higiene_de_los_alimentos. Wikipedia Su salud. [Consultado 10.06.2013]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Higiene_de_los_alimentos

31. http://es.wikipedia.org/wiki/Coliforme#H.C3.A1bitat_del_grupo_coliforme
Wikipedia Coliformes. [Consultado 27.03.2013]. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Coliforme#H.C3.A1bitat_del_grupo_coliforme.
32. http://es.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli. Wikipedia **Escherichia coli**.
[Consultado 27.03.2013]. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli.
33. <http://es.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas> Consultado 27.03.2013].
Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas>
34. http://es.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus. Wikipedia **Staphylococcus aureus**.
[Consultado 27.03.2013]. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus
35. http://es.wikipedia.org/wiki/Salmonella_spp. Wikipedia.2010. **Salmonella spp**.
[Consultado 27.03.2013]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Salmonella_spp.

ANEXOS

ANEXO N°1
UBICACIÓN DEL COLEGIO DON BOSCO



Fig. N°29. Ubicación del Colegio Don Bosco.

ANEXO N° 2
FICHA DE CHEQUEO



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA
EVALUACION DE CAFETIN ESCOLAR**



Nombre del cafetín: _____

Nombre del Propietario: _____

N° Total de empleado: _____

Analista que realiza la inspección: _____

| Aspecto a evaluar | Mínimo | Puntuación |
|---|-----------|------------|
| I. Ubicación y Alrededores | 4 | |
| Situadas en zonas sanitariamente adecuadas | 2 | |
| Alrededores libres de focos de contaminación | 2 | |
| II. Instalaciones Físicas | 8 | |
| Áreas cerradas para la preparación de alimentos | 2 | |
| Pisos de fácil limpieza | 2 | |
| Paredes lisas, fácil de lavar de color claro | 2 | |
| Techos de fácil limpieza | 2 | |
| III. Iluminación y ventilación | 6 | |
| Iluminación adecuada , lámparas poseen protección en caso de rotura | 3 | |
| Ventilación adecuada, no hay malos olores | 3 | |
| IV. Instalaciones Sanitarias | 6 | |
| Dispone de servicios sanitarios, en buen estado, lejos del lugar de preparación y manipulación de alimento | 3 | |
| Lavamanos en buen estado, limpios, funcionando y con todo lo necesario (jabón, toalla para secar, basurero) | 3 | |
| V. Limpieza y desinfección en el área de producción | 15 | |
| Pisos, paredes, puertas, ventanas y utensilios están limpios | 2 | |
| Los utensilios se guardan correctamente | 3 | |
| Mesas y entrepaños están limpios | 4 | |
| Los recipientes para cocinar son adecuados | 2 | |
| Las planchas para cocinar se mantienen limpias | 4 | |
| VI. Control de Insectos y roedores | 6 | |
| Tienen programas para el control de insectos y roedores | 2 | |
| Utilizan plaguicidas autorizados y los guardan adecuadamente | 2 | |
| Toman medidas para proteger alimentos y utensilios antes y después de los desinfectantes | 2 | |
| VII. Limpieza del manipulador | 15 | |
| El personal es sometido a exámenes médicos | 2 | |
| Se observan personal con síntomas, lesiones secreciones visibles | 3 | |

| | | |
|--|-----------|--|
| Se observa el aseo personal ropa protectora, cubrecabezas y calzado correcto | 5 | |
| Conservan las uñas limpias y recortadas y sin esmalte | 3 | |
| El personal está capacitado con GMP (Manipulación higiénica de alimentos) | 2 | |
| VIII. Preparación de los alimentos | 15 | |
| Lavan y desinfectan verduras y hortalizas | 5 | |
| Descongelan adecuadamente los alimentos | 5 | |
| Cocinan adecuadamente los alimentos | 5 | |
| IX. Conservación de los alimentos | 10 | |
| El material está debidamente separado (crudo/cocido) | 5 | |
| Tienen utensilios diferentes para los preparados y crudos | 5 | |
| X. Servicio de los alimentos | 10 | |
| Los alimentos se sirven calientes | 5 | |
| Las personas que sirven los alimentos cumplen los hábitos higiénicos | 5 | |
| XI. Almacenamiento | 5 | |
| Poseen un lugar apropiado para el almacenamiento de los alimentos | 5 | |
| Total de puntos: | 100 | |

Puntuación:

- Hasta 50 puntos: condiciones inaceptables, urgente hacer correcciones

De 51 – 70 puntos: condiciones deficientes, necesita hacer correcciones

De 71 – 79 puntos: condiciones regulares, mejorar condiciones

De 80 – 100 puntos: buenas condiciones, hacer algunas correcciones

OBSERVACIONES: _____

Tomado de acuerdo a: Norma Técnica sanitaria para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios del Ministerio de Salud. San Salvador, 28 de mayo de 2004 acuerdo N° 216. (16)

ANEXO N° 3
PROCEDIMIENTO PARA
TOMA DE MUESTREO PARA MANIPUALADORES, ALIMENTOS,
AGUA, REFRSCO Y HIELO.

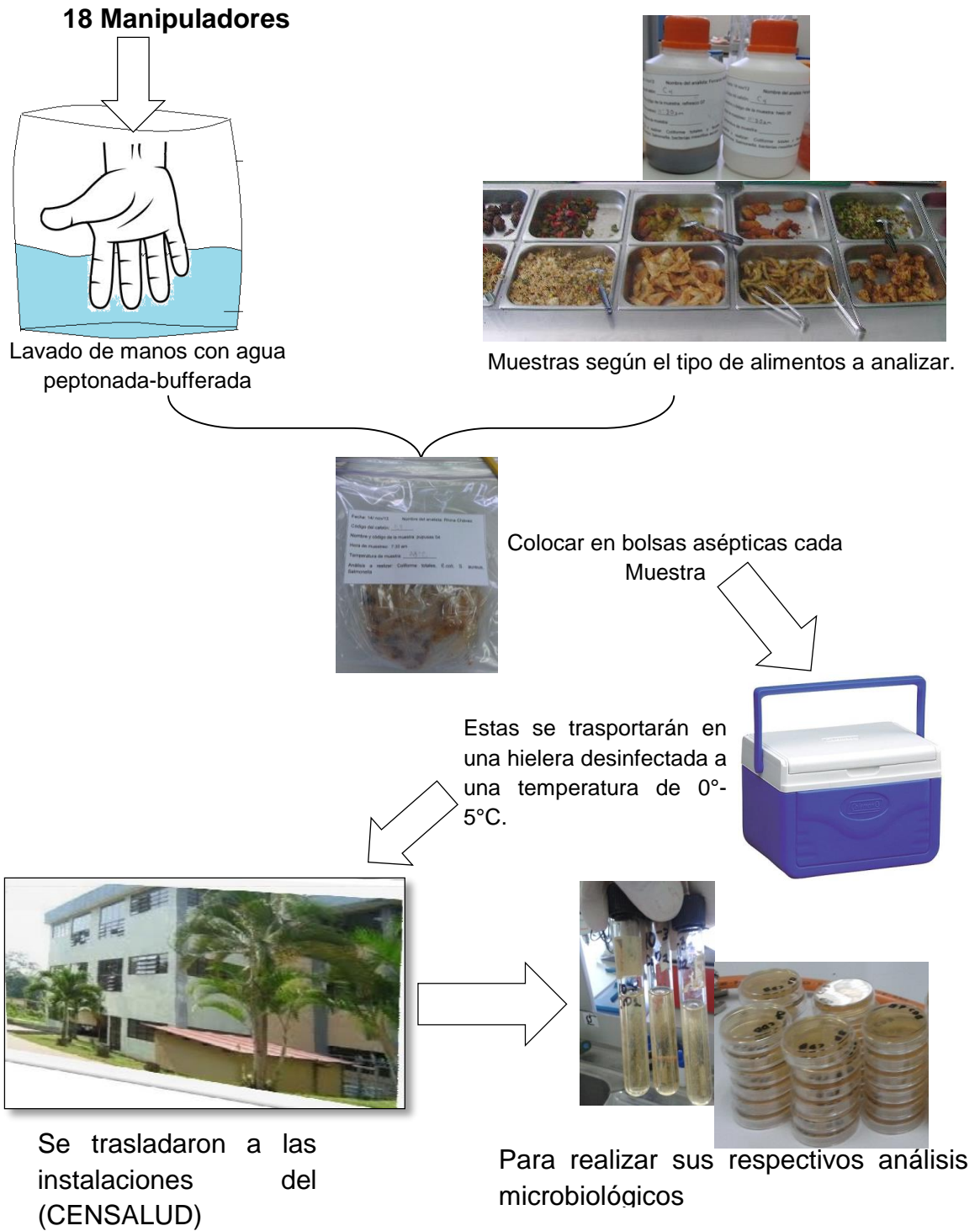
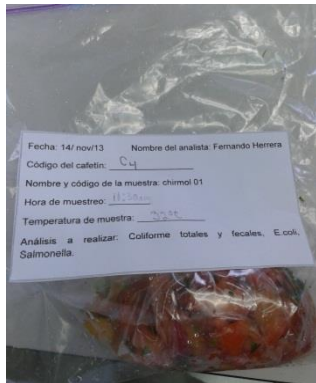
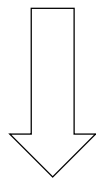


Fig. N°30. Pasos para toma de muestra.



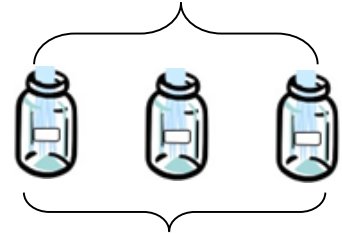
Bandejas para servir comida y/o ensaladeras



Bolsas asépticas para cada muestra.



18 frascos estériles con agua peptonada



3 frascos por cada cafetín

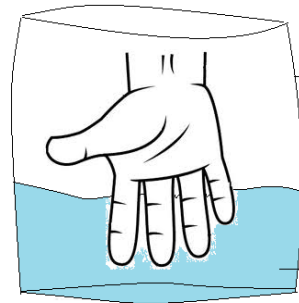


Fig. N°31. Toma de muestra de alimento y manipuladores.



Frascos estériles de boca ancha de 500 mL

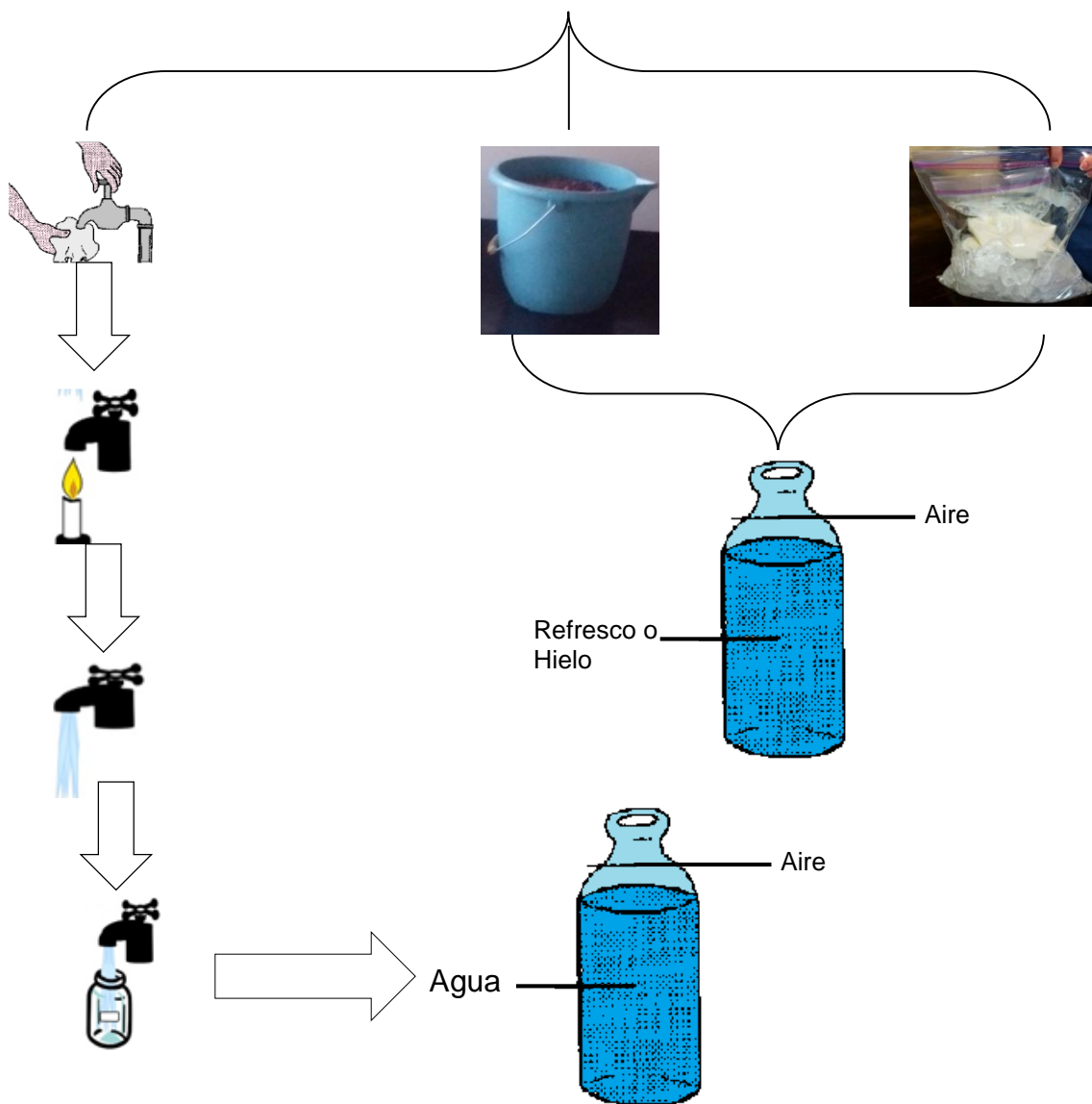


Fig. N°32. Toma de muestra de agua, refresco y hielo.

