

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



**“DETECCIÓN DE *Listeria monocytógenes* EN MORTADELA Y JAMONES NO EMPACADOS AL VACÍO QUE SE COMERCIALIZAN EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR EN EL PERÍODO 2003.”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:**

**WILBER AQUILES AMAYA MORAN  
ZORAIDA DALILA VILLALTA GIL**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**LICENCIATURA EN QUÍMICA Y FARMACIA**

**JUNIO 2004**

**SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA**



**©2004, DERECHOS RESERVADOS**

**Prohibida la reproducción total o parcial de este documento,  
sin la autorización escrita de la Universidad de El Salvador**

**<http://virtual.ues.edu.sv/>**

**SISTEMA BIBLIOTECARIO, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Rectora

Dra. María Isabel Rodríguez

Secretaria General

Lic. Lidia Margarita Muñoz Vela

FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

Decano

Lic. Salvador Castillo Arévalo

Secretaria

MSc. Miriam del Carmen Ramos de Aguilar

## COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Coordinadora de Trabajos de Graduación

Lic. María Concepción Odette Rauda Acevedo

Asesora de Área de Microbiología de Alimentos

MSc. María Evelyn Sánchez de Ramos

Asesora de Área de Gestión Ambiental y Calidad Ambiental

Lic. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez

Docente Directora

MSc. Coralia Figueroa de Murillo

## AGRADECIMIENTO

En esta oportunidad expresamos nuestros agradecimientos a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) por el financiamiento de nuestro trabajo de graduación.

A nuestra asesora MSc. Coralia Figueroa de Murillo por su valiosa colaboración prestada en el desarrollo de este trabajo.

A todas aquellas personas que contribuyeron de una u otra forma a que el presente trabajo fuera concluido.

Wilber Aquiles

Zoraida Dalila

## DEDICATORIA

Doy gracias a Dios por iluminarme en toda mi carrera y hacer de mí una persona paciente.

A mis padres por darme el apoyo moral e incondicional y comprenderme.

A mis hermanos que de una u otra forma estuvieron conmigo en toda mi carrera dándome el apoyo.

A mi novia que fue mi fortaleza en toda mi carrera y estuvo conmigo en los momentos más difíciles de mi carrera brindándome su apoyo incondicional.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en darme su apoyo.

Gracias

Wilber Amaya

## DEDICATORIA

El fruto de mi carrera se la dedico a Dios Todo Poderoso por haberme permitido lograr una de mis más ansiadas metas.

A mi madre Marta Dalila por estar siempre conmigo apoyándome todas las noches de desvelo y por creer siempre en mí.

A mis hermanos Max Misrraín por estar allí cada vez que lo necesitaba.

Jenny del Carmen por ayudarme a seguir adelante, apoyándome en todo momento.

Danilo Vladimir por ayudarme a entender los momentos difíciles de la vida.

Gracias

Zoraida Dalila

## INDICE

	Pág.
I. Introducción	xv
II. Objetivos	17
CAPITULO III	
3.0 MARCO TEÓRICO	
3.1 Definición de embutidos	19
3.2 Clasificación de Embutidos	19
3.3 Formas de Presentación	20
3.4 Generalidades sobre <i>Listeria monocytógenes</i>	21
3.5 Patogénesis	23
3.5.1 Ciclo de Vida	24
3.6 Epidemiología	24
3.7 Control	25
3.8 Signos y Síntomas Clínicos	27
3.8.1 Síntomas más comunes	27
3.8.2 Síntomas menos comunes	27
3.8.3 Síntomas Severos	27
3.8.4 Síntomas en el Embarazo	28
3.8.5 Tratamiento	29

## CAPITULO IV

4. 0 Diseño Metodológico	31
1.0 Investigación Bibliográfica	31
2.0 Investigación de Campo	32
2.1 Obtención de las muestras de embutidos	32
2.2 Metodología Estadística	33
2.3 Determinación del Tamaño de Muestra	35
3.0 Parte Experimental	
3.1 Pre-Tratamiento de Muestra	41
3.1.1 Enriquecimiento	41
3.2 Aislamiento	41
3.3 Identificación	42
3.3.3 Prueba de Catalasa	42
3.3.4 Prueba de Hemolisis	42
3.3.5 Prueba de CAMP	43
3.3.6 Motilidad	44
3.4 Confirmación Bioquímica (ver cuadro N° 7)	44
3.4.1 TSI	44
3.4.2 Reacción de Voges – Proskauer	45
3.4.3 Reacción de Indol	45
3.4.4 Rojo de Metilo	45
3.4.5 Prueba de Carbohidratos	46



CAPITULO V	
RESULTADOS	48
CAPITULO VI	
Discusión de Resultados	64
CAPITULO VII	
Conclusiones	69
CAPITULO VIII	
Recomendaciones	72
Bibliografía	
Anexos	

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No. 1: Muestras de mortadelas y jamones de res (por marcas 1° semana)	36
CUADRO No. 2: Muestras de mortadelas y jamones de pollo (por marcas 2ª semana)	37
CUADRO No. 3: Muestras de mortadelas y jamones de res (por marcas 3ª semana)	38
CUADRO No. 4: Muestras de mortadelas y jamones de pollo (por marcas 4ª semana)	39
CUADRO No. 5: Resultados de la detección de <i>Listeria</i> <i>monocytógenes</i> en muestras de mortadela de Res (primer muestreo)	48
CUADRO No. 6: Resultados de la detección de <i>Listeria</i> <i>monocytógenes</i> en muestras de mortadela de pollo (Segundo muestreo)	49
CUADRO No. 7: Resultados de la detección de <i>Listeria</i> <i>monocytógenes</i> en muestras de mortadela de res (Tercer muestreo)	50
CUADRO No. 8: Resultados de la detección de <i>Listeria</i> <i>monocytógenes</i> en muestras de mortadela de pollo (Cuarto muestreo)	51
CUADRO No. 9: Resultados de la detección de <i>Listeria</i> <i>monocytógenes</i> en muestras de jamón de res (Primer muestreo)	52

CUADRO No.10: Resultados de la detección de <i>Listeria monocytógenes</i> en muestras de jamón de pollo (Segundo muestreo)	10
CUADRO No.11: Resultados de la detección de <i>Listeria monocytógenes</i> en muestras de jamón de res (Tercer muestreo)	11
CUADRO No.12: Resultados de la detección de <i>Listeria monocytógenes</i> en muestras de jamón de pollo (Cuarto muestreo)	55
CUADRO No.13: Muestras de mortadelas y jamones en las que <i>Listeria monocytógenes</i> estuvo presente	56
CUADRO No.14: Porcentaje de preferencia de las marcas de embutidos	60
CUADRO No.15: Percepción de la población acerca del manejo y manipulación de los embutidos si son adecuados o no	61
CUADRO No.16: Porcentaje de personas que mencionaron si es colocada o no fecha de vencimiento a los embutidos	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA No. 1: Gráfico de presencia de <i>Listeria monocytógenes</i> en muestras de mortadelas de pollo y res	57
FIGURA No. 2: Gráfico de presencia de <i>Listeria monocytógenes</i> en muestras de Jamón de pollo y res	58
FIGURA No. 3: Gráfico de presencia de <i>Listeria monocytógenes</i> en muestras de mortadelas y jamón en forma global	59
FIGURA No. 4: Gráfico de los porcentajes de preferencia de las marcas de embutidos	60
FIGURA No. 5: Gráfico de manejo y manipulación de embutidos	61
FIGURA No. 6: Gráfico de la colocación o no de la fecha de vencimiento	62

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo N° 1 Cuadro de Muestras de embutido a investigar por marcas y variedades
- Anexo N° 2 Material y Equipo
- Anexo N° 3 Medios de cultivo y reactivos
- Anexo N° 4 Figura. N° 7. Esquema de la prueba de CAMP  
Cuadro N° 18. Reacción de la prueba de CAMP de las especies de *Listeria*  
Cuadro N° 19. Características Bioquímicas de *Listeria monocytógenes*  
Cuadro N° 20: Diferenciación de las especies de *Listeria*
- Anexo N° 5 Figura. N° 8. Esquema de iluminación de Henry
- Anexo N° 6 Cuadro de Límites Microbiológicos. Norma Salvadoreña Para carnes y Productos Cárnicos Embutidos Crudos y Cocidos. NSO.67. 02.13:98
- Anexo N° 7 Figura. N° 9. Área de San Salvador muestreada
- Anexo N° 8 Esquema de encuesta para seleccionar las marcas de embutidos más comercializadas en el área metropolitana de San Salvador
- Anexo N° 9 Abreviaturas

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

B.A.M:	Manual de Análisis Bacteriológico
FDA:	Administración de Drogas y Alimentos
NSO:	Norma Salvadoreña Obligatoria
EB:	Caldo de Enriquecimiento de Listeria
TSA + Ey:	Agar Tripticasa Soya + Extracto de Levadura
CAMP:	Prueba de Cristie - Atkins - München - Peterson
TSI:	Agar Hierro - Triple Azúcares
g:	gramos de muestra
IUGR:	Restricción del Crecimiento Uterino
PPM:	Partes por millón
P/V:	Peso/Volumen

## INTRODUCCIÓN

Los productos cárnicos ó embutidos en general, son considerados como fuentes alimenticias de fácil adquisición y bajo costo, por lo que, un alto porcentaje de la población recurre al consumo de este tipo de alimentos.

Debido a la variación en los métodos de preparación que pueden ser sometidos o no a la acción del calor y a procesos tecnológicos de curado, ahumado y deshidratado, es que se obtienen productos crudos, precocidos y cocidos que la población consume directamente y sin ningún tratamiento posterior.

A consecuencia de esto, la mayoría de las industrias procesadoras de alimentos tienen establecido un programa de aseguramiento de la calidad de sus productos para garantizar la inocuidad y seguridad del alimento en todas las etapas, desde la selección de las materias primas, procesado, envasado, almacenado, transporte, distribución, venta y consumo final.

Si el control microbiológico de los embutidos no es realizado adecuadamente, existen riesgos potenciales para la salud del consumidor, a su vez disminuye el tiempo de vida útil del producto.

Existen muchos microorganismos que pueden llegar a contaminar este tipo de alimentos entre ellos está la *Listeria monocytógenes*, ésta es una bacteria patógena, gram positiva su principal medio de transmisión al hombre es a través de alimentos contaminados durante la producción o el procesamiento de los mismos, es el agente causante de Listeriosis a grupos susceptibles de la

población como: mujeres embarazadas, ancianos, adultos con el sistema inmunológico debilitado, los fetos y recién nacidos.<sup>(15)</sup>

La presente investigación tuvo como objetivo la detección de *Listeria monocytógenes*, en mortadela y jamones no empacados al vacío, que se comercializan en el área metropolitana de San Salvador en los supermercados seleccionados.

La metodología que se utilizó es el método de Plaqueo Directo, referida por el Manual de Análisis Bacteriológico (B.A.M.) de la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) USA . Los parámetros que se evaluaron están de acuerdo a la Norma Salvadoreña para Carne y Productos Cárnicos. Embutidos Crudos y Cocidos (NSO 67. 02. 13.98)



## II- OBJETIVOS

### 1. Objetivo General

Detectar la presencia de *Listeria monocytógenes* en mortadela y jamones no empacados al vacío que se comercializan en el área metropolitana de San Salvador en el período 2003.

### 2. Objetivos Específicos

2.1 Selección de marcas de embutidos más comercializadas

2.2 Aislar e Identificar *Listeria monocytógenes* en embutidos como mortadela y jamones obtenidas en salas de venta de las empresas procesadoras.

2.3 Establecer en base a la presencia de *Listeria monocytógenes*, si éstos productos son aptos para el consumo humano según la Norma NSO 67.02.13:98 .

