

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



**ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS QUE SE PREPARAN Y
CONSUMEN EN EL CENTRO DE ATENCION A ANCIANOS “SARA
ZALDIVAR”**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR
PAZ BRENDA NOEMY CHAVEZ ALAS
KRICIA MIREYDA REINOSA MENDOZA**

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

JUNIO, 2011

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

DECANO

LIC. SALVADOR CASTILLO ARÉVALO

SECRETARIA

MSc. MORENA LIZETTE MARTÍNEZ DE DÍAZ

COMITÉ DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

COORDINADORA GENERAL

Licda. María Concepción Odette Rauda Acevedo

ASESORAS DE ÁREA DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS, MICROBIOLÓGICO

MSc. María Evelin Sánchez de Ramos

MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez

DOCENTE DIRECTORA

MSc. Coralia de los Ángeles González de Díaz

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso por habernos guiado, dándonos espíritu de fortaleza y confianza para lograr nuestros propósitos y así poder culminar exitosamente nuestra carrera.

A nuestros padres quienes a lo largo de nuestras vidas nos han apoyado y motivado a nuestra formación académica, creyendo en nosotras en todo momento sin dudar de nuestras habilidades.

Al comité de trabajo de graduación: Coordinadora general, Licda. Odette Rauda, asesoras de área: MSc. María Evelyn Sánchez de Ramos, MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez, docente directora: MSc. Coralia de los Ángeles González de Díaz, por orientarnos a lo largo de la realización de este proyecto ya que es el resultado del esfuerzo conjunto de todas las que formamos el grupo de trabajo.

Al Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), por prestarnos las instalaciones y permitirnos desarrollar nuestro trabajo de investigación.

A nuestros profesores a quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad de El Salvador la cual abrió sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Brenda y Kricia

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso y a la Virgen María, por llevarme siempre a su lado brindándome su protección e iluminación, llenándome de alegría, gozo y dándome fortaleza para continuar en cada etapa de mi vida.

A mis queridos padres Gloria de Chávez y Leopoldo Chávez, quienes son pilares fundamentales en mi vida, ya que han velado por mi bienestar y educación, siendo mí apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba. Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

A mis hermanos Herberth, Rony y Mauricio por ser mis amigos incondicionales apoyándome en todo momento ya que siempre han estado cuando los he necesitado, gracias por cuidarme, ayudarme y por ser siempre parte de la alegría de mi vida.

A mi esposo Yovany gracias, porque su amistad va más allá de un simple apoyo y compañía, por ser la palabra de aliento o alegría que he necesitado, por su constante dedicación y ayudarme a concluir esta meta tan importante.

A mi compañera de tesis porque en esta armonía grupal lo hemos logrado

Paz Brenda Noemy Chávez de Hernández

DEDICATORIA

A Dios, por haber sido siempre mi consuelo, refugio y pronto auxilio en cada uno de los momentos de mi vida. Por haberme guiado a lo largo de toda mi carrera y ahora me permite finalizarla exitosamente.

A mi padre Juan Antonio Reinoso por darme su amor, apoyo y comprensión incondicional a lo largo de mi vida y carrera. Por sus palabras de fortaleza, orientación y motivación que extraño demasiado y que nunca olvidaré. Gracias papi por ser como fuiste y por esforzarte día a día por nosotros.

A mi madre Virginia Mendoza y hermano Douglas Reinoso por brindarme su apoyo y permitirme salir adelante con mucho esfuerzo.

A mi hermana Stefany Reinoso por apoyarme en todos mis momentos de dificultad, por estar ahí siempre, y por ser mi mejor amiga.

A mis amigas y amigos por sus palabras de aliento que llegaron justo en el momento preciso.

A Brenda, mi compañera de tesis. Gracias por tu amistad, apoyo y comprensión.

Kricia Mireyda Reinoso

ÍNDICE

Nº de página

Resumen	
Capítulo I	
1.0 Introducción	xxvi
Capítulo II	
2.0 Objetivos	29
Capítulo III	
3.0 Marco teórico	31
3.1 Generalidades del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”	31
3.1.1 Lugar de cocina del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”	32
3.1.1.1 Ubicación del área de cocina	32
3.1.1.2 Descripción de las áreas que corresponden a la cocina	32
3.1.1.3 Alimentos que se elaboran y consumen	33
3.2 Generalidades de alimentos	33
3.2.1 Características y especificaciones de los alimentos	34
3.2.2 Características organolépticas	34
3.2.3 Características microbiológicas	35
3.3 Generalidades sobre buenas prácticas higiénicas	36

3.3.1 Higiene personal	37
3.3.2 Enfermedades contagiosas	38
3.3.3 Equipos y utensilios	39
3.3.4 Instalaciones del área de cocina	40
3.3.4.1 Vías de acceso	40
3.3.4.2 Patios	40
3.3.4.3 Edificios	41
3.3.4.4 Pisos	41
3.3.4.5 Pasillos	42
3.3.4.6 Paredes	42
3.3.4.7 Techos	42
3.3.4.8 Ventanas	43
3.3.4.9 Puertas	43
3.3.4.10 Fuente de iluminación	43
3.3.4.11 Ventilación	44
3.4 Fuente y mecanismo de contaminación	44
3.4.1 Por las verduras y por las frutas	44
3.4.2 Por los animales	45
3.4.3 Por las aguas residuales	45
3.4.4 Por el suelo	46
3.4.5 Por el agua	46
3.4.6 Por el aire	47

3.4.6.1	Origen de los microorganismos del aire	47
3.4.6.2	Clases de microorganismos existentes en el aire	48
3.4.6.3	Carga microbiana del aire	48
3.4.6.4	Tratamiento del aire	49
3.4.7	Durante su manipulación y tratamiento	49
3.5	Enfermedades asociadas al consumo de alimentos contaminados	50
3.5.1	Por qué transmiten enfermedades los alimentos	50
3.5.2	Tipos de enfermedades de transmisión alimentaria	51
3.5.2.1	Intoxicaciones alimentarias	51
3.5.2.2	Infecciones alimentarias	51
3.5.2.3	Toxiinfecciones alimentarias	51
3.5.3	Principales causas de aparición de las enfermedades alimentarias	52
3.5.3.1	Manipulación y conservación incorrecta de alimentos y platos preparados	53
3.5.3.2	Contaminación cruzada entre productos crudos y alimentos cocinados	54
3.5.3.3	Contaminación debida a equipos y manipula- dores infectados	54
3.5.4	Causas de contaminación o multiplicación bacteriana en los alimentos.	55

3.5.5 Alimentos de alto riesgo	56
3.5.6 Gérmenes que provocan las toxiinfecciones alimentarias	56
3.6 Como evitar la contaminación de los alimentos	56
3.6.1 Limpiar	57
3.6.2 Separar	57
3.6.3 Cocinar	58
3.6.4 Enfriar	59
3.7 Generalidades de microorganismos contaminantes de los alimentos	60
3.7.1 Microorganismos indicadores	61
3.7.2 Bacterias mesófilas aerobias (BMA)	62
3.7.3 Generalidades de los coliformes totales	64
3.7.3.1 Clasificación científica de los coliformes	64
3.7.3.2 Géneros que forman los coliformes	64
3.7.3.3 Caracteres bioquímicos de los coliformes	64
3.7.3.4 Hábitat del grupo coliforme	65
3.7.3.5 Significado de los coliformes en los alimentos	65
3.7.3.6 Propiedades de las bacterias coliformes en las alteraciones que experimentan los alimentos	66
3.7.3.7 Generalidades del subgrupo coliformes fecales	66
3.7.4 Generalidades de <i>Escherichia coli</i>	67

3.7.4.1	Características del género <i>Escherichia</i>	67
3.7.4.2	Clasificación científica	68
3.7.4.3	Hábitat de la <i>Escherichia coli</i>	69
3.7.4.4	Clasificación	69
3.7.4.5	Enfermedades producidas por <i>Escherichia coli</i>	70
3.7.5	Generalidades de la <i>Salmonella spp.</i>	70
3.7.5.1	Características de la <i>Salmonella spp.</i>	71
3.7.5.2	Clasificación científica	71
3.7.5.3	Hábitat de la <i>Salmonella spp.</i>	71
3.7.5.4	Clasificación	72
3.7.5.5	Enfermedades producidas por <i>Salmonella spp.</i>	73
3.7.5.5.1	Salmonelosis	73
3.7.5.5.2	Enteritis	74
3.7.5.5.3	Enfermedad sistémica	74
3.7.6	Generalidades de <i>Staphylococcus aureus</i>	75
3.7.6.1	Características del <i>Staphylococcus aureus</i>	75
3.7.6.2	Clasificación científica	77
3.7.6.3	Hábitat del <i>Staphylococcus aureus</i>	77
3.7.6.4	Clasificación	77
3.7.6.5	Enfermedades producidas por <i>Staphylococcus aureus</i>	78
3.8	Generalidades sobre mohos y levaduras	78

3.8.1	Los mohos	79
3.8.1.1	Características generales de los mohos	79
3.8.1.2	Caracteres de los cultivos	80
3.8.1.3	Propiedades fisiológicas	80
3.8.1.3.1	Necesidades de humedad	81
3.8.1.3.2	Necesidades de temperatura	81
3.8.1.3.3	Necesidades de oxígeno y pH	81
3.8.1.3.4	Necesidades nutritivas	82
3.8.2	Las levaduras	82
3.8.2.1	Características de los cultivos	82
3.8.2.2	Propiedades fisiológicas	83
3.8.2.2.1	Necesidades de humedad	83
3.8.2.2.2	Necesidades de temperatura	84
3.8.2.2.3	Necesidades de oxígeno y pH	84
3.8.2.2.4	Necesidades nutritivas	84
Capítulo IV		
4.0	Diseño metodológico	86
4.1	Tipo de estudio	86
4.2	Investigación bibliográfica	86
4.3	Investigación de campo	87
4.3.1	Universo	87
4.3.2	Muestra	87

4.3.3 Métodos e instrumentos de recolección de datos	87
4.3.4 Muestreo	87
4.4 Parte experimental	88
4.4.1 Procedimiento para el muestreo	90
4.4.2 Identificación de la muestra	92
4.4.3 Procedimiento para la preparación de las muestras	92
4.4.3.1 Para muestras del ambiente (placas dejadas al aire libre)	92
4.4.3.2 Para muestras de manipuladores (manos)	93
4.4.3.3 Para muestras de utensilios	93
4.4.3.4 Para muestras: lácteos, carnes, verduras y frutas	93
4.4.3.5 Para muestras: refrescos	94
4.4.3.6 Determinación y recuento de bacterias mesófilas aerobias para refrescos.	95
4.4.3.7 Determinación y recuento de bacterias mesófilas aerobias para agua.	96
4.4.3.8 Determinación y recuento de mohos y levaduras para refrescos y agua	96
4.4.3.9 Aislamiento de <i>Staphylococcus aureus</i>	97
4.4.3.9.1 Recuento de placas de <i>Staphylococcus aureus</i>	98
4.4.3.10 Prueba para coliformes totales	98

4.4.3.10.1 Para muestras de agua potable y refrescos	98
4.4.3.10.2 Para muestras de alimentos	98
4.4.3.10.3 Para muestras de utensilios (recuento)	99
4.4.3.11 Prueba para coliformes fecales	99
4.4.3.12 Prueba para <i>Escherichia coli</i>	100
4.4.3.13 Prueba para la determinación y recuento de <i>Escherichia coli</i> en alimentos.	100
4.4.3.14 Prueba para determinar presencia de <i>Escherichia coli</i> en utensilios.	101
4.4.3.15 Determinación de <i>Salmonella spp.</i>	101
Capítulo V	
5.0 Resultados y discusión de resultados	105
Capítulo VI	
6.0 Conclusiones	131
Capítulo VII	
7.0 Recomendaciones	134
Bibliografía	
Glosario	
Anexos	

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°

1. Análisis microbiológico realizado en cada muestra obtenida
2. Esquema de la distribución de las placas en el Centro de atención a Ancianos "Sara Zaldívar"
3. Procedimientos, determinaciones y pruebas para cada una de las muestras
4. Tabla del Número Más Probable (NMP) de microorganismos por gramo.
5. Índice NMP y límites de aceptación del 95 por 100 para distintas combinaciones de resultados positivos y negativos cuando se emplean 10 porciones de 10 mL.
6. Tablas de valores máximos admisibles en cada una de las determinaciones.
7. Lista de chequeo del área de cocina
8. Cuestionarios pre - charla para manipuladores sobre la aplicación de las buenas prácticas higiénicas.
9. Cuestionarios post - charla para manipuladores sobre la aplicación de las buenas prácticas higiénicas.
10. Cuestionario para el personal médico que labora en el Centro de Atención a Ancianos "Sara Zaldívar"

- 11.** Ubicación del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”
- 12.** Generalidades del Asilo “Sara Zaldívar”
- 13.** Tríptico impartido durante las charlas para manipuladores en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”.
- 14.** Resultados a presentar al personal encargado del área de cocina en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°	N° de página
1. Características generales de las materias primas en buen estado	34
2. Lista de chequeo de las condiciones higiénicas bajo las cuales se encuentra el área de cocina y los manipuladores en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar	107
3. Resultados del cuestionario pre charla dirigido al personal que labora en el área de cocina en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”	109
4. Resultados del cuestionario post charla dirigido al personal que labora en el área de cocina en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar	112
5. Resultados del cuestionario dirigido al personal médico en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”	113

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°	N° de página
1. Instalaciones del área de cocina del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”	108
2. Manipulación de diversos alimentos	110
3. Alimentos listos para ser servidos	111
4. Almacenamiento de utensilios en estantes y colgados.	115
5. Almacenamiento de productos y materia prima para la elaboración de alimentos.	116
6. Prueba para determinar presencia de <i>Escherichia coli</i> por método NMP en alimentos	118
7. Prueba para la determinación de <i>Salmonella spp.</i> En agar XLD en muestras de alimentos	119
8. Recuento de bacterias mesófilas aerobias	122
9. Prueba para la determinación de coliformes totales	122
10. Prueba para la determinación y recuento de bacterias coliforme totales en utensilios	124
11. Prueba para determinar presencia de <i>Escherichia coli</i> utilizando agar Chromocult en muestras de utensilios	124
12. Determinación y recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	

en manos de manipuladores. Prueba de la catalasa y AA	126
coagulasa	
13. Recuento de hongos y levaduras en el ambiente	128
14. Presentación de charla a los manipuladores de alimentos, personal de enfermería y personal de servicio social	129

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°	N° de página
1. Resultados de los parámetros evaluados en muestras de alimentos	116
2. Resultados de los parámetros evaluados en muestras de agua y refrescos	120
3. Resultados de los parámetros evaluados en muestras de utensilios	122
4. Resultados de los parámetros evaluados en muestras de superficies vivas	124
5. Resultados del recuento de hongos y levaduras en el ambiente	126

ABREVIATURAS

Agar VRB	Agar Violet Red Bile lactosa
Agar XLD	Agar Xilosa lisina Desoxicolato
BAM	Manual de Análisis Bacteriológico
BPH	Buenas Prácticas de Higiene
Caldo RV	Caldo Rappaport Vassilidius
Caldo TT	Caldo Tetrionato
CENSALUD	Centro de Investigación y Desarrollo en Salud
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
ETAs	Enfermedades Transmitidas por Alimentos
FAO	Organización para la Alimentación y la Agricultura
H₂S	Sulfuro de Hidrógeno
mos	Microorganismos
Mx	Muestra
NMP/g	Número Más Probable por gramo de muestra
NSO	Norma Salvadoreña Obligatoria
OMS	Organización Mundial de la Salud
RTCA	Reglamento Técnico Centroamericano
<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
sp	Especie

spp	Especies
UFC/g	Unidades Formadoras de Colonias por gramo de muestra.
UFC/manos	Unidades Formadoras de Colonias por manos muestreadas.
UFC/mL	Unidades Formadoras de Colonias por mililitro de muestra.
UFC/4 horas	Unidades Formadoras de Colonias en 4 horas de exposición.

RESUMEN

En las últimas décadas se ha demostrado científicamente un aumento en enfermedades causadas por alimentos contaminados, debido a la incorrecta manipulación durante su elaboración, por esta razón es importante el estudio de su higiene; ya que es uno de los principales factores que afectan la salud de las personas.

El objetivo del presente estudio fue determinar contaminantes microbiológicos en muestras de alimentos, utensilios, manipuladores y ambiente del área de cocina del Centro de Atención a Ancianos "Sara Zaldívar".

Se evaluó a través de una lista de chequeo las instalaciones de la cocina, cuestionarios dirigidos al personal médico y cuestionarios pre y post charla para manipuladores, donde se les hablo acerca de las buenas prácticas higiénicas, dando también a conocer los resultados del estudio; en el cuestionario post charla se vieron reflejados resultados satisfactorios de la charla expositiva.

Se realizó análisis microbiológico a 50 muestras, con el fin de identificar presencia de algún contaminante microbiológico como: recuento de mohos y levaduras, recuento de bacterias mesófilas aerobias, coliformes totales y fecales, ***Escherichia coli***, ***Salmonella spp.*** y ***Staphylococcus aureus***.

En el caso de los alimentos el 60% estaban contaminados con ***Escherichia coli***, un 90% contaminación por ***Staphylococcus aureus*** y el 100% presentó ausencia de ***Salmonella spp.*** tomando como parámetro el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08.

Para el caso del agua y del refresco se tomó como parámetro las Normas Salvadoreñas del CONACYT NSO 13.07.01:08; NSO 67.18.01:01. Demostrando una elevada contaminación de bacterias mesófilas aerobias, coliformes totales, hongos y levaduras y presencia de ***Escherichia coli***.

En cuanto a los utensilios y manipuladores los resultados fueron comparados con la Guía Técnica proveniente de las Normas Legales de Perú del Ministerio de Salud, donde el 100% de muestras de utensilios resultaron contaminadas con coliformes totales y el 83.33% contaminados con ***Escherichia coli***; en los manipuladores el 100% de muestras resultaron contaminados con ***Staphylococcus aureus***.

En las muestras del ambiente, se encontraron mohos y levaduras, superando los valores máximos de microorganismos viables admisibles en el 100% de las muestras. Estos resultados fueron comparados con el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 11.03.42:07).

Por lo que se le recomienda a la dirección de la institución que se monitoreen e implementen las buenas prácticas higiénicas y que se realicen determinaciones microbiológicas a los alimentos al menos cada año.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.0 INTRODUCCIÓN

Los alimentos han sido producidos para satisfacer las necesidades biológicas de la humanidad, por esta misma razón es importante el estudio de su higiene; ya que es uno de los factores que en mayor medida afectan a la salud pública de las personas. La correcta higiene de los alimentos está determinada por multitud de factores ya que es una responsabilidad que involucra a todos los participantes de la cadena alimentaria, desde los productores, condiciones de obtención, características del transporte, almacenamiento, condiciones de conservación, infraestructura, vestimenta adecuada; destacando entre todos ellos la higiene de los manipuladores de alimentos, y por último los consumidores.

Los datos recopilados durante la última década revelan un aumento en enfermedades causadas por la ingestión de alimentos contaminados, debido a la incorrecta manipulación durante su elaboración.⁽¹²⁾ Por lo que el adiestramiento del personal en cuanto a la adopción de buenas prácticas higiénicas contribuye en la reducción de las enfermedades transmitidas por los alimentos; es por ello que en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”, se partió de una lista que chequeo, y cuestionarios tanto para los manipuladores, en cuanto a sus conocimientos y puestas en prácticas acerca de las buenas prácticas higiénicas, como al personal médico por medio de entrevistas (Ver anexo N° 7, 8 y 9) donde se evaluó si las personas de la

tercera edad que pertenecen a dicho centro padecían frecuentemente de enfermedades entéricas. Además fueron impartidas charlas dirigidas a manipuladores acerca de las buenas prácticas higiénicas y también se les dieron a conocer los resultados obtenidos de la investigación (Ver anexo N° 13). Se determinó la presencia de contaminantes microbiológicos en muestras de manipuladores, alimentos, utensilios de cocina y del ambiente; a las cuales se les realizó las determinaciones: recuento de mohos y levaduras, recuento de bacterias mesófilas aerobias, coliformes totales y fecales, microorganismos patógenos como: ***Escherichia coli***, ***Salmonella spp.*** y ***Staphylococcus aureus***. Las distintas determinaciones se llevaron a cabo en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), durante el período de Septiembre de 2010 a Mayo de 2011.

Los valores de los resultados obtenidos fueron comparados con los parámetros establecidos por: Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. RTCA 67.04.50:08; buenas prácticas de manufactura para la industria farmacéutica. (RTCA 11.03.42:07); agua potable CONACYT NSO 13.07.01:08; bebidas no carbonatadas sin alcohol CONACYT NSO 67.18.01:01 y para superficies guía técnica, proveniente de las Normas Legales de Perú, del Ministerio de Salud. Al mismo tiempo estos fueron una medida de la calidad sanitaria y un indicador acerca del estado real que implica todo el proceso que se lleva a cabo en la elaboración de los alimentos que se preparan y consumen en dicho centro.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Realizar análisis microbiológico de alimentos que se preparan y consumen en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”

2.2 Objetivos Específicos:

- 2.2.1 Evaluar por medio de instrumentos (cuestionarios y lista de chequeo) a manipuladores de alimentos sobre la aplicación de las buenas prácticas higiénicas.
- 2.2.2 Determinar a las muestras seleccionadas recuento de mohos y levaduras, recuento de bacterias mesófilas aerobias, coliformes totales y fecales y microorganismos patógenos: ***Escherichia coli***, ***Salmonella spp.*** y ***Staphylococcus aureus***.
- 2.2.3 Comparar los resultados obtenidos con las normas establecidas por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08; RTCA 11.03.42:07; Norma, Salvadoreña de CONACYT NSO 13.07.01:08; NSO 67.18.01:01 y la Guía Técnica proveniente de las Normas Legales de Perú.
- 2.2.4 Impartir charla a los manipuladores de alimentos, acerca de las buenas prácticas higiénicas, proponiendo alternativas de solución para mejorar la calidad en la preparación de los alimentos.
- 2.2.5 Dar a conocer los resultados obtenidos al Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”

CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO

3.0 MARCO TEÓRICO

3.1 GENERALIDADES DEL CENTRO DE ATENCIÓN A ANCIANOS “SARA ZALDÍVAR”

Este Centro de Atención a Ancianos se encuentra ubicado en Colonia Costa Rica, Avenida Irazú # 181, San Salvador, El Salvador. (Ver anexo N° 11)

El Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar” es una dependencia del Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos, ISRI, encargado de la atención a hombres y mujeres mayores de 65 años, carentes de recursos económicos o de familiares.

Su objetivo principal es el de proporcionar al anciano (a), atención integral y cuidados prolongados, adaptados a sus capacidades físicas, mentales y sociales. (Ver anexo N° 12)

El Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”, cuenta con: atención médica especializada, enfermería y cuidados prolongados, rehabilitación geriátrica, terapia física, terapia ocupacional, farmacia, trabajo social, psicología, alimentación y dietas, nutrición, servicios religiosos, vigilancia, mantenimiento, transporte, barbería, costurería y lavandería.

3.1.1 Lugar de cocina del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”

3.1.1.1 Ubicación del área de cocina

Esta se encuentra al final de las instalaciones del Centro de Atención, rodeada por el área de lavandería y por la parte de atrás y costado derecho de la cocina se encuentra un precipicio por donde pasa un río de aguas servidas.

El área de cocina posee un área extensa con amplias instalaciones, con ventanas grandes, con instrumentos y equipos adecuados para sus funciones, apariencia limpia y cuenta con 13 manipuladores con experiencia (con un promedio de 6 manipuladores diarios). Además es importante mencionar que el agua que estos utilizan proviene de una cisterna ubicada a las afueras del área de cocina.

3.1.1.2 Descripción de las áreas que corresponden a la cocina

La cocina se encuentra dividida en diversas áreas, entre las que se encuentran: cuarto frío, despensa, área de trastos limpios, área de utensilios, área de lavado de trastos, mesa fría, mesas térmicas y cubículo de la encargada de alimentos.

Los alimentos elaborados en esta área, benefician a 3 sectores pertenecientes al mismo:

- Centro de Aparato Locomotor (CAL): Atiende a personas de 4 a 50 años.

- Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”: Atiende a personas de 65 a 104 años.
- Junta Directiva (servidores públicos): Comprende 16 personas.

En el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”, se benefician con los alimentos 84 ancianos.

3.1.1.3 Alimentos que se elaboran y consumen

Generalmente entre los alimentos que son servidos se encuentran: Sopas (frijoles blancos, verduras, pollo, carne), carnes (pollo, res), alimentos suaves (puré de papa, avenas, atoles), verduras y frutas (pipianes, zanahoria, remolacha, aguacate, papa, ayote, güisquil, guineos), postres (flan, gelatina, pan dulce) y bebidas (leche, refrescos, agua, café, chocolate).

3.2 GENERALIDADES DE ALIMENTOS

Alimento es cualquier sustancia natural o sintética que contenga uno o varios de los principios que la química cataloga como hidratos de carbono, grasas, proteínas, vitaminas y sales orgánicas. Estas sustancias que al ser introducidas en la sangre, nutre, repara el desgaste y da energía y calor al organismo, sin perjudicarlo ni provocarle pérdida de su actividad funcional. Estas sustancias también se vuelven reguladores que intervienen en el proceso metabólico. ⁽²²⁾

3.2.1 Características y especificaciones de los alimentos

Cuadro No 1: Características generales de las materias primas en buen estado. (12, 25)

Frutas y verduras	Carnes y embutidos	Agua
<ul style="list-style-type: none"> - Deben estar enteros - Tener forma característica, estar sanos (libres de ataques de insectos y / o enfermedades), - Libres de humedad externa anormal. - Exentos de cualquier olor, color y sabor extraño, - Exentos de materiales extraños, - Presentar aspecto fresco y consistencia firme. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deben estar libres de mucosidad superficial, adhesividad, pigmentos (manchas negras, manchas blancas, manchas verdosas y fosforescencias), - Libres de olores y sabores extraños, estas deben lucir con apariencia fresca. 	<ul style="list-style-type: none"> - Debe ser cristalina, - Traslúcida, - Sabor salubre, - Estar libre de turbidez, sabores, olores y colores extraños.

3.2.2 Características organolépticas

Cada una de las materias primas utilizadas para la elaboración de alimentos, debe de encontrarse libres de los siguientes defectos (29):

- Defectos en el sabor: Fermentado, rancio, agrio, mohoso, o cualquier otro sabor anormal o extraño.
- Defectos en el olor: Fermentado, amoniacal, fétido, mohoso, rancio o cualquier olor anormal o extraño.
- Defectos en el color: Anormal, no uniforme, manchado o moteado, provocado por el crecimiento de mohos o microorganismos.
- Defectos en la textura: No propia, consistencia ligosa (viscosa, pegajosa) acompañada de olor desagradable.
- Defectos en la apariencia: No propia, sucia, o con desarrollo de mohos u otros hongos.

3.2.3 Características microbiológicas

Los alimentos no deben de contener microorganismos en número mayor a lo especificado en tablas (Ver anexo N° 6) sobre: Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. Según Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.50:08) ⁽³¹⁾; Buenas prácticas de manufactura para la industria farmacéutica. (RTCA 11.03.42:07) ⁽³⁰⁾; Norma Salvadoreña Agua. Agua potable CONACYT NSO 13.07.01:08 ⁽⁸⁾; Productos alimenticios. Bebidas no carbonatadas sin alcohol. Especificaciones. CONACYT NSO 67.18.01:01⁽⁹⁾ y la guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en

contacto con alimentos y bebidas, proveniente de las Normas Legales de Perú del Ministerio de Salud. ⁽²³⁾

3.3 GENERALIDADES SOBRE BUENAS PRÁCTICAS HIGIÉNICAS

La preparación de los alimentos para su cocinado o conservación debe tener presente siempre que el ser humano es el principal origen de gérmenes. Es por esta razón que las buenas prácticas higiénicas en estos casos son obligatorias para los manipuladores y se pueden garantizar siempre que se cumplan ciertas normas y pasos ⁽⁵¹⁾. Todo el personal debe estar entrenado en las buenas prácticas de higiene y sanidad, así como conocer la parte del proceso que le toca realizar.

La dirección de la institución, deberá tomar medidas para que todas las personas, incluyendo las de nuevo ingreso que manipulen alimentos y a los que supervisan a éstos, reciban instrucción continua en materia de manipulación higiénica de los alimentos e higiene personal, a fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los productos. ⁽¹⁴⁾

Además de la instrucción en los principios básicos de higiene, tal información es recomendable que sea diseminada en material escrito, proporcionarla al personal y supervisar continuamente su aplicación. ⁽¹⁶⁾

3.3.1 Higiene personal

Cualquier persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, equipos y utensilios, deberá seguir las indicaciones siguientes, según corresponda ^(14, 51):

- Usar ropa limpia y apropiada al tipo de trabajo que desarrolla, incluyendo el calzado
- Lavar las manos con jabón antibacterial antes de iniciar el trabajo, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento durante la jornada cuando puedan estar sucias o contaminadas.
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de pintura o esmalte.
- Usar cubreboca, asegurando que se cubre nariz y boca.
- Evitar cualquier contaminación con expectoraciones, mucosidades, cosméticos, cabellos, sustancias químicas, medicamentos o cualquier otro material extraño.
- El cabello debe mantenerse limpio, usar protección sin adornos que cubra totalmente el cabello y que contraste con el color de este y usarla en el área todo el tiempo.
- En los hombres, los bigotes deben ser cortos y mantenerse limpios, la barba y el cabello facial no debe permitirse, a no ser que estén protegidos totalmente.
- No es adecuado fumar, masticar, comer o beber en el área de trabajo.

- Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, lentes, herramientas, alfileres, sujetadores u otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta.
- No se deben usar joyas, ni adornos: broches para el cabello, pasadores, pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros que puedan contaminar el producto, aun cuando se usen debajo de una protección.
- Evitar que personas con enfermedades contagiosas, erupciones, heridas infectadas o mal protegidas, laboren en contacto directo con cualquier alimento.
- Cortadas o heridas, deberán cubrirse apropiadamente con un material sanitario (gasas, vendas) y colocar encima algún material impermeable (dedillo plástico, guante plástico), antes de entrar al área de manipulación de alimentos.

Los manipuladores deben mantener un alto grado de limpieza personal.

