

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



Universidad de El Salvador

Hacia la libertad por la cultura

EVALUACION MICROBIOLOGICA DE ALIMENTOS EN CAFETINES DE
DOS CENTROS ESCOLARES DEL AREA METROPOLITANA DE SAN
SALVADOR.

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

MONTALVO ABARCA RIGOBERTO ERNESTO
RIVERA LEIVA EDGAR NATANAEL

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIATURA EN QUIMICA Y FARMACIA

FEBRERO 2012

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL

DRA. ANA LETICIA DE AMAYA

FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

DECANA

LICDA. ANABEL DE LOURDES AYALA DE SORIANO

SECRETARIO

LIC. FRANCISCO REMBERTO MIXCO

COMITE DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

COORDINADORA GENERAL

Licda. María Concepción Odette Rauda Acevedo

ASESORAS DEL AREA DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS: MICROBIOLÓGICO

MSc. María Evelyn Sánchez de Ramos

MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez

DOCENTE DIRECTORA

MSc. Coralia de los Ángeles González de Díaz

AGRADECIMIENTOS

Primeramente doy gracias a mi Dios mediante Jesucristo con respecto a la oportunidad que me otorgó en su infinita misericordia en la realización y culminación de una etapa más de mi vida, por ser Él mi salvación, refugio y por vivir en mí siendo este el motivo de seguir firme y adelante, -Dios a ti debo todo lo que soy-. A mis padres Silvia Maribel Leiva, José Milton Rivera, quienes incondicionalmente me apoyaron, cada día dándome motivos para dar lo mejor de mí, enseñándome cada uno de los valores espirituales y morales que atesoro en mi corazón. A mi asesora MSc. Coralia de los Ángeles González de Díaz quien con sus palabras, conocimientos, paciencia e interés me guiaron en la orientación para la elaboración del presente trabajo de graduación; sin dejar de lado la ayuda y cooperación del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), porque fue ahí donde se hizo posible la realización de esta investigación. A cada uno de mis amigos en el cual no tengo que dar nombres y apellidos porque ellos mismos se dan por aludidos.

ATTE. EDGAR NATANAEL RIVERA LEIVA

AGRADECIMIENTOS.

A lo largo de este trabajo de investigación tengo que agradecer a muchas personas que me brindaron su apoyo desde el principio. Un agradecimiento especial a mi asesora MSc. Coralia González de Díaz que siempre me brindo su colaboración incondicional. A mi compañero de tesis Edgar Natanael Rivera Leiva que a lo largo de este trabajo y durante mi vida estudiantil me brindo su amistad sincera y me brindo consejos. A mis amigos Wilfredo Edgardo Castillo y Eligio Rodas que siempre han estado conmigo apoyándome a lo largo de la carrera. Un agradecimiento especial a TERESA SANCHEZ por brindarme su amistad y su apoyo desde que la conocí; también al Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) por colaborar con la realización de este trabajo de investigación y a todas aquellas personas que con una sola palabra de aliento aportó a este trabajo para que se llevara a cabo.

Atte. Rigoberto Montalvo.

DEDICATORIA

A Dios, a quien debo todo lo que soy porque, -“con mi voz clame a ti Señor y me respondiste desde tu santo monte... La salvación es de nuestro Dios, sobre su pueblo sea bendición”-. A mis padres Silvia Maribel Leiva José Milton Rivera quienes jamás dejaron de creer en mí y siempre me ayudaron cada vez que lo necesite. A cada una de las personas quienes me alentaron y me ayudaron a seguir en esta etapa de mi vida.

ATTE. EDGAR NATANAEL RIVERA LEIVA

DEDICATORIA.

Este trabajo de investigación está dedicado a DIOS quien ha sido el principal autor de este trabajo ya que ha iluminado mi mente en cada línea escrita en este trabajo; a mi familia quienes me han dado las armas suficientes para poder luchar en la vida, a mi padre: ADALBERTO GOCHEZ quien me ha infundido todos los valores de respeto, serenidad antes las adversidades a mi madre: ANA FRANCISCA MONTALVO DE GOCHEZ quien ha estado toda la vida a mi lado dándome su apoyo, cariño y consejos sabios. A mi hijo JAVIER ERNESTO MONTALVO HERNANDEZ por ser un pilar fundamental y darme la suficiente fuerza para poder luchar por él.

Atte. Rigoberto Montalvo.

INDICE

Resumen	
Capítulo I	
1.0 Introducción	xviii
Capítulo II	
2.0 Objetivos	
Capítulo III	
3.0 Marco Teórico	21
3.1 Generalidades de los alimentos.	21
3.1.1 Los alimentos.	
3. 1.2 Una saludable alimentación.	21
3.2 Situación actual	22
3.3 Definición enfermedades transmitidas por alimentos.	25
3.3.1 Clasificación/ infección frente a la intoxicación.	25
3.4 Generación de la infección.	26
3.4.1 Ambiente necesario para inicia la infección.	26
3.5 Tipos de gastroenteritis de etiología bacteriana transmitidos por los alimentos.	28
3.5.1 <i>Escherichia coli</i>	28
3.5.2 Diarrea por <i>Escherichia coli</i> enterovirulento (patogenia, cuadro clínico, transmisión).	29
3.5.3 Prevención	31
3.6 Intoxicación estafilocócica.	32
3.6.1 Etiología	32
3.7 Enfermedades transmitidas por los alimentos	34
3.8 Factores físicos y químicos que inciden sobre el desarrollo de los microorganismos	34

3.8.1 La temperatura	35
3.8.2 El agua	35
3.8.3 La actividad del agua	35
3.8.4 El oxígeno	37
3.8.5 La acidez del medio	37
3.8.6 La composición química y nutricional del medio	38
3.9 La contaminación microbiana de los alimentos de venta en la vía pública: orígenes y consecuencias	38
3.10 Un punto particular: el peligro fecal.	40
3.10.1 La composición de las materias fecales	40
3.10.2 ¿Cómo transmiten enfermedades de origen fecal y materias fecales?	41
3.10.3 Lucha contra el peligro fecal.	42
3.11 Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos	42
3.11.1 Compra y recepción de alimentos.	42
3.11.2 Almacenamiento adecuado de los alimentos	43
3.11.3 Productos de almacenamiento en seco	43
3.11.4 Los refrigeradores	43
3.11.5 La contaminación cruzada.	44
3.11.6 Control de Temperatura	45
3.11.7 Descongelación, de refrigeración y recalentar los alimentos.	46
3.11.7.1 Descongelar alimentos.	46
3.11.8 Refrigeración de los alimentos	46
3.11.9 Recalentar alimentos.	47
3.11.10 Sirviendo a los procedimientos.	47
3.11.11 El uso de guantes adecuados.	47
3.11.12 Lavado de manos e higiene personal.	47
3.11.13 Lavado de Manos.	48

3.11.14 Higiene personal.	49
3.11.15 Guía de Salud para empleados.	49
Capítulo IV	
4.0 Diseño Metodológico	51
4.1 Tipo de estudio	51
4.2 Investigación bibliográfica	51
4.3 Investigación de campo	52
4.4 Parte experimental.	52
4.4.1 Lista de chequeo/Evaluación de Buenas Prácticas de Higiene.	52
4.4.2 Determinaciones realizadas.	54
4.4.3 Alimentos analizados por cafetín de cada centro escolar	54
4.4.4 Identificación de la muestra.	57
4.4.5 Toma de muestras de manipuladores	
4.4.5.1 Toma de muestra	57
4.4.6 Preparación de diluciones “diferentes alimentos”	57
4.4.7 Determinación de pruebas microbiológicas.	58
4.4.7.1 Determinación de Coliformes Totales, Coliformes Fecales, y <i>Escherichia coli</i> .	58
4.4.7.2 Prueba para Coliformes Totales, Coliformes fecales y <i>Escherichia coli</i>	58
4.4.7.3 Prueba confirmativa para <i>Escherichia coli</i> en manipulador de alimento	59
4.4.7.4 Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> .	60
4.4.7.4.1 Prueba para <i>Staphylococcus aureus</i>	60
4.4.7.4.2 Conteo y registro de las colonias sospechosas.	60
4.4.7.4.3 Prueba de la coagulasa.	61

4.4.7.4.4 Prueba de la catalasa (prueba complementaria).	61
4.4.7.5 Determinación de Hongos y Levaduras	61
4.4.7.5.1 Prueba para Hongos y Levaduras	61
4.4.7.6 Determinación de coliformes totales, coliformes fecales y <i>Escherichia coli</i> agua de grifo, refrescos y hielo.	62
4.4.7.6.1 Número más probable, Técnica de tubos múltiples.	63
4.4.7.6.2 Recuento de Bacterias Heterótrofas en placa	64
4.5 Recopilación de datos	64
4.6 Entrega de resultados y charla educativa.	64

Capitulo V

5.0 Discusión de resultados

Capítulo VI

6.0 Conclusiones

Capítulo VII

7.0 Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°

1. Ubicación de los centros escolares Instituto Nacional Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador.
2. Almuerzo típico.
3. Lista de Chequeo.
4. Identificación de la muestra.
5. Preparación de la muestra y análisis microbiológico de los dos cafetines de los centros escolares evaluados en la zona metropolitana de San Salvador.
6. Parámetros Microbiológicos según RTCA 67.04.50:08.
7. Límites máximos permisibles para la calidad del agua según NSO 13.07.01.08.
8. Límite Microbiológico para Pupusas según NSO 67.45.02:06
9. NMP por 3 tubos cada uno a 0,1, 0,01 y 0,001 g inóculos.
10. NMP por 10 tubos de 10mL inóculos.
11. Tablas y gráficos sobre los informes epidemiológicos 2002-2009 y 2009- 2010 sobre enfermedades gastrointestinales.
12. Figuras de las charlas impartidas en los centros escolares Instituto Nacional Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador.
13. Figuras de los análisis realizados a los alimentos de los cafetines escolares y a manipuladores.
14. Figuras de cafetines escolares evaluados.
15. Listas de asistencia de manipuladores de los cafetines de los centros escolares evaluados.
16. Constancias extendidas por los centros escolares evaluados sobre el trabajo realizado.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº		Nº Pág.
1.	Como se contaminan los alimentos.	39
2.	Resultados de la evaluación de Buenas Prácticas Higiénicas de cafetín Instituto Nacional Albert Camus.	67
3	Resultados de la evaluación de Aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	70
4	Resultados de evaluación en aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas en centro escolares evaluados de la zona metropolitana de San Salvador.	72
5	Evaluación de agua, refrescos y hielo comestible del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.	77
6.	Evaluación de agua y hielo comestible del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	79
7	Evaluación de Ensaladas y Frutas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.	80.
8	Evaluación de Ensaladas y Frutas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	81
9	Evaluación de carnes cocidas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.	83
10	Evaluación de Carnes cocidas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	84

11.	Evaluación de alimentos autóctonos del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador.	86
12.	Evaluación de salsa de tomate para pupusas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador.	87
13.	Evaluación de pupusas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.	89
14.	Evaluación de pupusas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	90

ÍNDICE TABLAS

TABLA N°		N° Pág.
1.	Incidencia de la enterotoxinogenicidad en aislamientos de <i>Staphylococcus aureus</i> de varios orígenes.	33
2.	Fuentes de bacteria causantes de toxiinfecciones alimentarias.	34
3.	Determinaciones microbiológicas realizadas en alimentos de cafetines evaluados.	54
4.	Muestras recolectadas en el cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.	54
5.	Muestras recolectadas en el cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	55
6.	Resultados lista de chequeo de evaluación a cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.	66
7.	Resultados lista de chequeo de evaluación a cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	69
8.	Resultados de las pruebas microbiológicas en manipuladores del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.	73
9.	Resultados de las pruebas microbiológicas en manipuladores del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	75
10.	Evaluación de agua, refrescos y hielo comestible del cafetín del Instituto Albert Camus.	76

11.	Evaluación de agua, y hielo comestible del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	78
12.	Evaluación de Ensaladas y Frutas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.	80
13.	Evaluación de Ensaladas y Frutas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	81
14.	Evaluación de Carnes cocidas del cafetín del Instituto Albert Camus.	82
15.	Evaluación de Carnes cocidas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	84
16.	Evaluación de alimentos autóctonos del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.	85
17.	Evaluación de alimentos autóctonos del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	86
18.	Evaluación de salsa de tomate para pupusas del Instituto Nacional Albert Camus.	87
19.	Evaluación de salsa de tomate para pupusas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	88
20.	Evaluación de pupusas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus	88
21.	Evaluación de pupusas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.	89

RESUMEN

La inocuidad de los alimentos en centros escolares, es un problema de salud pública en donde no existe control sanitario en los cafetines escolares, produciendo como consecuencia intoxicaciones alimentarias; por ello se investigó a través de una lista de chequeo la aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas y se evaluó por medio de pruebas microbiológicas alimentos y manipuladores, en los cafetines escolares del Instituto Nacional Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador. Esto se realizó en los meses de agosto a octubre del año 2011, en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), ubicado en la Universidad de El Salvador. Se utilizó como metodología el Manual de Análisis Bacteriológicos (BAM por su siglas en inglés); se utilizó los resultados con el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50:08, Norma Salvadoreña Obligatoria para agua potable 13.07.01.08 y Norma Salvadoreña para pupusas 67.45.02:06. Los resultados mostraron la falta de aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas y la presencia de microorganismos patógenos ***Escherichia coli*** y ***Staphylococcus aureus*** en manipuladores, condiciones deficientes en infraestructura, ubicación e instalaciones físicas y sanitarias. En los alimentos que no son aptos para el consumo humano se encuentran ensaladas y frutas, carnes cocidas y pupusas a excepción del agua potable, tortilla de maíz y salsa de tomate para pupusas. Los resultados se entregaron a las autoridades de los centros escolares evaluados para la implementación de medidas preventivas y correctivas y se impartió charlas a los manipuladores sobre la aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas. Por lo tanto la falta de higiene se demostró en los análisis microbiológicos; por lo que se debe de trabajar en coordinación las autoridades y manipuladores de los centros escolares evaluados en llevar planes de control de vigilancia y su respectiva ejecución para el cumplimiento de las Buenas Prácticas Higiénicas.

I. INTRODUCCION

La inocuidad de los alimentos en el país es un reto por cumplir. Investigaciones realizadas a nivel internacional^(8,27,39), demuestran que los escolares son un colectivo de alto riesgo y es necesario realizar un control sanitario estricto y permanente por las autoridades competentes y la implementación de planes de saneamiento básico para proteger la salud y bienestar de la población infantil. En investigaciones nacionales, determinaron que la “comida a la vista” constituye un problema de salud pública, porque no cumplen con los requerimientos mínimos de higiene y existe falta de capacitación de los manipuladores ^(7,9,26). Se presenta en el siguiente trabajo la evaluación microbiológica de alimentos y manipuladores en cafetines de los centros escolares Instituto Nacional Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador, y por medio de una lista de chequeo se conoció la verificación del cumplimiento por medio de una lista de chequeo la aplicación de las Buenas Prácticas Higiénicas. Realizado en los meses de agosto a octubre 2011 en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo (CENSALUD) ubicado en la Universidad de El Salvador. Los resultados demostraron 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, ubicación e instalaciones físicas y sanitarias y los alimentos que no son aptos para el consumo humano se encuentran ensaladas y frutas, carnes cocidas y pupusas a excepción del agua potable, tortilla de maíz y salsa de tomate para pupusas. Los resultados se entregaron a las autoridades de los centros escolares evaluados y se impartieron charlas a los manipuladores enfatizando en la aplicación correcta de las Buenas Prácticas Higiénicas con el enfoque de la prevención del origen de enfermedades transmitidas por alimentos.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General.

Evaluar microbiológicamente alimentos en cafetines, de dos centros escolares del el área metropolitana de San Salvador.

2.2 Objetivo Específico.

2.2.1 Investigar en los establecimientos de venta de comida de los centros escolares Instituto Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador, si los manipuladores de alimentos aplican las buenas prácticas higiénicas, a través de una lista de chequeo.

2.2.2 Identificar la presencia o ausencia de microorganismos patógenos como ***Staphylococcus aureus***, ***Escherichia coli*** en manipuladores.

2.2.3 Realizar análisis microbiológicos a muestras de alimentos seleccionadas para comparar los resultados con las normas establecidas.

2.2.4 Dar a conocer los resultados obtenidos de la evaluación a las autoridades de los centros educativos para que tomen acciones correctivas y preventivas.

2.2.5 Impartir charlas a los manipuladores de alimentos sobre las buenas prácticas higiénicas en la preparación de los alimentos que sirven en los centros escolares.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

III. MARCO TEORICO.

3.1 GENERALIDADES DE LOS ALIMENTOS.

3.1.1 Los Alimentos.⁽²⁵⁾

Son productos orgánicos de origen agrícola, ganadero o industrial cuyo consumo sirve para cubrir las necesidades nutritivas y proporcionar al organismo los nutrientes necesarios.

Son sustancias introducidas en el organismo para promover y sustentar el crecimiento, mantener las funciones corporales, reemplazar o reparar tejidos, y suministrar energía

Es cualquier sustancia que, directamente o previa modificación, es capaz de ser asimilada por el organismo y utilizada para el mantenimiento de las funciones vitales.

Desde el punto de vista sanitario se define alimento como toda sustancia, elaborada, semi-elaborada o natural, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos.

La alimentación es el hecho de introducir en el organismo alimentos, ya sean líquidos o sólidos, es decir, la forma de proporcionar al cuerpo humano los alimentos que le son indispensables.

3.1.2 Una Saludable Alimentación.⁽²¹⁾

La primera etapa del desarrollo físico, psíquico y social de la persona es la infancia, ya que en ella se inicia el proceso de madurez del individuo en todos sus aspectos. Durante la edad evolutiva la alimentación desempeña un papel clave en el crecimiento y desarrollo del niño. Proporciona los nutrientes necesarios para mantener las estructuras y tejidos del organismo (proteínas,

calcio, agua); la energía imprescindible para el metabolismo corporal y para realizar la actividad física diaria (hidratos de carbono y grasas) y también es fuente de elementos reguladores de gran relevancia, incluso cuando son requeridos en cantidades muy pequeñas (vitaminas, minerales, oligoelementos).

Por lo tanto, una alimentación correcta durante la edad escolar que permita al niño crecer saludable, sin duda, un objetivo prioritario para familias y educadores, pues cualquier mal nutrición, por exceso o por defecto, puede tener repercusiones a corto y largo plazo. Además, es cuando comienzan a instaurarse hábitos alimentarios que, correctos o no, se mantendrán durante toda la vida. La población infantil es un grupo especialmente vulnerable a desequilibrios nutricionales, pero también especialmente receptivo a cualquier modificación y educación nutricional. El comedor escolar puede y debe ser, por tanto, un marco en el que día a día se adquieran unos hábitos alimentarios saludables y se conozcan de forma práctica las normas para una óptima alimentación y nutrición durante toda la vida.

3.2 SITUACIÓN ACTUAL.

Las enfermedades de transmisión alimentaria tienen graves repercusiones significativas tanto en la salud como en el desarrollo de los niños en etapas escolares y el desarrollo mismo del país. Mencionando también el impacto que se tiene a nivel económico de las personas afectadas y de las repercusiones que trae en distintos ámbitos al estado.

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año hay en todo el mundo más de 4000 millones de casos de diarrea, con una incidencia significativamente mayor en el mundo en desarrollo. ⁽¹⁶⁾

En muchos países industrializados, recientes brotes de enfermedades de ese tipo indican que los alimentos crudos, incluidos la carne de ave, la carne de res

y los productos cárnicos, los alimentos marinos, las frutas y los vegetales, suelen estar contaminados con una o varias bacterias patógenas, como ***Salmonella, Campylobacter, Yersinia, Listeria, Shigella, Vibrio, y E. coli*** 0157:H7. Es frecuente que estas infecciones, además de reducir el rendimiento económico, tengan consecuencias graves, crónicas o fatales. ⁽⁶⁾ Conforme al Centro de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos, las intoxicaciones alimentarias traen como resultado cada año 5000 fallecimientos, 325,000 pacientes hospitalizados y 76 millones de personas enfermas. ⁽¹⁶⁾

La situación de los comedores escolares en países desarrollados toma un rumbo diferente de nuestros países en desarrollo. España ha registrado un aumento sustancial de niños en edad preescolar que dependen en gran manera el consumo de alimentos elaborados en los comedores escolares por lo que estudios realizados sobre la situación higiénico-sanitaria señalan que estos alimentos por ser manipulados por un número reducido de personas se pueden controlar estos factores, que convergen para originar una toxiinfección. ⁽¹⁶⁾

Por estas razones la Organización Mundial de la Salud y sus países miembros en el año 2002 lanzo la Estrategia global de la OMS para la inocuidad de los alimentos: alimentos más sanos para una salud mejor. Establecen: La OMS y sus Estados Miembros han respondido a estos nuevos desafíos mediante el reconocimiento de que proteger la inocuidad de los alimentos es una función esencial de la salud pública. La inocuidad alimentaria debe encararse a lo largo de toda la cadena alimentaria mediante medidas basadas en información científica sólida tanto a nivel nacional como internacional. Se debe incrementar la capacidad de la OMS para evaluar los riesgos presentados por los peligros químicos y microbiológicos y por las nuevas tecnologías relacionadas con los alimentos. Se necesitan nuevos métodos para evaluar y reducir el impacto de la enfermedad transmitida por alimentos. Las estrategias de inocuidad de los alimentos sólo pueden ser implementadas por los países que tengan una

adecuada capacidad para hacerlo, y la OMS continuará brindando asistencia a los Estados Miembros para establecer y actualizar esa capacidad. ⁽²⁴⁾

En América Latina y El Caribe, la información enviada por 21 países y recopilada por la Organización Panamericana de la Salud y la Organización mundial de la salud (OPS/OMS) en el sistema regional de información sobre la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos, coordinado por el Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis (INPPAZ), revela que entre 1995 y 1999, se informaron 4234 brotes de ETA, en las cuales enfermaron 142.639 personas y fallecieron 240. ⁽³⁸⁾

En nuestra actual realidad, se reporta que la población comprendida en menores de 10 años y adolescentes, durante 2009 predominaron las enfermedades intestinales parasitarias y respiratorias, adicionándose a estas la desnutrición en sus diferentes estados de gravedad. A nivel general el reporte epidemiológico de 2009-2010, reporta que las diarreas con origen infeccioso (AO9), se posicionan en un tercer puesto para edades de 0 a 9 años; y en todas las edades la segunda causa de morbilidad es causada o debida a diarrea, enteritis y gastroenteritis. En este informe epidemiológico se enumeran las principales enfermedades intestinales, siendo estas la amibiasis, cólera, diarrea, enteritis y gastroenteritis, Fiebre Tifoidea, Giardiasis y Helmintiasis ⁽³⁶⁾ (Ver Anexo N°10). Existe un elevado número de casos en periodo de 2002-2009 de diarreas, gastroenteritis y enteritis. El número total de muertes por diarrea, enteritis y gastroenteritis en el año 2005 fue de 539 pacientes, equivalente al 3,4 por ciento del total de egresos por diarrea de presunto origen infeccioso. (Ver Anexo N°10)

Una revisión de los casos de diarrea en relación con la edad encontró un predominio entre las edades de uno a cuatro años, lo cual coincide con otros informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La incidencia y las muertes por diarrea se manifiestan más intensamente en niños menores de

cinco años y en la población joven y la causa más común es el consumo de alimentos contaminados. (Ver Anexo N°10) Sin embargo, los casos de intoxicaciones alimentarias bacterianas agudas se incrementaron casi al doble en relación al año 2004: en los años 2005 y 2006, respectivamente, pasaron de 278 a 563 y 503; lamentablemente, en la mayoría de los casos se carece de información sobre los agentes causales. El mayor número de casos se encontró entre 20 y 29 años en el año 2005 y entre los 10 y 19 años en el año 2006. (Ver Anexo N°10). Las ventas de comidas en los mercados y en los pequeños establecimientos de la denominada (comida a la vista) en la vía pública, constituyen un riesgo para la salud del consumidor al no contar con los requerimientos mínimos de higiene y por falta de capacitación de los manipuladores. Esto mismo ocurre en comedores institucionales como en las escuelas públicas y en los hogares, principalmente en aquellos de la zona rural y marginal urbana donde el principal problema está constituido por la calidad del agua de consumo, los desechos sólidos y la contaminación ambiental. ⁽²²⁾

3.3 DEFINICIÓN ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS ⁽⁶⁾

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

3.3.1 CLASIFICACION/ INFECCIÓN FRENTE A LA INTOXICACIÓN ⁽²³⁾

Las enfermedades microbianas que se transmiten por medio de los alimentos se suelen dividir en dos clases principales. La primera comprende las enfermedades que son consecuencia de la presencia en los alimentos de

microorganismos infectivos por ingestión. Estos microorganismos son capaces de causar enfermedad por la invasión del hospedador o por la liberación de sustancias tóxicas (toxinas), resultantes del crecimiento en el tracto intestinal o en algún otro órgano. Estas enfermedades generalmente son denominadas infecciones alimentarias. La segunda clase de enfermedades transmitidas por alimentos es consecuencia de la absorción intestinal de toxinas que ya estaban presentes en los alimentos antes de su ingestión, como consecuencia del crecimiento y metabolismo en dichos sustratos de ciertos microorganismos.

Para estas enfermedades Mossel adopto la denominación “intoxicaciones” transmitidas por alimentos, con el fin de diferenciarlas claramente de los síndromes clínicos (intoxicaciones) resultantes de la ingestión de sustancias químicas tóxicas, tales como los metales pesados, el etanol y los residuos de biocidas. En las “intoxicaciones” se debe haber desarrollado en el alimento, antes de ser consumido, un número relativamente elevado de células viables, es decir, muy superior a 10^5 g^{-1} o ml^{-1} . En cambio, entre las infecciones alimentarias, el número de células viables presentes en los alimentos puede ser muy reducido, aunque generalmente es variable.

3.4 GENERACIÓN DE LA INFECCIÓN. ⁽²³⁾

3.4.1 Ambiente necesario para inicia la infección.

El alimento con el que un microorganismo es ingerido puede influir considerablemente en el número de células necesarias para iniciarla enfermedad infecciosa. Por ejemplo, para causar una enteritis bacteriana, son necesarias cifras de patógenos superiores a 10^4 células. Sin embargo, si estos microorganismos son ingeridos con un pequeño volumen de agua o de alimento en el intervalo entre las comidas, pasan casi inmediatamente desde el estómago al duodeno y producen infección a un nivel considerablemente más bajo de unidades formadoras de colonias.

Otra posibilidad importante es la de que los patógenos se hallen protegidos contra el efecto bactericida considerable del jugo gástrico de los individuos sanos cuando están envueltos en los lípidos de los alimentos. Como consecuencia de estos fenómenos, la dosis infectiva mínima por vía oral de los patógenos ingeridos con los alimentos puede ser tan baja como de una a diez células.

Evidentemente, las personas que ya están clínicamente enfermas no se deben exponer a otro estrés patógeno ingiriendo un alimento contaminado.

Sin embargo, la respuesta de los consumidores aparentemente sanos frente a una dosis de un agente infeccioso perfectamente definida es muy variable.