ANEXO Nº 4

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS A ANALIZAR

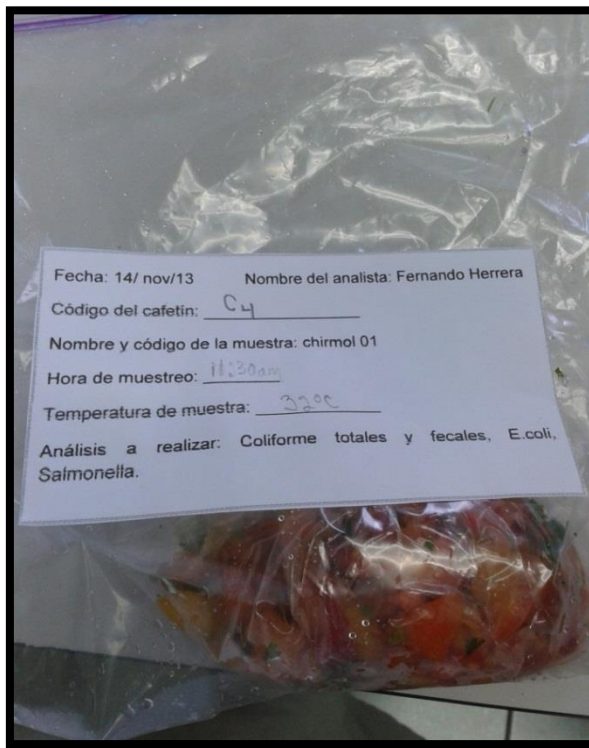
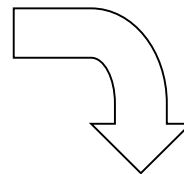


Fig. N°33. Identificación de las diferentes muestras a analizar.

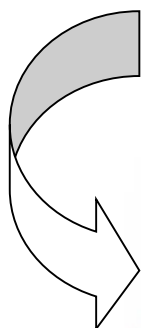
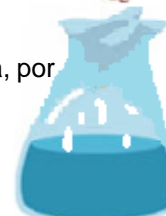
ANEXO Nº 5

**PROCEDIMIENTO PARA PREPARACIÓN DE MUESTRA DE
MANIPULADORES Y ALIMENTOS**

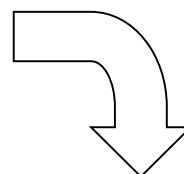
Las muestras se obtendrán de un lavado de manos que se le realizara a cada manipulador con agua peptonada-buferada



Introducir las manos (una por una), en agua peptonada y se lavara, por espacio de tres minutos



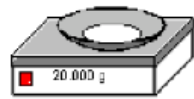
Retirar las manos, asegurar que las muestras estén debidamente rotuladas



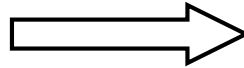
Guardar en hielera, para posterior análisis



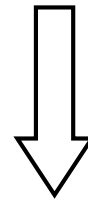
Fig. N°34. Procedimiento para la preparación de muestras de manipuladores (manos).



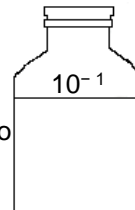
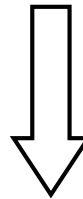
Pesar en forma directa y aséptica 25 gramos de muestra



Agregar 225 mL de agua peptonada.



Agitar por medio del Stomacher, a 260 RPM por 2 minutos.



Luego se trasfiere a un frasco de boca ancha

Fig. N°35. Procedimiento para la preparación de muestras de alimentos en ensalada fresca, chirmol, pollo o carne cocida y pupusas.

ANEXO N° 6
PREPARACION DE DILUCIONES DE MUESTRA DE ALIMENTOS Y
REFRESCO

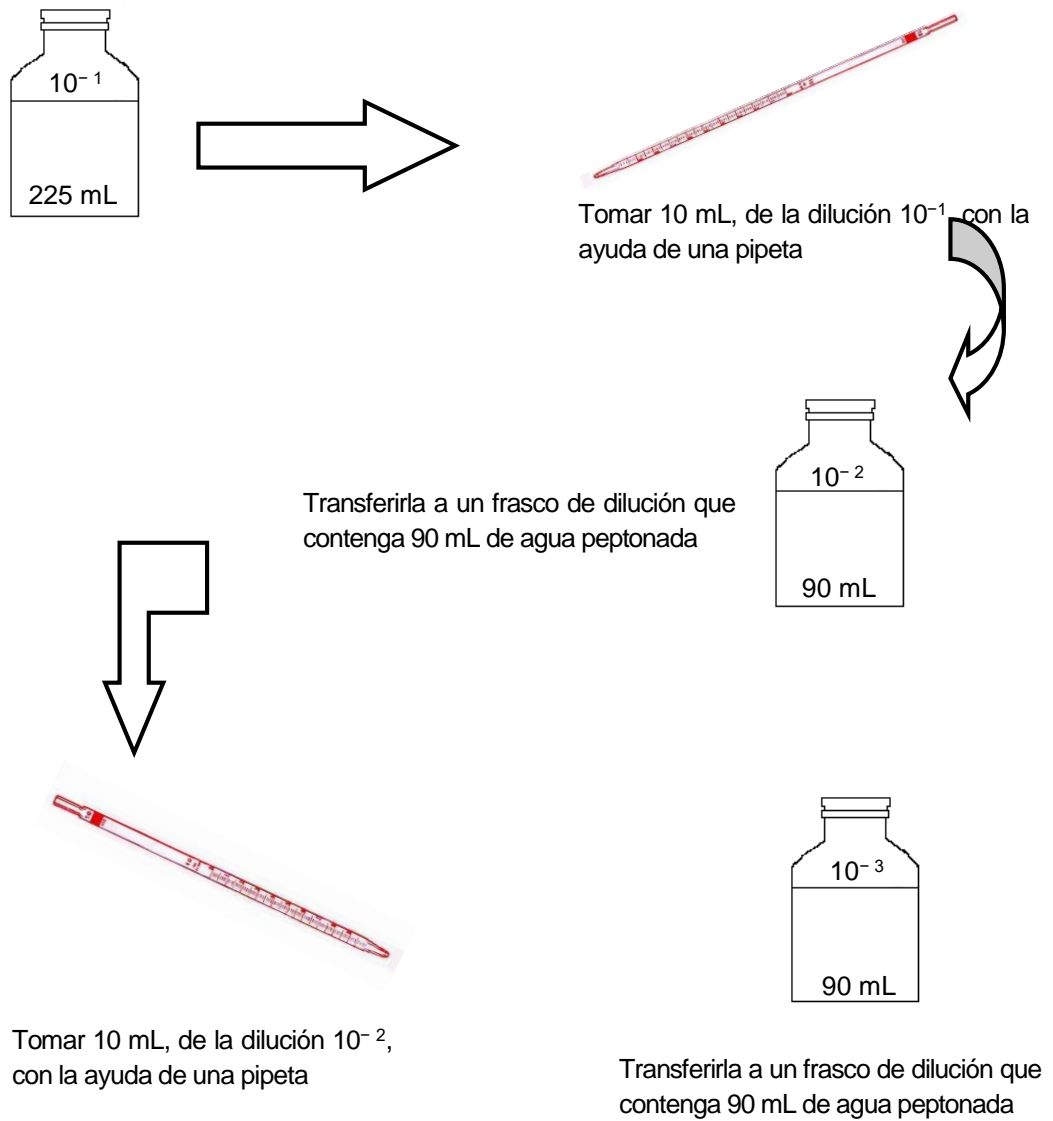


Fig. N°36. Procedimiento para la preparación de las diluciones de muestra de alimentos ensalada fresca, chirmol, pollo o carne cocida y pupusas.

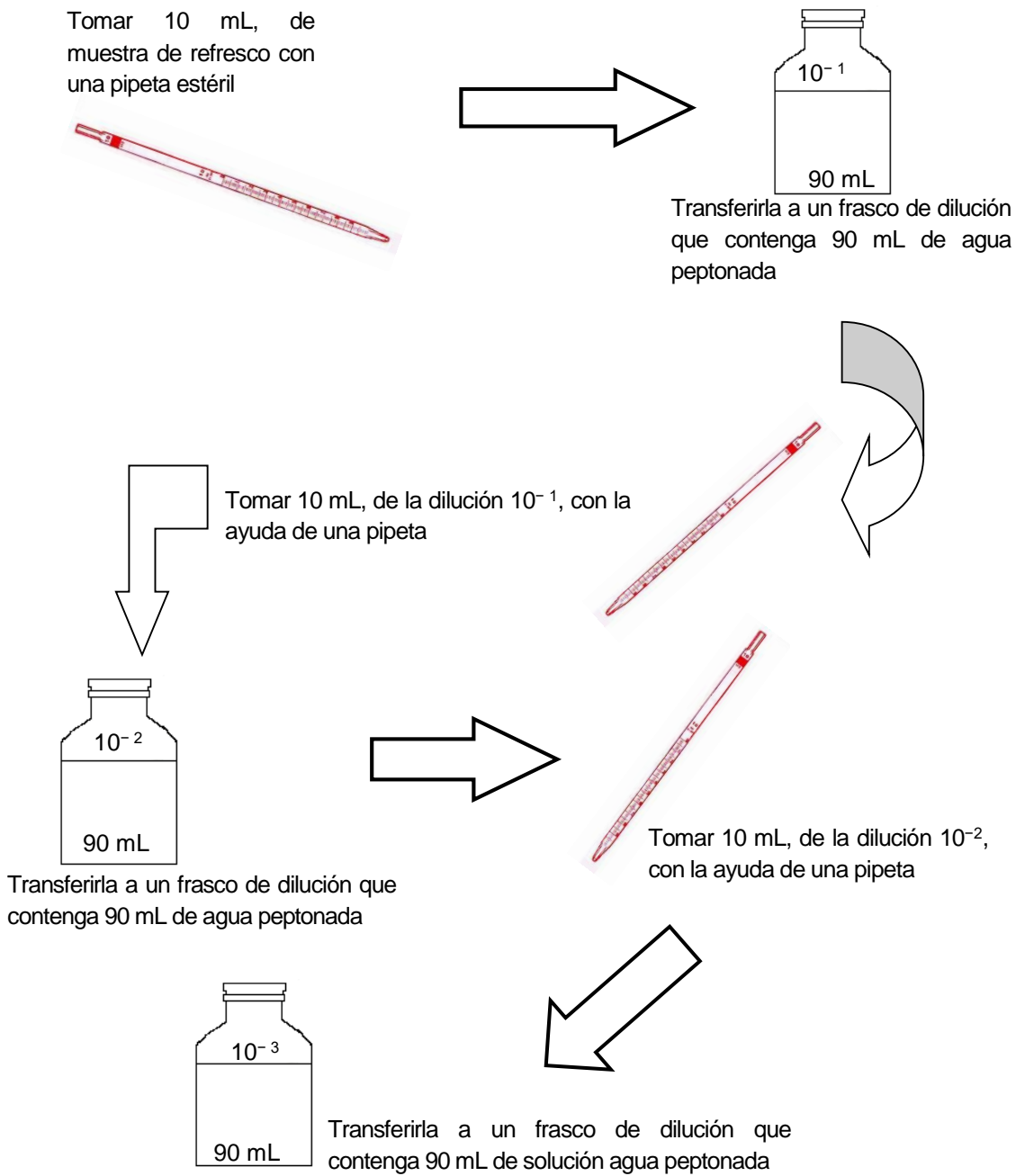


Fig. N°37. Procedimiento para la preparación de las diluciones de muestras de refrescos.