3.3.2 Enfermedades contagiosas

La o las personas encargadas del área de cocina, deben de tomar las medidas necesarias para que no se permita a ninguna persona que se sepa, o sospeche, que padece o es vector de una enfermedad susceptible de transmitirse por los productos, o esté aquejada de heridas, infecciones cutáneas, llagas o cortadas infectadas, diarreas, u otra fuente anormal de contaminación microbiana (como

gripe, catarro, tos o cualquier infección), trabajar bajo ningún concepto en ninguna área de manipulación de materia prima o productos en la que haya riesgo de que los pueda contaminar directa o indirectamente con microorganismos patógenos. ⁽³²⁾

Toda persona que se encuentre en esas condiciones, debe comunicar inmediatamente a su supervisor su estado físico, para que le sea asignada otra actividad. ⁽⁵¹⁾

3.3.3 Equipos y utensilios

Todo el equipo y los utensilios empleados en las áreas de manipulación de alimentos y que puedan entrar en contacto con ellos, deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores y que sea inabsorbente y resistente a la corrosión, debe ser capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección. Las superficies deben ser lisas y estar exentas de hoyos y/o grietas. ⁽¹⁶⁾

Todos los equipos y utensilios deben ser usados para los fines que fueron diseñados. Los instrumentos como cuchillos, tablas de cortar, recipientes, equipos, etc. deben tener superficies limpias, exentas de humedad y residuos de alimentos, en cada paso o cambio de alimento deben de lavarse con agua limpia y jabón, en caso necesario desinfectarse o cambiar el instrumento, vale

aclarar que los instrumentos en contacto con alimentos crudos deben limpiarse en cualquier instante. ⁽⁴²⁾

3.3.4 Instalaciones del área de cocina

3.3.4.1 Vías de acceso

Se recomienda que las vías de acceso (los caminos) que rodean el establecimiento, y que se encuentren dentro del recinto, estén pavimentadas, con acabado de superficie lisa, que sean de fácil limpieza y con pendiente hacia coladeras o rejillas de desagüe para facilitar el drenado, a fin de evitar encharcamientos. ^(16, 32)

3.3.4.2 Patios

En los patios y alrededores del establecimiento se recomienda evitar condiciones que puedan ocasionar contaminación del producto y proliferación de plagas, tales como ^(14, 16):

- Almacenamiento y acumulación de equipo en desuso,
- Existencia de basura, desperdicios y chatarra,
- Formación de maleza, hierbas o pasto de manera excesiva,
- Existencia de áreas que originen polvo o tierra y humedad en exceso,

- Encharcamiento por drenaje insuficiente o inadecuado. Los drenajes deben tener tapa apropiada para evitar la entrada de plagas provenientes del alcantarillado o áreas externas.
- Inadecuada iluminación.

3.3.4.3 Edificios

Se recomienda, que el interior, sea construido con materiales, diseño y acabados tales que faciliten el mantenimiento, las operaciones de limpieza, la operación sanitaria de los procesos, control de plagas y la inspección. Las superficies de paredes, pisos, techos, equipos y estructuras, deben ser lisas, continuas, impermeables, sin ángulos, ni bordes. ^(14, 42)

Se recomienda disponer de dimensiones proporcionales a los equipos y a las operaciones que se realicen. ⁽⁵¹⁾ Las áreas de proceso deben estar separadas o aisladas, para evitar que puedan causar contaminación entre ellas, con microorganismos, ingredientes, materias primas, sustancias químicas, polvo, mugre u otros materiales extraños. ⁽⁴²⁾

3.3.4.4 Pisos.

Los pisos deben tener superficie lisa, pero no resbalosa, impermeables, impenetrables, sin ranuras ni bordes y pendiente mínima para el fácil desalojo y escurrimiento del agua hacia el drenaje. ⁽¹⁴⁾

Los pisos, cualquiera que sea su tipo, no deben formar ángulo recto con la pared, la unión con ésta debe ser curva para facilitar la limpieza y evitar la acumulación de suciedad en la que pueden alojarse y proliferar cualquier microorganismo. ⁽³²⁾

3.3.4.5 Pasillos.

Los pasillos no deben emplearse como sitios de almacenamiento, ya que la acumulación de materiales o productos pueden favorecer el refugio de plagas, sobre todo si se almacena por largo tiempo. ⁽¹⁴⁾

3.3.4.6 Paredes.

Las paredes deben tener superficies lisas, continuas, impermeables, impenetrables, sin ángulos ni bordes, para que sean accesibles a la limpieza. Se recomienda, la aplicación de pinturas de colores claros, con la finalidad de facilitar la supervisión de la limpieza. ^(14, 42)

3.3.4.7 Techos.

Los techos deben tener superficie lisa, continua, impermeable, impenetrable, sin grietas ni aberturas, lavable y sellada. Los materiales que se utilicen en su construcción deben ser tales que, confieran superficies duras, libres de polvo, sin huecos. ^(14, 51)

3.3.4.8 Ventanas.

Los marcos de las ventanas deben construirse con materiales que proporcionen superficies lisas, impermeables, impenetrables, sin bordes y lavables. ⁽¹⁴⁾

Cuando en un área de elaboración se prefiera la ventilación a través de ventanas, lo cual, no es recomendable si se quiere tener un ambiente controlado, libre de polvo, de plagas y de contaminantes en general; se requiere que en las ventanas se instalen marcos con tela de alambre para impedir la entrada de insectos. Además, las redes estarán colocadas de tal forma que se puedan quitar fácilmente para su limpieza y conservación. ⁽²⁵⁾

3.3.4.9 Puertas

Las puertas se recomienda que cuenten con superficies lisas, de fácil limpieza, sin grietas o roturas, que estén bien ajustadas en su marco. No es recomendable puertas de vidrio, para evitar el riesgo de roturas. ^(14, 16, 25)

3.3.4.10 Fuente de iluminación.

Todo el establecimiento debe tener una iluminación natural o artificial adecuada. Cuando así proceda, la iluminación no debe alterar los colores. Los focos y lámparas que estén suspendidas sobre las materias en cualquiera de las fases de producción deben ser de tipo inocuo y estar protegidas para evitar la contaminación de los productos en caso de rotura. ^(14, 42)

3.3.4.11 Ventilación.

Deberá proveerse una ventilación adecuada para proporcionar el oxígeno suficiente, evitar el calor excesivo, la condensación de vapor, el polvo, y para eliminar el aire contaminado. ⁽⁵¹⁾

3.4 FUENTE Y MECANISMO DE CONTAMINACIÓN

En la superficie de las plantas en crecimiento existe una flora microbiana típica que se puede contaminar por el aporte de microorganismos de procedencia extraña. De igual forma, los animales poseen una flora microbiana superficial típica más una flora intestinal, estos a su vez eliminan microorganismos en sus excreciones y secreciones, contaminándose también por microorganismos de procedencia extraña. Tanto las plantas como los animales que padecen enfermedades parasitarias albergan el patógeno que produce la enfermedad. ⁽⁴⁵⁾

3.4.1 Por las verduras y por las frutas

La flora propia de la superficie de las plantas es distinta en cada una de las mismas, aunque normalmente incluye diferentes especies y también pueden existir especies de levaduras y mohos. ⁽⁴⁵⁾

Las superficies expuestas de las plantas se contaminan por el suelo, por el agua, por las aguas residuales, por el aire y por los animales, de forma que los microorganismos de las citadas procedencias se incorporan a la flora propia. Siempre que se den las condiciones apropiadas para el crecimiento

de los microorganismos, determinadas especies de los mismos aumentan en número, sobre todo después de la recolección. ⁽²²⁾

3.4.2 Por los animales

Los microorganismos de origen animal proceden de su flora superficial, de la flora de sus vías respiratorias y de la flora de su tubo gastrointestinal. La flora microbiana propia de la superficie corporal de los animales productores de carne no suele tener tanta importancia como los microorganismos contaminantes del tubo intestinal y de las vías respiratorias. ⁽⁴⁵⁾

Los animales, desde las formas más sencillas a las más evolucionadas, aportan al suelo, al agua, y a las plantas que crecen en estos medios, sus excretas y finalmente a su propio organismo, portando especies importantes de microorganismos que alteran los alimentos. ⁽²²⁾ Los alimentos de origen animal contaminados por los mismos, pueden ser la causa de que se contaminen los productos y subproductos animales y, de este modo contaminar los alimentos derivados de los mismos, gracias a los tratamientos y manipulaciones a que posteriormente se someten. ⁽⁴⁵⁾

3.4.3 Por las aguas residuales

Cuando en el abonado de los cultivos se utilizan aguas residuales domésticas sin tratar, existe la posibilidad de que los alimentos vegetales recién cosechados estén contaminados por microorganismos patógenos para

el hombre, sobre todo por aquéllos que producen trastornos gastrointestinales, como bacterias coliformes, bacterias anaerobias y otras bacterias intestinales, debido a la deposición de excretas en las aguas. ^(22, 45)

Cuando estas bacterias se encuentran en el agua que rodea a los peces y a otros seres vivos marinos, colonizan en su superficie y en su tubo digestivo. ⁽¹²⁾

3.4.4 Por el suelo

El suelo contiene la mayor variedad de microorganismos procedentes de todas las fuentes de contaminación y un elevado número de especies de microorganismos, dispuestos a contaminar la superficie de las plantas que crecen sobre él o en su interior y la superficie de los animales que se desplazan sobre la tierra firme. El polvo del suelo es levantado por las corrientes de aire, y las partículas de tierra son arrastradas por las corrientes de agua para alcanzar el interior o la superficie de los alimentos. ⁽⁴⁵⁾

3.4.5 Por el agua

Las aguas naturales no sólo contienen su propia flora microbiana, sino que también contienen microorganismos procedentes del suelo y posiblemente microorganismos procedentes de los animales y de las aguas residuales, por lo que el contenido de microorganismos es muy variable. Las especies bacterianas existentes en las aguas naturales son principalmente especies de los géneros *Pseudomonas*, *Enterobacter* y *Escherichia*, entre otros. ⁽⁴⁵⁾

El agua que se utiliza en los distintos tratamientos a que se someten los alimentos debe ajustarse a los patrones bacteriológicos del agua de bebida ⁽²²⁾; ya que la contaminación puede tener su origen en el agua que se utiliza como: ingrediente, para lavar los alimentos, para enfriar los alimentos que han sido sometidos a tratamiento térmico, y para fabricar el hielo que se emplea para conservar los alimentos. ⁽²⁴⁾

3.4.6 Por el aire

La contaminación de los alimentos por el aire tiene importancia higiénica, ya que los microorganismos patógenos, en especial los que producen infecciones respiratorias, pueden ser transmitidos a los empleados por el aire, o bien pueden contaminar los alimentos. ⁽⁴⁵⁾ También algunos de los microorganismos que alteran los alimentos que tienen su origen en el aire son las esporas de mohos, que pueden representar un inconveniente en los alimentos. ⁽²²⁾

3.4.6.1 Origen de los microorganismos del aire

El aire carece de una flora microbiana propia, ya que todos los microorganismos que contiene han llegado a él de forma accidental y normalmente están adheridos a la superficie de partículas sólidas en suspensión o en el interior de gotitas de agua. Los microorganismos llegan al aire junto con partículas de polvo; con partículas de tierra seca; con el aerosol de ríos, lagos u océanos; con las gotitas de agua que se forman al

estornudar, toser o hablar; con las esporas de los mohos que crecen en las paredes, techos, suelos, alimentos e ingredientes. (22, 45)

3.4.6.2 Clases de microorganismos existentes en el aire

Los microorganismos existentes en el aire no tienen oportunidad para multiplicarse, sino que simplemente permanecen en él, razón por la cual, las clases más resistentes a la desecación serán las que sobrevivirán durante más tiempo. En el aire se suelen encontrar esporas de mohos, por ser de pequeño tamaño, por su resistencia a la desecación y por no absorber con facilidad la humedad, por lo que en una atmósfera húmeda, la probabilidad de que sedimenten es menor que cuando se trata de partículas que absorben fácilmente la humedad. (22, 45)

3.4.6.3 Carga microbiana del aire

El número de microorganismos existentes en el aire en un momento dado depende de factores tales como: la velocidad con que se desplaza, la intensidad de la luz solar, su grado de humedad, la situación geográfica, y la cantidad de partículas sólidas o líquidas que contiene en suspensión. Por lo que, el número de microorganismos existentes en el aire aumenta como consecuencia de las corrientes de aire que se producen al desplazarse las personas, por la ventilación, y por las brisas. La luz solar directa destruye los microorganismos que se hallan en suspensión en el aire, reduciendo por tanto

su número. La lluvia y la nieve eliminan microorganismos de la atmósfera, de forma que, teóricamente, una lluvia intensa y sostenida puede eliminar de la atmósfera todos los microorganismos. ^(22, 45)

3.4.6.4 Tratamiento del aire

Se ha señalado que es posible que, en la naturaleza, el número de microorganismos del aire disminuya como consecuencia de su sedimentación, de la acción de la luz solar y del lavado de la atmósfera por la lluvia o por la nieve. Es posible que la eliminación de los microorganismos del aire por procedimientos artificiales se ajuste a estos principios o se base en la filtración, en el tratamiento químico, en el calentamiento o en la precipitación electrostática. ^(22, 45)

3.4.7 Durante su manipulación y tratamiento

La contaminación natural de los alimentos puede tener lugar antes de ser cosechados o almacenados, o bien mientras se manipulan y se someten a algún tipo de tratamiento. Otras contaminaciones pueden tener origen en el equipo que entra en contacto con los alimentos, en los materiales utilizados para envolverlos, y en el personal ya que varios autores señalan que los seres humanos eliminan de 10^3 a 10^4 microorganismos vivos por minuto. El número y tipo de los microorganismos eliminados guardan una íntima relación con el ambiente donde trabajan las personas que los eliminan. ⁽⁴⁵⁾

3.5 ENFERMEDADES ASOCIADAS AL CONSUMO DE ALIMENTOS CONTAMINADOS

Según la OMS, las enfermedades alimentarias son aquellas que se atribuyen a un alimento específico, a una sustancia que se le ha incorporado o a su contaminación a través de recipientes mientras se prepara o distribuye, ya que a través de los alimentos se pueden transmitir múltiples enfermedades. ⁽²⁵⁾

Estas enfermedades se producen porque los agentes contaminantes son eliminados por las deposiciones en los sujetos enfermos o portadores sanos e ingeridos por individuos sanos. Continúa el ciclo, cuando el sujeto que se enferma vuelve a eliminar por las deposiciones los microorganismos responsables de la enfermedad. Este ciclo de transmisión se denomina fecal-oral, el cual puede ser largo o corto. ⁽¹⁶⁾

- Ciclo fecal-oral corto: Se produce cuando la transmisión de la enfermedad se realiza por contacto directo entre el individuo sano y las deposiciones del sujeto enfermo. ⁽¹⁶⁾
- Ciclo fecal-oral largo: Es aquel en que las deposiciones del enfermo; contamina el agua, alimentos, utensilios, superficies de trabajo. Estos a su vez, vuelven a contaminar los alimentos. ⁽¹⁶⁾

3.5.1 Por qué transmiten enfermedades los alimentos ⁽⁴⁵⁾

- Por contener sustancias tóxicas en su composición.

- Por haber sido contaminados accidentalmente con sustancias químicas tóxicas o con agentes contaminantes físicos.
- Por haberles añadido intencionadamente alguna sustancia para modificar sus características y resultar ésta tóxica.
- Por contener parásitos o gérmenes patógenos que, por su proliferación, producción de toxinas, o ambas, pueden ocasionar enfermedad.

3.5.2 Tipos de enfermedades de transmisión alimentaria ⁽⁵⁾

3.5.2.1 Intoxicaciones alimentarias: Causadas por el consumo de alimentos que contienen sustancias tóxicas, como restos de pesticidas en vegetales o productos tóxicos formados por la descomposición del propio alimento. Algunos microorganismos también producen toxinas.

3.5.2.2 Infecciones alimentarias: Derivadas de la ingestión de los alimentos contaminados. Su causa son los gérmenes presentes en el producto.

3.5.2.3 Toxiinfecciones alimentarias: Originadas por la presencia en los alimentos de gérmenes patógenos que, además de reproducirse, producen toxinas.

Generalmente, al conjunto de todas estas enfermedades se les conoce con el nombre de **toxiinfecciones alimentarias**. Algunas de las enfermedades

transmitidas por los alimentos presentan síntomas graves y en ocasiones llegan a ser mortales.

La gravedad de una enfermedad alimentaria depende de múltiples factores, entre ellos ^(5, 25):

- **Tipo de agente que la genera:** Existen gérmenes y tóxicos verdaderamente nocivos para el ser humano.
- **Dosis ingerida del germen que contiene el alimento o de la sustancia tóxica o toxina que produce:** Generalmente se necesita una alta concentración de gérmenes en el alimento, aunque algunas toxiinfecciones se desarrollan con pequeñas cantidades de microbios o toxinas.
- **Características particulares del individuo afectado:** Los efectos son distintos dependiendo de las condiciones de la persona. Así, tenemos que los niños y ancianos son más vulnerables.

3.5.3 Principales causas de aparición de las enfermedades alimentarias

Las enfermedades de transmisión alimentaria más frecuentes se deben a la contaminación de los alimentos con gérmenes patógenos y a su posterior multiplicación incontrolada. En la mayoría de los casos son consecuencia de un tratamiento incorrecto de los alimentos durante su obtención, transformación, almacenamiento o preparación. ⁽²⁴⁾

Algunos de los factores que contribuyen a la aparición de este tipo de enfermedades son:

3.5.3.1 Manipulación y conservación incorrecta de alimentos y platos preparados.

La preparación de los platos con excesiva antelación (más de 2 horas) contribuye a que los alimentos permanezcan durante largos períodos de tiempo expuestos a condiciones que favorecen el desarrollo de gérmenes: temperatura ambiente, contacto con el aire y exposición a la luz.

En ocasiones, por el tipo de servicio que se ofrece al consumidor, los platos han de mantenerse en caliente. Si la temperatura de mantenimiento es inferior a 65°C, pueden desarrollarse bacterias en el alimento.

Otras veces, los alimentos se cocinan para consumirlos más adelante, conservándolos hasta entonces bajo el efecto del frío. Tanto el enfriamiento lento de los platos cocinados como una temperatura de refrigeración insuficiente pueden motivar el desarrollo de gérmenes.

Zona de peligro: El rango de temperaturas considerado como zona de peligro para los alimentos está comprendido entre 5 y 65 °C.

Por otro lado, el cocinado insuficiente, el recalentamiento inapropiado de los alimentos o su descongelación incorrecta son también factores que contribuyen a la aparición de enfermedades de transmisión alimentaria. (24, 25)

3.5.3.2 Contaminación cruzada entre productos crudos y alimentos cocinados

La contaminación de alimentos muchas veces no ocurre de forma directa, sino a través del contacto con otros alimentos crudos, utensilios, insectos o superficies contaminadas. Este hecho se conoce como contaminación cruzada.

En general, si un alimento ha sido cocinado correctamente no será peligroso para la salud desde un punto de vista microbiológico. Sin embargo, si entra en contacto con productos crudos contaminados, los gérmenes presentes en estos alimentos pueden pasar al alimento cocinado y causar enfermedad. ^(24, 25)

La contaminación cruzada es el proceso por el que las bacterias de un área son trasladadas, generalmente por el manipulador de alimentos, a otra área antes limpia, de manera que contamina alimentos o superficies.

3.5.3.3 Contaminación debida a equipos y manipuladores infectados

Los equipos de tratamiento de alimentos han de estar perfectamente limpios; en caso contrario pueden ser una fuente de contaminación.

A su vez, los malos hábitos higiénicos de los manipuladores de alimentos potencian los riesgos de transmisión de enfermedades. Cuando una persona se encuentra enferma, o presenta heridas claramente visibles, es fácil tomar precauciones para evitar que entre en contacto con los alimentos. El problema

surge cuando esa persona no presenta síntomas de enfermedad, siendo, sin embargo, portadora de gérmenes peligrosos para los alimentos. ⁽²⁴⁾

Se denomina portador sano a una persona que, sin presentar síntomas de enfermedad, puede transmitir gérmenes a los alimentos y causar daño en otras personas.

Las bacterias causantes de las enfermedades alimentarias se encuentran en todas partes. Un alimento puede tener un aspecto, aroma y sabor normal y sin embargo puede estar contaminado y causar una intoxicación alimentaria. ^(24, 25)

3.5.4 Causas de contaminación o multiplicación bacteriana en los alimentos ⁽²⁵⁾

- Enfriamiento lento de los alimentos preparados.
- Preparación con demasiada antelación al consumo.
- Almacenamiento inadecuado.
- Conservación a temperatura ambiente de aquellos alimentos que requieren frío.
- Tratamiento térmico o cocinado insuficiente.
- Conservación en caliente por debajo de 65 °C de platos preparados.
- Higiene personal deficiente.
- Contaminación cruzada.

- Ingredientes sin garantía sanitaria reconocida.

3.5.5 Alimentos de alto riesgo

Los alimentos de alto riesgo son aquellos que por sus especiales características de humedad y composición, constituyen un medio de cultivo ideal para el desarrollo de gérmenes. ⁽¹²⁾

Se consideran alimentos de alto riesgo la carne, las aves, los productos lácteos, el pescado y los mariscos, los huevos frescos y muy especialmente las mayonesas.

Es muy importante mantener los alimentos de alto riesgo fuera de la zona de peligro de temperaturas, así como extremar las medidas de higiene durante su manipulación y almacenamiento. ^(12, 25)

3.5.6 Gérmenes que provocan las toxiinfecciones alimentarias

Existen distintos tipos de microorganismos capaces de provocar enfermedades relacionadas con la ingesta de alimentos como por ejemplo: ***Salmonella spp.***, ***Staphylococcus aureus*** y ***Escherichia coli*** son los nombres de los habitualmente implicados en dolencias de este tipo. ⁽²⁾

3.6 COMO EVITAR LA CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Para mantener los alimentos libres de bacterias dañinas y prevenir la aparición de enfermedades alimentarias, deben aplicarse cuatro medidas fundamentales:

limpiar, separar, cocinar y refrigerar. ⁽¹⁴⁾

3.6.1 Limpiar

Las bacterias pueden dispersarse y multiplicarse en las áreas de manipulación de alimentos. Para evitarlo, debemos ⁽¹⁴⁾:

- Lavarse bien las manos con agua caliente y jabón antes de preparar alimentos, después de utilizar los servicios higiénicos, haber tocado alimentos crudos, animales, basuras u otros objetos contaminados.
- Lavar y desinfectar bien todas las superficies, cuchillos y utensilios con agua caliente y jabón después de cada uso y antes de pasar a la siguiente etapa.
- Utilizar tablas de cortar de fibra u otro material no poroso y lavarlas bien con agua caliente y jabón, después de cada uso.
- Utilizar paños de un solo uso para lavar y secar las superficies de la cocina que van a estar en contacto con alimentos o, si se usan paños de tela, lavarlos después de cada uso en la lavadora a altas temperaturas.

3.6.2 Separar

Es importante impedir que los alimentos listos para consumir se contaminen con superficies, ropas, utensilios u otros alimentos contaminados. Para evitarlo hay que ^(24, 25):

- Separar los alimentos crudos (carne, pollo, huevos, vegetales, pescados y mariscos) del resto de productos preparados durante todas las etapas de su manipulación (almacenamiento, preparación, refrigeración, distribución). Debe tenerse especial cuidado en almacenar estos productos en la parte baja del refrigerador para evitar que los jugos que desprenden puedan contaminar otros alimentos.
- Utilizar tablas de cortar, cuchillos y utensilios diferentes para manipular alimentos crudos y productos listos para consumir.
- Lavar siempre las manos, tablas de cortar, cuchillos y demás utensilios con agua jabonosa caliente después de que hayan estado en contacto con alimentos crudos.
- No colocar nunca alimentos cocinados en recipientes o superficies que hayan estado en contacto con alimentos crudos.

3.6.3 Cocinar

Cocinar bien los alimentos es una de las mejores formas de eliminar las bacterias que pudieran contener. Pero, para que el método sea eficaz, los alimentos han de calentarse el tiempo suficiente y a la temperatura adecuada. Así pues, para cocinar efectivamente desde el punto de vista higiénico se debe

(24, 25):

- Alcanzar una temperatura de cocción en el centro del alimento de al menos 65°C. Lo más recomendable es utilizar un termómetro para

medirla. En su defecto, hay que asegurarse de que las carnes no presenten color rosado, los pescados adquieran consistencia firme y opaca y la yema y clara de los huevos se coagulen.

- Asegurarse de que no quedan porciones frías en los alimentos calentados con microondas.
- Recalentar los alimentos por lo menos hasta 65°C.
- Descongelar completamente los alimentos antes de cocinarlos

3.6.4 Enfriar

Una vez preparados los alimentos deben enfriarse lo más rápidamente posible, ya que las temperaturas de refrigeración impiden que los gérmenes crezcan y se multipliquen. Por ello deben adoptarse las siguientes medidas. ^(24, 25)

- Refrigerar los alimentos preparados lo más rápidamente posible y siempre antes de 2 horas.
- No descongelar nunca a temperatura ambiente; hacerlo en el frigorífico, mediante chorro continuo de agua fría o en el microondas.
- No superar la capacidad del refrigerador. Colocar los alimentos permitiendo que el aire circule entre ellos.
- Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento y la temperatura de los aparatos de refrigeración.

3.7 GENERALIDADES DE MICROORGANISMOS CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

Los microorganismos alteran los constituyentes de los alimentos de forma que los desestabilizan permitiendo su menor duración y proporcionan compuestos que confieren sabores característicos a los alimentos que son producidos por ellos. Esta faceta se complementa con la acción de microorganismos alterantes de los alimentos y responsables de su deterioro de forma que se hagan inaceptables por los consumidores. Desde el punto de vista sanitario, los alimentos son vehículos de infecciones (ingestión de microorganismos patógenos) o de intoxicaciones (ingestión de toxinas producidas por microorganismos) graves. ⁽⁵⁾

En la mayoría de los casos la contaminación del alimento se debe a medidas higiénicas inadecuadas en la producción, preparación y conservación; lo que facilita la presencia y el desarrollo de microorganismos, que producto de su actividad y haciendo uso de las sustancias nutritivas presentes en éste, lo transforman volviéndolo inaceptable para la salud humana. Por esta razón, es que una de las principales actividades en la conservación y elaboración de alimentos a partir de productos vegetales y animales es la reducción de la contaminación de los mismos. ⁽¹²⁾

Para el aseguramiento higiénico sanitario de los alimentos no sólo debe de tomarse en cuenta el producir alimentos sanos, organolépticamente aceptables, nutricionalmente adecuados, sino el garantizar que dichos productos no se contaminen a causa de agentes biológicos, químicos y físicos durante la producción, transporte, almacenamiento y distribución; así como durante las fases de su elaboración, manipulación e inmediata preparación para su consumo. ⁽⁵⁾

3.7.1 Microorganismos indicadores

La presencia de determinados microorganismos en los alimentos puede ser de provecho para determinar la calidad microbiológica de los alimentos, ya que estos pueden y son utilizados como indicadores. Este tipo de microorganismos recibe la denominación común de microorganismos indicadores y su investigación y cuantificación nos puede aportar información sobre la seguridad sanitaria del alimento, su grado de alteración, su nivel de envejecimiento y la calidad higiénica con que se ha desarrollado el proceso de elaboración. ⁽¹⁵⁾

Los grupos microbianos indicadores de mayor aplicación en los alimentos son las bacterias mesófilas aerobias, los organismos coliformes totales, los coliformes fecales, *Escherichia coli*, los mohos y levaduras; además se puede incluir en este grupo de microorganismos indicadores a los microorganismos patógenos. ⁽¹²⁾

3.7.2 Bacterias mesófilas aerobias (BMA)

Las bacterias mesófilas aerobias son un grupo heterogéneo de microorganismos, se incluyen en él a todos aquellos que muestran capacidad para formar colonias visibles en las condiciones de ejecución de la prueba (medios de cultivo, tiempo y temperatura de incubación). ⁽¹⁵⁾

Este grupo es de mucha utilidad para determinar la calidad microbiológica de los alimentos, existiendo criterios diferentes para cada alimento y límites de aceptabilidad y así el recuento de BMA en el agua, alimentos y otros materiales relacionados puede tener según el caso aplicaciones de interés que pondrían de manifiesto lo siguiente: ⁽²¹⁾

La exposición a fuentes de contaminación tiene mucho significado debido a que la presencia de estos microorganismos en los alimentos en cantidades mayores a lo establecido; nos indica que posiblemente se haya violado la norma de trabajo, lo cual es considerado inaceptable, así como nos indica el tratamiento bajo el cual se preparó el alimento, si ha sido ineficiente. ⁽²¹⁾

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

elevadas de BMA, son sugestivas de productos conservados bajo condiciones de abuso de temperatura. ⁽²¹⁾

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

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

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

⁽¹⁵⁾

Al realizar un tratamiento en un alimento, el objetivo es el de eliminar la mayoría o en su totalidad la carga microbiana y por lo tanto midiendo esta carga microbiana podemos evaluar el tratamiento realizado y su eficiencia. ⁽¹²⁾

Al realizar un recuento de BMA en un alimento, tiene significado para estimar el tiempo, que bajo condiciones definidas de almacenamiento, habrá de transcurrir antes que se presenten signos de deterioro. ⁽¹²⁾

De manera general, una elevada carga de BMA expresa una imagen negativa de su calidad microbiológica. ⁽²⁰⁾

3.7.3 Generalidades de los Coliformes totales

A este grupo pertenecen generalmente las bacterias con forma de bastoncillos. La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común y una importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y alimentos.

(12)

3.7.3.1 Clasificación científica de los Coliformes ⁽⁴⁶⁾

Reino: Bacteria

Orden: Enterobacterales

Filo: Proteobacteria

Familia: Enterobacteriaceae

Clase: Gammaproteobacteria

3.7.3.2 Géneros que forman los coliformes

Los coliformes no tienen una clasificación taxonómica definida, pero describe al grupo de las bacterias gramnegativas siguientes:

Citrobacter spp., Enterobacter spp, Escherichia spp., y Klebsiella spp. ⁽⁵⁾

3.7.3.3 Caracteres bioquímicos de los coliformes ⁽³⁾

El grupo coliformes agrupa a todas las bacterias entéricas que se caracterizan

por tener las siguientes propiedades bioquímicas:

- Ser aerobias o anaerobias facultativas
- Ser bacilos gramnegativos
- Ser oxidasa negativas
- No ser esporógenas
- Fermentar la lactosa a 35°C en 48 horas aproximadamente, produciendo ácido láctico y gas.