Está influida considerablemente por:

- la acidez y, por tanto, por el efecto letal, del jugo gástrico;
- la defensa inmunológica humoral y celular, la edad, la gestación, el modo de vida y la incompetencia inmune resultante de una enfermedad subclínica, por ejemplo, el SIDA;
- el estado de nutrición;
- la capacidad de la flora intestinal para impedir el asentamiento y la colonización de enteropatógenos en las diversas áreas críticas del revestimiento intestinal, “exclusión competitiva”; y
- la exposición anterior a un patógeno dado, que en algunos casos origina una inmunidad protectora.

Los grupos de alto riesgo están constituidos por el sector de la población denominado ancianos, embarazadas, inmunodeprimidos. ⁽²³⁾

3.5 TIPOS DE GASTROENTERITIS DE ETIOLOGÍA BACTERIANA TRANSMITIDOS POR LOS ALIMENTOS. ⁽²³⁾

3.5.1 *Escherichia coli*

Se pueden mencionar entre cepas de *E.coli* que producen:

Enterotoxinas termolábiles (ET) y/o termoestables (ST), que actúan en el intestino delgado. A estas cepas se las denomina “enterotoxigénicas”. Las toxinas (ET), junto con un factor que permite que el microorganismo se adhiera al epitelio intestinal, que reside en las fimbrias, activan la adenilciclase, lo que es causa de un aumento de los niveles de AMP cíclico alterando la función celular del epitelio, causando la secreción activa de agua y electrolitos a la luz intestinal y provocando una diarrea profusa y acuosa. Las enterotoxinas ST probablemente actúan del mismo modo, activando la guanilciclase y aumentando los niveles de GMP cíclico.

Enteroinvasivas (EIEC) produce una enfermedad más grave, a menudo con diarrea sanguinolenta. Estas cepas son citopatógenas.

Enterohemorrágico (EHEC) han sido identificadas como la causa de colitis hemorrágica: diarrea sanguinolenta y espasmos abdominales con apenas fiebre, pero a menudo caracterizada por el síndrome urémico hemolítico y por púrpura trombocitopénica. El serotipo predominante es el **O157:H7** y las toxinas implicadas se denominaron **verotoxinas**, porque podían ser puestas de manifiesto por los efectos citopáticos que producen en células renales de monos Vero. Se han identificado dos verotoxinas: VT1 y VT2.

Enteropatógenas (EPEC) provoca diarreas al adherirse o fijarse al epitelio intestinal y destruir las microvellosidades.

3.5.2 Diarrea por *Escherichia coli* enterovirulento. Patogenia, Cuadro clínico, Transmisión.

Existen seis tipos o grupos de *E. coli* enterovirulento, que producen diarreas en el hombre.

El primero se denomina enteropatógeno (EPEC). Son responsables de diarreas graves en niños, siendo importantes en países en desarrollo. Se trata de cepas en general no productoras de toxinas y no invasivas. Actúan adhiriéndose fuertemente a la membrana de las células intestinales e interfieren con el transporte de electrolitos. Los patrones de adherencia son dos:

- adherencia localizado, es el más frecuente y se caracteriza porque la bacteria se adhiere a un solo punto o a unos pocos puntos localizados;
- adherencia difusa, la bacteria se une a la membrana celular.

Además, estas cepas EPEC producen lesiones características de desprendimiento de la mucosa de las micro vellosidades intestinales. El origen de estas cepas EPEC son los portadores humanos sintomáticos o asintomáticos. En brotes de diarrea en adultos, se han visto incriminados tanto los alimentos como el agua. En los brotes de diarrea infantil, la transmisión se produce por vía directa fecal-oral.

El segundo grupo recibe el nombre de enterotoxigénico (ETEC) y lo integran cepas que producen diversas enterotoxinas. Unas son termostables (ST) y otras termolábiles (LT). Estas últimas están relacionadas antigénicamente con la toxina del cólera y las cepas correspondientes producen síntomas semejantes al cólera. Dentro de las toxinas ST y LT se han identificado varias formas distintas. *E. coli* enterotoxigénico coloniza la mucosa del intestino delgado y elabora una o más toxinas que determinan el acumulo de agua a ese nivel. Para la adhesión y colonización, posee fimbrias, que son, a menudo,

específicas y que impiden la transmisión interespecífica de cepas ETEC. Los pacientes se convierten en portadores. Producen también diarrea infantil en los países en desarrollo (muy grave y que contribuye a la desnutrición) y tienen menos importancia como causantes de diarreas pediátricas (menos severas) en los países avanzados. Se transmite primariamente por alimentos (ciertas variedades de queso, ensaladas) y agua contaminados. También, en algún caso, por contacto persona a persona. Como ocurre con los tipos EPEC y EIEC, el origen de las cepas ETEC son las heces humanas que contaminan el agua y los alimentos.

El tercer grupo está constituido por las cepas enteroinvasivas (EIEC), así denominadas por su capacidad de invadir las células epiteliales del colon. Las cepas enteroinvasivas de *E. coli* constituyen un grupo serológico característico (11 serotipos, siendo el más frecuente el O124).

El cuarto grupo es el de las cepas entero hemorrágicas (EHEC), cuyo representante principal es el *E. coli* O157:H7. Estas cepas se caracterizan por no fermentar el sorbitol y por ser negativas en la prueba del MUG (4-merilumberiferil-p-Dglucurónido), en contraposición del 95% de las cepas de *E. coli* que producen fluorescencia en presencia de este compuesto. Son responsables de tres síndromes:

- Colitis hemorrágica (diarrea aguda sanguinolenta);
- síndrome urémico hemolítico (insuficiencia renal aguda, anemia hemolítica y trombocitopenia), sobre todo en niños; y
- púrpura trombocitopénica (relacionada con el síndrome anterior, pero con fiebre y síntomas nerviosos).

La presentación clínica más común es la colitis hemorrágica y el 10% de estos pacientes acaba desarrollando síndrome urémico hemolítico o púrpura trombocitopénica. En niños y ancianos, la infección puede ser mortal (5-10 %). Una secuela en niños de la enteritis por EHEC es la muerte súbita en cuna. Los mecanismos de patogenicidad no están totalmente esclarecidos. Producen uno o más compuestos “citotóxicos” para células de la línea Vero (de riñón de mono verde africano), por lo que, inicialmente se denominaron verotoxinas 1 y 2 (VT1y VT2). La gravedad de los síndromes ocasionados por EHEC y su, aparentemente, baja dosis infectiva (< 100 células), sitúan a estas cepas de E. coli entre los agentes de infecciones alimentarias más preocupantes. Su origen es la contaminación de origen fecal durante los procesos de carnización. Otro aspecto importante es la resistencia de estas cepas en medios ácidos, lo que les permite sobrevivir en estas condiciones.

El quinto grupo, de más reciente creación, incluye las cepas llamadas “difuso adherentes” (DAEC), Que se han asociado con diarreas infantiles (1-5 años), sobre todo en países en vías de desarrollo. El proceso es leve y las heces no contienen sangre.

El sexto grupo, también de creación reciente, incluye las cepas llamadas enteroagregativas (EAEC), que son responsables de diarreas prolongadas en niños y, en menor medida, en adultos.

3.5.3 Prevención

Las infecciones por E. coli enterovirulento transmitidas por los alimentos son consecuencia de contaminación fecal, generalmente seguida de cierta multiplicación debida al almacenamiento del alimento a temperaturas que permiten el crecimiento de las entero bacterias. Por lo tanto, la prevención se apoya, como la de todas las infecciones entéricas por bacterias termotrofas transmitidas por alimentos, en no consumir los alimentos crudos de origen

animal, observar una higiene meticulosa y almacenar o conservar los alimentos listos para consumir capaces de sustentar el crecimiento bacteriano bajo una refrigeración adecuada, es decir, a temperaturas que no superen los 7°.

3.6 INTOXINACION ESTAFILOCÓCICA.⁽²³⁾

3.6.1 Etiología

La intoxicación alimentaria estafilocócica resulta del consumo de alimentos en los que ***Staphylococcus aureus*** se ha multiplicado hasta niveles del orden de 10⁶/g o ml y producido enterotoxina(s).

Este tipo de intoxicación alimentaria se caracteriza por vómito violento y diarrea profusa, que aparecen 2-8 horas después de la ingestión del alimento que contenía la enterotoxina. Aunque realmente no es grave en el sentido clínico y sólo rara vez termina en muerte, la intoxicación alimentaria estafilocócica es, no obstante, muy desagradable, causando incapacidad total durante un corto periodo de tiempo.

El origen de ***Staphylococcus aureus*** son las lesiones de la piel (acné, forúnculos, heridas infectadas, etc.) y la garganta del hombre y de los animales, si bien también son frecuentes los portadores nasales humanos. No todas las cepas de ***Staphylococcus aureus*** parecen capaces de producir enterotoxinas.

El porcentaje de cepas toxigénicas depende no sólo de la procedencia de los aislamientos sino también de los métodos utilizados para evaluar la toxigenicidad.

En la Tabla N°1, se ofrece una revisión de algunos datos recientes sobre la incidencia de la enterotoxinogenicidad en cepas de *Staphylococcus aureus* de diferentes orígenes, incluidas las halladas en los alimentos.

La mayoría de los brotes de intoxicación alimentaria estafilocócica son causados por cepas de ***Staphylococcus aureus*** que producen las enterotoxinas A y/o D.

Tabla N° 1 Incidencia de la enterotoxinogenicidad en aislamientos de ***Staphylococcus aureus*** de varios orígenes. ⁽²³⁾

Origen	Tipos de enterotoxina incluidos en el ensayo	Porcentaje positivo
Humano	A y B	79
	A,B, , C, F	60
Aves de Corral	A-D	25
	...	57
Varios alimentos crudos de origen animal	A-E	25-62
Embutidos		
Comidas servidas en aviones	A y B	29
Leche de oveja	A-E	51
Leche de vaca	...	49
Abscesos de animales sacrificados	A y B	52
Brotes de intoxicaciones alimentarias	A-E	74
	A-E	94

3. 7 Enfermedades transmitidas por los alimentos ⁽²⁷⁾

Tabla N° 2. Fuentes de bacteria causantes de toxiinfecciones alimentarias.

Tipos infecciosos	Tipos tóxicos
<p><i>Salmonella spp.</i></p> <p>Explotaciones animales intensivas, granjas aviares y su entorno. Personas, especialmente los portadores.</p>	<p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p>Personas, animales de granjas y de compañía.</p>
<p><i>Vibrio parahemolyticus</i></p> <p>Bacteria marina extendida por todo el mundo, muy común en las agua costeras y de estuario durante los meses de verano. Probablemente resiste al invierno en los sedimentos.</p>	<p><i>Clostridium botulinum</i></p> <p>La mayoría de los serotipos se presentan en el suelo; el serotipo psicotrófico E parece ser un contaminante normal del agua, sedimentos y fangos marinos.</p>
<p><i>Escherichia coli</i></p> <p>Tracto digestivo del hombre, de los animales de abasto y de los de compañía.</p>	<p><i>Clostridium perfringens</i></p> <p>Canal digestivo del hombre, de los animales de abasto y de los de compañía; presente también en el suelo, polvo, etc.</p>
<p><i>Campylobacter jejuni</i></p> <p>Fuente primaria sin identificar.</p>	<p><i>Bacillus cereus</i></p> <p>Corrientemente en el suelo y la vegetación</p>

3.8 FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS QUE INCIDEN SOBRE EL DESARROLLO DE LOS MICROORGANISMOS ⁽¹²⁾

Ciertos factores influyen en el desarrollo de microorganismos. Para impedir o inhibir su desarrollo, que provoca alteraciones en los alimentos que pueden ser perjudiciales y dañinas para el hombre, es importante conocer los factores que favorecen el desarrollo o la destrucción de los microorganismos.

Los factores más importantes son: la temperatura, el agua, la presencia de oxígeno, la acidez y la composición química del medio.

3.8.1 La temperatura

Muchos microorganismos son destruidos por las temperaturas elevadas. Para caracterizar los microorganismos, se clasifican en tres grupos, según las condiciones de temperatura necesaria para su desarrollo: microorganismos psicrófilos surgen a una temperatura baja, entre -7 y $+10^{\circ}\text{C}$ que; son estos los microorganismos que pueden provocar alteraciones en los productos refrigerados, principalmente, las carnes rojas, carnes blancas, pescados y productos lácteos; microorganismos mesófilos se desarrollan a temperaturas medias, entre 20 y 40°C ; microorganismos termófilos están en las temperaturas elevadas, entre 45 y 65°C , tienen mayores posibilidades de sobrevivir después de un tratamiento de calor incompleto. En muchos casos, la buena preparación y cocción de los alimentos permite controlar y reducir el número de microorganismos, dado que la mayor parte son destruidos por las temperaturas que sobrepasan los 70°C . Las esporas, forma de resistencia de ciertas bacterias, pueden resistir estas temperaturas y volver a producir posteriormente microorganismos patógenos.

3.8.2 El agua

Los microbios necesitan agua para vivir y desarrollarse. Los alimentos, según su tipo y su naturaleza, contienen una cantidad variable de agua. Los alimentos de origen animal contienen una cantidad de agua disponible suficiente para el desarrollo y la multiplicación de todos los microbios.

3.8.3 La actividad del agua

El agua presente en los tejidos vegetales o animales puede estar más o menos “disponible”. La medida de esta disponibilidad más o menos grande del agua en los diversos alimentos está dada por el valor de la actividad del agua (a_w) que está determinada por la relación

$$a_w = P_w / P^{\circ}w$$

Donde:

P_w = presión parcial del vapor de agua de una solución o de un alimento;

$P^{\circ}w$ = Presión parcial del vapor de agua pura a la misma temperatura.

En función de su disponibilidad en los alimentos, se distinguen dos tipos de agua. El agua ligada es retenida por los constituyentes moleculares de las células y es por esto que no está disponible para las reacciones químicas. El agua libre representa la mayor parte del agua de los alimentos frescos o procesados pero no deshidratados. Esta es el agua disponible para las reacciones químicas o microbiológicas. Es la responsable del desarrollo y la multiplicación de todos los microbios presentes en los alimentos. Esta agua puede ser la causa de la degradación de los alimentos, este no es el caso del agua ligada. Un valor elevado de a_w indica una cantidad elevada de agua libre. Por tanto siempre hay interés en disminuir el a_w para proteger los alimentos. Para hacer esto, es necesario transformar el agua libre en agua ligada y proceder por ejemplo a salar (adición de sal) o azúcar (adición de azúcar) el producto. Igualmente se puede reducir el a_w si se deshidratan los alimentos y se les agregan gelatinas o colas vegetales, y cristalizar el agua de los alimentos en forma de hielo (productos congelados). Los alimentos obtenidos de esta forma tienen un a_w inferior a 0,9 y son, por ello, poco propicios para el desarrollo de microorganismos. Esto explica el uso de estos métodos para la conservación de los productos. En la práctica, el a_w de un alimento tiene una correspondencia cercana a la presión parcial de vapor de agua que ejerce el alimento, de donde se extrae la siguiente aproximación: $a_w = \text{Humedad relativa de equilibrio (en porcentaje)} / 100$

3.8.4 El oxígeno

La presencia o ausencia de oxígeno es también un factor de selección de microbios. Con respecto a este factor, se puede clasificar a los microbios en tres (3) grupos: aquellos que requieren de oxígeno para poder multiplicarse, los “aerobios” (ej. *Bacillus*); aquellos que no pueden desarrollarse en presencia de oxígeno, los “anaerobios” (ej. *Clostridium*) y aquellos que son capaces de desarrollarse en diversas situaciones de oxigenación, los “facultativos”.

En los alimentos, por lo general se encuentra una mezcla de estos tres tipos de microbios que viven en perfecta simbiosis. Su acción combinada puede traer modificaciones nefastas sobre los jugos de frutas, los vegetales en conserva, etc., debido a la fuerte producción de gas que altera y por lo general hace explotar los recipientes que contienen los productos en conserva.

3.8.5 La acidez del medio

La acidez (medida por el pH, o la concentración de iones de hidrógeno) de los productos alimentarios, es un factor determinante para el desarrollo de microbios. Los alimentos se clasifican en productos muy ácidos (frutas y jugos de frutas: tomates, naranjas, limones), ácidos (pastas fermentadas de maíz, crema ácida), y no ácidos (carnes, pescados, huevos, granos oleaginosos, leche fresca) según si la acidez expresada en pH es inferior, igual o superior a 4,5. Los agentes patógenos no se desarrollan en alimentos muy ácidos, pero pueden sobrevivir. Una solución es químicamente neutra cuando su pH es igual a 7, ácida cuando su pH es inferior a 7 y básica cuando su pH es superior a 7. Mientras más bajo sea el valor del pH de un producto, más ácido es. Los productos ácidos o básicos son más estables que los productos neutros.

Los productos que se conservan bien (por tanto, estables) tienen un pH generalmente inferior a 4,5 como las bebidas gaseosas, las frutas, las leches fermentadas, entre otras.

3.8.6 La composición química y nutricional del medio

Como todos los seres vivos, los microorganismos necesitan nutrientes para su desarrollo. La composición química de los alimentos es, por tanto, un factor poderoso de inhibición o de desarrollo para los microorganismos. Mientras más rico en nutrientes (proteínas, glúcidos, vitaminas y sales minerales) y en agua sea el alimento, más se favorece el crecimiento de microorganismos, y por ello más altos son los riesgos de alteración y de contaminación del alimento. En consecuencia, los riesgos para la salud del consumidor son mucho mayores. La mayor parte de los microbios patógenos son exigentes, pero existe una multitud de gérmenes que son capaces de alterar también los alimentos muy pobres en nutrientes.

3.9 LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA DE LOS ALIMENTOS DE VENTA EN LA VÍA PÚBLICA: ORÍGENES Y CONSECUENCIAS ⁽¹²⁾

La presencia de microorganismos en los alimentos que se venden en la vía pública (platos cocinados, bocadillos, etc.) pueden ser producto tanto de la contaminación de las materias primas utilizadas para la preparación del plato como de la falta de protección del plato al momento de su elaboración y/o almacenamiento hasta el consumo. Las materias primas usadas en la producción de estos alimentos a veces están sucias y pueden de hecho, contribuir a su contaminación microbiana en el caso en donde las condiciones de cocción son insuficientes o ineficaces. Una de las principales causas de contaminación microbiana de las materias primas de origen vegetal (frutas que crecen en el suelo, hojas de verduras, etc.) es el uso de abonos orgánicos (humanos o animales) no tratados. La situación puede agravarse cuando los productos no se lavan correctamente con agua limpia. El agua de consumo y el hielo vendido en mercados, calles, etc. suelen estar contaminados por diferentes tipos de gérmenes patógenos. Así, estos son generalmente el origen de numerosas enfermedades como el cólera.

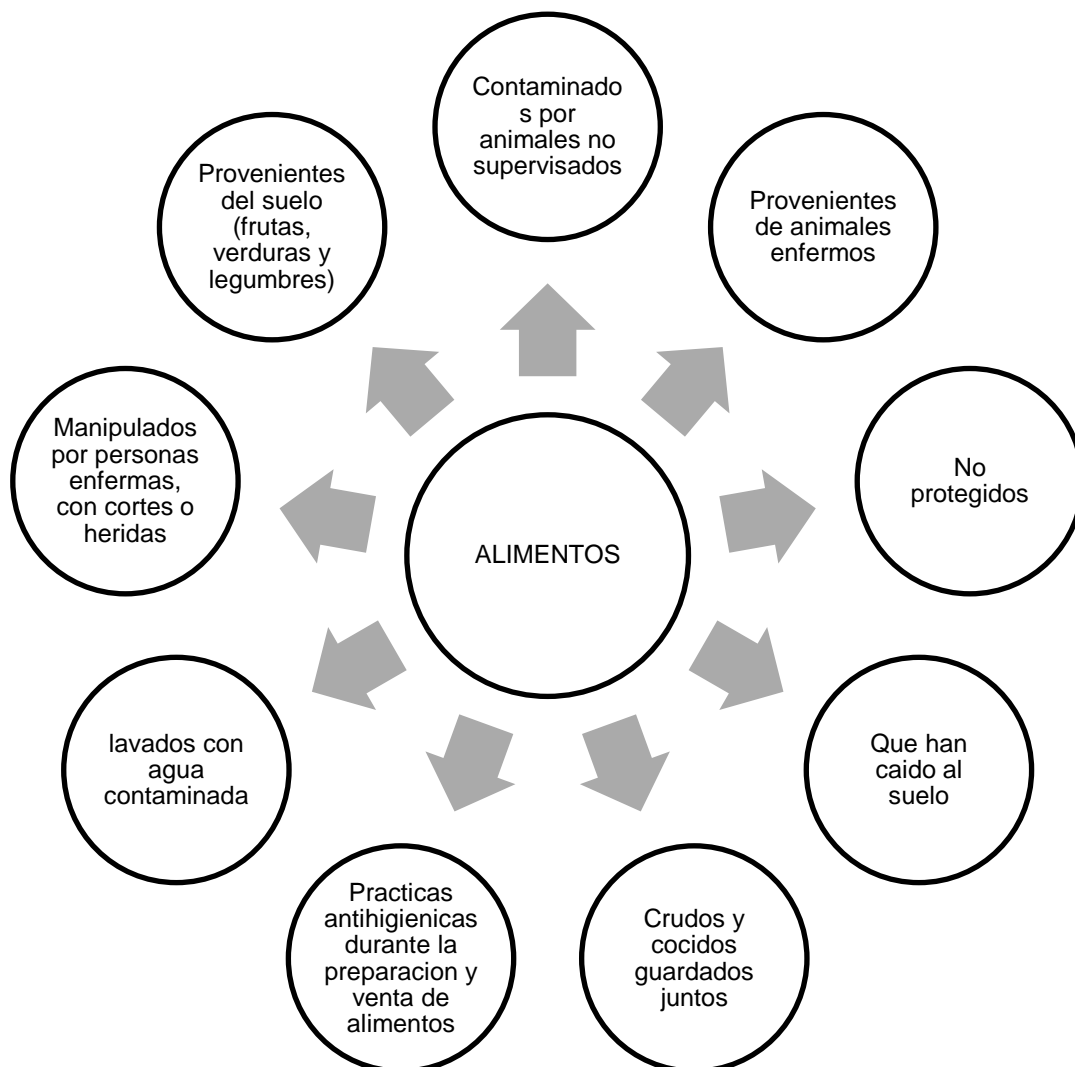


Figura N°1. Como se contaminan los alimentos.

La higiene de los alimentos busca preservarlos, en especial, impedir o reducir su contaminación por los microorganismos o parásitos provenientes del agua, el aire, las moscas, los insectos y los roedores. La higiene de los alimentos debe garantizar la seguridad y la inocuidad de los mismos. Los microorganismos no se encuentran solamente en el agua, el aire y el suelo. Se encuentran igualmente en las materias fecales que pueden contaminar el agua y el suelo.

Debido a los microorganismos que contienen, las materias fecales son también la causa de numerosas enfermedades.

3.10 UN PUNTO PARTICULAR: EL PELIGRO FECAL.⁽¹²⁾

La exposición al aire libre de las materias fecales o de orina infectada, asociados a los factores de transmisión, tiene como consecuencia un conjunto de enfermedades cuyo impacto es considerable en países en desarrollo. Estas enfermedades son causadas por la ingestión de alimentos o de agua contaminada por heces, manos sucias o por recipientes contaminados o mal protegidos. Este tipo de contaminación es muy frecuente en los países en desarrollo, debido a que es causada por la falta o inexistencia de infraestructura de descontaminación adecuada para la eliminación de materias fecales y de orina (letrinas adaptadas).

3.10.1 La composición de las materias fecales

Las materias fecales o excrementos son desechos de la digestión. Se componen de elementos no digeribles producidos por los alimentos, los microorganismos y las secreciones digestivas provenientes del tubo digestivo. En conjunto (aparato digestivo + materias fecales) reúne todas las condiciones esenciales para el desarrollo y la multiplicación de los microbios (calor, humedad, nutrientes). Los excrementos de individuos que sufren de ciertas enfermedades (disentería, diarrea) contienen concentración es muy elevadas de microbios y de parásitos dañinos (ambas, tenia, áscaris).

Las bacterias normales del tubo digestivo del hombre pueden ocasionarles inconvenientes a los consumidores. Este es el caso de ***Escherichia Coli*** que es un comensal normal (vive en simbiosis) en el intestino del hombre y de los animales. Sin embargo, ciertas cepas de ***Escherichia Coli*** son patógenas y

pueden provocar problemas más o menos graves, hasta gastroenteritis (diarreas, vómitos, dolores abdominales) graves en los niños. Los alimentos que se contaminan más frecuentemente son la mantequilla, el yogur, los quesos, la leche, los pescados, el agua, las verduras y las carnes. Las vías de contaminación son muchas, por ejemplo, por el material (en el matadero en el momento de la degollación y evisceración) por el agua (descarga de pozos de ventilación y de excrementos), por las tablas de madera, las manos y la ropa.

3.10.2 ¿Cómo transmiten enfermedades de origen fecal y materias fecales? ⁽¹²⁾

Las materias fecales son una de las principales fuentes de contaminación del agua, de los alimentos y del subsuelo. La contaminación se puede producir en o cerca de las viviendas, por ejemplo, en caso de que se defeqe en el suelo o en la proximidad de cultivos de víveres, e incluso cuando las letrinas se encuentran cerca de los pozos o están mal mantenidas. El fango insalubre resulta del desborde de letrinas, lo que expone directamente a los alimentos y a la población a la contaminación por microorganismos, gusanos parasitarios y otros elementos dañinos, lo que favorece la multiplicación de las moscas. La contaminación se puede producir también por medios menos directos: cuando los excrementos no tratados penetran en las fuentes de agua y además a la cadena alimentaria, lo que permite la transmisión de gérmenes a la población que vive a una cierta distancia del lugar en donde comenzó la contaminación. Las enfermedades transmitidas a través de materias fecales son, en su mayoría, enfermedades diarreicas. Éstas pueden ser de origen infeccioso o parasitario, y representan un grave problema de salud pública en zonas tropicales, donde constituyen una de las principales causas de mortalidad y morbilidad.

3.10.3 Lucha contra el peligro fecal.⁽¹²⁾

La lucha contra el peligro fecal debe ser preventiva. Las medidas para combatirlo deben establecer barreras sanitarias eficaces entre los excrementos, vehículos de microbios y enfermedades, y el hombre. Las únicas instalaciones verdaderamente seguras para ir al baño son las letrinas resguardadas y construidas de forma conveniente, en ellas la evacuación no contamina el ambiente ni las aguas. Para hacer esto, las letrinas siempre deben estar situadas lejos (15 metros por lo menos) de las viviendas y de las fuentes de agua (pozos, ríos, etc.).

3.11 BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS⁽¹²⁾

Existen procedimientos generales de seguridad de los alimentos que se deben seguir para ayudar a reducir el riesgo de contaminación y mal manejo en todos los niveles de un establecimiento de alimentos. Desde el momento de la entrega del alimento para el momento en que se sirve al cliente, la seguridad alimentaria debe estar en la parte superior de la lista. A raíz de estos procedimientos básicos pueden ayudar a mantener los alimentos seguros y prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos.

