

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



DETECCION DE CONTAMINANTES BACTERIANOS EN
CARNE FRESCA DE GANADO BOVINO, SACRIFICADO
EN EL RASTRO MUNICIPAL DE GUADALAJARA, JAL.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A:
JUAN CARLOS SERRATOS AREVALO
GUADALAJARA, JAL. 1980

INDICE.

CONTENIDO	PAGINA.
DEDICATORIAS	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	14
RESULTADOS	23
DISCUSION.	26
CONCLUSIONES	31
SUGERENCIAS	33
SUMARIO	35
BIBLIOGRAFIA	36

DEDICATORIAS.

A mis Asesores :

M.V.Z. Antonio Orozco.
Q.F.B. Guadalupe Rodríguez.

Por su generosa ayuda.

A mi hermana Luz por la trans-
cripción, y al Arq. Sergio Díez
por las tablas. Gracias.

Sinceramente :

A mis padres Ignacio y Carmen
Por su inquebrantable apoyo.

A Mis Hermanos :

Javier, Héctor, Raúl, José,
Luz, Rosa,

Afectuosamente.

A mi Novia Graciela:

Con Cariño.

Al Laboratorio Regional de la
S.S.A., y a quienes trabajan
en él.

A todas y cada una de las
personas que directa o indirecta-
mente contribuyeron a que
realizara el presente trabajo.

Muy agradecido.

" El Hombre se cree siempre ser más de lo
que es, y se estima en menos de lo que
vale".

GOETHE.

INTRODUCCION.

Desde los albores de la historia, el hombre ha tenido que enfrentarse en su lucha por la existencia, contra toda clase de animales y, para saciar su apetito, solía devorar a la víctima vencida.

Es muy posible, como sostenía Hipócrates, que en los tiempos primitivos los hombres experimentaron a menudo terribles sufrimientos a causa del régimen indigesto y semejante al de los animales a que estaban sometidos, ya que comían los alimentos crudos; "sufrían como sufrían los hombres de hoy si continuasen empleando la misma dieta, sujetos a violentos dolores, a graves enfermedades y a una muerte prematura".

Para sustentarse y robustecerse el hombre desarrolló la agricultura y la ganadería, y aprendió gradualmente a cocinar la carne de los herbívoros domésticos.

La civilización urbana de nuestra época se caracteriza por una intrincada red de operaciones destinadas a producir, sacrificar, carnizar, distribuir, almacenar y preparar para el consumo la carne y las vísceras de ciertos mamíferos y volátiles domésticos, sobre todo la vaca,

el cerdo, el cordero y el pollo; en muchos países en otras especies, incluso salvajes.

Durante toda la historia de la humanidad, la carne ha sido un producto a la vez muy deseado y algo temido.

La lenta evolución de los métodos de sacrificio y de los reglamentos de inspección demuestra que el hombre advirtió muy pronto algunos de los peligros inherentes al consumo de carne de aspecto u olor anormales. Todavía hoy; se ignora más de lo debido que esos criterios no ofrecen garantías suficientes a la vista de los conocimientos actuales; la higiene de la carne tiene por objeto esencialmente impedir toda alteración y prevenir las infecciones transmitidas por la carne, reduciendo al mínimo las posibilidades de que los microorganismos y en particular los patógenos contaminen directamente la carne y proliferen en ella. Así mismo la Epidemiología de las enfermedades transmitidas por la carne trata principalmente de la naturaleza, de las procedencias y de los modos de transmisión y desarrollo de estos organismos, así como de las condiciones que se oponen a favorecer su supervivencia, consideradas en relación con todas las fases por las que atraviesa la carne, desde el animal vivo hasta la mesa del consumidor. (10)

Es por eso que es muy importante estudiar las condiciones sanitarias de los establecimientos en donde se manejan alimentos; los últimos años la Microbiología de los alimentos han tenido notables avances de perfeccionadas técnicas por medio de las cuales es probable identificar una enorme cantidad de microorganismos.

Los alimentos pueden constituir el vehículo de transmisión de dos grupos, principalmente de organismos patógenos para el hombre:

1o.- Organismos productores de enfermedades infecciosas en los animales que son transmisibles al hombre (zoonosis) bacterianas, víricas, por hongos, por helmintos y por protozoos. Estos organismos se encuentran ya en los alimentos en el momento en que éstos son obtenidos (contaminación endógena).