3.7.3.4 Hábitat del grupo coliforme

Las bacterias de este género se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente (homeotermos), pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza. El género *Escherichia coli* es el único que tiene al tracto intestinal de los seres humanos y animales como hábitat primario. ⁽⁴⁶⁾ Las otras bacterias pueden encontrarse en los vegetales y en el suelo donde son más resistentes que algunas bacterias patógenas de origen intestinal como *Salmonella spp.* y *Shigella*. ⁽³²⁾

3.7.3.5 Significado de los coliformes en los alimentos

Las bacterias coliformes son indicadores de contaminación de la calidad higiénica de los alimentos ⁽⁴⁶⁾, la prueba de coliformes y otros parámetros sirven para detectar microorganismos patógenos y no patógenos en alimentos; la presencia de coliformes totales no indica, necesariamente, contaminación fecal

o la presencia de patógenos estrictos. ⁽³²⁾

En la actualidad se utilizan los coliformes como indicadores de higiene o contaminación después de un proceso o de un estado sanitario poco satisfactorio. ⁽¹²⁾

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

Algunas de las propiedades que determinan que las bacterias coliformes sean importantes en las alteraciones que experimentan los alimentos son: (1) Su capacidad para crecer en sustratos muy distintos, (2) su capacidad para sintetizar la mayoría de las vitaminas que necesitan, (3) la capacidad de las bacterias de este grupo para crecer perfectamente dentro de un intervalo de temperaturas bastante amplio, desde temperaturas inferiores a 10°C hasta una temperatura próxima a los 46°C, (4) su capacidad para producir importantes cantidades de ácido y gas a partir de azúcares, (5) su capacidad para producir sabores desagradables, definidos a veces como “a sucio”. ⁽⁴⁵⁾

3.7.3.7 Generalidades del subgrupo coliformes fecales

Son bacilos cortos, *Escherichia coli* es la principal especie de bacteria coliforme fecal. Las denominaciones “coliforme fecal” y “coliforme” no tienen validez taxonómica; estos términos sirven más bien para designar a grupos de bacterias capaces de crecer en condiciones experimentales específicas,

pudiendo desarrollarse y fermentar la lactosa a temperaturas superiores a la normal 44.5 - 45°C análisis que permite descartar a **Enterobacter** puesto que no crece a esa temperatura. ⁽⁴⁵⁾ El primer objetivo de las pruebas de incubación a temperatura elevada fue la diferenciación

de los coliformes de origen fecal de los que no tienen origen fecal. ⁽³²⁾

Son indicadores de limpieza y desinfección inadecuadas o de una industrialización o preparación incorrecta de alimentos, favoreciendo la multiplicación de organismos patógenos. ⁽¹²⁾

3.7.4 Generalidades de *Escherichia coli*

Conocido anteriormente como ***Bacterium coli commune*** fue identificado por el pediatra Theodoro Escherich en 1885.

Escherichia coli es un indicador de sanidad que puede indicar contaminación fecal en el alimento. Si la presencia de ***Escherichia coli*** se detecta luego del procesamiento del alimento, esto es un indicativo que los procesos de saneamiento y control de temperatura son inadecuados. ⁽¹²⁾

3.7.4.1 Características del género *Escherichia*

Escherichia coli es un bacilo gramnegativo reaccionando negativamente a la tinción de gram, es el principal organismo anaerobio facultativo del sistema digestivo, móvil por flagelos peritricos, no forma esporas, la temperatura mínima

para su crecimiento es de 2.5°C y la máxima de 45°C, puede sobrevivir a temperaturas de refrigeración y de congelación, el rango de pH en el cual se ha observado crecimiento es de 4.4 a 9.0. ⁽⁴⁷⁾

Es capaz de fermentar la glucosa y la lactosa y se utilizan una serie de características para su identificación las cuales son: la producción de indol a partir del metabolismo del aminoácido triptófano, la producción de ácidos por la vía de fermentación ácido mixta sin la producción de acetilmetilcarbinol y la no utilización de citrato como única fuente de carbono, estas características se utilizan como conjunto de pruebas diferenciales denominado IMVIC, cerca del 95% de las cepas de ***Escherichia coli*** presentan el patrón IMVIC +++- y se clasifican como biotipo 1, mientras que el porcentaje restante presenta el patrón IMVIC -+-- y se denomina biotipo 2. ⁽⁴⁷⁾

Es uno de los géneros que integran el grupo coliforme, dividiéndose en muchos biotipos y serotipos, algunos de los cuales son patógenos potenciales para el ser humano. ⁽⁴⁵⁾

3.7.4.2 Clasificación científica ⁽⁴⁷⁾

Reino: Bacteria

Familia: Enterobacteriaceae

Filo: Proteobacteria

Género: ***Escherichia***

Clase: Gammaproteobacteria

Especie: ***E. coli***

Orden: Enterobacteriales

Nombre binomial: ***Escherichia coli***

3.7.4.3 Hábitat de la *Escherichia coli*

En su hábitat natural, vive en la parte baja de los intestinos de la mayor parte de mamíferos sanos y por ende en las aguas negras. En individuos sanos, es decir, si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la flora intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes. En humanos, ***Escherichia coli*** coloniza el tracto gastrointestinal de un neonato adhiriéndose a las mucosidades del intestino grueso en el plazo de 48 horas después de la primera comida. ⁽⁴⁷⁾

3.7.4.4 Clasificación

Se han identificado por lo menos cinco clases diferentes de ***Escherichia coli*** productoras de diarrea ⁽²⁶⁾:

- Enteropatógenas (EPEC)
- Enterohemorrágicas (EHEC)
- Enterotoxigénicas (ETEC)
- Enteroagregativa (EAGGEC)
- Enteroinvasivas (EIEC)

La fuente de la mayoría de las diarreas por ***Escherichia coli*** son los casos asintomáticos infectados o los portadores y los alimentos o el agua

contaminados con heces de humanos. La diarrea causada por ***Escherichia coli*** es más frecuente en zonas del mundo donde los suministros de agua se encuentran contaminados y donde las instalaciones sanitarias son deficientes.

(12)

3.7.4.5 Enfermedades producidas por *Escherichia coli*

Escherichia coli forma parte de la flora intestinal y solo unas cepas específicas de transmisión fecal – oral son las causantes de brotes infecciosos.

Su periodo de incubación promedio es de 3 – 4 días; la enfermedad tiene una duración de 2 – 9 días; al inicio el cuadro se caracteriza por dolor abdominal repentino, vómito, fiebre ligera o ausencia y desarrollo de diarrea sin presencia de sangre.

Dentro de las siguientes 24 horas se presenta diarrea acuosa profusamente sanguinolenta y dolor abdominal sumamente intenso, a tal grado que pueden ser más agudos que el de un cuadro de apendicitis; este segundo periodo tiene una duración de 4 – 10 días y se conoce como colitis hemorrágica. (26)

3.7.5 Generalidades de la *Salmonella spp.*

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

muerdes. ^(15, 49)

3.7.5.1 Características de la *Salmonella spp.*

Son bacilos gramnegativos, la mayor parte de ellos son móviles y tienen flagelos peritricos que le confieren la motilidad; son aerobios o anaerobios facultativos, no esporulan y no desarrollan cápsula (excepto la especie *typhi*), producen sulfuro de hidrógeno (H₂S), fermentan glucosa por poseer una enzima especializada, pero no lactosa y no producen ureasa. ⁽⁴⁹⁾

Estos microorganismos crecen con facilidad en medios sencillos pueden crecer en los alimentos y producir infecciones alimentarias, normalmente solo son vehiculados por alimentos y sobreviven a la congelación en el agua durante períodos prolongados. ⁽⁴⁵⁾

3.7.5.2 Clasificación científica ⁽⁴⁸⁾

Reino: Bacteria

Orden: Enterobacteriales

Filo: Proteobacteria

Familia: Enterobacteriaceae

Clase: Gammaproteobacteria

Género: ***Salmonella***

3.7.5.3 Hábitat de la *Salmonella spp.*

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

Esta se libera al medio ambiente a través de los desechos fecales de animales y del hombre, permanece activa en los materiales con los cuales tiene contacto e inclusive se puede multiplicar cuando existen las condiciones favorables como: pH, temperatura, actividad del agua, potencial de óxido reducción, exposición a agentes germicidas, la composición del material en el que se encuentra y la humedad ambiental, tal es el caso de los alimentos como: carnes, verduras, algunas frutas y así una gran variedad de alimentos, en las cuales dichas condiciones se cumplen perfectamente. ⁽⁴⁸⁾

No siempre la contaminación fecal es el antecedente único y directo de casos o brotes de salmonelosis humana, tal es el caso de huevos de aves puestos incluso en condiciones sanitarias que excluyen la presencia de materia fecal, siendo aun así portadores del patógeno. ⁽¹⁵⁾

3.7.5.4 Clasificación

Se ha propuesto una nueva nomenclatura de ***Salmonella spp.***, basada en las similitudes de ADN. Con base en ella, se reconocería solo dos especies: ***Salmonella entérica*** y ***Salmonella bongori***, esta última no es patógena para el ser humano. ⁽³²⁾ ***Salmonella entérica***, esta se subdivide en: ***S. choleraesuis***, ***S. enteritidis***, ***S. nyanza***, ***S. paratyphi***, ***S. typhi***, ***S. typhimurium***, ***S. virginia***.

⁽⁴⁸⁾

3.7.5.5 Enfermedades producidas por *Salmonella spp.*

La salmonelosis humana es una enfermedad infectocontagiosa, comprende un conjunto de cuadros clínicos, donde una de las principales manifestaciones es la gastroenteritis aguda, una de las intoxicaciones alimentarias más comunes causadas por agua y alimentos contaminados; su sintomatología depende de la cantidad de *Salmonella spp.* ingerida, del tipo de serovariedad que realizó la infección, ya que cada uno presenta manifestaciones propias de su comportamiento, virulencia, capacidad invasiva y de la sensibilidad de las personas afectadas. ⁽¹²⁾

3.7.5.5.1 Salmonelosis

La salmonelosis humana puede dividirse en dos síndromes ⁽⁴⁹⁾:

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

3.7.5.5.2 Enteritis

Donde los síntomas principales son fiebre ligera, náuseas, vómito, dolor abdominal y diarrea durante unos pocos días, en algunos casos puede persistir durante una semana o más; mialgias y dolor de cabeza son comunes. El periodo de incubación puede ser de las 12 a 36 horas y habitualmente el trastorno es leve o asintomático y persiste de 1 a 4 días, es el tipo de salmonelosis más corriente, siendo los grupos de edad más afectados los niños y ancianos. ⁽¹⁵⁾

3.7.5.5.3 Enfermedad Sistémica

Provocada por *Salmonella paratyphi* y *Salmonella typhi*, los cuales son más invasivos, esta enfermedad es conocida como fiebre tifoidea y posee un periodo de incubación de 3 a 56 días. Esta entra por la corriente sanguínea y puede diseminarse por todo el organismo.

Luego del período de incubación aparecen de forma gradual fiebre, dolor de cabeza y articulaciones, estreñimiento, dolor abdominal y falta de apetito. La fiebre se mantiene alta (39 - 40°C) durante 1 ó 2 semanas, en algunos casos aparecen manchas rosadas en el tronco (roséola).

Al evolucionar las lesiones en el intestino aparece diarrea abundante con sangre en la cual va una gran cantidad de bacterias. La convalecencia puede durar meses, en los casos más graves pueden haber hemorragias de úlceras y

perforación del intestino que puede provocar peritonitis. En los casos más benignos las úlceras sanan, la fiebre desciende y el enfermo se restablece transcurridas 4 ó 5 semanas. ⁽¹⁵⁾

3.7.6 Generalidades de *Staphylococcus aureus*

Cuando en el siglo XIX, el Dr. Ignac Semmelweis, médico húngaro que ejerció en Viena (Suiza), observó que las parturientas atendidas por médicos y estudiantes de medicina tenían una mortalidad del 13-18%, mientras que entre las mujeres que daban a luz con comadronas era sólo de un 2%, decidió investigar y detectó que el problema con sus colegas y estudiantes radicaba en que atendían los partos luego de analizar cadáveres infectados, sin lavarse las manos, por lo cual impuso la técnica de lavado de manos con una solución clorada antes de atender a estas pacientes y así redujo la mortalidad en madres y recién nacidos al 1%. ⁽⁴¹⁾

3.7.6.1 Características del *Staphylococcus aureus*

El *Staphylococcus aureus* es un microorganismos grampositivo, pero las células viejas y los microorganismos fagocitados se tiñen como gramnegativos. ⁽²⁷⁾ Crecen aisladamente, en parejas, en tétradas, o en agrupaciones irregulares parecidas a racimos de uva, su diámetro es de 0.8 a 1 micrómetro de diámetro, son microorganismos no móviles, no esporulan y unas pocas cepas producen una cápsula o capa de baba que incrementa la virulencia del microorganismo.

⁽¹²⁾ Para crecer necesita una fuente de nitrógeno orgánico y en cuanto a necesidades de oxígeno son aerobios y anaerobios facultativos. Muchas de las cepas betahemolíticas, coagulasa positiva, son patógenas y algunas elaboran una enterotoxina que produce intoxicaciones alimentarias. ⁽⁴⁵⁾

Su metabolismo es de tipo fermentativo, catalasa positiva y oxidasa negativa. Son capaces de fermentar la glucosa sin producción de gases y producen acetilmetilcarbinol. Fermentan el manitol con formación de ácidos y puede hacerlo en anaerobiosis. La temperatura óptima de crecimiento va de 35 a 40°C y el pH óptimo oscila entre 7.0 y 7.5 aunque soportan pH mucho más extremos, crecen con mayor rapidez a 37°C pero forman mejor su pigmentación a temperatura ambiente, de 20 a 25°C; sus colonias son de color gris a amarillo dorado intenso, aunque a veces pueden ser blancas. ⁽¹²⁾

Poseen una enzima, la coagulasa, que los diferencia del resto de las especies del género; esta tiene la facultad de reaccionar con el fibrinógeno dando lugar a un coágulo de fibrina. Poseen igualmente una desoxirribonucleasa (Dnasa) que es una nucleasa exocelular que depolimeriza el ADN. A esta enzima se le denomina termonucleasa por ser termoresistente en las cepas de ***Staphylococcus aureus***. ⁽⁵⁰⁾

Su presencia en alimentos se interpreta como indicador de contaminación a partes de la piel, boca y fosas nasales de los manipuladores de alimentos así como falta de higiene en materiales y equipos. ⁽⁴⁵⁾

3.7.6.2 Clasificación científica ⁽⁵⁰⁾

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

3.7.6.3 Hábitat del *Staphylococcus aureus*

Se encuentra presente en la boca, en la mucosa, en la piel y en las heridas de los humanos y de otros mamíferos y aves. Se puede transmitir a la comida a través de las manos o de gotas provenientes de la nariz y de la boca, y cuando permanece demasiado tiempo a temperatura ambiente. ⁽⁵⁰⁾

3.7.6.4 Clasificación

Se han identificado varios tipos serológicos que se denominan: A, B, C, D, E, F, G y H. La intoxicación por ***Staphylococcus aureus*** se produce al encontrarse en los alimentos las toxinas que segrega, con el inconveniente de que no alteran el sabor, ni el olor del alimento. Estas toxinas son termoestables, soportando hasta una hora a 100°C; se ven poco afectadas por la deshidratación y las radiaciones gamma. En general, los tipos más resistentes

son la A y la B. La enterotoxina A es la que se asocia más frecuentemente con brotes de intoxicación alimentaria, por lo que las toxinas pueden resistir aunque la bacteria haya muerto durante el proceso de la preparación del alimento. ⁽¹²⁾

3.7.6.5 Enfermedades producidas por *Staphylococcus aureus*

El *Staphylococcus aureus* es un agente patogénico que actúa como un microorganismo saprófito, se encuentra en la piel del individuo sano pero en ocasiones cuando las defensas de la piel caen puede causar enfermedad. El principal grupo de riesgo son pacientes hospitalizados o inmunocomprometidos. Entre las enfermedades producidas por este microorganismo se encuentran: Infección de piel y partes blandas, neumonía, sepsis con o sin metástasis (osteítis, artritis, endocarditis, abscesos localizados), orzuelos. Enfermedades por toxinas (síndrome de la piel escaldada, síndrome del shock tóxico y gastroenteritis). ⁽²⁷⁾

3.8 GENERALIDADES SOBRE MOHOS Y LEVADURAS

Los hongos verdaderos (Eumycetes) se clasifican en cuatro clases, que se distinguen principalmente por sus modalidades de reproducción ⁽²⁰⁾:

- Según la forma de crecimiento y estructura: Levaduras, filamentosos y dimórficos
- Según el tipo de reproducción: Imperfectos y perfectos
- Estructura y morfología: levaduriforme, filamentosa y dimórfica

Los hongos crecen en la superficie de los alimentos con su típico aspecto algodonoso y generalmente todo alimento contaminado por ellos se considera no apto para el consumo. Si bien es cierto que los hongos intervienen en la alteración de muchos tipos de alimentos, determinadas especies de los mismos son útiles en la elaboración de ciertos alimentos, así como también algunos producen distintos metabolitos tóxicos (micotoxinas). ⁽⁴⁵⁾

Se cultivan sólo en medios ácidos, donde se desarrollan lentamente ya sea en forma de levaduras o de filamentos (hifas y/o micelios). ⁽²⁰⁾

3.8.1 Los mohos

Los mohos son vegetales del reino Myceteae, carecen de raíces, de tallos y de hojas y no poseen clorofila; pertenecen a los Eumycetes u hongos verdaderos, y posteriormente se subdividen en subdivisiones, clases, órdenes, familias y géneros. ^(20, 45)

3.8.1.1 Características generales de los mohos

El término moho se suele aplicar para designar a ciertos hongos filamentosos multicelulares ⁽⁴⁵⁾:

- Crecen en la superficie de los alimentos.
- Tienen un típico aspecto aterciopelado algodonoso, a veces pigmentado.
- Intervienen en la alteración de muchos tipos de alimentos.
- Son útiles en la elaboración de ciertos alimentos

- La parte principal de su crecimiento suele tener un aspecto blanco, aunque puede tener colores distintos incluyendo color humo.
- Algunos mohos producen sustancias que inhiben a otros microorganismos

El inicio del crecimiento de los mohos es lento si se compara con el de las bacterias y el de las levaduras, de forma que cuando las condiciones del medio son favorables para todos estos microorganismos, los mohos suelen ser los últimos en crecer. No obstante, una vez los mohos han iniciado su crecimiento, éste puede ser muy rápido ya que su crecimiento lo incrementa la presencia de abundante O₂.⁽²⁰⁾

3.8.1.2 Caracteres de los cultivos ⁽²²⁾

- Algunos mohos tienen una textura laxa y un aspecto lanoso, mientras que otros son compactos.
- Algunos tienen aspecto aterciopelado en su superficie libre, el aspecto de otros es seco y pulverulento, y el de otros es húmedo o gelatinoso.

3.8.1.3 Propiedades fisiológicas ^(20, 22, 45)

Los mohos se adaptan a condiciones más severas que los otros microorganismos, los mohos se desarrollan en sustratos con concentraciones de azúcares que las bacterias no pueden tolerar, ya que los mohos no son tan

sensibles a la presión osmótica elevada. Los mohos toleran y se desarrollan en concentraciones de acidez relativamente elevadas.

3.8.1.3.1 Necesidades de humedad. En comparación con la mayoría de las levaduras y de las bacterias, la mayoría de los mohos necesitan menor cantidad de humedad disponible.

3.8.1.3.2 Necesidades de temperatura. La mayoría de los mohos podrían considerarse mesófilos, para la mayoría de los mohos la temperatura óptima de crecimiento se encuentra alrededor de los 25 a 30°C, aunque algunos crecen bien a temperaturas comprendidas entre los 35 y los 37°C o a temperaturas superiores. Algunos mohos son psicrótrofos y algunos son capaces de crecer lentamente a temperaturas inferiores a la de congelación (0°C) y por lo mismo, dañar la carne y los vegetales en refrigeración. Unos pocos son termófilos.

3.8.1.3.3 Necesidades de oxígeno y pH. Los mohos son aerobios, esto es cierto por lo menos en los mohos que crecen en la superficie de los alimentos. Casi todos los mohos son capaces de crecer dentro de un amplio intervalo de valores de concentración de iones hidrógeno (pH comprendido entre 2 y 8.5), aunque la mayoría crecen mejor a pH ácido.

3.8.1.3.4 Necesidades nutritivas. Los mohos son capaces de utilizar muchos tipos de alimentos, que van desde sencillos a complejos. La mayoría de los mohos corrientes poseen diversas enzimas hidrolíticas, y de aquí que algunos se cultiven por las amilasas, pectinasas, proteinasas y lipasas que contienen. La glucosa es una fuente de carbono muy aprovechada por muchos mohos y otros azúcares como la sacarosa y la maltosa, también necesitan para su desarrollo pequeñas cantidades de hierro, fósforo, potasio, zinc, cobre, manganeso y molibdeno. Algunas especies necesitan vitaminas. ⁽²⁰⁾

3.8.2 Las levaduras

Se llaman levaduras aquellos hongos que generalmente no son filamentosos, sino unicelulares y de forma ovoide o esferoide, y que se reproducen por gemación o por fisión. ⁽²⁰⁾ Se encuentran en los alimentos y estos pueden ser beneficiosos o perjudiciales, dichas levaduras se caracterizan principalmente en base a sus caracteres morfológicos. ⁽⁴⁵⁾

3.8.2.1 Características de los cultivos ⁽²²⁾

- Crecimiento en forma de velo en la superficie de los medios líquidos, indica que se trata de una levadura oxidativa o formadora de velo.
- La producción de un pigmento puede confirmar el género.

- El aspecto de crecimiento de los microorganismos tiene importancia cuando estos producen un moteado pigmentado en la superficie de los alimentos.
- La mayoría de las colonias jóvenes de levaduras son húmedas y algo mucosas, aunque es posible que tengan aspecto harinoso.
- Algunas colonias tienen un color crema o rosado.
- Las levaduras son oxidativas, fermentativas o bien su actividad metabólica es a la vez de ambos tipos.
- En la superficie de un líquido, las levaduras oxidativas pueden ser en forma de película, de velo, o espuma y por ello se denominan levaduras formadoras de películas.
- Las levaduras fermentativas suelen crecer en toda la masa del líquido y producen dióxido de carbono.

3.8.2.2 Propiedades fisiológicas (20, 22, 45)

A pesar de que las distintas especies de levaduras pueden ser muy diferentes en cuanto a su fisiologismo. Si se tiene en cuenta la actividad del agua o a_w , las levaduras se pueden clasificar en ordinarias si no crecen en concentraciones elevadas de solutos.

3.8.2.2.1 Necesidades de humedad. La mayoría de las levaduras corrientes crecen mejor con un copioso aporte de humedad disponible. Se puede deducir

que las levaduras necesitan menos humedad que la mayoría de las bacterias y necesitan más humedad que los mohos.

3.8.2.2.2 Necesidades de temperatura. El intervalo de temperaturas de crecimiento de la mayoría de las levaduras es parecido al de los mohos, con una temperatura óptima en torno a los 25 a 30°C y una temperatura máxima en torno a los 35 a 47°C. Algunas especies son capaces de crecer a temperaturas de 0°C o inferiores.

3.8.2.2.3 Necesidades de oxígeno y pH. Una reacción ácida del medio, próxima a un pH de 4 a 4.5 estimula el crecimiento de la mayoría de las levaduras, mientras que en medios básicos no crecen bien, a no ser que se hayan adaptado a los mismos. Las levaduras crecen mejor en aerobiosis, aunque las especies de tipo fermentativo son capaces de crecer, aunque lentamente en anaerobiosis.

3.8.2.2.4 Necesidades nutritivas. Muchas levaduras crecen mejor que la mayoría de las bacterias en sustratos que contienen elevadas concentraciones de solutos (como por ejemplo de azúcar y de sal).

CAPÍTULO IV
DISEÑO METODOLÓGICO

4.0 DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de estudio

- **Estudio de campo:** Se visitó las instalaciones, se evaluó a través de una lista de chequeo y cuestionarios dirigidos al personal médico y manipuladores; y se realizó recolección de muestras, obtenidas del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”.
- **Estudio experimental:** Se determinó e identificó microorganismos contaminantes, los cuáles fueron: recuento de mohos y levaduras, recuento de bacterias mesófilas aerobias, coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y *Staphylococcus aureus*.
- **Estudio prospectivo:** Se dejó un antecedente acerca de la calidad microbiológica de los alimentos que se preparan y consumen en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”.

4.2 Investigación bibliográfica

Se realizó en las Bibliotecas de:

- Biblioteca “Dr. Benjamín Orozco”, Facultad de Química y Farmacia, Universidad de El Salvador.
- Biblioteca de las Ingenierías, Universidad de El Salvador
- Biblioteca Central, Universidad de El Salvador
- Biblioteca Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” (UCA)
- Internet

4.3 Investigación de campo

4.3.1 Universo: Ambiente, manipuladores, utensilios y alimentos que se elaboran en las instalaciones del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”.

4.3.2 Muestra: Ambiente, manipuladores, utensilios y alimentos seleccionados de las instalaciones del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”.

4.3.3 Métodos e instrumentos de recolección de datos (17, 18)

El muestreo que se utilizó, es un muestreo puntual dirigido. En este muestreo se tomaron la cantidad de 25 muestras, haciéndolo por duplicado para obtener un total de 50 muestras y un resultado más significativo (la toma de muestras se hizo en días diferentes).

4.3.4 Muestreo

El muestreo se desglosa de la siguiente manera:

Primer muestreo: Semana 1

- Siete muestras de alimentos: 1 muestras de crema ácida, 1 muestra de ensalada de papas, 1 muestra de pollo para sándwich, 1 muestra de pollo para tamales, 1 muestra de naranja, 1 muestra de refresco de horchata y 1 muestra de agua envasada.

- Seis muestras del ambiente: 2 muestras del área del comedor, 2 muestras del área de preparación de alimentos, 2 muestras del área de secado de trastos.
- Seis muestras de manipuladores: 6 personas (manos)
- Seis muestras de utensilios: cuchillo, licuadora, rayador, tabla de picar, colador, cucharón.

Segundo muestreo: Semana 2

- Siete muestras de alimentos: 1 muestra de crema ácida, 1 muestra de aguacate picado, 1 muestra de pollo en salsa, 1 muestra de pollo deshilado, 1 muestra de guineo, 1 muestra de refresco de horchata y 1 muestra de agua envasada.
- Seis muestras del ambiente: 2 muestras del área del comedor, 2 muestras del área de preparación de alimentos, 2 muestras del área de secado de trastos.
- Seis muestras de manipuladores: 6 personas (manos)
- Seis muestras de utensilios: cuchillo, licuadora, rayador, tabla de picar, colador, cucharón.

4.4 PARTE EXPERIMENTAL

Esta parte se inició realizando un sondeo previo dirigido al personal médico y a los manipuladores; a través de cuestionarios y entrevistas. Así también se hizo

uso de una lista de chequeo para verificar que los manipuladores e instalaciones del área de cocina, cumplieran con los requisitos mínimos de las buenas prácticas higiénicas.

- Cuestionario dirigido al personal médico: Se buscaron antecedentes para evaluar si las personas de la tercera edad que pertenecen a dicho centro, padecen frecuentemente de enfermedades entéricas y en qué porcentaje afectan su salud. (Ver anexo N° 10)
- Lista de chequeo: Es un listado con el que se evaluó los requisitos mínimos que deben cumplir: las instalaciones del área de cocina y manipuladores de alimentos que laboran en dicho centro, haciendo uso de la técnica de la observación. (Ver anexo N° 7)
- Cuestionario pre – charla: Dirigido específicamente a los manipuladores de alimentos, para evaluar acerca de sus conocimientos en cuanto a las buenas prácticas higiénicas. (Ver anexo N° 8)
- Charla expositiva a manipuladores: Dirigida al personal que manipulan los alimentos en dicho centro, realizándose con el propósito de aumentar sus conocimientos y fomentar las buenas prácticas higiénicas en sus labores diarias, a la charla se presentaron personal de enfermería y personal de servicio social. Estas charlas se realizaron en dos ocasiones, debido a que el 50% de los manipuladores laboran un día y el otro 50% labora en otro día diferente, se pasó control de asistencia. Además durante la charla se impartieron trípticos informativos referentes

a la charla, (Ver anexo N° 13) se hizo uso de equipo visual y cámaras fotográficas para tener un record de la misma.

- Cuestionario post – charla: Se evaluaron los conocimientos adquiridos en la charla a los manipuladores del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”, en cuanto a la adopción de las buenas prácticas higiénicas. (Ver anexo N° 9)

4.4.1 Procedimiento para el muestreo ⁽³⁵⁾

Se tomaron las muestras utilizando para ello bolsas y frascos estériles. Identificándolos debidamente y colocándolos en una hielera previamente desinfectada; se mantuvieron a una temperatura entre 0 – 10°C y las muestras del ambiente se mantuvieron a temperatura ambiente. Las muestras fueron trasladadas en el menor tiempo posible al Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD).

Procedimientos para cada muestra:

- *Agua y refrescos*

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

El agua se tomó de un oasis el cual fue previamente esterilizado con alcohol isopropílico antes de tomar la muestra, se evitó que el agua escurriera en las manos antes de entrar en el frasco. Este se llenó hasta unos 2 cm abajo del

cuello dejando el espacio suficiente de aire para una homogenización posterior mediante agitación.

El refresco de horchata, fue sacado de una olla y se pasó a un frasco boca ancha con la ayuda de un pichel para evitar derrames y que escurriera en las manos antes de entrar en el frasco. Este se llenó hasta unos 2 cm abajo del cuello dejando el espacio suficiente de aire para una homogenización posterior mediante agitación.

- *Alimentos*

Se utilizaron 5 bolsas asépticas estériles, una para cada muestra. Las muestras se tomaron directamente de donde se encontraban almacenadas. La bolsa se abrió hasta el momento en que se tomó la muestra.

En el momento del análisis se partieron las muestras utilizando cuchillos y espátulas estériles y se comenzó el análisis inmediatamente.

- *Manipuladores*

Se utilizaron 6 frascos conteniendo el diluyente estéril y hasta el momento del muestreo se depositó el contenido de cada frasco asépticamente en bolsas estériles separadas.

- *Utensilios*

Se utilizaron 6 frascos conteniendo diluyente estéril y hasta el momento del muestreo se depositó el contenido de cada uno en bolsas estériles separadas, utilizando también una torunda de algodón estéril para cada uno, se humedeció

por completo cada torunda de algodón, se drenó el exceso de líquido y se procedió con el muestreo.

- *Ambiente*

Se vertió aproximadamente 20 mL de agar papa dextrosa en 6 placas de petri dejándolas solidificar y guardándolas. Estas fueron utilizadas hasta el momento del muestreo.

4.4.2 Identificación de la muestra ⁽⁷⁾

A cada una de las muestras se le colocaron sus datos completos para su correcta identificación: Fecha, tipo de muestras, lugar de muestreo, hora de la toma de muestra, análisis requerido, nombre del analista.

4.4.3 Procedimiento para la preparación de las muestras

Se realizaron las siguientes determinaciones a cada una de las muestras:

(Ver anexo N° 1)

4.4.3.1 Para muestras del ambiente (placas dejadas al aire libre). (Ver anexo N° 2 y 3) ^(23, 30, 40)

Las 6 cajas de petri que contenían agar papa dextrosa acidificado con ácido tartárico al 10%, se dejaron abiertas durante 4 horas en diferentes puntos del lugar: 2 placas en el área del comedor, 2 placas en el área de preparación de alimentos y 2 placas en el área de secado de trastos. Posteriormente se dejaron

incubar las placas de 5 a 7 días a temperatura ambiente y luego se observó si hubo algún crecimiento. Realizando el recuento como recuento de mohos y levaduras en 4 horas de exposición.

4.4.3.2 Para muestras de manipuladores (manos) (Ver anexo N° 3) ^(23, 40)

Cada manipulador introdujo las manos (una por una), dentro de una bolsa con agua peptonada cada uno respectivamente, lavándose las manos dentro de ella, por un espacio de 3 minutos aproximadamente. Se realizó para detectar portadores esporádicos o permanentes de *Staphylococcus aureus*.