ANEXO N° 7
ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE REFRESCO, AGUA, HIELO DE
LOS CAFETINES DEL COLEGIO DON BOSCO

De la muestra obtenida de agua y hielo

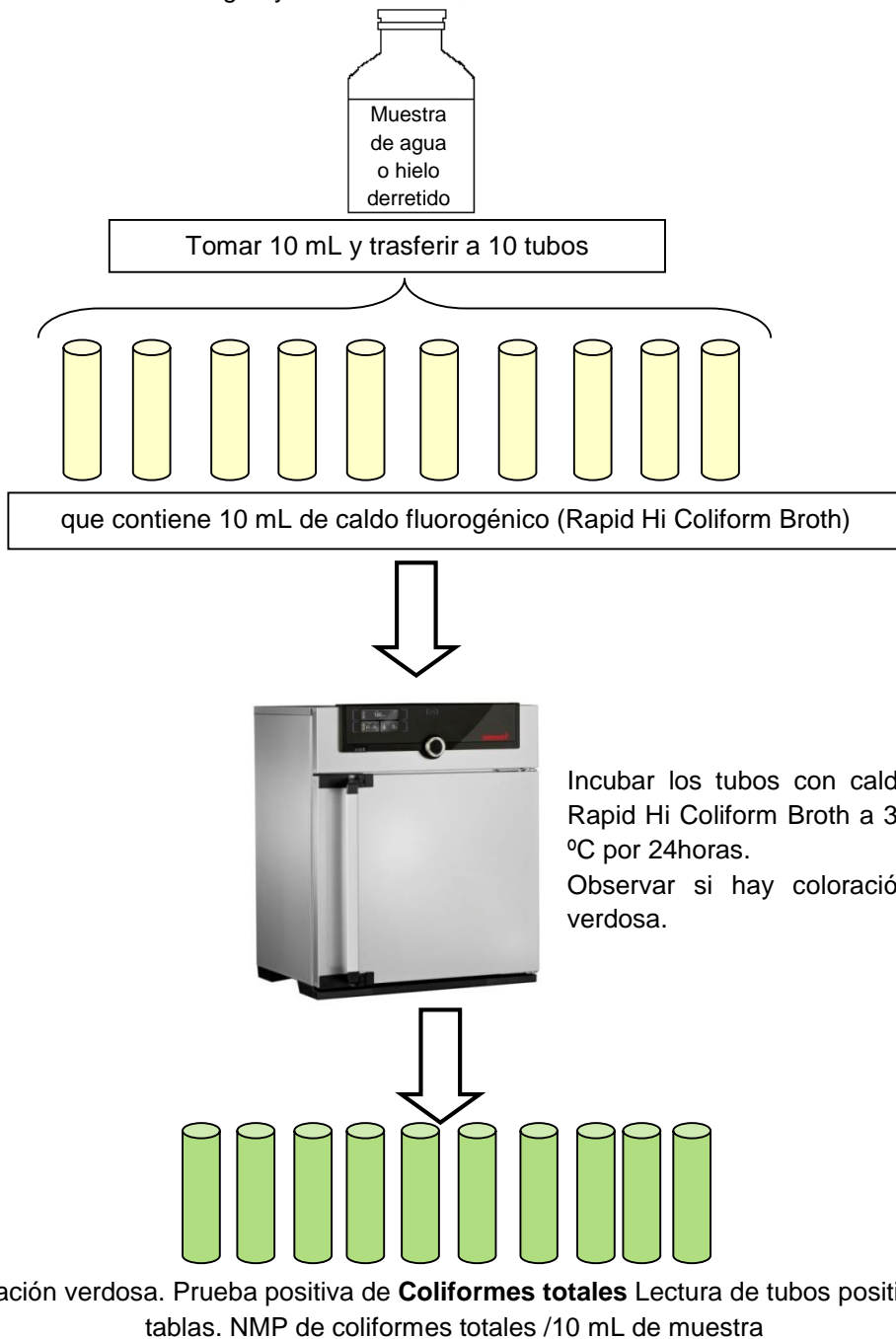
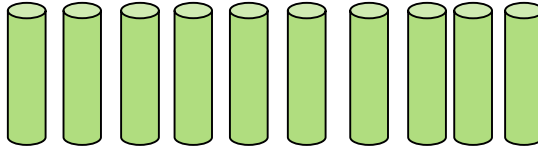


Fig. N°38. Procedimiento para prueba presuntiva de Coliformes totales en muestras de agua y hielo.

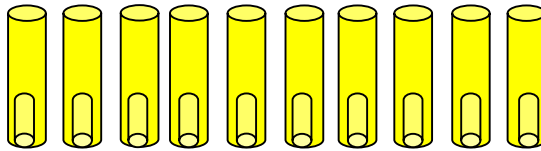
De los tubos que resulten positivos (coloración verdosa) de Coliformes totales



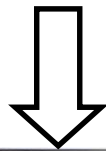
Tubos con caldo Rapid HiColiform Broth



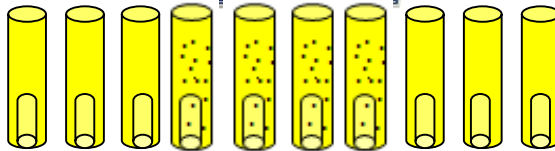
Tomar de cada tubo tres asadas



Transferirlos a cada tubo que contenga caldo EC con campanas de Durham



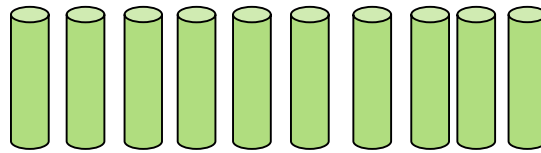
Incubar los tubos en
baño de maría a 44.5 ± 0.1 °C por 24 – 48 horas.



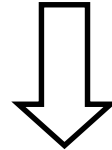
Crecimiento y presencia de gas. Prueba positiva de **Coliformes fecales**

Fig. N°39. Procedimiento para prueba presuntiva de Coliformes fecales en muestras de agua y hielo.

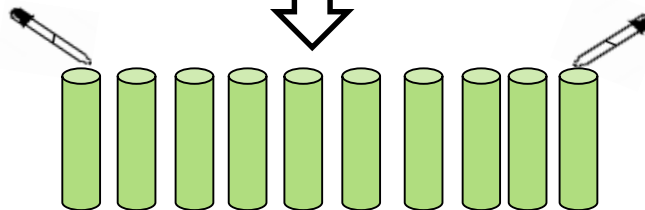
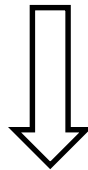
De los tubos que resulten positivos (coloración verdosa) de Coliformes totales



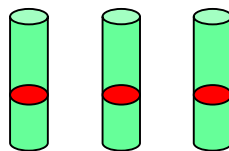
Tubos con caldo Rapid HiColiform Broth



Observar los tubos por medio de lámpara luz UV.
Presencia de fluorescencia prueba positiva de *E. coli*



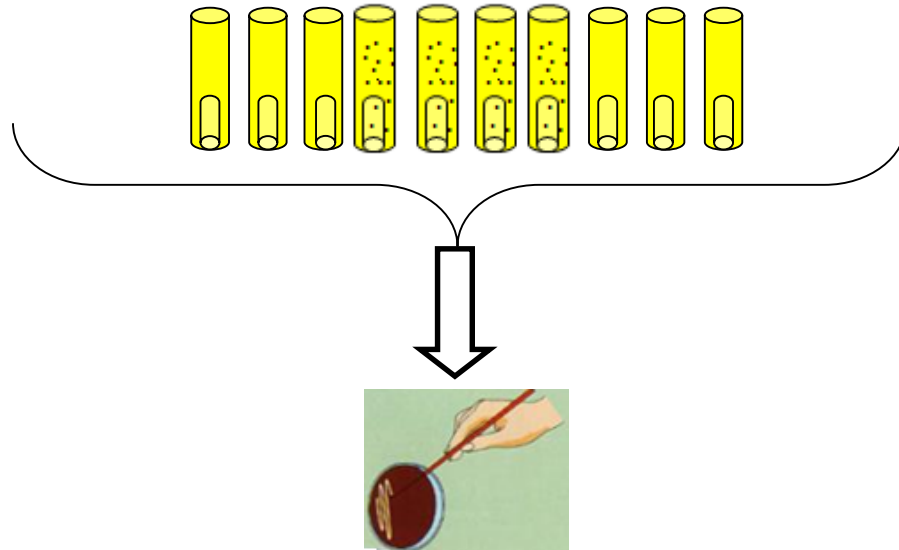
Adicionarles dos gotas de reactivo de indol a cada uno de los tubos



Formación de un anillo color rojizo. Prueba positiva para *Escherichia coli*

Fig. N°40. Procedimiento para prueba presuntiva para determinación de *Escherichia Coli* en muestras de agua y hielo.

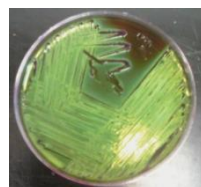
De los tubos que resulten positivos de coliformes fecales



Se tomará un asa y se sembrará por medio de estrías en placas con agar EMB



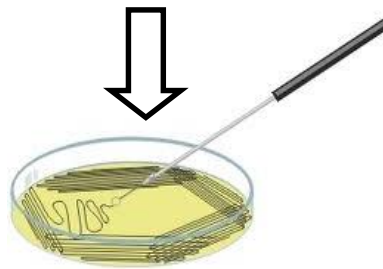
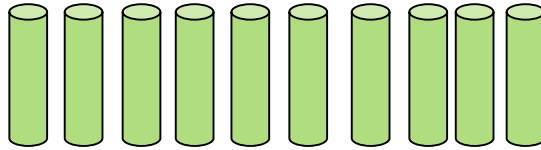
Incubar las placas a 37 °C por 24- 48 horas



Desarrollo de colonias con brillo verde metálico. Prueba positiva para *Escherichia coli*

Fig. N°41. Procedimiento para prueba de determinación de *Escherichia Coli* en muestras de agua y hielo.

De los tubos que resulten positivos (coloración verdosa) de Coliformes totales



Se tomará un asa y se sembrará por medio de estrías en placas con agar Cetrimide



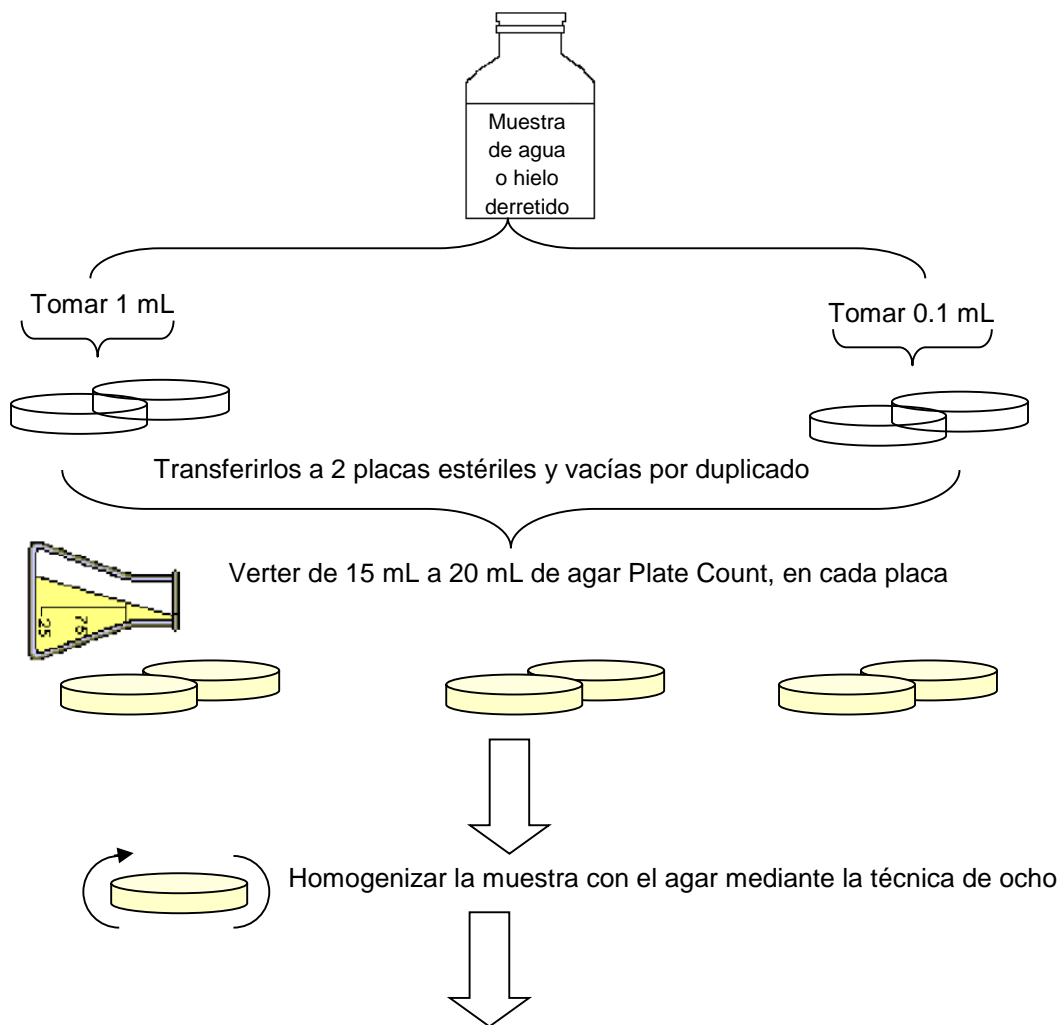
Incubar las placas a 35 °C por 24 horas



La presencia de colonias verdosas con fluorescencia y olor característico, confirman la presencia de *Pseudomonas aeruginosa*.

Fig. N°42. Procedimiento para determinación y recuento de *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de agua y hielo.