2o.- Organismos productores de intoxicaciones y tox infecciones alimentarias humanas, que no existían. Por lo general inicialmente en los alimentos, pero que sumaron posteriormente a ellas (contaminación exógena) (30).

Las tox infecciones cárnicas, también llamadas envenenamientos alimenticios, son originados con mucha frecuen

cia por toxinas de origen microbiano, pero también son provocadas por el desarrollo de los propios gérmenes (11).

En el presente trabajo se detectó solo la contaminación bacteriana. Todas las bacterias de los alimentos se incluyen en la clase Esquizomicetos y la mayoría de ellas en los órdenes Pseudomonadales y Eubacteriales. La mayoría de las bacterias de importancia en los alimentos pertenecen a la siguiente familia: Pseudomonadaceas, Espiriláceas, -- Acromobacteriaceas, Enterobacteriaceas, Micrococáceas, Previbacteridáceas, Lactobaciláceas, Propionibacteridáceas, Corinebacteridáceas y Baciláceas. Otra familia, las Brucelláceas, tiene algunas bacterias patógenas para el hombre que puede contaminar a los alimentos. (12).

De las tox infecciones producidas por la carne, las más importantes son: Las Salmonelas, que se caracterizan -- porque producen gastroenteritis aguda en el hombre y son -- debidas al consumo de carnes frescas poco cocidas. Entre -- las Salmonelas más peligrosas y que se mencionan con mayor -- frecuencia como causa de las intoxicaciones figuran: Salmonella Typhimurium, S. Dublin, S. Paratyphi S. Cholera Suis, S. Newport, S. Enteritidis, S. Typhi, Etc.

Por lo que se refiere a los animales considerados -- como vectores de las Salmonelas, las estadísticas dicen que

la carne de ganado vacuno ha producido casi el 45% de las intoxicaciones. Los colis normales y las llamadas variedades intermedias pueden dar lugar a verdaderas intoxicaciones; al igual que en las Salmonelosis; en las Colibacilosis las contaminaciones exógenas son tan importantes como las endógenas. La suciedad, las moscas, los detritos fecales, pueden contaminar las carnes. Los gérmenes del género *Proteus* entre los cuales destacan; *P. Vulgaris* *P. Mirabilis* y *P. Morganii*, no tienen tanta importancia como las Salmonelas; ni tampoco la tienen las *Seudomonas*, *Citrobacter*, *Bacillus*, *Streptococo*, Etc., no así los *Clostridium* y el *Estafilococo*. [11].

El Rastro Municipal de Guadalajara es un importante generador de riqueza económica; es el principal abastecedor de carne en la Ciudad de Guadalajara, por lo que es significativa la cantidad de personas que consumen carne, que procede de allí y reviste un carácter especial en lo que concierne a los aspectos legales y de salud pública, una adecuada inspección sanitaria, exenta de toda adulteración.

Es muy grave en nuestro país, los padecimientos -- por consumo de alimento, entre ellos la carne, causando -- trastornos gastrointestinales que incluso acarrea una --

morbilidad y una mortalidad muy marcada (ver las tablas 1 y 2).

El ganado que se sacrifica en el Rastro Municipal -- de Guadalajara proviene de todo el Estado de Jalisco y de casi toda la República Mexicana, se sacrifican en promedio 320 reses diariamente.

El estado de Jalisco, un estado ganadero con una importante cantidad de ganado, teniendo una producción de cabezas para el sacrificio, como del volumen de la producción (en toneladas) (tablas 3 y 4) mucho de ese ganado va a parar al Rastro Municipal de Guadalajara, consumiéndose importantemente para el Estado de Jalisco y la Ciudad de Guadalajara (tablas 5 y 6), dada la importancia que tiene la alimentación y en especial el consumo de carne con sus repercusiones en distintas órdenes: económicas, sociales, higiénicas, políticas, etc. (1, 2, 3, 23 y 24). La presente tesis es un intento de detectar qué cantidad de reses están contaminadas por enterobacterias y de tipo de éstas, que se procesan en el Rastro Municipal de Guadalajara.