2.4 Proporcionar la información obtenida de esta investigación al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social(MSPAS), Organización Panamericana para la Salud(OPS), como una información de apoyo sobre la calidad microbiológica de los embutidos analizados.

**CAPITULO III**  
**MARCO TEÓRICO**

### 3.0 MARCO TEÓRICO

#### 3.1 DEFINICIÓN DE EMBUTIDOS

Los embutidos son los productos elaborados en base a una mezcla de carne de res y/o carne de cerdo, adicionada o no de despojos comestibles, grasa de cerdo, condimentos, especias y aditivos alimentarios, uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua helada o hielo, introducidas en tripas naturales o artificiales y sometidas o no a uno o más de los procesos tecnológicos de curado, cocción, y ahumado. (5)

#### 3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS EMBUTIDOS

Los embutidos según el proceso de preparación se clasifican como:

- a) Embutidos crudos
- b) Embutidos crudos frescos
- c) Embutidos crudos madurados
- d) Embutidos cocidos

Los **embutidos crudos** son los que en su elaboración no reciben ningún tipo de tratamiento térmico, pudiendo ser ahumado o no ahumado.

Los **embutidos crudos frescos** son aquellos cuyo término de durabilidad es limitado.

Para su conservación prolongada necesitan congelación.

Los **embutidos crudos madurados** son aquellos que en su elaboración han sido sometidos a un proceso de maduración o curado, para favorecer su conservación por un lapso de tiempo prolongado.

Los **embutidos cocidos** son los que en su procesamiento alcanzan temperaturas internas superiores a 65°C. (5)

### 3.3 FORMAS DE PRESENTACIÓN DE EMBUTIDOS

La **Mortadela** es el embutido elaborado en base a una mezcla de carne de res, de cerdo o de aves de corral, como constituyente principal, grasa de cerdo, sustancias aglutinantes, agua o hielo, especias y aditivos alimentarios; adicionada de hortalizas, hierbas aromáticas y otros vegetales crudos o cocidos; adicionados o no de trozos de grasa dura de cerdo, que permanecen enteros distribuidos en la mezcla anterior, sometida a cocción y sometida o no a los procesos de curado y ahumado.

El **jamón** es el embutido elaborado en base a una mezcla de carne de cerdo o carne de cerdo y carne de res, grasa de cerdo, sustancias aglutinantes, agua o hielo, especias y aditivos alimentarios. Adicionados o no de trozos de carne de cerdo y sometida a los procesos de curado y cocción; adicionalmente puede o no ser ahumada. (5)

Los jamones serán clasificados de acuerdo con el proceso de preparación en:

- a) Jamón Crudo: deberá ser desecado, de forma que permita condiciones favorables a su conservación.
- b) Jamón cocido o fiambre: deberá someterse a cocción con adición o no de condimentos y podrá ser ahumado. (13)

### 3.4 GENERALIDADES SOBRE *Listeria monocytógenes*

Listeriosis es una enfermedad causada al consumir alimentos contaminados con la bacteria *Listeria monocytógenes*, se ha reconocido recientemente como un importante problema de salud pública, tanto en Estados Unidos como en el mundo entero. Esta enfermedad afecta principalmente a mujeres embarazadas, recién nacidos y adultos con el sistema inmunológico debilitado, causando una mortalidad mayor del 25%.<sup>(4)</sup>

La especie de *Listeria monocytógenes* no era reconocida como un patógeno asociado a los alimentos hasta 1980 cuando científicos y autoridades de la salud comenzaron a comprender que el microorganismo presenta problemas de salud pública potencialmente serios, ya que puede crecer a temperaturas de refrigeración.<sup>(4)</sup>

Normalmente, éste microorganismo prolifera a números potencialmente peligrosos dentro de 1 a 35 días. El período de incubación comprende un rango de 1 a 91 días, sin embargo, bajo las condiciones ideales se ha determinado que toma un tiempo corto de 1 a 2 horas.<sup>(4)</sup>

Una característica que hace a *Listeria monocytógenes* particularmente difícil de controlar, es que sobrevive a temperaturas de refrigeración (3°C o menos), la cual es a menudo la técnica que las industrias de cárnicos usan para el control de patógenos. Por ejemplo a 4.4°C, el período de generación es de aproximadamente 3 días. A 0°C el tiempo de generación, podría ser de 2.5 a 5.5 días.

*Listeria spp* es destruida por cocción a una temperatura de 70°C por dos minutos. ( 18)

La temperatura de crecimiento de *Listeria monocytógenes* en carnes es de 45 a 50°C.(4) La resistencia al calor es influenciado por la edad del cultivo, condiciones de crecimiento, medio de recuperación y las características de cada alimento como el contenido de sal, actividad del agua, acidez (8) . Este microorganismo crece en un amplio rango de pH (4.4-9.6), tolera un alto porcentaje de cloruro de sodio (< 10%),nitrito de sodio (< 1,000 ppm), y es resistente a 10 ppm de la mayoría de desinfectantes que son inhibidos para otro tipo de patógenos. (1)

Una contaminación alimenticia en Nueva Zelanda ocurrida en 1980, en la que el pescado y productos marinos contaminados con *Listeria monocytógenes* ocasionaron 22 casos de listeriosis perinatal, resultando 5 muertes fetales, (9).

En 1981, en Canadá 41 personas se enfermaron luego de consumir ensalada de coditos contaminados en *Listeria monocytógenes*, 18 de éstas personas murieron.(8)

En 1983, en Massachussets, 14 personas murieron por Listeriosis al consumir leche contaminada con *Listeria monocytógenes* (8).

En 1985, en California se produjeron 142 casos de Listeriosis asociadas con el consumo de queso estilo mexicano, de los cuales 48 personas murieron(8).

De agosto a diciembre de 1998 en los Estados Unidos se detectaron 75 casos de Listeriosis distribuidos en 11 estados del país, de éstos el 20% de personas murieron<sup>(1)</sup>.

De agosto de 1998 al 6 de enero de 1999, el Centro para la Prevención y Control de Enfermedades reportó 100 casos de Listeriosis ocurridos en 22 estados en los Estados Unidos de éstos se produjeron 21 muertos de los cuales 15 eran adultos y 6 fueron abortos los hot dog y las carnes fueron identificados como los vehículos de transmisión.<sup>(11)</sup>

### 3.5 PATOGÉNESIS

El intestino humano es la puerta de entrada de *Listeria monocytógenes* al ingerir alimentos crudos o contaminados. Normalmente, el sistema inmunológico elimina la infección antes de extenderse en el cuerpo. Muchas de las bacterias ingeridas son destruidas por el ácido del estómago, pero la bacteria que sobrevive invade las células del tracto gastrointestinal, avanza de célula en célula y por eso se extiende la infección.<sup>(20)</sup>

Actualmente, hay evidencia que menos de 1,000 microorganismos ingeridos por personas susceptibles puede causarles la enfermedad.<sup>(4)</sup>

El género *Listeria* incluye 7 diferentes especies (*Listeria monocytógenes*, *Listeria ivanovii*, *Listeria innocua*, *Listeria welshimeri*, *Listeria seeligeri*, *Listeria grayi* y *Listeria murrayi*).

*Listeria monocytógenes* es la especie que es patógena para el hombre, pero otras especies, tales como *Listeria innocua*, *Listeria seeligeri*, y *Listeria welshimeri* se

encuentran en los alimentos y el medio ambiente.<sup>(18)</sup> La presencia de éstas especies son consideradas indicadores de la posible presencia de *Listeria monocytógenes*. <sup>(14)</sup>

### 3.5.1 CICLO DE VIDA

La infección comienza con la fagocitosis a un determinado número de células tipo, incluyendo las células del tractogastrointestinal. La fagocitosis es mediada por una proteína llamada internalina.

Una vez introducida la bacteria evade los límites tóxicos del fagolisosoma del huésped por la secreción de un factor virulento conocido como Listeriolisina O, la cual es una fosfolipasa que rompe la membrana fagolisosomal. Esta libera al microorganismo dentro del citoplasma de las células del huésped. Una vez la bacteria es liberada del endosoma, se forma un halo denso alrededor del microorganismo. El organismo entonces se divide en dos bacterias hijas, y se polariza el halo sólo rodeando una parte final de la bacteria hija.

Luego comienza a acelerar el crecimiento del halo en la dirección que se ha expuesto, procediendo una elongación del halo para formar una “cola de cometa”. Este movimiento intracelular de la bacteria es esencial para que ocurra la infección. <sup>(15)</sup>

### 3.6 EPIDEMIOLOGÍA

La abundancia de esta bacteria en la naturaleza indica que *Listeria monocytógenes* puede estar presente en una amplia variedad de alimentos frescos y procesados, productos cárnicos (especialmente productos de carne



cruda o derivados sin cocinar), las aves y sus productos, las ensaladas y alimentos del mar como pescados y mariscos, huevos y hasta en las manos sucias y en el alcantarillado, ya que la transmisión se hace también por la contaminación con las heces fecales de los animales a través del suelo. (4)

Algunos estudios sugieren que del 1 al 10% de humanos pueden ser portadores intestinales de *Listeria monocytógenes*, pero el porcentaje es mucho mas alto en grupos particulares, así como los obreros que trabajan en mataderos. Se ha encontrado en por lo menos 37 especies de mamíferos (tanto domésticos como salvajes), así como por lo menos 17 especies de pájaros y especies de peces y mariscos. Puede aislarse de la tierra y otras fuentes medioambientales (4).

### 3.7 CONTROL

El procesamiento de alimentos higiénicamente y las buenas condiciones de almacenamiento reducen el riesgo de Listeriosis. Los individuos de los grupos de alto riesgo (por ejemplo: personas inmuno comprometidas y mujeres embarazadas) deberían eliminar de su dieta alimentos sin cocinar.

Los niveles de tolerancia permitidos en los alimentos son para los Estados Unidos, es cero microorganismos por unidad de muestra, y para Canadá, la Comunidad Europea y en Australia, es menos de 100 unidades formadoras de colonia por gramo. Así en todos los casos, el nivel permisible legal es muy, muy bajo. (18)

La Listeriosis se contrae consumiendo alimentos contaminados con *Listeria monocytógenes*. Las personas en riesgo pueden prevenir la infección con esta bacteria evitando ciertos alimentos de alto riesgo como los siguientes:

1. Productos de carne precocida (cecinas, vienasas o salchichas)
2. Vegetales crudos pre mezclados
3. Alimentos de origen marino como mariscos, pescados (ahumados).
4. Productos de leche sin pasteurizar.
5. Quesos suaves

En los Estados Unidos, se estimó que 1,100 personas se enferman seriamente con Listeriosis cada año. De estos, 250 mueren.

El mayor riesgo lo conforman:

- Las mujeres embarazadas
- Fetos
- Los recién nacidos
- Las personas con sistemas inmunes debilitados
- Las personas con: cáncer, diabetes, enfermedades del riñón (hepatitis), úlceras, cirrosis, colitis ulcerativa, afición narcótica o alcoholismo y aquellas personas que llevan un largo plazo sufriendo diálisis.
- Las personas con SIDA
- Personas que toman medicamentos como corticosteroides.
- Los ancianos

### 3.8 SIGNOS Y SÍNTOMAS CLÍNICOS

Una persona con Listeriosis normalmente tiene síntomas y pueden variar con cada persona y pueden ocurrir aproximadamente entre 3 y 70 días después de la exposición.