De la muestra obtenida de agua y hielo (esperar que se derrita para su posterior análisis)



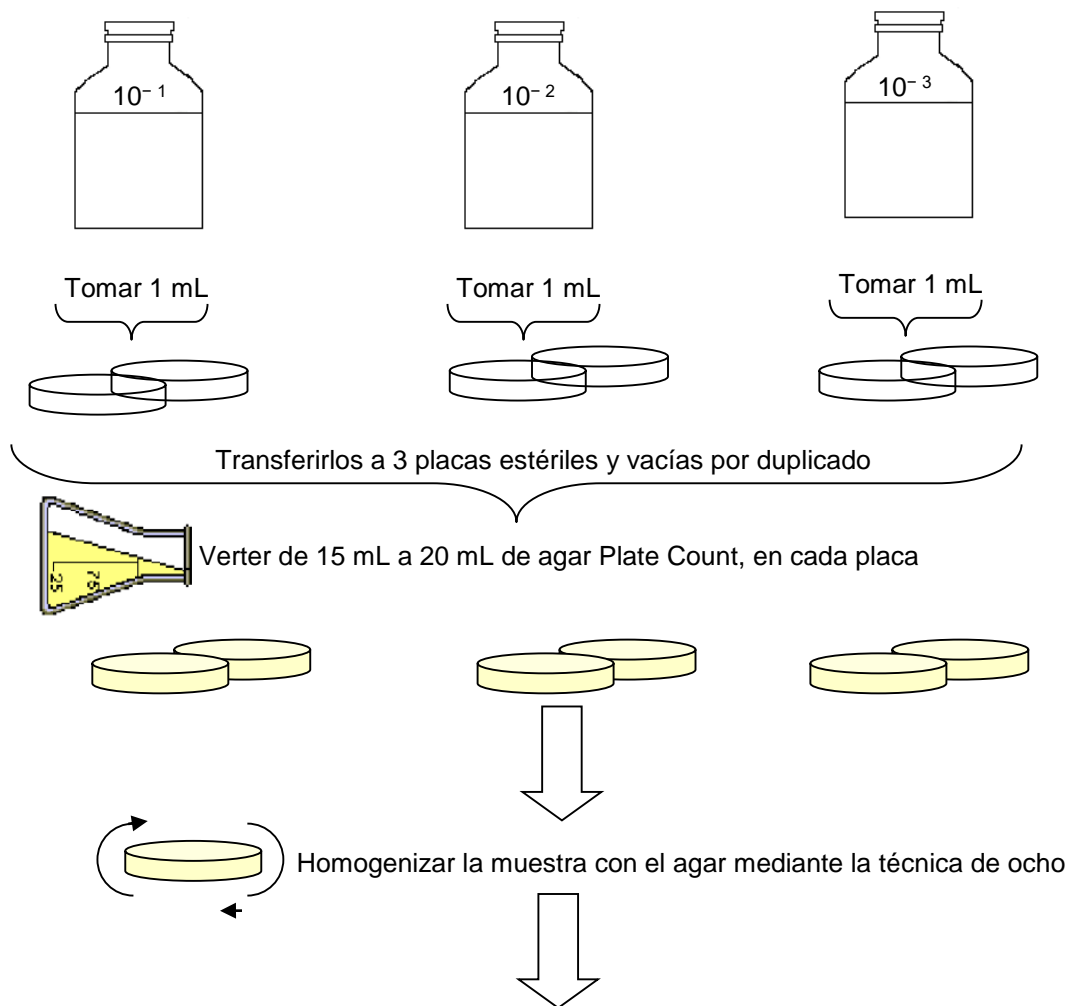
Incubar las placas en posición invertida a una temperatura de 35° por 24 -48 h

Utilizando un cuenta colonias, se determinará la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas y de las distintas diluciones y reportar como separado UFC o mL.



Fig. N°43. Prueba para determinación de bacterias mesófilas aerobias para agua y hielo.

De cada dilución preparada de refresco



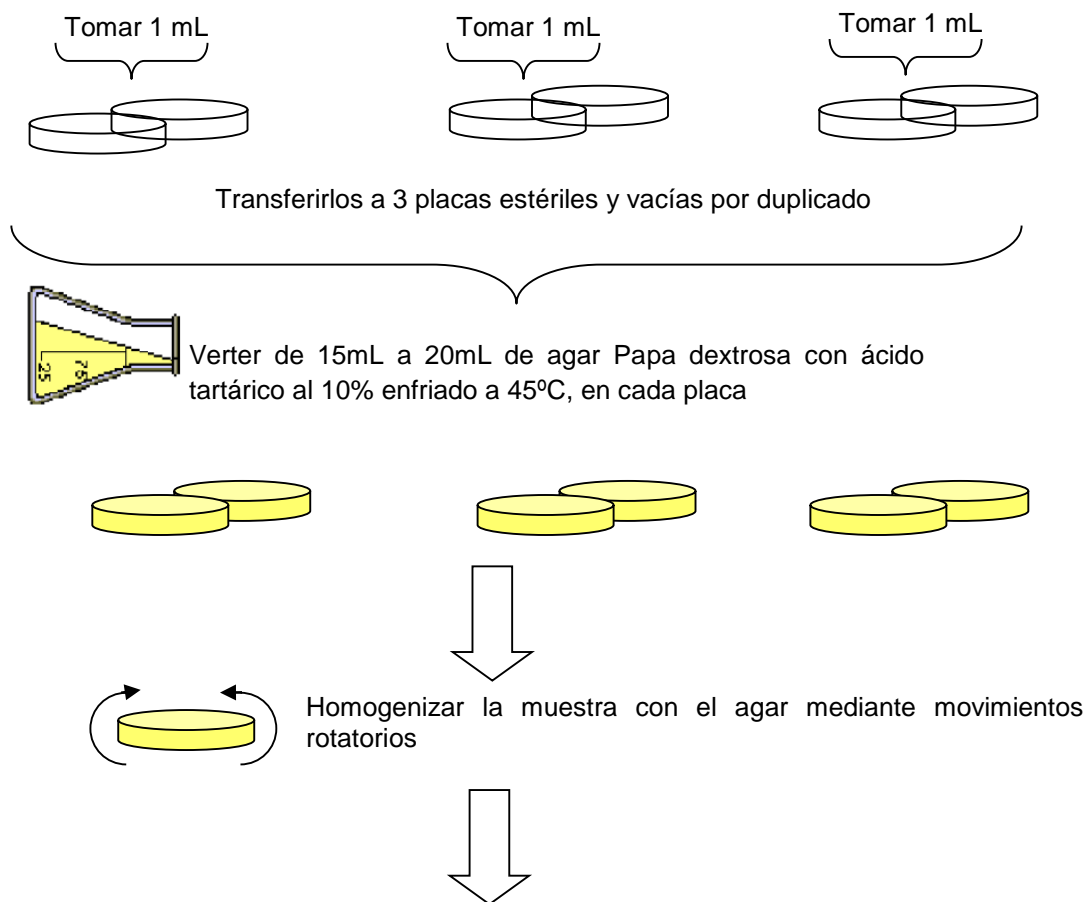
Incubar las placas en posición invertida a una temperatura de 35° por 24 -48 h

Utilizando un cuenta colonias, se determinará la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas y de las distintas diluciones y reportar como separado UFC o mL.



Fig. N°44. Prueba para determinación de bacterias mesófilas aerobias para refrescos.

De cada dilución preparada de refresco y pupusas.



Incubar las placas en posición invertida al ambiente por 3,4 ,5 días consecutivos

Contar las placas que contengan colonias de hongos o levaduras y reportar como separado UFC o mL.



Fig. N°45. Prueba para determinación de mohos y Levaduras en refresco y pupusas.

ANEXO N° 8
**ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE COMIDA (ENSALADA FRESCA,
CHIRIMOL, PUPUSAS, POLLO O CARNE COCIDA) Y
MANIPULADORES DE LOS CAFETINES DEL COLEGIO DON BOSCO**

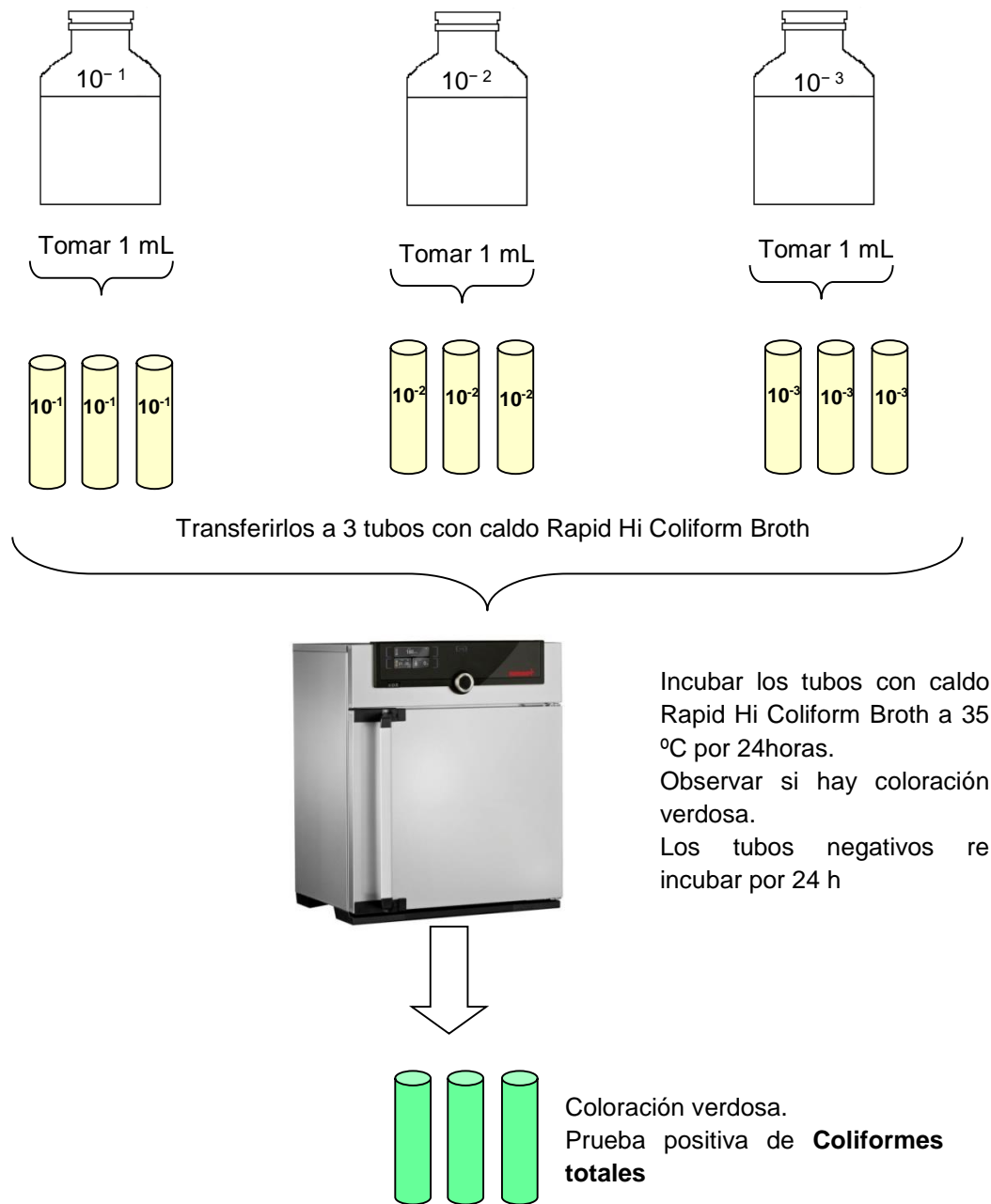
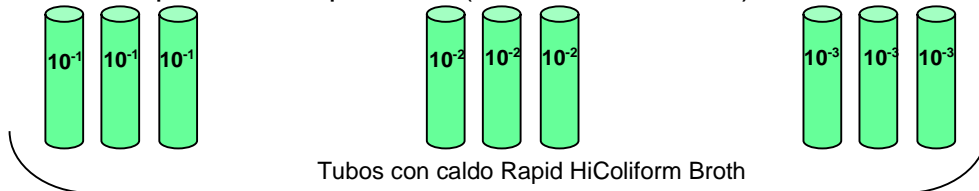
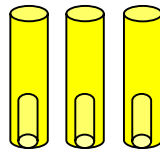


Fig. N°46. Procedimiento para prueba presuntiva de Coliformes totales en muestras de ensalada fresca, chirmol, pollo o carnes cocidas y pupusas.

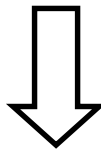
De los tubos que resulten positivos (coloración verdosa) de Coliformes totales



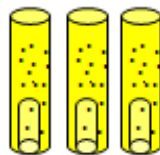
Tomar de cada tubo tres asadas



Transferirlos a cada tubo que contenga caldo EC con campanas de Durham



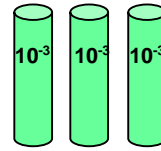
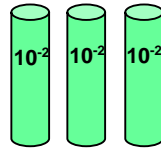
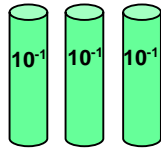
Incubar los tubos en
baño de maría a 44.5 ± 0.1 °C por 24 – 48 horas.



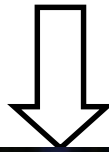
Crecimiento y presencia
de gas. Prueba positiva de
Coliformes fecales

Fig. N°47. Procedimiento para prueba presuntiva de Coliformes fecales en muestras de ensalada fresca, chirmol, pollo o carnes cocidas y pupusas.