Se consideró:

a) La procedencia de algunas reses que van a parar al Rastro Municipal de Guadalajara. (Nada más se considera-

TABLA 1

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
1977

Número	Enfermedad	Núm. de casos	Tasa por 100 000 habitantes.
	Fuente: Revista Salud Pública de México. Dic. 1978		
1	Infecciones respiratorias agudas (otras)	803 984 (1)	1244.7
2	Enteritis y enfermedades diarreicas	569 519 (1)	881.7
3	Influenza	137 743 (1)	213.2
4	Amibiasis	128 089 (1)	198.3
5	Parasitosis intestinales no especificadas	114 228 (1)	176.8
6	Sarna	75 839	117.4
7	Otras helmintiasis intestinales	66 569 (1)	103.1
8	Micosis	43 444 (1)	67.3
9	Sarampion	24 035 (1)	37.2
10	Neumonías	23 544 (1)	36.4

Fuente: RSPM (1) Núm. de casos: F. Informe semanal de enfermedades transmisibles.

TABLA 2

DEFUNCIONES POR GRUPOS DE EDAD SEGUN LISTA DE 150 CAUSAS
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
-1975-

CAUSA	Total	Grupos de edad							
		1	1 4	5 14	15 24	25 44	45 64	65 y +	
COLERA									
FIEBRE TIFOIDEA PARATIFOIDEA Y OTRAS SALMONELOSIS	2782	680	466	302	217	338	287	462	30
DISENTERIA BACILAR Y AMIBIASIS	2408	563	353	105	76	275	407	617	12
ENTERITIS Y OTRAS ENFERMEDADES DIARRE- ICAS	51061	2376	10 499	2083	718	1604	2191	5136	454
TUBERCULOSIS TODAS FORMAS	8516	214	392	326	805	2345	2199	2100	135
PESTE									
CARBUNCO									
BRUCELOSIS	37	1	1	2	6	11	4	11	1
LEPRA	43	2	1			6	12	22	
DIFTERIA	86	36	15	17		9	11	7	1
TOS FERINA	1 638	721	660	110	15	43	30	43	16
ANGINA ESTREPTOCOCICA Y ESCARLATINA	23	4	11	3	1	1	2	1	
ERISPELA	107	14	19	14	3	1	13	28	
INFECCIONES MENINGOCO- CICAS	22	6	6	4	2	1	2	1	
TETANOS	1 488	770	48	108	70	202	180	115	15
OTRAS ENFERMEDADES BACTERIANAS	5388	3102	481	187	240	436	422	465	55
POLIOMELITIS	230	63	89	44	14	6	7		3
VIRUELA									
SARAMPION	334	92	174	50	4	8	3	1	2
FIEBRE AMARILLA									
ENCEFALITIS VIRICAS	144	31	46	26	23	10	5	3	
HEPATITIS INFECCIOSA	496	69	95	22	43	65	90	86	4
OTRAS VIROSIS	265	96	60	29	18	23	19	17	3
TIFUS Y OTRAS RIKETT- SIOSIS	17	3	2		2	3	3	4	

Fuente: Compendio de Estadísticas Vitales de México 1975
Subsecretaría de Planeación y S.S.A.

TABLA 3

PRODUCCION DE CABEZAS PARA EL SACRIFICIO

Años	Bovinos	Porcino	Caprino	Ovino	Aves
1968	354091	1041420	52 901	8676	3 024166
1969	370650	1055350	52 301	8 989	3 525549
1970	387963	1130987	51 699	9313	4 120032
1971	425654	1179707	50 821	9664	4 815 999
1972	454886	1 230427	49 802	10773	50 40548

Fuente : Jalisco Estrategia de Desarrollo Estadísticas Básicas

1895 1972 Gobierno del Estado Dpto. de Economía 1974

TABLA 4**VOLUMEN DE LA PRODUCCION GANADERA**
Carne en pie (t) Toneladas

Años	Bovino	Porcino	Caprino	Ovino	Lana sucia
1968	108 770	103 684	1 567	298	86
1969	114 082	108 947	1 556	311	90
1970	1199 648	114 456	1546	324	94
1971	134119	119 763	1503	333	97
1972	143159	125 133	1489	348	1 01

Fuente: Jalisco Estrategia de Desarrollo Estadísticas Básicas 1895 1972
Gobierno del Estado Dpto. de Economía 1974