3.11.1 Compra y recepción de alimentos.⁽¹²⁾

Todos los alimentos deben provenir de una fuente aprobada. Se debe de trabajar con su proveedor(s) para asegurar los alimentos que está utilizando y cumpliendo las normas de seguridad alimentaria. Cuando se recibe una entrega, el tiempo y la temperatura son dos factores mayores preocupaciones. Los alimentos deben ser recibidos y almacenados a la brevedad posible. Los miembros del personal deben hacer la comprobación de temperaturas y condiciones de los alimentos de entrada. Todos los alimentos refrigerados se deben guardar con rapidez para evitar el abuso de tiempo y temperatura. Los alimentos congelados no deben tener grandes cristales de

hielo. Los alimentos enlatados deben tener las etiquetas, sin costuras inflamación y defectos, óxido o abolladuras.

3.11.2 Almacenamiento adecuado de los alimentos ⁽¹²⁾

Es importante almacenar los alimentos adecuadamente para evitar la contaminación cruzada, deterioro de los alimentos, y los problemas de control de plagas.

3.11.3 Productos de almacenamiento en seco ⁽¹²⁾

Todos los alimentos enlatados y los ingredientes secos se deben almacenar en un área designada. Esta zona debe estar bien ventilada y libre de plagas. Áreas de almacenamiento en seco puede convertirse en una fuente de alimento para los roedores y los insectos. Mantener los recipientes cerrados, en buen estado y fuera del suelo ayuda a mantener la plaga de área de almacenamiento gratuito. La rotación de existencias es una buena práctica de gestión. Los alimentos nunca deben almacenarse en áreas tales como baños, cuartos de calderas, escaleras o pasillos. Nunca de debe almacenar los alimentos en el suelo o cerca de productos químicos.

3.11.4 Los refrigeradores. ⁽¹²⁾

El cuarto de refrigeración es el área principal de almacenamiento en frío en un establecimiento de comida. La temperatura de un cuarto de refrigeración debe ser suficiente para mantener adecuadamente la temperatura de los alimentos a 41°F/ 5°C o menos. La temperatura de un cuarto de refrigeración es por lo general más frío de 41°F/ 5°C para compensar la apertura y el cierre de las puertas y las exigencias de la introducción de alimentos adicionales para el almacenamiento y refrigeración. Los alimentos deben ser almacenados de una manera determinada con el fin de evitar la contaminación cruzada. Todos los alimentos cocidos y alimentos que no recibirá más cocción deben ser

almacenados por encima de otros alimentos. Estos alimentos se almacenan en función de su temperatura mínima de cocción interna para asegurarse de que la mayoría de las bacterias son eliminadas durante el proceso de cocción. Almacenar los alimentos en este orden (del estante superior para el estante inferior):

- Listos para comer alimentos (frutas, verduras, platos cocinados, etc)
- Pescados y mariscos crudos (pescado, camarones, mariscos, etc)
- Carne de cerdo cruda entera y la carne (asado, costillas, filetes, briskets, etc)
- Carne fresca molida (carne de res, cerdo, pavo, etc) y huevos (agrupados o sin cáscara)
- Carne de ave cruda y carnes rellenas

Los alimentos deben ser almacenados para permitir suficiente espacio para que circule el aire alrededor de ellos.

3.11.5 La contaminación cruzada.⁽¹²⁾

La contaminación cruzada ocurre cuando las bacterias se transfieren de una fuente a otra. Por lo general, es debido a la forma almacenamiento, transporte, y las formas en que se limpian áreas de preparación de los alimentos. Las bacterias pueden ser transferidas a los alimentos de los utensilios, superficies (tablas de cortar), con las manos trabajadores de la alimentación, las carnes crudas, aves, pescados y mariscos. Para prevenir la contaminación cruzada, carnes, pescados y aves de corral deben mantenerse lejos de los alimentos cocidos y listos para el consumo. Los empleados pueden tomar precauciones para evitar la contaminación cruzada por minimizar el contacto de las manos con alimentos cocinados y listos para comer, almacenar los alimentos

adecuadamente y asegurándose de que los equipos, utensilios y las superficies de contacto tengan la siguiente rutina al manipular: lavar, enjuagar y desinfectar.

3.11.6 Control de Temperatura. ⁽¹²⁾

Como se mencionó antes, la temperatura es el factor clave que controla el crecimiento de bacterias en los alimentos. Todos los alimentos deben ser almacenados en frío entre 5 °C y por debajo o en caliente de 57.2 ° C o más. Es importante cocinar los alimentos a las temperaturas adecuadas. El tiempo necesario para cocinar proteína cruda, en concreto, se basa en los agentes patógenos y bacterias que se encuentran en los alimentos. La cantidad de calor necesaria para matar las diferentes bacterias dependerá de las especies de microorganismos. Para matar a todos los agentes patógenos en los alimentos, la cocina debe traer todos los componentes de los alimentos a la temperatura requerida durante un período de tiempo correcto. Es importante recordar que no importa lo que la temperatura de la parrilla, estufa o el horno se encuentre, la temperatura que importa es la temperatura interna de los alimentos que se cocinan. Se debe insertar un termómetro para alimentos en el medio (o la parte más gruesa) de los alimentos con el fin de obtener una temperatura interna correcta. Los siguientes son los requisitos para los diferentes alimentos: Mantenimiento de calor de los alimentos cocidos 57 °C, Carne de res, cerdo, pescado, mariscos, huevos 64 °C, Carne molida o fabricados 68 °C. Aves de corral, carne rellena, guisados, o los alimentos recalentados 80 °C.

La cadena de frío es el almacenamiento de alimentos en el refrigerador a 5 °C o menos. La refrigeración evita que los alimentos se conviertan en un peligro al desacelerar el crecimiento de la mayoría de las bacterias. Mantener fríos los alimentos no se detiene el crecimiento de bacterias, pero va a bajar la velocidad. Si se nota que la comida parece tener crecimiento de moho u olores: un buen lema para adoptar en este caso es: "En caso de duda, tirarlo a la

basura." Una vez que la comida se calienta o cocina, debe mantenerse a una temperatura para limitar el crecimiento de bacterias. La temperatura correcta de mantenimiento de calor es de 135 °F/ 57 °C.

3.11.7 Descongelación, de refrigeración, y recalentar los alimentos. ⁽¹²⁾

3.11.7.1 Descongelar alimentos. ⁽¹²⁾

Alimentos en descongelación puede tomar varias horas o días, dependiendo del tamaño del alimento que se descongela. La descongelación debe hacerse de modo, que el riesgo de contaminación cruzada se reduzca. Para descongelar los alimentos con seguridad:

- Descongelar en el refrigerador.
- Con agua corriente fría de 21 ° C o menos, los alimentos deben ser cocinados inmediatamente
- En un horno de microondas, Los alimentos deben ser cocinados inmediatamente
- Durante el proceso de cocción.

3.11.8 Refrigeración de los alimentos. ⁽¹²⁾

Cuando se enfrían los alimentos, es importante recordar que el tiempo es la esencia. Cuando la comida se enfría de manera gradual o durante un período prolongado de tiempo, permite a las bacterias la oportunidad de crecer. La temperatura ideal para el crecimiento de patógenos es entre 26.6 - 48.8 °C. La forma ideal para que los alimentos se enfríen rápidamente es colocar la comida en un baño de agua helada. Una vez que llegue a 5 °C o menos, se puede cubrir los alimentos y almacenar por un período de tiempo más largo.

3.11.9 Recalentar alimentos.⁽¹²⁾

Recalentamiento adecuado puede eliminar los agentes patógenos. Temperatura de recalentamiento adecuado es de 73 ° C en dos horas. Cuanto más un alimento se enfría y se recalienta, hay un mayor riesgo de la contaminación causada por el personal, equipos, procedimientos y aumenta el riesgo de crecimiento de las bacterias que causan enfermedades transmitidas por los alimentos.

3.11.10 Sirviendo a los procedimientos.⁽¹²⁾

Desarrollar buenos procedimientos que sirven para proteger los alimentos y los clientes. Los empleados deben lavarse las manos, las mesas de cocina y después de tocar cualquier objeto que pueda contaminar sus manos. Evitar tocar los alimentos listos para comer con las manos desnudas. Usar un utensilio como una tenaza, papel encerado o guantes. No volver a servir el pan abierto, bollos, galletas, aderezos para ensaladas y platos de gusto.

3.11.11 El uso de guantes adecuados.⁽¹²⁾

El uso de guantes no reemplaza la necesidad de lavarse las manos. Debe de lavarse las manos correctamente antes y después de usar guantes. ¿Cuándo el uso de guantes, es importante? Debe de cambiarse guantes cuando cambie las tareas y usarlos para una única tarea. Debe desechar los guantes tan pronto como sea que lo elimine, No reutilizar guantes. Desechar los guantes cuando estén sucios o dañados.

3.11.12 Lavado de manos e higiene personal.⁽¹²⁾

Una buena higiene personal de cada trabajador de servicio de alimentos es importante para las buenas prácticas de manipulación de alimentos. Las siguientes prácticas son importantes para la protección de los alimentos que se sirven.

3.11.13 Lavado de Manos. ⁽¹²⁾

El lavado de manos inadecuado es conocido por ser la primera causa de enfermedades transmitidas por alimentos. Se puede seguir estos pasos para lavarse las manos:

- Mojarse las manos con agua tibia
- Aplicar el jabón - ¡sin jabón, lavarse las manos no lograr mucho!
- Lavar vigorosamente durante al menos 20 segundos - Asegúrese de limpiar entre los dedos y las uñas por debajo, también deben lavarse hasta los codos, si es posible.
- Enjuagar de nuevo, con agua caliente
- Secar con una toalla de papel - toallas desechables funcionan mejor, las toallas de tela tienen una tendencia a contener bacterias dañinas, por lo que el secado con una toalla después del lavado puede volver a contaminar las manos.
- Cerrar el grifo y abrir la puerta con la toalla de papel - los gérmenes les gusta esconderse en los grifos y tiradores de las puertas.

Deben lavarse las manos antes de empezar a trabajar y ponerse los guantes. También deben lavarse las manos después de: usar el baño, estornudar o toser, de manipular alimentos crudos, tomar descansos (de comer, fumar), tocarse la cara o el pelo, Sacar la basura, tocar cualquier cosa que pudiera contaminar sus manos. Todos los fregaderos tienen sus propios fines, nunca lavarse las manos en un lavabo designado para otra cosa que lavarse las manos.

3.11.14 Higiene personal. ⁽¹²⁾

Los manipuladores de alimentos no debe usar joyas o relojes y el pelo debe ser cubierto o hacia atrás. Asegurar cubrir heridas abiertas y quemaduras con vendajes o guantes. Además, las uñas deben ser cortas, limpias y sin pulir.

3.11.15 Guía de Salud para empleados. ⁽¹²⁾

Si un trabajador de alimentos está enfermo, no debe hacer la preparación o manipulación de alimentos.. La persona a cargo del personal del restaurante es responsable de reconocer las enfermedades que se transmiten por los alimentos, informar a los empleados de los requisitos de información, restringir o excluir a los trabajadores infectados, y de notificar a la Secretaría de Salud, cuando un empleado se le diagnostica una "Cinco Grandes" enfermedad. Enfermedades transmitidas por los alimentos (requieren una restricción de los deberes del trabajo): diarrea y / o vómitos, ictericia, descargas de los ojos, la nariz, y boca, Fiebre, Heridas infectadas o forúnculos, Dolor de garganta con fiebre, El sangrado de una herida o corte. Los "cinco grandes" enfermedades requieren que el manipulador de alimentos sea excluido del trabajo y tratado adecuadamente para la enfermedad que presente. ***Salmonella typhi*** Salmonelosis, ***E.coli***, Novovirus, virus de la hepatitis. Cuando un trabajador presenta síntomas específicos de enfermedades, deben ser reportados a la gerente de alimentos de inmediato. Dependiendo del tipo de la enfermedad, una restricción de derechos o una exclusión del lugar de trabajo puede ser necesario para proteger al público.

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

IV. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

- Campo: Se pasaron listas de chequeo, y se recolectaron muestras en los dos cafetines de los centros escolares evaluados de la zona metropolitana de San Salvador.

- Experimental: Se realizaron pruebas microbiológicas para determinar ausencia o presencia de ***Staphylococcus aureus***, ***Escherichia coli*** en los manipuladores. Se llevo a cabo las determinaciones que especifica el Reglamento Técnico Centroamericano, la Norma Salvadoreña Obligatoria para Agua Potable y Norma Salvadoreña para Pupusas (Ver anexo N^o 5,6 y 7), en los cafetines de los centros escolares evaluados. Las pruebas microbiológicas se realizaron entre el mes de Agosto a Octubre en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) en la Universidad de El Salvador.

4.2 INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA

Se realizó en las bibliotecas de:

- Facultad de Química y Farmacia Dr. Benjamín Orozco de la Universidad de El Salvador.
- Facultad de Ingeniería de la Universidad de El Salvador.
- Biblioteca Central de la Universidad de El Salvador.

- Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador.
- Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM)
- Internet.

4.3 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Universo: Los manipuladores y alimentos que se venden en centros escolares de la zona metropolitana de San Salvador. Ver anexo N^o 2.

Muestra: 6 Manipuladores y 34 alimentos que se tomaron de los dos centros escolares de la zona metropolitana de San Salvador, Instituto Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador. Para la selección de la muestra se realizó un muestreo aleatorio donde garantizó que todos los elementos fueran tomados y se obtuvieron, 3 manipuladores y 17 alimentos por cada cafetín escolar.

4.4 PARTE EXPERIMENTAL.

4.4.1 Lista de chequeo/Evaluación de Buenas Prácticas de Higiene. Ver anexo N^o 3

Se evaluaron 8 criterios: ubicación, instalaciones físicas, instalaciones sanitarias, limpieza y desinfección, salud de los manipuladores, control de insectos y roedores, conservación de los alimentos y almacenamiento que influyen en la calidad sanitaria del alimento preparado. Con estos aspectos, se analizaron las condiciones de las Buenas Prácticas de Higiene que tiene el manipulador de cada uno de los cafetines escolares evaluados de la zona metropolitana de San Salvador. La lista de chequeo presentó un sistema de puntuación de la siguiente forma:

Puntuación:

- Hasta 5 puntos: condiciones inaceptables, urgente hacer correcciones
- 5 – 7 puntos: condiciones deficientes, necesita hacer correcciones
- 7 – 8 puntos: condiciones regulares, mejorar condiciones
- 8 – 10 puntos: buenas condiciones, hacer algunas correcciones

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.

También a los seis manipuladores se les tomaron muestras en donde se realizó un lavado de manos con agua peptonada-bufferada, a cada uno, para saber las condiciones higiénicas a través del análisis microbiológico. Paso seguido se procedió a tomar las muestras según el tipo de los alimentos a analizar. Cada muestra recolectada en los cafetines se transportó en bolsas estériles y colocada en una hielera desinfectada y a una temperatura de 7⁰ 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. Las muestras fueron recolectadas en un período de dos semanas respectivamente para cada centro educativo, es decir una semana en el Liceo Evangélico de San Salvador y otra semana en el Instituto Nacional Albert Camus y las posteriores semanas los análisis respectivos. Las técnicas de análisis microbiológicas fueron tomadas del BAM (Manual de Análisis Bacteriológicos) y los resultados se compararon con el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50:08, Norma Salvadoreña Obligatoria para Agua Potable 13.07.01.08 y Norma Salvadoreña para Pupusas 67.45.02:06. (Ver Anexo N° 5, 6 y 7).

4.4.2 Determinaciones realizadas.

Tabla N°3 Determinaciones microbiológicas realizadas en alimentos de cafetines evaluados.

Alimento	Coliformes fecales	Coliformes totales	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	Mohos y Levaduras	Bacterias mesófilas aerobias
Ensaladas y frutas	✓		✓			
Carnes cocidas	✓			✓		
Alimentos autóctonos (tortillas maíz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pupusas		✓	✓	✓	✓	✓
Agua	✓	✓	✓			✓
Salsa de tomate para pupusas	✓					
Manipulador de alimentos			✓	✓		

4.4.3 Alimentos analizados por cafetín de cada centro escolar

Nota: las muestras recolectadas con respecto a los manipuladores fueron obtenidas de un lavado de manos realizado en cada manipulador.

Tabla N°4 Muestras recolectadas en el cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.

Cafetín: Instituto Nacional Albert Camus	
Alimento muestreado	Código asignado
Refresco de "Chan"	Código: C01
Refresco "Rosa de Jamaica"	Código: C02
Hielo Comestible	Código: C03
Agua Grifo Alumnos	Código: C04
Agua Grifo/Maestros	Código: C05

Tabla N°4. Continuación

Alimento muestreado	Código asignado
Agua de Grifo/Cafetines	Código: C06
Chimol	Código: C07
Lechuga 01	Código: C08
Lechuga 02	Código: C09
Sandía 1	Código: C10
Sandía 2	Código: C11
Piña	Código: C12
Mango 1	Código: C13
Mango 2	Código: C14
Sándwich	Código: C15
Carne Cocida	Código: C16
Pollo cocido	Código: C17
Torta 1	Código: C18
Torta 2	Código: C19
Tortilla	Código: C20
Salsa de Tomate	Código: C21
Pupusas	Código: C22
Manipulador # 1	Código: C23
Manipulador # 2	Código: C24
Manipulador # 3	Código: C25

Tabla N°5. Muestras recolectadas en el cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

Cafetín Liceo Evangélico de San Salvador	
Alimento muestreado	Código asignado
Agua de Grifo	Código: L01
Agua almacenada	Código: L02
Hielo comestible	Código: L03
Lechuga	Código: L04

Tabla N°5. Continuación

Alimento muestreado	Código asignado
Chimol	Código: L05
Sandía en bolsa	Código: L06
Fresa en bolsa	Código: L07
Mango en bolsa	Código: L08
Carne Cocida	Código: L09
Pollo Cocido	Código: L10
Sándwich de Jamón	Código: L11
Sándwich de Jamón con queso	Código: L12
Tortilla	Código: L13
Pupusas	Código: L14
Salsa de Tomate	Código: L15
Manipulador # 1	Código: L16
Manipulador # 2	Código: L17
Manipulador # 3	Código: L18

En la tabla N° 4 y N°5, se encuentran los mismos alimentos pero con un código diferente, y se debe a que el alimento en los cafetines de los centros escolares evaluados eran preparados por diferentes manipuladores.

Se analizaron 22 muestras de alimentos y 3 muestras de manipuladores en el cafetín del Instituto Nacional Albert Camus por centro escolar; en total fueron 25 muestras analizadas. En el cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador se analizaron 15 muestras de alimentos y 3 manipuladores. En Total por los dos centros escolares, se analizaron 37 muestras de alimentos y 6 manipuladores. Estas muestras fueron recolectadas en un periodo de dos semanas, respectivamente para cada centro educativo, es decir una semana de recolección en el cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador y otra semana de recolección en el cafetín del Instituto Nacional Albert Camus; estas muestras se analizaron en cuatro semanas, dos semanas respectivamente para cada cafetín escolar evaluado.

4.4.4 Identificación de la muestra.

Para identificar cada muestra se colocó una etiqueta, esta contenía los datos siguientes: Fecha, Lugar, Hora de muestreo, Temperatura de muestreo, Análisis requerido, Nombre del analista. (Ver anexo N° 4)

4.4.5 Toma de muestras de manipuladores (Ver Anexo N°5).

- Se tomaron tres muestras de manipuladores por centros escolar, para detectar presencia o ausencia de ***Staphylococcus aureus*** y ***Escherichia coli***. Las muestras fueron obtenidas a partir de un lavado de manos que se les realizó a cada manipulador con agua peptonada-buferada.

4.4.5.1 Toma de muestra:

- Se Introdujo las manos (una por una), dentro de bolsas estéril con el diluyente y se lavó 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 Preparación de diluciones “diferentes alimentos” (Ver Anexo N°5).

- Dilución 10^{-1} : Se peso 25 gramos de la muestra en bolsa plásticas estériles de primer uso. Luego se adiciono a esta bolsa plástica un volumen de 225mL del diluyente (agua peptonada). Después se homogenizo por medio de un Stomacher, por 2 minutos.

- Dilución 10^{-2} : Se transfirió con una pipeta estéril una alícuota de 25mL para la dilución 10^{-1} en un frasco con 225mL del diluyente estéril evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.
- Dilución 10^{-3} : De la dilución 10^{-2} se tomo una alícuota de 25mL y se transfirió a un frasco con 225mL del diluyente.

4.4.7 DETERMINACION DE PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS.

4.4.7.1 Determinación de Coliformes Totales, Coliformes Fecales, y *Escherichia coli*.

Muestra tomada: Ensaladas y Frutas (lechuga, chimol, sandia, fresa, piña y mango), Carne cocida (pollo cocido servido, Carne cocida servida, sándwich de jamón con queso, sándwich de jamón, tortas de carne (mexicanas), Alimento autóctono (Tortilla), Pupusas y Manipulador (Muestra de lavado de manos).

4.4.7.2 Prueba para Coliformes Totales, Coliformes fecales y *Escherichia coli* (Ver Anexo N°5).

De las diluciones preparadas, se transfirió 1 ml a 3 tubos con caldo Rapid HiColiform Broth para cada dilución. (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}).

- Se Incubaron los tubos con caldo HiColiform Broth a $35 \pm 2^{\circ}$ C. por 24 horas.
- Los tubos negativos se re incubaron durante 24 horas.
- Los tubos positivos (viraje de color), indicaron la presencia de Coliformes totales. Se anotaron los resultados para comparar con tablas de NMP. (Ver anexo N° 8).

- De los tubos positivos, se pasaron a caldo EC mediante asa estéril.
- Se rotularon los tubos, para comprobar Coliformes fecales.
- 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.
- En medio Rapid HiColiform Broth se observó los tubos positivos con luz UV, la presencia de fluorescencia indicó prueba positiva para ***Escherichia coli***.
- Se confirmó con la reacción de indol, (positiva anillo coloración rojiza).
- Se consultó tabla de NMP para conocer el número más probable de organismos coliformes totales, fecales. y ***Escherichia coli*** (Ver anexo N° 8).

4.4.7.3 Prueba confirmativa para *Escherichia coli* en manipulador de alimento (Ver Anexo N°5).

- Del tubo positivo, se tomó una asada y se sembró en placas con agar EMB
- Incubadas a 37 °C por 24- 2-48 horas
- El desarrollo de colonias con brillo verde metálico confirmó la presencia de ***Escherichia coli***.

4.4.7.4 Determinación de *Staphylococcus aureus*.

Muestra a tomar: Carne cocida (pollo cocido servido, carne cocida servida, sándwich de jamón con queso, sándwich de jamón, tortas de carne (mexicanas), Pupusas y Manipulador (Muestra de lavado de manos).

4.4.7.4.1 Prueba para *Staphylococcus aureus* (Ver Anexo N°5).

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 Chapman respectivamente (por duplicado).

- Con la ayuda de una varilla de vidrio previamente limpia se esparció la muestra.
- Incubadas a 35 ° C. por 24 – 48 horas
- Se observaron colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* de aspecto amarillo dorado, cremosas en cada placa.

4.4.7.4.2 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 que 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.

4.4.7.4.3 Prueba de la coagulasa. (Ver Anexo N°5).

- Se seleccionaron las colonias sospechosas, y se sembraron en BHI e incubadas por 18 a 24 horas a 35°C
- A las 24 horas se sembró en tubos con plasma e incubados a 35° C por 24 horas.
- Se observó la formación de un coagulo, que no se deshacía al invertir el tubo, esto indicó prueba positiva para ***Staphylococcus aureus***.

4.4.7.4.4 Prueba de la catalasa (prueba complementaria).

- Se uso el crecimiento de la inclinación, para prueba de catalasa
- En el portaobjetos de vidrio o una placa se colocó una porción con el asa,
- se ilumino adecuadamente para observar la producción de burbujas de gas, al agregar peróxido de hidrogeno.

4.4.7.5 Determinación de *Hongos y Levaduras*.

- Muestra tomada: Pupusas.

4.4.7.5.1 Prueba para *Mohos y Levaduras*. (Ver Anexo N°5).

- Se tomó con una pipeta estéril 1mL de cada dilución preparada del alimento y colocados en cajas de petri estériles vacías.

- Se vertió 15mL a 20mL de agar Papa dextrosa acidificado a pH 3.5 con ácido tartárico al 10% estéril a una temperatura de 35°C, en cada placa
- Realizado por duplicado, se mezcló y dejó solidificar.
- Incubado a temperatura ambiente por 5 a 7 días
- Se contó el número de colonias desarrolladas como mohos y levaduras.

4.4.7.6 Determinación de Coliformes Totales, Coliformes Fecales, y *Escherichia coli* para Agua de Grifo, Refrescos y Hielo. (Ver Anexo N°5).

Muestras: Se utilizaron frascos de plástico estériles con tiosulfato de sodio 10%. En la recolección se esterilizó el chorro antes de tomar la muestra para permitir la limpieza de la línea de servicio. En el momento de muestreo se restringió el flujo de la llave para llenar el frasco sin salpicadura. El agua no escurrió en las manos o en otro objeto antes de entrar en el frasco. Se llenó hasta unos 2 cm del cuello dejando el espacio suficiente de aire para la homogenización. El volumen de muestra fue de 1L. Se tomó la misma cantidad de muestra para refrescos y hielo comestible.

Muestras utilizadas: Agua de grifo que consumen alumnos, Agua de grifo que consumen maestros, Agua de grifo utilizada para la preparación de los alimentos, Agua almacenada en barriles de reserva, refrescos de “chan”, refrescos de “rosa de jamaica” y hielo comestible.

4.4.7.6.1 Número más probable, Técnica de tubos múltiples. (Ver Anexo N°5).

- Se tomó de 1L de muestra recolectado de donde se tomo una cantidad de 100 mL de muestra, para distribuirlos en 10 tubos de doble concentración de caldo Rapid HiColiform Broth, (10 mL de medio) con 10 mL de muestra respectivamente sin diluir en cada uno de los tubos.
- Se incubaron los tubos con sus respectivas muestras a 35 ° C por un periodo de 24 ± 2 horas.
- Se examinaron los tubos después 24 ± 2 horas, los cuales presentaron crecimiento, lo cual indicó prueba positiva para coliformes totales.
- Si era negativo a las 24 h, se volvía a incubar durante 24 h, y se examinaba de nuevo para observar si tenía presencia de gas.
- De los tubos positivos se pasó a caldo EC y se incubó a 44.5 °C por 24 a 48 horas
- La presencia de gas en la campanas indicó prueba positiva para Coliformes fecales en caldo EC y en caldo Rapid HiColiform Broth, se observó los tubos positivos en luz UV, la presencia de fluorescencia era prueba positiva para *Escherichia coli* y presentaron el anillo indólico característico.
- Se utilizo la tabla del NMP para reportar los resultados con 10 tubos.

4.4.7.6.2 Recuento de Bacterias Heterótrofas en placa (Ver Anexo N°5).

- Se inoculo 1mL de muestra en placas estériles vacías (por duplicado). Se vertieron aproximadamente 15mL de medio Agar conteo en cada placa enfriado a 50°C y se rotó las placas en movimiento de “ocho”.
- Incubadas las placas a 35°C por 24 horas.
- Se contaron las placas en un contador de colonias.
- Se contaron las placas que tenga entre 30 y 300 colonias.
- Se obtuvo el promedio de las dos placas inoculadas para obtener el número de bacterias en 1mL de muestra.