#### 3.8.1 SÍNTOMAS MÁS COMUNES:

- Fiebre
- Dolor muscular
- Dolor de cabeza
- Tensión de cuello
- Cansancio
- Gripe con dolores y molestias

#### 3.8.2 SÍNTOMAS MENOS COMUNES: Síntomas gastrointestinales

- Diarrea
- Náuseas
- Calambres abdominales

#### 3.8.3 SÍNTOMAS SEVEROS: Si la infección abarca el Sistema Nervioso Central

- Infección del cerebro: Meningitis, Encefalitis
- Envenenamiento de la sangre
- Convulsiones
- Confusión
- Pérdida del equilibrio<sup>(4)</sup>

### 3.8.4 SÍNTOMAS EN EL EMBARAZO

Las mujeres embarazadas infectadas pueden experimentar sólo una pequeña gripe con escalofríos, fiebre y un leve dolor de espalda, sin embargo, la infección durante el embarazo puede llevar a un parto prematuro, aborto espontáneo, retraso mental del bebé o una infección del recién nacido.<sup>(17)</sup>

Si la enfermedad es contraída tempranamente puede causar aborto espontáneo. Si ocurre más tarde ésta puede causar Restricción del Crecimiento Uterino (IUGR)

En el tercer trimestre de embarazo, *Listeria* puede ser causa de nacimiento prematuro, sepsis neonatal, meningitis y muerte del bebé. La meningitis en el bebé puede desarrollarse después de las primeras semanas de vida <sup>(16)</sup>.

La infección por *Listeria* ocurre más a menudo en niños recién nacidos.

La infección neonatal puede subdividirse en tardía y temprana.

- La infección neonatal temprana: se manifiesta a los 1.5 días de nacido.
- La infección neonatal tardía: se manifiesta a los 14 días de nacido.
- La infección postnatal generalmente ocurre en niños inmunocomprometidos.<sup>(19)</sup>

No hay ninguna prueba rutinaria para medir la susceptibilidad de Listeriosis durante el embarazo. <sup>(4)</sup>

### 3.8.5 TRATAMIENTO

Cuando la infección ocurre durante el embarazo, la terapia con antibióticos como Ampicilina y Gentamicina dados rápidamente a la mujer embarazada pueden prevenir a menudo infección del feto o recién nacidos. Los bebés con Listeriosis reciben los mismos antibióticos del adulto, aunque una combinación de antibióticos se utiliza: Gentamicina en combinación con ampicilina, Trimetoprim y Sulfametoxazole.

*Listeria monocytógenes* no es susceptible a las cefalosporinas de primera, segunda ni tercera generación.<sup>(4)</sup>

**CAPITULO IV**  
**PARTE EXPERIMENTAL**

#### 4.0 DISEÑO METODOLÓGICO

LA METODOLOGÍA COMPRENDE 3 ETAPAS:

- 1- Investigación bibliográfica
- 2- Investigación de campo
- 3- Parte experimental

##### 1. INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se investigó en las diferentes bibliotecas:

- Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). Departamento de Epidemiología.
- Organización Panamericana para la Salud (OPS)
- Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES).
- Facultad de Química y Farmacia–Biología de la Universidad Salvadoreña “Alberto Masferrer” (USAM).
- Facultad de Ciencias Puras y Aplicadas de la Universidad Nueva San Salvador (UNSSA).
- Internet

## 2.0 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

### 2.1 TIPO DE ESTUDIO

Exploratorio: Su propósito es familiarizar al investigador sobre cómo está determinada la situación del área del problema a investigar.

Descriptivo: Es la base y punto inicial de los otros tipos de estudio, está dirigido a determinar la presencia o ausencia de algo, y en quienes, donde y cuando se está presentando determinado fenómeno.

Prospectivo: Se registra la información según van ocurriendo los fenómenos.

Transversal: Este estudia las variables simultáneamente en determinado momento; en éste el tiempo no es importante en relación con la forma en que se dan los fenómenos. (3)

Universo: Marcas de embutidos que más se comercializan en el área metropolitana de San Salvador. (Ver anexo N°1)

Se realizó una encuesta (ver anexo N°8), para verificar las marcas más consumidas por las personas que visitaron los supermercados siguientes:

Dispensa de Don Juan, Super Selectos, Europa e Hiper Europa, Hiper Paiz.

Muestras: Mortadela de res , pollo

Jamón de res, pollo



## 2.2 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

Para cualquier tipo de investigación que se realiza lo primero que hay que tener presente por el grado de profundidad es saber identificar el tipo de investigación que se orienta al estudio. El propósito fundamental es generar la información básica necesaria que permita explorar y describir la información proporcionada.

La investigación se enfoca a la detección de *Listeria monocytógenes* en mortadela y jamones realizando comparaciones con estándares establecidos por la Norma Salvadoreña para Carnes y Productos Cárnicos Embutidos Crudos y Cocidos (NSO 67.02.13:98), así tener conclusiones válidas y confiables sobre el estudio, considerando como universo a todas aquellas plantas procesadoras de embutidos, las cuales fueron identificadas mediante el instrumento cuestionario entrevista (ver anexo N° 8), especialmente aquellas productoras de mortadelas y jamones de carne de res y pollo. Como el acceso en las instalaciones de dichas plantas son restringidos por las políticas de cada una de las empresas, fue difícil la implementación de un muestreo de tipo probabilístico por lo que se decidió comprar el material experimental, haciendo uso de un muestreo dirigido (no probabilístico). El cual consistió en comprar los materiales experimentales los días lunes y viernes con el único propósito que no fuera el mismo lote como su fecha de vencimiento, considerando que el día lunes, las empresas realizan una buena sanitización de sus equipos para la elaboración del lote de producción, al igual que, la calidad microbiológica y organoléptica de la materia

prima utilizada ese día está en óptimas condiciones y las del viernes se muestrearon para determinar si las empresas mantienen durante toda la semana las condiciones adecuadas para la elaboración de sus productos.

La compra de dicho material se hizo durante cuatro semanas consecutivas, en cada una de las salas de venta de las empresas procesadoras, las cuales se trasladaron en recipientes adecuados, a una temperatura adecuada, almacenándose finalmente en el laboratorio a una temperatura de refrigeración de 4° - 6° C.

Posteriormente las muestras del día viernes se refrigeraron hasta el día lunes de la siguiente semana para ser procesadas junto con las muestras de ese día.

### 2.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Partiendo que el tamaño de la población son 7 empresas procesadoras de embutidos se tiene:

#### Tamaño de muestra

$$n = \frac{pq}{E^2}$$

pq = probabilidad de éxito y fracaso

E = Error de muestreo

Tomando que la probabilidad de éxito es 0.5, la de fracaso 0.5 y el error de muestreo como 0.05 tenemos:

$$n = \frac{(0.5)(0.5)}{(0.05)^2} = 100 \quad \text{Son el mayor número a tomar en el muestreo.}$$

Pero como no hay 100 empresas o las 100 muestras entonces determinamos el tamaño de muestra definitivo.

#### Tamaño de muestra definitivo<sup>(2)</sup>

$$n^1 = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

$n^1$  = Tamaño de muestra definitivo

n = Tamaño de muestra

N = Tamaño de la población

$$n^1 = \frac{100}{1 + \frac{100}{7}} = 6.54 \approx 7 \quad \text{muestras definitivas o las 7 empresas procesadoras}$$

Entonces si son 7 muestras y 7 empresas, se compraron el material experimental en cada una de ellas comprando el material el día lunes y viernes durante cuatro semanas consecutivas haciendo un total de 56. (2)

### 2.3 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA DE EMBUTIDOS

Se muestrearon los días lunes y viernes de cada semana en las salas de venta de cada una de las empresas, según calendarización.

#### PRIMERA SEMANA

CUADRO 1 : MUESTRAS DE MORTADELAS Y JAMONES POR MARCAS

N°	MORTADELA	N° LIBRAS	JAMÓN DE	N° LIBRAS
	DE RES		RES	
1	Ba	1	Ba	1
2	Dy	1	Dy	1
3	Fd	1	Fd	1
4	la	1	la	1
5	Kf	1	Kf	1
6	LU	1	LU	1
7	Va	1	Va	1
Total		7		7

## SEGUNDA SEMANA

CUADRO 2 : MUESTRAS DE MORTADELAS Y JAMONES POR MARCAS

N°	MORTADELA	N° LIBRAS	JAMÓN DE	N° LIBRAS
	DE POLLO		POLLO	
1	Ba	1	Ba	1
2	Dy	1	Dy	1
3	Fd	1	Fd	1
4	la	1	la	1
5	Kf	1	Kf	1
6	LU	1	LU	1
7	Va	1	Va	1
Total		7		7

1. Día lunes de la segunda semana enriquecimiento de las muestras de la semana anterior, por 24 horas a 35 ° C .
2. A las 24 horas del enriquecimiento, siembra de las muestras, el día martes.
3. Día miércoles de la segunda semana lectura de las muestras a las 24 horas.

## TERCERA SEMANA

CUADRO 3 : MUESTRAS DE MORTADELAS Y JAMONES POR MARCAS

N°	MORTADELA	N° LIBRAS	JAMÓN DE	N° LIBRAS
	DE RES		RES	
1	Ba	1	Ba	1
2	Dy	1	Dy	1
3	Fd	1	Fd	1
4	la	1	la	1
5	Kf	1	Kf	1
6	LU	1	Lu	1
7	Va	1	Va	1
Total		7		7

1. Día lunes de la tercera semana enriquecimiento de las muestras recolectadas, la semana anterior por 24 horas a 35° C .
2. Día martes , a las 24 horas del enriquecimiento siembra de las muestras.
3. Miércoles lecturas de las muestras a las 24 horas.

## CUARTA SEMANA

CUADRO 4 : MUESTRAS DE MORTADELAS Y JAMONES POR MARCAS

N°	MORTADELA	N° LIBRAS	JAMÓN DE	N° LIBRAS
	DE POLLO		POLLO	
1	Ba	1	Ba	1
2	Dy	1	Dy	1
3	Fd	1	Fd	1
4	la	1	la	1
5	Kf	1	Kf	1
6	LU	1	LU	1
7	Va	1	Va	1
Total		7		7

1. Día lunes enriquecimiento de las muestras recolectadas en la tercera semana, por 24 horas a 35° C .
2. Día martes a las 24 horas del enriquecimiento, siembra de las muestras.
3. Miércoles lectura de las muestras a las 24 horas de la siembra.

#### QUINTA SEMANA.

1. Día lunes de la quinta semana enriquecimiento de las muestras por 24 horas a 35° C , recolectadas en la cuarta semana.
2. Día martes a las 24 horas del enriquecimiento, siembra de las muestras.  
Lecturas de las muestras a las 24 horas.



### 3.0 PARTE EXPERIMENTAL

#### 3.1 PRETRATAMIENTO DE LA MUESTRA

##### 3.1.1 ENRIQUECIMIENTO

3.1.1.1 En forma aséptica se tomó una muestra de 25 gramos, asegurándose que representó la superficie exterior y la interior del alimento.

3.1.1.2 Se agregó 225 ml de caldo de enriquecimiento de *Listeria* (EB) en bolsas estériles y se colocaron en el stomacher por 30 segundos.

Incubándose por 24 horas a 35° C.

##### 3.2 AISLAMIENTO

3.2.1 Después de 24 horas de incubación, se estirió el cultivo (EB) en forma duplicada en medios de Agar OXFORD (OXA) y PALCAM.

3.2.2 Se incubaron las placas de agar Oxford y Palcam a más o menos 35° C por 24 – 48 horas

3.2.3 Después de incubadas las placas de agar Oxford y Palcam por 24 horas, se refrigeraron a 4° C por 24–48 horas más para su óptimo crecimiento y caracterización de colonias.