4.4.3.3 Para muestras de utensilios: (Ver anexo N° 3) ^(23, 40)

Se humedecieron 6 torundas de algodón estériles cada una en su respectiva bolsa de agua peptonada, luego se pasó cada torunda sobre la superficie de un utensilio de cocina a muestrear. Se colocaron las torundas en las bolsas con diluyente respectivamente y se agitó. Posteriormente se siguió con el procedimiento para la determinación de coliformes totales y presencia de patógeno (*Escherichia coli*).

4.4.3.4 Para muestras: lácteos, carnes de pollo, ensaladas y frutas (Ver anexo N° 3) ⁽³⁶⁾

Para cada una de las muestras, se realizaron diluciones 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} .

- Primera dilución (10^{-1}): Se pesó en forma directa y aséptica 25 gramos de muestra en una bolsa estéril agregando 225 mL de agua peptonada y luego se agitó en un Stomacher por 2 minutos a 260 rpm, luego se transfirió a un frasco para diluciones.
- Segunda dilución (10^{-2}): De la dilución anterior, luego de ser agitada, se tomaron 10 mL con pipeta estéril y se agregaron a un frasco de dilución que contiene 90 ml de solución diluyente estéril.
- Tercera dilución (10^{-3}): De la dilución anterior, se tomaron 10 mL y se adicionaron a otro frasco que contenía 90 mL de la solución diluyente.

4.4.3.5 Para muestras: refrescos (Ver anexo N° 3) ⁽¹³⁾

La muestra de refresco de horchata se agitó vigorosamente unas 25 veces antes de ser analizada, para asegurar una buena homogenización. Preparación de diluciones:

- Primera dilución (10^{-1}): Se midieron asépticamente 10 mL de la muestra, con una pipeta estéril, se adicionaron a 90 mL de agua peptonada en un frasco para diluciones y luego se agitó para homogenizar.
- Segunda dilución (10^{-2}): Se midió 10 mL de la dilución anterior, se adicionaron a otro frasco de dilución que contenía 90 mL de agua peptonada y se agitó para homogenizar.

- Tercera dilución (10^{-3}): se midió 10 mL de la dilución anterior, se adicionaron a un frasco que contenía 90 mL de agua peptonada y luego se agitó para homogenizar.

Se aseguró la agitación de cada dilución antes de su inoculación y de que no transcurriera un tiempo mayor de 15 minutos entre la dilución de la muestra y su inoculación.

4.4.3.6 Determinación y recuento de bacterias mesófilas aerobias para refrescos (Ver anexo N° 3) ⁽³⁴⁾

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

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

4.4.3.7 Determinación y recuento de bacterias mesófilas aerobias para agua (Ver anexo N° 3) ⁽³⁴⁾

La muestra original de agua potable, se agitó y luego:

- Se midieron 1.0 mL y 0.1 mL y se adicionaron a una placa petri por separado (se realizó por duplicado).
- A cada una de las placas, conteniendo la muestra, se adicionaron aproximadamente 20 mL de agar Plate Count (medio de cultivo).
- Se homogenizo por medio de la técnica del ocho y se dejó solidificar.
- Ya solidificado el medio de cultivo, se invirtió la placa y se dejó incubar de 24 - 48 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Utilizando un cuenta colonias, se determinó la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas.

4.4.3.8 Determinación y recuento de mohos y levaduras para refrescos y agua (Ver anexo N° 3) ⁽¹³⁾

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

- Se midió de cada una de las diluciones, 1.0 mL y se adicionaron a una placa petri por separado (se realizó por duplicado).
- A cada una de las placas, conteniendo la dilución de la muestra, se le adicionó aproximadamente 20 mL de agar Papa Dextrosa (medio de cultivo).
- Se homogenizo por medio de la técnica del ocho y se dejó solidificar.

- Ya solidificado el medio de cultivo, se invirtieron las placas y se dejaron incubando por 5 días a temperatura ambiente.
- Utilizando un cuenta colonias, se determinaron la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas y de las distintas diluciones.

4.4.3.9 Aislamiento de *Staphylococcus aureus* (Ver anexo N° 3) ⁽³⁹⁾

- De la dilución 10^{-1} , se transfirió asépticamente 1 mL de muestra y se distribuyeron equitativamente en 3 placas con agar Baird-Parker: 0.4, 0.3 y 0.3 mL.
- Se distribuyó el inóculo sobre la superficie del agar, utilizando una varilla en “L” estéril, se mantuvieron las placas en posición horizontal hasta que el inóculo se absorbió por el medio de cultivo (aprox. 10 min).
- Las placas invertidas se incubaron por un tiempo de 45 - 48 horas a una temperatura de 35°C.
- Se seleccionaron las placas que contenían colonias con apariencia típica de *Staphylococcus aureus*. Estas son circulares, lisas, convexas, húmedas, de 2 a 3 mm de diámetro, color gris o negro azabache, con margen de luz blanquecino, rodeado por una zona opaca y frecuentemente con una zona clara exterior, con consistencia gomosa al ser tocadas por la punta del asa.

4.4.3.9.1 Recuento de placas de *Staphylococcus aureus* ⁽³⁹⁾

- Se seleccionaron de cada placa más de una colonia sospechosa de **S. aureus**, y se les realizaron 2 pruebas: la prueba para la producción de coagulasa y la prueba de la catalasa. (Ver anexo N° 3)

4.4.3.10 Prueba para coliformes totales

4.4.3.10.1 Para muestras de agua potable y refrescos. (Ver anexo N° 3) ⁽¹⁾

Utilizando la muestra original (sin ninguna dilución), se midieron 10 mL y se adicionaron a cada uno de 10 tubos que contenían 10 mL de caldo fluorogénico (Rapid Hi Coliform), se incubaron por 24 a 48 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, luego se observó su coloración.

4.4.3.10.2 Para muestras de alimentos: lácteos, carnes de pollo, ensaladas y frutas. (Ver anexo N° 3) ⁽³⁷⁾

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

- Se tomó 1 mL para cada uno de 3 tubos por dilución (total 9 tubos) que contenían 10 mL de caldo fluorogénico (Rapid Hi Coliform).
- Se incubaron los tubos por 24 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- Transcurrida la incubación, se realizó la lectura de los tubos, observando presencia de coloración azul verdosa (prueba positiva).

4.4.3.10.3 Para muestras de utensilios (recuento) (Ver anexo N° 3) ⁽¹³⁾

La muestra original se agitó y luego:

- Se midió 1.0 mL de cada muestra de utensilios y se adicionaron a una placa petri por separado (se realizó por duplicado).
- A cada una de las placas, conteniendo la muestra, se le adicionó aproximadamente 20 mL de agar VRB (Violet Red Bile Lactosa).
- Se homogenizó por medio de la técnica del ocho y se dejó solidificar.
- Ya solidificado el medio de cultivo, se invirtieron las placas y se dejaron incubando de 18 - 24 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- Utilizando un cuenta colonias, se determinó la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas.

4.4.3.11 Prueba para coliformes fecales en muestras de agua, refrescos y demás alimentos (Ver anexo N° 3) ⁽³⁷⁾

De los tubos con caldo fluorogénico (Rapid Hi Coliform) utilizados para coliformes totales, que resultaron positivos:

- Se tomaron 3 asadas (con asa de platino) y se inocularon en tubos que contenían caldo EC con campanas de Durham.
- Se incubaron por 24 horas a una temperatura de 44.5°C , utilizando baño maría. Después de la incubación, se observó presencia de gas, la cual indica prueba positiva para coliformes fecales.

4.4.3.12 Prueba para *Escherichia Coli* (Ver anexo N° 3) ^(33, 37)

Los tubos que resultaron positivos en la prueba de coliformes totales, se les realizó lo siguiente:

- Se les observó si tenían fluorescencia, utilizando una lámpara de luz ultravioleta.
- Luego se les adicionaron dos gotas de reactivo de indol a cada uno de los tubos. Donde la prueba positiva estaba indicada por la formación de un anillo de color violeta.

4.4.3.13 Prueba para la determinación y recuento de *Escherichia coli* en alimentos (Ver anexo N° 3) ⁽¹³⁾

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

- Se midieron, de cada una de las diluciones, 1.0 mL y se adicionaron a una placa petri por separado (realizándolo por duplicado).
- A cada una de las placas, conteniendo la dilución de la muestra, se les adicionó aproximadamente 20 mL de agar Chromocult ® (medio de cultivo).
- Se homogenizaron por medio de la técnica del ocho y se dejaron solidificar.
- Ya solidificado el medio de cultivo, se invirtieron las placas y se incubaron durante 18 - 24 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- Utilizando un cuenta colonias, se determinaron la cantidad de colonias presentes en cada una de las placas y de las distintas diluciones.

4.4.3.14 Prueba para determinar presencia de *Escherichia coli* en utensilios (Ver anexo N° 3) ⁽¹³⁾

Las muestras originales se agitaron y luego:

- Se midió 1.0 mL de cada muestra y se adicionó a una placa petri por separado.
- A cada una de las placas, conteniendo la muestra, se les adicionó aproximadamente 20 mL de agar Chromocult ®.
- Se homogenizó por medio de la técnica del ocho y se dejó solidificar.
- Ya solidificado el medio de cultivo, las placas se invirtieron y se llevaron a incubar de 18 - 24 horas a una temperatura de $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- Utilizando un cuenta colonias, se verificó la presencia o ausencia de *Escherichia coli* y bacterias coliformes.
- Luego se observaron el tipo de colonias formadas características de *Escherichia coli* y coliformes totales. Para *E. coli* son colonias que van de azul oscuro a violeta y para coliformes totales son colonias que van de salmón a rojo.

4.4.3.15 Determinación de *Salmonella spp.* (Ver anexo N° 3) ^(19, 38)

Se utilizó la dilución 10^{-1} preparada con caldo lactosado y se realizó lo siguiente:

- Se tomó 1 mL y se inoculó en un tubo que contenía 10 mL de caldo Tetrionato (TT); luego se tomó 0.1 mL y se inoculó en otro tubo que contenía 10 mL de caldo Rappaport Vassilidius (RV).
- Luego se incubaron los tubos anteriores por 24 horas a una temperatura de 35°C. Este es el medio de enriquecimiento para ***Salmonella spp.***
- Utilizando el tubo con caldo Tetrionato, se sembró por método de estrías en una placa petri que contenía agar XLD (Xilosa, Lisina, Desoxicolato). De igual manera se procedió con el tubo que contenía el caldo Rappaport Vassilidius en otra placa de petri.
- Se incubaron ambas placas con agar XLD, de 18 a 48 horas a una temperatura de 35°C ± 2°C.
- Luego se observó el tipo de colonias formadas características de ***Salmonella spp.***

Las colonias típicas de ***Salmonella spp.*** son de color rojo con el centro negro debido a la producción de H₂S.

Esta prueba fue realizada para determinar la presencia de ***Salmonella spp.*** en Alimentos, como lo exige la Normativa de Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos. Según Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.50:08) ⁽³¹⁾. Además para verificar su presencia como patógeno en muestras de agua y refrescos.

Cada una de las pruebas, determinaciones y conteos; han sido comparados con tablas de límites microbiológicos sobre: Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos. Según Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.50:08) ⁽³¹⁾; Productos Farmacéuticos. Medicamentos de uso Humano. Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria Farmacéutica. (RTCA 11.03.42:07) ⁽³⁰⁾; Norma Salvadoreña Agua. Agua potable CONACYT NSO 13.07.01:08 ⁽⁸⁾; Productos Alimenticios. Bebidas no Carbonatadas sin Alcohol. Especificaciones. CONACYT NSO 67.18.01:01⁽⁹⁾ Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en Contacto con Alimentos y Bebidas, Proveniente de las Normas Legales de Perú del Ministerio de Salud⁽²³⁾ (Ver anexo N° 6). Tablas de NMP (Número más Probable) ⁽¹⁾. (Ver anexos N° 4 y 5).

CAPÍTULO V
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.0 RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Durante la realización del análisis de las distintas muestras de alimentos, ambiente, utensilios y manipuladores; se determinó la presencia de bacterias mesófilas aerobias, hongos y levaduras, coliformes totales y fecales, ***Staphylococcus aureus***, ***Escherichia coli*** y ***Salmonella spp.***

Cada una de estas determinaciones se realizó con muestras seleccionadas y que fueron representativas, con el objetivo de verificar la calidad microbiológica que tienen los alimentos que son elaborados en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar” y que son consumidos por las personas de la tercera edad que residen en dicho centro. También se observó que las condiciones en el área de cocina fueran las adecuadas durante el proceso de almacenamiento, manipulación, elaboración o preparación y el servicio de los alimentos a las personas de la tercera edad; como también se observó que los manipuladores cumplieran con las buenas prácticas higiénicas en la elaboración y manipulación de los alimentos.

Para la investigación se tomó en cuenta el estudio de los siguientes microorganismos contaminantes: bacterias mesófilas aerobias, hongos y levaduras, coliformes totales y fecales, ***Staphylococcus aureus***, ***Escherichia coli*** y ***Salmonella spp.*** En el que la presencia de bacterias mesófilas aerobias indica contaminación ambiental en el área donde los alimentos son manipulados, materia prima contaminada y un previo tratamiento de limpieza no

adecuado de la materia prima utilizada. La presencia de hongos y levaduras nos indican que en el área de cocina existen las condiciones propicias para que el aire circule libremente y así acarree partículas como polvo, esporas liberadas por hongos que se almacenan tanto en utensilios como en el aire dentro de la cocina. La presencia de coliformes totales nos informa de la calidad higiénica de los alimentos, que hubo una contaminación con materia fecal humana o animal así también contaminación con desechos o residuos en descomposición. Los coliformes fecales indican la presencia de residuos de heces de humanos o animales. La presencia de ***Staphylococcus aureus*** nos informa que durante la manipulación de los alimentos han existido malos hábitos de higiene personal. Así también la presencia de los microorganismos patógenos como ***Salmonella spp.*** y ***Escherichia coli***, los cuales representan un potencial peligro para la salud de los consumidores.

Para verificar las condiciones higiénicas adecuadas durante la manipulación de los alimentos, se elaboró una lista de chequeo con el objetivo de verificar los requisitos mínimos que deben de cumplir tanto las instalaciones como los manipuladores que laboran en dicha área.

Cuadro N° 2. Lista de chequeo de las condiciones higiénicas bajo las cuales se encuentra el área de cocina y los manipuladores en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”

Parámetros	Porcentaje de cumplimiento %
¿El área de la cocina tiene buen aspecto y se ve aseado y ordenado?	75%
¿Hacen uso del gorro o malla?	84.62%
¿Hacen uso de un delantal limpio diariamente	61.54%
¿La indumentaria que utilizan es de tela de color blanca o color claro?	53.85%
¿Mantienen las uñas cortas, limpias y sin esmalte?	53.85%
¿Presenta micosis o algún tipo de enfermedad en sus manos o uñas?	0.00%
¿Presenta algún tipo de herida, raspón o arañón en sus manos?	0.00%
¿Les realizan exámenes clínicos?	0.00%

Según los parámetros evaluados, aparentemente si cumplen con las medidas higiénicas recomendadas para mantener la limpieza, el orden y la mínima contaminación en los alimentos elaborados en dicho centro. (Ver anexo N° 7)



Fig. N° 1. Instalaciones del área de cocina del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”

La figura N° 1 muestra el área de cocina dividida en secciones como la preparación de alimentos (pelado, cortado, picado), su cocción (mesa caliente),

sección de panadería y el lavado de utensilios. Es un área con un espacio adecuado donde los manipuladores pueden circular fácilmente, realizar una limpieza adecuada, desinfección de alimentos y utensilios y la preparación de alimentos de manera higiénica.

Además el lugar aparentemente se observa limpio y cada sección dentro del mismo es utilizada según ha sido designada. Posee varias ventanas a sus alrededores bastante grandes que favorecen la entrada de aire y luz; lo cual no es lo más recomendado debido al fácil acceso del polvo, hojas de árboles e insectos. Por lo que estas instalaciones de la cocina no proveen suficiente protección contra agentes externos, ya que los alimentos preparados en la misma corren el riesgo de contaminarse fácilmente.

La mayoría de los manipuladores utilizan uniforme oscuro, lo cual no es lo más recomendable; ya que al ser de un color oscuro se podría ocultar la suciedad acumulada de días anteriores. Por lo que es muy importante que de preferencia se utilicen uniformes de colores claros; aunque el delantal que usan por encima de su uniforme si es de color claro y no se observa suciedad.

También se elaboró un cuestionario dirigido a los manipuladores, tanto pre como post charla para verificar los conocimientos que ya se tenían como los adquiridos en cuanto a las buenas prácticas higiénicas.

Cuadro N° 3. Resultados del cuestionario pre charla dirigido al personal que labora en el área de cocina en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar” (Ver anexo N° 8)

Parámetro Evaluados	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
	Porcentaje de cumplimiento (%)			
Buenas prácticas de preparación de alimentos (Incluye de la pregunta 1-4)	12.5%	17.86%	62.50%	7.14%
Buenas prácticas de higiene personal (incluye preguntas 5 y 6)	14.29%	71.43%	7.14%	7.14%
Buenas prácticas de limpieza y desinfección (incluye preguntas 7 y 8)	89.29%	7.14%	3.57%	0.0%

Al momento de circular el cuestionario se les pidió que respondieran a cada interrogante de acuerdo como cada uno de ellas(os) trabajan aplicando las buenas prácticas higiénicas, al obtener los resultados del cuestionario pre charla se notó que si aplican en su mayoría las buenas prácticas higiénicas.



Fig. N° 2. Manipulación de diversos alimentos

La figura N° 2 muestra al personal que labora en el área de cocina, los cuales en su mayoría usan redecillas para el cabello, uniformes oscuros con delantal de color claro, no portan objetos personales como aretes, relojes, anillos que puedan acumular residuos de suciedad y contaminar los alimentos. Las manos de la mayoría de ellas se observan aparentemente limpias.

Además es de importancia mencionar que un 70% del personal de cocina, acostumbra usar una toallita personal, la cual entre los usos que le da es de estornudar en ella, limpiarse cualquier secreción nasal, tomar algún plato caliente, limpiar el área de trabajo y secarse las manos. De esta manera hace que su toallita, se convierta en un reservorio de microorganismos y vector peligroso para contaminar los alimentos que se estén preparando y que posteriormente son consumidos por ancianos quienes son más vulnerables a contraer enfermedades gastrointestinales por los alimentos que consumen; ya no digamos si este manipulador está enfermo, donde la carga microbiana se incrementaría casi un 100%.



Fig. N° 3. Alimentos listos para ser servidos

La figura N°3 muestra las condiciones bajo las cuales son almacenados los alimentos ya preparados para luego ser servidos. Un 90% de los alimentos en estas condiciones se encontraban muy bien tapados, en sus debidos recipientes y en mesas separadas solo para este uso. En el caso de la naranja y el aguacate que resultaron contaminados con *Escherichia coli*, esto pudo deberse en ambos casos en que no se les da un previo tratamiento de desinfección antes de pelar la naranja y de partir o picar el aguacate, en el caso de las naranjas al momento de pelar una naranja, las demás naranjas ya sin cáscara estaban en contacto directo con las otras naranjas que aún tenían su cáscara.

Por lo que es importante mencionar que al momento de utilizar la fruta, ya sea para remover su cáscara o solamente partirla en porciones más pequeñas, no acostumbran a lavarla con agua y jabón, ni a desinfectarla con una dilución de cloro en agua; lo cual claramente es un vector de contaminación, debido a que como la fruta es cortada, almacenada y transportada hacia el lugar, en esas mismas condiciones que llega, así mismo es utilizada sin recibir ningún tratamiento higiénico antes de ser utilizada.

Esto contribuye en gran medida a la contaminación de la misma y de los utensilios utilizados con una gran cantidad de microorganismos que pueden llegar a afectar la salud de los consumidores.

Después de observar el desempeño que cada manipulador realiza al momento de sus labores en la preparación de alimentos, nos percatamos de que no cumplen con: las buenas prácticas de preparación de alimentos, prácticas de higiene personal, prácticas de limpieza y desinfección tanto de los alimentos como de las superficies en que trabajan, ni tienen conocimiento alguno de las consecuencias, que todos estos malos hábitos y prácticas inapropiadas en la elaboración de alimentos, pueden acarrear.

Cuadro N° 4. Resultados del cuestionario post charla dirigido al personal que labora en el área de cocina en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar” (Ver anexo N° 9)

Parámetro Evaluados	Verdadero	Falso	Si	No	No estoy segur@
Conocimientos acerca de las prácticas higiénicas en la preparación de alimentos (Incluye preguntas del 1- 4)	94.64%	5.36%	--	--	--
Actitudes acerca de la manipulación, preparación y limpieza. (Incluye preguntas de 5 – 8)	--	--	93.75%	4.46%	1.79%

En cuanto a los conocimientos adquiridos acerca de la implementación y puesta en práctica de las buenas prácticas higiénicas, un 94.64% de los manipuladores encuestados respondió acertadamente, mientras que un 5.36% no lo hizo.

Por otra parte, en cuanto al cambio de actitudes con respecto a la limpieza y la evaluación de otras áreas, un 93.75% de los encuestados respondió correctamente en cuanto a parámetros evaluados; lo cual indica que la charla

fue de mucha importancia para ellos ya que los conocimientos adquiridos fueron notados evidentemente.

Cuadro N° 5. Resultados del cuestionario dirigido al personal médico en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar” (Ver anexo N° 10)

Parámetros	Algunas de las respuestas más importantes
¿Qué enfermedades gastrointestinales han padecido frecuentemente?	Diarreas en su mayoría y frecuentemente
¿Qué síntomas son los más comunes y cuánto tiempo duran?	Diarreas, evacuación frecuente líquida o pastosa. El tiempo de duración depende del estado inmunológico del anciano.
¿Se les realiza chequeo médico a los manipuladores y con qué frecuencia?	Prácticamente solo se les realiza los exámenes médicos al inicio cuando son contratados. Sobre el chequeo más frecuente aún se encuentra en proyecto de seguridad industrial; para que este se llegue a dar.

Por los resultados obtenidos en dicho análisis, se puede decir que la calidad del alimento repercute en la salud de las personas de la tercera edad que los consumen. Además es de suma importancia que al personal de cocina, que tienen contacto directo con cada alimento preparado, se le realicen exámenes médicos frecuentes con el fin de detectar cualquier enfermedad que pueda ser fuente de contaminación y que esta pueda perjudicar la salud de los ancianos.



Fig. N° 4. Almacenamiento de utensilios en estantes y colgados.

La figura N° 4 muestra el área donde son guardados los utensilios como ollas, cacerolas, bandejas, latas para pan, picheles, cucharones y otros. La mayor parte de estos están almacenados en un cuarto donde solo hay utensilios lavados, colocados sobre estantes, pero sin mayor protección, donde fácilmente pueden llenarse de polvo, pasar insectos y roedores sobre ellos. Los utensilios de cocina más pequeños como tablas de picar, cucharones, pinzas, ralladores, coladores; se encuentran colgados en el área de cocina, en la sección de preparación de alimentos, al frente de una de las ventanas. Lo cual facilita la contaminación de los utensilios por las corrientes de aire que pasan por la ventana.



Fig. N° 5. Almacenamiento de productos y materia prima para la elaboración de alimentos.

La figura N° 5 muestra el área que está a la par del área de cocina, donde se encuentran estantes conteniendo materia prima que no necesita refrigeración, como: harinas, frijoles, azúcar, sal, arroz, leche en polvo, sopas deshidratadas, fideos, pastas y demás aderezos utilizados en la elaboración de los alimentos. Además cuentan con jabas y tarimas que ayudan a que las materias primas como aceites, verduras, sacos de frijol y arroz, no estén en contacto directo con el suelo. En esta misma área se encuentran 2 escritorios de las personas encargadas del área de cocina, uno encargado de la bodega de alimentos y una Licenciada en nutrición, quienes son los encargados de recibir a los proveedores de materia prima, como de indicar y elaborar el menú que diariamente consumen los ancianos y personal administrativo en dicho Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”.

Tabla N° 1: Resultados de los parámetros evaluados en muestras de alimentos, comparados según Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.50:08)

	S1	S2	S1	S2	S1	S2	Cumple con las especificaciones del RTCA
	<i>Escherichia coli</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Salmonella spp./25 g</i>		
Límite máximo permitido	< 3 NMP/g		100 UFC/g		Ausencia		
Crema acida (natilla)	< 3 NMP/g		20 UFC/g		Ausencia		No cumple
Crema acida (natilla)		< 3 NMP/g		200 UFC/g		Ausencia	No cumple
Ensalada de papas (zanahoria, mayonesa)	> 1100 NMP/g		-----		Ausencia		No cumple
Aguacate picado		>1100 NMP/g		-----		Ausencia	No cumple
Pollo para Sándwich	> 1100 NMP/g		37,000 UFC/g		Ausencia		No cumple
Pollo en salsa		< 3 NMP/g		300 UFC/g		Ausencia	No cumple
Pollo para tamales	> 1100 NMP/g		45,400 UFC/g		Ausencia		No cumple
Pollo deshilado		1100 NMP/g		1,600 UFC/g		Ausencia	No cumple
Límite máximo permitido	100 UFC/g		-----		Ausencia		
Mitad de naranja	180 UFC/g		-----		Ausencia		No cumple
Guineo entero		<10 UFC/g		-----		Ausencia	No cumple

S1: Semana 1
S2: Semana 2

-----: Normativa no lo exige

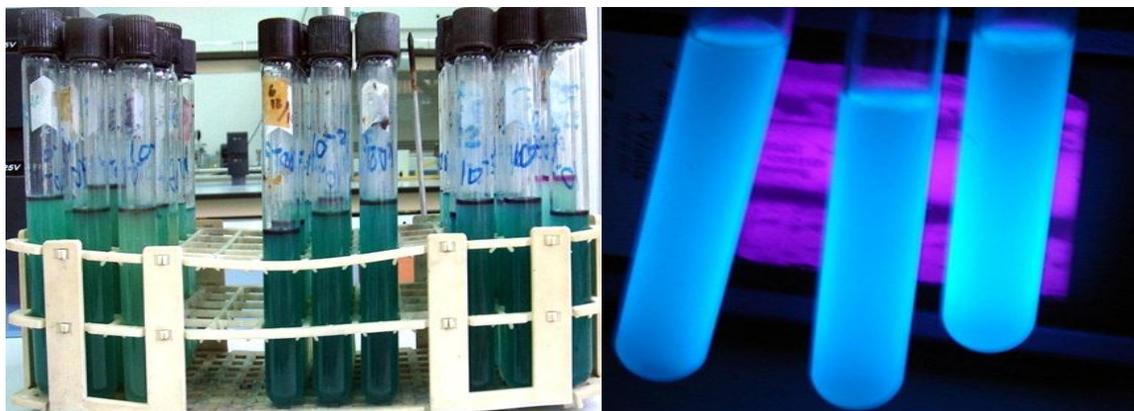


Fig. N° 6. Prueba para determinar presencia de *Escherichia coli* por método NMP en alimentos.

La figura N° 6 muestra la presencia de *Escherichia coli* en alimentos, la cual se ve manifiesta al adicionar gotas de reactivo de indol, con la formación de un anillo color violeta en la interfase del tubo. En el 60% de los alimentos analizados se puede observar esta reacción, por lo que estos se encontraban contaminados con *Escherichia coli*, la cual es considerada una bacteria patógena para el ser humano al ser ingerida, por ser la causante de diversas enfermedades gastrointestinales. Además también se muestra otra prueba presuntiva para *Escherichia coli*, por medio de la lámpara de luz UV. La presencia de fluorescencia en los tubos que contienen la muestra indica posible presencia de *Escherichia coli*.

También se tiene que un 90% de los alimentos muestreados por dos semanas presentan una elevada contaminación por *Staphylococcus aureus*, superando

los valores del límite máximo permitido de 100 UFC/g, lo cual, no los vuelve aptos para el consumo humano.

Los valores obtenidos de la crema ácida la primer semana si cumple con los límites máximos permitidos, pero ya la segunda semana estos se pasan de los límites, a lo que se le atribuye que para obtener la muestra hubo más manipulación por parte del manipulador; en el caso del pollo en salsa se tienen menor recuento que en el pollo para sándwich, pollo para tamales y pollo deshilado, esto se debe a que estos últimos requieren de una mayor manipulación para elaborar el alimento y tomando en cuenta que los manipuladores no utilizan ninguna clase de guantes durante la manipulación, estos se vuelven los portadores del microorganismo en sus manos y pueden fácilmente contaminar cualquier alimento con el que tengan contacto directo.

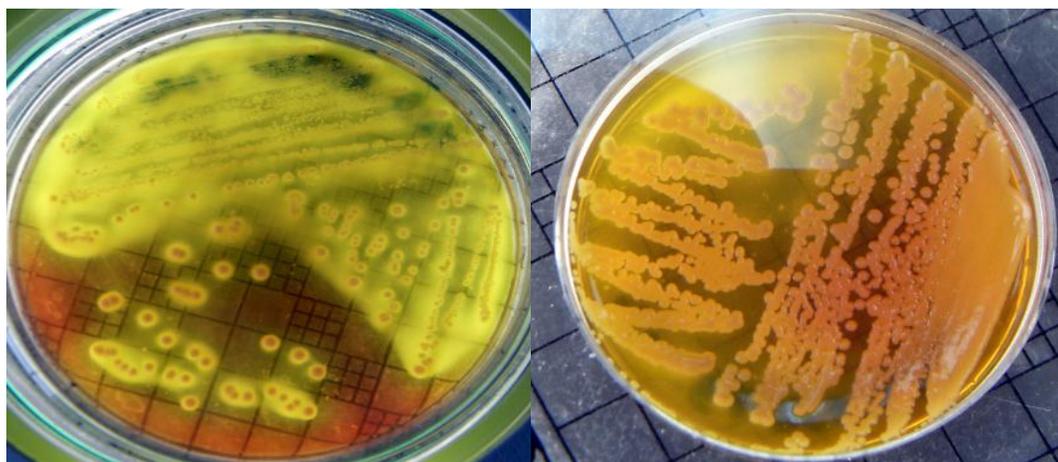


Fig. N° 7. Prueba para la determinación de *Salmonella spp.* En agar XLD en muestras de alimentos.

La figura N° 7 muestra que no se encontró la presencia de ***Salmonella spp.*** Ya que las colonias características de Salmonella son colonias rojas con centro negro debido a que el microorganismo produce el H₂S bajo las condiciones alcalinas que se encontraba proporcionadas por el medio de cultivo.

Solamente se observó la formación de colonias de color amarillo, redondas, con halo amarillo a su alrededor, que cambiaron el color del medio, de rojo a amarillo; la degradación de los carbohidratos presentes en el medio (xilosa, lactosa y sacarosa) generó la producción de ácido haciendo virar el indicador (rojo fenol) de rojo a amarillo. La xilosa fue fermentada por enterobacterias presentes. Por lo que de seguir realizando otros análisis y determinaciones, es probable que se determinara la presencia de otros microorganismos presentes en dichas muestras.

Por lo que en el 100% de las muestras analizadas hubo ausencia de ***Salmonella spp.*** El cuál era uno de los microorganismos patógenos buscados.