4.5 Recopilación de datos

Se realizaron los respectivos registros de los resultados para posteriormente procesarlos y comparar con el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50:08, Norma Salvadoreña Obligatoria para agua 13.07.01.08, Norma Salvadoreña para Pupusas 67.45.02:06. (Ver anexo N° 5, 6 y 7).

4.6 Entrega de resultados y charla educativa.

Los resultados se entregaron a las autoridades de los centros escolares: Instituto Nacional Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador respectivamente; para que ellos tomen las medidas preventivas y correctivas. Además se impartió una charla sobre las Buenas Prácticas Higiénicas a los manipuladores de cada cafetín escolar evaluado. Las técnicas de análisis microbiológicas fueron tomadas del BAM (Manual de Análisis Bacteriológicos) y los resultados se compararon con el RTCA 67.04.50:08, NSO 13.07.01:08 y NSO 67.45.02:06. (Ver anexo N°11 y N°12).

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

5.1 Aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas en cafetines de centros escolares evaluados.

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, 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 usuarios (alumnos, maestros y directores responsables) en cada cafetín del centro escolar evaluado. De cada aspecto evaluado se sumaron las puntuaciones y se dividieron en el total de ítems respectivos, obteniendo un promedio para cada aspecto evaluado.

- Cafetín Instituto Nacional Albert Camus

Tabla N°6. Resultados lista de chequeo de evaluación a cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.

Aspectos evaluados	Puntuaciones
Ubicación	7
Instalaciones físicas	5
Instalaciones sanitarias	7
Limpieza y desinfección	7
Control de insectos y roedores	8
Salud del manipulador	8
Conservación de alimentos	9
Almacenamiento	6
Puntuación global	7.1

Puntuación

- Hasta 5 puntos: condiciones inaceptables, urgente corregir.

- 6 – 7 puntos: condiciones deficientes, necesita hacer correcciones.
- 8 – 9 puntos: condiciones regulares, mejorar condiciones.
- 9 – 10 puntos: buenas condiciones, hacer algunas correcciones.

De acuerdo a la puntuación establecida en la lista de chequeo se observa que en el rango máximo es de “9 – 10 puntos” y que desde 5 puntos se puede cuantificar el aspecto estudiado; la calificación de puntaje se tomo 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 No. 216”.

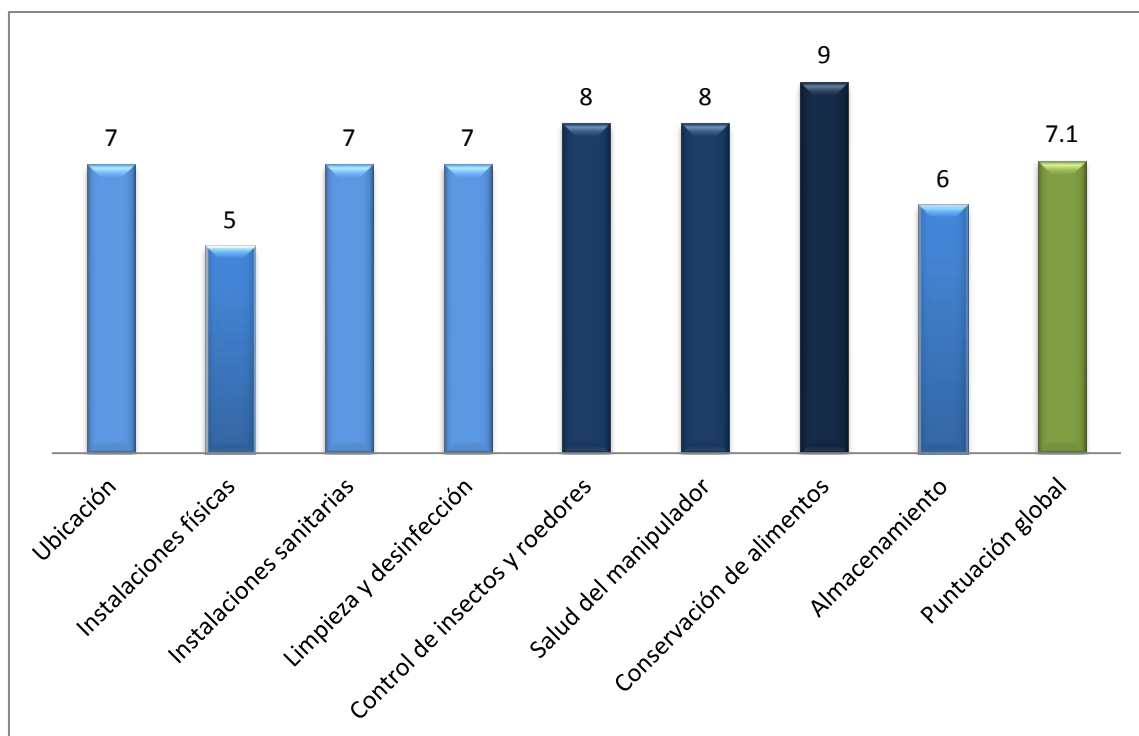


Figura N°2. Resultados de la evaluación de Buenas Prácticas Higiénicas de cafetín Instituto Nacional Albert Camus.

Como se puede observar en la tabla N°6 y la figura N° 2

- El aspecto de las instalaciones físicas, fueron evaluadas con una puntuación de cinco porque, se encuentran en condiciones inaceptables, ya que no cuentan con un lugar cerrado para la preparación de alimentos, con pisos de cemento difíciles de lavar y que encubren la suciedad, puertas y ventanas donde se acumula suciedad y hasta huevos de cucarachas u otros insectos que transmiten enfermedades y a esto se le agrega el contacto directo de los consumidores con la comida ya preparada.
- En el aspecto de almacenamiento de los alimentos, fue evaluado con una puntuación de seis porque es deficiente, por no contar con un lugar específico para cada clase de alimento desde recipientes, utensilios estantes y depósitos adecuados para asegurar que el alimento no sea propenso a contaminación cruzada antes y después de preparado.
- En el aspecto de ubicación, instalaciones sanitarias, limpieza y desinfección fueron evaluadas con una puntuación de siete porque es deficiente, al encontrarse las condiciones de ubicación cerca de focos de contaminación representando un peligro crítico y las instalaciones sanitarias contaban con lavamanos pero en un mal estado.
- En el aspecto sobre control de insectos y roedores y la salud del manipulador fueron evaluados con una puntuación de ocho, porque se encuentran en condiciones regulares, en las cuales realizan acciones de fumigación utilizando plaguicidas sin ningún control y los manipuladores se someten a exámenes médicos de rutina pero estos no son documentados y ni poseen registros que respalden la frecuencia con que estos controles se realizan.

- En el aspecto de conservación de los alimentos fueron evaluados con una puntuación de nueve al encontrarse en buenas condiciones, porque en el momento de preparar, mostrar y servir al público el alimento se toman medidas que aseguren el buen estado del alimento preparado.

A nivel global la puntuación obtenida es de 7.1 encontrándose en condiciones deficientes la aplicación de las Buenas Prácticas Higiénicas en los aspectos anteriormente mencionados, siendo los más críticos las instalaciones físicas y el aspecto bien evaluado fue el almacenamiento de los alimentos, donde se hace todo lo posible por garantizar que los alimentos estén protegidos en el momento de la preparación y despacho del alimento.

- Cafetín Liceo Evangélico de San Salvador

Tabla N°7. Resultados lista de chequeo de evaluación a cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

Aspectos Evaluados	Puntuaciones
Ubicación	6
Instalaciones Físicas	5
Instalaciones Sanitarias	7
Limpieza y Desinfección	8
Control de Insectos y Roedores	8
Salud del Manipulador	7
Conservación de Alimentos	9
Almacenamiento	8
Puntuación Global	7.2

La calificación de puntaje se tomo 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 No. 216”.

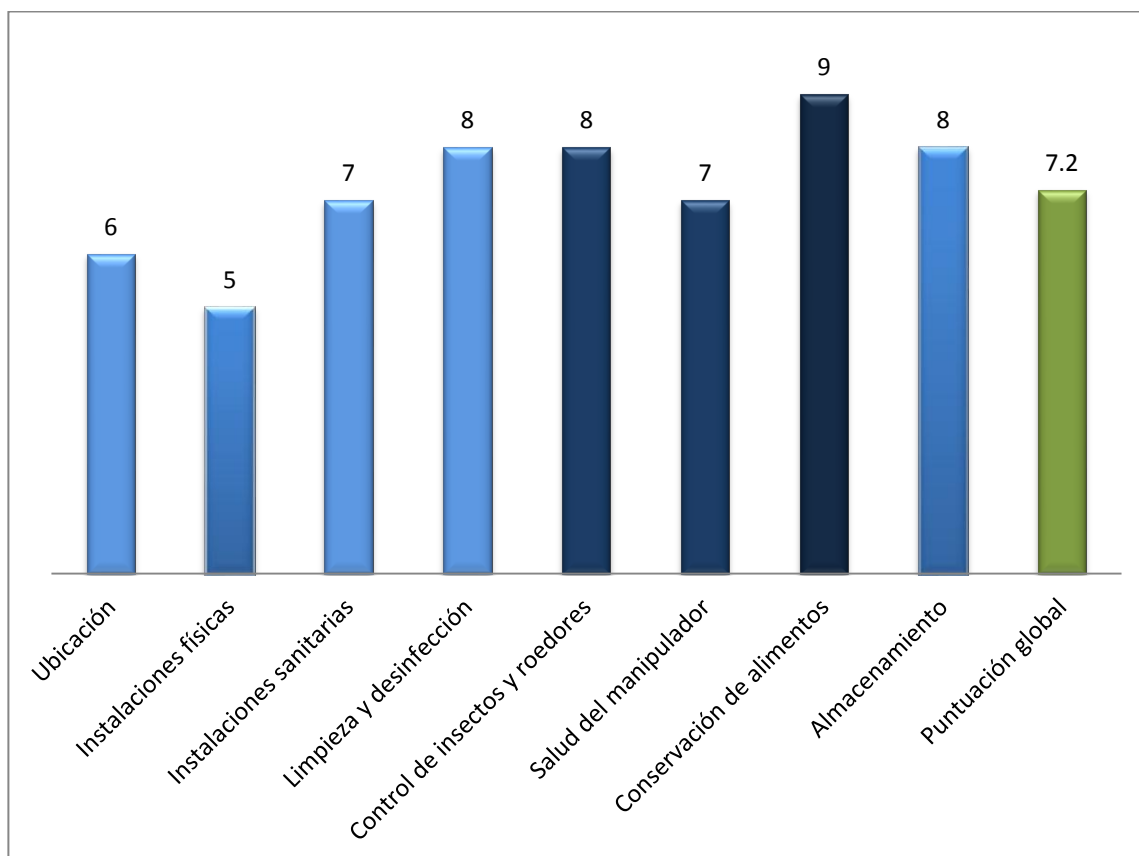


Figura N°3 Resultados de la evaluación de Aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

De los datos que se observan en la tabla N°7 y en la figura N°3.

- El aspecto de las instalaciones físicas fueron evaluadas con una puntuación de cinco porque las condiciones se encuentran en condiciones inaceptables al tener factores como pisos difíciles de lavar por ser solo de cemento, techos, ventanas y puertas que no se limpian periódicamente y son focos de contaminación al permitir la proliferación

de insectos rastreros y también agentes externos que intervienen libremente en el área de preparación del alimento.

- En el aspecto de la ubicación del cafetín fue evaluado con una puntuación de seis, porque las condiciones son deficientes encontrándose en una zona crítica donde es fácilmente contaminado por personas particulares en el lugar donde se da la preparación del alimento.
- Las instalaciones sanitarias y la salud del manipulador son dos aspectos que se encuentran en condiciones deficientes y se deben de hacer correcciones en las instalaciones para mejorar las condiciones actuales.
- En el aspecto de las instalaciones sanitarias y la salud del manipulador fueron evaluados con una puntuación de siete, porque se encuentran en condiciones deficientes, en las cuales no existe un lavamanos para uso de los manipuladores y los exámenes médicos se realizan sin una rutina específica y no poseen registros que respalden la frecuencia con que estos controles se realizan.
- En el aspecto de la limpieza y desinfección, el control de los insectos y roedores junto con el almacenamiento de los alimentos (alimentos que se refrigeran, y alimentos cocidos que se vuelven a utilizar), se encuentran evaluados con una puntuación de ocho, porque estas son condiciones regulares y en las se cuales realizan acciones de fumigación utilizando plaguicidas sin ningún control escrito, en el almacenamiento de alimentos cuenta con una zona y estantes específicos para guardar cada tipo de alimento congelado y cocido protegiendo estos de los insectos y roedores.

- La conservación de los alimentos fueron evaluados con una nota de nueve porque poseen buenas condiciones para el almacenamiento de los alimentos, porque se tiene el cuidado de separar el material crudo del cocido y utilizar los utensilios de cocina para preparar cada alimento sin existir riesgo de contaminación cruzada.

A nivel global la puntuación obtenida fue de 7.2 en las cuales la aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas son deficientes; en donde se observa que las instalaciones físicas son un aspecto muy mal evaluado que a ello le sigue la mala ubicación del cafetín; pero sobresale el aspecto de la conservación de los alimentos que ha sido bien evaluado.

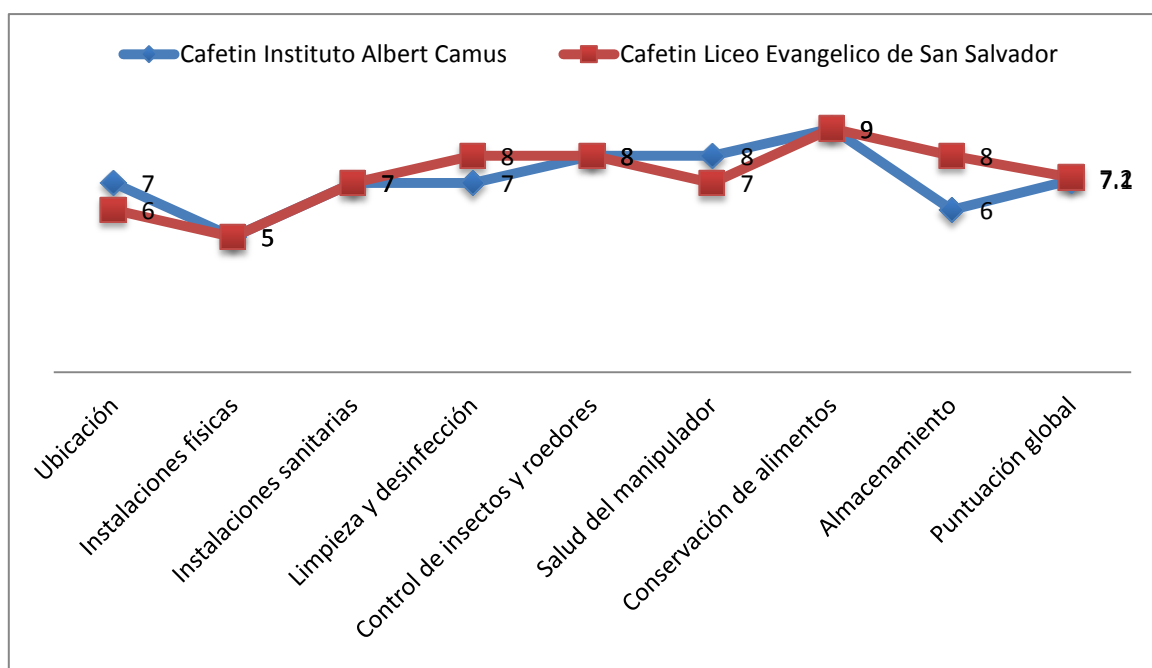


Figura N° 4 Resultados de evaluación en aplicación de Buenas Prácticas Higiénicas en centro escolares evaluados de la zona metropolitana de San Salvador.

Como se observa en la figura N°4, la aplicación de las Buenas Prácticas Higiénicas en los cafetines de los centros escolares investigados de la zona metropolitana de San Salvador son deficientes con una puntuación de 7.1; en las cuales independientemente si el centro escolar es público o privado, se mantiene la tendencia de comportamiento. Los cafetines de los centros escolares en estudio fueron Instituto Nacional Albert Camus (público) y el Liceo Evangélico de San Salvador (privado), en los cuales se tienen las mismas prácticas higiénicas en donde los aspectos más críticos se encuentran las instalaciones físicas, el común denominador es que no cuentan con instalaciones cerradas para la preparación del alimento, con pisos difíciles de lavar, techos y puertas que permiten la propagación de plagas de insectos rastreros como cucarachas en el interior del cafetín.

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

Tabla N°8 Resultados de las pruebas microbiológicas en manipuladores del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.

REPORTE DE RESULTADOS		
Nombre de la muestra:	Manipulador # 1	Código: 23
Naturaleza de la muestra:	Líquido (Lavado de manos)	
Centro escolar:	Instituto Nacional Albert Camus	
Fecha de muestreo:	10 de Agosto de 2011	
Persona que toma la muestra:	Edgar Rivera/Rigoberto Montalvo	
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

Tabla N°8. Continuación

Nombre de la muestra:	Manipulador # 2	Código: 24
Naturaleza de la muestra:	Líquido (Lavado de manos)	
Centro escolar:	Instituto Nacional Albert Camus	
Fecha de muestreo:	10 de Agosto de 2011	
Persona que toma la muestra:	Edgar Rivera/Rigoberto Montalvo	
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	Código: 25
Naturaleza de la muestra:	Líquido (Lavado de manos)	
Centro escolar:	Instituto Nacional Albert Camus	
Fecha de muestreo:	10 de Agosto de 2011	
Persona que toma la muestra:	Edgar Rivera/Rigoberto Montalvo	
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
Observaciones:		
Para la prueba confirmativa de <i>Staphylococcus aureus</i> , se inocularon 5 colonias sospechosas en medio BHI, donde no se observó crecimiento ni turbiedad. En el caso particular de <i>Escherichia coli</i> se inoculo en medio EMB, resultando con colonias positivas las diferentes diluciones sospechosas.		

En la tabla N° 8, se observa que los tres manipuladores del cafetín del centro escolar del Instituto Albert Camus presentaron presencia de microorganismos patógenos ***Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*** procedentes de las manos debido a las malas prácticas higiénicas.

Estos manipuladores son las personas encargadas únicamente de tratar con los alimentos desde el momento de la recepción, almacenaje, y preparar el alimento. La presencia de microorganismos patógenos ***Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*** en las manos es porque los manipuladores no se

lavan adecuadamente las manos después de ir al baño y al momento de cocinar se rascan el cuero cabelludo y estornudan limpiándose con las manos.

Tabla N°9 Resultados de las pruebas microbiológicas en manipuladores del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

REPORTE DE RESULTADOS		
Nombre de la muestra:	Manipulador # 1	Código: 16
Determinación	Resultados	Especificaciones
<i>Staphylococcus aureus</i>	Presencia	Ausencia
<i>Escherichia coli.</i>	Presencia	Ausencia
Nombre de la muestra:	Manipulador # 2	Código: 17
Determinación	Resultados	Especificaciones
<i>Staphylococcus aureus</i>	Presencia	Ausencia
<i>Escherichia coli.</i>	Presencia	Ausencia
Nombre de la muestra:	Manipulador # 3	Código: 18
Determinación	Resultados	Especificaciones
<i>Staphylococcus aureus</i>	Presencia	Ausencia
<i>Escherichia coli.</i>	Presencia	Ausencia
Observaciones: Para la prueba confirmativa de <i>Staphylococcus aureus</i> , se inocularon 5 colonias sospechosas en medio BHI, donde no se observó crecimiento ni turbiedad. En el caso particular de <i>Escherichia coli</i> se inoculó en medio EMB, resultando con colonias características para <i>Escherichia coli</i> las diferentes diluciones sospechosas.		

En la tabla N° 9, se observa que los tres manipuladores del cafetín del centro escolar del Instituto Albert Camus presentaron presencia de microorganismos patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* en las manos debido a las malas prácticas higiénicas.

Se comprobó que los manipuladores presentaron presencia de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* 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.

4.3 Comparación de resultados con normas establecidas de análisis microbiológicos realizados a muestras de alimentos.

Tabla N° 10. Evaluación de agua, refrescos y hielo comestible del cafetín del Instituto Albert Camus.

Código de muestra	1	2	3	4	5	6	
Determinación / Resultado	Fresco "Chan"	Fresco "Rosa de Jamaica"	Hielo comestible	Agua grifo alumnos	Agua grifo maestros	Agua grifo cafetín	E ⁽¹⁾
Bacterias Coliformes totales (NMP/100mL)	> 23	> 23	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100mL)	> 23	> 23	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)	> 23	> 23	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1
Conteo de bacterias heterótrofas y aerobias mesófilas (UFC/mL)	153	122	181	32	19	75	100
Organismos patógenos	A	A	A	A	A	A	A

E = Especificaciones. A = Ausencia. (1). Límites máximos permisibles para la calidad del agua según Norma Salvadoreña Obligatoria 13.07.01.08.

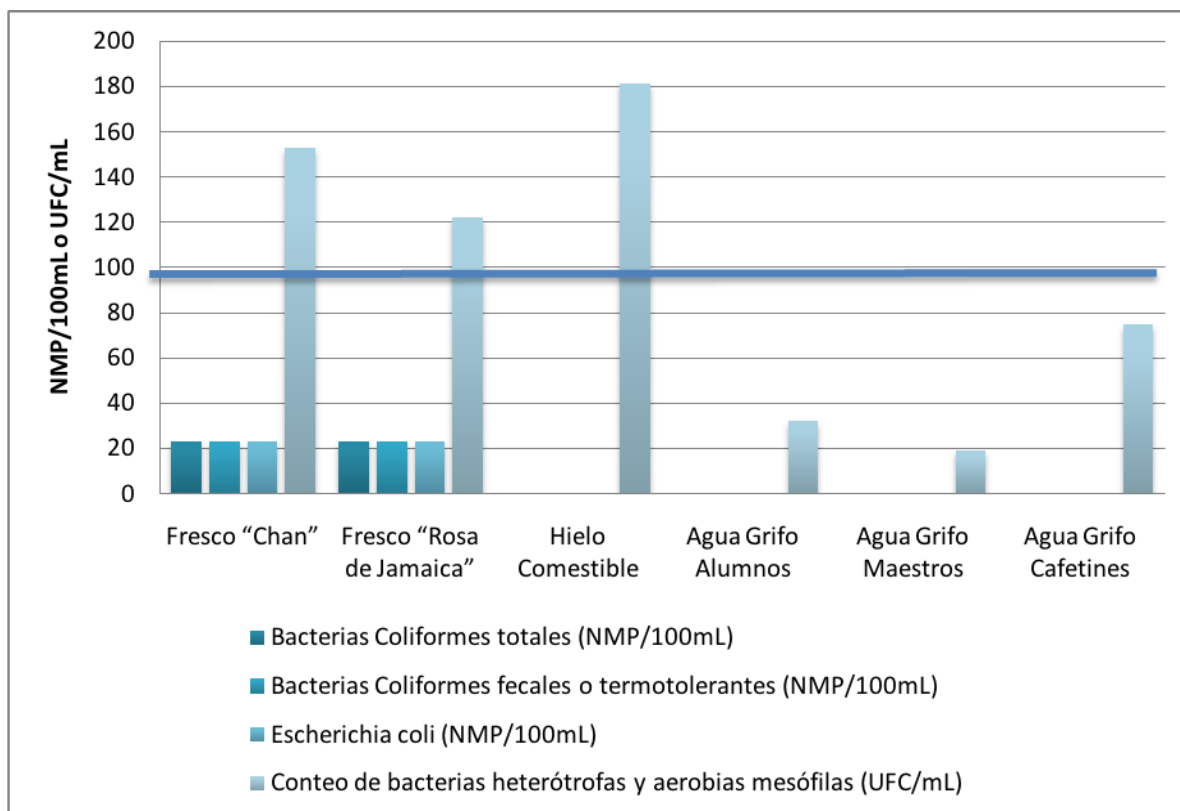


Figura N°5 Evaluación de agua, refrescos y hielo comestible del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.

Como se puede observar en el Figura N°5 y Tabla N°10 la única muestra que cumple con los límites microbiológicos establecidos es el agua de grifo consumida por alumnos, maestros y manipuladores del cafetín para el uso de la preparación de alimentos; porque los parámetros de bacterias coliformes totales, bacterias coliformes fecales, *Escherichia coli* y conteo de bacterias heterótrofas y aerobias mesófilas no exceden de los límites especificados.

Las muestras que no cumplen los límites microbiológicos especificado son los refrescos de "chan", "rosa de Jamaica" y hielo comestible por lo que no son aptas para el consumo humano, estas muestras fueron contaminadas con tales microorganismos debido al uso de hielo contaminado ya que este último (hielo),

es comprado a una empresa en particular; pero también la contaminación puede proceder de la malas prácticas higiénicas del manipulador.

Se pudo observar que en la preparación del fresco de “Rosa de Jamaica”, aunque fue previamente hervido, este se contaminó en su manipulación por los factores ya mencionados (hielo contaminado o las malas prácticas higiénicas del manipulador).

Tabla N° 11. Evaluación de hielo comestible y agua del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

Código de muestra	1	2	3	
Determinación / Resultado	Agua Grifo	Agua almacenada	Hielo Comestible	E ⁽¹⁾
Bacterias Coliformes totales (NMP/100mL)	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1
Conteo de bacterias heterótrofas y aerobias mesófilas (UFC/mL)	15	68	23	100
Organismos patógenos	A	A	A	A

E = Especificaciones. A = Ausencia. (1). Límites máximos permisibles para la calidad del agua según Norma Salvadoreña Obligatoria 13.07.01.08.

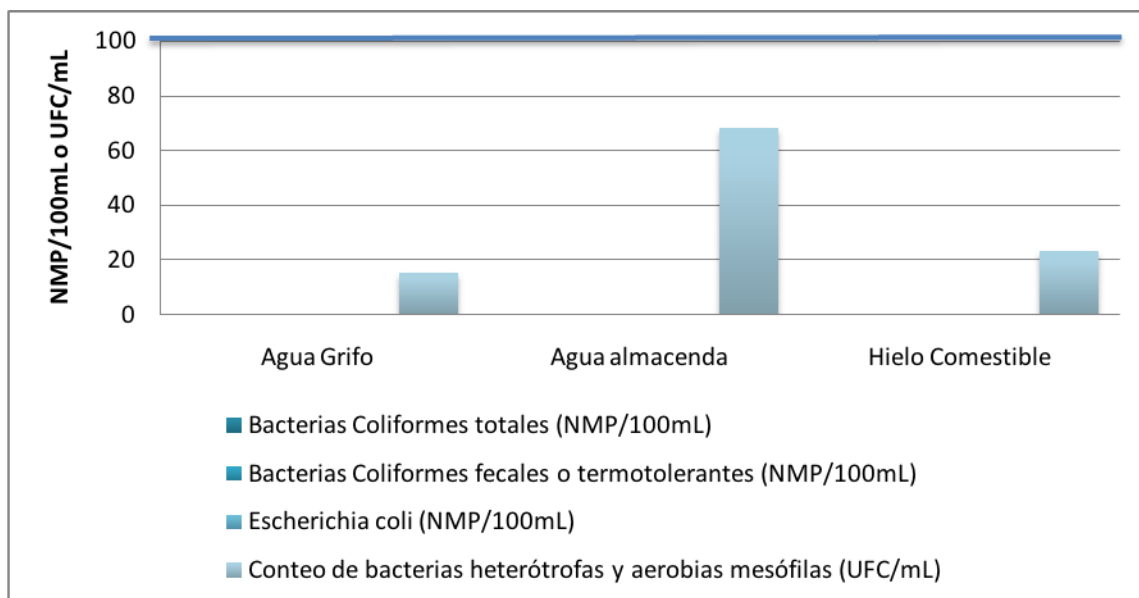


Figura N°6. Evaluación de agua y hielo comestible del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

En la tabla N° 11 y figura N°6 podemos notar que el agua del grifo del cafetín del Liceo Evangélico es apta para el consumo humano porque cumple con los límites microbiológicos establecidos; porque los parámetros de bacterias coliformes totales, bacterias coliformes fecales, *Escherichia coli* y conteo de bacterias heterótrofas y aerobias mesófilas no exceden de los límites especificados de acuerdo a la Norma Salvadoreña Obligatoria 13.07.01.08.

