

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Listeria monocytogenes* POR CULTIVO, EN CARNE MOLIDA DE BOVINO EXPENDIDA EN SUPERMERCADOS DE LA CIUDAD CAPITAL DE GUATEMALA

NICOLE GISBERT DOMÍNGUEZ

Médica Veterinaria

GUATEMALA, AGOSTO DE 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Listeria monocytogenes*
POR CULTIVO, EN CARNE MOLIDA DE BOVINO EXPENDIDA EN
SUPERMERCADOS DE LA CIUDAD CAPITAL DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

NICOLE GISBERT DOMÍNGUEZ

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, AGOSTO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M.V. MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V:	Br. Juan René Cifuentes López

ASESORES

M.V. DRA. JACQUELINE ESCOBAR MUÑOZ
M.V. JULIA VIRGINIA BOLAÑOS DE CORZO
M.V. MSP. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Listeria monocytogenes* POR CULTIVO, EN CARNE MOLIDA DE BOVINO EXPENDIDA EN SUPERMERCADOS DE LA CIUDAD CAPITAL DE GUATEMALA

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

A mis mascotas:

con las que comparto mi vida y las que ya partieron al cielo, por brindarme alegría y compañía. Agradezco además a los animalitos que me he topado a lo largo de mi vida que me demostraron el por qué estudiar Medicina Veterinaria. Gracias a esas experiencias conozco la satisfacción que conlleva cambiar la vida de un animal.

AGRADECIMIENTOS

- A mis padres, por el apoyo incondicional a lo largo de mi carrera; gracias por brindarme ayuda, inclusive desvelarse o madrugar cuando necesité de ustedes. Sin su apoyo hubiera sido más difícil cumplir mis metas académicas y sé que puedo contar con ustedes para mi crecimiento profesional y cualquier otra meta que me proponga.
- A mis asesores, Dra. Jacqueline Escobar, Dra. Virginia de Corzo, MSp. Jaime Rolando Méndez y Dra. Blanca de Romillo, por ayudarme en la elaboración de mi tesis y en mi formación personal, demostrándome que no importa lo difícil que sea el obstáculo todos pueden ser derribados.
- A mis catedráticos, por compartir sus conocimientos y experiencias personales, por su dedicación y paciencia para poder aprender y lograr llegar a ser la persona que soy ahora.
- A mis amigos, por motivarme cuando no tenía las fuerzas para continuar, a pesar que debíamos estudiar y trabajar se podía tomar un descanso y crear momentos inolvidables; aunque algunos nos distanciemos más que otros sé que puedo contar con su apoyo cuando los necesite como futuros colegas.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN-----	1
II.	HIPÓTESIS-----	3
III.	OBJETIVOS-----	4
	3.1. General-----	4
	3.2. Específicos-----	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA-----	5
	4.1. Carne de Bovino-----	5
	4.1.1. Carne Molida-----	5
	4.1.2. Fuente de Contaminación-----	6
	4.2. <i>Listeria s.p.p.</i> -----	6
	4.2.1. Hábitat-----	8
	4.2.2. <i>Listeria monocytogenes</i> -----	9
	4.2.3. Listeriosis-----	9
	4.2.4. Contaminación en Alimentos-----	11
	4.3. Epidemiología de Listeriosis-----	11
	4.3.1. Mundial-----	11
	4.3.2. Guatemala-----	13
	4.4. Metodología ISO 11290-1-----	14
	4.4.1. ISO 11290-1 Modificado-----	15
V.	MATERIALES Y MÉTODOS-----	16
	5.1. Materiales-----	16
	5.2. Metodología-----	17
	5.2.1. Análisis Estadístico-----	19
VI.	RESULTADOS-----	20
	6.1. Análisis Estadístico-----	24
VII.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS-----	26
VIII.	CONCLUSIONES-----	28
IX.	RECOMENDACIONES-----	29

X.	RESUMEN-----	30
	SUMMARY-----	31
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	32
XII.	ANEXOS-----	36
	12.1. Galería de Imágenes-----	40

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características de <i>Listeria spp.</i> -----	8
Cuadro 2. Casos de Listeriosis Humanas Reportadas en Europa-----	13
Cuadro 3. Resultados de los Cultivos-----	20
Cuadro 4. Control Interno de las Muestras Analizadas-----	38
Cuadro 5. Registro de Resultados Individuales por Muestra Analizada-----	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Disminución en la presencia de <i>L. monocytogenes</i> y <i>Listeria spp.</i> por tiempo de almacenamiento-----	21
Figura 2. Presencia de <i>L. monocytogenes</i> y <i>Listeria spp.</i> al día de compra---	22
Figura 3. Presencia de <i>L. monocytogenes</i> y <i>Listeria spp.</i> al día 8 de almacenamiento-----	23
Figura 4. Presencia de <i>L. monocytogenes</i> y <i>Listeria spp.</i> al día 15 de almacenamiento-----	24
Figura 5. Campana de gauss-----	25
Figura 6. Metodología-----	37

I. INTRODUCCIÓN

La listeriosis es una enfermedad de transmisión alimentaria producida por *Listeria monocytogenes*, la cual es favorecida por la refrigeración de los alimentos, debido a que es una bacteria psicrótrofa. Presenta una baja morbilidad pero alta mortalidad en ancianos, mujeres gestantes, recién nacidos y en individuos inmunocomprometidos. Produce, en humanos, infecciones esporádicas debido a que es una bacteria oportunista. Algunos síntomas que se presentan son meningitis, meningoencefalitis, septicemia, aborto e infección prenatal; también puede observarse únicamente una infección gastrointestinal, donde la mayoría de los casos son autolimitantes. En los reportes de la Comunidad de Zoonosis de la Unión Europea se reportaron un total de 1,583 casos positivos a listeriosis en el año 2,006. La Autoridad en Seguridad Alimentaria Europea comprobó que la bacteria se encontraba en la siguiente distribución, dependiendo del alimento de proveniencia animal lista para consumo humano: en un 2.4% en carne bovina, 3.9% en carne de cerdo, 2.7% en productos avícolas, 2.7% en otras carnes inespecíficas, 1.3% en quesos y 12.6% en productos pesqueros. (4, 20)

La *L. monocytogenes* se encuentra distribuida en los suelos, aguas servidas, heces, vegetación, ensilados y entorno de la producción de alimentos, además cualquier animal es un reservorio incluyendo los humanos. Al sacrificio del animal, el musculo es estéril, por lo que la contaminación se debe al contacto con la piel, heces, vísceras o el equipo y personal a cargo. Los microorganismos se encuentran en la superficie de la carne, cuando es molida se distribuye por toda la carne teniendo un medio de cultivo ideal para los microorganismos, entre ellos la *Listeria monocytogenes*. En México se realizó un estudio de 100 chorizos, de carne de cerdo, de los cuales 63 fueron positivos a *Listeria spp.* y 17 de las positivas fueron de *L. monocytogenes*. (1, 12, 18)

Guatemala no cuenta con registros de mortalidad ni morbilidad ocasionadas por la *Listeria monocytogenes*, por lo que en el presente estudio se pretende determinar la presencia de *L. monocytogenes* en la carne molida expandida en diferentes supermercados de la ciudad capital, debido a que puede ser una posible fuente de infección por ingestión de alimentos contaminados y advertir a los consumidores.

II. HIPÓTESIS

Existe la presencia de *Listeria monocytogenes* en la carne molida de bovino que se expende en supermercados de la capital de Guatemala.

III. OBJETIVOS

3.1. General

Generar información sobre *Listeria monocytogenes* en productos cárnicos que se expenden en supermercados de la capital de Guatemala.

3.2. Específicos

- Determinar la presencia de *Listeria monocytogenes* en la carne molida que se expende en supermercados de la capital de Guatemala usando como referencia la metodología ISO 11290-1.
- Comparar los resultados obtenidos en los diferentes días de almacenamiento a temperatura de refrigeración (0, 8 y 15 días).