Tabla N° 2: Resultados de los parámetros evaluados en muestras de agua y refrescos, comparados según Norma Salvadoreña de CONACYT: NSO 13.07.04:00 y NSO 67.18.01:01. Semana 1 y 2.

	SEM.1	SEM.2	SEM.1	SEM.2	SEM.1	SEM.2	SEM.1	SEM.2	SEM.1	SEM.2	SEM.1	SEM.2	Cumple con las especificaciones.
	Coliformes Totales		Coliformes fecales		<i>Escherichia coli</i>		Mesófilas aerobias		Hongos y levaduras		Patógenos		
	< 1,1 NMP/100ml		< 1,1 NMP/100ml		< 1,1 NMP/100ml		100 UFC/ml		<20 UFC/ml		Ausencia		
Agua Potable (envasada)	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1	200	123	-----	-----	Ausencia	Ausencia	No cumple
							1000 UFC/ml						
Refrescos de Horchata	>23.0	>23.0	-----	-----	-----	-----	129,400	90,300	30,400	24,200	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	No cumple

-----: Normativa no lo exige

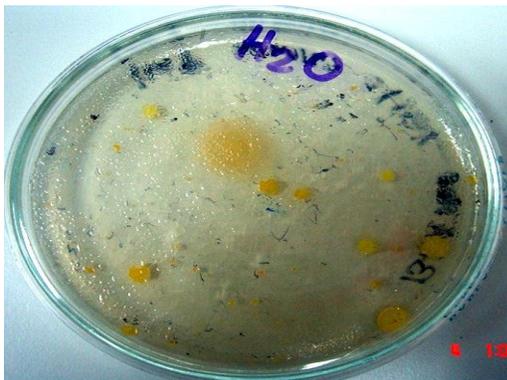


Fig. N° 8. Recuento de bacterias mesófilas aerobias

La figura N° 8 nos muestra una placa con agar Plate Count con muestra de agua envasada, el recuento de bacterias mesófilas aerobias se le realizó a muestras de agua envasada y refresco de horchata, obteniéndose valores significativos en el 100% de las muestras de refrescos que superan las 100 UFC/ml que exige la Norma Salvadoreña de CONACYT para agua y refrescos. En cuanto a las muestras de agua, los valores también superan los parámetros exigidos por la Normativa; esto puede ser producto de una mala higiene del Oasis donde se encuentra depositada el agua envasada.

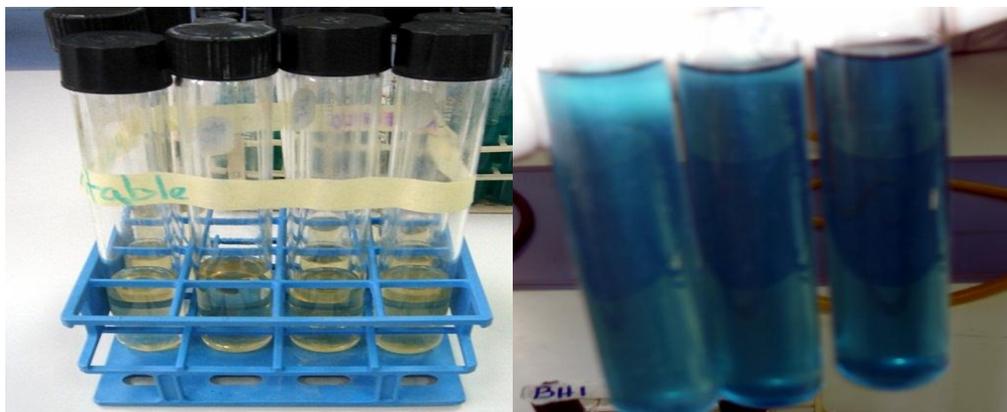


Fig. N° 9. Prueba para la determinación de coliformes totales.

La figura N° 9 muestra la determinación de coliformes totales para muestras de agua envasada y refresco de horchata; obteniendo como resultado que el agua envasada se encuentra dentro de los límites microbiológicos permitidos pero no así el refresco de horchata ya que sobrepasa el valor permitido de <1,1 NMP/100 mL según la Norma Salvadoreña de CONACYT para agua y refrescos. Por lo que se asume que el agua utilizada para la preparación del refresco de horchata es de dudosa procedencia y no de agua envasada. Además la materia prima utilizada y el proceso de la manipulación fueron vectores importantes para que se diera dicha contaminación.

Tabla N° 3: Resultados de los parámetros evaluados en muestras de utensilios, comparados con la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas, proveniente de las Normas Legales de Perú del Ministerio de Salud. ⁽²³⁾

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 1	SEMANA 2	Cumple con las especificaciones de las Normas Legales de Perú
Método esponja	Coliformes Totales		Patógenos		
UTENSILIOS	< 25 UFC/superficie muestreada		Ausencia		
Cucharones	11,800 UFC	2,100 UFC	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	No cumple
Licuada	13,700 UFC	9,000 UFC	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	No cumple
Cuchillos	16,300 UFC	4,700 UFC	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	No cumple
Coladores	13,100 UFC	7,800 UFC	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	No cumple
Tablas de picar	>65,000 UFC	2,800 UFC	<i>Escherichia coli</i>	<i>Escherichia coli</i>	No cumple
Ralladores	5,100 UFC	>65,000 UFC	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia	No cumple



Fig. N° 10. Prueba para la determinación y recuento de bacterias coliformes totales en utensilios.

La figura N° 10 muestra la presencia de coliformes totales en un 100% de las muestras de utensilios. Los valores obtenidos en cada muestra superan los <math><25</math> UFC/superficie muestreada, que son los límites permitidos de coliformes totales en utensilios, según la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en Contacto con Alimentos y Bebidas, proveniente de las Normas Legales de Perú.



Fig. N° 11. Prueba para determinar presencia de *Escherichia coli* utilizando agar Chromocult en muestras de utensilios.

La figura N° 11 muestra el análisis de utensilios, en el cual se encontró la presencia de *Escherichia coli* en un 83.33% de las muestras utilizando agar Chromocult, donde son observadas las colonias de coloración que van de azul oscuro a violeta para *Escherichia coli* y para coliformes totales colonias que van de salmón a rojo.

Tabla N° 4: Resultados de los parámetros evaluados en muestras de superficies vivas, comparados con la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas, proveniente de las Normas Legales de Perú del Ministerio de Salud.

(23).

	SEMANA 1	SEMANA 2	Cumple con las especificaciones de las Normas Legales de Perú
Método Enjuague	<i>Staphylococcus aureus</i>		
Criterio Microbiológico	< 100 UFC/manos		
Manipulador 1	19,800 UFC/manos	36,200 UFC/manos	No cumple
Manipulador 2	50,100 UFC/manos	30,000 UFC/manos	No cumple
Manipulador 3	25,900 UFC/manos	17,700 UFC/manos	No cumple
Manipulador 4	36,000 UFC/manos	13,300 UFC/manos	No cumple
Manipulador 5	15,300 UFC/manos	20,500 UFC/manos	No cumple
Manipulador 6	21,300 UFC/manos	17,100 UFC/manos	No cumple

Los porcentajes de *Staphylococcus aureus* encontrados en las manos de los manipuladores de alimentos son del 100% lo cual representan un elevado riesgo de contaminación hacia los alimentos; ya que los manipuladores no suelen utilizar guantes al momento de manipular algún alimento que no necesite

una posterior cocción y no son constantes en lavarse las manos durante la manipulación de alimentos.

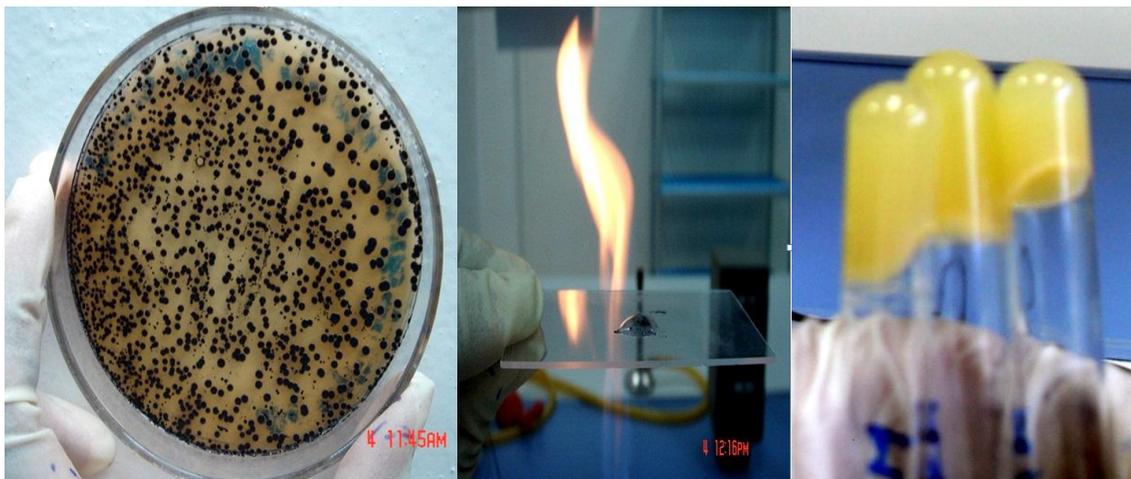


Fig. N° 12. Determinación y recuento de *Staphylococcus aureus* las manos de manipuladores. Prueba de la catalasa y coagulasa.

La figura N° 12 muestra los análisis realizados a manipuladores para realizar la determinación y recuento de *Staphylococcus aureus*, en la que se observa una placa con agar Baird-Parker y en ella colonias características de *Staphylococcus aureus*, colonias circulares, lisas, húmedas, de color negro, rodeado por una zona opaca. Pero además de las colonias características, se realizaron dos pruebas más para confirmar la presencia de *Staphylococcus aureus* en las muestras seleccionadas. En la prueba de la catalasa se observó el burbujeo característico en cada una de las muestras; y en la prueba de la coagulasa se formó un coágulo firme y completo que se queda en el lugar aun cuando el tubo se inclina o invierte.

En el recuento de *Staphylococcus aureus* en manipuladores se comparan con las Normas Legales de Perú del Ministerio de Salud y según los resultados obtenidos, un total del 100% de las muestras presentan valores elevados encontrándose las manos de los manipuladores contaminadas por la misma falta de higiene personal que practican.

Tabla N° 5: Resultados del recuento de hongos y levaduras en el ambiente, comparados con el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 11.03.42:07 Productos Farmacéuticos. Medicamentos de uso Humano. Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria Farmacéutica.

	Semana 1	Semana 2	Cumple con las especificaciones del RTCA
Ubicación de áreas	Hongos y levaduras		
Criterio Microbiológico	100 UFC/4 horas		
Área de utensilios	608 UFC/4 horas	704 UFC/4horas	No cumple
Área comedor	656 UFC/4 horas	432 UFC/4 horas	No cumple
Preparación de alimentos	432 UFC/4 horas	512 UFC/4 horas	No cumple

En la tabla podemos observar el valor obtenido de hongos y levaduras durante el análisis, por lo que no cumple con el valor máximo permitido según el RTCA 11.03.42:07; estos resultados son consecuencia de la libre entrada de corrientes de aire que tienen las instalaciones del área de la cocina.



Fig. N° 13. Recuento de hongos y levaduras en el ambiente

En la figura N° 13 se muestran placas con agar papa dextrosa, muestras que fueron recolectadas de la exposición al ambiente dentro del área de cocina, comedor y donde se guardan los trastos limpios. Sabemos que si existe contaminación ambiental ya que la lavandería del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”, se encuentra a un costado del área de la cocina por lo que se genera mucha humedad y además el área de cocina tiene amplias ventanas y puertas que le facilita la contaminación ambiental. Las esporas de los hongos son trasportadas por medio del viento y así fácilmente pueden depositarse en algún alimento que ya haya sido preparado o que se encuentre en proceso su elaboración.

En el 100% de las muestras obtenidas fueron encontradas diversidad de mohos y levaduras, los cuales presentaban las siguientes características: El moho tenía forma redonda, la colonia era más grande, crecimiento radial,

aparición aterciopelada, consistencia mucilaginosa, color verde oscuro, negro, café oscuro. Mientras que las levaduras se presentaron de forma redonda, color blanco, y colonias más pequeñas. Uno de los mohos más importantes encontrados fue el *Penicillium*, lo cual su estudio posee gran importancia; ya que desempeñan un papel en la descomposición de materia vegetal que puede acelerar el tiempo de vida útil de determinada materia prima.

Luego de realizar los debidos análisis y obtener los resultados; estos fueron expuestos en una charla informativa dirigida al personal de cocina sobre la correcta manipulación e higiene en la elaboración de alimentos.



Fig. N° 14 Presentación de charla a los manipuladores de alimentos, personal de enfermería y personal de servicio social.

En la Figura N° 14 se muestra la charla expositiva que se impartió en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar” para explicarles cuales son los requerimientos mínimos que según la OMS exige para la inocuidad de los alimentos, aprovechando en ella pasar unos cuestionarios previos a la charla

acerca de las puestas en práctica y conocimientos que tienen de las buenas practicas higiénicas en la manipulación de alimentos, en las que se observó que si tenían desconocimientos, durante la charla, surgieron dudas y se obtuvieron conocimientos que se vieron reflejados en unos cuestionarios post-charla que fueron respondidos por los manipuladores. Además se les fue proporcionada información por escrito, resumida en un tríptico que contenía material dado durante la charla. (Ver anexo N° 13).

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES

6.0 CONCLUSIONES

1. Debido a la elevada contaminación que presentan los alimentos analizados donde se encuentran presentes bacterias como ***Escherichia coli***, coliformes totales y fecales, a pesar de encontrarse ausencia de ***Salmonella spp*** en el 100% de las muestras analizadas; se establece que las medidas higiénicas implementadas en la elaboración de cada alimento y materia prima utilizada, no son efectivas. Lo cual indica que el alimento ha tenido un posible contacto con material fecal humana o animal.
2. En la cuantificación de bacterias mesófilas, un total del 100% de las muestras de agua y refrescos, presentan valores que sobrepasan el límite establecido por la Norma Salvadoreña de CONACYT para agua y refrescos NSO 13.07.04:00 y NSO 67.18.01:01. Aunque su presencia no representa un peligro potencial de enfermedades, ya que son microorganismos indicadores de contaminación en el proceso de elaboración del alimento y de la materia prima utiliza para tal fin.
3. En la cuantificación de ***Staphylococcus aureus*** en alimentos, un 90% de las muestras presentan valores por encima del límite establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08. Tomando en cuenta que la mayoría de alimentos fueron sometidos al proceso de cocción, lo que logró disminuir la carga microbiana.
4. El 100% de las muestras provenientes de las manos de los manipuladores se identificó ***Staphylococcus aureus***, lo cual sobrepasa en gran valor los

límites establecidos por la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas, proveniente de las Normas Legales de Perú, según el Ministerio de Salud de dicho país. Lo cual indica la falta de buenas prácticas de higiene al momento de manipular los alimentos.

5. En la investigación de microorganismos patógenos en utensilios de cocina se reveló que del total de las muestras recolectadas, el 100% está contaminada con ***Escherichia coli***, por lo que estos representan un elevado vector de contaminación durante la manipulación y preparación de alimentos, volviéndose un riesgo para la salud de los consumidores.
6. Esta investigación proporciona un indicador de alerta al Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”, para buscar la mejora continua en el proceso de elaboración de alimentos.
7. Al darle cumplimiento a la ejecución de charlas dirigidas al personal de cocina, se hizo manifiesto, a través de cuestionarios pre y post – charla, el refuerzo acerca de los conocimientos en la implementación correcta de las buenas prácticas higiénicas y personales.
8. Según el monitoreo microbiológico en ambiente, los valores obtenidos en el 100% de las muestras de microorganismos viables, permitidos en el área de trabajo, sobrepasan en gran medida al máximo número permitido según el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 11.03.42:07 para productos Farmacéuticos.

CAPÍTULO VII
RECOMENDACIONES

7.0 RECOMENDACIONES

1. Hacer un llamado a los supervisores de cocina del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”, para que verifiquen periódicamente la limpieza y desinfección del área de cocina; así como las condiciones en que se almacenan las materias primas, el proceso de lavado y desinfección de alimentos y utensilios.
2. Que la dirección de la institución, pueda realizar chequeos médicos frecuentes al personal que mantiene contacto directo con los alimentos; con el fin de garantizar su salud y la de los ancianos que son quienes se ven beneficiados con los alimentos que dicho centro elabora.
3. Tomar medidas, por parte de la institución, para que todas las personas, incluyendo las de nuevo ingreso, que manipulen productos y a los que supervisan a éstos, reciban instrucción y entrenamiento continuo en materia de manipulación higiénica de los alimentos e higiene personal, a fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los productos que elaboran.
4. Proporcionar al personal del área de cocina, información escrita acerca de los principios básicos de higiene; además verificar continuamente su aplicación.

5. Que la dirección de la institución tome medidas en cuanto a la limpieza e higiene periódica de la cisterna de agua, la cual es la que abastece a la mayor parte del área de cocina. Además verificar que el agua que reciban, sea agua potable y apta para ser consumida.
6. Realizar estudios microbiológicos de alimentos, utensilios, ambiente y manipuladores al menos cada año para así poder verificar la eficacia de la higiene implementada; la cual será manifiesta en los resultados obtenidos en dichos estudios.
7. Que la dirección de la institución, tome las medidas necesarias para mejorar el área de almacenamiento de materia prima presente en el área de cocina y así evitar posible contaminación de microorganismos producto de su descomposición o almacenamiento incorrecto.

BIBLIOGRAFIA

1. American Public Health Association (APHA), American Waters Work Association (AWWA), Water Pollution Control Federation (WPCF). Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. [Revista on-line]. 1992. [Consultado 18 de Junio de 2010]; 9 (79 – 95). Disponible en: <http://books.google.com>.
2. Aquiahualtl, M. Manual de prácticas del laboratorio de microbiología general. Universidad Autónoma Metropolitana. 2004. [Consultado 29 de Marzo de 2010]; [65 – 69] Disponible en: http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/diversos/aquiahualtl_ramos_maria_de_los_angeles_manual_de_practicas_de.pdf
3. Avalos Alas Cindy Yamileth, Santacruz Martínez Fátima del Rosario. Determinación de contaminantes Microbiológicos en las ensaladas frescas que se comercializan en establecimientos de comida rápida del Distrito dos de la Zona Metropolitana de San Salvador. [Trabajo de graduación Lic. Química y Farmacia]. San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador; 2009.
4. Food and Drug Administration FDA. Bacteriological Analytical Manual (BAM). 1998. 8ed. E.E.U.U. [Consultado e 3 de junio de 2010]. Disponible en: <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm>

5. Bueno Pérez Sandra M. Determinación de la Calidad Microbiológica de Alimentos listos para el consumo en establecimientos que preparan y sirven alimentos en la región de Mayagüez. Tesis Maestro en Ciencias y Tecnología de los Alimentos. [Internet]. 2005. [Consultado 23 de marzo de 2010]; [92]. Disponible en: <http://grad.uprm.edu/tesis/buenoperez.pdf>
6. Cabrera Aguilar José Remberto, Hernández Acosta Magdalena Guadalupe. Validación de la Prueba de Coliformes Totales y Fecales por la Técnica de Tubos Múltiples utilizando un medio Fluorógeno. [Trabajo de graduación Lic. Química y Farmacia]. San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador; 2008.
7. Camacho A, M. Giles, A. Ortegón, M. Palao, B. Serrano, O. Velázquez. Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos, Procedimientos para la toma, transporte y manejo de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. [Internet]. 2009. [Consultado 7 de Marzo de 2010]; [4]. Disponible en: http://depa.pquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicasBasicas-Toma-de-muestras_6524.pdf.
8. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Norma Salvadoreña del Agua Potable. [Internet]. 2008. [Consultado el 18 Junio de 2010]; [3]. Disponible en: <http://www.infoq.org.sv/dbnormas/NSO%2013.07.01.08.pdf>.
9. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Norma Salvadoreña de Productos Alimenticios. Bebidas No Carbonatadas Sin

Alcohol. Especificaciones. [Internet]. 2001. [Consultado el 2 de Septiembre de 2010]; [5]. Disponible en: <http://www.info.q.org.sv/dbnormas/nso%2067.18.01.01.pdf>.

10. Curtis, M. Determinación de la calidad microbiológica de alimentos servidos en comedores de empresas privadas. ALAN Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2000. [Consultado el 26 de junio de 2010]; 50 (2) Disponible en: http://www.alanrevista.org/ediciones/20002/calidad_microbiologica_alimentos.asp.

11. <http://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/basico02.pdf>. Enfermedades de transmisión alimentaria. [Consultado 29 de Marzo de 2010]. Disponible en: <http://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/basico02.pdf>

12. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. [Internet]. 2009. [Consultado 25 de Marzo de 2010]; [102 – 104]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0480s/i0480s.pdf>

13. Food and Drug Administration (FDA). Association of Analytical Communities (AOAC). Métodos microbiológicos de laboratorio. Bacteriological Analytical Manual. 2000. [Consultado 20 de mayo de 2010]. Disponible en: <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/Laborator>

yMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm.

14. Flores Luna José Luis, Martínez Fuentes Juan Carlos, Casillas Gómez Francisco Javier. Buenas Prácticas de Higiene. Manual de buenas prácticas de higiene y sanidad. 1999. [Consultado 5 de Mayo de 2010]; [38 – 46]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/sanidad.html>
15. Herrera Díaz Josué Gabriel, Torres Solórzano Gloria Gabriela. Determinación de la Inocuidad Microbiológica de dos marcas de ensaladas empacadas listas para consumo, comercializadas en los Supermercados del área Metropolitana de San Salvador. [Trabajo de graduación Lic. Química y Farmacia]. San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador; 2008.
16. Mejía Bonilla Claudia Carolina, Suncín Ayala Nora Idalia, Vásquez Vásquez Lilian Cecilia. Condiciones Higiénicas en la Manipulación de Alimentos en el Pupusódromo de Olocuilta, Departamentos de la Paz, de Febrero a Octubre de 1999. [Tesis doctoral] San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador; 2000.
17. Mendenhall W. Introducción a la Probabilidad y la Estadística. 5 ed. Col. Cuauhtémoc, México: Grupo Editorial Iberoamericana, S.A de C.V. Trad. Segami C.; 1987.
18. Mendenhall S.O. Elementos de Muestreo. México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. de C.V.; 1987.

19. <http://pb.merck.de/servlet/PB/show/1220710/bz107500s.pdf>. Merck. Agar XLD (Xilosa, Lisina, Desox.). [Consultado 18 de Junio de 2010]. Disponible en: <http://pb.merck.de/servlet/PB/show/1220710/bz107500s.pdf>.
20. http://www.microbiologia.org.mx/microbiosenlinea/CAPITULO_07/Capitulo07.pdf. Microorganismos contaminantes. [Consultado 27 de Marzo de 2010]. Disponible en: http://www.microbiologia.org.mx/microbiosenlinea/CAPITULO_07/Capitulo07.pdf
21. <http://www.google.com.sv>. Microorganismos indicadores. [Consultado 8 de Marzo de 2010]. Disponible en: <http://www.google.com.sv>
22. Mossel D.A., Microbiología de los Alimentos. 2 ed. Zaragoza, España: Editorial ACRIBIA, S.A. 2003.
23. <http://www.speas.biz/downloads/rm4612007sa.pdf>. Normas legales. Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas. Perú del Ministerio de Salud. [Consultado 18 de Junio de 2010]. Disponible en: <http://www.speas.biz/downloads/rm4612007sa.pdf>
24. Organización Mundial de la Salud (OMS). Buenas Prácticas Higiénicas. Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. 2007. [Consultado 8 de Marzo de 2010]; [12-21]. Disponible en: www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf

25. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Recomendaciones para la Correcta Manipulación de Alimentos en Locales que Elaboran y Venden Comidas Preparadas. INPPAZ-OPS/OMS. 2009. [Consultado 25 de Marzo de 2010]. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/Comunicados/e_coli/locales.pdf
26. <http://www.panalimentos.org/comunidad/educacion1.asp?cd=190&id=67>
Panalimentos. ***Escherichia coli***. [Consultado 29 de Marzo de 2010]. Disponible en: <http://www.panalimentos.org/comunidad/educacion1.asp?cd=190&id=67>
27. <http://www.panalimentos.org/comunidad/educacion1.asp?cd=179&id=67>
Panalimentos. ***Staphylococcus aureus***. [Consultado 29 de Marzo de 2010]. Disponible en: <http://www.panalimentos.org/comunidad/educacion1.asp?cd=179&id=67>
28. <http://www.ceprode.org.sv/staticpages/pdf/spa/doc1187/doc1187contenido.pdf>. Reglas de oro de la OMS. [Consultado 23 de Marzo de 2010]. Disponible en: <http://www.ceprode.org.sv/staticpages/pdf/spa/doc1187/doc1187-contenido.pdf>
29. Rivas Saravia Kriscia Beraly, Sally Johana Vanessa Roque. Determinación de la Calidad Microbiológica del requesón que se comercializa en los principales supermercados de la Zona Metropolitana de San Salvador. [Trabajo de graduación Lic. Química y Farmacia]. San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador; 2008.

30. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 11.03.42:07. Productos Farmacéuticos Medicamentos de Uso Humano. Buenas prácticas de Manufactura para la Industria Farmacéutica. 2007. [Consultado 20 de junio de 2010]; [51-52] Disponible en: http://www.reglatec.go.cr/descargas/BPM_Medicamentos_Final.pdf
31. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08. Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. 2009. [Consultado 15 de Marzo de 2010]; [21-32]. Disponible en: <http://www.reglatec.go.cr/descargas/RTCAcriteriosmicrobiologicosSV02-08.pdf>
32. Sandoval de Baños Patricia, Portillo de Aguilar Luisa Juana, Castro de Lemus Sandra. Evaluación de la Situación de Higiene en la Manipulación de los Alimentos en los Grandes Centros Comerciales de la Zona Metropolitana de San Salvador, en el período de Marzo a Abril de 2002. [Trabajo de graduación Maestría en Salud Pública]. San Salvador, El Salvador. Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas". 2002.
33. Secretaria de la Salud [<http://www.salud.gob.mx>]. México D.F.: José Meljem Moctezuma; 10 de Septiembre de 1995 [acceso 20 de Marzo de 2010]. Norma Oficial Mexicana NOM-000-SSA1-1995, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de Bacterias Aerobias en placa. [2 pantallas]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/00ssa14.html>.

34. Secretaria de la Salud [<http://www.salud.gob.mx>]. México D.F.: José Meljem Moctezuma; 12 de Diciembre de 1995 [acceso 20 de Marzo de 2010]. Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de Bacterias Aerobias en placa. [2 pantallas]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/35.nom/092ssa14.html>.
35. Secretaria de la Salud. [<http://www.salud.gob.mx>]. México D.F.: José Meljem Moctezuma; 4 de Octubre de 1995 [acceso 20 de Marzo de 2010]. Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Prácticas de Higiene y Sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. [3 pantallas]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/093ssa14.html>
36. Secretaria de la Salud. [<http://www.salud.gob.mx>]. México D.F.: José Meljem Moctezuma; 16 de Octubre de 1995 [acceso 20 de Marzo de 2010]. Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su Análisis Microbiológico. [2 pantallas]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/110ssa14.html>
37. Secretaria de la Salud. [<http://www.salud.gob.mx>]. México D.F.: José Meljem Moctezuma; 19 de Octubre de 1995 [acceso 20 de Marzo de 2010]. Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, Bienes y

Servicios. Determinación de Bacterias Coliformes. Técnica del Número más probable. [1 pantalla]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/112ssa14.html>.

38. Secretaría de la Salud. [<http://www.salud.gob.mx>]. México D.F.: José Meljem Moctezuma; 22 de septiembre de 1995 [acceso 20 de Marzo de 2010]. Norma Oficial Mexicana NOM-114-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la determinación de ***Salmonella spp.*** en Alimentos. [3 pantallas]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/114ssa14.html>.

39. Secretaría de la Salud. [<http://www.salud.gob.mx>]. México D.F.: José Meljem Moctezuma; 25 de septiembre de 1995 [acceso 20 de Marzo de 2010]. Norma Oficial Mexicana NOM-115-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la determinación de ***Staphylococcus aureus*** en alimentos. [3 pantallas]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/115ssa14.html>.

40. Secretaría de la Salud. [<http://www.salud.gob.mx>]. México D.F.: José Meljem Moctezuma; 28 de Agosto de 1995 [acceso 20 de Marzo de 2010]. Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994, Bienes y Servicios Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. [2 y 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/120ssa14.html>

41. <http://www.svinfectologia.org/nacionalesfiles/tips2.pdf>. ***Staphylococcus aureus***. [Consultado 5 de Mayo de 2010]. Disponible en: <http://www.svinfectologia.org/nacionalesfiles/tips2.pdf>
42. Stevenson K. HACCP Un Enfoque Sistemático Hacia la Seguridad de los Aliment. 3 ed. Washington, D.C. USA: The Food Processors Institute. Trad. V. Rodríguez. 1999.
43. Vallejos, C. 2007. Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas. El Peruano. 2007. [Consultado 9 de Marzo de 2010]; [3, 8-9]. Disponible en: http://educapalimentos.iespana.es/normas/RM_461_2007.pdf
44. Vázquez de Plata Gloria Esperanza, Elieth del Socorro Gómez de Avellaneda, Gamboa Delgado Edna Magaly. Condiciones higiénico sanitarias de los servicios de alimentación en instituciones infantiles del instituto colombiano de bienestar familiar de Bucaramanga, Colombia. RCAN Revista Cubana de Alimentación y Nutrición. 2006. [Consultado 5 de Mayo de 2010]; 17 [23-33]. Disponible en: http://www.revicubalimentantanut.sld.cu/Vol_17_1/Art2_23_33.pdf.
45. W.C. Frasier, D.C. Westhoff. Microbiología de los alimentos. Zaragoza, España: Editorial Acribia S.A.; 2003.
46. http://es.wikipedia.org/wiki/Coliforme#H.C3.A1bitat_del_grupo_coliforme Wikipedia Coliformes. [Consultado 27 de Marzo de 2010]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Coliforme#H.C3.A1bitat_del_grupo_coliforme.

47. http://es.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli. Wikipedia **Escherichia coli**. [Consultado 27 de Marzo de 2010]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli.
48. <http://es.wikipedia.org/wiki/Salmonellaspp>. Wikipedia.2010. **Salmonella spp**. [Consultado 27 de Marzo de 2010]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Salmonellaspp>.
49. <http://es.wikipedia.org/wiki/Salmonelosis>. Wikipedia Salmonelosis. [Consultado 27 de Marzo de 2010]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Salmonelosis>.
50. http://es.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus. Wikipedia **Staphylococcus aureus**. [Consultado 27 de Marzo de 2010]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus
51. http://es.wikipedia.org/wiki/Higiene_de_los_alimentos. Wikipedia Su salud. [Consultado 10 de junio de 2010]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Higiene_de_los_alimentos.