3.2.4 En agar Palcam y Oxford las colonias son negras grisáceas umblicadas.

3.2.5 Se transfirieron más o menos 5 colonias típicas del agar Palcam en forma duplicada en placas de Agar Tripticasa Soya + 0.6% de Extracto de Levadura (TSA + EY)

3.2.6 Se incubaron las placas de TSA + EY a 35°C por 24 –48 horas

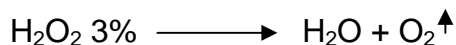
### 3.3 IDENTIFICACIÓN

Se identificaron los aislados purificados por medio de las siguientes pruebas:

3.3.1 Se revisaron las placas de TSA + EY para la identificación de colonias típicas con el sistema de iluminación de Henry, las colonias aparecen de color azul a azul – gris (ver anexo N° 5)

3.3.2 Se eligió una colonia de la placa incubada a 35° C en agar Oxford para inocularla en forma duplicada en caldo tripticasa soya + 0.6% de extracto de levadura (TSB + EY), incubándose a 35° C por 24 horas.

3.3.3 CATALASA. Se escogió una colonia típica de una placa de TSA + EY con asa en punta y se colocó sobre un porta objeto conteniendo una gota de peróxido de hidrógeno al 3% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), un burbujeo en los primeros segundos indica reacción positiva.



3.3.4 HEMÓLISIS. Se inoculó con asa en punta colonias típicas de placas de TSA + EY a placas de agar sangre de carnero al 5%.

Se dibujó 20 – 25 cuadros en la base de la placa y se punzó una colonia por espacio cuadrulado de la placa, incubándose por 48 horas a 35° C, en las placas se observó una ligera zona clara alrededor de la punzada.

### 3.3.5 PRUEBA DE CAMP<sup>(10)</sup>

En placas de agar sangre de oveja desfibrinada se estrió un cultivo de *Staphylococcus aureus*, B hemolítico y otro de *Rhodococcus equi* en paralelo y diametralmente opuesto el uno del otro en una placa de agar sangre de oveja. Luego se estrió la inoculación de la muestra en forma paralela unos de otros pero en ángulo recto a las estrías del *Staphylococcus aureus* y *Rhodococcus equi*. La hemólisis de *Listeria monocytógenes* y *Listeria seeligeri* se encontraron aumentadas cerca de la estría de *Staphylococcus aureus*; la hemólisis de *Listeria ivanovii* se encontró aumentada cerca de la estría de *Rhodococcus equi*. Otras especies no son hemolíticas y no reaccionan en esta prueba. La prueba CAMP diferencia *Listeria ivanovii* de *Listeria seeligeri* y puede diferenciar una débilmente hemolítica *Listeria seelegeri* de *Listeria welshimeri*.

Después de incubadas las placas por 24 – 48 horas a 35°C se determinó la hemólisis en la convergencia con la estría vertical (ver anexo 4)

### 3.3.6 MOTILIDAD

De las placas de TSA + EY con un asa en punta se eligió una colonia típica y se inoculó a un tubo que contenía medio motilidad, incubándose por 7 días a temperatura ambiente se confirmó por la formación de un crecimiento en forma de sombrilla en el medio.

## 3.4 CONFIRMACIÓN BIOQUÍMICA (ver cuadro N° 19)

### 3.4.1 TSI

Se incubaron los tubos inoculados durante 1 - 2 días a  $35 \pm 1^\circ \text{C}$ , y se interpretaron los cambios en el medio de la manera siguiente:

#### a) FONDO

- Amarillo: Formación de ácido a partir de la glucosa (A)
- Rojo o color original del medio: No hay formación de ácido a partir de la glucosa (N)
- Negro: Formación de sulfuro de hidrógeno.
- Burbujas o grietas: formación de gas a partir de la glucosa.

#### b) SUPERFICIE INCLINADA

- Amarillo: Formación de ácido a partir de la lactosa, de la sacarosa o de ambas.
- Rojo o color original del medio: No hay formación de ácido a partir de la lactosa, de la sacarosa o de ambas.

#### 3.4.2 Reacción de Voges – Proskauer<sup>(12)</sup>

Se inoculó utilizando una asa circular, un tubo que contenía 0.5 ml de medio Voges – Proskauer, suspendiendo una porción de la colonia en examen y se incubó durante 24 horas a  $35^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$ . Después de la incubación, se agregó al tubo 3 gotas de solución alcohólica de alfa naftol y luego 2 gotas de la solución de hidróxido de potasio; se agitó luego de la adición de cada reactivo.

Un color rosado o rojo brillante desarrollado dentro de los 15 minutos siguientes indica reacción positiva. (Ver Cuadro No. 19)

#### 3.4.3 Reacción de Indol<sup>(12)</sup>

Se inoculó un tubo que contenía 1 ml del medio Triptona-Peptona con la colonia en examen y se incubó durante 24 horas a  $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Después de la incubación, se agregó 0.5 ml del reactivo de Erlich la formación de un anillo rojo indica reacción positiva y la formación de un anillo amarillo marrón indica reacción negativa. (ver Cuadro No. 19)

#### 3.4.4 Rojo de Metilo<sup>(6)</sup>

Se inoculó un tubo que contenía medio rojo de metilo con la colonia en examen y se incubó por 24 horas a  $35 \pm 1^{\circ} \text{C}$ .

Después de incubado, se agregó 1 – 2 gotas de reactivo rojo de metilo, la aparición de color rojo indica una prueba positiva. (ver Cuadro No. 19)

### 3.4.5 Prueba de Carbohidratos<sup>(6)</sup>

A partir de cultivo de TSB + EY, se inoculó con asa circular las siguientes soluciones de carbohidratos al 0.5% (P/V) en caldo rojo fenol base: dextrosa, maltosa, manitol, ramnosa.

Incubándose por 24 horas a 35° C. (ver Cuadro No. 20)

**CAPITULO V**  
**RESULTADOS**

## 5.0. RESULTADOS

A continuación se presentan los datos de los análisis microbiológicos de presencia/ausencia/g de *Listeria monocytógenes* en mortadelas (cuadro No. 5-8). El primer muestreo fue de res, el segundo de pollo y así sucesivamente. Estos muestreos se realizaron los días lunes de cada semana.

CUADRO No. 5. RESULTADOS DE LA DETECCIÓN DE *Listeria monocytógenes* EN MUESTRAS DE MORTADELA DE RES (PRIMER MUESTREO)

Marca	Variedad	Resultado	Apreciación Global
1	2	Presente	NC/NACH
2	2	Ausente	C/ACH
3	2	Ausente	C/ACH
4	2	Ausente	C/ACH
5	2	Presente	NC/NACH
6	2	Ausente	C/ACH
7	2	Ausente	C/ACH
Muestras conforme		5	5
Muestras no conforme		2	2
Porcentaje de muestras no conforme		29%	29%
Porcentaje de muestras conforme		71%	71%

Variedad: 1 = Pollo; 2= Res

C/NC = Conforme / No conforme

ACH/NACH = Apto para consumo humano/No apto para consumo humano

Especificación Norma NSO 67.02.13:98: *Listeria monocytógenes*/g (Anexo No.6)



CUADRO No. 6. RESULTADOS DE LA DETECCIÓN DE *Listeria monocytógenes* EN MUESTRAS DE MORTADELA DE POLLO (SEGUNDO MUESTREO)

Marca	Variedad	Resultado	Apreciación Global
1	1	Presente	NC/NACH
2	1	Ausente	C/ACH
3	1	Ausente	C/ACH
4	1	Presente	NC/NACH
5	2	Presente	NC/NACH
6	1	Ausente	C/ACH
7	1	Presente	NC/NACH
Muestras conforme		3	3
Muestras no conforme		4	4
Porcentaje de muestras no conforme		57%	57%
Porcentaje de muestras conforme		43%	43%

Variedad: 1 = Pollo; 2= Res

C/NC = Conforme / No conforme

ACH/NACH = Apto para consumo humano/No apto para consumo humano

Especificación Norma NSO 67.02.13:98: *Listeria monocytógenes*/g (Anexo No.6)

CUADRO No. 7. RESULTADOS DE LA DETECCIÓN DE *Listeria monocytógenes* EN MUESTRAS DE MORTADELA DE RES (TERCER MUESTREO)

Marca	Variedad	Resultado	Apreciación Global
1	2	Ausente	C/ACH
2	2	Presente	NC/NACH
3	2	Ausente	C/ACH
4	2	Presente	NC/NACH
5	2	Presente	NC/NACH
6	2	Ausente	C/ACH
7	2	Presente	NC/NACH
Muestras conforme		3	3
Muestras no conforme		4	4
Porcentaje de muestras no conforme		57%	57%
Porcentaje de muestras conforme		43%	43%

Variedad: 1 = Pollo; 2= Res

C/NC = Conforme / No conforme

ACH/NACH = Apto para consumo humano/No apto para consumo humano

Especificación Norma NSO 67.02.13:98: *Listeria monocytógenes*/g (Anexo No.6)

CUADRO No. 8. RESULTADOS DE LA DETECCIÓN DE *Listeria monocytógenes* EN MUESTRAS DE MORTADELA DE POLLO (CUARTO MUESTREO)

Marca	Variedad	Resultado	Apreciación Global
1	1	Presente	NC/NACH
2	1	Ausente	C/ACH
3	1	Ausente	C/ACH
4	1	Presente	NC/NACH
5	2	Ausente	C/ACH
6	1	Presente	NC/NACH
7	1	Ausente	C/ACH
Muestras conforme		4	4
Muestras no conforme		3	3
Porcentaje de muestras no conforme		43%	43%
Porcentaje de muestras conforme		57%	57%

Variedad: 1 = Pollo; 2= Res

C/NC = Conforme / No conforme

ACH/NACH = Apto para consumo humano/No apto para consumo humano

Especificación Norma NSO 67.02.13:98: *Listeria monocytógenes*/g (Anexo No.6)

A continuación se presentan los datos de los análisis microbiológicos de presencia/ausencia/g de *Listeria monocytógenes* en jamones (cuadro No. 9-12) el primer muestreo fue de res, el segundo de pollo y así sucesivamente. Estos muestreos se realizaron el día viernes de cada semana.