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. CARNE DE BOVINO

4.1.1. Carne Molida

La carne molida es un corte fino de músculo, grasa y nervios de cortes de res menos tiernos y menos populares en la venta de carnes. De acuerdo a la Unión Europea la carne molida debe ser almacenada a una temperatura de -18 °C, debido a que posee una mayor superficie de contacto ante bacterias y oxidación. Además debe ser consumida antes de 18 meses si es carne de res, 12 meses si es carne ovina y 6 meses si es carne porcina. Si no se almacena en congelación se recomienda consumir antes de seis días después del sacrificio. Si el almacenamiento no se hace correctamente la carne puede ser contaminada con *Listeria sp.*, *Escherichia coli* y *Salmonella*. (17, 20)

La carne es considerada un alimento alto en proteína, aproximadamente entre 15% a 20%, es una buena fuente de hierro y vitamina B 12. Aporta un 10 a 20% de grasa, dependiendo si es magra o no. Se considera magra cuando contiene un 10% o menos de grasa, siendo está la carne de ternera y cortes de lomo, bistek y filete. Además tiene escasa cantidad de carbohidratos y el contenido de agua oscila entre un 50% y 80%. Aporta también vitaminas del grupo B, zinc y fósforo. (15)

Para moler la carne se utiliza una picadora o molino para carne fresca donde los trozos de carne son transportados en un rodillo pasando por un complejo de precortador, cuchillas o discos perforadores. También existe la picadora o molino de carne congelada donde una maquina tritura bloques de carne molida congelada a través de dos rodillos, luego pasan por cuchillas o placas perforadoras como una

picadora común. Ambos utilizan presión hidráulica que ayuda a cortar los trozos más fácilmente. (16)

4.1.2. Fuente de contaminación

La carne molida proporciona diversos factores que permiten el desarrollo de microorganismos debido a su composición de nutrientes, agua, pH y otros factores relacionados al medio ambiente en el cual esta se encuentra almacenada. (12)

El tejido muscular, en animales sanos sacrificados en condiciones higiénicas, es estéril por lo que la contaminación con los microorganismos proviene por el contacto con piel, heces y vísceras del animal, también del equipo utilizado o el mismo personal de trabajo al manipular la carne. (12)

Se considera alterada cuando sus características organolépticas cambian, como pérdida de color, cambio de apariencia, desarrollo de mal olor, formación de mucosidad en la superficie y cambios en el sabor. Estos cambios se deben a la descomposición y formación de metabolitos por la proliferación bacteriana. Las principales bacterias alterantes encontradas son *Pseudomonas spp.*, *Moraxella spp.*, *Psychrobacter spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Brochothrix thermosphacta* y algunas bacterias acidolácticas. También se encuentran bacterias que no producen una alteración organoléptica pero representan un gran riesgo para la salud humana, entre las cuales se encuentran *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157:H7, *Salmonella spp.*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens* y *Staphylococcus aureus*. (12)

4.2. ***LISTERIA spp.***

El género *Listeria* fue descubierta por el científico Joseph Lister, conocida actualmente como *Listeria monocytogenes*, nombrándose así a la leucocitosis

mononuclear observada en conejos infectados. La *Listeria* es un bacilo anaeróbico facultativo, no esporulado, gram-positivo, mide aproximadamente de 0.4 μm a 1.5 μm , aislados o en cadena corta, no presentan cápsula y son móviles a temperaturas entre 4 °C a 25 °C, debido a que son bacterias psicrófilas, por medio de 1 a 5 flagelos peritricos, los cuales pierde a temperaturas más altas (36 °C a 37 °C). (18, 19, 21)

Las colonias de *L. monocytogenes* se observan en un diámetro de 1 mm a 2 mm después de 1 a 2 días de incubación a 36 °C, siendo estas lisas, brillantes y en algunos casos se parecen al cultivo de enterococos. Si se observan con luz oblicua presentan un tono azulado pálido. Producen hidrólisis de esculina y son productoras de catalasa, utilizan glucosa y otros carbohidratos teniendo como resultado productos ácidos. No hidrolizan gelatina, ni urea. Tampoco producen indol, ni ácido sulfhídrico, además es oxidasa negativa. (5, 18)

Es un microorganismo muy resistente, tolera concentraciones de 10% hasta un 20% de cloruro de sodio y es resistente al peróxido de hidrógeno. Si se coloca a 0 °C únicamente detiene el desarrollo pero no se elimina. Su temperatura máxima de crecimiento es de 45 °C a 50 °C. El pH varía entre 4.4 a 9.6, si el pH se encuentra muy bajo la bacteria puede estar viable por un tiempo, pero sin multiplicarse. El requerimiento óptimo de oxígeno es de 5% y de dióxido de carbono es de 5% a 10%, la actividad de agua (*aw*) es de 10% a 11.5%. (3, 5, 18, 21)

Actualmente se encuentran siete especies de este género: *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. welshimeri*, *L. seeligeri*, *L. ivanovii*, *L. grayi* y *L. murrayi*. *L. ivanovii* y *L. monocytogenes* son las únicas patógenas, la primera afecta principalmente a animales, ya que son pocos los casos reportados en humanos, y la segunda es causante de brotes esporádicos en humanos y causal de infecciones invasivas en más de 40 especies entre mamíferos y aves. Según reportes, en el año 2,005, el

99% de las infecciones en humanos se produjo a la ingesta de alimentos contaminados. (19)

Cuadro No.1

Características de *Listeria spp.*

Especie	Hemólisis	Producción ácida por:				Reducción de Nitrato
		D- Glucosa	D- Xilosa	D- Manitol	L- Ramnosa	
<i>L. monocytogenes</i>	+	+	-	-	+	-
<i>L. innocua</i>	-	+	-	-	V	-
<i>L. ivanovii</i>	+	+	+	-	-	-
<i>L. seeligeri</i>	+	+	+	-	-	-
<i>L. welshimeri</i>	-	+	+	-	V	-
<i>L. grayi</i>	-	+	-	+	-	-
<i>L. murrayi</i>	-	+	-	+	V	+

V: 11 a 89% cepas fueron positivas (Clinical

Microbiology, 4)

4.2.1. Hábitat

La bacteria ha sido aislada en diversas fuentes ambientales, como por ejemplo suelos, agua, efluentes, hojas en putrefacción, polvo ambiental, ensilado, una gran variedad de alimentos, heces fecales humanas y animales, además se ha encontrado en diferentes animales de granja, ganado bovino, caprino, ovino, aves, crustáceos, insectos, entre otros. Siendo el de mayor importancia en el ganado ovino, presentando mayor excreción de *Listeria* en sus heces. Aunque se encuentra distribuido ampliamente, su hábitat fundamental es el suelo y material orgánico vegetal en descomposición debido a la alta concentración de celobiosa y otros disacáridos derivados de plantas. Este microorganismo sobrevive 295 días en suelos húmedos, 12 semanas en leche en polvo y 30 días en yogurt. (18, 21)

4.2.2. *Listeria monocytogenes*

La bacteria *Listeria monocytogenes* es intracelular facultativa, desarrollándose en el citosol de la célula del hospedador, puede sobrevivir en macrófagos e invadir células no fagocíticas. Ingresa a la célula por medio de la internalina A. Procede a encapsularse, en el fagocito, en un compartimiento unido a la membrana o en la vacuola fagocítica, donde algunos son destruidos. Los que logran sobrevivir en la vacuola y los que se encuentran en la membrana producen la listeriolisina O y fosfatidilinositolfosfolipasa provocando la lisis del compartimiento de la membrana y de la vacuola liberándose en el citoplasma y multiplicándose. Mediante la fosfatidilcolipafosfolipasa se produce la diseminación de célula a célula, produciendo septicemia afectando sistema nervioso y atravesando la barrera transplacentaria. (2, 3)

Es el principal agente de la enfermedad causada por especies de este género conocida como listeriosis. Es una enfermedad zoonótica, debido a su transmisión de animal a humano. (18)

4.2.3. Listeriosis

La *Listeria monocytogenes* tiene tropismo por rumiantes, en donde se observan abortos, septicemia y enteritis, además puede ocasionar infecciones locales como mastitis, endocarditis, queratoconjuntivitis, miocarditis e iritis. Produce una mortalidad de un 20% a 30%, en cambio, con *L. ivanovii* es más baja. (18, 19)