ANEXOS

ANEXO N° 1

Tabla N° 1: Análisis microbiológico realizado a cada muestra obtenida

Muestras	Muestras de carnes, frutas, postres, embutidos, lácteos.	Muestras de agua y refrescos	Muestras del ambiente	Muestras de Manipuladores	Muestras de utensilios
Análisis Microbiológico					
Recuento de Bacterias Mesófilas aerobias		✓			
Recuento de Mohos y Levaduras		✓	✓		
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	✓			✓	
Determinación de Coliformes Totales		✓			✓
Determinación de Coliformes Fecales		✓			
Determinación de <i>Escherichia coli</i>	✓	✓			✓
Determinación de <i>Salmonella</i>	✓				

ANEXO N° 2

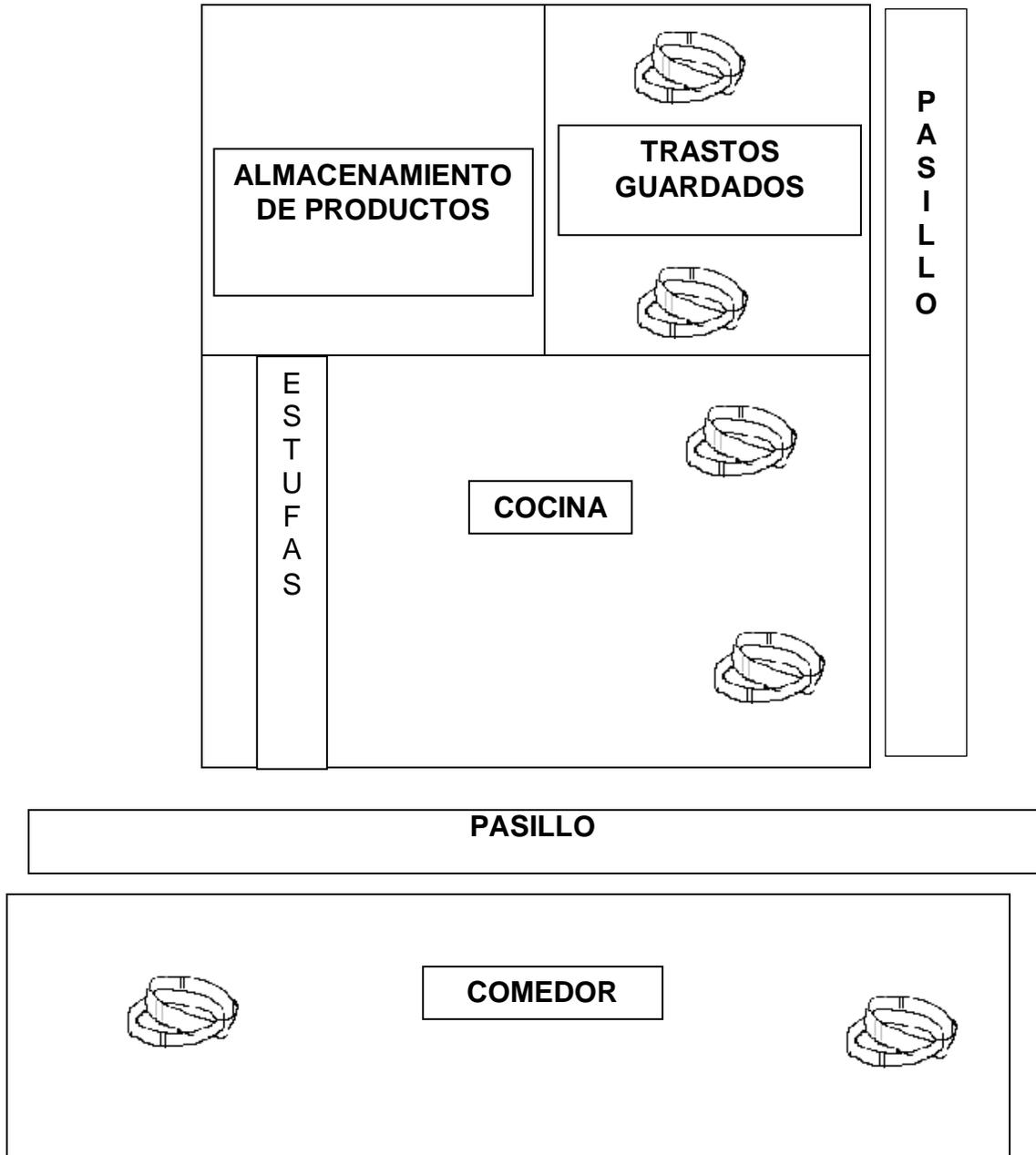


Fig. N° 1. Esquema de la distribución de las placas en el Centro de Atención a Ancianos "Sara Zaldívar"

ANEXO N° 3

**PROCEDIMIENTOS, DETERMINACIONES Y PRUEBAS PARA CADA
UNA DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS**

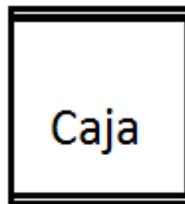
ANEXO N° 3



Dejar expuestas al aire durante 4 horas 6 placas de Petri
conteniendo agar papa dextrosa con ácido tartárico al 10%.



Incubar a temperatura ambiente por 5 - 7 días.



Realizar el recuento e informar como recuento de
mohos y levaduras en 4 horas de exposición.

Fig. N° 2. Procedimiento para el análisis de muestras del ambiente (placas dejadas al aire libre)

ANEXO N° 3



Introducir las manos en agua peptonada,
una por una y lavarse durante 3 min.



Realizar recuento de *Staphylococcus aureus*

Fig. N° 3. Procedimiento para el análisis de muestras de manipuladores
(manos)

ANEXO N° 3

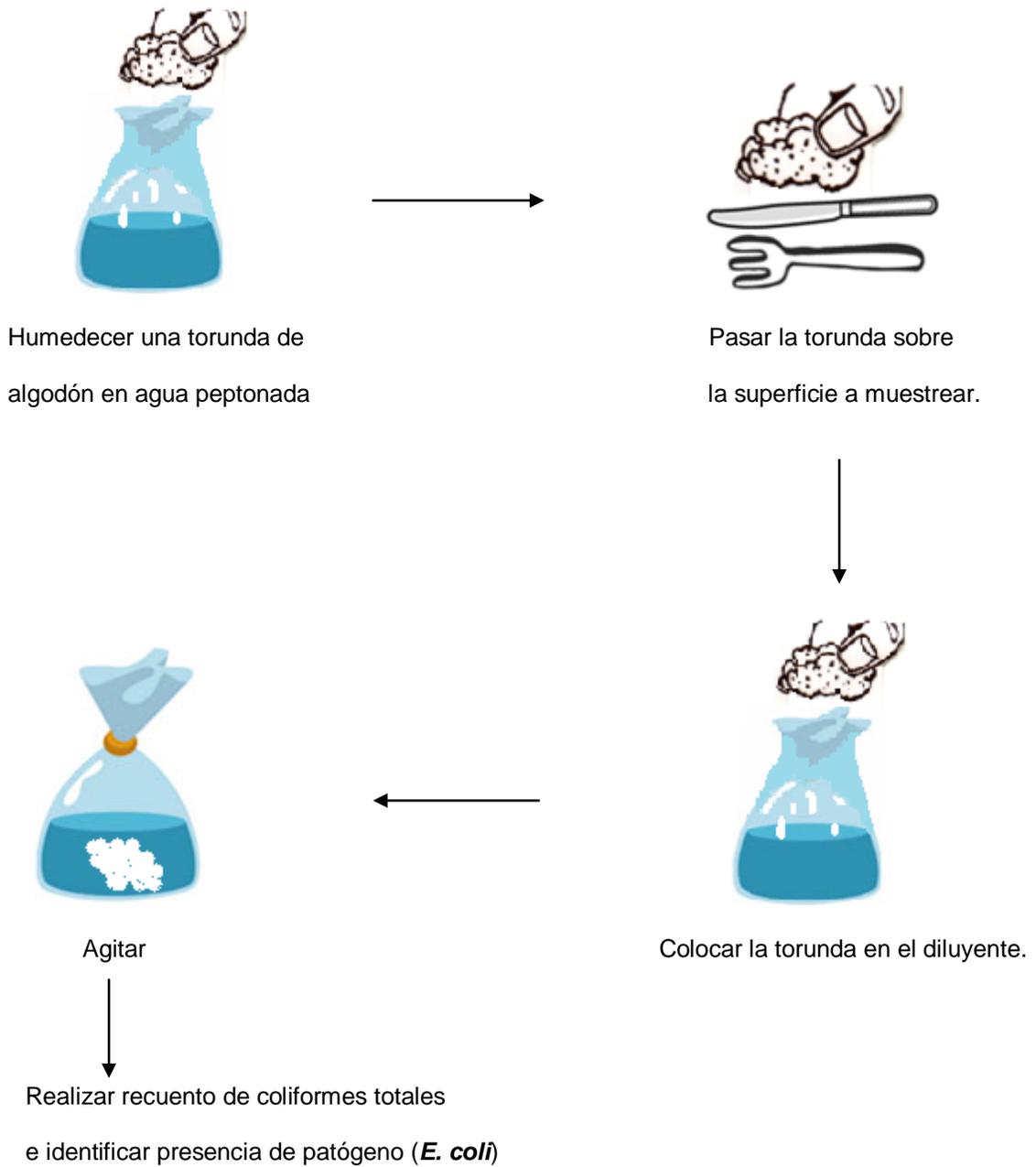


Fig. N° 4. Procedimiento para el análisis de muestras de utensilios

ANEXO N° 3

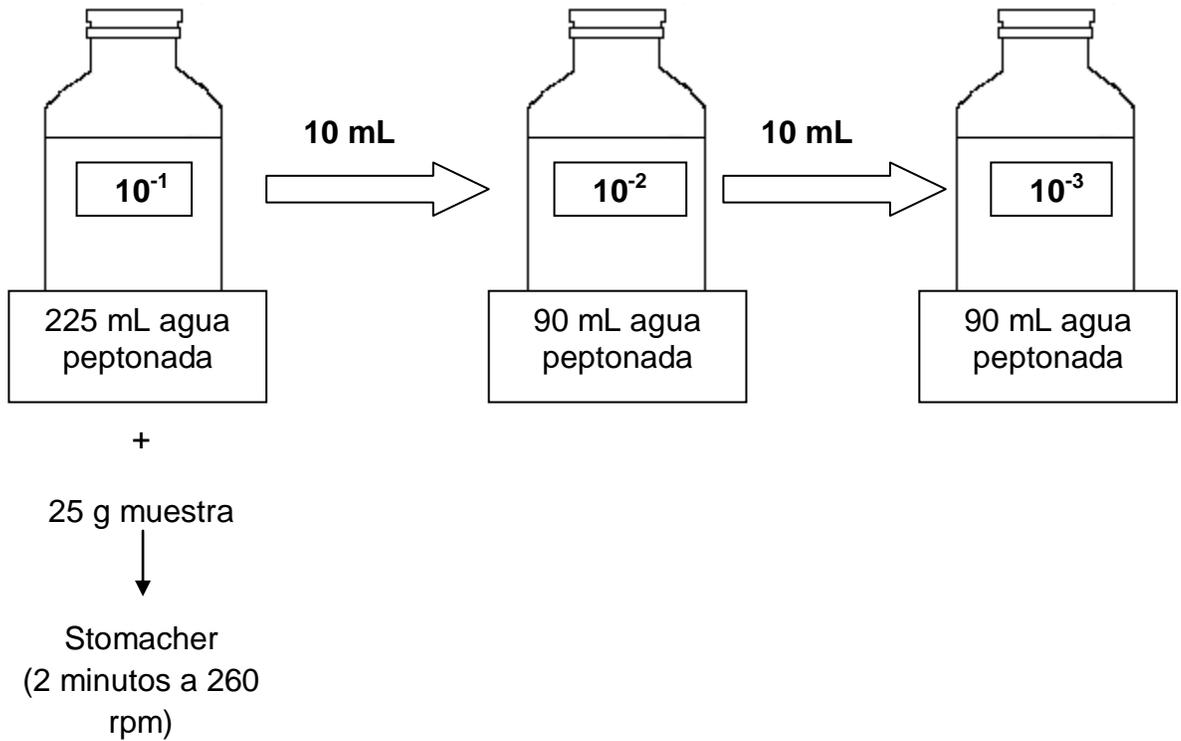


Fig. N° 5. Procedimiento para la preparación de las diluciones de muestras de alimentos.

ANEXO N° 3

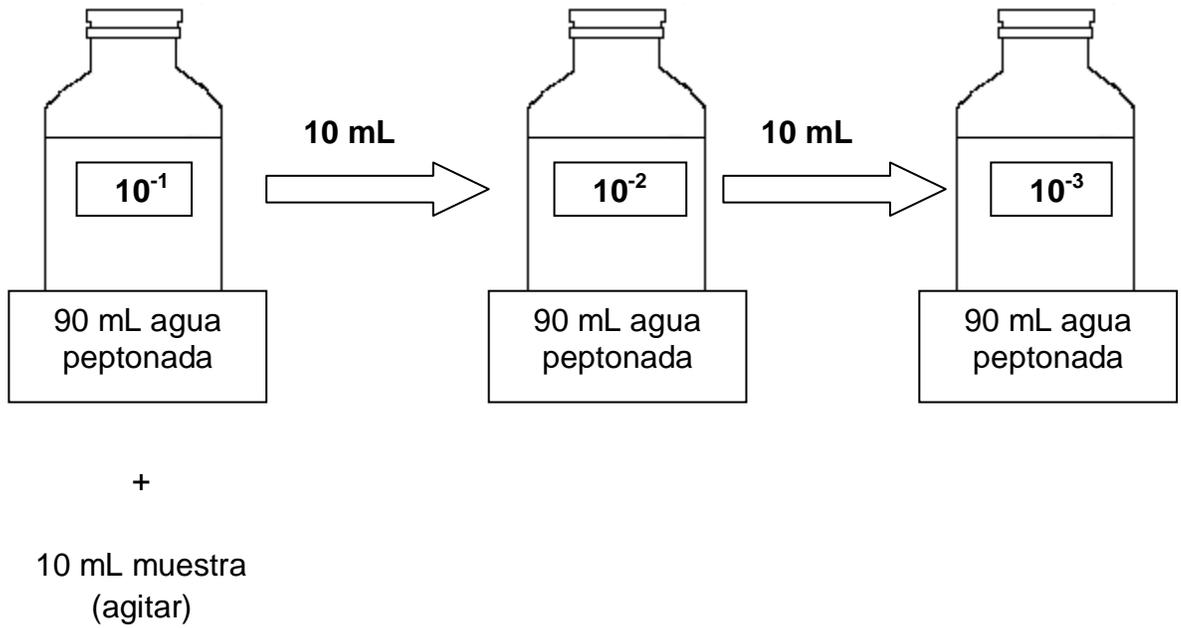


Fig. N° 6. Procedimiento para la preparación de las diluciones de muestras de refrescos.

ANEXO N° 3

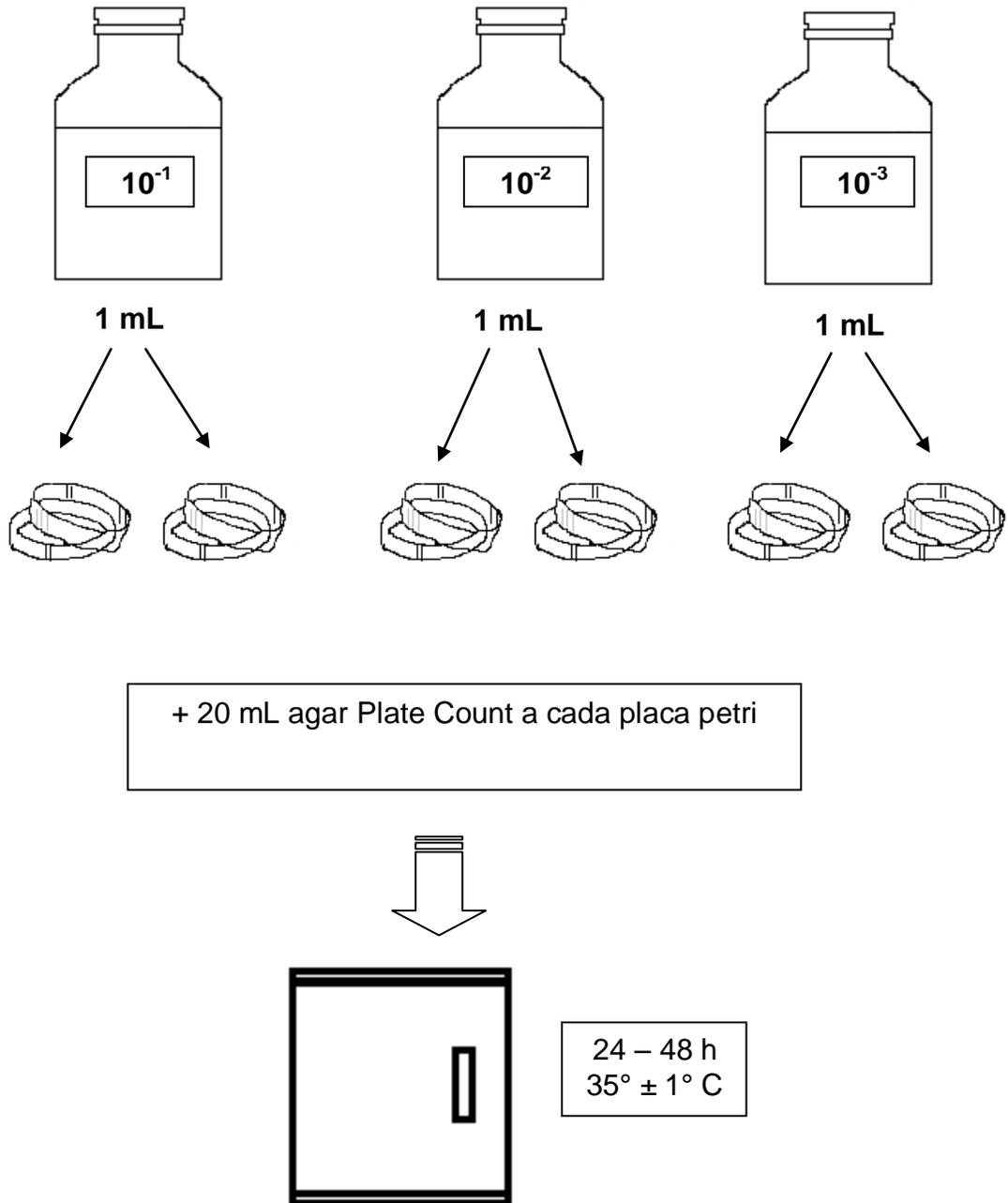


Fig. N° 7. Determinación y recuento de bacterias mesófilas aerobias para muestras de refrescos

ANEXO N° 3

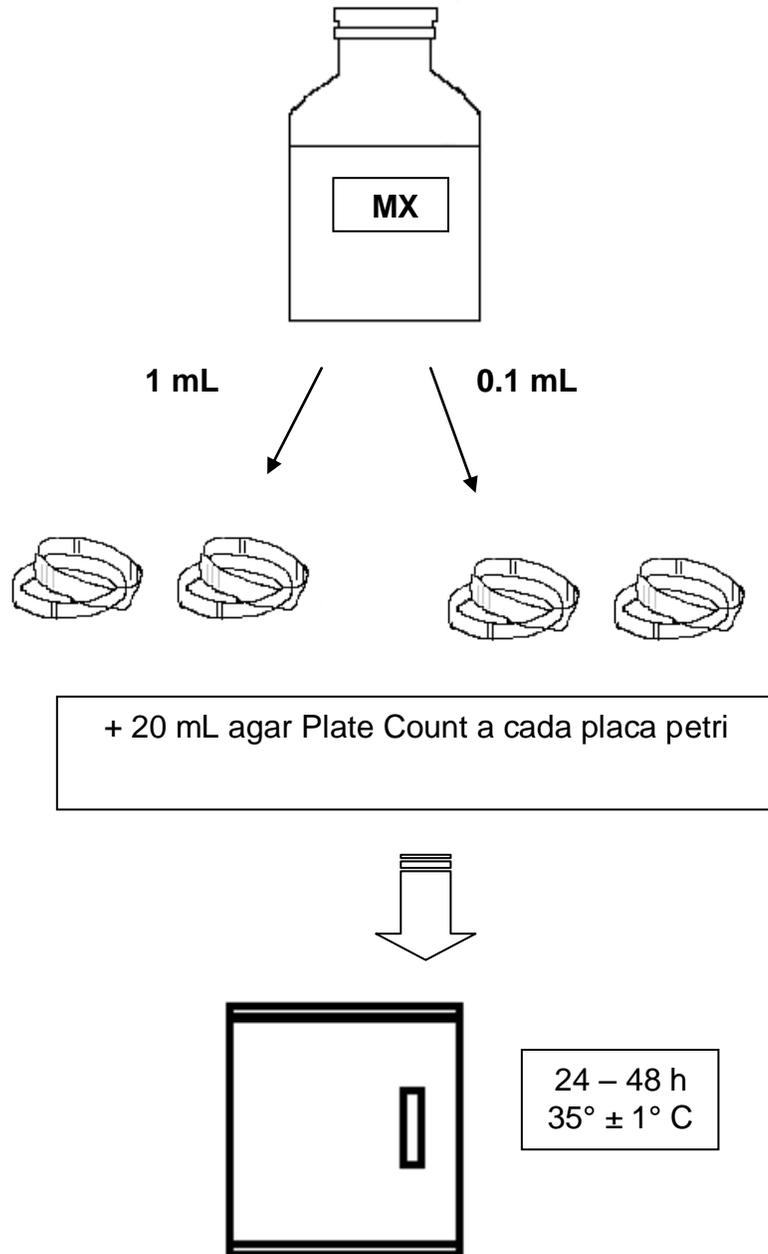


Fig. N° 8. Determinación y recuento de bacterias mesófilas aerobias para muestras de agua potable

ANEXO N° 3

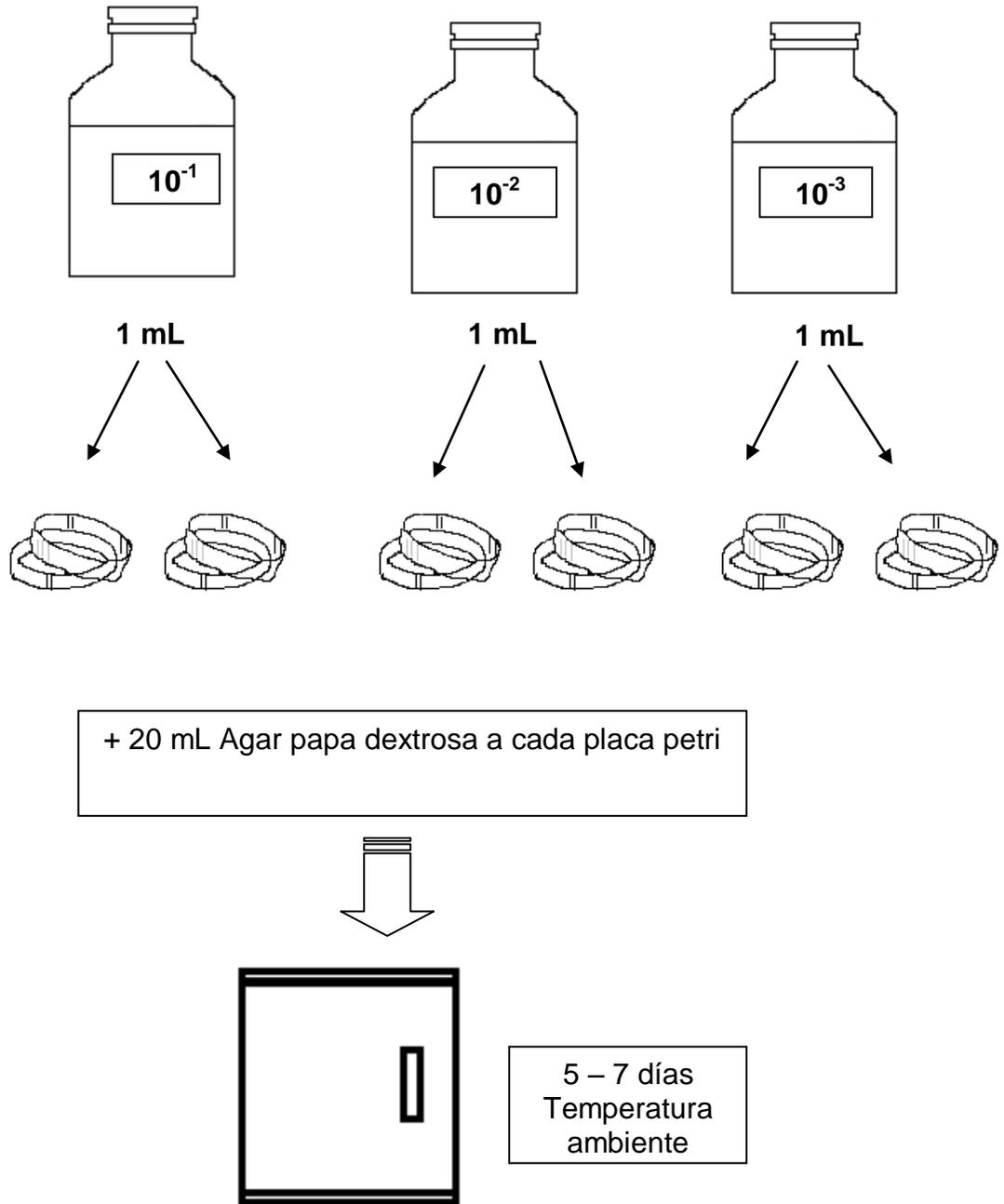


Fig. N° 9. Determinación y recuento de mohos y levaduras para muestras de refrescos y agua

ANEXO N° 3

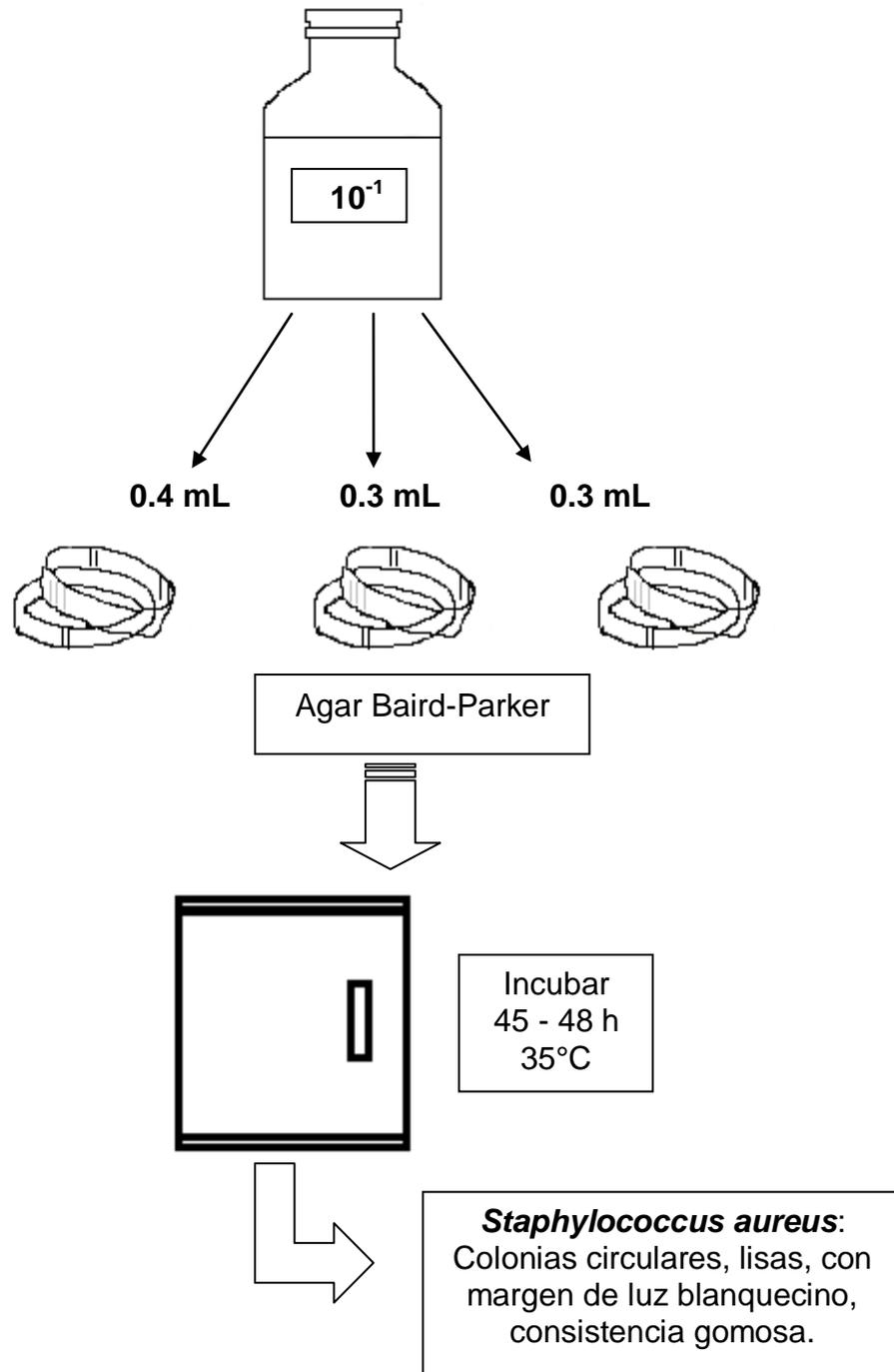


Fig. N° 10. Determinación y recuento de *Staphylococcus aureus* en muestras de alimentos y manipuladores

ANEXO N° 3

Tabla N° 2: Prueba de coagulasa y catalasa para *Staphylococcus aureus* ⁽³⁹⁾

<p>Prueba de la coagulasa</p>	<p>Transferir colonias sospechosas de <i>S. aureus</i> en un tubo pequeño que contengan 0.5 mL de caldo Infusión Cerebro Corazón (BHI) y emulsionar completamente. Incubar el cultivo que contiene BHI a una temperatura de 35°C por un tiempo de 18 a 24 horas. Tomar dos asadas y transferir a un tubo pequeño que contenga 0.5mL de coagulasa de plasma. Incubar a una temperatura de 35°C y examinar por un período de cada 24 horas, hasta la formación de un coagulo firme y completo que se queda en el lugar aun cuando el tubo se inclina o invierte.</p>
<p>Prueba de la catalasa</p>	<p>Con un asa, recoger el centro de una colonia pura de 18-24 horas y colocar sobre un portaobjetos de vidrio, limpio y seco. Agregar con gotero una gota de agua oxigenada al 3%. Observar la formación inmediata de burbujas.</p>

