

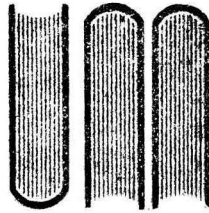
00112
\$6,000=

27 ENE. 1908

Vo. Bo.
Marie Oratio Balade S.

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

Clasific.
040.664
R454a
1987
c.1

Título
AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE Salmonella sp.
EN TORTAS Y EMPAREDADOS DE JAMON.

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL

QUE EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS

autor PRESENTA
MARIA DEL ROCIO REVILLA GONZALEZ

Folio
900873

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1987

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE MONTERREY

Lo que hoy parece difícil e inalcanzable, mañana cuando lo logre, será un bello recuerdo.

A DIOS por permitirme
lograr lo que me propuse

A mis PADRES y HERMANOS
por su apoyo y aliento

A mis COMPAÑEROS, MAESTROS y
AMIGOS por brindarme su ale-
gría en momentos difíciles.

Agradezco muy especialmente
a mi asesora y amiga
L.Q.A.C. Ma. Oralia Bolado G.
por dedicarme todo su tiempo
y apoyo.

A la Q.F.B. Ma. de Lourdes
Martínez M. por estar siempre
pre dispuesta a ayudarme -
en cualquier momento.

A el Lic. Jesús Garza G.
por brindarme todas las faci-
lidades para realizar este --
proyecto y por su apoyo.

A tí por estar conmigo en momentos
difíciles, por darme ánimo y fuer-
zas de continuar, por compartir --
las cosas más pequeñas y sobre to-
do por tu ayuda incondicional.

Gracias JORGE

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
MATERIALES Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	20
DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	22
RESUMEN.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	29

INTRODUCCION

En nuestro país desde 1969 las enteritis y otras enfermedades diarreicas ocupan el segundo lugar como causa de -- mortalidad y el grupo más afectado es el de los niños entre los 0 y 4 años de edad. Entre este tipo de enfermedades se encuentra la salmonelosis cuya incidencia a nivel mundial es muy alta. Debido a esto se requiere que -- la vigilancia y el control epidemiológico de este tipo de enfermedades transmisibles sea eficaz, lo cual demanda de un conocimiento exacto de la naturaleza del agente causal, su habitat natural, sus fuentes de aislamiento y su resistencia a las condiciones ambientales fuera de sus huéspedes

des naturales.

En el caso de la salmonelosis el problema es más complejo debido a que sólo algunos de los serotipos del género - - Salmonella son específicos para un huésped; la mayor parte de ellos pueden infectar tanto a los animales como al hombre, de tal forma que se puede considerar que aproximadamente los 1500 serotipos conocidos son potencialmente - patógenos para el hombre (7).

Existen tres tipos de Salmonelosis que son: la gastroenteritis infecciosa, la septicemia y las fibras entéricas. La gastroenteritis se caracteriza por un breve período de incubación de 6 a 48 horas; su inicio es súbito, con duración de 2 a 5 días, durante los cuales es posible aislar el microorganismo de las heces. Los síntomas generales - son vómito y diarrea agudos, con ligera hipertemia y recuperación rápida en pocos días (2, 3).

La septicemia es producida por S. cholerae-suis. El período de incubación es de 7 a 14 días, su iniciación es - repentina con ascenso rápido en la temperatura seguido de períodos de descenso de la misma; su duración es variable. El microorganismo se puede aislar de sangre durante los - períodos febriles (2).

Las fiebres intestinales tienen un período de incubación - de 7 a 14 días, se presenta fiebre continua con duración - de varias semanas, el agente causal se puede aislar de la sangre durante la primera y segunda semana, y de heces du- rante la tercera (2).

La evolución de la enfermedad después de la ingestión del microorganismo puede estar influenciado por diversos fac- tores como son: la resistencia del consumidor, la viru-- lencia de la cepa y el número de microorganismos ingerido (5).

En la mayoría de los casos, el hombre adquiere la infec-- ción por ingestión de alimentos y agua contaminados. Cual- quier producto alimenticio se puede contaminar por medio de manipuladores o de portadores, ya que el microorganis- mo es eliminado en la materia fecal del hombre y de los - animales, y si éste encuentra las condiciones favorables para su desarrollo, se activa y se multiplica. Algunos - manipuladores de alimentos pueden convertirse en portado- res de la bacteria sin haber padecido la enfermedad, lo - que se conoce como "portador asintomático", eliminando al microorganismo por algún tiempo; pero los individuos que mayor riesgo representan son aquéllos que eliminan la bac- teria en forma temporal o permanente después de haber pa- decido la enfermedad. (Fig. N° 1). (4, 11, 5, 8).