CUADRO No 9. RESULTADOS DE LA DETECCIÓN DE *Listeria monocytógenes* EN MUESTRAS DE JAMÓN DE RES (PRIMER MUESTREO)

Marca	Variedad	Resultado	Apreciación Global
1	2	Presente	NC/NACH
2	2	Ausente	C/ACH
3	2	Ausente	C/ACH
4	2	Presente	NC/NACH
5	2	Ausente	C/ACH
6	2	Ausente	C/ACH
7	2	Presente	NC/NACH
Muestras conforme		4	4
Muestras no conforme		3	3
Porcentaje de muestras no conforme		43%	43%
Porcentaje de muestras conforme		57%	57%

Variedad: 1 = Pollo; 2= Res

C/NC = Conforme / No conforme

ACH/NACH = Apto para consumo humano/No apto para consumo humano

Especificación Norma NSO 67.02.13:98: *Listeria monocytógenes*/g (Anexo No.6)

CUADRO No. 10. RESULTADOS DE LA DETECCIÓN DE *Listeria monocytógenes* EN MUESTRAS DE JAMÓN DE POLLO (SEGUNDO MUESTREO)

Marca	Variedad	Resultado	Apreciación Global
1	1	Ausente	C/ACH
2	1	Ausente	C/ACH
3	1	Presente	NC/NACH
4	1	Presente	NC/NACH
5	1	Ausente	C/ACH
6	1	Presente	NC/NACH
7	1	Presente	NC/NACH
Muestras conforme		3	3
Muestras no conforme		4	4
Porcentaje de muestras no conforme		57%	57%
Porcentaje de muestras conforme		43%	43%

Variedad: 1 = Pollo; 2= Res

C/NC = Conforme / No conforme

ACH/NACH = Apto para consumo humano/No apto para consumo humano

Especificación Norma NSO 67.02.13:98: *Listeria monocytógenes*/g (Anexo No.6)

CUADRO No. 11. RESULTADOS DE LA DETECCIÓN DE *Listeria monocytógenes* EN MUESTRAS DE JAMÓN DE RES (TERCER MUESTREO)

Marca	Variedad	Resultado	Apreciación Global
1	2	Presente	NC/NACH
2	2	Ausente	C/ACH
3	2	Ausente	C/ACH
4	2	Presente	NC/NACH
5	2	Presente	NC/NACH
6	2	Ausente	C/ACH
7	2	Presente	NC/NACH
Muestras conforme		3	3
Muestras no conforme		4	4
Porcentaje de muestras no conforme		57%	57%
Porcentaje de muestras conforme		43%	43%

Variedad: 1 = Pollo; 2= Res

C/NC = Conforme / No conforme

ACH/NACH = Apto para consumo humano/No apto para consumo humano

Especificación Norma NSO 67.02.13:98: *Listeria monocytógenes*/g (Anexo No. 6)

CUADRO No. 12. RESULTADOS DE LA DETECCIÓN DE *Listeria monocytógenes* EN MUESTRAS DE JAMON DE POLLO (CUARTO MUESTREO)

Marca	Variedad	Resultado	Apreciación Global
1	1	Ausente	C/ACH
2	1	Presente	NC/NACH
3	1	Presente	C/ACH
4	1	Presente	NC/NACH
5	1	Ausente	NC/NACH
6	1	Ausente	C/ACH
7	1	Ausente	NC/NACH
Muestras conforme		4	4
Muestras no conforme		3	3
Porcentaje de muestras no conforme		43%	43%
Porcentaje de muestras conforme		57%	57%

Variedad: 1 = Pollo; 2= Res

C/NC = Conforme / No conforme

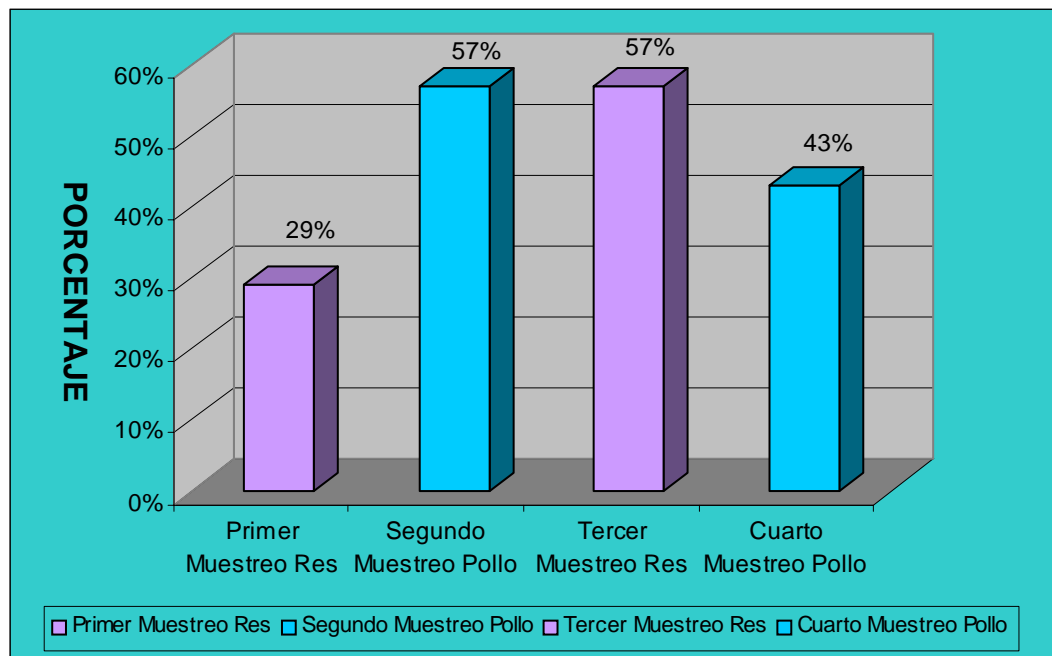
ACH/NACH = Apto para consumo humano/No apto para consumo humano

Especificación Norma NSO 67.02.13:98: *Listeria monocytógenes*/g (Anexo No.6)

CUADRO No. 13. MUESTRAS DE MORTADELAS Y JAMONES EN LAS QUE  
*Listeria monocytógenes* ESTUVO PRESENTE

MUESTREO	MORTADELA (LUNES)			JAMÓN (VIERNES)		
	RES	POLLO	%	RES	POLLO	%
PRIMERO	2		29%	3		43%
SEGUNDO		4	57%		4	57%
TERCERO	4		57%	4		57%
CUARTO		3	43%		3	43%

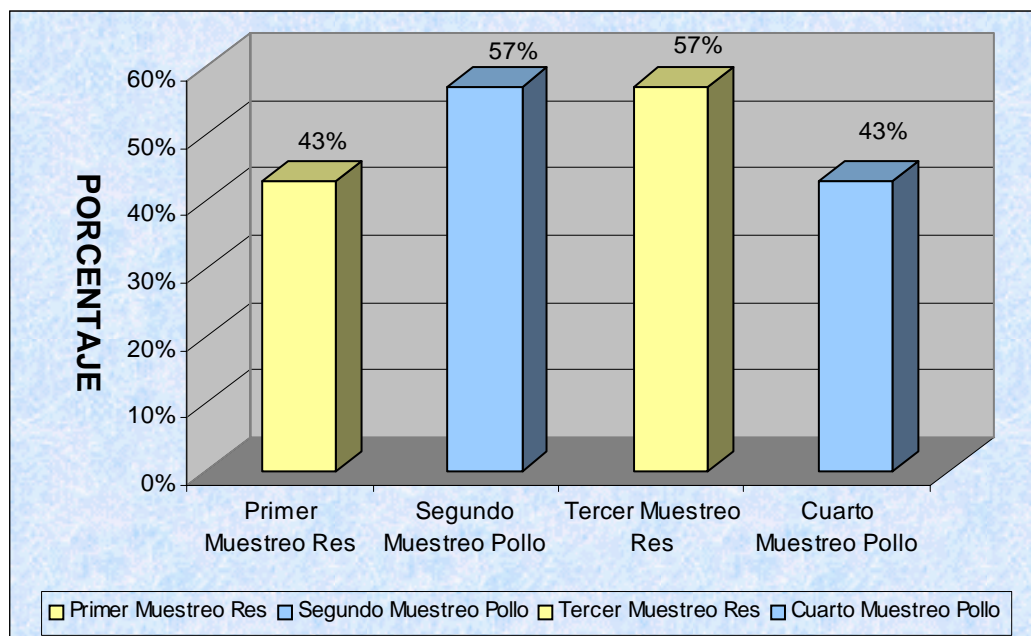




*L. monocytógenes*

FIGURA N° 1. GRÁFICO DE PRESENCIA DE *Listeria monocytógenes* EN MUESTRAS DE MORTADELAS DE POLLO Y RES.

En el gráfico se representan los porcentajes de muestras de mortadelas que no cumplen con lo establecido en la Norma Salvadoreña para Carne y Productos Cárnicos, Embutidos crudos y cocidos NSO 67.02.13:98



*L. monocytogenes*

FIGURA N° 2. GRÁFICO DE PRESENCIA DE *Listeria monocytogenes* EN MUESTRAS DE JAMÓN DE POLLO Y RES.

En el gráfico se representan los porcentajes de muestras de jamón que no cumplen con lo establecido en la Norma Salvadoreña para Carne y Productos Cárnicos, Embutidos crudos y cocidos NSO 67.02.13:98

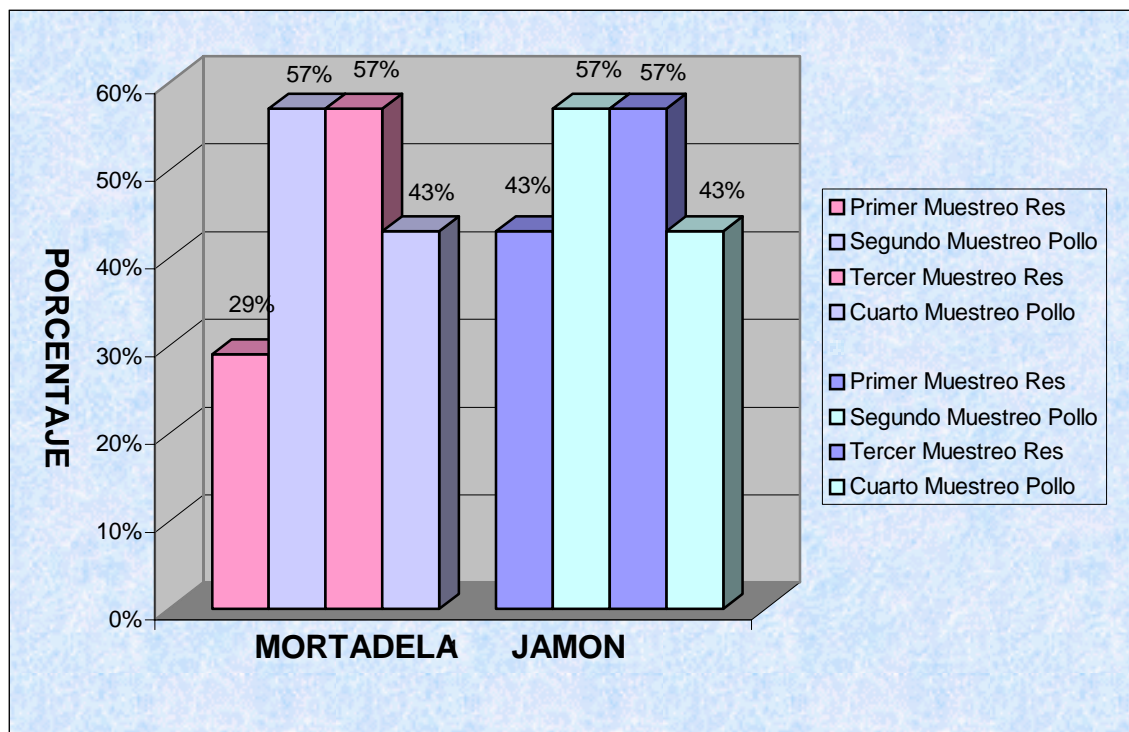


FIGURA N° 3. GRÁFICO DE PRESENCIA DE *Listeria monocytógenes* EN MUESTRAS DE MORTADELAS Y JAMÓN EN FORMA GLOBAL.

CUADRO N° 14. PORCENTAJE DE PREFERENCIA DE LAS MARCAS  
DE EMBUTIDOS

MARCA	% DE PREFERENCIA
BA	25.0%
DY	23.3%
FD	15.0%
IA	13.3%
KF	11.6%
LU	6.6%
VA	5.0%

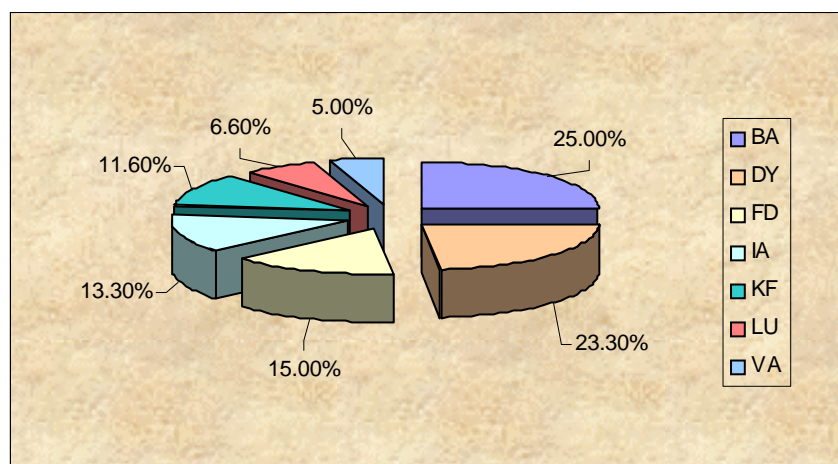


FIGURA N° 4. GRÁFICO DE LOS PORCENTAJES DE PREFERENCIA DE LAS  
MARCAS DE EMBUTIDOS

De las 60 personas entrevistadas el 25% consumen BA, el 23% DY, el 15.0% FD, el 13.3% IA, el 11.6% KF, el 6.6% LU y el 5% prefieren VA.