TABLA 5

HABITANTES QUE CONSUMIERON EN SUS VIVIENDAS CARNE EN EL ESTADO DE JALISCO

Días	Número	%				%
Total	3 296 586	10.0	Habitual			
Cero	678 391	20.6	5 607	1 705 794		51.7
1	679 331	17.6				
2	547 226	16.6	Regular			
3	976 216	14.4	304	685 844		20.8
4	209 628	6.4				
5	102 169	3.1	Esporádico			
6	96 633	2.9	102	112 655		34.2
7	606 992	18.4				

Fuente: Elaborada por la Consultoría de Planeación en Asuntos Económicos y sociales del Banco de Comercio con datos del IX Censo General de población 1970 SIC (DGE) Mex. 1971

TABLA 6

HABITANTES QUE CONSUMIERON EN SUS VIVIENDAS CARNE
EN GUADALAJARA

	Días 0	1	2	3	4	5	6	7
Viviendas	18 401	15 433	23 851	28 604	14 624	8 192	9 067	58 018
Carne	120 702	117 465	172 117	203 536	101 539	56 011	59 687	368 334

Viviendas	total 176 190
Ocupantes	total 1 119 391

Fuente: IX CENSO GENERAL DE POBLACION 1970 ESTADO DE JAL.

ron las que iban al sacrificio).

b) Se recolectaron muestras de cinco reses al azar, -
semanalmente hasta completar 120 muestras.

c) Se hicieron algunas observaciones del Estado Sani-
tario del Rastro.

d) No se inspeccionaron los animales ante-mortem.

e) Se tomó en cuenta nada más la carne fresca de bo-
vino recién sacrificado.

f) En el laboratorio se buscaron dadas las limita- -
ciones, solamente las Enterobacterias. Se hizo la cuenta -
Standard y Coliformes, aparte también se buscó el Stafiloco
co Aureus por su Patogenicidad.

g) Metodologicamente se hicieron observaciones del -
Rastro Municipal y la toma de las muestras (carne) en el la-
boratorio se siguió el método de enriquecimiento para en- -
contrar Salmonella y otras Enterobacterias.

MATERIAL Y METODOS:

Para las observaciones y la recolección de las mues-
tras de carne fresca de bovino y su procesamiento se utili-
zó:

a) Hojas de registro

b) Autoclave con termómetro o manómetro.

- c) Baño María con termostato y termómetro.
- d) Licuadora de una o dos velocidades controladas - por un reóstato con vasos metálicos estériles.
- e) Balanza de una capacidad no mayor a 2,500 gr. y de una sensibilidad de 0.1 gr.
- f) Utensilios estériles para la preparación de las muestras, cuchillos, tenedores, espátulas, charolas.
- g) Pipetas bacteriológicas estériles de 10 ml., 1 ml. y 0.5 ml.
- h) Frascos de vidrio con tapón de rosca conteniendo 4 ml. de Sol. buffer diluyente.
- i) Contador de colonias Quebec.
- j) Medios de cultivo para cuenta Standard y coliformes, selectivos para Salmonella y Staphylococcus Aureus y diferenciales de Enterobacterias.
- k) Bolsas de plástico (no estériles).
- l) Cuchillo de carnicero (no estéril)
- m) Gancho para sujetar la carne.
- n) Material de uso normal en el Laboratorio.

PROCEDIMIENTO.

Siguiendo una técnica con algunos pasos en común, - pero utilizando métodos diferentes y distintas búsquedas - con resultados en común; el trabajo de tesis se divide en:

A) GUILLERMO FAJARDO ALMARAZ se encargó exclusivamente de encontrar contaminantes del género *Salmonella*, dada la importancia que tiene en Salud Pública por su patogenicidad, siguiendo el Método de enriquecimiento selectivo para *Salmonella*.

B) JUAN CARLOS SERRATOS AREVALO se avocó solamente al estudio de otras bacterias excluyendo a la *Salmonella*.

Considerando la gran variedad de bacterias importantes en la Microbiología de los alimentos, siendo necesario su estudio para lo cual se partió del Método de Voguel Johnson para encontrar *Estafilococos Aureus* por su patogenicidad. Aparte el método de enriquecimiento no selectivo para detectar otras bacterias sin incluir a la *Salmonella*.

Métodos aprobados por la O.M.S. (18, 21, 27 y 28).

Ambos tesisistas se encargaron de estudiar los mecanismos; de la entrada y salida de las reses al rastro, la recolección de las muestras de carne, recabando los datos en las hojas de registro sobre la procedencia, la edad, el sexo, la raza, el marcaje, etc.