Las bacterias del género Salmonella son bacilos gram negativos, no esporulados, fermentan la glucosa, generalmente producen gas, no fermentan ni la lactosa ni la sacarosa; no licúan la gelatina, ni producen indol, son anaerobios facultativos. La temperatura mínima para su crecimiento es de 6.6°C, y la óptima es de 37°C. No producen exotoxinas, poseen endotoxinas que se localizan en la pared celular de la bacteria. Su desarrollo se favorece en alimentos de baja acidez y en aquéllos que tienen una actividad de agua de 0.93 a 0.95, ya que en los alimentos ácidos su crecimiento se ve disminuído (5, 3).

Los alimentos implicados con mayor frecuencia en esta enfermedad son: aves, pescado y sus derivados, productos cárnicos como empanadas de carne, picadillo, embutidos, carnes curadas como jamón, tocino, lengua y emparedados; todos ellos cuando se mantienen a temperatura ambiente permitiendo así el desarrollo de los microorganismos. Cabe mencionar que las salmonelas pueden hallarse en gran número sin alterar el olor y el gusto de los alimentos (5).

La contaminación de los productos cárnicos puede comenzar antes del sacrificio del animal; éste puede contraer la enfermedad a partir del pienso, de establos contaminados o al estar en contacto con animales enfermos o portadores.

También puede ocurrir durante la manipulación de los animales que incluye la matanza, cuarteado, refrigeración, industrialización, empaquetado, transporte y distribución de los productos cárnicos (8).

Entre los productos cárnicos contaminados frecuentemente con Salmonella se encuentran los jamones, ésta puede provenir de la carne que se utiliza para su elaboración, de los manipuladores, durante el proceso o después de él. El proceso de elaboración de jamones de cerdo incluye los siguientes pasos:

- a) Selección de las piezas de carne, deshuesado y desgrasado.
- b) Inyección a la carne de la salmuera fría, la cual consta de las sustancias curantes que son: sal, nitritos y nitratos, ácido ascórbico o sus sales y otras sustancias como fosfatos y condimentos.
- c) Masajeado de la carne manteniéndola a temperaturas de refrigeración.
- d) Moldeado.
- e) Cocimiento del jamón a una temperatura interna mínima de 60°C por un tiempo específico, el cual varía dependiendo del peso de la pieza.
- f) Por último se enfría, se empaca y se refrigera (13).

El jamón cocido es un alimento que no se somete a un tratamiento térmico que asegure su esterilidad, ya que la carne de puerco se afecta más fácilmente por el calor que la carne de otras especies. Debido a esto el tratamiento térmico al que se someten es insuficiente para la destrucción de todos los microorganismos (8, 14).

Los tratamientos térmicos que se recomiendan para la destrucción de las salmonelas en los alimentos alterables -- son: calentamiento a 66°C, manteniendo todas las partes -- del alimento a esta temperatura por lo menos durante 12 -- minutos, o a 60°C por 78 a 83 minutos (5).

Cuando los productos cárnicos o los jamones se contaminan y se mantienen a temperaturas elevadas y luego se les proporciona un cocinado deficiente o éstos se someten a un calentamiento inadecuado antes del consumo, favorecen las infecciones alimenticias (8).

El aislamiento y la identificación del género Salmonella consta de varias etapas:

- a) Pre-enriquecimiento o enriquecimiento no selectivo.
- b) Enriquecimiento selectivo.
- c) Aislamiento en medios selectivos y diferenciales.

- d) Identificación presuntiva mediante pruebas bioquímicas
- e) Identificación serológica.

El propósito del pre-enriquecimiento consiste en facilitar a las salmonelas presentes en el alimento una recuperación del estado en el que se encuentran como resultado de la exposición a condiciones desfavorables durante el proceso y almacenamiento de los mismos. Los medios de cultivo que se utilizan no contienen sustancias inhibitoras, por ello la flora asociada no se ve impedida en proliferar.

Los medios de enriquecimiento pueden inocularse a partir del pre-enriquecimiento o directamente con el alimento; -- contienen sustancias inhibitoras y permiten, por una parte la multiplicación de las salmonelas y por otro, impiden el desarrollo de la flora asociada. Las sustancias inhibitoras no permiten el desarrollo de organismos competitivos -- como Proteus y Pseudomonas. (7, 10).