CUADRO N° 15. PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN ACERCA DEL MANEJO Y MANIPULACIÓN DE LOS EMBUTIDOS SI SON ADECUADOS O NO.

PERSONAS	SI	NO
40	66.66%	
20		33.33%

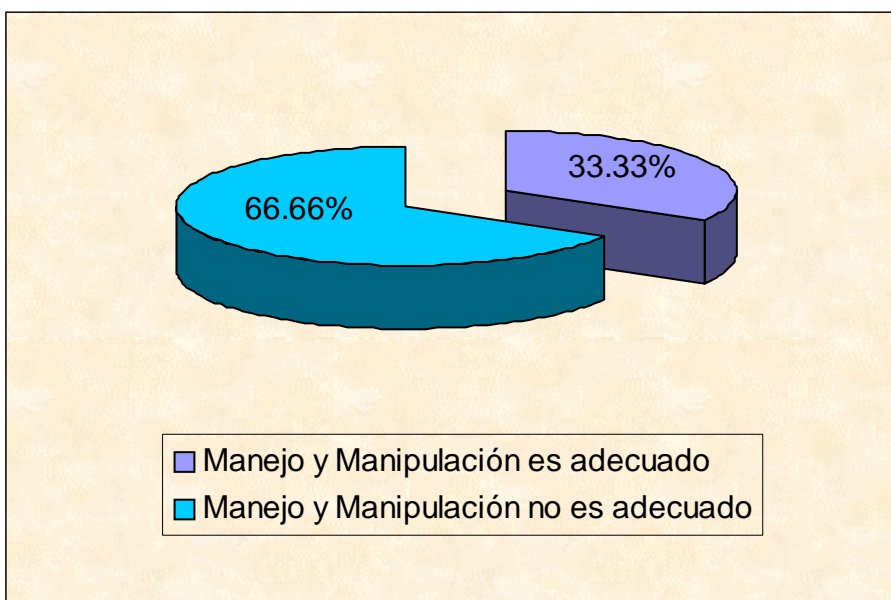


FIGURA N° 5. GRÁFICO DE MANEJO Y MANIPULACIÓN DE EMBUTIDOS.

CUADRO N° 16. PORCENTAJE DE PERSONAS QUE MENCIONARON SI PRESENTAN NO LA FECHA DE VENCIMIENTO A LOS EMBUTIDOS

PERSONAS	SI	NO
50	83.33%	
10		16.66%

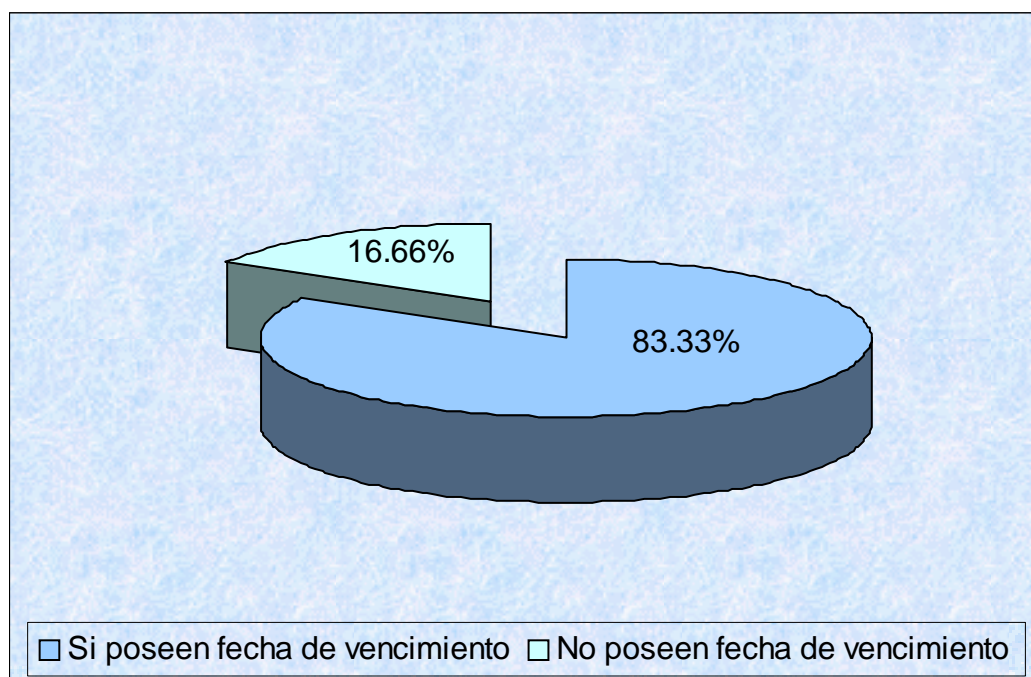


FIGURA N° 6. GRÁFICO DE LA PRESENTACIÓN O NO DE LA FECHA DE VENCIMIENTO EN EL EMPAQUE.

**CAPITULO VI**  
**DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Los resultados obtenidos de los análisis realizados a los muestreos No. 1 y 3 de mortadela de res se detallan en los cuadros N. 5 y 7, obteniéndose en el muestreo No. 1, dos muestras no conforme que corresponde a un 29%, mientras que 5 muestras presentaron un resultado conforme, en el muestreo No. 3, 4 muestras dieron un resultado no conforme correspondiente a un 57% mientras que 3 muestras presentaron un resultado conforme.

Estos resultados nos indican la posibilidad que la sanitización de los equipos y la manipulación de las materias primas utilizadas, son realizadas de manera deficiente e irregular, además que el almacenamiento del producto terminado no es mantenido bajo estrictos controles de temperatura.

2. En los cuadros No. 6 y 8 se presentan los resultados de los muestreos No.2 y 4 en mortadelas de pollo, puede observarse que en el segundo muestreo 4 muestras correspondientes a un 57% son no conforme y 3 muestras correspondiente al 43% si son conforme con lo especificado por la Norma Salvadoreña, en el cuarto muestreo un 43% que corresponde a 3 muestras en que se detectó *Listeria monocytógenes*, mientras que 4 muestras si son conforme, los resultados no conformes indican que las empresas no mantienen un control de calidad estricto y continuo durante la elaboración de éstos alimentos.



3. Los resultados de los muestreos No. 1 y 3 de jamones de res se detallan en los cuadros No. 9 y 11 respectivamente, en el muestreo No.1 se obtuvo un total de 3 muestras no conforme que corresponden al 43% y 4 muestras que equivale al 57% que sí son conforme. En el muestreo No. 3 , 4, cumplen con lo establecido por la Norma Salvadoreña, los resultados no conforme pueden ser por manipulación inadecuada así como higiene deficiente por parte del personal que elabora los productos.
4. Los resultados de los análisis de los muestreos No. 2 y 4 de jamones de pollo se presentan en los cuadros No. 10 y 12 respectivamente, en el muestreo No. 2 se obtuvo un 57% que corresponde a 4 muestras en las que se detectó *Listeria monocytógenes* y a 3 muestras correspondiente al 43% en las que no se detectó su presencia, en el muestreo No. 4,3 muestras que corresponde al 43% son no conforme y 4 muestras si son conforme, estos datos nos reflejan que las empresas procesadoras de embutidos no tienen implementado un programa eficaz de Buenas Prácticas de Manufactura, o podría ser que la contaminación se está produciendo en el post-procesado.
5. En la presente investigación se comprobó que de un total de 56 muestras, un 25% que corresponde a 14 muestras de jamón y un 23% correspondiente a 13 muestras de mortadelas, obtenidas tal y como se les proporcionan al consumidor contenían *Listeria monocytógenes*.

6. De las personas entrevistadas, el 30% que corresponde a 18 personas manifestaron que prefieren consumir jamón en sus variedades y el 35% que corresponden a 21 personas manifestaron que prefieren mortadela en sus variedades.
7. Del total de personas entrevistadas 41.6% de ellas prefieren mortadelas, 25% personas jamones, 15% personas prefieren salchichas, 8.3% personas chorizos, 6.6% salami y 3.3% personas longanizas.
8. Del total de personas a las que se les realizó la encuesta, un 40% consumen embutidos 3 veces por semana, 25% consumen 2 veces por semana, 20% prefieren consumirlos una vez a la semana y el 25% los consumen ocasionalmente.
9. De las personas entrevistadas 25% de ellas prefirieron productos BA, 23.3% personas DY, 15% personas FD, IA es preferida por 13.3% personas, 11.6% personas KF, 6.6% personas LU y 5% personas manifestaron que VA era su preferida.  
  
Ninguna de las 60 personas entrevistadas mencionó que las marcas SM, SH y TO sea su preferida.

10. Según la entrevista realizada de un total de 60 personas consumidoras, 66.6% personas manifestaron que los embutidos que consumen son manejados y manipulados correctamente, las 33.3% personas restantes refirieron que este tipo de productos no son manipulados adecuadamente.

11. Con respecto a la fecha de vencimiento, de 60 personas entrevistadas 83.3% personas manifestaron que sí la poseen en el empaque y 16.6% personas que no es colocada la fecha de vencimiento en su empaque.

**CAPITULO VII**  
**CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de *Listeria monocytógenes* realizados, se concluye que:

1. Los productos cárnicos analizados poseen características propicias para el crecimiento y multiplicación de microorganismos como *Listeria monocytógenes* y otros, debido a que poseen pH ácido, humedad y los nutrientes necesarios para ello.
2. Los resultados obtenidos en el muestreo de mortadelas y jamones nos permite concluir que las empresas que elaboran los embutidos de las marcas analizadas realizan una sanitización deficiente de utensilios y equipos para la elaboración del lote de producción tanto del día lunes como el realizado el día viernes.
3. La presencia de *Listeria monocytógenes* y otras especies de éste género indican que el control de calidad que las empresas llevan a cabo para prevenir contaminación y propagación de patógenos en el área tanto de procesamiento como de producto terminado es deficiente.

4. De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis realizados a las muestras de mortadelas y jamones de las marcas seleccionadas en ésta investigación, se puede concluir que no todas cumplen con lo establecido en la Norma Salvadoreña Obligatoria para Carnes y Productos Cárnicos NSO 67. 02. 13: 98, que exige ausencia por 25 gramos de muestra, éstos resultados reflejan que las empresas no realizan eficazmente las medidas sanitarias básicas para el control de microorganismos patógenos, por lo tanto estos productos podrían considerarse un riesgo para la salud del consumidor.
5. La presencia de *Listeria monocytógenes* en los cuatro muestreos de mortadela y de jamones de las marcas analizadas nos indican que el control de calidad no fue eficiente para la inhibición de éste patógeno.
6. El comportamiento del tercer y cuarto muestreo de mortadela y jamón que se presenta en la figura No. 3 indica que la sanitización no es realizada adecuadamente.
7. La mayoría de personas entrevistadas manifestaron consumir mortadelas y jamones en sus variedades.