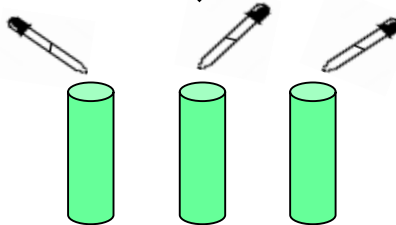
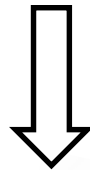
De los tubos que resulten positivos (coloración verdosa) de Coliformes totales



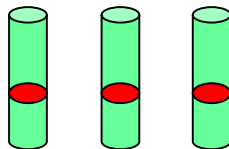
Tubos con caldo Rapid HiColiform Broth



Observar los tubos por medio de lámpara luz UV.
Presencia de fluorescencia prueba positiva de *E. coli*



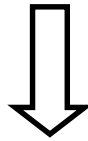
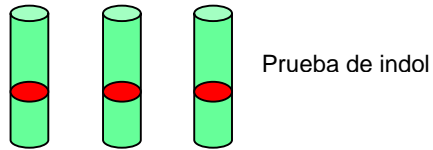
Adicionarles dos gotas de reactivo de indol a cada uno de los tubos



Formación de un anillo color rojizo. Prueba positiva para *Escherichia coli*

Fig. N°48. Procedimiento para prueba presuntiva para determinación de *Escherichia Coli* muestras de alimentos ensalada fresca, chirmol, pollo o carne cocida y pupusas.

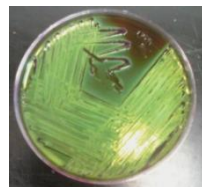
De los tubos que resulten positivos (anillo color rojizo)



Se tomará un asa y se sembrará por medio de estrías en placas con agar EMB



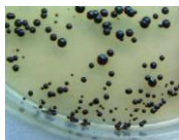
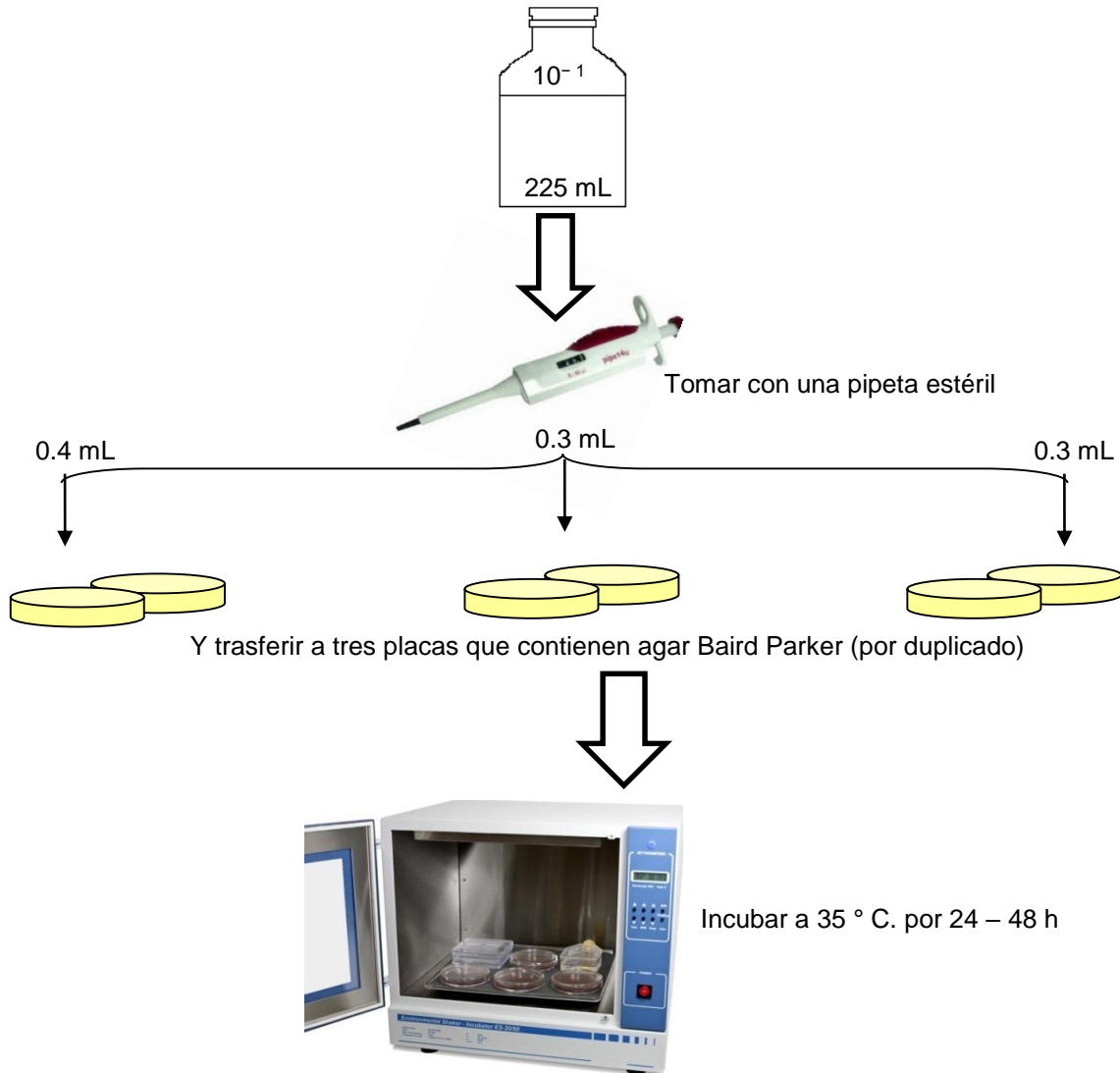
Incubar las placas a 37 °C por 24- 48 horas



Desarrollo de colonias con brillo verde metálico. Prueba positiva para *Escherichia coli*

Fig. N°49. Procedimiento para prueba de determinación de *Escherichia Coli* en muestras de ensalada fresca, chirmol, pollo o carne cocida y pupusas.

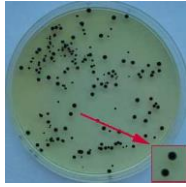
De la dilución 10^{-1} preparada anteriormente



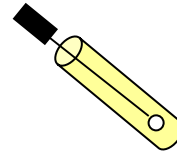
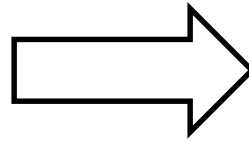
Desarrollo de colonias redondas, de bordes lisos, brillantes, negras, con un borde blanco fino, rodeadas de una zona opaca y de un halo claro. Prueba positiva para ***Staphylococcus aureus***

Fig. N°50. Procedimiento para determinación y recuento de ***Staphylococcus aureus*** en muestras pollo o carne cocida, pupusas y manipuladores.

Prueba de Coagulasa



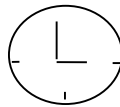
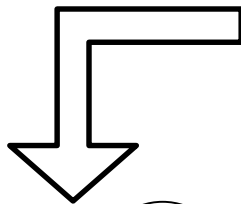
Seleccionar colonias presuntivas de *S. aureus*



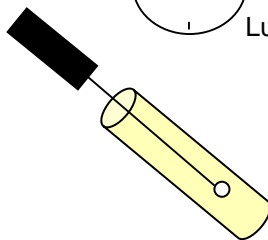
Trasferir en un tubo que contenga 0.5 mL de caldo (BHI) y emulsionar completamente.



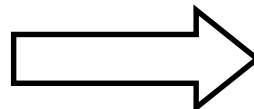
Incubar por 18 a 24 horas a una temperatura de 35°C



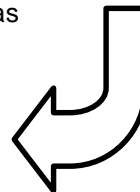
Luego de 24 horas



Tomar dos asadas y trasferir a 0.5 mL de coagulasa plasma



Incubar a una temperatura de 35°C por 18 a 24 horas



Formación de un coagulo firme y completo, que no se deshace al invertir el tubo, indica prueba positiva para *S. aureus*.

Fig. N° 51. Prueba de coagulosa para *Staphylococcus aureus*.

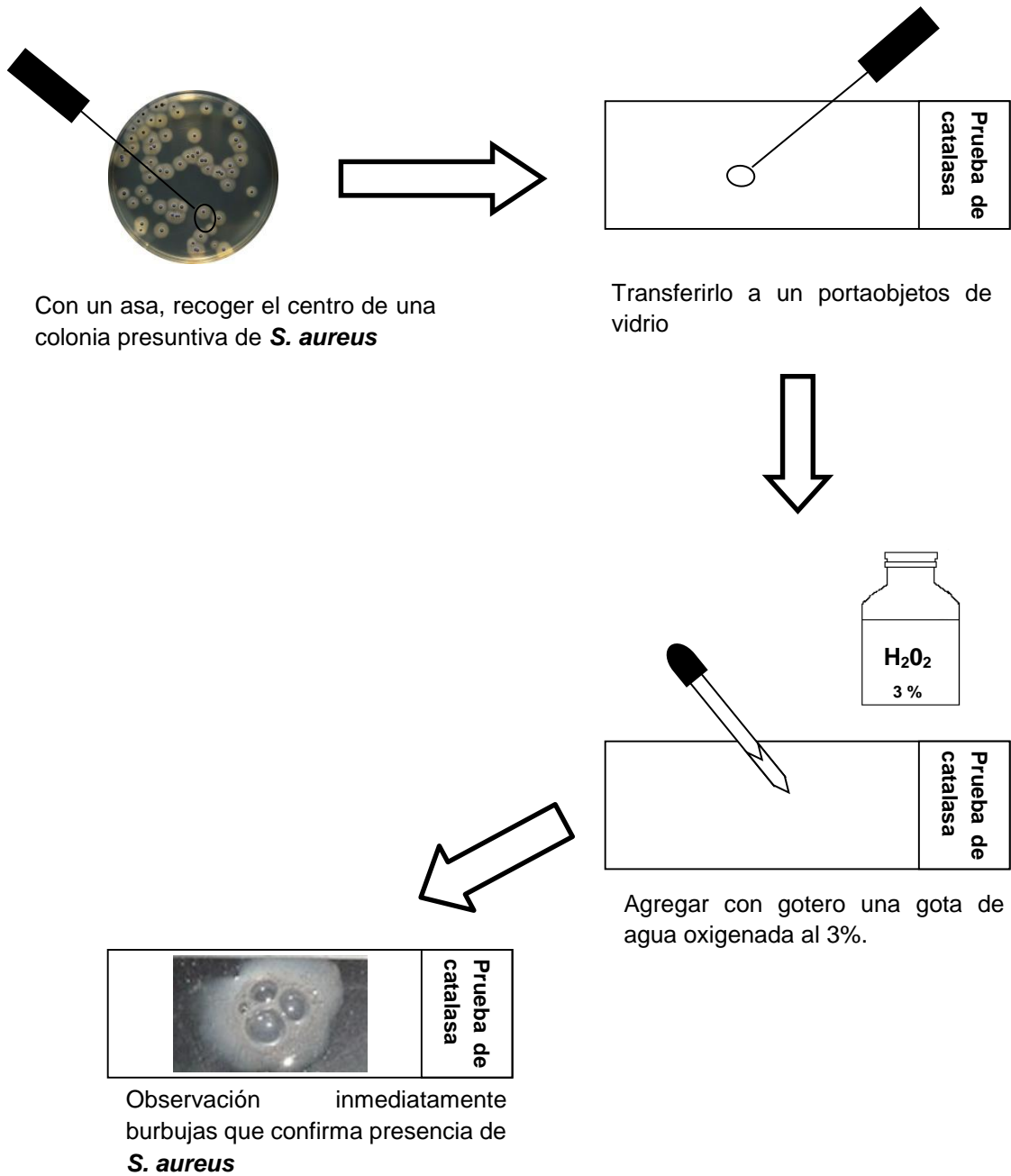


Fig. N° 52. Prueba complementaria de catalasa para ***Staphylococcus aureus***.