El aislamiento de las salmonelas se realiza en medios sólidos que mantienen un efecto inhibitor sobre la flora asociada y permiten el desarrollo de las colonias de Salmone-lla diferenciándolas de las de otros gérmenes (7).

La identificación presuntiva se realiza mediante la apli-

cación de pruebas bioquímicas en medios de cultivo que --
pueden contener un sistema sencillo o múltiple de indica-
dores. En esta etapa se pretende conocer el perfil bio--
químico de las cepas sospechosas para compararlo con el --
que generalmente exhiben las del género Salmonella. Hay
que tener especial cuidado con aquéllas que se apartan --
del patrón (7).

Finalmente la identificación definitiva se efectúa por me-
dio de las pruebas serológicas de aglutinación, para de--
tectar en forma específica los dos tipos de antígenos - -
principales que presentan las bacterias del género - - -
Salmonella; uno asociado con la pared celular, antígeno -
somático y el otro asociado con los flagelos, antígeno --
flagelar. A estos antígenos se les denomina respectiva--
mente O y H (3).

La identificación de las cepas de Salmonella sp. es muy
importante en el análisis microbiológico de los alimentos
porque estos gérmenes se diseminan a través de ellos pro-
duciendo infecciones alimenticias; debido a esto el obje-
tivo de esta investigación es determinar la incidencia de
salmonelas en alimentos de gran consumo en nuestro país y
que en muchas ocasiones son preparados bajo condiciones -
de higiene deficientes como es el caso de las tortas y em-
paredados de jamón.

MATERIALES Y METODOS

Para la realización de esta investigación se seleccionaron al azar un total de 100 muestras consistentes en tortas y emparedados de jamón, en el período comprendido entre los meses de Junio y Agosto de 1987; las muestras se obtuvieron tanto de puestos ambulantes como de establecimientos localizados en la ciudad de Monterrey y en los municipios de San Nicolás de los Garza y Garza García, todos localizados en el estado de Nuevo León.

Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Microbiología de la División de Ciencias Naturales y Exactas - de la Universidad de Monterrey.

T E C N I C A

I).- PRE-ENRIQUECIMIENTO:

Se inoculan 25 g de muestra en 225 ml de caldo lactosado.
Se incuba a 37°C por 24 horas.

II).- ENRIQUECIMIENTO SELECTIVO:

Se transfiere 1 ml de caldo lactosado a un tubo conteniendo 10 ml de caldo de selenito cistina y 1 ml a otro tubo con 10 ml de caldo de tetracionato con verde brillante - - (R-1). Se incuban ambos tubos a 43°C por 10 horas.

III).- AISLAMIENTO EN MEDIOS SELECTIVOS Y DIFERENCIALES

Del caldo de tetracionato se subcultiva en agar MacConkey, agar Verde Brillante y en agar Sulfito de Bismuto. Se sigue el mismo procedimiento para el caldo selenito cistina. Las placas se incuban a 37°C por 24 horas.

SELECCION DE COLONIAS SOSPECHOSAS:

Del agar MacConkey se seleccionan las colonias lactosa negativas, que aparecen incoloras y transparentes.

Del agar Verde Brillante se escogen las colonias transpa--
rentes u opacas, de 0.5 a 1.5 mm de diámetro, rosas o ro--
jizas por virar el indicador del medio a color rojo. Del
agar Sulfito de Bismuto se seleccionan las colonias negras.

IV).- IDENTIFICACION PRESUNTIVA:

Las colonias sospechosas se inoculan en caldo Rojo de Metil
lo-Voges Proskauer. Se incuba a 37°C por 24 horas. Se --
procede luego a inocular los siguientes medios: TSI (agar
triple azúcar hierro), SIM (agar azufre indol motilidad),
MIO (agar motiliãad indol ornitina), agar Simmons Citrato,
LIA (agar de hierro y lisina), CTA-Lactosa, CTA-Manitol, -
CTA-Sorbitol, Caldo de Malonato, Caldo Urea. Se incuban a
37°C por 24 horas.

Se realizan las siguientes pruebas:

Indol: Al medio SIM y MIO, se agregan unas gotas del react
tivo de Kovacs (R - 3).