**CAPITULO VIII**  
**RECOMENDACIONES**

## RECOMENDACIONES

- 1- Mantener las materias primas almacenadas en bodegas adecuadas y cuartos fríos para evitar la contaminación microbiana.
- 2- Realizar un adecuado control en proceso de forma regular verificando las temperaturas de cocinado o ahumado, el pH de las materias primas, la actividad de agua, el enfriamiento y el proceso de descongelación.
- 3- Que las industrias procesadoras de productos cárnicos deben modificar los medios y prácticas de operación para controlar la sobrevivencia de este patógeno y minimizar sus niveles en los alimentos, tales operaciones pueden ser un tratamiento térmico más severo, aumentar la frecuencia, minuciosidad de limpieza, la sanitización del equipo y del ambiente, a la vez mejorar los controles de temperatura.
- 4- Las industrias de productos cárnicos deben aplicar el Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control o Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP), para lograr un mejor manejo de la higienización y control de *Listeria monocytógenes*.
- 5- Al momento del consumo de los embutidos se debe controlar el tiempo y temperatura durante el almacenamiento, deshielo, preparación y servido.



- 6- A las mujeres embarazadas y personas con sistema inmune debilitado evitar ingerir estos productos sin tratamiento térmico debido a que pueden producirles listeriosis, meningitis, nacimiento prematuro y aborto espontáneo.
  
- 7- Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social que implemente un sistema para monitorear y hacer cumplir las buenas prácticas de manufactura, con el fin de mantener una vigilancia continua sobre las condiciones sanitarias de las materias primas, del medio ambiente, donde se elaboran y del producto alimenticio terminado, para poder controlar la contaminación causada por *Listeria monocytógenes* y así poder cumplir con las especificaciones establecidas por la Norma NSO 67. 02. 13:98.
  
- 8- Las empresas procesadoras de embutidos deben realizar un programa en el que se contemplen las áreas, utensilios y equipos que se limpian diariamente y de los que se sanitizan con menos frecuencia, éste debe servir como un recordatorio de cuando los trabajos deben hacerse y para chequear que el trabajo se ha completado, éste programa de limpieza y sanitización tiene que realizarse con detergentes tensoactivos y desinfectantes que deben cambiarse cada 6 meses.

- 9- La construcción y el diseño de una planta procesadora de embutidos debe minimizar la contaminación cruzada de manera que exista separación de las diferentes áreas de operación tales como: área de entrada de alimento crudo, área de procesamiento de crudo, paso del alimento cocido, área de empaque y despacho.
- 10-Los gerentes, supervisores o propietarios de las plantas procesadoras deben tomar medidas de precaución para evitar la propagación de enfermedades de los trabajadores al área de procesamiento y a los productos alimenticios.
- Con el objeto de determinar la salud del personal deben someterse por lo menos cada 6 meses a chequeos médicos con extensión de una constancia médica de buena salud.
- 11-Todos los trabajadores de la planta deben mantener buenas prácticas de higiene y aseo personal, el personal asignado al procesamiento de los alimentos tienen que ser capacitados regularmente sobre Buenas Prácticas de Manufactura.
- 12-Las instalaciones de las industrias carnicas deben cumplir con requerimientos específicos tales como: las paredes, los pisos y los techos

resistentes y permitan lavarse y tener superficies lisas que no permita la acumulación de polvo, no tener esquinas, flujo con presión negativa.

13-Debe implementar un plan general y monitoreo continuo del aire, particularmente en las entradas del personal y las áreas de trabajo ya que *Listeria monocytógenes* es un microorganismo ampliamente difundido en el ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aymerich, T. 1999. Aplicación de Enterocina como Biopreservativo contra *Listeria innocua* en productos de carne, Journal of Protection.63 (6): p 721 – 726.E-mail: Teresa Aymerich @ irta. Es
2. Bermúdez, M. 2001. Separata de Técnicas Estadísticas. p. 1 - 45
3. Canales, F y otros. 1989. Metodología de la Investigación. Manual para el desarrollo de personal de Salud. Organización Panamericana de la Salud OMS p. 131-141.
4. Center for Disease Control and Prevention National Center for Infectious Diseases, División of Bacterial y Mycotic diseases.  
<http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/foodbom/lister.htm>
5. CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). 1998. Norma Salvadoreña para Carne y Productos Cárnicos, Embutidos Crudos y Cocidos NSO 67.02.13:98. p1, 2, 3, 8.
6. Difco. 1984. Manual de medios de cultivos deshidratados y reactivos para microbiología. Décima Edición. Detroit Michigan, USA. Difco Laboratorios. P.544
7. Eley, A. 1992. Intoxicaciones Alimentarias de Etiología Microbiana. España. Editorial Acribia S. Ap. 63-70.
8. Ellín, D. 2001. Resistencia al Calentamiento de *Listeria monocytógenes*. Journal Of Food Protection. 64 (3): p 410-429.  
E-mail: [Jacott@nfpa-food.org](mailto:Jacott@nfpa-food.org).

9. Erdenlig, S. 2000. Patogenicidad y producción de factores de virulencia por aislado de *Listeria monocytógenes* en pescado. *Journal of Food Protection*.63 (5): p 613-619.
10. F.D.A (Food and Drug Administration of United States) 1995. *Bacteriological Analytical Manual (B.A.M) 8<sup>th</sup> edition USA* Published and distributed by association of oficial Anlytical chemists, p 141-151.
11. Kozempel, M. 2000 Pasteurización de la superficie de Hot-Dog, usando ciclos de vacío y vapor para matar a *Listeria innocua*. *Journal of Food Protection*. 63 (3): p 457-461.  
E-mail mkozempel @ arse rrc. gov.
12. Merck. 1994. *Manual de Medios de Cultivos. DIN ISO 9001. Darmstadt Alemania* P. 244-245
13. O.P.S (Organización Panamericana para la Salud) 1968. *Normas Sanitarias de los Alimentos. Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional OMS, Aprobado por el Consejo del Ministerio de Salud Pública de Centroamérica y Panamá (1964-1966) Tomo. I.P. 177,182,190.*
14. Welbourn y otros. 1999. Consideraciones sobre las Medidas de Control de *Listeria* . *Alimentos Lácteos y Sanitización Ambiental. EE.UU.*Jun:399-401.
15. [OMJEditor@welchlink.welch.Jhv.edu](mailto:OMJEditor@welchlink.welch.Jhv.edu).
16. Don Warburton @ hc-5c.gc.ca.
17. [http://www. Cdlc.gov/ncidod/dbmd/disease info/listeriosis.htm](http://www.Cdlc.gov/ncidod/dbmd/disease info/listeriosis.htm).
18. E-mail: Ockerman.2 @ osv.edu.
19. E-mail: Terence Zach, MD
20. [fhp@pritzkerlav](mailto:fhp@pritzkerlav)

## **ANEXOS**

ANEXO No. 1

CUADRO No. 17. MUESTRAS DE EMBUTIDOS A INVESTIGAR POR MARCAS Y VARIEDADES.

N°	MARCA	MORTADELA	JAMON
VARIEDAD			
1	BA	Pollo Res	Pollo Res
2	DY	Pollo Res	Pollo Res
3	FD	Pollo Res	Pollo Res
4	IA	Pollo Res	Pollo Res
5	KF	Pollo Res	Pollo Res
6	LU	Pollo Res	Pollo Res
7	VA	Pollo Res	Pollo Res

## ANEXO No. 2.

### MATERIAL Y EQUIPO

1. Algodón
2. Autoclave
3. Asas de inoculación
4. Balanza granataria con precisión de 0.1 gramos
5. Bolsas estériles
6. Cajas de Petri
7. Cámara de flujo laminar
8. Espejo
9. Estufa
10. Frascos erlenmeyer de 500 ml
11. Fuente de luz blanca
12. Gasas
13. Incubadores, capaces de mantener la temperatura a  $35^{\circ} \text{C} \pm 1$ .
14. Mechero Bunsen
15. Papel kraft
16. Pipetas graduadas
17. Refrigerador
18. Stomacher



19. Termómetros

20. Tijeras

21. Tirro

22. Tubos de Cultivo con tapón de rosca

## ANEXO No. 3

### MEDIOS DE CULTIVO Y REACTIVOS

#### 1. AGAR BASE OXFORD

Agar base sangre columbia	39.0 g
Esculina	1.0 g
Citrato Férrico Amónico	0.5 g
Cloruro de Litio	15.0 g
Agar	2.0 g

Se disuelven los componentes (57.5 g.) en 1000 ml de agua destilada, mediante ebullición.

Se esteriliza en autoclave a 121°C por 15 minutos. El pH final  $7.2 \pm 0.2$  a 25°C. (6)

#### 2. AGAR BASE PALCAM

Agar Sangre base bacto columbia	39.0	g
Bacto manitol	10.0	g
Bacto dextrosa	0.5	g
Esculina	1.0	g
Citrato Férrico Amónico	0.5	g
Cloruro de Litio	15.0	g
Rojo de Fenol	0.08	g
Acriflavina HCL	0.005	g
Sulfato de Polimyxina B	0.01	g
Bacto Agar	2.0	g

Se disuelven los componentes (68.09 g.) en 1000 ml. de agua destilada, mediante ebullición. Se esteriliza en autoclave a 121°C por 15 minutos. El pH final  $7.2 \pm 0.2$  a 25°C.<sup>(6)</sup>

### 3. AGAR SANGRE BASE CON SANGRE DE CARNERO DESIFBRINADA

Medio Base para agar sangre	40.0 g
Agar	5.0 g
Sangre de Carnero	5.0 g
Agua destilada	1000.0 g

Suspender los componentes en 1000 ml de agua destilada. Luego calentarlos con agitación hasta ebullición para disolver completamente. Esterilizar a 121°C por 15 minutos.

Dejar enfriar el medio estéril a 50°C y agregar los 50 ml de sangre de carnero, mezclar y plaquear en cajas de Petri. El pH final  $7.3 \pm 0.2$  <sup>(6)</sup>

4. AGAR TRIPTICASA SOYA CON 0.6% DE EXTRACTO DE LEVADURA  
(TSA+EY)

Tripticasa	15.0 g
Peptona	5.0 g
Cloruro de Sodio	5.0 g
Agar	20.0 g
Extracto de levadura	6.0 g

Se disuelven los componentes (51 g.) en 1000 ml de agua destilada, mediante ebullición.