La cantidad de carne fresca fueron 120, siendo 5 semanales, para lo cual se acerca la canal del bovino recién-

sacrificado con el gancho sujetador de la carne; se fija - cortándole 200 grs. aproximadamente del músculo de la re -- gión pectoral superficial en la línea media, para colocar -- se después en bolsas de plástico numeradas para transpor -- tarse al laboratorio.

El procedimiento de las muestras de carne se reali -- zó en el Laboratorio Regional de la S.S.A.

Primeramente se pesan 10 a 11 grs. de la muestra ob -- tenida de diferentes zonas, auxiliándose del cuchillo y -- del tenedor, frente a un mechero Bunzen.

Se transfiere a un vaso de licuadora estéril y se -- agregan 90 ml. de solución diluyente (Solución Buffer, Cal -- do Selenito, Caldo Kauffman). Se licua durante uno o dos -- minutos hasta obtener una solución completa y homogénea.

La anterior constituye la primera dilución de la -- muestra. Ya licuada la muestra se transfiere para cada -- una de las diluciones (1:10; 1:100; 1:1000 para cuenta -- standard y 1:10; 1:100 para coliformes) en la caja de pe -- tri con una pipeta estéril 1 ml. agregando después Play -- Counter y Rojo Violeta; el primero para cuenta Standard -- y el segundo para coliformes.

Las colonias para cuenta Standard se observan de un color blanco y para coliformes de un color fofo, variando de una débil a una intensa. Para determinar la presencia de *Staphilococos Aureus* coagulasa positiva se utilizó el método de Voguel Johnson. De los tubos de ensaye con tripticasa soya agar con Cl Na también se puede con B.H.I. -- (caldo cerebro-corazón), teniendo las diluciones de 1:100; 1:1000; 1:10000 se cultivó con un asa bacteriológica en -- una caja de petri dividida para cada dilución y se incubaba la placa invertida a 35-37 grados Centígrados durante 24 horas. Se aíslan de la dilución mayor, aquellas colonias que aparezcan negras y brillantes con o sin ligero borde blanco y rodeadas por una zona clara en el fondo del medio opaco, pasándolas con un asa bacteriológica a tubos de ensayo con tripticasa soya agar sin Cl Na incubándose durante 24 horas. Se seleccionan los tubos más turbios y se toman 0.5 c.c. de plasma humano o animal, incubándose durante 12 Hrs. Es positiva si se forma un coágulo en el tubo de ensaye. En la observación de los cultivos para identificar las colonias sospechosas de *Salmonella* y otros microorganismos.

a) Agar Sulfito de bismuto, típicamente negras, con o sin brillo metálico, rodeados de un halo café, en ocasiones aparecen de color café.

b) Agar S.S.: Incoloras o ligeramente rosa, traslúcida, ocasionalmente opacas, algunas cepas dan colonias -- con centro negro.

c) Agar MacConkey: colonias traslúcidas e incoloras, a veces con centro obscuro.

d) Agar Verde Brillante: traslúcidas u opacas, rosada, rosadas de medio enrojecido excepto en la proximidad -- a las colonias de coliformes, en cuyo caso aparecen verdosas.

Utilizando los mismos medios: MacConkey, Verde Brillante, S.S. y Sulfito de bismuto; se localizaron ciertos microorganismos de acuerdo al tipo del crecimiento de las colonias de dichos medios o de acuerdo al olor de las mismas.

En algunos casos se identificaron bioquímicamente -- utilizando principalmente T.S.I. y la lisina, Sim, Citrato y la Urea.

En el caso de *Proteus* el tubo con Lisina presentaba rojo en la superficie y fondo amarillo; el T.S.I. con -- desprendimiento de ácido sulfhídrico y cambia a un rojo -- negruzco.

Las *Seudomonas* presentan en la superficie del tubo de ensaye pigmentos plomos.

Para diferenciar los *Proteus*; el *Vulgaris* de *Mirabilis*; se utiliza el Reactivo de Herlich, formándose un anillo amarillo en el fondo del tubo con urea, señal de -- que es *Vulgaris*; si no se forma es *Mirabilis*. (Tablas 7 y 8).

TABLA 7 . . .