Las muestras que no cumplen los límites microbiológicos fueron hielo comestible y agua almacenada por lo que no son aptas para el consumo humano, porque el agua almacenada recibe una contaminación cruzada por parte de los manipuladores al extraerla con cualquier recipiente y al dejar desplatado los barriles donde la almacenan, la contaminación entonces posiblemente proviene del ambiente de manipulación o de la contaminación cruzada de los manipuladores al usar el agua; de la misma manera se explica la contaminación de hielo comestible ya que proviene del agua almacenada.

Tabla N° 12. Evaluación de Ensaladas y Frutas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.

Código de muestra	6	7	8	9	10	12	13	14	
Determinación / Resultado	Chimol	Lechuga 01	Lechuga 02	Sandía 1	Sandía 2	Piña	Mango 1	Mango 2	E ⁽¹⁾
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	290	> 1100	93
Escherichia coli (NMP/g)	93	150	43	93	75	15	210	28	< 3

E= Especificaciones, (1). Parámetros Microbiológicos según Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08

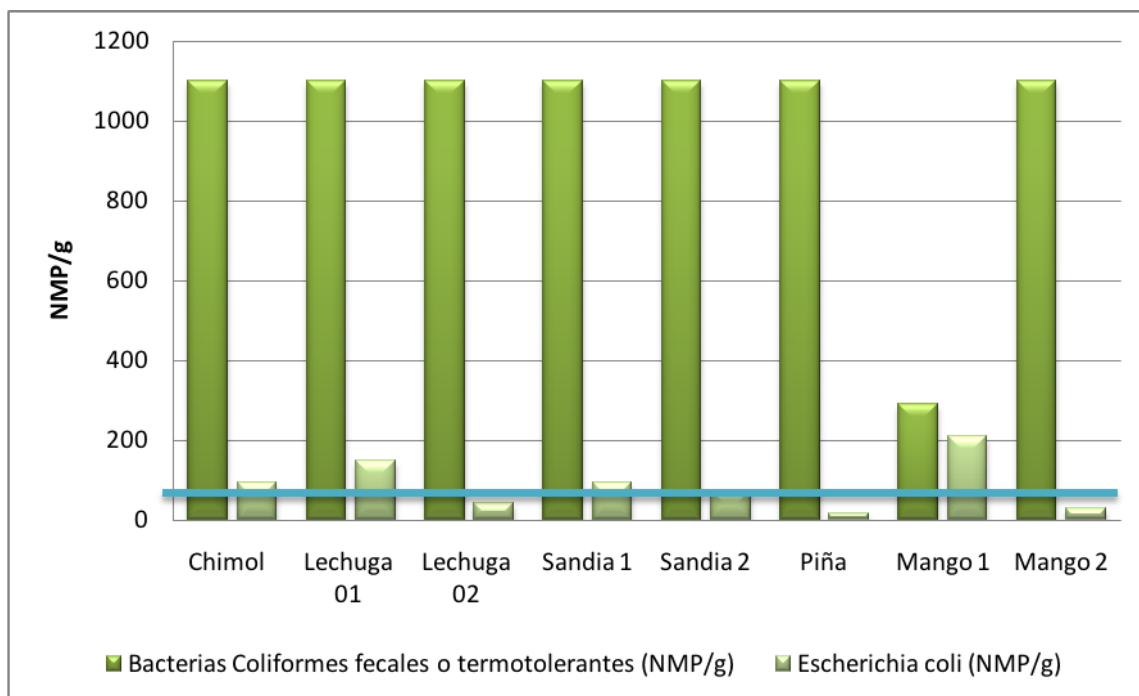


Figura N°7 Evaluación de Ensaladas y Frutas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.

Tabla N° 13. Evaluación de Ensaladas y Frutas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

Código de muestra	4	5	6	7	8	
Determinación / Resultado	Lechuga	Chimol	Sandia	Fresa	Mango	E ⁽¹⁾
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100	93
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	15	15	> 1100	160	11	< 3

E= Especificaciones 1. Parámetros Microbiológicos según Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08.

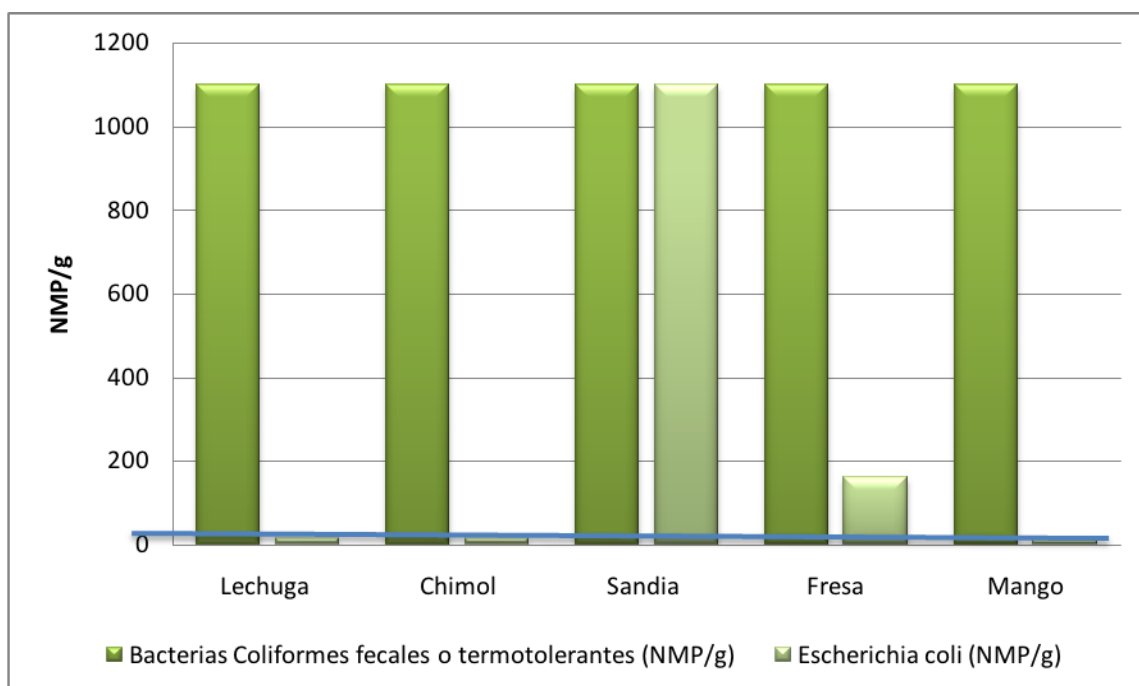


Figura N°8 Evaluación de Ensaladas y Frutas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

Las ensaladas y frutas de los dos cafetines evaluados no son aptas para el consumo humano porque no cumplen con los límites establecidos según

parámetros Microbiológicos del Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08, porque como se observa en la tabla N°12 y N°13 existe contaminación por Coliformes fecales y *Escherichia coli*.

Estos microorganismos están presentes en las frutas y hortalizas comercializados en lugares donde no tienen los requerimientos necesarios de salubridad y los manipuladores de los cafetines no dan el tratamiento de lavado por separado de cada una de la frutas y hortalizas dando lugar a una gran incidencia de contaminación cruzada, por ejemplo el caso del “chimol”, que tiene diferentes ingredientes como tomates, cebollas y cilantro que este ultimo por lo general contiene una gran contaminación de coliformes fecales, que ponen en riesgo la salud de la población que la consume, maestros y alumnos de los centros educativos investigados.

Tabla N° 14. Evaluación de Carnes cocidas del cafetín del Instituto Albert Camus

Código de muestra	15	16	17	18	19	
Determinación / Resultado	Sándwich	Carne Cocida	Pollo cocido	Torta 1	Torta 2	E ⁽¹⁾
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/g)	> 1100	< 3	< 3	> 1100	> 1100	< 3
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	19	3	2	18	14	10 ²

E= Especificaciones. (1). Parámetros Microbiológicos del Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08.

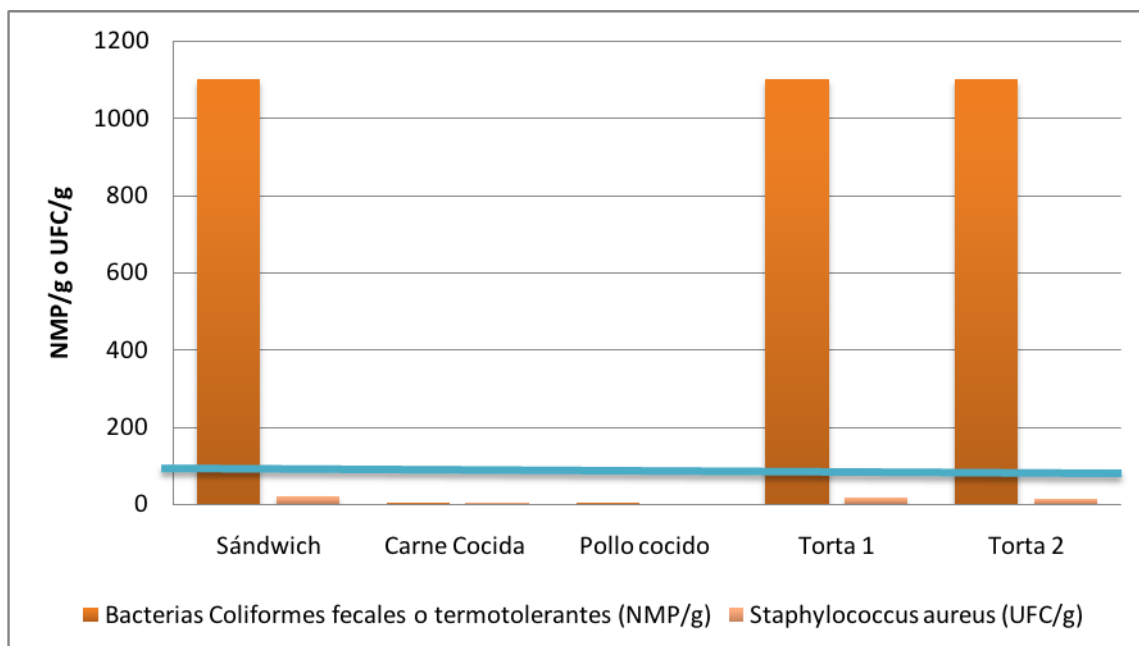


Figura N°9 Evaluación de carnes cocidas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.

Dentro del tipo de alimento sándwich, y tortas no cumplen con los parámetros microbiológicos según el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08, de acuerdo al figura N°9 el alimento está contaminado con bacterias Coliformes fecales o termotolerantes y no se presenta riesgo por contaminación con ***Staphylococcus aureus***. Estos alimentos presentan un largo proceso de elaboración consumiéndose frío o caliente, pero el tiempo después de su preparación es considerable para que se reproduzcan los microorganismos patógenos, y su posible procedencia es que se utilizan vegetales contaminados que no han sido debidamente limpiados o la contaminación directa del manipulador por la mala aplicación de las Buenas Practica Higiénicas. La carne y el pollo cocido cumplen con los parámetros microbiológicos evaluados, porque estos alimentos se consumen en caliente después de ser elaborados.

Tabla N° 15. Evaluación de Carnes cocidas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

Código de muestra	9	10	11	12	
Determinación / Resultado	Carne Cocida	Pollo cocido	Sándwich de Jamón	Sándwich de Jamón con queso	E ⁽¹⁾
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/g)	9.4	< 3	93	43	< 3
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)	175	2	130	133	102

E= especificaciones (1). Parámetros microbiológicos establecidos según el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08.

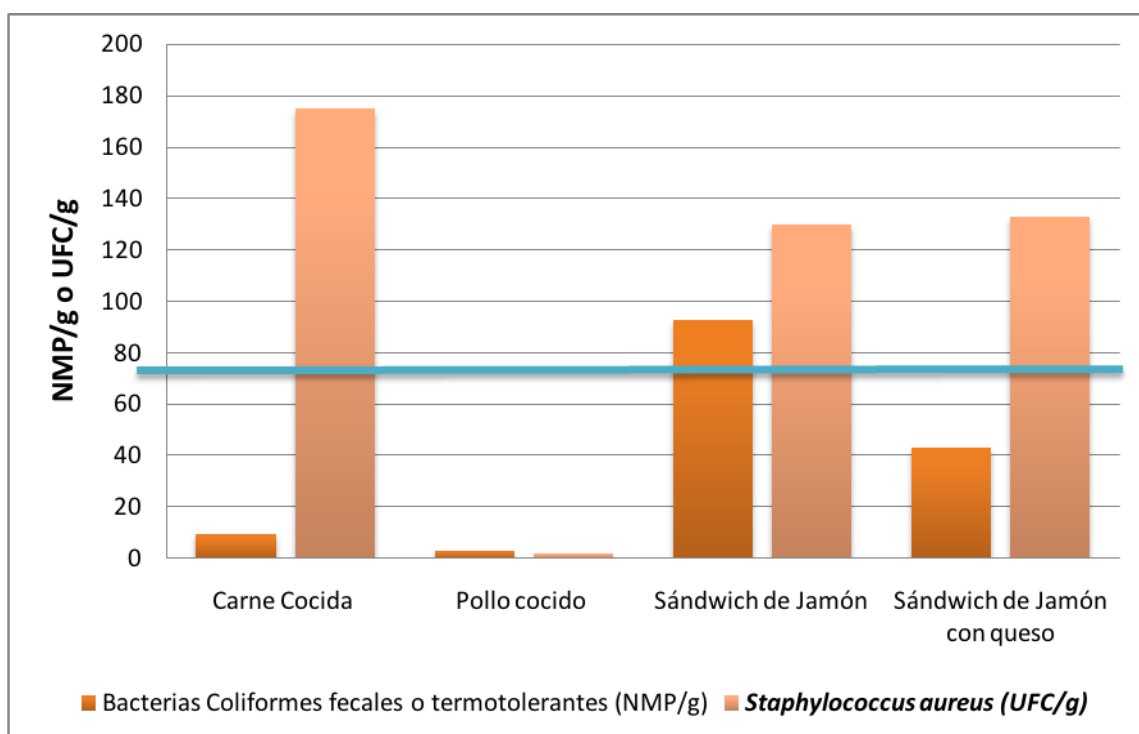


Figura N°10 Evaluación de Carnes cocidas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

En el tipo de alimento de las carnes cocidas como se puede observar en la figura N°10 la carne cocida, el sándwich de jamón y el sándwich de jamón con queso no cumplen con los parámetros microbiológicos establecidos según el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08 porque el alimento presentan contaminación con bacterias Coliformes fecales o termotolerantes y presenta riesgo por contaminación con ***Staphylococcus aureus***; esto nos indica que los manipuladores están contaminando en proporción significativa.

Los sándwich presentan mayor manipulación que la carne cocida en su preparación por lo cual indica un nivel mayor de contaminación cruzada porque el reservorio natural de este microorganismo es la piel y el cuero cabelludo del ser humano entre otras fuentes de contaminación.

De todas las carnes cocidas el único alimento que cumple con los parámetros microbiológicos fue pollo cocido.

Tabla N° 16. Evaluación de alimentos autóctonos del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.

Código de muestra	20	
Determinación / Resultado	Tortilla	E ⁽¹⁾
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/g)	< 3.0	9.4

E= especificaciones 1. Parámetros microbiológicos establecidos según el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08

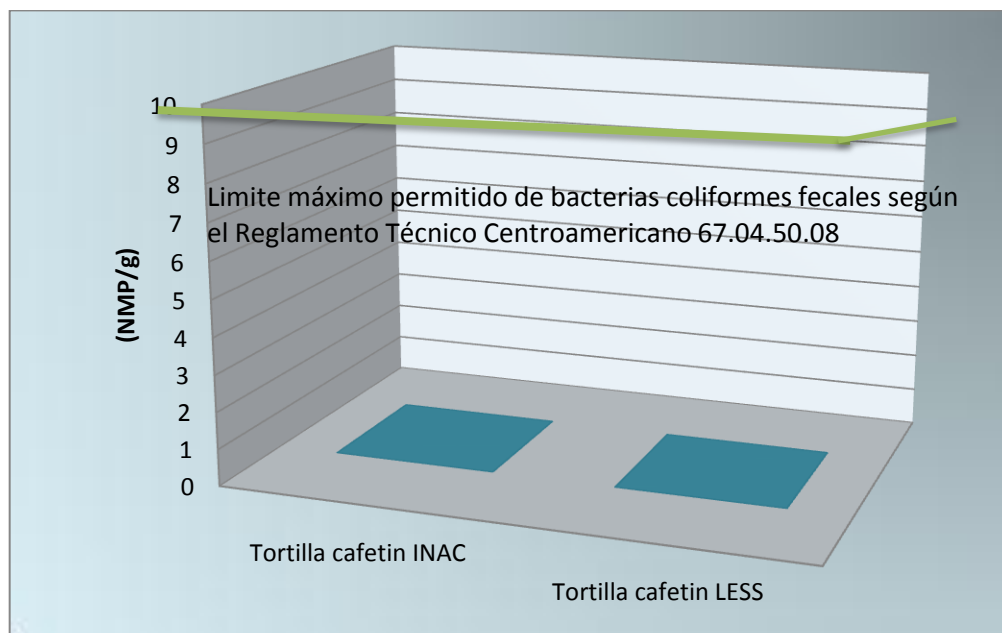


Figura N° 11. Evaluación de alimentos autóctonos del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador.

Tabla N° 17. Evaluación de alimentos autóctonos del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

Código de muestra	13	
Determinación / Resultado	Tortilla	E ¹
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/g)	< 3.0	9.4

E= especificaciones 1. Parámetros microbiológicos establecidos según el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08

Los alimentos autóctonos como las tortillas cumplen con los parámetros microbiológicos según el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08, porque no presentan contaminación por bacterias coliformes fecales o termotolerantes encontrándose por debajo de lo especificado, por lo que es apto para el consumo humano, como se observa en la figura N°11, en ambos centros escolares este alimento no representa ningún riesgo de contaminación.

Este alimento por consumirse en un tiempo corto después de su preparación no presenta un riesgo de contaminación por bacterias coliformes fecales.

Tabla N°18. Evaluación de salsa de tomate para pupusas del Instituto Nacional Albert Camus

Código de muestra	21	
Determinación / Resultado	Salsa de Tomate	E ¹
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/g)	< 3.0	< 3.0

E= especificaciones 1. Parámetros microbiológicos establecidos según el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08

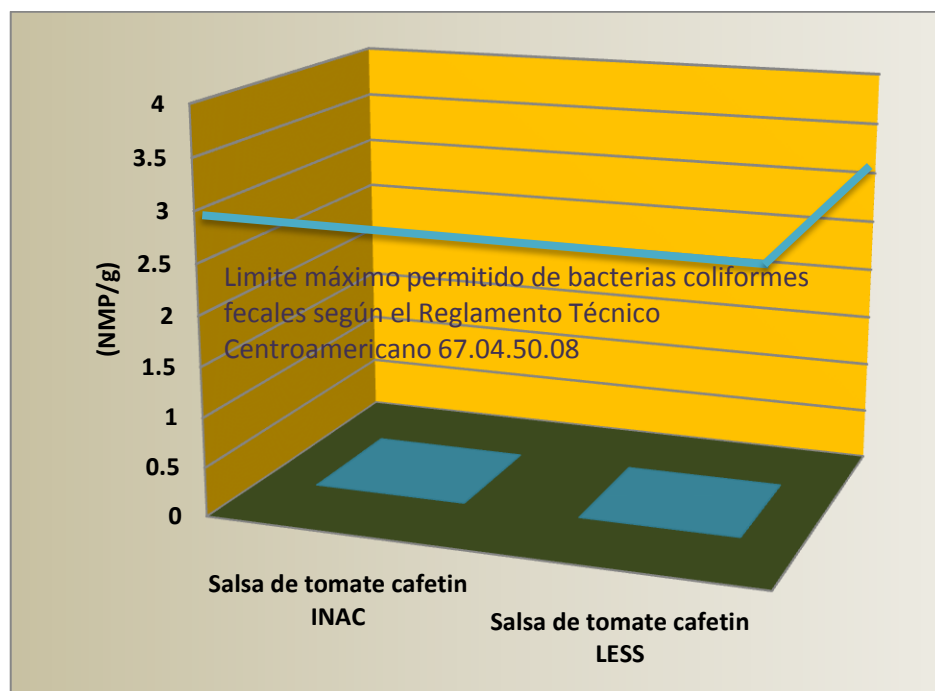


Figura N°12. Evaluación de salsa de tomate para pupusas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus y Liceo Evangélico de San Salvador.

Tabla N°19. Evaluación de salsa de tomate para pupusas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador

Código de muestra	15	
Determinación / Resultado	Salsa de Tomate	E ¹
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/g)	< 3.0	< 3.0

E= especificaciones 1. Parámetros microbiológicos establecidos según el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08

Las salsa de tomate para pupusas no presentan riesgo de contaminación, porque como se observa en la figura N°12, en ambos cafetines de los centros escolares las muestras analizadas no exceden los límites de coliformes fecales o termotolerantes permitidos según Parámetros Microbiológicos según Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50.08 porque en su preparación el alimento es hervido y posteriormente es embolsado y no tiene contacto con el ambiente.

Tabla N°20. Evaluación de pupusas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus

Determinación / Resultado	Pupusas	E ¹
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g Máximo)	27	10
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	< 3	< 3
Bacterias Coliformes totales (NMP/g)	< 3	< 100
Presencia de Mohos y Levaduras (UFC/g Máximo)	4	10
Conteo de bacterias heterótrofas y aerobias mesófilas (UFC/g Máximo)	3 ¹	10 ⁴

E = especificaciones 1. Limite Microbiológico para Pupusas según Norma Salvadoreña Obligatoria 67.45.02:06.

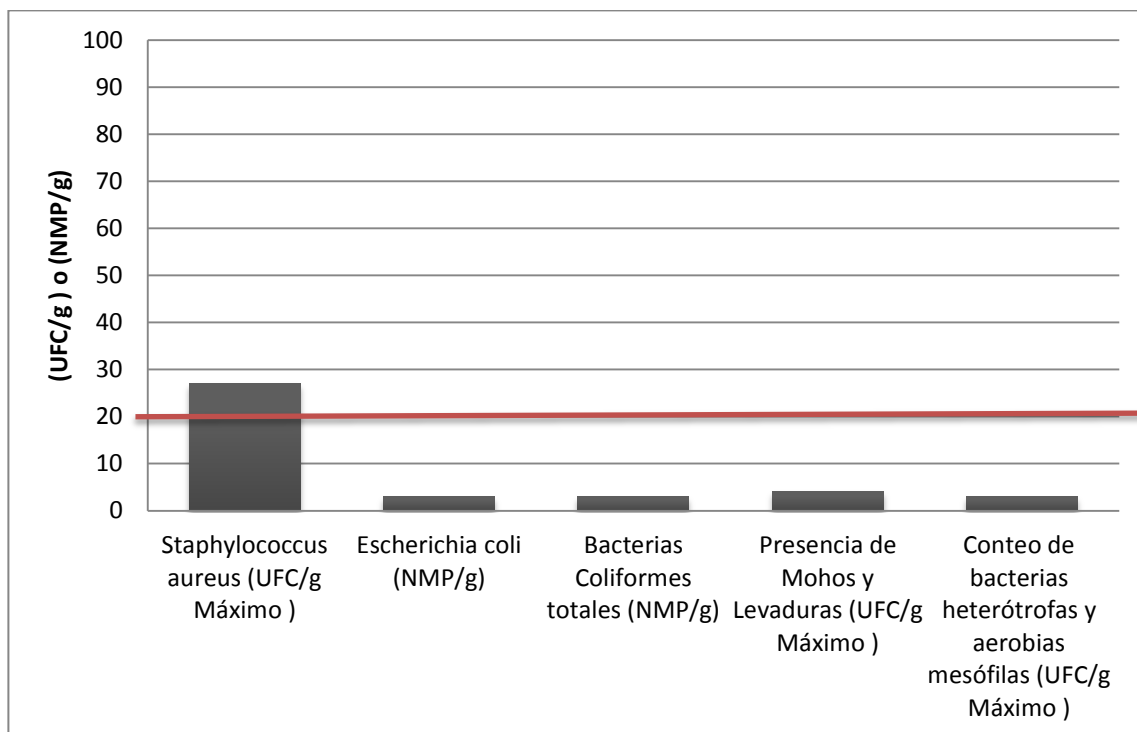


Figura N°13. Evaluación de pupusas del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.

Tabla N°21. Evaluación de pupusas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

Determinación / Resultado	Pupusas	E ¹
<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g Máximo)	27	10
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	< 3	< 3
Bacterias Coliformes totales (NMP/g)	< 3	< 100
Presencia de Mohos y Levaduras (UFC/g Máximo)	4	10
Conteo de bacterias heterótrofas y aerobias mesófilas (UFC/g Máximo)	3 ²	10 ⁴

E = especificaciones 1. Limite Microbiológico para Pupusas según Norma Salvadoreña Obligatoria 67.45.02:06.