Los primeros signos que se describen en ganado son fiebre, anorexia y depresión. Es común observar una marcha en círculos del animal afectado, además de presentar movimientos incoordinados, inclinación sobre los objetos y parálisis progresiva. Produce la muerte del animal a los 2 o 3 días de aparecer los síntomas, en otros casos puede sobrevivir hasta 2 semanas. Las hembras

gestantes abortan sin presentar síntomas de listeriosis, presentándose más común en los últimos 2 meses de preñez. Conjuntamente se observa retención de placenta previo al aborto. (18)

La listeriosis, en humanos, se manifiesta en personas aparentemente sanas, pero afecta más a personas inmuno-comprometidas, ancianos, neonatos y mujeres embarazadas. Se describe como infección hospitalaria en caso de contactos de los enfermos, en neonatología, tocoginecología o por fómites (19). Se pueden observar dos formas de infección:

➤ **Invasiva**

Inicia afectando el tejido intestinal, invadiendo tejidos estériles como el útero grávido, sistema nervioso central y la sangre. La afección es más común a nivel del sistema nervioso central produciendo síntomas nerviosos o la muerte. En mujeres gestantes provocan aborto o infectan al feto. Los síntomas más comunes observados son meningitis, meningoencefalitis, septicemia, aborto e infección prenatal. (5, 19)

➤ **No Invasiva**

En esta forma se observa una infección gastrointestinal, donde, en la mayoría de casos, es autolimitante. Se observan síntomas como diarrea, fiebre, cefalea y mialgia. (5, 19)

Se ha encontrado una diferencia entre la virulencia entre cepas de origen clínico, las cuales presentan dosis letales más bajas, comparándola con las de los alimentos. La virulencia de *L. monocytogenes* está basada en los antígenos somáticos (O) y flagelar (H). La dosis infecciosa en humanos es imposible de determinar debido a la gravedad de la enfermedad y por el largo período de

incubación que dificulta obtener los antecedentes, pero se encuentran reportes de casos por *Listeria monocytogenes* en alimentos contaminados causales de brotes, con dosis de 10^2 UFC/gr en alimentos. (5, 19)

4.2.4. Contaminación en Alimentos

La *Listeria* se encuentra presente en varios alimentos, tanto procesados como crudos. En Inglaterra se demostró que el 6% de 18,000 muestras examinadas se encontraron positivas con más de 1,000 UFC/gr. La leche y productos lácteos son los primeros alimentos estudiados en que se ha comprobado la presencia de *Listeria*. Algunas de las fuentes exógenas de contaminación de la leche incluyen alimento (pienso), deposiciones fecales de portadores y el ambiente. Debido al pH de los quesos blandos (>5.5) favorece el desarrollo de *Listeria*. Las carnes y los productos cárnicos como jamones, embutidos, paté, entre otras, están relacionadas con contaminación de *L. monocytogenes*, siendo principalmente superficial, exceptuando los productos molidos o pastas de carne, donde se encuentra la bacteria distribuida en toda la masa. La población bacteriana encontrada en productos cárnicos es normalmente baja, teniendo una concentración de 10 a 100 UFC/gr. (18)

4.3. EPIDEMIOLOGÍA DE LISTERIOSIS

4.3.1. Mundial

En el año 2,012, en EUA, se reportaron 15 personas muertas y 55 afectadas, por el consumo de melones procedentes del estado de Colorado. El brote afectó a 19 estados y debido a la amplitud del período de incubación se calculó un aumento de casos. Hasta ahora el caso de mayor mortandad fue en el año 1,985 donde se reportaron un total de 52 personas muertas por consumo de queso crema contaminado con *Listeria monocytogenes*. En 1,983 se realizó un estudio

epidemiológico de *L. monocytogenes* en Massachusetts, Estados Unidos, donde se reportaron 49 casos de meningitis, septicemia o aborto producido por este agente; 42 de estos casos ocurrieron en adultos y 7 en madres e infantes. Los adultos afectados tenían reportes de infecciones previas a *L. monocytogenes* por lo que se encontraban inmunocomprometidos. Se cree que la infección fue causada por el consumo de leche pasteurizada entera y 2% de grasa, debido a que era lo único en común de los 14 casos. (8, 13)

En el año 2,001, en Bogotá, se realizó un estudio en el cual se muestrearon 1,071 diferentes productos cárnicos, encontrándose 120 muestras positivas a *Listeria monocytogenes* (11.2%), se observaron 67 muestras del jamón de cerdo positivas (6.3%) y 21 muestras positivas de salchichas (2%) del total. (21)

Entre los años 2,008 - 2,009 se presentó un brote en Chile, en el cual se reportaron un total de 164 casos de listeriosis y 16 personas fallecidas por la misma bacteria. Se detectó que la fuente de infección fue una variedad de queso Brie y Camembert de la empresa Chevrita, Las Pircas y Lescure. (10)

En el año 2,005 se realizó, en Guadalajara y Zapopan, México, un estudio determinando la frecuencia de *Listeria monocytogenes* en chorizos, se utilizaron 100 muestras de las cuales 63 resultaron positivas a *Listeria spp.* y el 11% (17 muestras) de las mismas correspondieron a *L. monocytogenes*. (1)

Utilizando los reportes de la Comunidad de Zoonosis de la Unión Europea del 1,999 al 2,006, del cual se realizó un resumen de los casos reportados de listeriosis humanas en los países europeos:

Cuadro No.2

Casos de Listeriosis Humanas Reportados en Europa

País	Número de Casos Confirmados							
	1,999	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2,006
Austria	13	14	9	16	8	19	9	10
Bélgica	64	48	57	44	76	70	62	67
Chipre	0	0	0	0	0	0	0	1
República Checa	0	0	0	0	0	16	15	78
Dinamarca	44	39	38	28	29	41	46	56
Finlandia	46	18	28	20	41	35	36	45
Francia	275	261	187	218	220	236	221	290
Alemania	31	33	216	240	256	296	510	508
Grecia	1	2	3	5	0	3	0	6
Hungría	0	0	0	0	0	16	10	14
Irlanda	0	7	7	6	6	11	11	7
Italia	17	13	31	0	0	25	51	51
Latvia	0	36	0	16	8	5	3	2
Lituania	0	0	0	0	2	1	2	4
Luxemburgo	0	0	0	0	0	0	0	4
Países Bajos	0	0	16	32	52	55	96	64
Polonia	0	0	0	31	5	10	22	28
Portugal	0	0	0	0	0	38	0	0
Eslovaquia	0	0	0	7	6	8	5	12
Eslovenia	0	0	0	0	6	1	0	7
España	32	35	57	49	52	100	68	78
Suiza	27	46	67	39	48	44	35	42
Reino Unido	116	115	156	158	255	232	223	208
EU Total	666	667	872	909	1070	1262	1425	1582

(Center for Infectious Disease Research, 20)

4.3.2. Guatemala

En Guatemala no se lleva un registro sobre la mortalidad o morbilidad que causa la *Listeria monocytogenes*; esta se encuentra dentro de la clasificación de

gastroenterocolitis. En el año 2,008 se presentaron 1,070 casos, en el 2,009 se obtuvo 1,287 casos y para el año 2,010 se registraron 2,036 casos de morbilidad por ETAS en gastroenterocolitis no específicas, debido a que no se diagnosticó el agente etiológico, en toda la República de Guatemala, y en la capital en el año 2,008 se registraron 75 casos (7%), en el 2,009 se registraron 51 casos (3.96%) y en el año 2,010 se obtuvo 153 casos (7.51%). (11)

En un estudio realizado en la Universidad San Carlos de Guatemala en 1,986, se reportaron en el hospital San Juan de Dios 50 mujeres con abortos espontáneos, en 4 de ellas se determinó la presencia de *Listeria monocytogenes*. (14)

En el año 2,008 se realizó un estudio donde se tomaron 79 muestras, de leche no pasteurizada y comercializada, provenientes de San José Pinula, Antigua Guatemala y de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad San Carlos de Guatemala, donde se encontró 9 positivas a *Listeria spp.* (12%), de las cuales 7 fueron *L. innocua* (9.33%) y 3 de *L. welshimeri* (2.67%), por lo que se sospechó mala higiene e inadecuada manipulación de la leche, aumentando la probabilidad para el desarrollo de la *L. monocytogenes*. En otro estudio, en el año 1,997, en la Universidad San Carlos de Guatemala se comprobó la presencia de este microorganismo en 5 (5.49%) de 91 muestras de quesos. (6, 7)