ANEXO N° 3

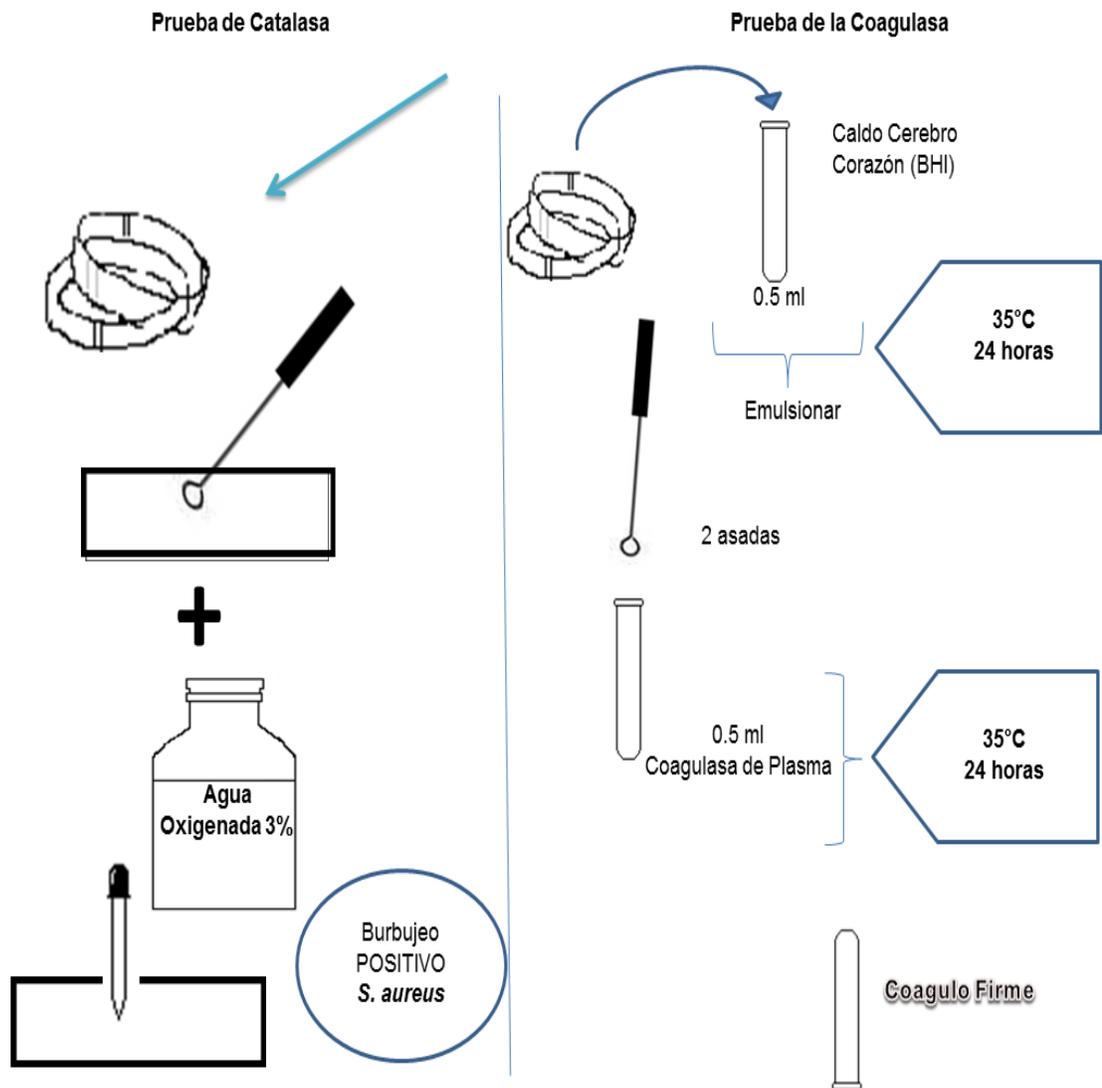


Fig. N° 11. Prueba de coagulada y catalasa para *Staphylococcus aureus*

ANEXO N° 3

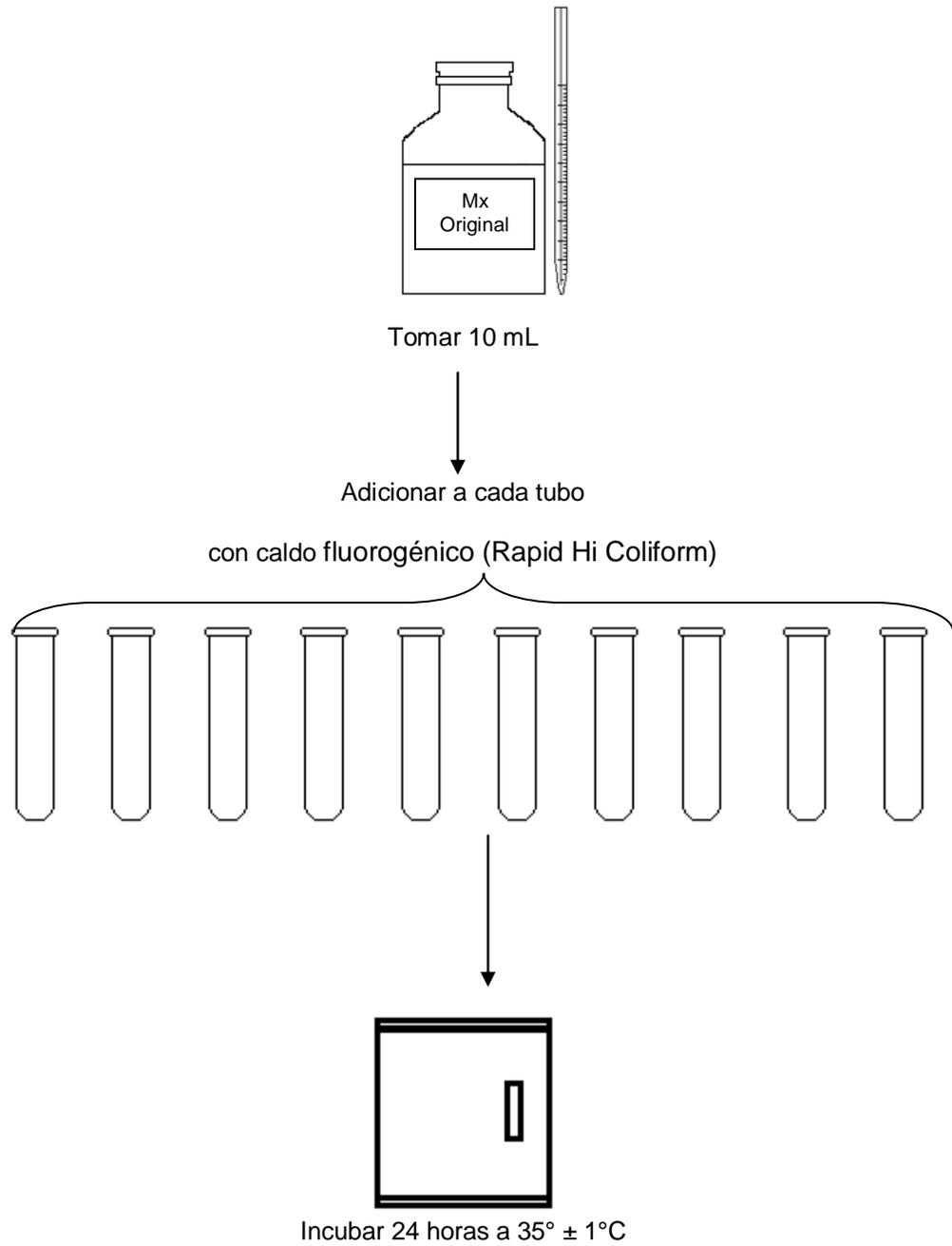


Fig. N° 12. Prueba para la determinación de coliformes totales para agua y refrescos

ANEXO N° 3

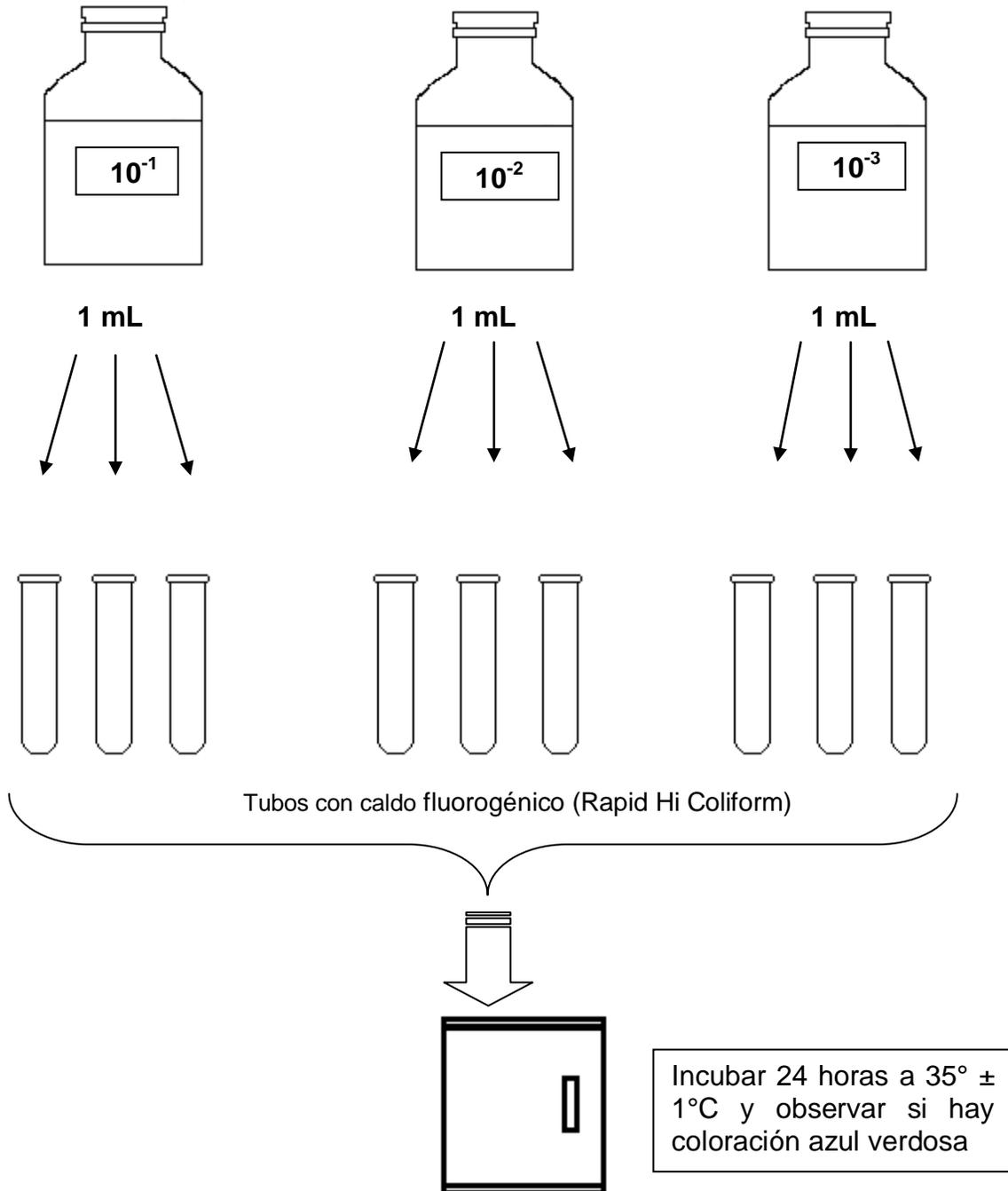


Fig. N° 13. Prueba para la determinación de coliformes totales en muestras de alimentos

ANEXO N° 3

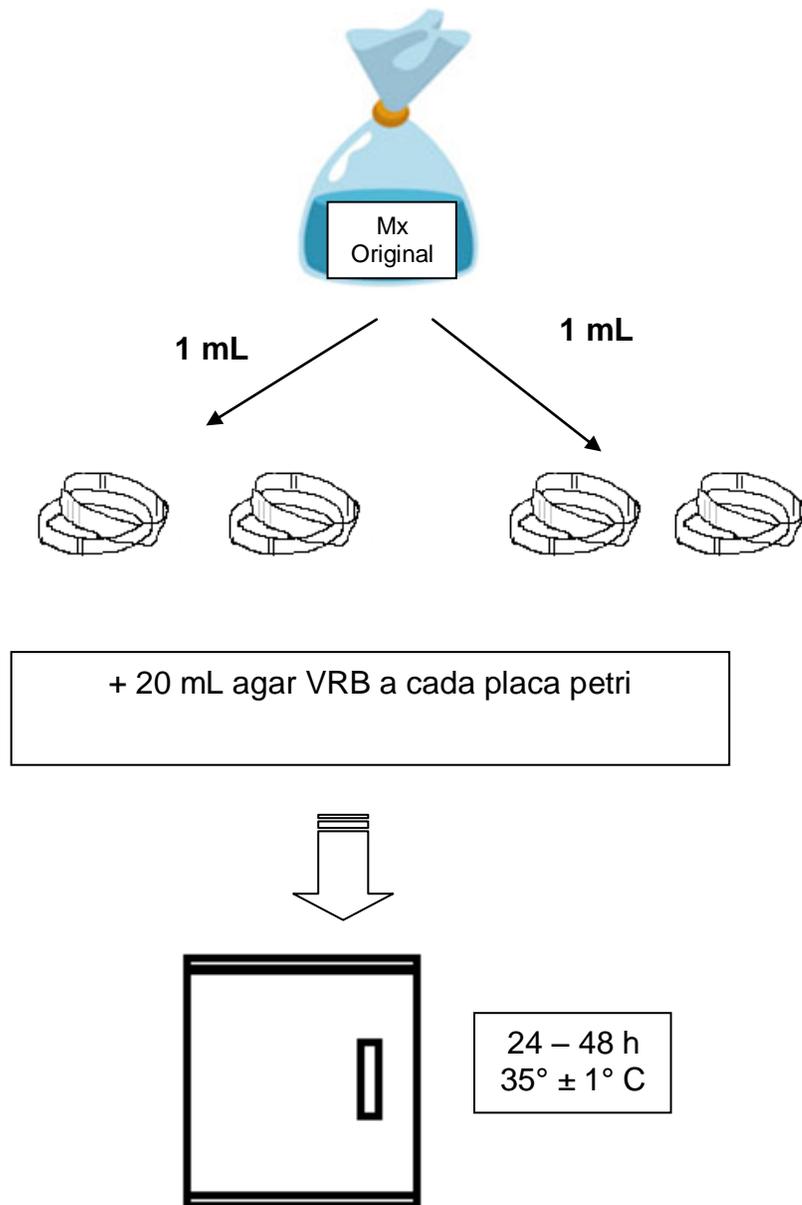
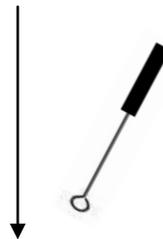
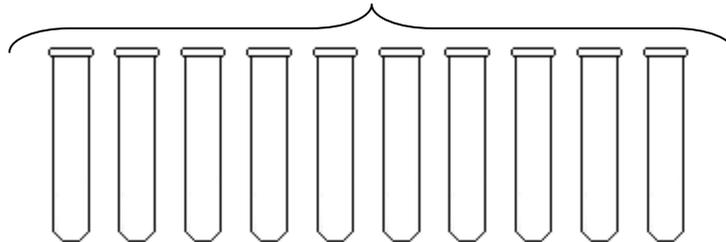


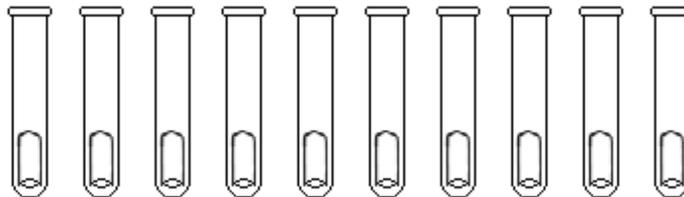
Fig. N° 14. Prueba para la determinación y recuento de bacterias coliformes totales en muestras de utensilios.

ANEXO N° 3

De los tubos que resulten positivos para coliformes totales



Tomar de cada uno 3 asadas e inocular en tubos que contengan caldo EC con campanas de Durham.

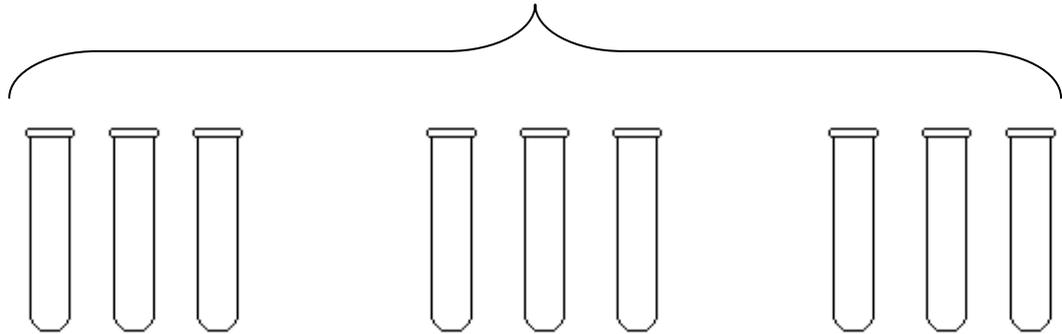


Incubar 24 - 48 horas a 44.5°C utilizando un baño maría.

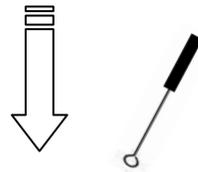
Fig. N° 15. Prueba para la determinación de coliformes fecales en muestras de agua y refrescos.

ANEXO N° 3

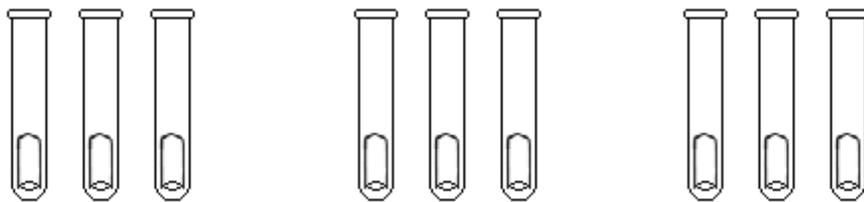
De los tubos que resulten positivos para coliformes totales



Tubos con caldo fluorogénico (Rapid Hi Coliform)



Tomar de cada uno 3 asadas e inocular en tubos que contengan caldo EC con campanas de Durham.

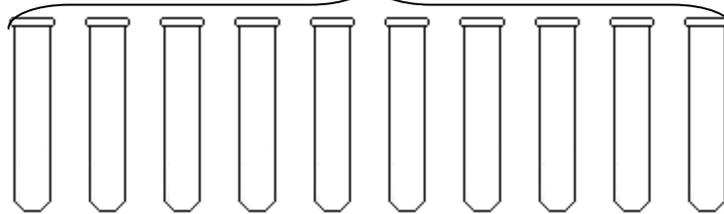


Incubar 24 - 48 horas a 44.5°C utilizando un baño maría.

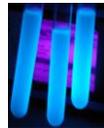
Fig. N° 16. Prueba para la determinación de coliformes fecales en muestras alimentos.

ANEXO N° 3

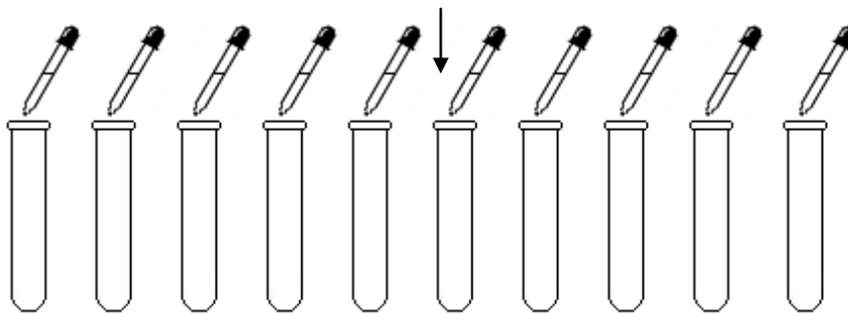
De los tubos que resulten positivos para coliformes
totales (coloración azul-verdosa)



Observar fluorescencia utilizando lámpara luz UV.
Es positivo si existe fluorescencia.



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

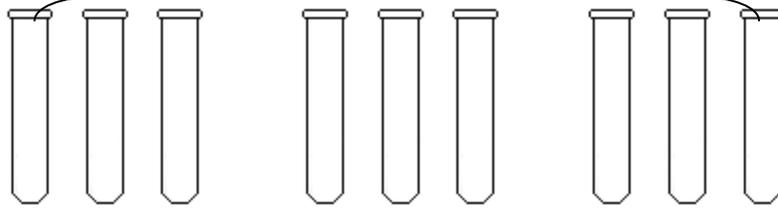


Formación de anillo de color rojo es prueba positiva.

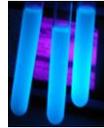
**Fig. N° 17. Prueba para la determinación de *Escherichia Coli* en muestras
agua y refrescos.**

ANEXO N° 3

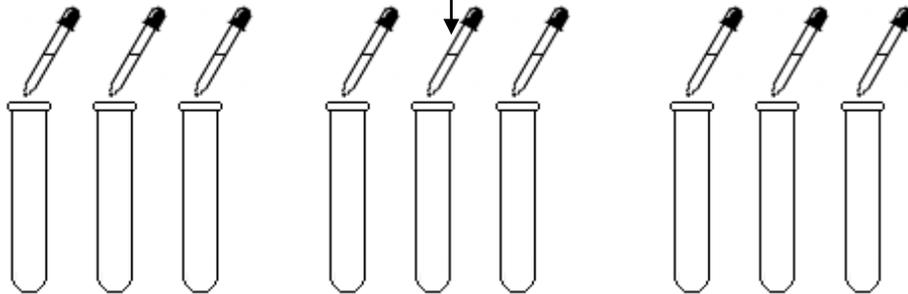
De los tubos que resulten positivos para coliformes totales (coloración azul-verdosa)



Observar fluorescencia utilizando lámpara luz UV.
Es positivo si existe fluorescencia.



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



Formación de anillo de color rojo es prueba positiva.

Fig. N° 18. Prueba para la determinación de *Escherichia Coli* en muestras de alimentos.

ANEXO N° 3

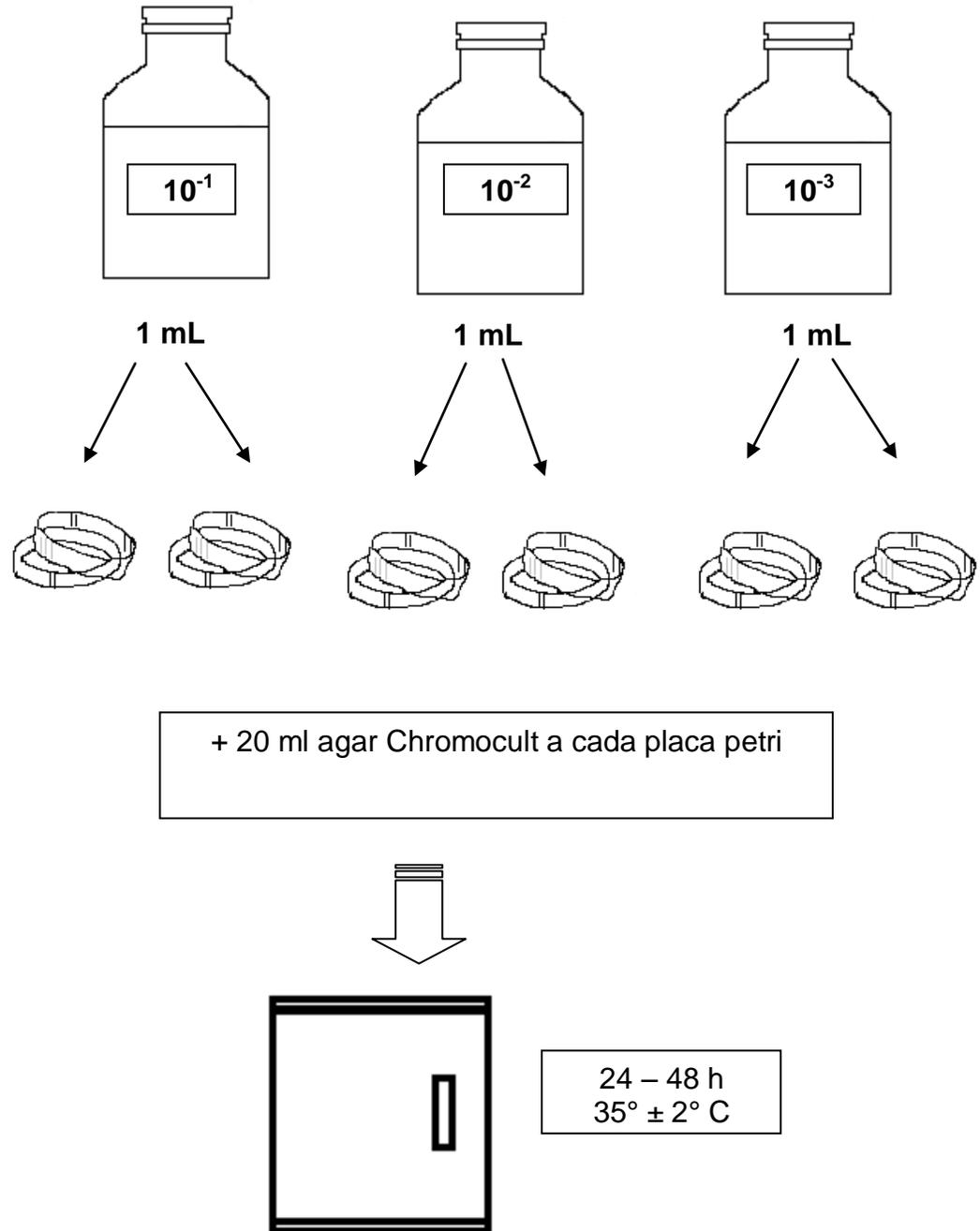


Fig. N° 19. Prueba para la determinación y recuento de *Escherichia coli* en muestras de Alimentos

ANEXO N° 3

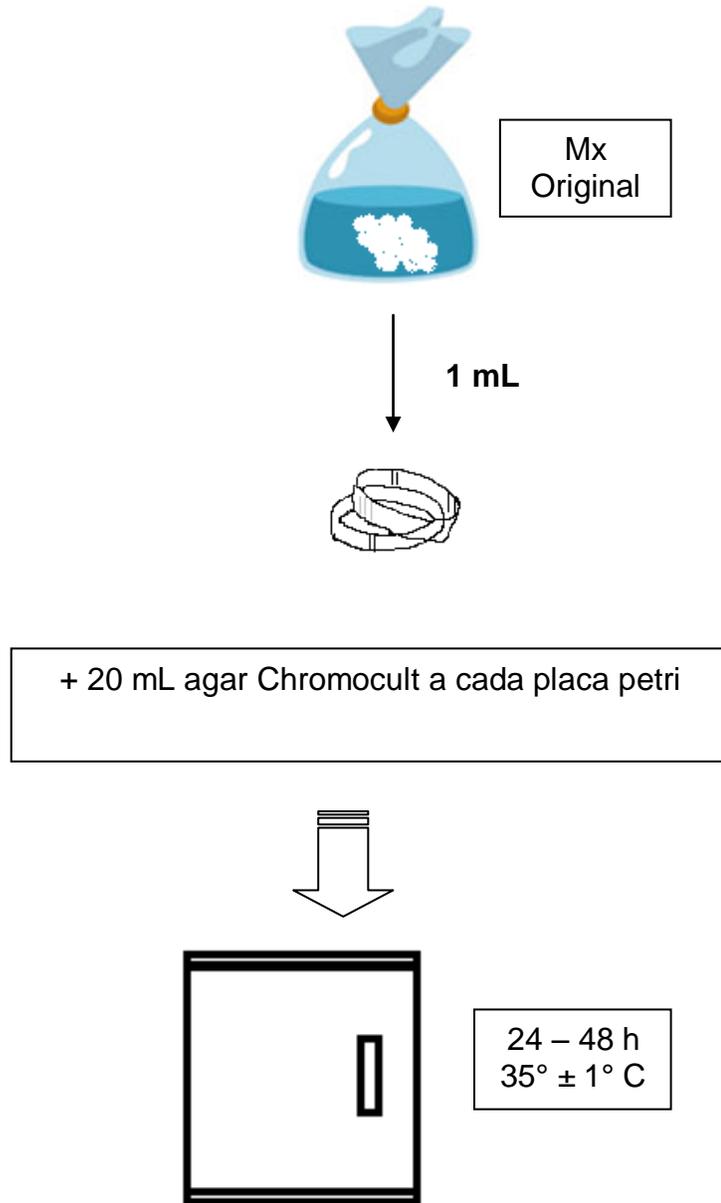


Fig. N° 20. Prueba para determinar presencia de *Escherichia coli* en muestras de utensilios.