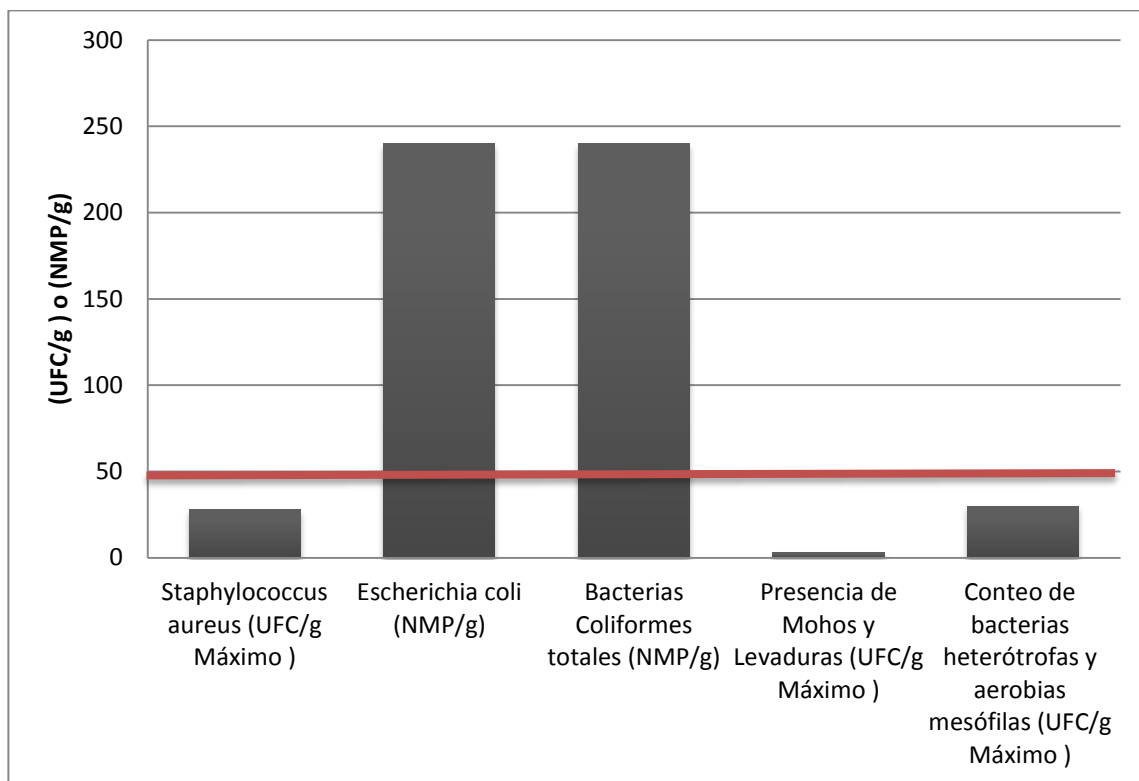


Figura N°14. Evaluación de pupusas del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

Como se observa en las figuras N°13 y N°14 las pupusas de ambos cafetines de los centros escolares evaluados, no cumplen con los parámetros microbiológicos establecidos de acuerdo los Limite Microbiológicos para Pupusas según Norma Salvadoreña Obligatoria 67.45.02:06, no es apta para el consumo humano porque está presente el riesgo de contaminación por ***Staphylococcus aureus***, ***Escherichia coli***, bacterias coliformes totales.

Estos alimentos al ser consumidos con mucha frecuencia representan un riesgo muy significativo a los consumidores en este caso los alumnos de cada centro estudiantil.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

VI. CONCLUSIONES

1. Según lo observado con lista de chequeo referente a las Buenas Prácticas Higiénicas en los cafetines escolares evaluados de los centros educativos de la zona metropolitana de San Salvador, demostró que existen una falta de aplicación de dicha normativa ya que existen condiciones deficientes de infraestructura, ubicación e instalaciones físicas y sanitarias.
2. Los manipuladores no toman las medidas adecuadas para cumplir la Buenas Prácticas Higiénicas al no usar la indumentaria adecuada como gabachas, guantes, redes para el cabello, lavado correcto de manos y equipos y utensilios.
3. En los manipuladores de los centros escolares se encontró la presencia de microorganismos patógenos ***Staphylococcus aureus*** y ***Escherichia coli*** perjudiciales para la salud y esto demuestra que no se cumplen las Buenas Prácticas Higiénicas en el momento de elaborar los alimentos.
4. Con respecto a los alimentos analizados de los cafetines de los centros escolares evaluados, no son aptos para el consumo humano las ensaladas y frutas, carnes cocidas y pupusas a excepción del agua potable, tortilla de maíz y salsa de tomate para pupusas, ya que estos cumplen con el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.50:08, Norma Salvadoreña Obligatoria para agua potable 13.07.01.08. y Norma Salvadoreña para pupusas 67.45.02:06.

5. Con el fin de que los manipuladores apliquen y tomen las correcciones adecuadas se impartieron charlas en ambos centros escolares enfatizando en la importancia de la aplicación íntegra de las Buenas prácticas Higiénicas.

CAPITULO VII
RECOMENDACIONES

VII. RECOMENDACIONES

1. Establecer en coordinación con las autoridades correspondientes del centro educativo y cafetín escolar, planes de vigilancia para el control de las instalaciones y alimentos que se consumen en los centros escolares llevando registros físicos de los planes de control elaborados y su respectiva ejecución.
2. Monitorear la salud de los manipuladores de los centros escolares realizando exámenes médicos periódicamente.
3. Trabajar coordinadamente entre autoridades y manipuladores de los centros escolares evaluados para la elaboración de planes de control para insectos y roedores en los cuales se pueda asegurar la calidad y mantenimiento de las zonas donde se manipulan los alimentos.
4. Adecuar las instalaciones físicas, colocando techos y pisos fáciles de limpiar y desinfectar, haciendo zonas seguras para el almacenamiento de los alimentos perecederos y no perecederos para que los manipuladores de alimentos aseguren en parte la preparación de las comidas y evitar la contaminación cruzada.
5. Educar a los estudiantes que visitan los cafetines de los centros escolares a mantener una zona limpia para el consumo de alimentos impartiendo charlas de limpieza y salud ambiental en el cafetín escolar.

6. Utilizar siempre la adecuada indumentaria para la manipulación de todos los alimentos, cada manipulador de los cafetines de los centros escolares evaluados.

7. Que el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación de El Salvador den seguimiento a la problemática implementando planes de vigilancia para el control de la inocuidad y correcta manipulación de los alimentos en los centros escolares para prevenir enfermedades gastrointestinales en los estudiantes.

BIBLIOGRAFIA

1. AOAC Internacional. Manual de Análisis Bacteriológico, Séptima Edición, 1992 Arlington, USA. Capítulos 3, 4, 5, 12,18.
2. Aranceta J. Nutrición en la edad evolutiva. En: Serra L, Aranceta J y Mataix J. Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona: Editorial Masson, 1995: 185-192.
3. Arias Díaz Cristina, Blanco Fernández Natalia, Rodríguez Fidalgo Alfonso, Tardón García Adonina, Cueto Espinar Antonio. Condiciones higiénico-sanitarias de comedores escolares del municipio de Oviedo. Scielosp Public Health/ Revista de salud pública. [revista en internet] 1998 noviembre-diciembre. [acceso 27 de abril de 2011] 72n °6. (11). Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/resp/v72n6/comedores.pdf>
4. Brooks Geo. F. B, Butel Janet S, Morse Stephen A. Microbiología medica de Jawetz, Melnick y Adelberg. Edición 18ª traducida de la 23ª edición en inglés. México, D. F. Editorial El Manual Moderno, S. A. de C. V. 2005.
5. Cáceres Yamileth, Salud reporta incremento de atenciones por diarrea. [elsalvador.com](http://www.elsalvador.com) 2011. [acceso 5 de marzo de 2011], Disponible en: http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=6364&idArt=5456385
6. Calderón Gloria, Domínguez Wilfredo, Gutiérrez Guillermo, Kopper Gisella, Mejía Danilo, Sheryl Schneider et al. Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico Estudios de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Informe técnico sobre ingeniería agrícola y alimentaria. Roma: FAO; 2009 ISBN 978-92-5-306153-2. [acceso 25 de febrero de 2011]. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/011/i0480s/i0480s00.htm>

7. Calderón Gloria, Estudio de caso – Enfermedades Transmitidas por Alimentos en El Salvador. Consultor FAO. Pag, 67-120 Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0480s/i0480s03.pdf>
8. Campos Díaz, Julia. Estudio higiénico-sanitario de comedores escolares de la isla de Tenerife [Tesis doctoral] Tenerife: Universidad de Laguna. Disponible en: <ftp://tesis.bbt.ull.es/ccppytec/cp119.pdf>
9. Centro para la Defensa del Consumidor. ¿Alimento sano o peligroso? La calidad de la carne de pollo en El Salvador. Publicación del Centro para la Defensa del Consumidor (CDC), gracias al auspicio de la Unión Nacional de Cooperativas de Consumidores y Usuarios de Castilla-La Mancha de España y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. San Salvador, Julio de 2009. Disponible en World Wide Web: <[www.cdc.org.sv /...alimento-sano-o-peligroso-la-calidad-de-la-carne-de-pollo-en-el-salvador.pdf](http://www.cdc.org.sv/...alimento-sano-o-peligroso-la-calidad-de-la-carne-de-pollo-en-el-salvador.pdf)>
10. Champoux, James J., Drew, W. Lawrence, Neidhardt, Frederick C. Plorde James J. Sherris, Microbiología médica, una introducción a las enfermedades infecciosas. 4ª ed. editores C. George Ray, Ryan Kenneth J. MD. McGraw-Hill Interamericana. 2007.
11. Código de Salud.D.L. N° 955, del 28 de abril de 1988, publicado en el D.O. N° 86, Tomo 299, del 11 de Mayo de 1988.
12. FAO. 2009. Buenas prácticas de higiene en la preparación y venta de los alimentos en la vía pública en América latina y el Caribe. Roma, Italia. ISBN 978-92-5-306281-2.
13. FDA U.S. Food and Drug Administration, Bacteriological Analytical Manual (BAM). [Base de datos en internet]. U.S.A. Modified by: rim 2000-03-30 from Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition, and Revision A, 1998. Fecha de consulta: 15 de abril de 2011. Disponible en:

<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm>

14. J Aranceta Bartrina a, C Pérez Rodrigo b, J Dalmau Serra c, A Gil Hernández d, R Lama More e, M^aA Martín Mateos f, et al. El comedor escolar: situación actual y guía de recomendaciones. Elsevier [revista en internet] 2011 [acceso 15 de mayo de 2011]. An Pediatr (Barc). 2008; 69:72-88. Disponibles en: <http://www.Doyma.es/revistas/ctl_servlet?_f=7064&ip=66.249.71.80&articuloid=13124224>
15. Lengomín Fernández María E, Torres Ángel Caballero, Monterrey Gutiérrez Pedro y Arcia Torres José. Riesgos en la venta de alimentos en las calles. Rev Cubana Aliment Nutr 1997; 11(2):79-83. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol11_2_97/ali01297.htm
16. Loaharanu, P. Creciente demanda de alimentos inocuos. Boletín del OIEA. 2001; 4 [citado el 03 de mayo 2011]. Disponible en la World Wide Web: http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull432/Spanish/43205783742_es.pdf
17. Manual de Análisis Bacteriológico (BAM); última actualización 05/06/2009; fecha de acceso 26 de mayo del 2011 Disponible en: <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm>
18. Manual de Análisis Bacteriológico (BAM); última actualización 05/06/2009; fecha de acceso 26 de mayo del 2011 Disponible en: <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm> Capítulo 12 “Staphylococcus aureus”

19. Manual de Análisis Bacteriológico (BAM); última actualización 05/06/2009; fecha de acceso 26 de mayo del 2011 Disponible en: <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm> Capitulo 18 “Hongos y levaduras”.
20. Manual de Análisis Bacteriológico (BAM); última actualización 05/06/2009; fecha de acceso 26 de mayo del 2011 Disponible en: <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm> Capitulo 3 “Mesofilos aerobios”.
21. Manual de Análisis Bacteriológico (BAM); última actualización 05/06/2009; fecha de acceso 26 de mayo del 2011 Disponible en: <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm> Capitulo. 5 “Salmonella”
22. Ministerio de sanidad y consumo / agencia española de seguridad alimentaria y nutrición ministerio de educación, política social y deporte / centro de investigación y documentación educativa. Programa Perseo. Madrid, N.I.P.O.: 355-08-011-9. Depósito legal: m-55113-2008.
23. Mossel David A. A., Moreno Garcia Benito, Struijk Corry B. Microbiología de los alimentos, fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la integridad (inocuidad y calidad) microbiología de los alimentos. Capítulo 4,7.
24. Organización Mundial de la Salud. Estrategia global de la OMS para la inocuidad de los alimentos: alimentos más sanos para una salud mejor. Ginebra. 2002.
25. Peña Triny, La manipulación de los alimentos, (Santiago, Republica Dominicana). Disponible en: < ¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.>

26. Quijada Jiménez, Diana Melissa Meléndez Benítez, Bertha Lidia Bardales Martínez, Ricardo Alfredo. Características higiénicas - sanitarias presentes en Manipuladores de alimentos de las escuelas saludables de Los municipios de Comasagua, Zaragoza y puerto de la libertad Entre enero y julio del 2005. [tesis doctoral], San Salvador. Biblioteca Facultad de Medicina, Universidad de El Salvador; 2005.
27. R.G. Board. Introducción a la microbiología de los alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia, S. A.; 1988.
28. Salud.gob.sv, Informe labores MSPAS 2002. [Homepage]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2011 [actualizado el 27 de marzo de 2011, acceso el 27 de marzo de 2011] Disponible en: <http://www.salud.gob.sv/index.php/component/docindexer/?task=download&id=1240>
29. Salud.gob.sv, Informe labores MSPAS 2003. [Homepage]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2011 [actualizado el 27 de marzo de 2011, acceso el 27 de marzo de 2011] Disponible en: <http://www.salud.gob.sv/index.php/component/docindexer/?task=download&id=1240>
30. Salud.gob.sv, Informe labores MSPAS 2004. [Homepage]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2011 [actualizado el 27 de marzo de 2011, acceso el 27 de marzo de 2011] Disponible en: <http://www.salud.gob.sv/index.php/servicios/descargas/documentos/Documentaci%C3%B3n-Institucional/Memorias-de-Labores/Memoria-de-Labores-2004-2005/>
31. Salud.gob.sv, Informe labores MSPAS 2005. [Homepage]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2011 [actualizado el 27 de marzo de 2011, acceso el 27 de marzo de 2011] Disponible en:

<http://www.salud.gob.sv/index.php/servicios/descargas/documentos/Documentaci%C3%B3n-Institucional/Memorias-de-Labores/Memoria-de-Labores-2005-2006/>

32. Salud.gob.sv, Informe labores MSPAS 2006. [Homepage]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2011 [actualizado el 27 de marzo de 2011, acceso el 27 de marzo de 2011] Disponible en: <http://www.salud.gob.sv/index.php/servicios/descargas/documentos/Documentaci%C3%B3n-Institucional/Memorias-de-Labores/Memoria-de-Labores-2005-2006/>
33. Salud.gob.sv, Informe labores MSPAS 2007. [Homepage]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2011 [actualizado el 27 de marzo de 2011, acceso el 27 de marzo de 2011] Disponible en: <http://www.salud.gob.sv/index.php/servicios/descargas/documentos/Documentaci%C3%B3n-Institucional/Memorias-de-Labores/Memoria-de-Labores-2007-2008/>
34. Salud.gob.sv, Informe labores MSPAS 2008. [Homepage]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2011 [actualizado el 27 de marzo de 2011, acceso el 27 de marzo de 2011] Disponible en: <http://www.salud.gob.sv/index.php/servicios/descargas/documentos/Documentaci%C3%B3n-Institucional/Memorias-de-Labores/Memoria-de-Labores-2008-2009/>
35. Salud.gob.sv, Informe labores MSPAS 2009. [Homepage]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2011 [actualizado el 27 de marzo de 2011, acceso el 27 de marzo de 2011] Disponible en: <http://www.salud.gob.sv/index.php/component/docindexer/?task=download&id=1240>

36. Salud.gob.sv, Informe labores MSPAS 2009-2010 [Homepage]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2011 [actualizado el 27 de marzo de 2011, acceso el 27 de Marzo de 2011] Disponible en: <<http://www.salud.gob.sv/index.php/component/docindexer/?task=download&id=1240>>
37. Valdiviezo Lugo, Nailec, Villalobos de B, Betty Luz y MARTINEZ NAZARET, Rosa. Evaluación Microbiológica en manipuladores de Alimentos de Tres comedores Públicos en Cumaná - Venezuela. Rev. Soc. Ven. Microbiol. [en línea]. 2006, vol.26, n ° 2 [citado el 03 de mayo 2011], p.95-100. Disponible en la World Wide Web:<http://www.scielo.Org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S131525562006000200006&lng=en&nr m=iso>. ISSN 1315-2556.>
38. Vásquez de Plata Gloria. La Contaminación de alimentos un Problema por resolver. Revista Salud UIS. [en línea]. 2003;35:48-5[citado el 03 de mayo 2011], p.95-100. Disponible en la World Wide Web: <https://www.uis.edu.co/portal/administracion/publicaciones/revista_salud/ediciones/volumen_35_nro1/articulos/art6_35-1.pdf>
39. Vázquez de Plata Gloria Esperanza, Gómez de Avellaneda Elieth del Socorro, Gamboa Delgado Edna Magaly. Condiciones higiénico sanitarias de los servicios de alimentación en instituciones infantiles del instituto colombiano de bienestar familiar de Bucaramanga, Colombia. Revista Cubana Aliment Nutr 2007;17(1):23-33

ANEXOS

ANEXO N°1

**UBICACIÓN DE LOS CENTROS ESCOLARES INSTITUTO ALBERT CAMUS
Y LICEO EVANGELICO DE SAN SALVADOR**

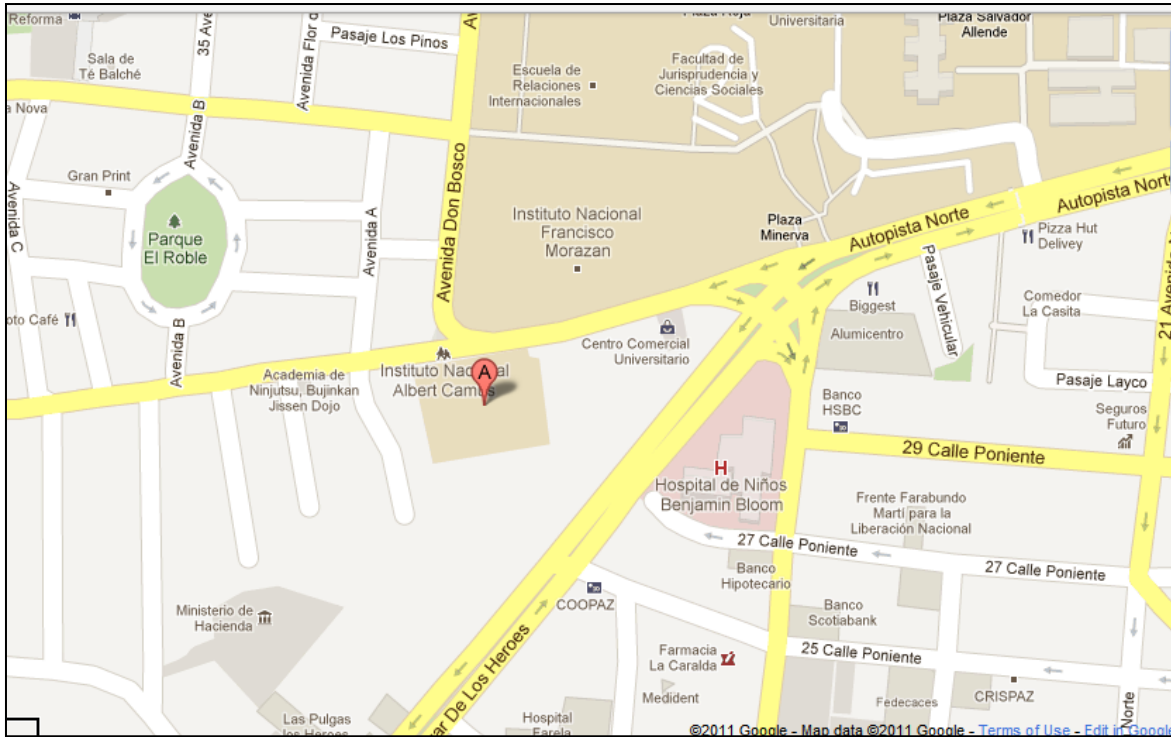


Figura N°15 Ubicación del Instituto Albert Camus.



Figura N°16 Ubicación del Liceo Evangélico de San Salvador.

ANEXO N° 2


ALMUERZO TIPICO



Figura N°17 Almuerzo típico consumido en cafetines de centros escolares.

ANEXO N°3

LISTA DE CHEQUEO

	LISTA DE CHEQUEO		
	EVALUACION DEL CATEFIN DEL CENTRO ESCOLAR		
ASPECTOS	MINIMO	PUNTUACION	
UBICACIÓN			
Situados en zonas sanitariamente adecuadas	1		
Áreas libres de focos de contaminación	1		
INSTALACIONES FISICAS			
Dispone de un lugar cerrado para la preparación de alimentos	1		
Pisos fáciles de lavar color claro	1		
Techos fácil de lavar	1		
Puertas de material liso y fácil de lavar	1		
INSTALACIONES SANITARIAS			
Disponen de servicios sanitarios limpios fuera del área de manipulación	1		
Lavamanos en buen estado limpios funcionando y con lo necesario	1		
LIMPIEZA Y DESINFECCION			
Pisos, paredes, puertas, ventanas y utensilios están limpios	1		
Productos utilizados para la limpieza están fuera del área de cocina	1		
CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES			
Tienen programas para el control de insectos y roedores	1		
Utilizan plaguicidas autorizados y los guardan adecuadamente	1		
Toman medidas para proteger alimentos y utensilios antes y después de los desinfectantes	1		
SALUD DEL MANIPULADOR			
El personal es sometido a exámenes médicos	1		

Anexo N°3 Continuación.

ASPECTOS	MINIMO	PUNTUACION
Se observan personal con síntomas, lesiones secreciones visibles	1	
Se observa el aseo personal ropa protectora, cubrecabezas y calzado correcto	1	
Conservan las uñas limpias y recortadas y sin esmalte	1	
El personal está capacitado con GMP(Manipulación higiénica de alimentos)	1	
CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS		
El material está debidamente separado(crudo/cocido)	1	
Tienen utensilios diferentes para los preparados y crudos	1	
ALMACENAMIENTO		
Poseen un lugar apropiado para el almacenamiento de los alimentos	1	

Puntuación:

- Hasta 5 puntos: condiciones inaceptables, urgente hacer correcciones
- 5 – 7 puntos: condiciones deficientes, necesita hacer correcciones
- 7 – 8 puntos: condiciones regulares, mejorar condiciones
- 8 – 10 puntos: buenas condiciones, hacer algunas correcciones

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.

ANEXO N°4

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA.

Fecha: _____	Nombre del Analista: _____
Lugar: _____	
Hora de Muestreo: _____	Responsable del Análisis: _____
Temperatura de Muestreo: _____	
Análisis Requerido: _____	

Figura N°18 Identificación de la muestra.

ANEXO N°5

**PREPARACION DE LA MUESTRA Y ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LOS
DOS CAFETINES DE LOS CENTROS ESCOLARES DE LA ZONA
METROPOLITANA DE SAN SALVADOR**

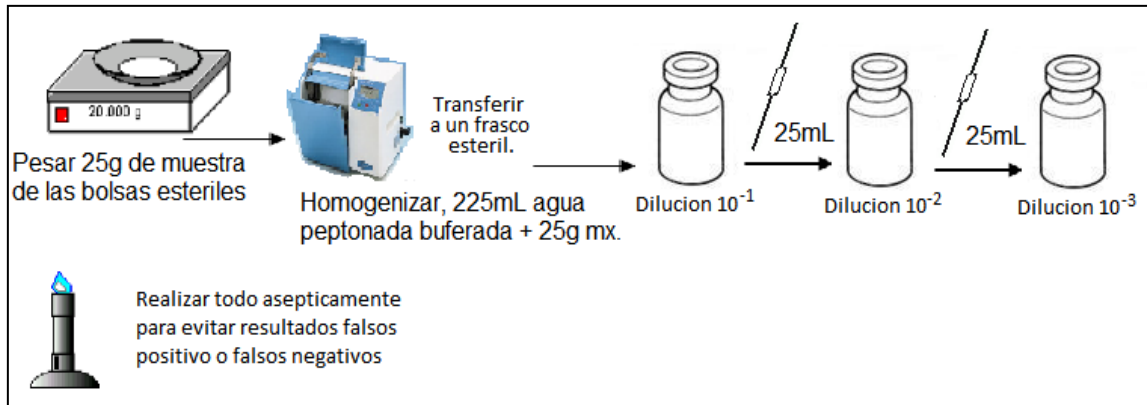


Figura N° 19. Preparación de muestras/ diluciones.

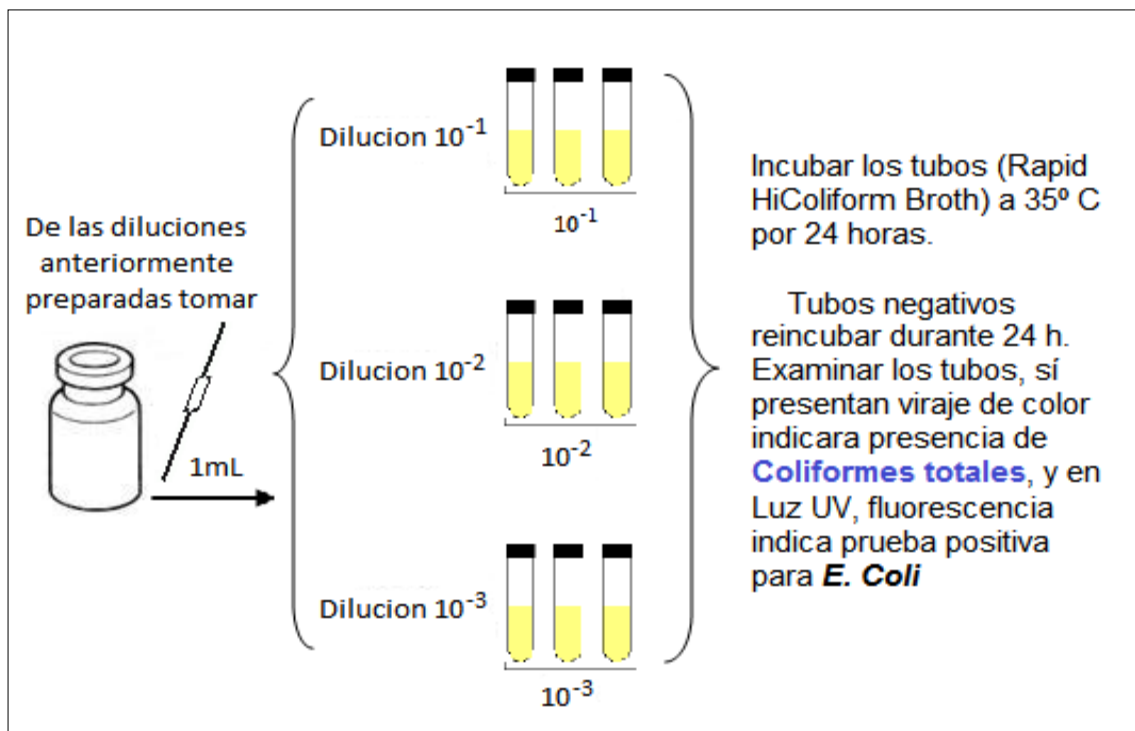


Figura N° 20. Prueba presuntiva para Coliformes totales.