4.4. METODOLOGÍA ISO 11290-1

La normativa internacional ISO 11290-1 es utilizada en la microbiología de los alimentos para consumo humano y para animales. Es un método horizontal para la detección y el recuento de *Listeria monocytogenes*. (9)

Se inicia sembrando 25 gr de la muestra en 225 ml del caldo Fraser a media concentración e incubar a 37 °C por 24 horas. Después de 24 horas se realizan dos procedimientos, en el primero se cultiva en agar ALOA y agar OXFORD y/ó

PALCAM tomando la muestra del caldo Fraser a media concentración e incubar a 37 °C de 24 a 48 horas. El segundo consiste en sembrar 0.1 ml de la muestra del caldo Fraser a media concentración en 10 ml de caldo Fraser a concentración completa e incubar de 35 °C a 37 °C por 48 horas, pasadas las 48 horas se cultivará en agar ALOA y agar OXFORD y/ó PALCAM a 37 °C por 24 horas. (9)

Las colonias que se observen de color azul verdoso con halo opaco y/ó de color gris verdoso con una zona negra, son presuntivas de *Listeria monocytogenes*. Realizando posteriormente una confirmación bioquímica. (9)

4.4.1. ISO 11290-1 Modificado

En el ISO 11290-1 modificado se realizará el mismo procedimiento exceptuando el cultivo en el agar OXFORD y/ó PALCAM; debido a que no son específicos para determinar la presencia de *Listeria monocytogenes*. Los cultivos contienen esculina, para determinar bacterias que producen su hidrólisis coloreándose de negro. El agar PALCAM se utiliza para diferenciar *Enterococcus spp.*, ya que contiene manitol, y al fermentarse, las colonias se colorean de amarillo. (9)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

Recursos Humanos

- Estudiante
- Profesionales Asesores
- Técnicos de laboratorio

Recursos de Campo

- Bolsas plásticas
- Bolígrafos
- Libreta
- Cámara fotográfica
- Vehículo
- Marcador

Recursos Biológicos

- 15 muestras de 6 onzas de carne molida a granel.

Recursos de Laboratorio

- Guantes desechables
- Asa bacteriológica
- Incinerador de asas bacteriológicas
- Campana de flujo laminar

- Refrigeradora
- Incubadora a 30 °C y 37 °C
- Balanza
- Microscopio
- Tubos de ensayo
- Placas petri
- Beakers
- Gradilla para tubos de ensayo
- Probeta
- Pipeta
- Agitador
- Reactivos (Suplementos para fortificar los agares)
- Caldo Fraser a ½ concentración y concentración completa
- Agar ALOA (Agar *Listeria* según Ottavianni & Agostti)
- Agar sangre
- Pruebas bioquímicas
 - Carbohidratos: Glucosa, Manitol y Ramnosa.
- Coloración Gram
 - Cristal Violeta
 - Lugol
 - Acetona/alcohol
 - Safranina

5.2. Metodología

Se tomaron 15 muestras por conveniencia de carne molida de res, vendida a granel en diferentes supermercados de la ciudad capital. Se identificó cada muestra por zona de compra y se trasladaron, sin utilizar una hielera para simular el método tradicional utilizado por los consumidores, al laboratorio de Micro-

biología en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia para su procesamiento.

Se utilizó como referencia la metodología ISO 11290-1 modificado, se llevó a cabo en tres fases que se describen a continuación:

- a) Se pesó 25 gr de la muestra de carne molida y se añadió 225 ml de Caldo de Fraser a media concentración en un sobre whirl-pak y se homogenizó por 3 minutos, luego se incubó por 24 horas a 37 °C. Después de las 24 horas se realizaron dos procedimientos b) y c):
- b) Se tomó del Caldo Fraser a media concentración 2 a 3 gotas con el asa bacteriológica y se cultivó por agotamiento en agar ALOA, incubándose a 37 °C por 48 horas.
- c) Se tomó 0.1 ml del Caldo Fraser a media concentración y se añadió a 10 ml de Caldo Fraser a concentración completa y se homogenizó por 30 segundos y se incubó por 48 horas a 37 °C. Después de las 48 horas, con el asa bacteriológica, se tomó 2 a 3 gotas del Caldo Fraser a concentración completa y se sembró por agotamiento en agar ALOA, incubándose a 37 °C por 24 horas.

Se observó el crecimiento de colonias características de *Listeria monocytogenes* en el agar ALOA después de las 48 horas. A las colonias sospechosas a *L. monocytogenes*, se realizó pruebas para su identificación que consistieron en la determinación de hemólisis, sembrando en agar sangre y posteriormente la coloración de Gram a partir de siembra en agar Sangre y se sembró en los carbohidratos glucosa, manitol y ramnosa.

Este procedimiento se repitió al 8vo y 15vo día ya que las 15 muestras de carne molida se almacenaron en refrigeración a 4°C.

5.2.1. Análisis Estadístico

Los resultados se consignaron por medio de cuadros y figuras, por medio de la prueba de hipótesis para diferencia de proporciones como estadística, utilizando un 5% de error. Se estableció que si existe diferencia según el tiempo de refrigeración de la carne.

VI. RESULTADOS

Se tomaron 15 muestras provenientes de diferentes supermercados de la ciudad capital y se realizó la metodología ISO 11290-1, a los diferentes días de almacenamiento.

Cuadro No.3

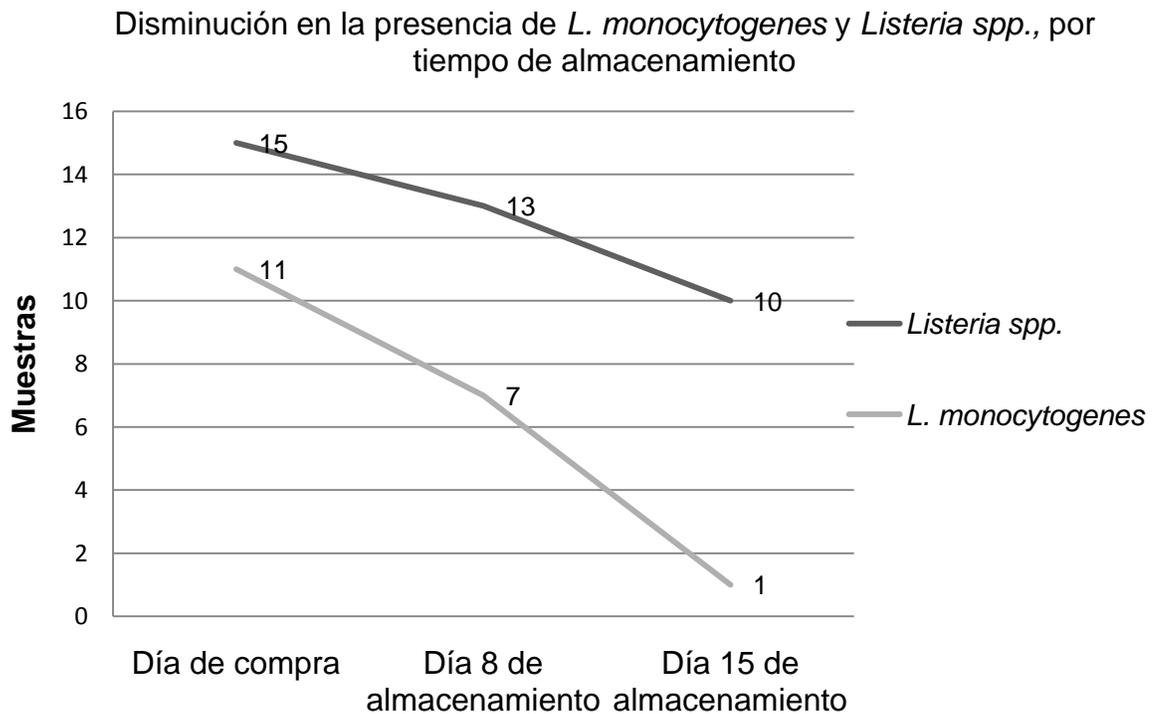
Resultados de los Cultivos

Resultados							
Muestra	Zona	Día de Compra		8vo Día		15vo Día	
		<i>Listeria spp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>Listeria spp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>Listeria spp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>
1	13	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
2	9	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
3	14	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
4	15	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
5	10	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
6	7	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
7	19	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
8	11	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
9	12	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
10	6	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
11	2	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
12	1	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
13	4	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
14	5	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
15	16	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo

Se observó que las 15 muestras obtenidas (100%) fueron positivas a *Listeria spp.* al día de compra de las cuales 11 de ellas (73.33%) se confirmaron positivas a *Listeria monocytogenes*. Al día 8 de almacenamiento se encontraron 13

muestras (86.67%) positivas a *Listeria spp.*, y 7 muestras positivas a *Listeria monocytogenes* (46.67%). Al día 15 de almacenamiento resultaron 10 muestras (66.67%) positivas a *Listeria spp.*. De las positivas, se encontró únicamente una muestra (6.66%) positiva a *Listeria monocytogenes*.