DIFERENCIACION DE GENEROS DE LA FAMILIA
ENTEROBACTERIACEAE POR PRUEBAS BIOQUIMICAS

Salmonella	a	Citrobacter	g	Pseudomona	m
Shigella	b	Arizona	h		
Vulgaris	c	Escherichia	i		
Mirabilis	d	Aerobacter	j		
Morganii	e	Klebsiella	k		
Rettgeri	f	Providencia	l		

PROTEUS

- a - b | c - d - e - f | g - h - i - j - k - l - m -

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
Glucosa gas	+	-	+	+	+	"d"	+	+	+	+	+	+	-
Lactosa	-	-	-	-	-	-	+x	+x	+x	+	+	-	-
Sacarosa	-	-	+	(+)	d	"d"	"d"	-	"d"	+	+	"d"	-
Manitol	+	"d"	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
Dulcitol	+	"d"	+	-	-	-	"d"	-	"d"	-	"d"	-	-
Salicin	-	-	"d"	"d"	-	"d"	"d"	-	"d"	+	+	-	-
Adonitol	-	-	-	-	-	+	-	-	-	"d"	+	+	
Inositol	"d"	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	
Rojo de Metilo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	
Voges - Proskaver	-		-	"d"	-	-	-	-	-	+	+	-	
Citrato de Simmons	+	-	"d"	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Gelatina (22°C)	-	-	+	-	-	-	-	(+)	-	+	-	-	

X. reacción tardía (+) reacción positiva tardía "d" reacción dudosa

Fuente: Técnicas para el muestreo y análisis microbiológico de los alimentos S.S.A. 1976 .

TABLA 8

"INTERPRETACIÓN DE LAS REACCIONES EN TSI UREA Y SIM"

GENERO	UREA	T S I				S I M	
		Fondo	SuP	H2S	INDOL	Motilidad	H2S
Salmonella s.p.p.		AG	NC	+	-	+	+
Shigella s.p.p.	-	A	NC	-	V	-	-
P. vulgaris	+	AG	A	+	+	+	+
r. mirabilis	+	AG	NCA	+	-	+	+
o. morgani	+	AAG	NC	-	+	+	-
t. rettgeri	+	AAG	NC	-	+	V	-
Escherichia coli	-	AG	A	-	+	+	-
E. intermedium	-	AG	A	-	V	V	-
Aerobacter aerogenes.	-	AG	A	-	V	-	-
Aerobacter cloacae.	-	AG	A	-	-	+	-
Klebsiella s.p.p.	V	A AG	ANC	-	V	-	-
Citrobacter	-	AG	A	+	-	+	+
Providencia.	-	AG	NC	-	+	+	-
Arizona	-	AG	A	+	-	+	+
Pseudomonas s.p.p.	-	NC	NC	-	-	+	-
Alcaligenes s.p.p.	-	NC	NC	-	-	+	-

Fuente: Técnicas para el muestreo y análisis microbiológico de los alimentos, S S A 1976

AG - ácido y gas

A - ácido

NC - no cambia

V - variable

RESULTADOS:

De las anotaciones en las hojas de registro pensamos que nos pudieran servir para relacionarlas de los animales que ingresan al rastro, a los animales sacrificados; aparte las anotaciones de las constantes fisiológicas nos marcarán la pauta para utilizar criterios en los resultados por contaminación. En realidad los datos de edad, sexo, marcaje, propietarios, certificados de salud, no fue posible correlacionarlos con los hallazgos del laboratorio, ni fue posible tomar las constantes fisiológicas porque se perdía la relación animal en el corral listo para el sacrificio de quien era, y el animal en el corral listo para el sacrificio de quien era, y el animal ya sacrificado que incluso podía pasar a otro dueño, es decir, como observación el mecanismo es más o menos así: llega el ganado al rastro con sus papeles en donde se consta su procedencia, los propietarios, edad, sexo, peso, el certificado de salud y a quien va dirigido, o sea siempre se recibe en los corrales de los comisionistas. Parte de este ganado va al sacrificio y parte es comprado como ganado para engorda y reproducción. El ganado que va al sacrificio se le dieta previamente 24 Hrs. y después pasa a la sala de matanza ya comprado por los abastecedores que finalmente lo venden a las emparadoras y a los carniceros o simplemente a cualquier persona siempre y cuando la compre por piezas, le es vendida la car

ne del animal sacrificado; aparte de que era sumamente difícil localizar al propietario o al comisionista que muchas -- veces era también abastecedor, y de los datos de los animales para el sacrificio no se sacrificaban el mismo día, dándose casos de animales que tenían en los corrales para el sacrificio hasta varios meses.