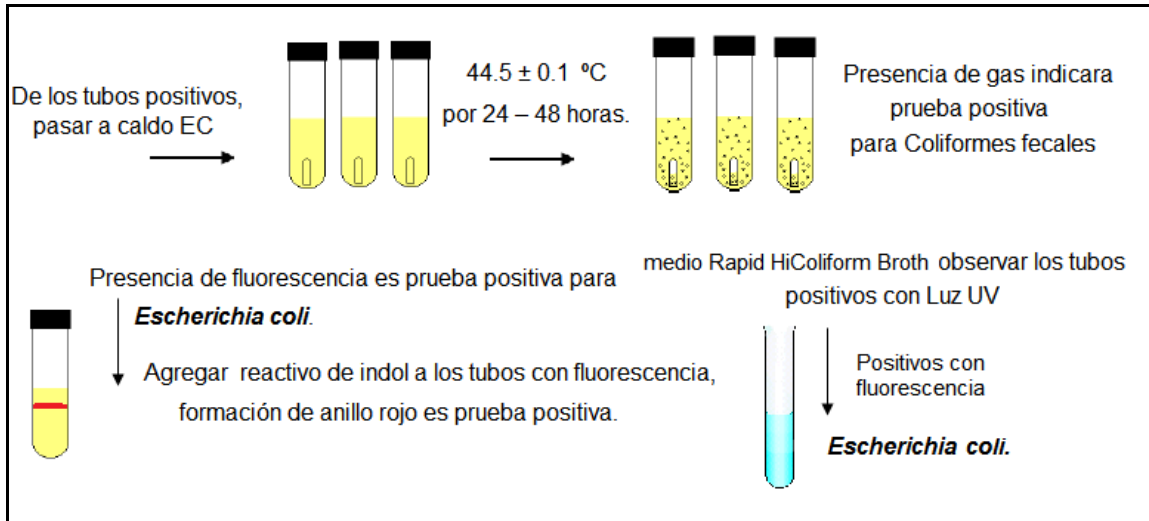


Figura N°21. Prueba confirmativa para **Coliformes fecales** y ***Escherichia coli***.

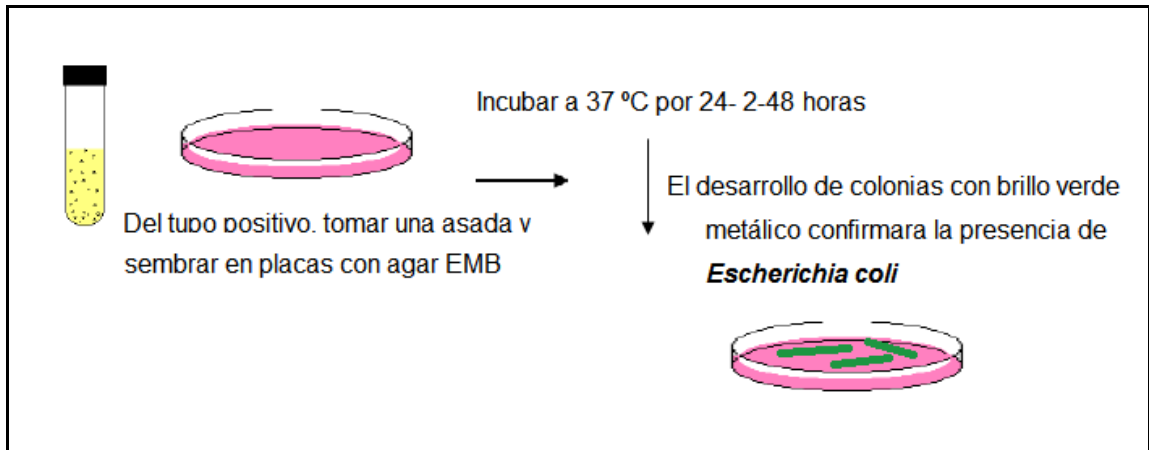


Figura N°22. Prueba confirmativa para ***Escherichia coli***. En manipulador de alimento.

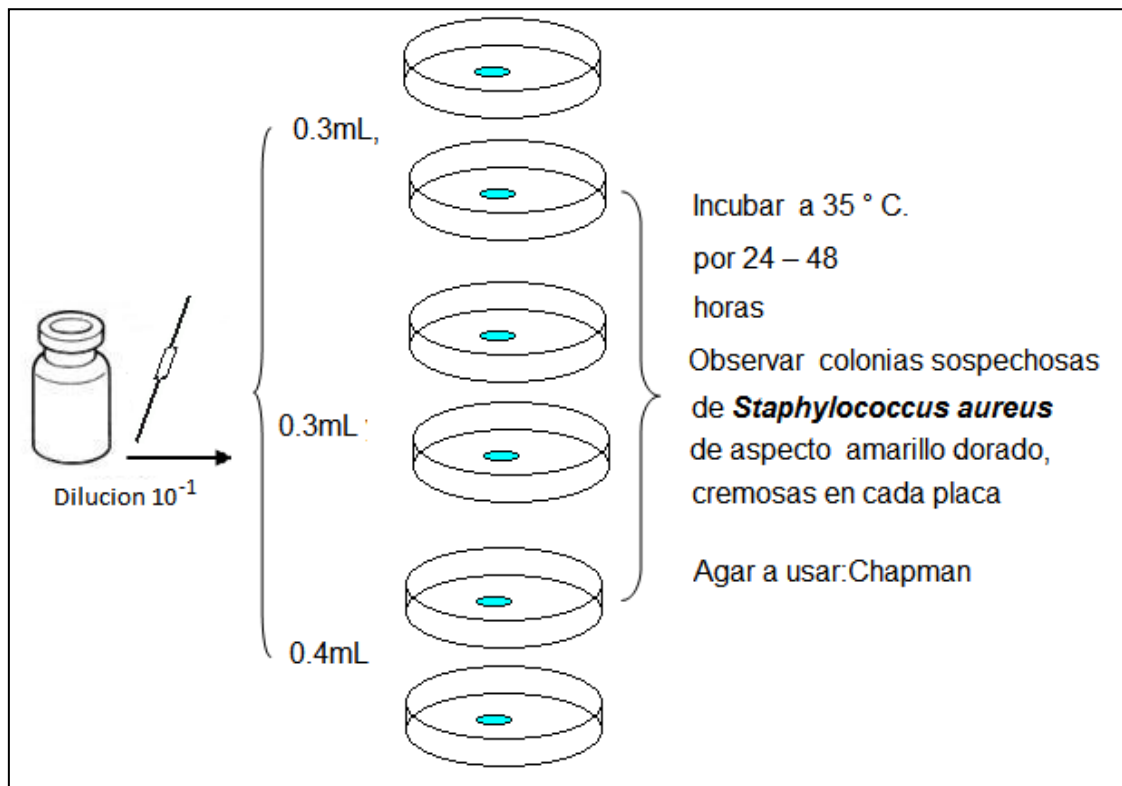


Figura N°23 Determinación de ***Staphylococcus aureus***.

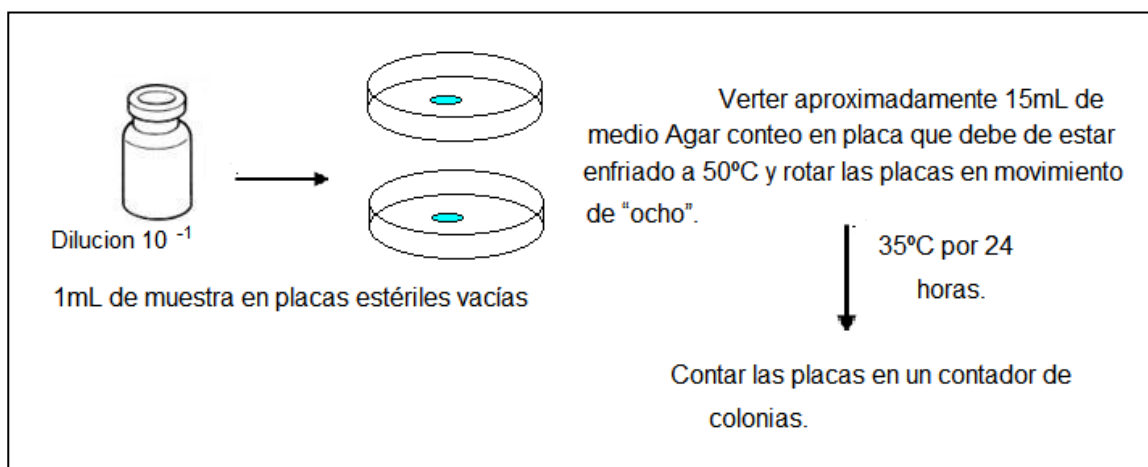


Figura N°24. Pruebas de la Coagulasa.

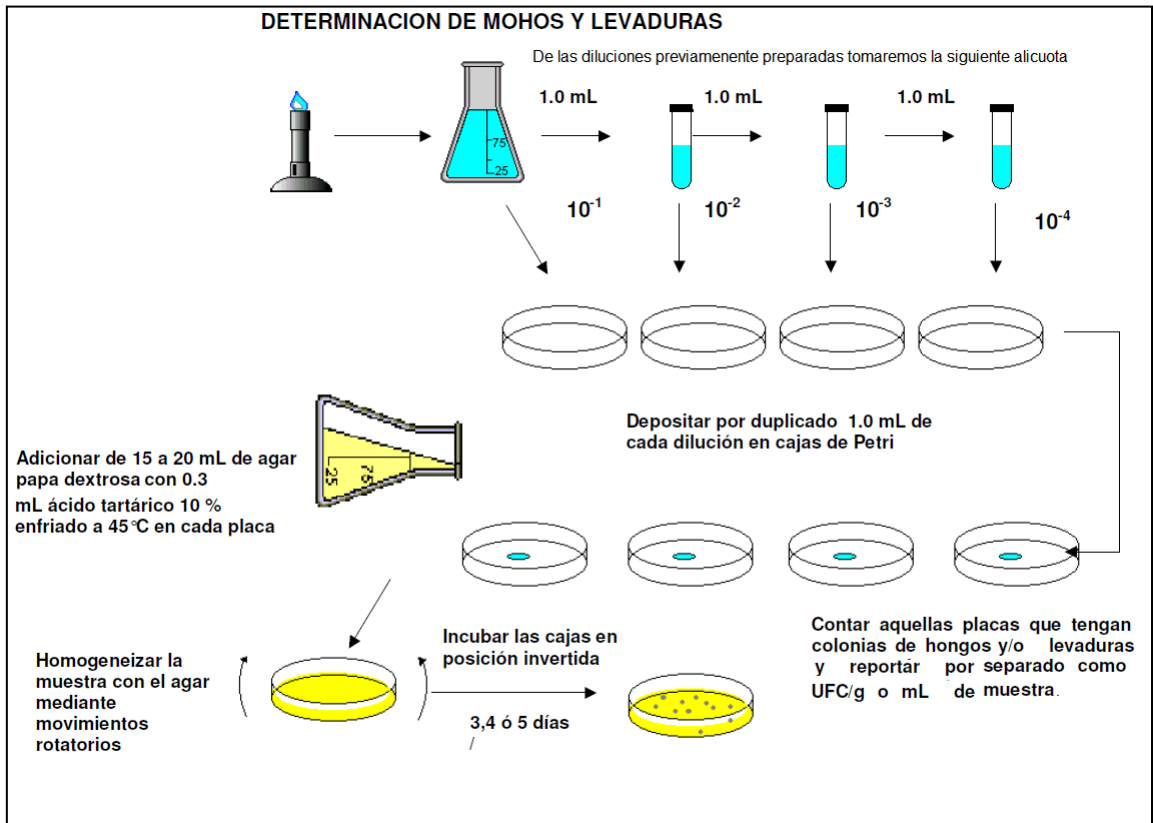


Figura N°25. Prueba para **Mohos y Levaduras**.

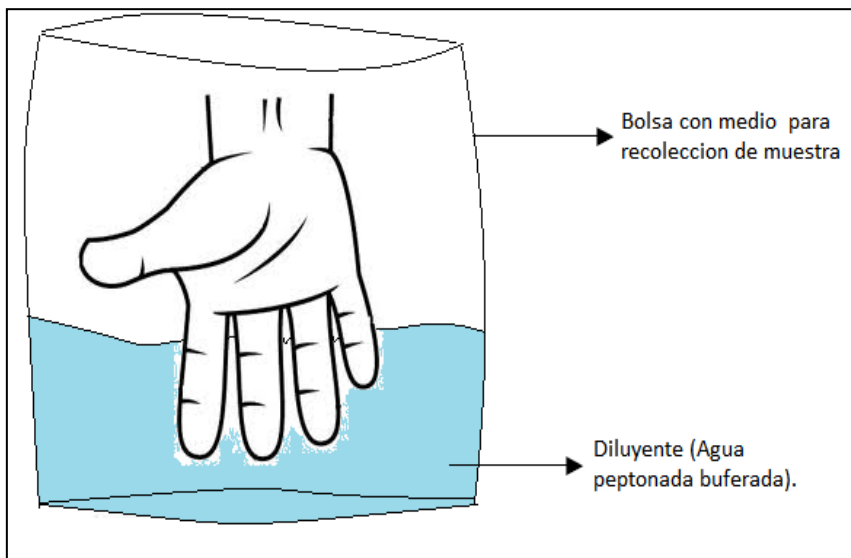


Figura N°26. Técnica para toma de muestra del manipulador.

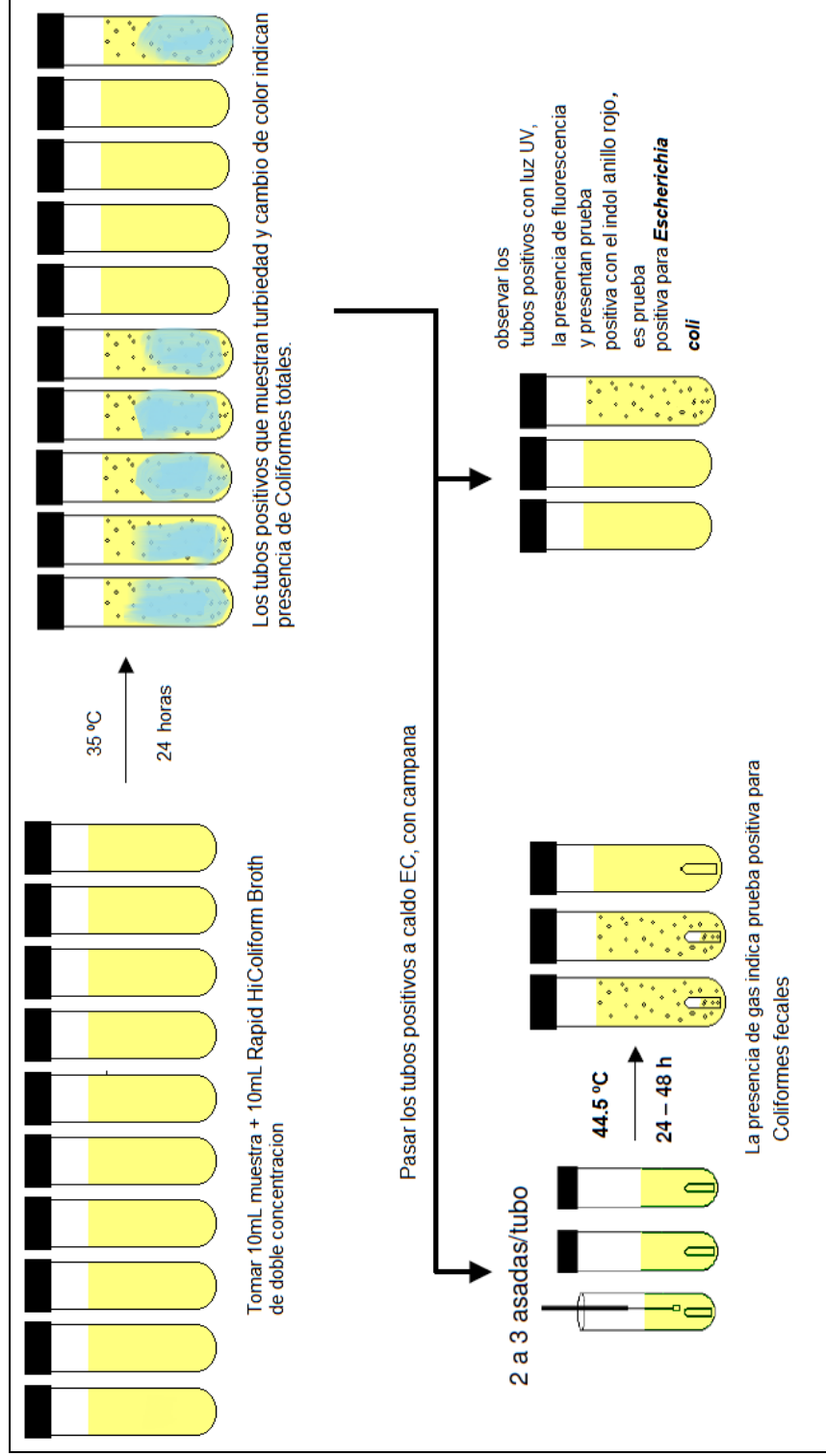


Figura N° 27. Determinación del NMP en agua, refrescos y hielo.

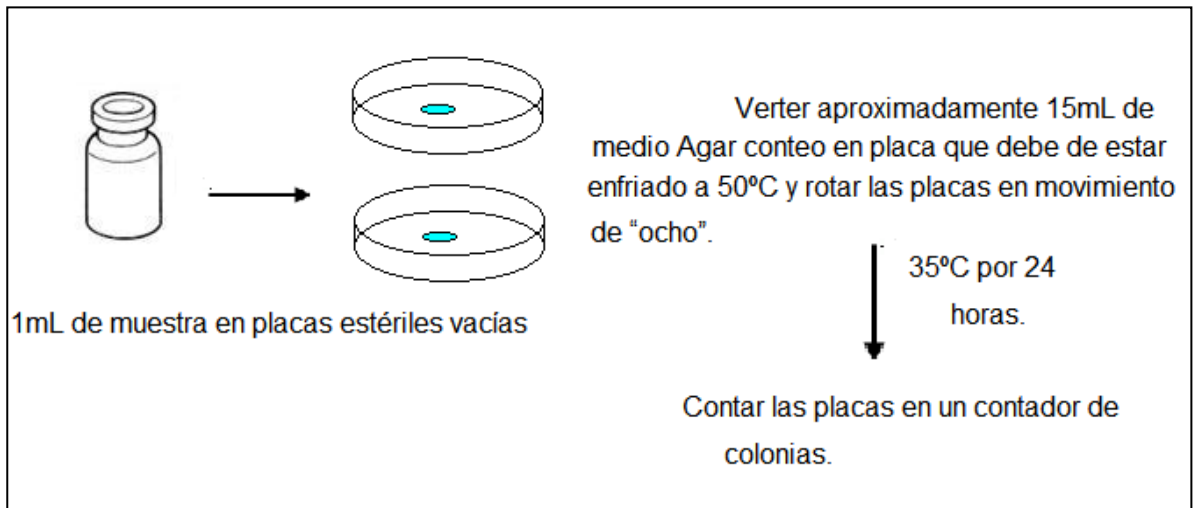


Figura N° 28. Recuento de Bacterias Heterótrofas en placa.

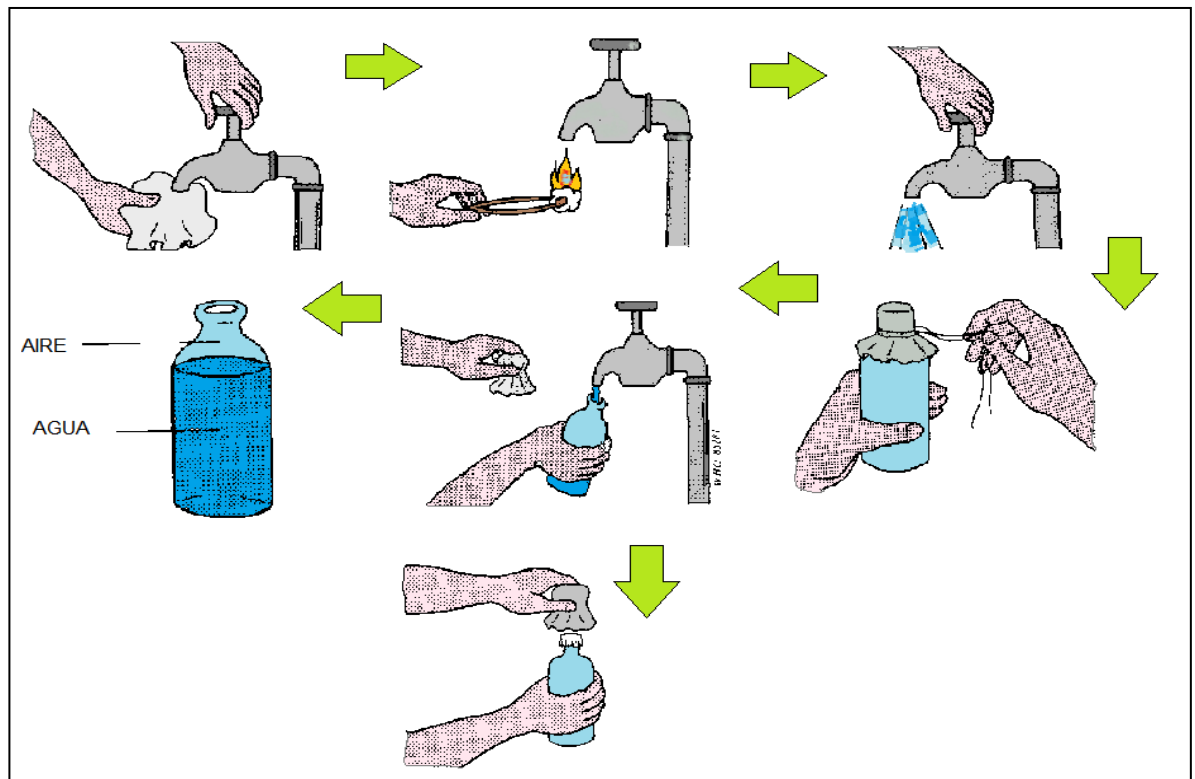


Figura N°29. Toma de muestra de agua.

ANEXO N°6
PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS SEGUN RTCA 67.04.50:08

Tabla N° 22 Parámetros Microbiológicos según RTCA 67.04.50:08

4.0 Grupo de Alimento: Frutas y Vegetales. (Incluidos hongos y setas, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas y áloe vera), algas marinas y nueces y semillas Esta categoría principal se divide en dos categorías: 04.1 (Frutas) y 04.2 (Hortalizas (incluidos hongos y setas, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas y áloe vera), algas marinas y nueces y semillas). Cada una de estas categorías se divide a su vez en Subgrupos para productos frescos y elaborados.

4.1 Subgrupo del alimento: Frutas y vegetales frescos

Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
<i>Salmonella spp</i> /25 g	10	C	Ausencia
Coliformes fecales	5		93 NMP/g
<i>Escherichia coli</i>	10		< 3 NMP/g
<i>Listeria monocytogenes</i> /25 g (solo para vegetales)	10		Ausencia

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 (08.1) y elaborados (08.2 y 08.3).

8.2 Subgrupo del alimento: Productos cárnicos cocidos y curados (embutidos)

Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
<i>Coliformes fecales</i>	5	A	<3 NMP/g
<i>Salmonella spp</i> /25 g	10		Ausencia
<i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	10		Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	8		10 ² UFC/g
<i>Clostridium perfringens</i>	6		10 ² UFC/g

18. Categoría de Alimento: Alimentos autóctonos

18.1 Subgrupo del alimento: Tamales

Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
<i>Coliformes fecales</i>	6	B	9.4 NMP/g
<i>Salmonella spp</i> /25 g	10		Ausencia

Tabla N°22. Continuación

18.2 Subgrupo del alimento: Tortillas (trigo, maíz)			
Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
<i>Coliformes fecales</i>	5	B	9.4 NMP/g
<i>Salmonella spp/25 g</i>	10		Ausencia

ANEXO N° 7.

**Tabla N° 23 Límites máximos permisibles para la calidad del agua según
NSO 13.07.01.08.**

Parámetros	Límite máximo permisible		
	Técnicas		
	Filtración por membrana	Tubos múltiples	Placa vertida
Bacteria Coliformes totales	0 UFC/100mL	<1,1 NMP/100mL	-----
Bacterias Coliformes fecales o termotolerantes	0 UFC/100mL	<1,1 NMP/100mL	-----
<i>Escherichia coli</i>	0 UFC/100mL	<1,1 NMP/100mL	-----
Conteo de bacteria heterótrofas y aerobias mesófilas.	100 UFC/100mL	-----	100 UFC/mL
Organismos patógenos	Ausencia		

ANEXO N°8

Tabla N° 24 Límite Microbiológico para Pupusas según NSO 67.45.02:06

	Pupusas precocidas	Pupusas crudas
<i>Salmonella sp</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
Coliformes totales NMP/g	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g
Presencia de Mohos y Levaduras	10 UFC/g Máximo	100 UFC/g Máximo
Recuento Total de Bacterias	10 ⁴ UFC/g Máximo	10 ⁶ UFC/g Máximo

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

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

ANEXO Nº 9.

Tabla Nº25. Por 3 tubos cada uno a 0,1, 0,01 y 0,001 g inóculos, el NMP por gramo y de confianza del 95 por ciento ⁽²¹⁾.

Tubos positivos			NMP / g	Limite de Confianza		Tubos positivos			NMP / g	Limite de Confianza	
0.10	0.01	0.001		Bajo	Alto	0.10	0.01	0.001		Bajo	Alto
0	0	0	<3,0	-	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	> 1100	420	-

ANEXO N° 10

Tabla N°26. Para 10 tubos de 10 ml inóculos, el NMP por 100 ml y de confianza del 95 por ciento ⁽²¹⁾.

Tubos positivos	NMP/100ml	Limite de Confianza	
		Bajo	Alto
0	<1,1	-	3.3
1	1.1	0.05	5.9
2	2.2	0.37	8.1
3	3.6	0.91	9.7
4	5.1	1.6	13
5	6.9	2.5	15
6	9.2	3.3	19
7	12	4.8	24
8	16	5.9	33
9	23	8.1	53
10	> 23	12	-

ANEXO Nº11.

**TABLAS Y GRAFICOS SOBRE INFORMES EPIDEMIOLOGICOS 2002-2009
Y 2009-2010 SOBRE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES,**

Tabla N° 27 Informe Epidemiológico enfermedades gastrointestinales, Ministerio de Salud - El Salvador. 2002- 2009.