Rojo de Metilo: al caldo Rojo de Metilo se le agregan --
unas gotas de este mismo reactivo (R-4).

Voges-Proskauer: al caldo Voges-Proskauer se le añade --
0.6 ml de alfa-naftol (R-6) y 0.4 ml de

KOH-Creatina (R-5). Se agita y se deja reposar por 20 minutos.

Se interpretan los resultados (Tabla N° 3) y se identifica la bacteria del género Salmonella (Tabla N° 2).

V).- IDENTIFICACION PRESUNTIVA:

Se coloca una gota del suero polivalente sobre un portaobjetos; se toma una asada de la colonia de Salmonella desarrollada en el TSI y se combina con el suero hasta que se homogenice la mezcla. La reacción es positiva si la aglutinación es visible después de 1 a 10 rotaciones, o como máximo 20 rotaciones del portaobjetos.

R E A C T I V O

(R-1) - Solución de verde brillante:

Verde brillante.....	0.1 g
Agua destilada.....	100.0 ml

Disolver el verde brillante en 70 ml de agua destilada y aforar a 100 ml (9).

(R-2) - Solución yodo-yoduro de potasio

Yodo en cristales.....	6.0 g
Yoduro de potasio.....	5.0 g
Agua destilada.....	20.0 ml

Disolver los reactivos en el agua destilada (9).

(R-3) - Reactivo de Kovacs:

Alcohol amílico.....	150.0 ml
Paradimetilaminobenzaldehído.....	10.0 g

Disolver el aldehído en el alcohol y agregar lentamente el ácido (9).

(R-4) - Rojo de Metilo:

Rojo de Metilo.....	0.1 g
Alcohol etílico 95%.....	300.0 ml
Agua destilada.....	200.0 ml

Disolver el Rojo de Metilo en el alcohol y aforar a 500 ml con el agua destilada (9).

(R-5) - Solución KOH-Creatina:

KOH..... 40.0 g

Creatina..... 0.3 g

Agua destilada..... 100.0 ml

Disolver el KOH en el agua y agregar la creatina

(9).

(R-6) - Solución de Alfa-Naftol al 5%:

Alfa-Naftol..... 5.0 g

Alcohol etílico abs..... 100.0 ml

Disolver el alfa naftol y aforar a 100 ml en el -

alcohol (9).

TABLA 2
 CARACTERISTICAS METABOLICAS DEL GENERO Salmonella.

TSI	Fondo ácido - Superficie alcalina	
	H ₂ S	- Positivo, Negativo (+)
	Gas	- Positivo, Negativo (+)
SIM	Motilidad	- Positivo, Negativo (+)
	Indol	- Negativo (-)
	H ₂ S	- Positivo, Negativo (+)
MIO	Motilidad	- Positivo, Negativo (+)
	Indol	- Negativo (-)
	Ornitina	- Positivo (+)
LIA	Lisina	- Positivo (+)
C-S		- Positivo (+)
R-M		- Positivo (+)
V-P		- Negativo (-)
UREA		- Negativo (-)
MALONATO		- Negativo (-)
LACTOSA		- Negativo (-)
SORBITOL		- Positivo (+)
MANITOL		- Positivo (+)

TABLA 3
INTERPRETACION DE LAS PRUEBAS BIOQUIMICAS REALIZADAS

PRUEBA	MEDIO UTILIZADO	RESULTADOS	
		POSITIVO	NEGATIVO
Motilidad	MIO, SIM	Turbidez del medio	Crecimiento en la línea de inoculación
Producción de H ₂ S	SIM, TSI LIA	Color negro	Color original del medio
Producción de Indol	SIM, MIO	Anillo rojo	Anillo amarillo
Producción de acetilmetilcarbinol	RM - VP	Color rojo	Color amarillo
Rojo de Metilo	RM - VP	(s) roja	(s) amarilla
Uso de citrato	C-S	Color azul	Color verde
Fermentación de glucosa	TSI	(s) roja (f) amarillo	Todo el tubo Anaranjado