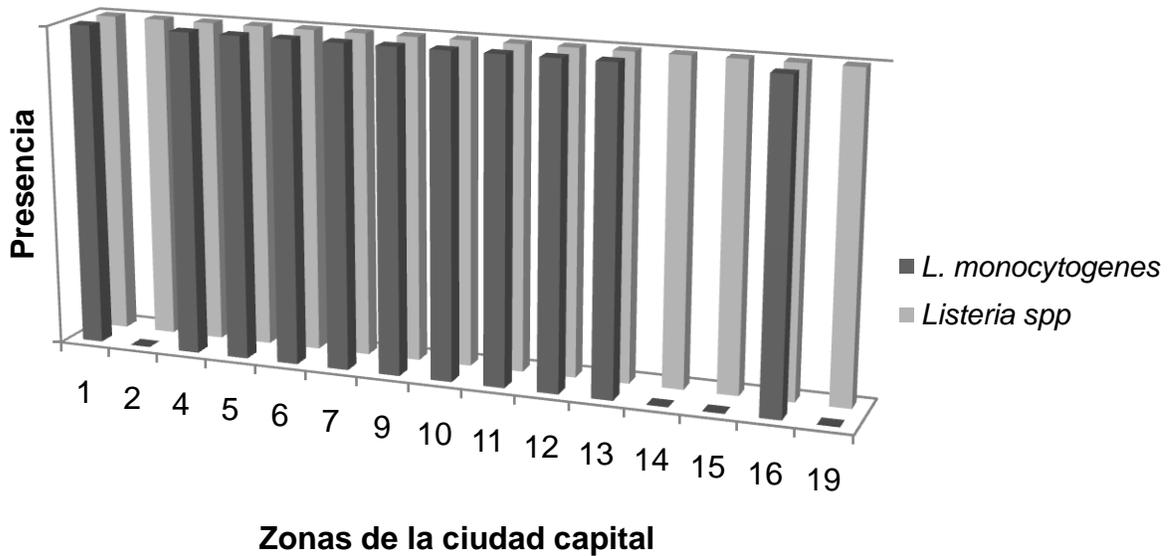
Figura No.1



En la figura anterior se demuestra la tendencia de la *L. monocytogenes* y *Listeria spp.* con una disminución marcada de ambas durante cada semana en relación al tiempo de almacenamiento.

Figura No.2

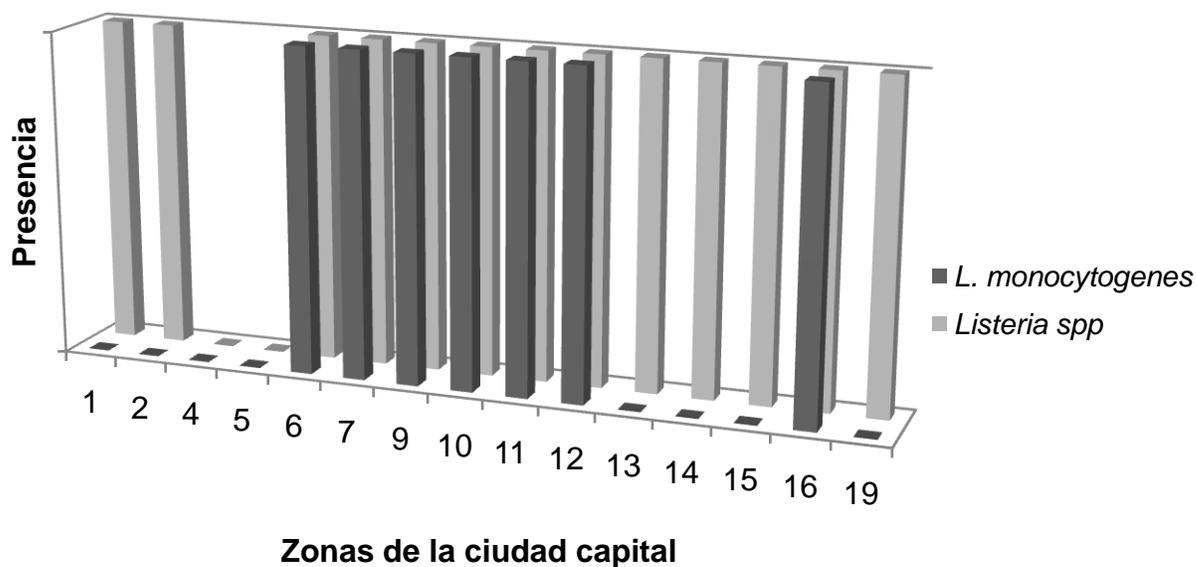
Presencia de *L. monocytogenes* y *Listeria spp.* al día de Compra



En la figura anterior se observa la presencia de *L. monocytogenes* y *Listeria spp.* al día de compra, en las diferentes zonas de la ciudad de Guatemala, encontrándose *Listeria spp.* en todas las zonas muestreadas y 11 a *L. monocytogenes*.

Figura No.3

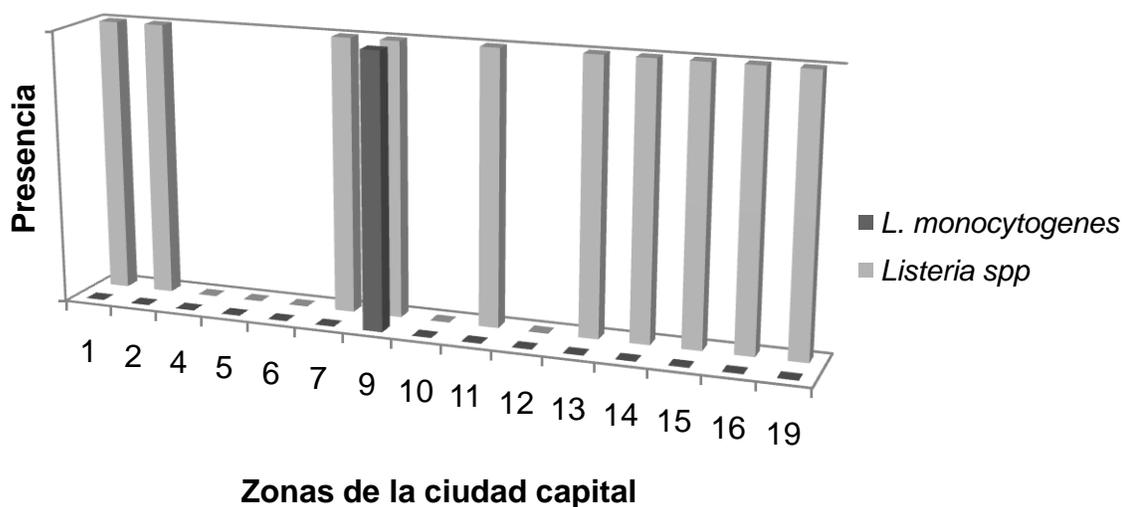
Presencia de *L. monocytogenes* y *Listeria spp.* al día 8 de Almacenamiento



En la figura No.3 se demuestra los resultados obtenidos al día 8 de almacenamiento. Resultando 7 muestras positivas a *L. monocytogenes* y 13 a *Listeria spp.*