Diagnostico / número de casos	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Amibiasis	135,247	128,380	129,062	130,678	126,678	102,485	97,603	76,606
Giardiasis	44,156	41,181	42,487	41,705	39,881	28,388	26,038	19,055
Uncinariasis	6,178	5,008	4,699	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Infección cestodos	3,840	5,008	2,162	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Helmintiasis	s.d.	s.d.	s.d.	11,193	15,569	10,185	8,460	7,289
Cólera	0	0	0	0	0	0	0	0
Shigelosis	463	248	147	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Fiebre Tifoidea y paratifoidea	1,296	1,385	1,509	764	664	537	403	311
Salmonelosis	1,171	1,021	1,055	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Infección de <i>Escherichia coli</i>	552	286	840	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Diarrea, enteritis y Gastroenteritis	365,209	348,941	379,883	379.529	384,354	279,077	264,040	206,926

**Tabla N° 28 Informe Epidemiológico enfermedades gastrointestinales
Ministerio de Salud - El Salvador. Informe de labores 2009-
2010.**

Enfermedades Gastrointestinales	Diagnostico	Infantil< 10 años		Adolescente 10 a 19 años		Adulto 20 – 59 años		Adultos mayores		Total
		m	f	m	f	m	f	m	f	
	Amibiasis	12,67 3	13,1 04	5,48 4	8,295	8,57 6	22,3 79	1,91 4	4,1 81	76,606
	Cólera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diarreas, Enteritis y gastroenteritis	65,11 6	56,7 79	6,38 6	7,499	24,2 19	34,4 06	4,76 3	7,7 58	206,92 6
	Fiebre Tifoidea	30	22	35	48	66	84	8	18	311
	Giardiasis	5,314	5,29 5	1,45 2	1,897	1,19 3	3,13 0	227	547	19,055
	Helmintiasis	1,630	1,70 1	659	850	558	1,46 3	149	279	7,289

Casos enfermedades gastrointestinales periodo 2002-2009

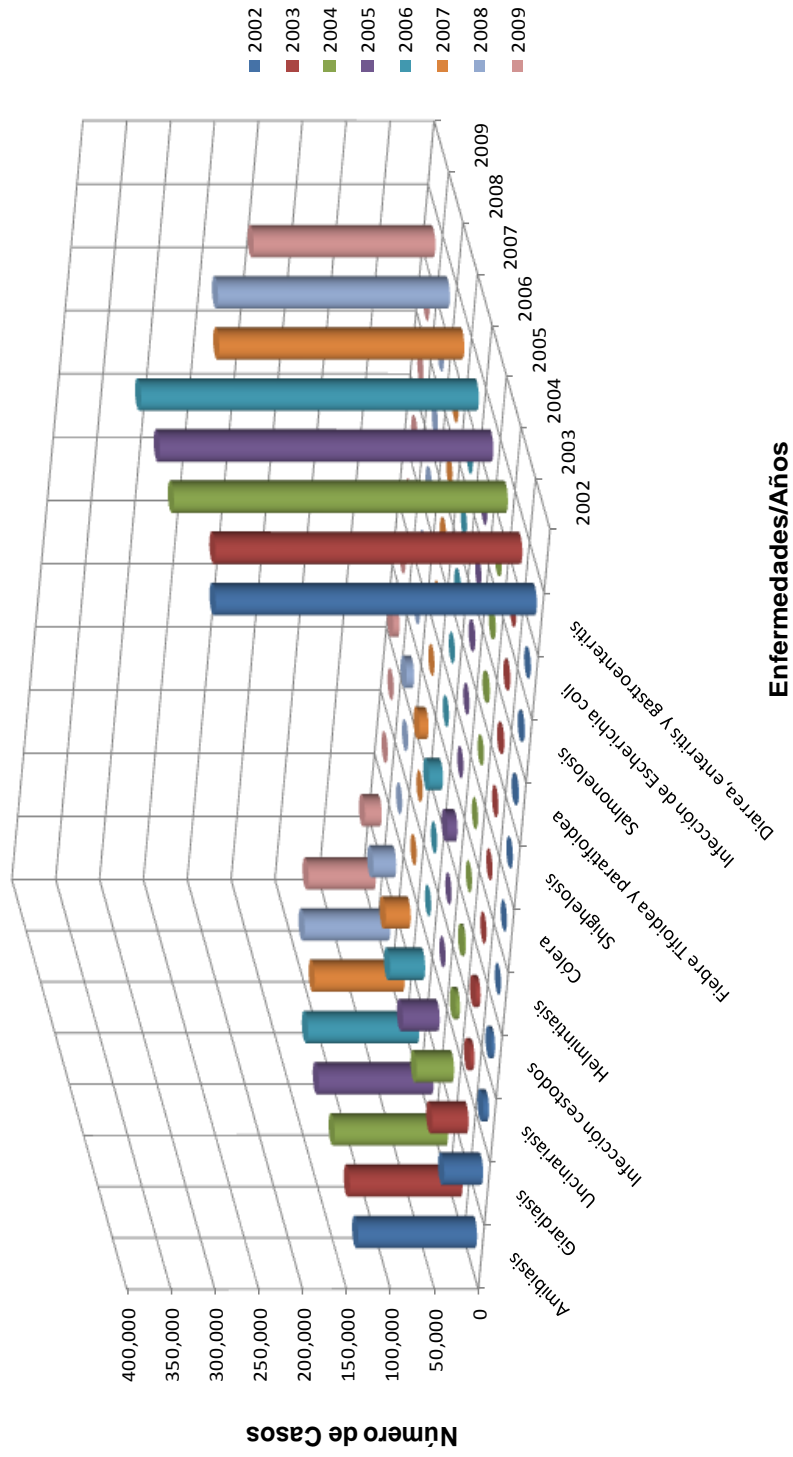
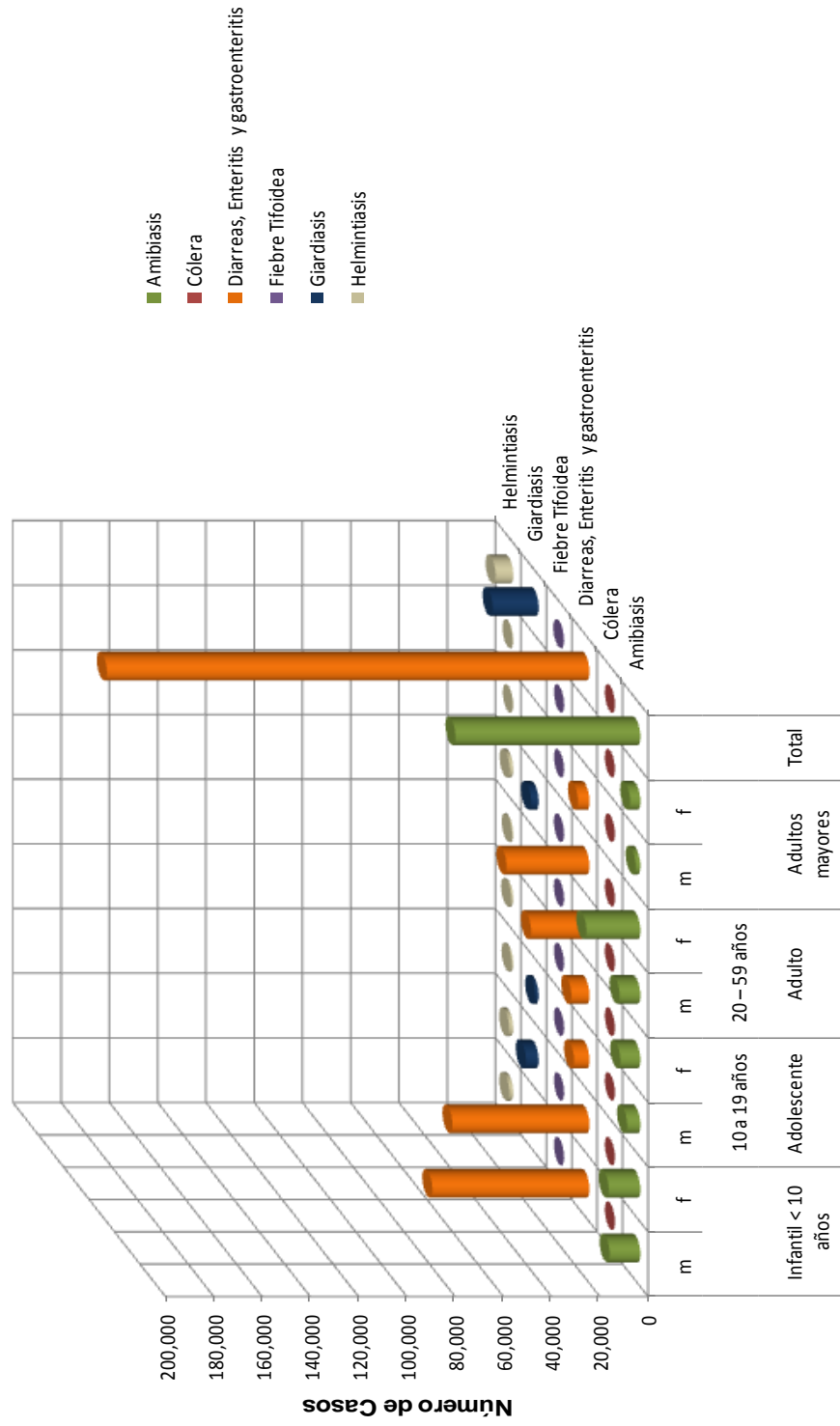


Figura N° 30 Resumen informe epidemiológico, Grupo de enfermedades gastrointestinales atendidas en El Salvador 2002- 2009.

Caso de enfermedades gastrointestinales por edad y genero. 2009-2010



Total de personas por edad y genero

Figura N° 31 Casos de enfermedades atendidas por enfermedades gastrointestinales. El Salvador

2009-2010

ANEXO N°12

**FIGURAS DE CHARLAS IMPARTIDAS EN LOS CENTRO ESCOLARES INSTITUTO ALBER CAMUS Y LICEO
EVANGELICO DE SAN SALVADOR.**



Figura Nª 32 Población asistente de manipuladores del cafetín del Instituto Albert Camus en charla de Buenas Prácticas Higiénicas.



Figura Nª33 Expositor de la charla Buenas Prácticas Higiénicas impartida a los manipuladores del cafetín del Instituto Nacional Albert Camus.



Figura N°34 Expositores de la charla Buenas Prácticas Higiénicas impartida a los manipuladores del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador



Figura n° 35. Manipuladores en capacitación sobre Buenas Prácticas Higiénicas en centro escolar Liceo Evangélico de San Salvador.

ANEXO Nº13

**FIGURAS DE LOS ANALISIS REALIZADOS A LOS ALIMENTOS DE LOS
CAFETINES ESCOLARES Y MANIPULADORES**



Figura N° 36. Muestras de alimentos (Ensaladas y frutas positivos para coliformes totales y *Escherichia coli*.

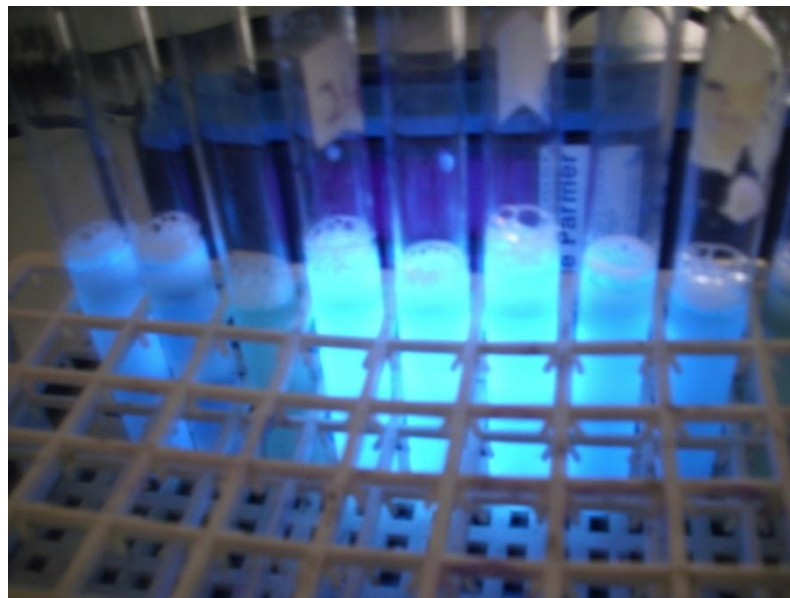


Figura N° 37. Muestras de alimentos positivas en luz UV con fluorescencia característico para *E. Coli*

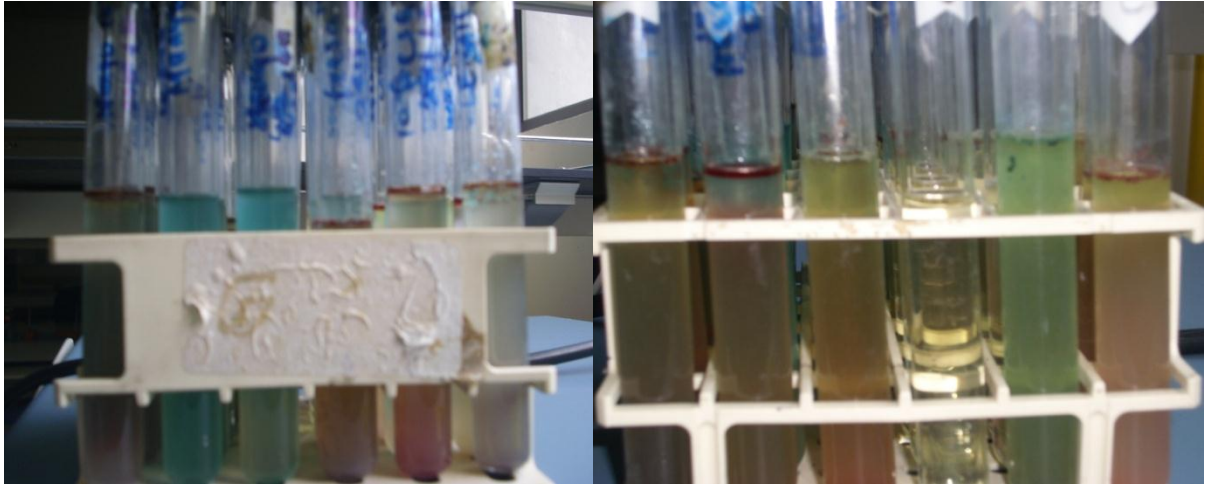


Figura N°38. Tubos positivos para *Escherichia coli*. y coliformes fecales de muestras de sándwich de Jamón, tortas de Carne.

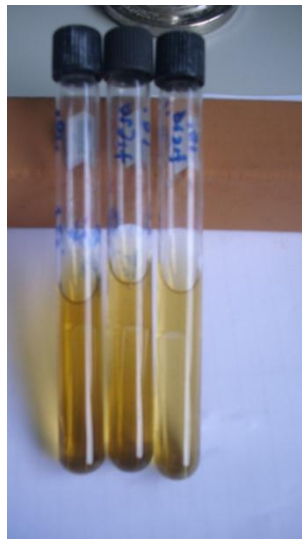


Figura N°39. Tubos negativos de caldo EC, para detección de Coliformes fecales.

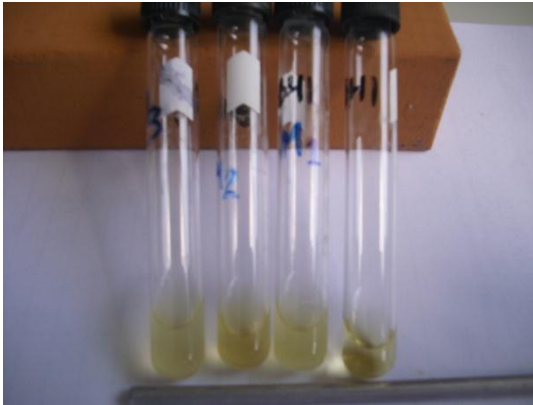


Figura N°40. Tubos de BHI positivos con turbiedad de diferentes muestras evaluadas

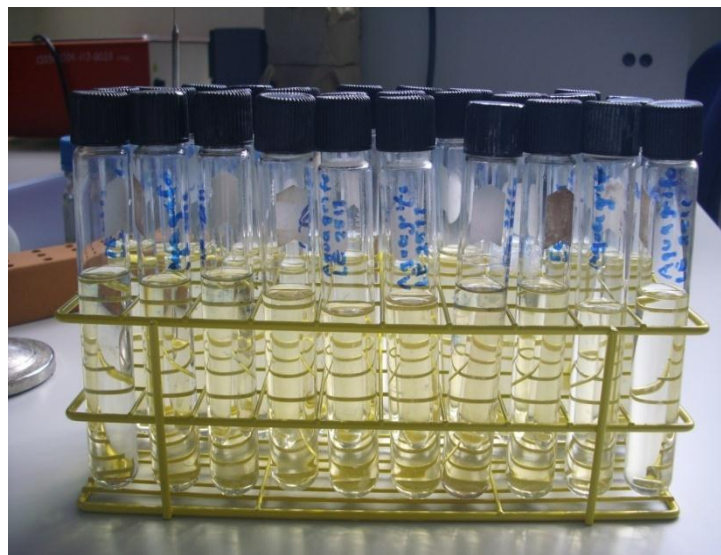


Figura N° 41 Tubos con resultado negativo de Caldo Rapid Hicoliform Broth de muestras de agua de grifo.

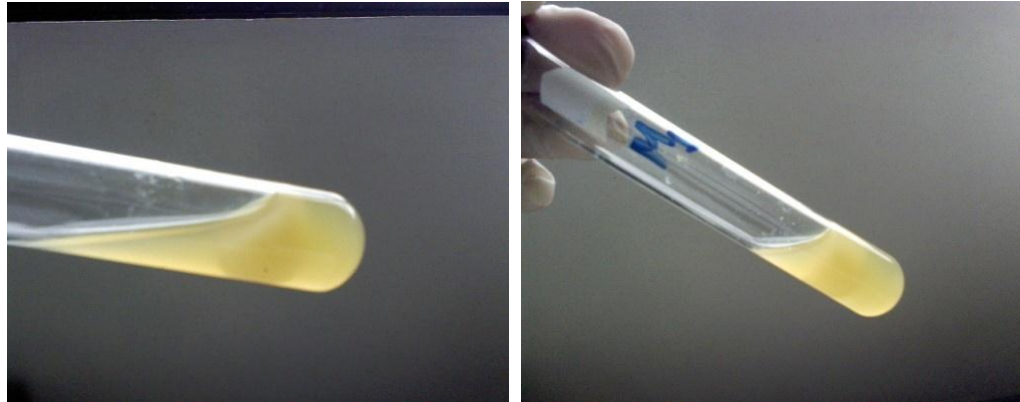


Figura N° 42. Tubo de plasma con resultado positivo con coagulo característico para *Staphylococcus aureus* de muestra de manipuladores.

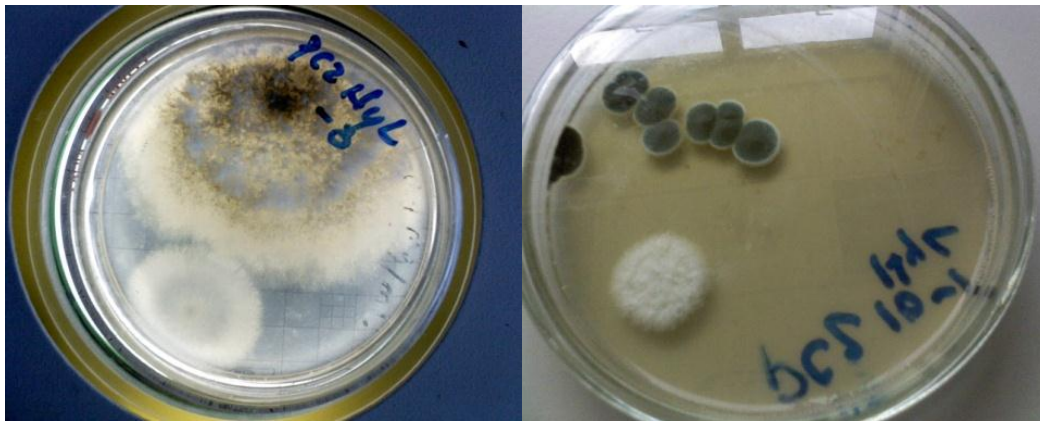


Figura N° 43. Placa con hongos y levaduras de muestras de pupusas.

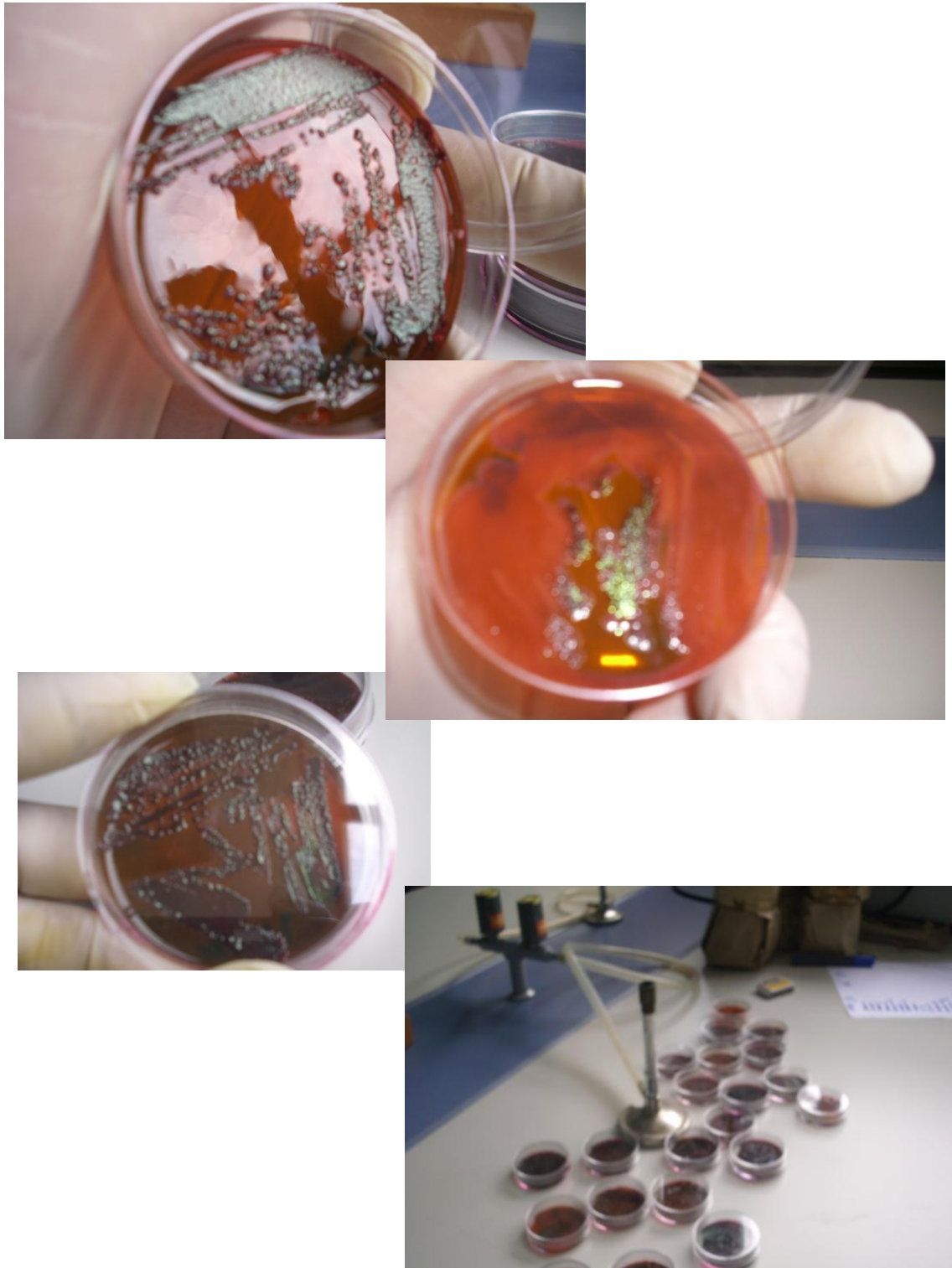


Figura N° 44. Placas EMB positivas para *E. coli*

ANEXO N°14

FOTOGRAFIAS CAFETINES ESCOLARES EVALUADOS.



Figura N°45. Cafetines Escolares Evaluados.

ANEXO N° 15

LISTAS DE ASISTENCIA DE MANIPULADORES DE LOS CAFETINES DE
LOS CENTROS ESCOLARES EVALUADOS.









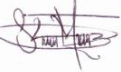
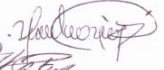

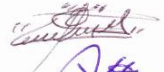


- 1.- Jesús Asvaldo Jiménez Sánchez 
- 2.- Lidmira del Carmen Sandoz Rojas 
- 3.- María Isabel Sánchez de Jiménez 
- 4.- José Aristides ✓ 
- 5.- BORIS RENÉ GONZÁLEZ CASTRO 
- 6.- María Auxiliadora Hernández 
- 7.- Wandi Marisol Torres 
- 8.- Eusebio Cece Urquilla 
- 9.- Sandra Marilú Rodríguez Martínez 
- 10.- Fatima Yessenia Diaz Vazquez 
- 11.- Verónica del Carmen Meriuar 
- 12.- Cecibel del Carmen Castro 
- 13.- Juan Francisco Calles 
- 14.- José Aristides Guzmán Rodríguez 

Figura N° 46 Lista de asistencia manipuladores del cafetín del Instituto Albert Camus.

ANEXO N°14 Continuación.

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| 1.- Yanet Igdalia Flamenco | Y. Flamenco |
| 2.- Marta Marixa Flamenco | M. Flamenco |
| 3.- Adela Raquel Mejía | Adela |
| 4.- Edida Guadalupe Dimas | Edida |
| 5.- Juan Ricardo Dimas | Juan |
| 6.- Salvina Maribel Leiva | Salvina |
| 7.- Gloria Elizabeth González | G. González |

Figura N° 47 Lista de asistencia manipuladores del cafetín del Liceo Evangélico de San Salvador.

ANEXO N°16

**CONSTANCIAS EXTENDIDAS POR LOS CENTROS ESCOLARES
EVALUADOS SOBRE EL TRABAJO REALIZADO.**



INSTITUTO NACIONAL "ALBERT CAMUS"

Calle San Antonio Abad N° 1467, S.S. Telf. 2225-0110
Correo in.albertcamus@gmail.com

LA INFRASCrita DIRECTORA DEL INSTITUTO NACIONAL "ALBERT CAMUS",
DE ESTA CIUDAD.

HACE CONSTAR:

Que los estudiantes **RIGOBERTO ERNESTO MONTALVO Y EDGAR NATANAEL RIVERA LEIVA**, de La Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Nacional de El Salvador, Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) por su colaboración en Análisis y Muestreo en Alimentos en las Cafeterías de nuestra institución y Charlas de BUENAS PRACTICAS HIGIENICAS. Por lo que realizaron un excelente trabajo de lo cual estamos muy agradecidos por su destacada colaboración.

Y para los usos que los interesados estimen conveniente se le extiende la presente en la Ciudad de San Salvador, a los tres días del mes de Noviembre de dos mil once.



Dorys del Carmen García de Castilla
Directora.

Figura N°48 Constancia extendida por Instituto Nacional Albert Camus.



LICEO EVANGÉLICO DE SAN SALVADOR

SERVICIOS EDUCATIVOS EVANGÉLICOS S.A DE C.V.
NIT 0614-131191-105-2

"Excelencia en educación desde una perspectiva cristiana"

A QUIEN CORRESPONDA:

El Suscrito Director General del Liceo Evangélico de San Salvador HACE CONSTAR: Que los estudiantes **EDGAR NATANAEL RIVERA LEIVA Y RIGOBERTO ERNESTO MONTALVO** de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Nacional de El Salvador, Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), realizaron en esta institución educativa el análisis y muestreo de alimentos en la cafetería del Liceo Evangélico, así mismo impartieron la charla denominada Buenas Prácticas Higiénicas a las personas encargadas del cafetín y autoridades de la institución. Al concluir la investigación hizo la entrega de los resultados obtenidos; trabajo realizado de manera excelente y por el cual las autoridades del Liceo están altamente agradecidas.-

Y para los usos que se estime convenientes, se extiende la presente en San Salvador, a los ocho días del mes de noviembre de dos mil once.-



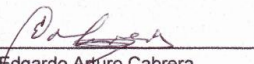

Edgardo Arturo Cabrera
Director General

Figura N°49 Constancia extendida por el Liceo Evangélico de San Salvador.