De las hojas de registro, si se pudo precisar la procedencia de parte del ganado exclusivamente para su sacrificio, y al considerar la gran cantidad del ganado que procede de distintas partes de la República, se establece la importancia que tiene el Rastro Municipal de Guadalajara, uno de los más importantes del país.

Se trabajó con un universo en donde la cantidad de muestras (120) resalta la cantidad de coliformes, puesto que de las 120 muestras se encontró en 100 de ellas; con un porcentaje de 83.3%, es decir, de cada 320 reses que se sacrifican en el rastro, 83 tienen coliformes.

De las otras bacterias importantes por su patogenicidad como es *Escherichia Coli* encontrándose 7 veces en 120 -- muestras con un porcentaje de 5.8%. En el caso de las *Salmonellas* el compañero de tesis, Guillermo Fajardo Almaraz encontró 4 *Salmonellas*, teniendo un porcentaje de 3.3% y en el propio; también se encontraron *Staphilococo Aureus* 3 veces --

con el 2.5%. *Proteus* 29 veces con el 24.1%.

Estadísticamente considerando la cantidad de muestras (120) no fue conveniente analizarlas por su medio aritmética, su varianza, etc. El error Standard no es significativo estadísticamente y fue de 2.7%.

De los resultados del laboratorio no se correlacionaron las dos vías para encontrar Enterobacterias, es decir, la vía tetratioato y selenito es importante para determinar estadísticamente en cuál vía se concentraba mayor cantidad de microorganismos.

A pesar de que en el aspecto normativo se habló en lo referente a carne fresca cruda, como la parte comestible, sana y limpia de los músculos de los bovinos, porcinos, ovinos, caprinos y de otros animales aptos para el consumo humano que ha pasado por la inspección sanitaria, y que no ha sufrido ninguna modificación esencial en sus características organolépticas y establece como norma microbiológica a los mesofílicos aerobios (coliformes) máximo 200,000 Col. por cm.² o 2'000,000 Col./g (29 y 30) rebasando en la mayoría de las muestras dicha cantidad; en cuanto a las bacterias encontradas se agruparon en grupos de veinte hasta completas 120 muestras. Tablas (9 y 10).

DISCUSION:

No se logró un modelo en donde se registraría la entrada y salida de las reses al Rastro Municipal de Guadala jara; faltó cooperación por parte de los comisionistas, -- abastecedores y parte del personal administrativo y manual. Lo único que se determinó fue la entrada de algunas reses-