Figura No.4

Presencia de *L. monocytogenes* y *Listeria spp.* al día 15 de almacenamiento



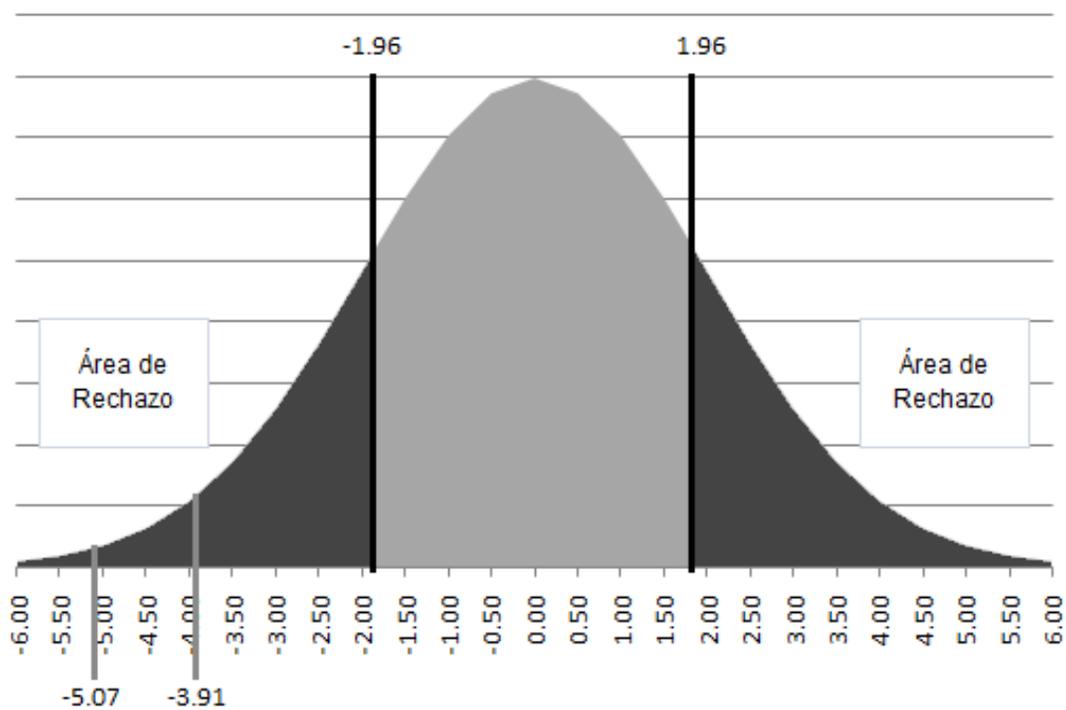
En la Figura anterior se demuestran los resultados al día 15 de almacenamiento, donde 8 muestras resultaron positivas a *Listeria spp.*, y 1 muestra resultó positiva a *L. monocytogenes*.

6.1. Análisis Estadístico

Se realizó la prueba de hipótesis para diferencia de proporciones, de *L. monocytogenes* y *Listeria spp.* entre el día de compra y al día 15 de almacenamiento de la carne molida en refrigeración.

Concluyendo que para ambas, *L. monocytogenes* y *Listeria spp*, hubo una disminución estadísticamente significativa en su presencia, representándolo en la siguiente figura:

Figura No.5
Campana de Gauss



VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se determinó la presencia de *Listeria monocytogenes* y *Listeria spp.* en 15 muestras de 25 gramos de carne molida expandida en supermercados de la ciudad capital, al día de compra, a los 8 y a los 15 días de almacenamiento en refrigeración a 4 °C. Obteniendo un resultado de un 100% a *Listeria spp.* y 73.33% (11 muestras) positivas a *L. monocytogenes* al día de compra. Estos resultados se deben a una contaminación en el rastro, al momento del sacrificio del animal o por un mal manejo de la canal. También puede ser dentro del supermercado, por el manejo de almacenamiento, la manipulación de la carne, utilización de los equipos sin previa limpieza y desinfección e incluso al momento de su venta. Se observó que al momento de venta de la carne, el personal no utilizó guantes, aunque utilizó una bolsa plástica para tomar la carne. La carne molida vendida a granel, junto con otros cortes de carne, se encuentran en el mostrador, sin ningún tipo de resguardo al medio ambiente. Además se desconoce la temperatura en la que se encuentra, por lo que puede influenciar en el crecimiento de la bacteria analizada, ya que la *Listeria* es una bacteria psicrófila, es decir, que su temperatura mínima de desarrollo es por debajo de los 5 °C, y su temperatura óptima es de 20 °C a 30 °C.

Se utilizó el método estandarizado por normas internacionales ISO 11290-1 modificado, el cual se utiliza para determinar la presencia de *Listeria monocytogenes*.

Debido a que el caldo Fraser contiene cloruro de litio, ácido nalidíxico y clorhidrato de acriflavina, los cuales son antisépticos y antimicrobianos, inhiben el crecimiento de otras bacterias presentes en la muestra a analizar. Además optimiza el crecimiento de la *Listeria spp.* debido al alto contenido de nutrientes. Su fácil detección se debe a la adición del suplemento de hierro amoniacal (III) y esculina, las cuales reaccionan con la β -D-glucosidasa presente en todas las

cepas de *Listeria*, cambiando el color del caldo de un amarillo ámbar a una coloración café oscura a negra en el caso de *Listeria spp.* El segundo cultivo, el agar ALOA, contiene cloruro de litio, ceftazidima, polimixina B, ácido nalidíxico y cicloheximide, los cuales actúan inhibiendo el crecimiento de otras bacterias en el agar. La fácil detección de la *Listeria spp.* se debe al compuesto glucósido-cromogénico presente en el agar, el cual actúa con la enzima β -glucosidasa, coloreando las colonias de *Listeria* de azul verdoso, y la especificidad para encontrar la encima fosfolipasa C presente en la *L. monocytogenes* y algunas cepas de *L. ivanovii*, la cual reacciona con la L- α -fosfatidilinositol presente en el agar formando un halo opaco alrededor de las colonias.

Se observó una disminución de la presencia de la *Listeria monocytogenes* que se debe a que la carne molida excedió la fecha de vida útil, agotando los nutrientes necesarios para su crecimiento, observándose mayor contaminación de microbitota competitiva en los medios de cultivo.

VIII. CONCLUSIONES

- El 100% de las muestras de carne molida resultaron positivas a *Listeria spp.* en la primera semana de análisis.
- Se demostró, en 11 muestras (73.33%), la presencia de *Listeria monocytogenes*.
- Se observó una disminución en la presencia de colonias de *Listeria spp.* y *L. monocytogenes* durante su almacenamiento en refrigeración.
- Se observó una disminución estadísticamente significativa en la presencia de *Listeria monocytogenes*.
- La carne molida puede suponer un peligro potencial en personas susceptibles, sin embargo el riesgo se reduce al ser sometida a cocimiento, no obstante si es inadecuado o se consume cruda si puede ocurrir.

IX. RECOMENDACIONES

- Realizar el mismo análisis en trozos de carne entera sin previa manipulación para determinar la presencia de *Listeria monocytogenes* y determinar si la procedencia de la contaminación proviene de rastro.
- Analizar productos cárnicos congelados, o después de realizar una cocción inadecuada, como el termino 1/3 o medio crudo para determinar la presencia de *Listeria monocytogenes*.
- Se recomienda a los consumidores realizar una buena cocción de cualquier producto cárnico, para evitar así la enfermedad de listeriosis. Enfatizando a los de mayor riesgo, mujeres embarazadas, niños, ancianos y personas inmuno-comprometidas.

X. RESUMEN

La *Listeria monocytogenes* es el agente causal de la enfermedad conocida como “Listeriosis”, la cual produce meningitis, meningoencefalitis, septicemia, aborto e infección prenatal, o una gastroenteritis autolimitante. Es una enfermedad de transmisión alimentaria favorecida por la refrigeración debido a que la bacteria es psicrótrofa.

Para determinar la presencia de *Listeria monocytogenes* se tomaron 15 muestras de carne molida en diferentes supermercados ubicados en las distintas zonas de la ciudad capital las que fueron analizadas el primer día de compra, a los 8 días y a los 15 días de almacenamiento en condiciones de refrigeración (4 °C), utilizando la metodología ISO 11290-1 modificado.