(s) superficie

(f) fondo

PRUEBA	MEDIO UTILIZADO	RESULTADOS	
		POSITIVO	NEGATIVO
Fermentación de lactosa	TSI	(s) y (f) amarillo	Color anaranjado
	CTA-Lac	Amarillo	Color rojo
Fermentación de sacarosa	TSI	(s) y (f) amarillos	Color anaranjado
Fermentación de sorbitol	CTA-Sor	Amarillo	Color rojo
Fermentación de Manitol	CTA-Manit	Amarillo	Color rojo
Descarboxilación de Ornitina	MIO	Color morado	Color amarillo
Descarboxilación de Lisina	LIA	Morado	Color amarillo
Utilización del Malonato	Caldo de Malonato	Azul (Prusia)	Color verde
Producción de ureasa	Caldo Urea	Color rosa intenso	Color rosa pálido
Producción de gas	SIM, TSI	Gas	Ausencia de Gas

(s) superficie

(f) fondo

RESULTADOS

De las 100 muestras analizadas, 32 fueron recolectadas en expendios establecidos y 68 en expendios ambulantes; en ninguno de los dos casos se obtuvieron cepas de Salmonella sp.

Se aislaron e identificaron otras especies bacterianas las cuales aparecen indicadas en la tabla N° 1. La mayoría -- son de origen fecal, encontrándose con mayor frecuencia -- Escherichia coli, Enterobacter sp. y Proteus sp.

En la búsqueda de Salmonella se aisló e identificó una cepa de Shigella sonnei, la cual es el agente etiológico de la disentería bacilar.

TABLA 1

BACTERIAS CONTAMINANTES AISLADAS E IDENTIFICADAS
EN LAS MUESTRAS

Acinetobacter calcoaceticus

Citrobacter freundii

Enterobacter agglomerans

Enterobacter cloacae

Enterobacter hafniae

Escherichia coli

Klebsiella ozaenae

Proteus vulgaris

Serratia liquefaciens

Shigella sonnei

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las muestras recolectadas fueron transportadas al laboratorio en sus envolturas originales y procesadas de inmediato para evitar cualquier tipo de contaminación externa.

En relación a los resultados obtenidos en esta investigación se puede observar que la ausencia de Salmonella sp. en las 100 muestras analizadas coincide con los datos en los que se señala al estado de Nuevo León como uno de los que presentan el menor índice de salmonelosis en México, siendo más frecuente esta enfermedad en los estados del centro del país (2). Sin embargo, para validar los resul

tados obtenidos se recomienda incrementar el número de - -
muestras analizadas, con objeto de aportar un resultado --
más significativo respecto a la incidencia de Salmonella -
en este tipo de productos.

Se observó el crecimiento abundante de otras enterobacte--
rias como Proteus vulgaris, Enterobacter sp. y Escherichia
coli, que tienden a inhibir el crecimiento de los patóge--
nos ya que éstos se desarrollan abundantemente, esto hizo
muy difícil el subcultivo de las colonias que presentaron
morfología semejante a las del género Salmonella.

A lo largo del análisis se pudo establecer que la selecti-
vidad de los caldos de enriquecimiento es limitada, ya que
se obtuvo el desarrollo de otras enterobacterias. El cal-
do de Tetracionato con Verde Brillante inhibió en mayor --
grado el crecimiento de microorganismos, debido probable--
mente a que la adición de colorante en el medio impide el
desarrollo de bacterias gram positivas y de coliformes co-
mo Proteus y Escherichia. En cambio, en las placas inocu-
ladas a partir del caldo de selenito cistina, se observó -
un crecimiento muy abundante, estableciéndose de esta for-
ma su menor selectividad.

De los medios sólidos utilizados se comprobó que el agar

Sulfito de Bismuto es el más inhibidor, por lo que el inóculo debe de ser abundante.

Por otra parte, respecto a los resultados se comprobó que existe una relación directa entre la temperatura y el desarrollo bacteriano, registrándose un alto crecimiento de microorganismos durante las últimas semanas de Julio y el mes de Agosto, que es cuando se presentaron las temperaturas más cálidas.

En la búsqueda de Salmonella se aislaron otras enterobacterias, siendo las más frecuentes Proteus sp., Escherichia coli, Citrobacter sp., y Enterobacter sp., entre otras las cuales son sensibles a los tratamientos térmicos; esto señala una contaminación posterior al proceso debido ya sea a malos hábitos de higiene por parte de los manipuladores de los alimentos, a un transporte y manipulación inadecuados, al aseo personal deficiente, al uso de ingredientes de baja calidad bacteriológica que están en contacto con la muestra como vegetales y aderezos; considerando también la refrigeración inadecuada del producto ya preparado y el agua que se utiliza para su limpieza.