Se esteriliza en autoclave a 121°C por 15 minutos; se plaquea en cajas de petri.<sup>(6)</sup>

5. CALDO DE ENRIQUECIMIENTO PARA LISTERIA

Bacto Tryptone	17.0 g
Bacto Soytone	3.0 g
Bacto Dextrosa	2.5 g
Cloruro de Sodio	5.0 g
Fosfato Dibásico Potásico	2.5 g
Extracto Bacto Levadura	6.0 g
Cycloheximida	0.05 g
Acriflavina HCL	0.015 g
Ácido Nalidíxico	0.04 g

Se disuelven los componentes (36.1 g) en 1000 ml de agua destilada, se dispensan 228 ml en frascos de 250 ml y se esteriliza en auto clave a 121°C por 15 minutos. El pH final  $7.3 \pm 0.2$  a 25°C <sup>(6)</sup>

#### 6. CALDO ROJO FENOL BASE

Peptona de Caseína	5.0	g
Peptona de carne	5.0	g
Cloruro Sódico	5.0	g
Rojo de Fenol	0.018	g

Se disuelven los componentes (15.018 g) en 1000 ml de agua destilada, se dispensan en volúmenes de 9 ml en tubos de 10 mm x 120 mm, se esterilizan en autoclave a 121°C por 15 minutos. El pH final es  $7.4 \pm 0.2$  <sup>(12)</sup>

#### 7. CALDO TRIPTICASA SOYA CON 0.6% DE EXTRACTO DE LEVADURA (TSB + EY)

Tripticasa	17.0	g
Pectona	1.0	g
Cloruro de Sodio	5.0	g
Fosfato dipotásico	2.5	g
Glucosa	2.5	g
Extracto de levadura	6.0	g

Se disuelven los componentes (36 g.) en 1000 ml de agua destilada, mediante un calentamiento rápido, luego se dispensan tubos de 10 mm x 120 mm. Se esterilizan en auto clave a 121°C por 15 minutos (6)

#### 8. REACTIVO DE ERLICH

Disolver 4 g. de p-dimetilaminobenzaldehído, en 380 ml de alcohol amílico al 95% y agregar 80 ml de ácido clorhídrico concentrado, almacenar a 4°C.(6)

#### 9. REACTIVO DE VOGES-PROSKAUER

##### 9.1 SOLUCIÓN ALCOHÓLICA AL 5% DE ALFA - NAFTOL

Se prepara disolviendo 5 g. de alfa – naftol en 100 ml de alcohol etílico absoluto.(6)

##### 9.2 SOLUCIÓN AL 40% DE HIDROXIDO DE POTASIO

Se prepara disolviendo 40 g de hidróxido de potasio (KOH) en agua destilada y se completa el volumen a 100 ml con agua.(6)

#### 10. SOLUCIÓN INDICADORA DE ROJO DE METILO

Se prepara disolviendo 0.10 g. de rojo de metilo en 300 ml de alcohol etílico al 95% (V/V) y se lleva a un volumen final de 500 ml con agua destilada. (6)

11. SOLUCIONES DE DEXTROSA, MALTOSA, RAMNOSA, MANITOL Y XYLOSA.

Se prepara disolviendo 5 g. de cada azúcar en 100 ml de agua destilada, luego se esterilizan por filtración por membrana.

12. SOLUCIÓN DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO AL 3% PARA PRUEBA DE CATALASA.

Se mezclan 3 ml de peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en 100 ml de agua destilada.

13. SUPLEMENTO ANTIMICROBIANO OXFORD

Ingredientes para 10 ml por vial

Acriflavina	5.0 mg
Cefofetan	2.0 mg
Sulfato de colistin	20.0 mg
Cycloheximida	400.0 mg
Fosfomicin	10.0 mg

Se restituyen los componentes con 5 ml de agua estéril y 5 ml de alcohol etílico absoluto. <sup>(6)</sup>

14. SUPLEMENTO ANTIMICROBIANO PALCAM

Fórmula para 10 ml

Ceftazidime	40 mg.
-------------	--------

Se restituyen los componentes con 10 ml de agua estéril <sup>(6)</sup>

### 15. TSI (TRES AZUCARES Y HIERRO)

Extracto de carne	3.0	g
Extracto de Levadura	3.0	g
Peptona	20.0	g
Cloruro de Sodio	5.0	g
Lactosa	10.0	g
Sacarosa	10.0	g
D(+)-Glucosa	1.0	g
Citrato de amonio de hierro (III)	0.3	g
Tiosulfato de sodio	0.3	g
Rojo Fenol	0.024	g
Agar	12.0	g

Disolver los componentes en 1000 ml de agua destilada y llevar a ebullición para disolver completamente. Se transfiere el medio en cantidades de 2 ml a tubos de 5 mm de diámetro; se esteriliza el medio en autoclave por 15 minutos a 121°C y se colocan los tubos en posición inclinada de manera de obtener un fondo de profundidad de 1 cm.<sup>(6)</sup>



ANEXO No. 4

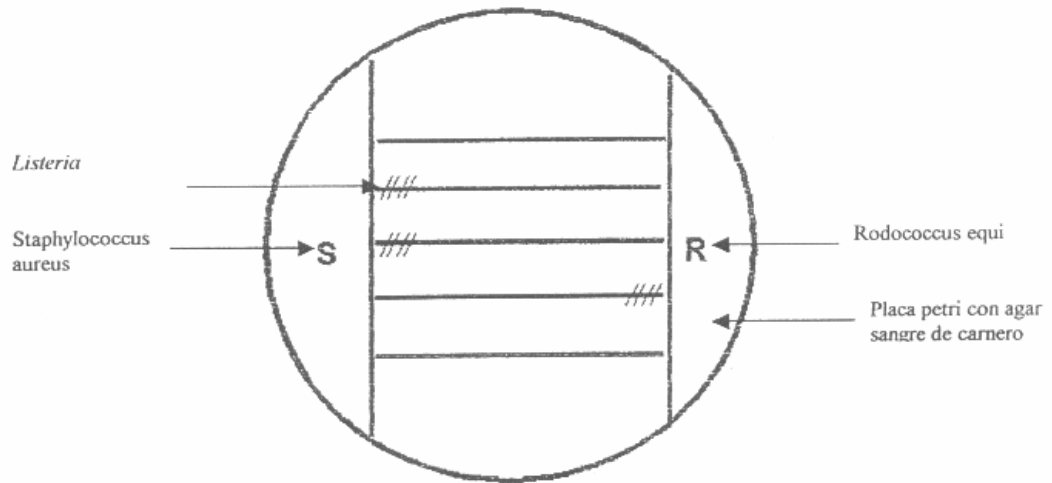


FIGURA. No. 7. ESQUEMA DE LA PRUEBA DE CAMP

CUADRO No. 18. REACCIÓN DE LA PRUEBA DE CAMP DE LAS ESPECIES DE LISTERIA

Especies	Interacción Hemolytica	
	<i>Staphylococcus Aureus</i>	<i>Rhodococcus equi</i>
<i>L. monocytógenes</i>	+	-
<i>L. ivanovií</i>	-	+
<i>L. innocua</i>	-	-
<i>L. welshimeri</i>	-	-
<i>L. seeligeri</i>	+	-

(+) Positivo

(-) Negativo

CUADRO No. 19. CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS DE *Listeria monocytógenes*

TSI (Formación de ácido en el fondo y la superficie)	Positivo
Rojo de metilo	Positivo
Voges Proskauer	Positivo
Indol	Negativo
Catalasa	Positivo
Movilidad	Positivo

CUADRO No.20. DIFERENCIACIÓN DE LAS ESPECIES DE *Listeria*

Especies	Hemolítico (Beta)	AZUCARES					
		Dextrosa	Esculina	Maltosa	Rhamnosa	Manitol	Xylosa
<i>L. monocytógenes</i>	+	-	-	-	+	-	-
<i>L. ivanovií</i>	+	+	+	+	-	-	+
<i>L. innocua</i>	-	+	+	+	Variable	-	-
<i>L. welshimeri</i>	-	+	+	+	Variable	-	+
<i>L. seeligeri</i>	+	+	+	+	-	-	+
<i>L. grayi</i>	-	+	+	+	Variable	+	-

(+) Positivo

(-) Negativo

ANEXO No. 5

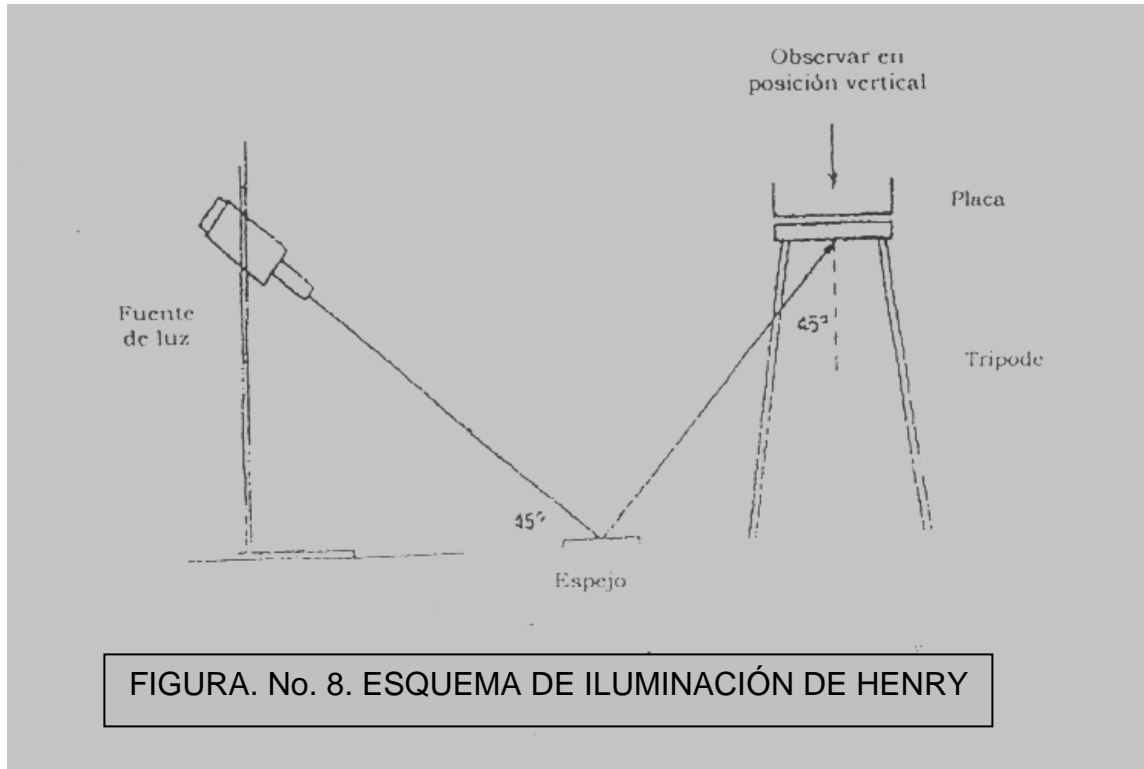


FIGURA. No. 8. ESQUEMA DE ILUMINACIÓN DE HENRY

ANEXO No. 6

NORMA SALVADOREÑA PARA CARNES Y PRODUCTOS CARNICOS  
EMBUTIDOS CRUDOS Y COCIDOS

NSO 67. 02. 13: 98

CUADRO No. 21            LIMITES MICROBIOLÓGICOS

<b>PRODUCTO</b>	<i>Listeria monocytógenes</i>
Precocido listo para comer (Mortadela)	Ausencia /g
Precocido, normalmente requiere cocimiento antes de ser consumido (salchicha, hot – dog)	Ausencia / g
Crudo, requiere cocimiento antes de ser consumido (longaniza, salchicha de desayuno)	Ausencia /g
Curados, pueden ser ingeridos sin cocción adicional (chorizo extremeño, salami italiano).	Ausencia /g



ANEXO N° 8  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



**ENTREVISTA DIRIGIDA A CONSUMIDORES SOBRE LOS PRODUCTOS  
CARNICOS QUE PREFIEREN**

Objetivo: Seleccionar las marcas de embutidos más comercializadas en el área metropolitana de San Salvador.

Supermercado: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Día: \_\_\_\_\_

1. ¿Consumo uno o varios de los siguientes tipos de embutidos?

Jamón  Salchicha  Mortadela  Longaniza   
Chorizo  Salami

2. ¿Con qué frecuencia los consume: \_\_\_\_\_

3.Cuál o cuáles de éstas marcas de embutidos prefiere:

- LU	<input type="checkbox"/>	- TO	<input type="checkbox"/>
- LA	<input type="checkbox"/>	- BA	<input type="checkbox"/>
- KF	<input type="checkbox"/>	- DY	<input type="checkbox"/>
- VA	<input type="checkbox"/>	- FD	<input type="checkbox"/>
- SM	<input type="checkbox"/>	- SH	<input type="checkbox"/>

4. Cree usted que el manejo y la manipulación de los embutidos que consume son los adecuados?

SI  NO

5. Los embutidos que usted compra posee en su empaque la fecha de vencimiento?

SI  NO