Los resultados de las muestras analizadas son los siguientes: en el día de compra todas las muestras resultaron positivas a *Listeria spp.*, y 11 muestras (73.33%) se confirmaron positivas a *Listeria monocytogenes*. En las muestras analizadas a los 8 días de almacenamiento se observó una disminución, resultando 13 (86.67%) positivas a *Listeria spp.* y 7 (46.67%) a *L. monocytogenes*. En las muestras analizadas a los 15 días de almacenamiento se comprobaron 10 muestras (66.67%) positivas a *Listeria spp.* y solamente una (6.66%) a *L. monocytogenes*.

SUMMARY

Listeria monocytogenes is the casual agent of the disease known as "Listeriosis", which causes meningitis, meningoencephalitis, sepsis, abortion and prenatal infection, or a self-limiting gastroenteritis. It's a foodborne illness favored by refrigeration since the bacterium is psychrotrophic.

To determine the presence of *Listeria monocytogenes* 15 samples of ground beef were taken from different supermarkets located in different zones of the capital city. They were tested on the day of purchase, after 8 days of storage and after 15 days of storage in refrigerated conditions (4° C), using the modified methodology ISO 11290-1.

The results for the samples are as follows: on the day of purchase all samples were confirmed positive to *Listeria* spp., and 11 samples (73.33%) were positive to *Listeria monocytogenes*; after 8 days of storage, a decrease was observed, resulting in 13 (86.67%) positive to *Listeria* spp., and 7 (46.67%) to *L. monocytogenes*. After 15 days of storage, 10 samples (66.67%) resulted positive to *Listeria* spp., and only one sample (6.66%) to *L. monocytogenes*.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alaniz, R; Rosas, BT; Ortiz, MZ. Universidad de Guadalajara, México. Frecuencia de *Listeria monocytogenes* en Chorizos Obtenidos de Expendios de Guadalajara y Zapopan, Jalisco, México (en línea). Consultado 14 jul. 2011. Disponible en http://www.cucba.udg.mx/anterior/publicaciones1/avances/avances_2005/Veterinaria/LuisJuanMoralesAngelica/LuisJuanMoralesAngelica.pdf
2. Biblioteca Virtual de Salud, Uruguay. *Listeria* (en línea). Consultado 20 jun. 2011. Disponible en <http://www.bvsops.org.uy/pdf/listeria.pdf>
3. Castillo, V; Chang, A; Martino, T; Reyes, M; Herrera, Francisco; Ortiz, Cesar. InfoMED, Biblioteca Virtual en Salud. Determinación de *Listeria spp.* en Quesos y Embutidos Comercializados en Cuba (en línea). Consultado 14 jul. 2011. Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol31_3_05/spu07305.htm
4. Clinical Microbiology Reviews. American Society for Microbiology, Characteristics of *Listeria spp.* (en línea). Consultado 24 jun. 2011. Disponible en <http://cmr.asm.org/cgi/reprint/4/2/169>
5. Escobar, J. 2,008. Conocer la presencia de *Listeria monocytogenes* en productos cárnicos listos para el consumo (LPC) (cocidos, fermentados curados, madurados con estructura muscular íntegra y adobados) adquiridos en tiendas y supermercados. Tesis. Lic. M.V. España. p. 6-19.
6. Gálvez, EM. 1,997. Determinación de la contaminación por *Listeria monocytogenes* en quesos de producción comercial en Guatemala usando método USDA. Tesis. Lic. Q.B. Guatemala, GT, USAC – FCQF. p. 13-40



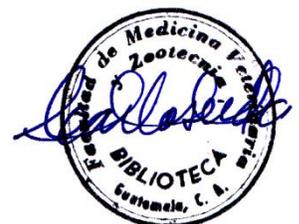
7. Juárez, A. 2,008. Determinación de *Listeria monocytogenes* en leche de vaca no pasteurizada y comercializada en localidades de San José Pinula, Antigua Guatemala y en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis. Lic. Q.B. Guatemala, GT, USAC – FCQF. p. 52-66.
8. Madrid, Un Lugar Para la Ciencia y Tecnología. Brote de Listeriosis en EEUU por consumo de melones contaminados (en línea). Consultado 21 oct. 2011. Disponible en http://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2011/10/03/132815
9. Merck Chemicals. Chromoplate Listeria Selective Agar acc. To OTTOVAIANI and AGOSTI (en línea). Consultado 22 nov. 2011. Disponible en www.merck-chemicals.com/chemdat/es_ES/Merck-GT-Site/GTQ/ViewProductDocuments-File?ProductSKU=MDA_CHEM-100420&DocumentType=BRO&DocumentId=200606.002.ProNet&DocumentSource=PRONET
10. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. *Listeria monocytogenes* en Chile (en línea). Consultado 20 jun. 2011. Disponible en <http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/71fd37eae7d943a4e04001011f014853.pdf>
11. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Sistema de Información Gerencial en Salud (SIGSA), Tablas de Morbilidad por E.T.A.S. Años 2,008, 2,009, 2,010. Comunicación personal. Consultado 24 mar. 2011.
12. Nacameh. Difusión Vía Red de Computo Semestral sobre Avances en Ciencia y Tecnología de la Carne. Aplicación de Bacteriocinas en el Control de Contaminación de la Carne (en línea). Consultado 10 mayo 2011. Disponible en http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/v1n1/nacameh_v1n1_0041_Schneider.pdf



13. The New England Journal of Medicine. Pasteurized Milk as a Vehicle of Infection in an Outbreak of Listeriosis (en línea). Consultado 24 jun. 2011. Disponible en <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejm198502143120704#t=articleTop>
14. Quemé, NG. 1,986. *Listeria Monocytogenes* como Causa de Aborto Espontáneo: Estudio Prospectivo Realizado en 50 Pacientes que Ingresaron al Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan con Diagnóstico de Aborto Espontaneo, Durante el Mes de Abril de 1,986. Tesis. Lic. M.C. Guatemala, GT, USAC - FCM. p. 27-38.
15. Saludalia, Portal de Salud y Bienestar. Carnes (en línea). Consultado el 22 nov. 2011. Disponible en http://www.saludalia.com/Saludalia/web_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/carne.htm
16. Science, technology and Innovation. Washington D.C. 2,006, USA, Maquinaria para la elaboración de embutidos (en línea). Consultado 20 jun. 2011. Disponible en http://www.science.oas.org/oea_gtz/libros/embutidos/cap14.htm
17. Smith, AF. 2,006. Encyclopedia of Junk Food and Fast Food (en línea). Consultado 8 jun. 2011. Disponible en <http://www.worldcat.org/title/encyclopedia-of-junk-food-and-fast-food/oclc/67346016/viewport>
18. Stanchi, N; Martino, P; Gentilini, E; Reinoso, E; Echeverria, M; Leardini, N; Copes. J. 2,007. Microbiología Veterinaria. Editorial Inter-médica. Buenos Aires, AR. p. 258 – 265.