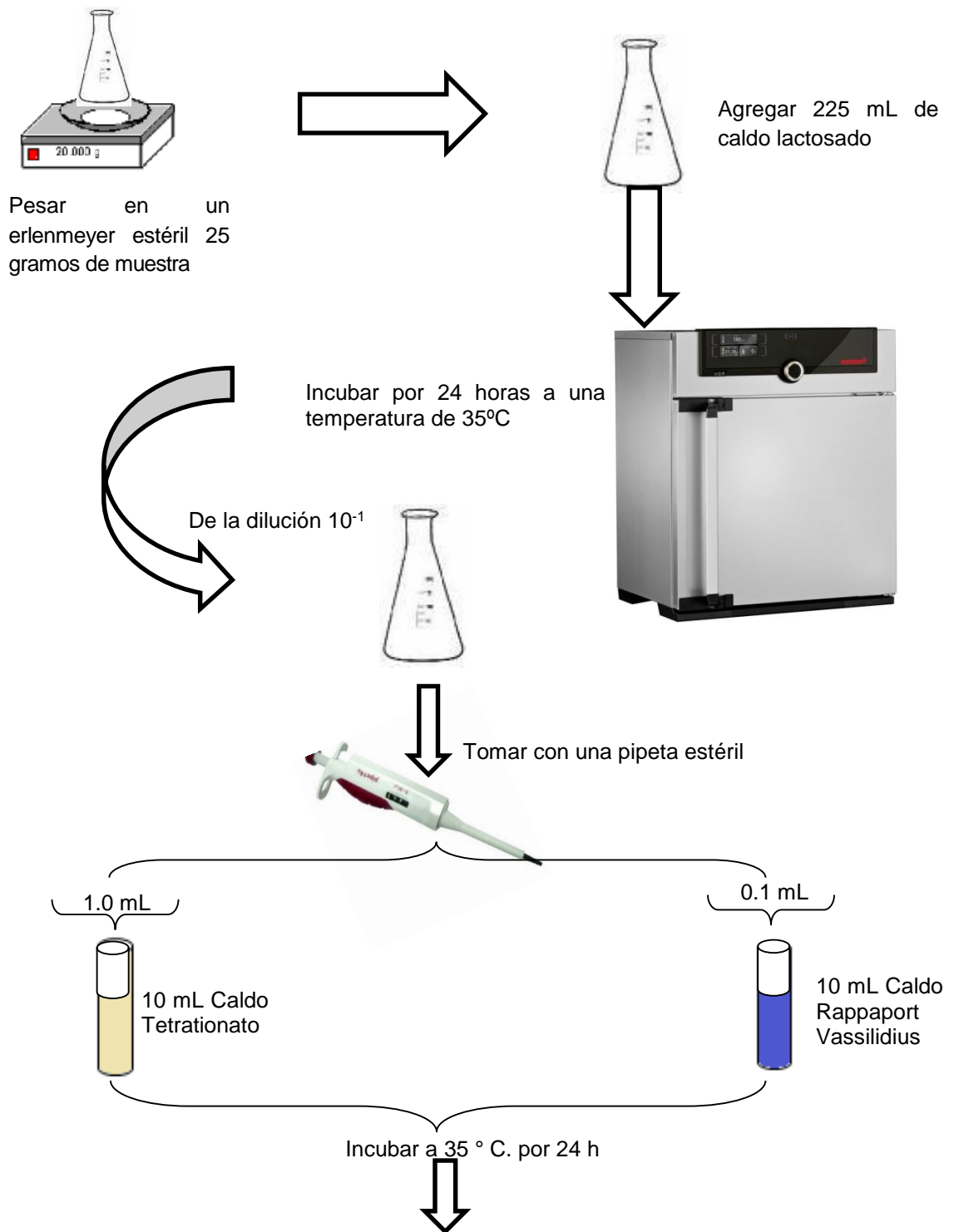
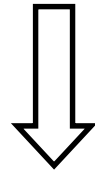


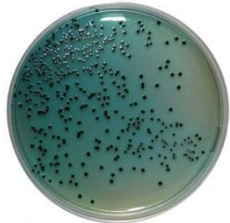
Fig. N°53. Procedimiento para determinación y recuento de *Salmonella spp* en muestras de ensalada fresca, chirmol, pollo o carne cocida y pupusas.

Se tomará un asa y se sembrará por medio de estrías en



Incubar a 35 ° C.
por 24 – 48 h

Agar Hektoen entérica



Colonias verdes o azul verdes con o sin centro negro. En algunos casos las colonias pueden aparecer completamente negras ⁽³⁴⁾
Prueba positiva para ***Salmonella spp*** en agar Hektoen entéric.

Agar Salmonella-Shigella



Colonias de color rojo con el centro negro debido a la producción de H₂S.
⁽¹⁹⁾
Prueba positiva para ***Salmonella spp*** en agar SS

Fig. N° 53. Continuación.

ANEXO N° 9
PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS DE LAS NORMATIVAS
UTILIZADAS EN ESTA INVESTIGACION

Tabla N°22 Límites máximos permisibles para la calidad del agua según NSO13.07.01.08 ⁽⁴⁾, Productos alimenticios bebidas no carbonatadas sin alcohol. Especificaciones. NSO 67.18.01:01⁽⁵⁾, Hielo: especificaciones y buenas prácticas de fabricación ⁽⁶⁾ NSO 13.07.04:00

| | | |
|---|---|-----------------|
| Agua Potable NSO 13.07.01:08 | Coliformes Totales | < 1,1 NMP/100mL |
| | Coliformes Fecales | < 1,1 NMP/100mL |
| | <i>Escherichia coli</i> | < 1,1 NMP/100mL |
| | Conteo de Bacterias Heterótrofas aerobias y Mesófilas | 100 UFC/mL |
| | Patógenos | Ausencia |
| Productos Alimenticios. Bebidas no carbonatadas sin alcohol. Especificaciones NSO 67.18.01:01 | Recuento de microorganismos mesófilos aerobios | < 1000 UFC/mL |
| | Recuento de Hongos y Levaduras | <20 UFC/mL |
| | Coliformes totales | <1.1 NMP/100 mL |
| | Bacterias patógenas | Ausencia |
| Hielo NSO 13.07.04:00 | Coliformes Totales | < 1,1 NMP/100mL |
| | Coliformes fecales | Negativo |
| | <i>Escherichia coli</i> | Negativo |
| | Organismo patógenos | Ausencia |

Símbolos y abreviaturas

NMP= Número más probable.

UFC= Unidades formadoras de colonias.

Tabla N°23 Criterios Microbiológicos para la inocuidad de alimentos. Según
Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.50:08) ⁽¹⁷⁾

| 4.0 Grupo de Alimento: Frutas y hortalizas. Esta categoría principal se divide en dos categorías: frutas y hortalizas frescas y frutas y hortalizas procesadas (incluidos raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas y áloe vera), hongos comestibles y setas, algas marinas, nueces y semillas. | | | | | | |
|--|------------------|-------|---|---|------------|-----------------------|
| 4.1 Subgrupo del alimento: Frutas y vegetales frescos | | | | | | |
| Parámetro | Plan de muestreo | | | | Limite | |
| | Tipo de riesgo | Clase | N | c | m | M |
| <i>Escherichia coli</i> | C | 3 | 5 | 2 | 10 UFC /g | 10 ² UFC/g |
| <i>Listeria monocytogenes</i> /25 g (solo para productos de consumo crudo) | | 2 | | 0 | Ausencia | ----- |
| <i>Salmonella spp</i> /25 g | | 2 | | 0 | Ausencia | ----- |
| Riesgo tipo C: Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una baja probabilidad de causar daño a la salud. | | | | | | |
| 8.0 Grupo de Alimento: Carnes y productos cárnicos. Esta categoría incluye todos los tipos de productos cárnicos, de aves de corral y caza, en piezas y cortados o picados, frescos y procesados, carnes congeladas, incluyendo empanizados y rebosa y carnes enlatadas. | | | | | | |
| 8.2 Subgrupo del alimento: Productos cárnicos cocidos y curados (embutidos) | | | | | | |
| Parámetro | Plan de muestreo | | | | Limite | |
| | Tipo de riesgo | Clase | N | c | m | M |
| <i>Escherichia coli</i> | A | 2 | 5 | 0 | <10 UFC /g | ----- |
| <i>Salmonella spp</i> /25 g | | 2 | | 0 | Ausencia | ----- |
| <i>Listeria monocytogenes</i> /25 g | | 2 | | 0 | Ausencia | ----- |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | | 3 | | 1 | 10 UFC | 10 ² UFC/g |
| <i>Clostridium perfringes</i> | | 3 | | 2 | 10 UFC | 10 ² UFC/g |
| Riesgo tipo A: Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una alta probabilidad de causar daño a la salud. | | | | | | |

N: Número de unidades de muestra a ser analizadas.

c: número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismo comprendidos entre m y M para que el alimento sea aceptable.

Límite: Valor del parámetro microbiológico máximo permitido en el alimento

m: Criterio microbiológico por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud.

M: Criterio microbiológico por encima del cual el alimento no representa un riesgo para la salud.

Tabla N° 24 Límites máximos permisibles microbiológicos para Pupusas según
NSO 67.45.02:06 (7)

| Características | Límites | |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | Pupusas precocidas | Pupusas crudas |
| <i>Salmonella spp</i> | Ausencia en 25 g | Ausencia en 25 g |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 10 UFC/g Máximo | 100 UFC/g Máximo |
| <i>Escherichia coli</i> | < 3, < 10 ¹ | < 3, < 10 ¹ |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | Ausencia / g | Ausencia / g |
| Presencia de Mohos y Levaduras | 10 UFC/g Máximo | 1000 UFC/g Máximo |
| Recuento Total de Bacterias | 10 ⁴ UFC/g Máximo | 10 ⁶ UFC/g Máximo |

Según la metodología a utilizar los límites máximos permitidos serán expresados como:

- < 3 NMP
- < 10 UFC
- Ausencia (según el método utilizado)

Tabla N°25 Índice Número más probable (NMP) de microorganismos por gramo.(1)

| Combinación de tubos positivos | | | NMP por gramo | Combinación de tubos positivos | | | NMP por gramo | Combinación de tubos positivos | | | NMP por gramo |
|--------------------------------|------------------|------------------|---------------|--------------------------------|------------------|------------------|---------------|--------------------------------|------------------|------------------|---------------|
| 10 ⁻¹ | 10 ⁻² | 10 ⁻³ | | 10 ⁻¹ | 10 ⁻² | 10 ⁻³ | | 10 ⁻¹ | 10 ⁻² | 10 ⁻³ | |
| 0 | 0 | 0 | < 3 | 1 | 1 | 1 | 11 | 2 | 2 | 2 | 35 |
| 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 15 | 2 | 2 | 3 | 42 |
| 0 | 0 | 2 | 6 | 1 | 1 | 3 | 19 | 2 | 3 | 0 | 29 |
| 0 | 0 | 3 | 9 | 1 | 2 | 0 | 11 | 2 | 3 | 1 | 36 |
| 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 1 | 15 | 2 | 3 | 2 | 44 |
| 0 | 1 | 1 | 6 | 1 | 2 | 2 | 20 | 2 | 3 | 3 | 53 |
| 0 | 1 | 2 | 9 | 1 | 2 | 3 | 24 | 3 | 0 | 0 | 23 |
| 0 | 1 | 3 | 12 | 1 | 3 | 0 | 16 | 3 | 0 | 1 | 39 |
| 0 | 2 | 0 | 6 | 1 | 3 | 1 | 20 | 3 | 0 | 2 | 64 |
| 0 | 2 | 1 | 9 | 1 | 3 | 2 | 24 | 3 | 0 | 3 | 95 |
| 0 | 2 | 2 | 12 | 1 | 3 | 3 | 29 | 3 | 1 | 0 | 43 |
| 0 | 2 | 3 | 16 | 2 | 0 | 0 | 9 | 3 | 1 | 1 | 75 |
| 0 | 3 | 0 | 9 | 2 | 0 | 1 | 14 | 3 | 1 | 2 | 120 |
| 0 | 3 | 1 | 13 | 2 | 0 | 2 | 20 | 3 | 1 | 3 | 160 |
| 0 | 3 | 2 | 16 | 2 | 0 | 3 | 26 | 3 | 2 | 0 | 93 |
| 0 | 3 | 3 | 19 | 2 | 1 | 0 | 15 | 3 | 2 | 1 | 150 |
| 1 | 0 | 0 | 4 | 2 | 1 | 1 | 20 | 3 | 2 | 2 | 210 |
| 1 | 0 | 1 | 7 | 2 | 1 | 2 | 27 | 3 | 2 | 3 | 290 |
| 1 | 0 | 2 | 11 | 2 | 1 | 3 | 34 | 3 | 3 | 0 | 240 |
| 1 | 0 | 3 | 15 | 2 | 2 | 0 | 21 | 3 | 3 | 1 | 460 |
| 1 | 1 | 0 | 7 | 2 | 2 | 1 | 28 | 3 | 3 | 2 | 1100 |
| | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | >>1100 |

Tabla N° 26 Índice Número Más Probable (NMP) y límites de aceptación del 95 por 100 para distintas combinaciones de resultados positivos y negativos cuando se emplean diez porciones de 10 mL. (1)

| Número de tubos con reacción positiva de un total de diez de 10 mL cada uno. | Índice NMP/ 100 mL | Límites de confianza del 95 % (aproximados) | |
|---|-----------------------|--|----------|
| | | Superior | Inferior |
| 0 | < 1.1 | 0 | 3.0 |
| 1 | 1.2 | 0.03 | 5.9 |
| 2 | 2.2 | 0.26 | 8.1 |
| 3 | 3.6 | 0.69 | 10.6 |
| 4 | 5.1 | 1.3 | 13.4 |
| 5 | 6.9 | 2.1 | 16.8 |
| 6 | 9.2 | 3.1 | 21.1 |
| 7 | 12.0 | 4.3 | 27.1 |
| 8 | 16.1 | 5.9 | 36.8 |
| 9 | 23.0 | 8.1 | 59.5 |
| 10 | >23.0 | 13.5 | Inf |

ANEXO N° 10
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS EN
MANIPULADORES DE LOS CAFETINES DEL COLEGIO DON BOSCO

Tabla N°27 Resultados de las pruebas microbiológicas en manipuladores.
Cafetín Mamá Margarita (C1).