ANEXO N° 3

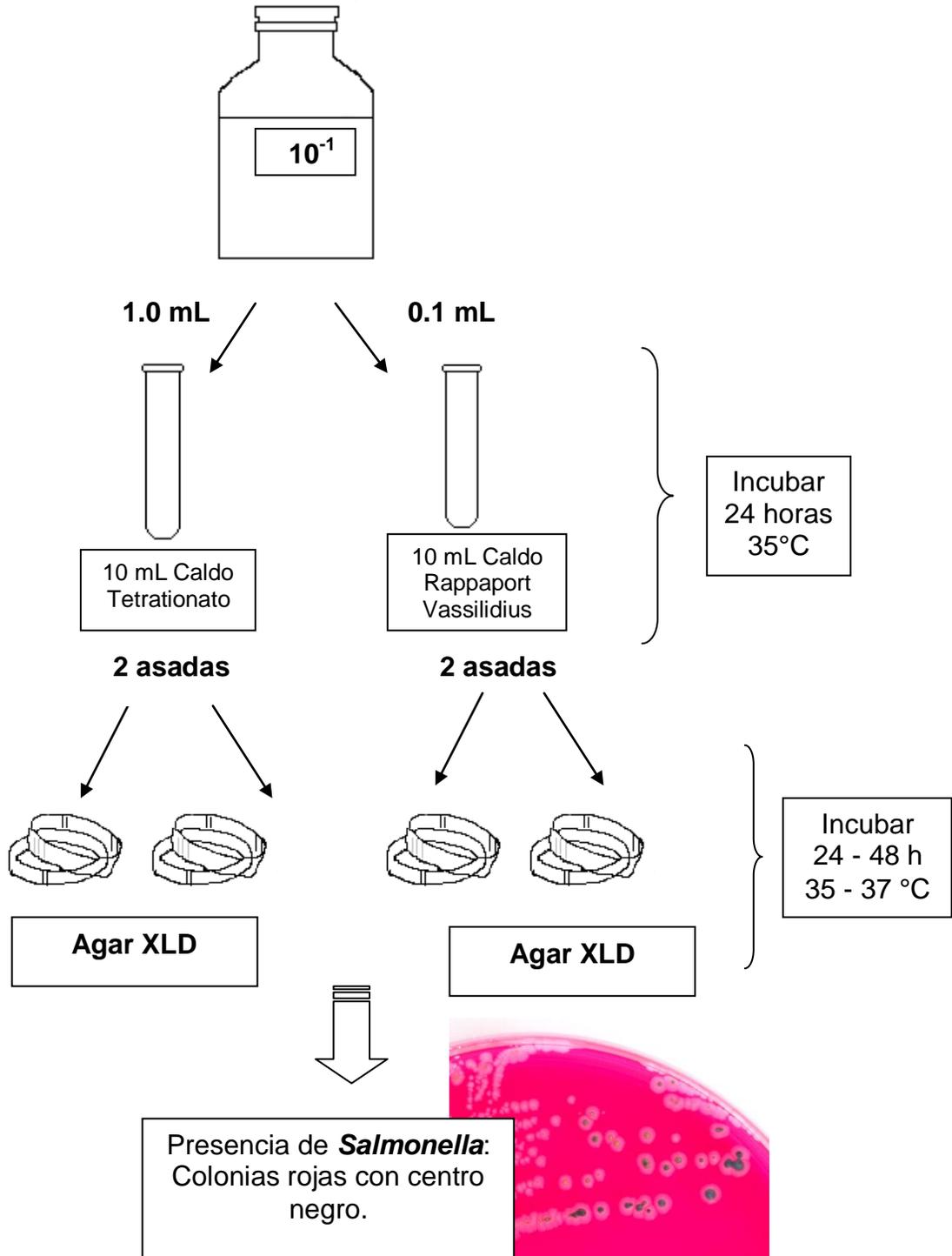


Fig. N° 21. Prueba para la determinación de *Salmonella spp.*

ANEXO N° 4

Tabla N° 3: Tabla del número más probable (NMP) de microorganismos por gramo. ⁽¹⁾

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

ANEXO N° 5

Tabla N° 4: Índice Número Más Probable (NMP) y límites de aceptación del 95 por 100 para distintas combinaciones de resultados positivos y negativos cuando se emplean diez porciones de 10 ml. ⁽¹⁾

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

ANEXO N° 6

**TABLAS DE VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES EN CADA UNA DE
LAS DETERMINACIONES**

ANEXO N° 6

Tabla N° 5: Criterios Microbiológicos para la inocuidad de alimentos. Según Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.50:08) ⁽³¹⁾

1.0 Grupo de Alimento: Leche y productos lácteos. Incluye todo tipo de productos lácteos derivados de la leche de cualquier animal que suele ser ordeñado (vaca, oveja, cabra, búfala). En esta categoría, un producto simple es uno que no contiene ningún saborizante, ni contiene frutas, verduras u otros ingredientes no lácteos; tampoco se ha mezclado con otros ingredientes no lácteos, salvo lo permitido por las normas correspondientes. Similares son productos en los cuales la grasa láctea ha sido reemplazada parcial o totalmente por grasas o aceites vegetales		
	Parámetro	Límite máximo permitido
1.5 Subgrupo del alimento: Crema dulce, crema acida (natilla), crema batida	<i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ² UFC/g
	<i>Salmonella spp/25 g</i>	Ausencia
1.8 Subgrupo del alimento: Quesos madurados y procesados	<i>Escherichia coli</i>	10 UFC/g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ³ UFC/g
	<i>Salmonella spp/25 g</i>	Ausencia
1.9 Subgrupo del alimento: quesos frescos, no madurados y requesón	<i>Escherichia coli</i>	< 10 UFC/g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ³ UFC/g
	<i>Salmonella spp/25 g</i>	Ausencia
4.0 Grupo de Alimento: Frutas y hortalizas. Esta categoría principal se divide en dos categorías: frutas y hortalizas frescas y frutas y hortalizas procesadas (incluidos raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas y áloe vera), hongos comestibles y setas, algas marinas, nueces y semillas.		
	Parámetro	Límite máximo permitido
4.1 Frutas y hortalizas frescos	<i>Escherichia coli</i>	10 ² UFC/g
	<i>Salmonella spp/25 g</i>	Ausencia
4.2 Subgrupo del alimento: Frutas y hortalizas procesados 4.2.1 Frutas y hortalizas congelados	<i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g
	<i>Salmonella spp/25 g</i>	Ausencia
7.0 Grupo de Alimento: Pan y productos de panadería y pastelería. Incluye las categorías relativas al pan y los productos de panadería ordinaria y mezclas en polvo. Frescos o congelados y los productos de panadería fina dulces, salados y aromatizados		
	Parámetro	Límite máximo permitido

7.1 Subgrupo del alimento: Pan, productos de panadería ordinaria y mezclas en polvo. Frescos o congelados.	<i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g
7.2 Subgrupo del alimento: Panadería fina con o sin relleno (galletas, queque, pasteles, tortas) otros productos de panadería fina (dulces, salados, aromatizados) y mezclas. Incluye otros productos de panadería fina, como donas, panecillos dulces y muffins, frescos o congelados.	<i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g
	<i>Staphylococcus aureus</i> (productos Rellenos de derivado lácteo)	10 ² UFC/g
	<i>Salmonella spp</i>/25 g (productos Rellenos de derivados lácteos, cacao y carne)	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 y procesados, carnes congeladas, incluyendo empanizados y rebosados y carnes enlatadas.		
	Parámetro	Límite máximo permitido
8.1 Subgrupo del alimento: Productos cárnicos crudos (empacados). No incluidas materias primas 8.1.1 Subgrupo del Alimento: Productos cárnicos crudos diferentes al pollo	<i>Escherichia coli</i>	10 ² UFC/g
	<i>Salmonella spp</i>/25 g	Ausencia
8.2 Subgrupo del alimento: Productos cárnicos cocidos y curados (embutidos)	<i>Escherichia coli</i>	< 10 UFC/g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ² UFC/g
	<i>Salmonella spp</i>/25 g	Ausencia
8.3 Subgrupo del alimento: Carnes curadas crudas (chorizo)	<i>Escherichia coli</i>	10 ² UFC/g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ² UFC/g
	<i>Salmonella spp</i>/25 g	Ausencia
9.0 Grupo de Alimento: Pescado, derivados y productos marinos. Esta amplia categoría se subdivide en categorías para el pescado fresco y para diversos productos marinos elaborados. Se incluyen en ella los vertebrados acuáticos y mamíferos acuáticos (p.ej., ballenas), los invertebrados acuáticos (p. ej., medusas), los moluscos (p. ej., almejas y caracoles), los crustáceos (p. ej., camarones, cangrejos, langostas). Los productos marinos se pueden recubrir, p. ej., con glaseados o especias, antes de su comercialización para el consumo (p. ej., filetes de pescado congelados y glaseados). En el SCA esto se indica con una anotación relativa al "uso como glaseado o recubrimiento (tratamiento de superficie)"		
	Parámetro	Límite máximo permitido

9.1 Subgrupo del alimento: Pescado y productos marinos frescos, congelados, incluidos moluscos, crustáceo y equinodermos, empacados.	<i>Escherichia coli</i>	10 ² UFC/g
	<i>Staphylococcus aureus</i> (solo para pescados)	10 ³ UFC/g
	<i>Salmonella spp</i> /25 g	Ausencia
9.2 Subgrupo del alimento: pescado y crustáceos, precocidos, cocidos, salados y ahumados	<i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g
	<i>Staphylococcus aureus</i> (solo para pescados)	10 ² UFC/g
	<i>Salmonella spp</i> /25 g	Ausencia
17. Categoría de Alimento: Alimentos listos para consumir		
	Parámetro	Límite máximo permitido
17.1 Subgrupo del alimento: Alimentos preparados, listos para consumir que no requiere tratamiento térmico	<i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ² UFC/g
	<i>Salmonella spp</i> /25 g	Ausencia
17.2 Subgrupo del alimento: Alimentos preparados, listos para consumir que requiere tratamiento térmico	<i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ² UFC/g
	<i>Salmonella spp</i> /25 g	Ausencia
17.3 Subgrupo del alimento: Tamales, tortillas (trigo, maíz), pupusas	<i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g
	<i>Salmonella spp</i> /25 g	Ausencia

ANEXO N° 6

Símbolos y abreviaturas

NMP= Número más probable

spp= Subespecies de un género de microorganismos

UFC= Unidades formadoras de colonias

Tabla N° 6: Criterios Microbiológicos para la inocuidad de alimentos. Según Norma Salvadoreña de Conacyt: NSO 13.07.04:00 y NSO 67.18.01:01 ^(8, 9)

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

ANEXO N° 6

Tabla N° 7: Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. Según Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas, proveniente de las Normas Legales de Perú del Ministerio de Salud. Método esponja. ⁽²³⁾

Método Esponja	Superficie Irregular
Ensayo	Límite de detección del método
Coliformes Totales	< 25 ufc / superficie muestreada (**)
Patógenos	Ausencia / superficie muestreada

(**) Para 4 utensilios.

Tabla N° 8: Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. Según Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas, proveniente de las Normas Legales de Perú del Ministerio de Salud. Método Enjuague. ⁽²³⁾

Método Enjuague	Superficies Vivas
Ensayo	Límite de detección del método
Coliformes totales	< 100 ufc / manos
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 100 ufc / manos
Patógeno	Ausencia / manos

Aunque la normativa mencione otras determinaciones, en este estudio, solamente se analizara la presencia de ***Staphylococcus aureus en*** manipuladores.

ANEXO N° 6

Tabla N° 9: Límites permitidos para el monitoreo microbiológico en ambiente. Según Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 11.03.42:07). Productos Farmacéuticos. Medicamentos de uso humano. Buenas prácticas de manufactura para la Industria Farmacéutica. ⁽³⁰⁾

	Máximo número de microorganismos viables permitidos			
GRADO	Muestra de aire Ufc/m³	Placas de sedimentación (diámetro 90mm) ufc/4 horas	Placas de contacto (diámetro 55 mm) Ufc/placa	Impresión de guantes de 5 dedos Ufc/guante
A	< 3	< 3	< 3	< 3
B	10	5	5	5
C	100	50	25	-
D	200	100	50	-

Tabla N° 10: Operaciones que deben realizarse en los diversos grados. Según Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 11.03.42:07). Productos Farmacéuticos. Medicamentos de uso humano. Buenas prácticas de manufactura para la Industria Farmacéutica.

⁽³⁰⁾

GRADO	OPERACIONES
A	Llenado de productos con alto riesgo de contaminación. Preparación y llenado de productos asépticos.
B	Entorno del Grado A para productos asépticos
C	Preparación y llenado de productos con esterilización final o por filtración y procedo de filtración con sistemas cerrados.
D	Preparación de materiales no estériles.

ANEXO N° 7



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

Lista de Chequeo del área de Cocina del Centro de Atención a ancianos "Sara Zaldívar"

	SI	NO
1. ¿El área de la cocina tiene buen aspecto y se ve aseado y ordenado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Número de empleados evaluados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Hacen uso del gorro o malla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Hacen uso de un delantal limpio diariamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿La indumentaria que utilizan es de tela de color blanca o color claro?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Mantienen las uñas cortas, limpias y sin esmalte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Presenta micosis o algún tipo de enfermedad en sus manos o uñas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Presenta algún tipo de herida, raspón, arañón en sus manos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Les realizan exámenes clínicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO N° 8

**CUESTIONARIO PRE – CHARLA PARA MANIPULADORES SOBRE
LA APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS HIGIÉNICAS**



ANEXO N° 8

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

Cuestionario Pre – Charla para Manipuladores sobre la aplicación de las Buenas Prácticas Higiénicas

Objetivo: Evaluación Microbiológica de conocimientos, actitudes y hábitos de los participantes en la elaboración de los alimentos, en relación con la inocuidad de estos.

Instrucciones:

- La información será manejada completamente bajo los principios de confidencialidad.
- Marque con una (X) la alternativa que mejor corresponda a su criterio.
- Agradecemos su sinceridad al contestar.

I. INFORMACIÓN GENERAL:

Sexo:

2. Edad:

3. Lugar de Nacimiento:

_____ (años)

Hombre

Mujer

II. PREPARACIÓN ACADÉMICA/TRABAJO:

1. ¿Cuál es el grado escolar de mayor nivel que ha terminado?

- Básica
- Tercer ciclo
- Bachillerato
- Universitario
- Ninguno

2. ¿Cuántos años tiene de trabajar en establecimientos de alimentos?

- Menos de 2 años
- 2-5 años
- 6-10 años
- 11-15 años
- 16-20 años
- más de 20 años

III. MANEJO DE RIESGOS EN LOS ALIMENTOS

Marque con una (X) la alternativa que mejor describa la frecuencia (siempre, casi siempre, a veces, nunca) con que se realizan las prácticas en este Centro de Atención a Ancianos

Prácticas de preparación de alimentos

1. ¿Se utiliza un cuchillo para carnes, otro para vegetales y frutas y otro para panes y no se intercambian?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

2. ¿Se utilizan guantes para cortar y preparar los alimentos que no se cocinarán (quesos, cortes fríos de carnes, frutas picadas, ensaladas, etc.)?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

En las siguientes preguntas, seleccione todas las alternativas que se realizan y puede añadir otra no incluida.

3. ¿Se utilizan algunos de los siguientes métodos para descongelar carnes, aves y otros?

Fuera de la nevera tapado encima de una mesa

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

En el fregadero sumergidas en agua

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

En el fregadero sin agua

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

En un fregadero exclusivo para alimentos bajo el chorro de agua fría y el proceso dura dos horas

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Se pasa la carne del congelador a la nevera

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Se cocinan congelados cuando es pollo y carne picada para guisos en un microondas y se continúa cocinando el alimento en un equipo de cocción convencional

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Otro

Escriba cuál:

4. En su trabajo ¿cómo se mantienen calientes los alimentos cocidos durante todo el tiempo que dura el servicio?

Se dejan tapados en la estufa o dentro del horno apagado y se pone el servicio en una mesa

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Se sirven desde la cocina

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Nunca se apaga, se sirven desde allí

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Otro:

Escriba cuál:

Prácticas de higiene del personal

5. ¿Se lavan las manos con agua y jabón cada vez que cambian de alimento?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

6. Cuando un empleado tiene diarrea, vómitos, catarro, infección de garganta y/o fiebre:

¿Trabaja como de costumbre en la preparación de alimentos?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

¿Se queda descansando en su casa hasta que se mejore?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Está presente, pero no trabaja con alimentos expuestos y utensilios limpios.

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Se envía al médico y no se presenta al trabajo hasta que éste certifique que no padece de alguna enfermedad infectocontagiosa.

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Otro:

Escriba cuál:

Prácticas de limpieza y desinfección

7. ¿Se lavan los utensilios con agua y jabón?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

8. ¿Se desinfectan los utensilios con una solución de agua con cloro?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

Otro:

Escriba cual:

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO N° 9

**CUESTIONARIO POST – CHARLA PARA MANIPULADORES SOBRE
LA APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS HIGIÉNICAS**

ANEXO N° 9



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

Cuestionario Post – Charla para Manipuladores sobre la aplicación de las Buenas Prácticas Higiénicas

Objetivo: Evaluar los conocimientos adquiridos de los manipuladores de alimentos del Asilo “Sara Zaldívar”, acerca de las buenas prácticas higiénicas para la elaboración de alimentos.

Instrucciones:

- En este formulario se evalúan los conocimientos, las actitudes y los hábitos de los participantes en relación con la inocuidad de los alimentos.
- Marque con una (X) la alternativa que mejor corresponda a su criterio.
- Agradecemos su sinceridad al contestar.

CONOCIMIENTOS

1 – Mantenga la limpieza

Es importante lavarse las manos antes de manipular alimentos.

- Verdadero
 Falso

Los trapos de limpieza pueden esparcir microorganismos.

- Verdadero
 Falso

2 – Separe alimentos crudos y cocinados

Se puede utilizar la misma tabla de cortar para los alimentos crudos y los cocinados, siempre que parezca limpia.

- Verdadero
 Falso

Los alimentos crudos y los cocinados se deben guardar por separado.

- Verdadero
 Falso

3 – Mantenga los alimentos a temperaturas seguras

Los alimentos cocinados deberían mantenerse muy calientes antes de servirse.

- Verdadero
 Falso

La refrigeración de los alimentos sólo hace lento el crecimiento bacteriano

- Verdadero
 Falso

4 – Use agua y materias primas seguras

La salubridad del agua se puede determinar por su apariencia.

- Verdadero
- Falso

¿Se debe de lavar y desinfectar la fruta, verduras y hortalizas?

- Verdadero
- Falso

ACTITUDES

5- Mantenga la limpieza

Merece la pena dedicar tiempo adicional al lavado frecuente de las manos durante la preparación de alimentos.

- Si
- No
- No estoy seguro/a

Mantener limpias las superficies de la cocina reduce el riesgo de enfermedad

- Si
- No
- No estoy seguro/a

6 – Separe alimentos crudos y cocinados

La separación de los alimentos crudos y los cocinados contribuye a prevenir enfermedades.

- Si
- No
- No estoy seguro/a

Vale la pena molestarse en utilizar diferentes cuchillos y tablas de cortar para los alimentos crudos y los cocinados

- Si
- No
- No estoy seguro/a

7 – Mantenga los alimentos a temperaturas seguras

Es más seguro descongelar los alimentos en un lugar fresco.

- Si
- No
- No estoy seguro/a

Es seguro dejar alimentos cocinados fuera del refrigerador durante más de dos horas

- Si
- No
- No estoy seguro/a

8 – Use agua y materias primas seguras

Conviene examinar los alimentos para comprobar su frescura y salubridad

- Si
- No
- No estoy seguro/a

¿Es importante desechar los alimentos vencidos?

- Si
- No
- No estoy seguro/a

ANEXO N° 10



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

Questionario para el personal médico que labora en el Centro de atención a ancianos "Sara Zaldívar"

1. En los últimos meses, ¿Qué enfermedades gastrointestinales han padecido con más frecuencia?
2. ¿Qué síntomas han sido los más comunes? ¿Cuánto tiempo duran con los síntomas?
3. ¿Poseen estadísticas de las enfermedades más frecuentes en la población? y de ¿Análisis
4. anteriores a alimentos, manipuladores, utensilios y el ambiente del Centro de atención a ancianos?
5. Aparte de los alimentos que el Centro de Atención a Ancianos les sirve, ¿Consumen otro tipo de alimentos? ¿Cuáles?
6. Actualmente, ¿El personal recibe instrucciones continuas en materia de manipulación higiénica de los alimentos?
7. ¿Se les realizan chequeo médico a los manipuladores y con qué frecuencia?

ANEXO N° 11

Ubicación del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”

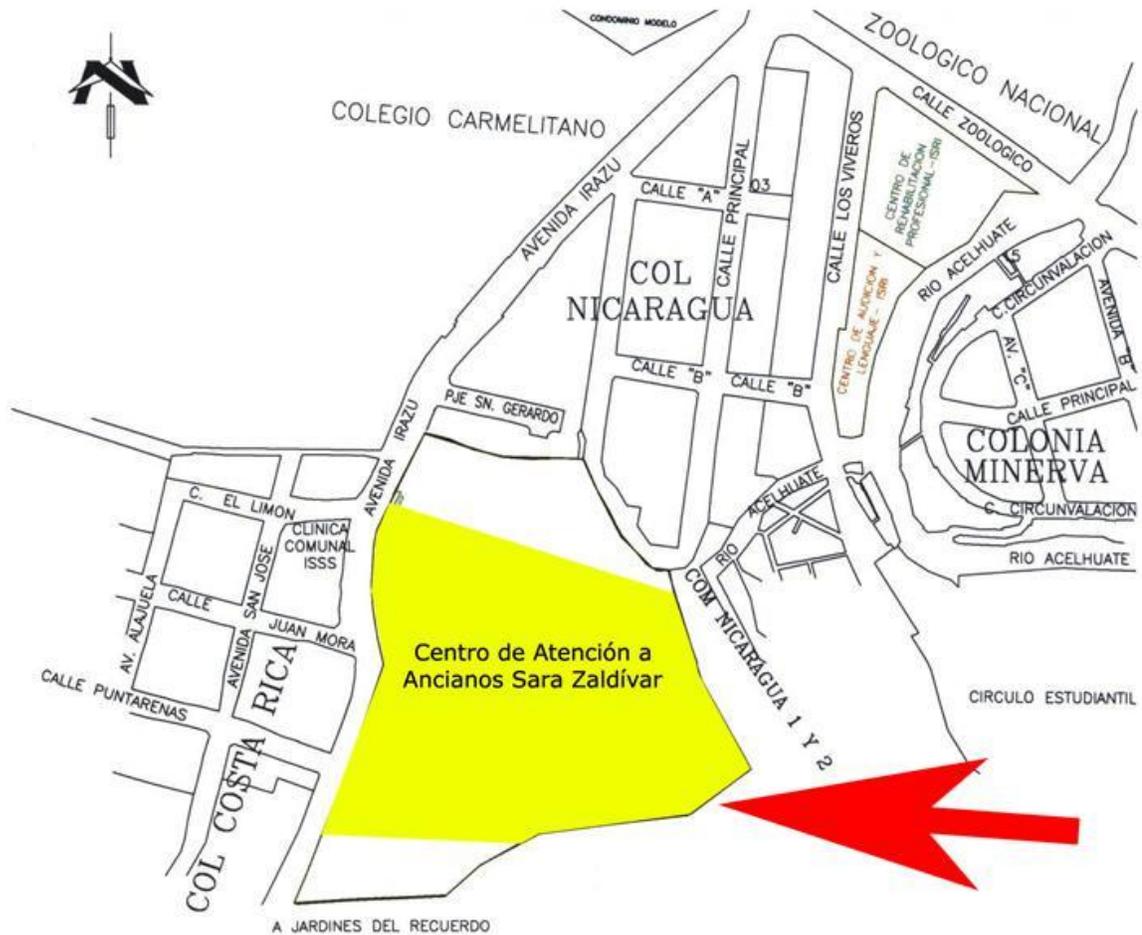


Fig. N° 22. Ubicación del Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”

ANEXO N° 12

Generalidades del Asilo “Sara Zaldívar”

VISIÓN

Ser el Centro de Atención pionero en El Salvador y Centroamérica de adulto mayores.

MISIÓN

A través de la atención integral aspiramos no solo a ayudar al anciano a recuperar una salud optima, sino también a detener y reforzar las diferentes capacidades que padece a pesar de la enfermedad y el envejecimiento.

Entre los requisitos de ingreso al Centro, se encuentran:

- Ser mayor de 65 años de edad.
- Conservar un alto grado de capacidad funcional e independencia.
- Carecer de familia en primero y segundo grado de consanguinidad y primero por afinidad
- Estado de abandono, riesgo y fragilidad socioeconómica.
- Presentar documentos de identidad personal.
- Presentar los siguientes exámenes: general de heces, general de orina, Serología o VDRL, pulmones y glucosa.

ANEXO N° 13

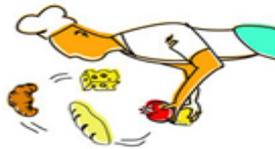
**TRÍPTICO IMPARTIDO DURANTE LAS CHARLAS PARA
MANIPULADORES EN EL CENTRO DE ATENCIÓN A
ANCIANOS “SARA ZALDÍVAR”**

ANEXO N° 13

Tríptico impartido durante las charlas para manipuladores en el Centro de Atención a Ancianos "Sara Zaldívar"

PREPARACION DE ALIMENTO SANOS Y SEGUROS

Las enfermedades producidas por los alimentos contaminados pueden ocasionar síntomas gastrointestinales como diarrea o graves enfermedades como fiebre tifoidea o hepattitis.



Los adultos mayores, son una de las personas más susceptibles a contraer estas enfermedades

¿Qué es un alimento sano y seguro?

Es aquel alimento que no presenta riesgos para el consumidor.



¿Cómo elaborar alimentos sanos y seguros?

Impidiendo la contaminación de los alimentos por:

- ◆ Los manipuladores
- ◆ Los utensilios
- ◆ Mezclar alimentos crudos con cocidos
- ◆ Ambiente

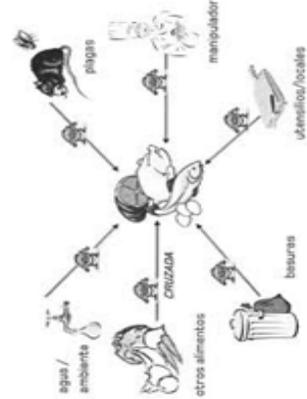


- * Mantenerlos ordenados y colgados
- * No deben tener contacto con el piso
- * Tablas de pizar de material plástico. No tóxico

CONTAMINACIÓN CRUZADA

NO MEZCLAR UN ALIMENTO CRUDO CON UNO YA COCINADO. NI UTILIZAR LOS MISMOS UTENSILIOS.

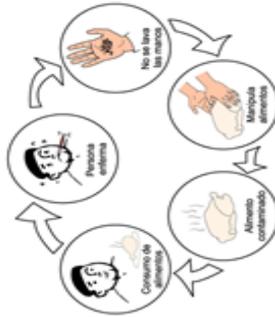
- Lavar
- Limpia
- Separar



MANIPULADORES

HIGIENE PERSONAL

- * Bañarse todos los días
- * Mantener las uñas cortas, limpias y sin barniz
- * Mantener el cabello siempre limpio
- * Uniforme siempre limpio y cabello cubierto (gorro)
- * Lavado correcto de manos cada vez que sea necesario



UTENSILIOS

¿Qué necesita desinfección?

- * Cuchillos
- * Cucharones
- * Coladores
- * Tablas de pizar
- * Rayadores
- * Maquinas cortadoras

TODAS LAS SUPERFICIES QUE TENDRÁN CONTACTO CON EL ALIMENTO.

ANEXO N° 13

UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR

FACULTAD DE QUÍMICA Y
FARMACIA

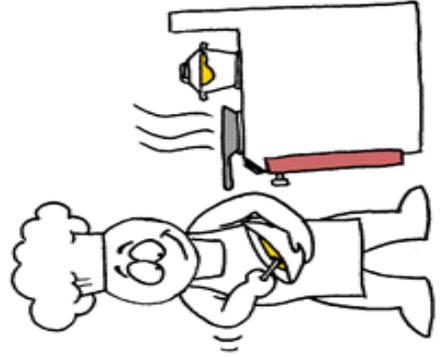


CHARLA SOBRE BUENAS PRÁCTICAS HIGIÉNICAS, DIRIGIDA A MANIPULADORES DEL CENTRO DE ATENCIÓN A ANCIANOS "SARA ZALDIVAR"

PRESENTADO POR:
PAZ BRENDA NOEMY CHÁVEZ ALAS
KRICIA MIREYDA REINO SA MENDOZA

REQUISITOS MÍNIMOS EN LA MANIPULACIÓN
DE ALIMENTOS, SEGÚN LA OMS

1. Elegir los alimentos tratados con fines higiénicos
2. Cocinar bien los alimentos
3. Consumir inmediatamente los alimentos cocinados
4. Guardar cuidadosamente los alimentos cocinados
5. Recalentar bien los alimentos cocinados
6. Evitar el contacto entre los alimentos crudos y los cocinados
7. Lavarse las manos a menudo
8. Mantener escrupulosamente limpias todas las superficies de la cocina
9. Mantener los alimentos fuera del alcance de insectos, roedores y otros animales



AMBIENTE



- * Mantenerlos cerrados para evitar presencia de moscas y roedores.
- * No dejar que se acumule la basura
- * Evacuaria frecuentemente

No es lo mismo

Limpieza → Desinfección

Eliminar la suciedad → Reducción de microorganismos que pueden contaminar el ambiente

ALIMENTO SEGURO

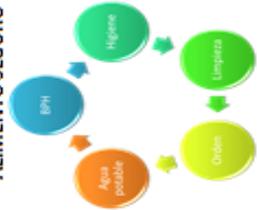


Fig. N° 24. Parte externa del tríptico

ANEXO N° 14

**RESULTADOS A PRESENTAR AL PERSONAL ENCARGADO DEL
ÁREA DE COCINA EN EL CENTRO DE ATENCIÓN A ANCIANOS
“SARA ZALDÍVAR”**

ANEXO N° 14

Resultados a presentar al personal encargado del área de cocina en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar”

MICROORGANISMOS ANALIZADOS

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

Tabla N° 11: Información acerca de los microorganismos analizados. (30)

MICROORGANISMOS	HÁBITAT	MEDIO DE TRANSMISIÓN	SIGNIFICADO DE SU PRESENCIA
<i>Escherichia coli</i>	Intestino grueso	Heces fecales, humanas y animales	Aguas contaminadas y/o falta de higiene personal
<i>Staphylococcus aureus</i>	Nariz, boca, piel de la cara.	Secreciones nasales y bucales.	Malos hábitos de higiene personal
<i>Salmonella spp</i>	Intestino grueso	Heces fecales, humanas y animales	Contaminación cruzada y carencia de higiene
Coliformes totales	Intestino grueso	Heces fecales	Calidad higiénica de los alimentos
Coliformes fecales	Intestino grueso	Heces fecales, humanas y animales	Calidad higiénica de los alimentos
Mohos y levaduras	Medio ambiente	Aire	Larga exposición al ambiente

RESULTADOS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

Tabla N° 12: Resultados de muestras de alimentos

Alimento Analizado	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i>	Cumple con la Normativa
Crema	-	✓	-	No
Ensalada de papas	✓	No se realizó	-	No
Aguacate para Guacamole	✓	No se realizó	-	No
Pollo para Sándwich	✓	✓	-	No
Pollo en Salsa		✓	-	No
Pollo para tamales	✓	✓	-	No
Pollo deshilado	✓	✓	-	No
Naranja	✓	No se realizó	-	No
Guineo	-	No se realizó	-	Si

Dónde:

✓ Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

- Significa que está ausente en la muestra analizada

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

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

Tabla N° 13: Resultados de muestras de agua y refrescos

Alimento Analizado	Agua potable	Horchata
Coliformes Totales	-	✓
Coliformes fecales	-	✓
<i>Escherichia coli</i>	-	✓
Bacterias Mesófilas aerobias	✓	✓
Hongos y Levaduras	No se realizó	✓
Patógenos	-	<i>E. Coli</i>
CUMPLE CON LA NORMATIVA	Si	No

Dónde:

✓ : Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

- : Significa que está ausente en la muestra analizada

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

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

Tabla N° 14: Resultados de muestras de utensilios

Alimento Analizado	Coliformes totales	Patógenos	Cumple con la Normativa
Cucharones	✓	<i>Escherichia coli</i>	No
Licuadora	✓	<i>Escherichia coli</i>	No
Cuchillos	✓	<i>Escherichia coli</i>	No
Coladores	✓	<i>Escherichia coli</i>	No
Tablas de Picar	✓	<i>Escherichia coli</i>	No
Rayadores	✓	<i>Escherichia coli</i>	No

Dónde:

✓ Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

Nota: El hecho de no cumplir con la normativa significa que no es recomendable que estos utensilios entren en contacto directo con los alimentos, hasta que su carga microbiana se vea reducida.

Tabla N° 15: Resultados de muestras de manos de manipuladores

Manipulador	<i>Staphylococcus aureus</i>	Cumple con la Normativa
Manipulador 1	✓	No
Manipulador 2	✓	No
Manipulador 2	✓	No
Manipulador 4	✓	No
Manipulador 5	✓	No
Manipulador 6	✓	No

Dónde:

✓ Significa que se encuentra presente en la muestra analizada

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