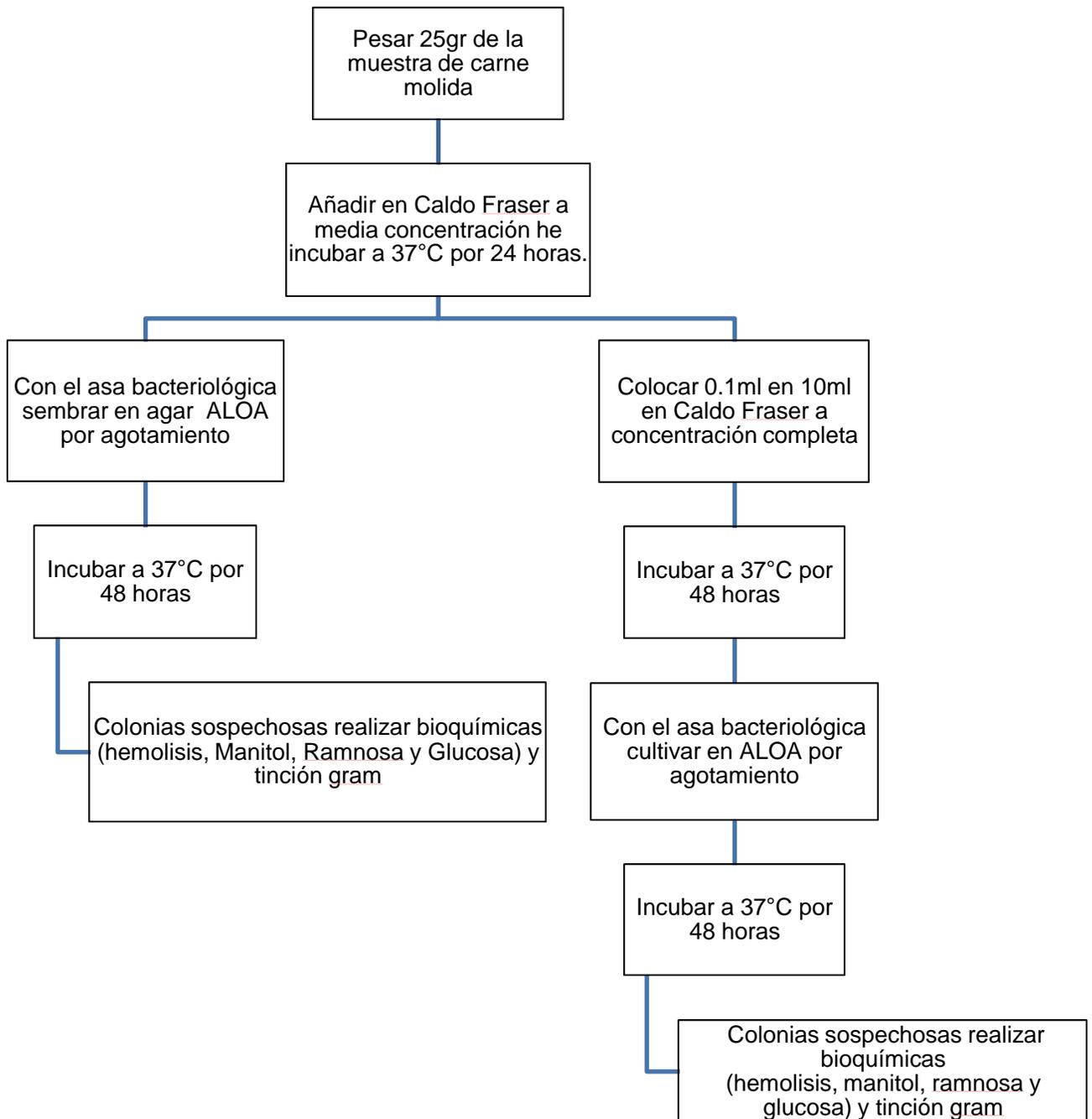
19. Universidad Colegio Mayor de Cundianamarca. República de Colombia. *Listeria spp.*, (en línea). Consultado 10 mayo 2011. Disponible en http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA/NOVA10_ARTREVIS4_LISTE2.pdf
20. University of Minnesota, Center for Infectious Disease Research & Policy. Antibacterial Bacteria may be Used en Ground Beef (en línea). Consultado 20 jul. 2011. Disponible en <http://www.cidrap.umn.edu/cidrap/content/fs/food-disease/news/april2606lacto.html>
21. Vera, EH; Ferro, CJ; Triana, LM. 2,006. Laboratorio De Salud Pública. Prevalencia de *Listeria monocytogenes* en Derivados Cárnicos Cocidos para Consumo Directo Analizado en Laboratorio de Salud Pública, Bogotá, 1 de septiembre 2001 a 31 de agosto del 2004 (en línea). Consultado 7 jun. 2011. Disponible en <http://190.25.230.149:8080/dspace/bitstream/123456789/206/1/PREVALENCIA%20DE%20%20Listeria%20%20monocytogenes%20EN%20DERIVADOS%20%20CARNICOS.pdf>



XII. ANEXOS

Figura No.6

Metodología



Cuadro No.4

Control interno de las muestras analizadas

Resultados							
Muestra	Zona	Día de Compra		8vo Día		15vo Día	
		<i>Listeria</i> <i>spp.</i>	<i>L.</i> <i>monocytogenes</i>	<i>Listeria</i> <i>spp.</i>	<i>L.</i> <i>monocytogenes</i>	<i>Listeria</i> <i>spp.</i>	<i>L.</i> <i>monocytogenes</i>
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Cuadro No.5

Registro de Resultados Individuales por Muestra Analizada

Muestra #					
Zona					
Día de Compra					
Primer Cultivo (Fraser Media concentración)					
Ottavani 1		Resultado		Aislamiento	
Fraser Completo					
Ottavani 2		Resultado		Aislamiento	
Agar Sangre		Resultado			
Bioquímicas					
Glucosa		Manitol		Rhamnosa	
Observación					
Segundo Cultivo					
Ottavani 1		Resultado		Aislamiento	
Fraser Completo					
Ottavani 2		Resultado		Aislamiento	
Agar Sangre		Resultado			
Bioquímicas					
Glucosa		Manitol		Rhamnosa	
Observación					
Tercer Cultivo					
Ottavani 1		Resultado		Aislamiento	
Fraser Completo					
Ottavani 2		Resultado		Aislamiento	
Agar Sangre		Resultado			
Bioquímicas					
Glucosa		Manitol		Rhamnosa	
Observación					

12.4. GALERÍA DE IMÁGENES



Compra de carne molida en zona 10



Compra de carne molida en zona 16



Preparación de los medios de cultivo



Pesaje de la carne molida



Caldo Fraser a media concentración



Caldo Fraser después de incubación



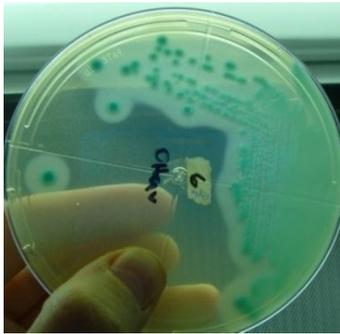
0.1ml de caldo Fraser



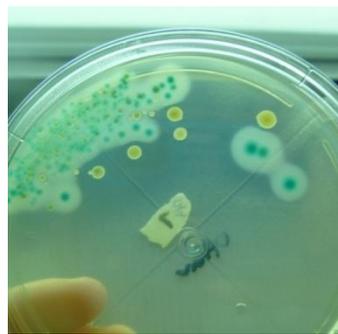
Caldo Fraser a concentración completa



Colonias de *Listeria* spp.



Colonias sospechosas a *L. monocytogenes*



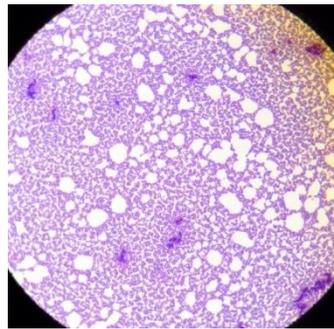
Colonias blancas contaminantes entre colonias sospechosas.



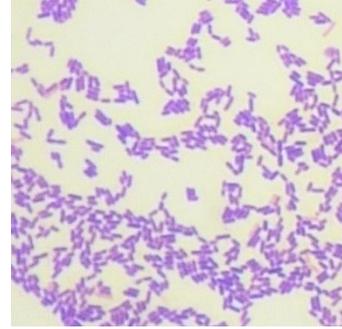
Bioquímicas glucosa y ramnosa positivas y manitol negativa



Positiva a hemólisis

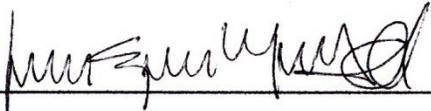


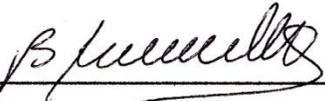
Bacilos Gram positivos, aislados o en cadena



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA
DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Listeria monocytogenes*
POR CULTIVO, EN CARNE MOLIDA DE BOVINO EXPENDIDA EN
SUPERMERCADOS DE LA CIUDAD CAPITAL DE GUATEMALA

f. 
Br. Nicole Gisbert Domínguez

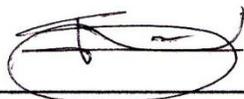
f. 
M.V. Dra. Jacqueline Escobar Muñoz
ASESOR PRINCIPAL

f. 
M.V. Blanca Zelaya de Romillo
EVALUADOR

f. 
M.V. Virginia Bolaños de Corzo
ASESOR

f. 
M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR

IMPRIMASE

f. 
MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
DECANO