| Reporte de Resultados | | |
|-------------------------------------|---|------------------|
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 1 (08) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 13 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 2 (09) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 13 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Reporte de Resultados | | |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 3 (10) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 13 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |

Cafetín San Juan Bosco C2

| Reporte de Resultados | | |
|-------------------------------------|---|------------------|
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 1 (08) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 18 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 2 (09) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 18 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |

| Determinación | Resultados | Especificaciones |
|-------------------------------------|---|------------------|
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 3 (10) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 18 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |

Cafetín María Auxiliadora C3

| Reporte de Resultados | | |
|-------------------------------------|---|------------------|
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 1 (08) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Reporte de Resultados | | |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 2 (09) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Reporte de Resultados | | |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 3 (10) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |

Cafetín Laura Vicuña C4

| Reporte de Resultados | | |
|-------------------------------------|---|------------------|
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 1 (08) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Reporte de Resultados | | |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 2 (09) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Reporte de Resultados | | |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 3 (10) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |

Cafetín Don Rúa C5

| Reporte de Resultados | | |
|-------------------------------------|---|------------------|
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 1 (08) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Reporte de Resultados | | |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 2 (09) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |

| | | |
|-------------------------------------|---|------------------|
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Reporte de Resultados | | |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 3 (10) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |

Cafetín Domingo Savio C6

| | | |
|-------------------------------------|---|------------------|
| Reporte de Resultados | | |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 1 (08) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Reporte de Resultados | | |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 2 (09) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |
| Reporte de Resultados | | |
| Nombre de la muestra: | Manipulador # 3 (10) | |
| Naturaleza de la muestra: | Líquido (Lavado de manos) | |
| Fecha de muestreo: | 25 de Noviembre de 2013 | |
| Analista: | Fernando Herrera/Rhina Chávez | |
| Recepción de muestra: | Centro de Investigación y Desarrollo en Salud | |
| Lugar de análisis: | Laboratorio de Microbiología de alimentos de CENSALUD | |
| Determinación | Resultados | Especificaciones |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Presencia | Ausencia |
| <i>Escherichia coli</i> | Presencia | Ausencia |

ANEXO Nº 11
RESULTADOS DE FICHA DE CHEQUEO EN LOS CAFETINES DEL
COLEGIO DON BOSCO

Tabla N°28 Resultados de la ficha de chequeo en los cafetines del Colegio Don Bosco

| Cafetín Mamá Margarita (C1). | | |
|--|-------------------|-------------------|
| Aspectos evaluados | Puntuación mínima | Puntuación ganada |
| Ubicación y alrededores | 4 | 2 |
| Instalaciones físicas | 8 | 7 |
| Iluminación y ventilación | 6 | 5 |
| Instalaciones sanitarias | 6 | 4 |
| Limpieza y desinfección en el área de producción | 15 | 11 |
| Control de Insectos y roedores | 6 | 3 |
| Limpieza del manipulador | 15 | 8 |
| Preparación de los alimentos | 15 | 12 |
| Conservación de los alimentos | 10 | 8 |
| Servicio de los alimentos | 10 | 6 |
| Almacenamiento | 5 | 5 |
| Puntuación total | 100 | 71 |
| Cafetín Don Bosco (C2). | | |
| Aspectos evaluados | Puntuación mínima | Puntuación ganada |
| Ubicación y alrededores | 4 | 3 |
| Instalaciones físicas | 8 | 4 |
| Iluminación y ventilación | 6 | 5 |
| Instalaciones sanitarias | 6 | 3 |
| Limpieza y desinfección en el área de producción | 15 | 6 |
| Control de Insectos y roedores | 6 | 3 |
| Limpieza del manipulador | 15 | 8 |
| Preparación de los alimentos | 15 | 9 |
| Conservación de los alimentos | 10 | 7 |
| Servicio de los alimentos | 10 | 7 |
| Almacenamiento | 5 | 5 |
| Puntuación total | 100 | 60 |
| Cafetín María Auxiliadora (C3) | | |
| Aspectos evaluados | Puntuación mínima | Puntuación ganada |
| Ubicación y alrededores | 4 | 4 |
| Instalaciones físicas | 8 | 5 |
| Iluminación y ventilación | 6 | 6 |
| Instalaciones sanitarias | 6 | 4 |
| Limpieza y desinfección en el área de producción | 15 | 10 |
| Control de Insectos y roedores | 6 | 3 |
| Limpieza del manipulador | 15 | 9 |
| Preparación de los alimentos | 15 | 10 |
| Conservación de los alimentos | 10 | 8 |
| Servicio de los alimentos | 10 | 8 |
| Almacenamiento | 5 | 5 |
| Puntuación total | 100 | 72 |

| Cafetín Laura Vicuña (C4) | | |
|--|-------------------|-------------------|
| Aspectos evaluados | Puntuación mínima | Puntuación ganada |
| Ubicación y alrededores | 4 | 3 |
| Instalaciones físicas | 8 | 6 |
| Iluminación y ventilación | 6 | 6 |
| Instalaciones sanitarias | 6 | 4 |
| Limpieza y desinfección en el área de producción | 15 | 8 |
| Control de Insectos y roedores | 6 | 2 |
| Limpieza del manipulador | 15 | 10 |
| Preparación de los alimentos | 15 | 9 |
| Conservación de los alimentos | 10 | 6 |
| Servicio de los alimentos | 10 | 5 |
| Almacenamiento | 5 | 4 |
| Puntuación total | 100 | 63 |
| Cafetín Don Rúa (C5) | | |
| Aspectos evaluados | Puntuación mínima | Puntuación ganada |
| Ubicación y alrededores | 4 | 3 |
| Instalaciones físicas | 8 | 8 |
| Iluminación y ventilación | 6 | 6 |
| Instalaciones sanitarias | 6 | 4 |
| Limpieza y desinfección en el área de producción | 15 | 8 |
| Control de Insectos y roedores | 6 | 2 |
| Limpieza del manipulador | 15 | 9 |
| Preparación de los alimentos | 15 | 9 |
| Conservación de los alimentos | 10 | 6 |
| Servicio de los alimentos | 10 | 6 |
| Almacenamiento | 5 | 4 |
| Puntuación total | 100 | 65 |
| Cafetín Domingo Savio (C6) | | |
| Aspectos evaluados | Puntuación mínima | Puntuación ganada |
| Ubicación y alrededores | 4 | 4 |
| Instalaciones físicas | 8 | 5 |
| Iluminación y ventilación | 6 | 4 |
| Instalaciones sanitarias | 6 | 4 |
| Limpieza y desinfección en el área de producción | 15 | 9 |
| Control de Insectos y roedores | 6 | 3 |
| Limpieza del manipulador | 15 | 8 |
| Preparación de los alimentos | 15 | 12 |
| Conservación de los alimentos | 10 | 7 |
| Servicio de los alimentos | 10 | 12 |
| Almacenamiento | 5 | 5 |
| Puntuación total | 100 | 68 |

ANEXO Nº 12
TRÍPTICO IMPARTIDO DURANTE LAS CHARLAS PARA
MANIPULADORES EN EL COLEGIO DON BOSCO

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS (ETAS)

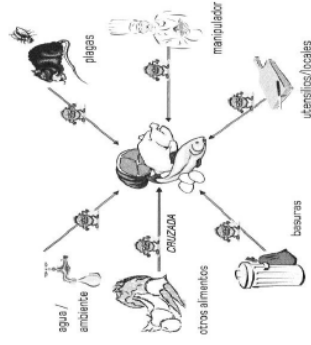
Son un conjunto de enfermedades que resultan de la ingestión de alimentos y/o agua contaminados en cantidades suficientes como para afectar la salud del consumidor.

Transmisión de las ETAS

- Contaminación cruzada

Lavar.
Limpiar.
Separar.

NO MEZCLAR UN ALIMENTO CRUDO CON UNO YA COCIDO, NI UTILIZAR LOS MISMOS CUBIERTOS.



CLAVES PARA EL MANEJO HIGIENICO DE LOS ALIMENTOS.

- Mantenga la limpieza
- Separe los alimentos crudos y cocinados.
- Cocine completamente los alimentos.
- Guarde cuidadosamente los alimentos cocidos.
- Recalentar bien los alimentos cocidos.
- Lavarse las manos a menudo.
- Mantener escrupulosamente limpias todas las superficies de la cocina.
- Mantener los alimentos fuera del alcance de insectos, roedores y otros animales.
- Use agua y materias primas seguras.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



CHARLA SOBRE BUENAS PRÁCTICAS HIGIENICAS DIRIGIDAS A ENCARGADOS DE LOS CAFETINES DEL COLEGIO DON BOSCO

PRESENTADO POR

RHINA MARGARITA CHÁVEZ CASTILLO
MARLON FERNANDO HERRERA AGUIRRE

Fig. N°54. Parte externa del tríptico

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Métodos que se establecen como una guía para ayudar a los fabricantes de alimentos a implementar programas de inocuidad



Las buenas prácticas de manufactura consideran los siguientes puntos.

- Salud e higiene del personal
- Construcción y diseño
- Instalaciones sanitarias
- Equipos y utensilios
- Control de plagas
- Operaciones sanitarias
- Manejo higiénico de los alimentos
- Recepción de materia prima
- Almacenamiento
- Elaboración de platos calientes y fríos

¿Qué es un alimento sano?



Es aquel alimento que no presenta riesgo para el consumido

MANIPULADORES HIGIENE PERSONAL

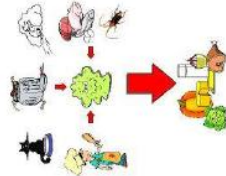
- Bañarse todos los días.
- Mantener las uñas cortas, limpias y sin barniz.
- Mantener el cabello limpio y cubierto (gorro).
- Lavarse las manos especialmente después de:
 - Usar el baño.
 - Antes y después de manejar alimentos crudos.
 - Después de estornudar y toser.

Después de comer o beber.



FUENTES DE CONTAMINACIÓN ALIMENTARIA

- Humanos.
- Residuos.
- Alimentos crudos.
- El agua.
- Las plagas.
- El suelo.
- El aire.



MANEJO HIGIENICO DE LOS ALIMENTOS

La higiene es muy importante para la conservación de la salud, esta no solo se ocupa en el tratamiento de los alimentos durante el proceso de producción, si no de la adecuada manipulación, de los utensilios y equipos utilizados, durante el servicio de estos alimentos antes de ser consumidos.

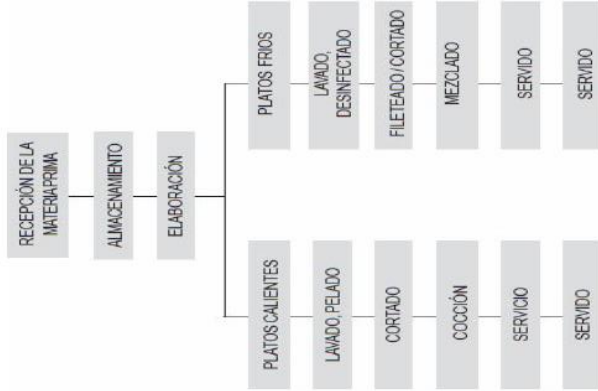


Fig. N°55. Parte interna del tríptico

ANEXO Nº 13
CHARLA IMPARTIDA EN EL COLEGIO DON BOSCO

a)



b)



c)

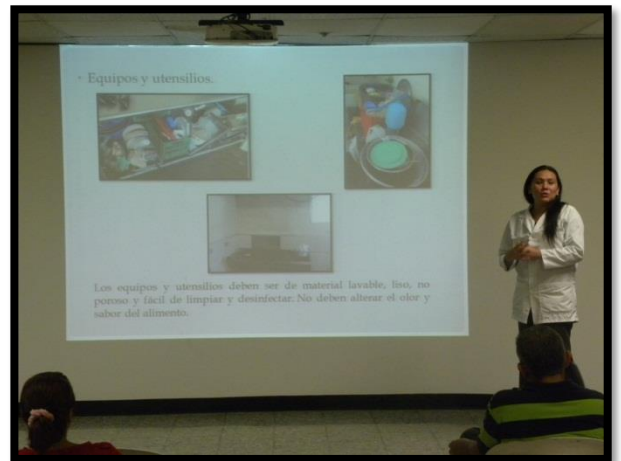


Fig. N°56 Exposición de la charla Buenas Prácticas Higiénicas.

- a) Expositor dando la bienvenida a representante de los cafetines.
- b) Expositor explicando las vías de contaminación.
- c) Expositora hablando sobre el uso correcto de equipos y utensilios.

a)



b)



Fig. N°57. a) Manipuladores en capacitación sobre Buenas Prácticas Higiénicas.
b) Representantes y manipuladores realizando anotaciones sobre la charla de Buenas Prácticas Higiénicas.



Fig. N°58. Expositor entregando tríptico a manipuladores.

ANEXO N° 14
LISTAS DE ASISTENCIA DE MANIPULADORES DE LOS CAFETINES
DEL COLEGIO DON BOSCO.