Las bacterias identificadas en las muestras pueden provenir de contaminación fecal. A pesar de que muchos de los géneros bacterianos identificados no son patógenos para -

el hombre puesto que forman parte de su flora intestinal, pueden causar enfermedades infecciosas, diarreas y disentería como lo es el caso de Shigella sonnei, que juega un papel muy importante en las enfermedades diarreicas en -- México, ya que ocupa el primer lugar, siguiendo en orden de frecuencia la salmonelosis y la amibiasis (11).

Por todo lo mencionado con anterioridad se concluye que -- la principal fuente de contaminación de los alimentos es el fecalismo, que se disemina a través de los manipuladores, debido a la falta de higiene y educación. Por lo -- tanto se considera de gran importancia, el hecho de ins-- truir a la población en las medidas higiénicas necesarias para evitar la propagación de microorganismos entéricos, entre las cuales se pueden considerar:

- 1.- Campañas de limpieza, para mantener salubres los establecimientos y lugares que habitan.
- 2.- Lavado de manos antes de manipular los alimentos y -- después de ir al baño.
- 3.- Eliminar adecuadamente las excretas humanas, mante-- niéndolas fuera del contacto de insecto y roedores.
- 4.- Utilizar agua potable para el lavado y aseo de ingre-- dientes y utensilios.
- 5.- Mantener los productos que lo necesiten a temperatu--

ras de refrigeración evitando así el desarrollo de --
microorganismos.

- 6.- Informar de los principios básicos de higiene sobre -
preparación y manipulación de alimentos a las perso--
nas que se encuentran en contacto con ellos. inclu--
yendo cualquier fase de su producción, transporte, --
preparación o venta (6,2).

Se recomienda ampliar este estudio analizando un mayor nú-
mero de muestras, para poder determinar al producto exento
o no de contaminación.

RESUMEN

Se determinó la frecuencia de Salmonella sp. en tortas y emparedados de jamón.

Se utilizaron caldo de enriquecimiento y medios selectivos para su aislamiento, además de pruebas bioquímicas y serológicas para su identificación.

De 100 muestras examinadas ninguna resultó positiva en el aislamiento de Salmonella.

Considerando los resultados hay una baja contaminación --

por Salmonella no así la contaminación por otras enterobac
terias.

BIBLIOGRAFIA

1. Becerril, P., D. Bessudo y A. González C. 1979. Búsqueda de portadores de Salmonella en diferentes grupos de población de la ciudad de México, Rev. Lat-amer. Microbiol. 21: 115-119.
2. Benavides, A. y otros. 1980. Aislamiento e Identificación de Salmonella de productos cárnicos. Reporte de Evaluación final. UDEM.
3. Burrows, W. 1974. Tratado de Microbiología. 20a. ed., Nueva Editorial Interamericana, México.

4. Foote, S. C. and E. W. Hook. 1979. In: Mendell, G. L., R. G. Douglas and J. E. Bennett (eds.). Principles and Practice of Infectious Diseases. Tomo II. Wiley Medical Publications, New York. pp. 1730-1747.
5. Frazier, W. C. 1972. Microbiología de los Alimentos. 2a. ed. Editorial Acribia, España.
6. González, B. A. y R. L. Tinajero. 1983. Aislamiento e identificación de Salmonella de productos cárnicos. - Reporte de evaluación final. UDEM.
7. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de -- Ciencias Biológicas. 1983. Manual de prácticas de Microbiología Sanitaria, México.
8. Lawrie, R. A. 1979. Ciencia de la Carne. 2a. ed. Editorial Acribia, España.
9. McFaddin, J. F. 1980. Biochemical test for identification of mediacal bacterial. 2a. ed. Williams and Wil-- kins, Londres.
10. Morris, G. K. et al. 1980. Salmonella in foods and feeds. Review of isolation methods and recommended procedures.

U.S. Department of Health education, and welfare. Public health service center for disease control, USA.

11. Navarro Díaz de León, G. et al. 1979. Control de enfermedades transmisibles. Publicación #1. 3a. ed. SSA, - México.
12. Nickerson, T. J. 1978. Microbiología de los Alimentos y sus procesos de elaboración. Editorial Acribia, España.
13. SEP. 1984. Elaboración de Productos Cárnicos. Editorial Trillas, México.
14. Werner de García, B., J. Méndez et al. 1971. Microbiología de carne y sus derivados. V. Estudio microbiológico de jamones cocidos. Rev. Lat-amer. Microbiol. 13:249-254.

900873