Lista de Asistencia de manipuladores a la charla "Buenas Prácticas higiénicas"

| Nombre | Firma | Cafetín |
|--------------------------------|-------|----------------|
| 1. Maria Isabel... | | Domingo Sabro |
| 2. Jessica Mariza Hernandez | | Domingo Sabro |
| 3. Maibel Luzo | | Domingo Sabro |
| 4. Oscar E. Alfredo P. | | Miguel Magone |
| 5. Yanci Esmeralda Serpes | | Miguel Magone |
| 6. Selin Beaurabel | | Don Bosco |
| 7. Maria Auxilio Alas | | Don BOSCO |
| 8. Carmen Osvaldo Hg | | " " |
| 9. Lucia Hernandez | | " " |
| 10. Brenda Liana Lopez | | " " |
| 11. Wilsy Carolina Cruz | | " " |
| 12. Luz Estela alvarado... | | Laura Vicuña |
| 13. Dora del Carmen Gonzales | | " " |
| 14. Claudia Mercedes Hernandez | | " " |
| 15. Maria Bonnice Garcia Rosa | | " " |
| 16. Edilio del Carmen Magaña | | Don Rúa |
| 17. Blanca Lilia Pardo Lopez | | Don Rúa |
| 18. Norma Gracia Mejia | | Mamá Margarita |
| 19. ANA Yveth Aldana | | Juan pablo II |
| 20. ROSA Guadalupe Apelo Lopez | | Juan pablo II |

Rosario de los Angeles Vozquez Maria Auxilio
 Wilsy Estela Santana Cruz Juan Pablo II

Fig. N° 59 Lista de asistencia de manipuladores de los cafetines del Colegio Don Bosco.

ANEXO Nº 15
CARTA A PRESENTAR CON RESULTADO OBTENIDOS A LAS
AUTORIDADES DEL COLEGIO DON BOSCO



Soyapango, 2015.

Licenciada Rosario de Cruz
Administradora General Colegio Don Bosco
Presente

Es un placer saludarle y desearle éxitos en las actividades que realiza.

Dando por finalizada y como cumplimiento del objetivo de nuestra tesis "Evaluación microbiológica de manipuladores y alimentos preparados en los cafetines del Colegio Don Bosco", en la que analizamos en el lapso del año 2013, diferentes muestras y procedimientos aplicados en la preparación y manipulación de los alimentos que se ofrecen y son consumidos por los estudiantes, personal administrativo, docentes y visitantes del colegio.

Con la presente, anexamos los resultados de los análisis microbiológicos que realizamos, donde mostramos las deficiencias encontradas en los diversos cafetines distribuidos en el plantel educativo, de la misma forma, nuestras recomendaciones que contribuirán a superar dichas condiciones.

De la misma manera, para dar cumplimiento al compromiso adquirido referente al tema, solicitamos la facilidad para poder impartir una charla con los propietarios, empleados o representantes de los cafetines, donde se les expondrán las prácticas higiénicas que les garanticen la calidad y salubridad de sus productos.

A la espera que nuestro trabajo contribuya a la mejora de los servicios que el Colegio Don Bosco ofrece, le agradecemos por el apoyo y colaboración prestada en nuestro trabajo.

Rhina Margarita Chávez Castillo
Realizadora de Tesis

Marlon Fernando Herrera Aguirre
Realizador de Tesis

C.C. Padre Anael Pascual SDB
Director Colegio Don Bosco.

Fig. N° 60 Carta a presentar al Colegio con resultado obtenidos del análisis de los alimentos y manipuladores.

ANEXO Nº 16
RESULTADOS A PRESENTAR AL PERSONAL ENCARGADO DEL
COLEGIO DON BOSCO



“Evaluación microbiológica de manipuladores y alimentos preparados en los cafetines del colegio Don Bosco”.



| Cafetín | Nombre | Responsable |
|---------|-------------------|-------------------------|
| C1 | Mama Margarita | Sra. Zoila Molina |
| C2 | Bosco | Sra. María Celeste Alas |
| C3 | María Auxiliadora | Sra. Ana María Celerón |
| C4 | Laura Vicuña | Sra. Luz Alvarado |
| C5 | Don Rúa | Sra. Delsi Ventura |
| C6 | Domingo Savio | Sra. Maribel Lazo |

MICROORGANISMOS ANALIZADOS

En la siguiente tabla se presentan los microorganismos analizados en el estudio, los cuales se encontraron presentes en la mayoría de las muestras obtenidas.

Tabla N° 1: Información acerca de los microorganismos analizados

| Microorganismo | Hábitat | Medio de transmisión | Significado de su presencia. |
|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--|
| <i>Escherichia coli</i> | Intestino grueso | Heces fecales, humanas y animales | Aguas contaminadas y/o falta de higiene personal |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Nariz, boca, piel de la cara | Secreciones nasales y bucales | Malos hábitos de higiene personal. |
| <i>Salmonella spp</i> | Intestino grueso | Heces fecales, humanas y animales | Contaminación cruzada y carencia de higiene. |
| Coliformes totales | Intestino grueso | Heces fecales | Calidad higiénica de los alimentos. |
| Coliformes fecales | Intestino grueso | Heces fecales | Calidad higiénica de los alimentos. |
| Mohos y levaduras | Medio ambiente | Aire | Larga exposición al ambiente. |



Aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas en cafetines del Colegio Don Bosco.



Resultados de la evaluación, según la información obtenida de la lista de chequeo basada en: las Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios del Ministerio de Salud. San Salvador, 28 de Mayo de 2004 acuerdo No. 216.

Puntuación global:

- Hasta 50 puntos: condiciones inaceptables, urgente hacer correcciones.
- De 51 – 70 puntos: condiciones deficientes, necesita hacer correcciones.
- De 71 – 79 puntos: condiciones regulares, mejorar condiciones.
- De 80 – 100 puntos: buenas condiciones, hacer algunas correcciones.

Nota: Para la aplicación de la nota, se utilizó una valoración de criterio visual en las instalaciones, se indagaron por medio de preguntas a los responsables de cada cafetín. De cada aspecto evaluado se sumaron las puntuaciones

Tabla N° 1 Resultado global de lista de chequeo de evaluación.

| Cafetín | | Puntuación obtenida |
|---------------------------|------|---------------------|
| Cafetín Mamá Margarita | (C1) | 71 puntos |
| Cafetín Don Bosco | (C2) | 60 puntos |
| Cafetín María Auxiliadora | (C3) | 72 puntos |
| Cafetín Laura Vicuña | (C4) | 63 puntos |
| Cafetín Don Rúa | (C5) | 65 puntos |
| Cafetín Domingo Savio | (C6) | 68 puntos |

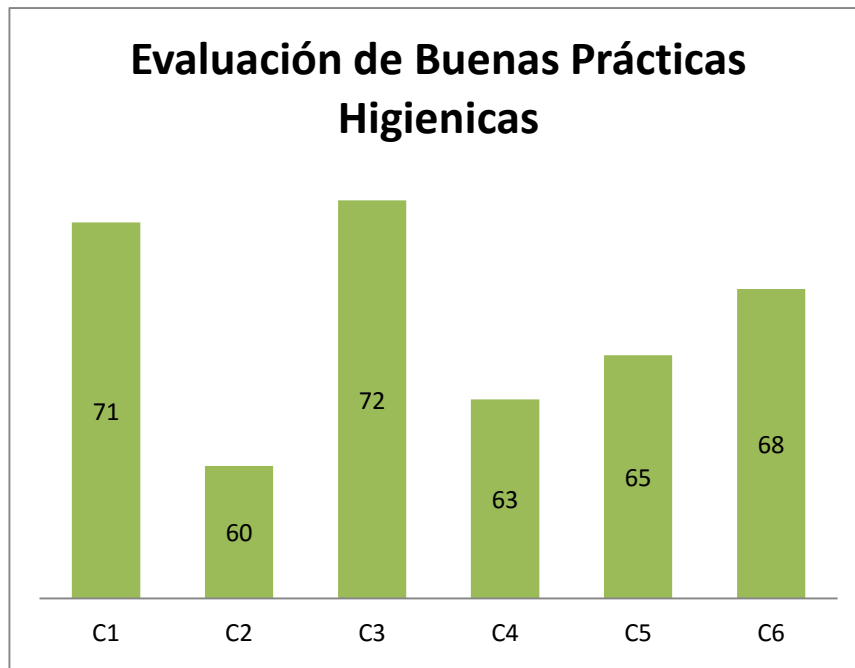


Fig. N°1 Resultado de evaluación de Buenas Prácticas Higiénicas

Como se puede observar en la tabla N° 1 y la figura N° 1 A nivel global la puntuación obtenida se encontró en el rango de 51- 70 puntos para cuatro cafetines C2, C4, C5, C6 encontrándose en condiciones deficientes, y se necesitan hacer correcciones rápidamente, siendo lo más crítico la aplicación de las Buenas Prácticas Higiénicas de la limpieza de los manipuladores, y dos cafetines (C1,C3) en el rango de 71- 79 puntos encontrándose en condiciones regulares y que necesitan mejorar en algunos aspectos.



Tabla N°3: Resultados de las muestras analizadas de alimentos.

| Muestra analizada | CHIRIMOL | | | | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Cafetines | | | | | |
| Determinaciones | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| <i>Escherichia coli</i> | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U |
| <i>Salmonella</i> | SI | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Mohos y levaduras | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U |
| Cumple con la normativa | SI Cumple | SI Cumple | SI Cumple | SI Cumple | SI Cumple | SI Cumple |

SI : Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

----- : Significa que está ausente en la muestra analizada

N/U: Significa que la Normativa utilizada no requiere su aplicación.

| Muestra analizada | ENSALADA FRESCA | | | | | |
|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Cafetines | | | | | |
| Determinaciones | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| <i>Escherichia coli</i> | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U |
| <i>Salmonella</i> | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Mohos y levaduras | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U |
| Cumple con la normativa | NO Cumple | NO Cumple | NO Cumple | NO Cumple | NO Cumple | NO Cumple |

SI : Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

----- : Significa que está ausente en la muestra analizada

N/U: Significa que la Normativa utilizada no requiere su aplicación.

Nota: El hecho de no cumplir con la normativa significa que se recomienda que no es apto para el consumo humano.



| Muestra analizada | POLLO O CARNE COCIDA | | | | | |
|------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Cafetines | | | | | |
| Determinaciones | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| <i>Escherichia coli</i> | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| <i>Salmonella</i> | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Mohos y levaduras | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U |
| Cumple con la normativa | SI | SI | SI | SI | SI | SI |

SI : Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

----- : Significa que está ausente en la muestra analizada

N/A: Significa que la Normativa utilizada no pide que se realice dicho análisis

| Muestra analizada | PUPUSAS | | | | | |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Cafetines | | | | | |
| Determinaciones | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| <i>Escherichia coli</i> | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U |
| <i>Salmonella</i> | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Mohos y levaduras | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Recuento Total de Bacterias | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Cumple con la normativa | SI | SI | SI | SI | SI | SI |

SI : Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

----- : Significa que está ausente en la muestra analizada

N/A: Significa que la Normativa utilizada no requiere su aplicación.



Tabla N° 4 Resultados de muestras de agua, hielo y refrescos.

| Muestra analizada | AGUA | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Cafetines | | | | | |
| Determinaciones | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| <i>Escherichia coli</i> | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Mohos y levaduras | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U |
| Coliformes totales | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Coliformes fecales | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Recuento Total de Bacterias | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Patógenos | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Cumple con la normativa | SI | SI | SI | SI | SI | SI |

√ : Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

----- : Significa que está ausente en la muestra analizada

No se realizó: Significa que la Normativa utilizada no pide que se realice dicho análisis

| Muestra analizada | REFRESCO | | | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Cafetines | | | | | |
| Determinaciones | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| <i>Escherichia coli</i> | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Mohos y levaduras | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Coliformes totales | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Coliformes fecales | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Recuento Total de Bacterias | ----- | ----- | ----- | ----- | SI | ----- |
| Patógenos | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Cumple con la normativa | SI | SI | SI | SI | NO | SI |

√ : Significa que se encuentra presente en la muestra analizada.

----- : Significa que está ausente en la muestra analizada.

Nota: El hecho de no cumplir con la normativa significa que se recomienda que no es apto para el consumo humano.



| Muestra analizada | Hielo | | | | | |
|-----------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Cafetines | | | | | |
| Determinaciones | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| <i>Escherichia coli</i> | ----- | N/U | ----- | SI | ----- | ----- |
| Mohos y levaduras | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U | N/U |
| Coliformes totales | ----- | N/U | ----- | SI | ----- | ----- |
| Coliformes fecales | ----- | N/U | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Recuento Total de Bacterias | ----- | N/U | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Patógenos | ----- | N/U | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Cumple con la normativa | SI | N/U | SI | NO | SI | SI |

SI : Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

----- : Significa que está ausente en la muestra analizada

N/U: Significa que la Normativa utilizada no requiere su aplicación.

Nota: El hecho de no cumplir con la normativa significa que se recomienda que no es apto para el consumo humano

Tabla N° 5: Resultados de muestras de manos de manipuladores.

| Muestra analizada | MANIPULADORES | | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Cafetines | | | | | |
| Determinaciones | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
| <i>Escherichia coli</i> | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| <i>Staphylococcus aureus.</i> | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| Cumple con la normativa | NO | NO | NO | NO | NO | NO |

SI Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

Nota: El hecho de no cumplir con la normativa significa que no es recomendable que estas personas que presentan este microorganismo en exceso en sus manos, tengan un contacto directo con utensilios o alimentos.