TABLA 9

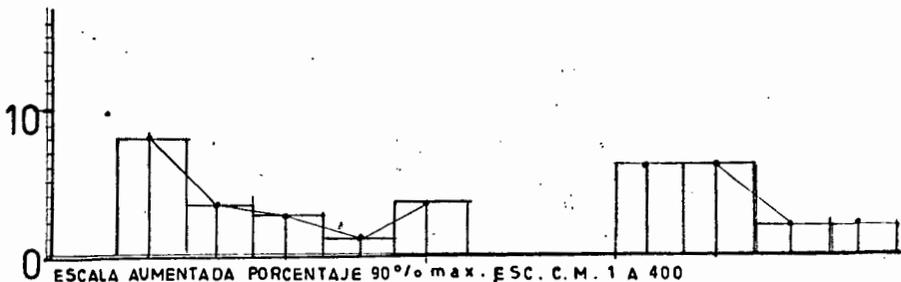
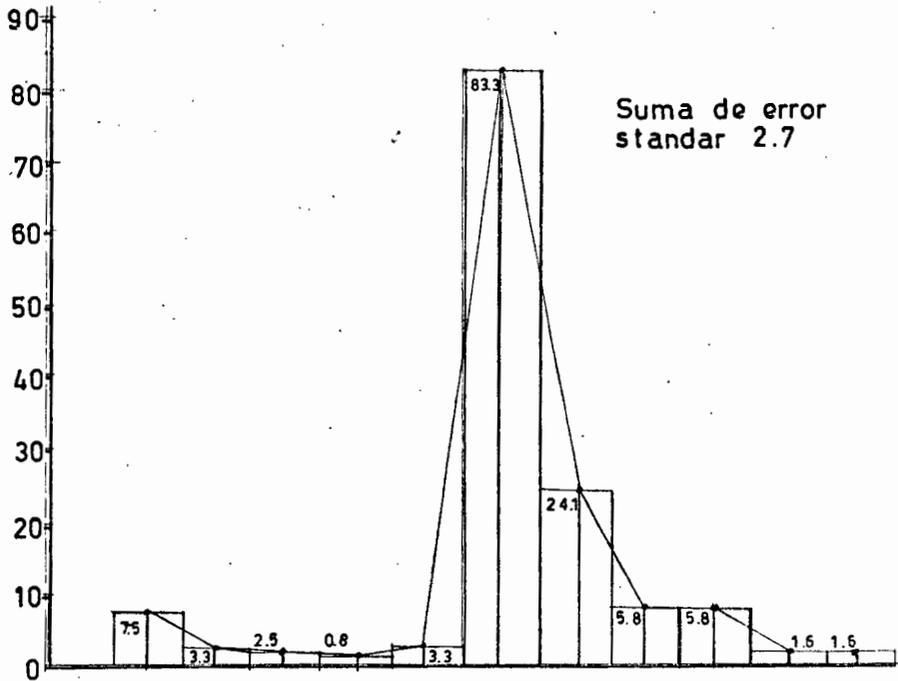
PORCENTAJE DEL ESTUDIO BACTEREOLÓGICO
DE 120 MUESTRAS DE CARNE DE BOVINO
Y RELACION CENTECIMAL, 1979.

GRUPOS DE 20 M.		May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	120	E. ST.
PSEUDOMOMONA	7.5		1		2	5	1	9	.25
SALMONELLA	3.3				2	2		4	.16
STAFILOCOCO	2.5	1	1				1	3	.14
EDWARDSIELLA	0.8			1				1	.08
ARIZONA	3.3			4				4	.16
COLIFORMES	83.3	-	-	-	-	-	-	100	.83
PROTEUS	24.1	1	3	10	4	3	11	29	.44
ESCHERICHIA	5.8		1	1	2	1	4	9	.21
CITROBACTER	5.8		1	1	1	3	1	7	.21
ENTEROBACTER	1.6			1	1			2	.11
BACILUS	1.6					2		2	.11
	%			Total de Bacterias			70		S=2.7

FUENTE: Cálculo directo

TABLA 10

REPRESENTACION POR BARRAS DE LOS RESULTADOS BACTERIOLOGICOS DE LAS 120 MUESTRAS DE CARNE FRESCA DE BOVINOS SACRIFICADOS EN EL RASTRO MUNICIPAL DE GUADALAJARA



Fuente: Calculo directo

que iban al sacrificio, por lo que los datos en las hojas de registro no fueron suficientes y carecía de valor tomarlas constantes fisiológicas de los animales para el sacrificio.

De los resultados del Laboratorio, el porcentaje de 3.3 y 2.5 es pequeña de microorganismos patógenos, como *Salmonella* y *Stafilococo Aureus*, en comparación con estudios hechos en el país y en el extranjero. (15,16,17,19 y 25). Por ejemplo, en la ciudad de México durante los años de 1973-1975 en el Laboratorio Nacional de la S.S.A. se analizaron 902 muestras de carnes crudas, obteniendo un porcentaje de 18.6% en la presencia de *Salmonellas* (25).

Es posible que haya existido algún error en el método que se aplica en la S.S.A., de tal manera que se hayan escapado algunas bacterias patógenas que normalmente su porcentaje sería mayor en carnes crudas.

También es probable que existiera una inhibición competitiva bacteriana y no se hayan manifestado algunas bacterias patógenas. Aunque también es cierto que existen algunos estudios en donde la cantidad de *Salmonellas* no son tan considerables.

Por ejemplo, en el Rastro de Ferrerías de la ciudad-

de México se aisló *Salmonella* 2 veces (3.2%) de las muestras de las carnicerías y 7 veces (10.1%) de las muestras de los carros repartidores; esto en carne fresca de bovinos (13).

La complejidad del proceso de aislamiento e identificación de *Salmonellas* se debe, principalmente, al hecho de que estos gérmenes se diseminan fundamentalmente con las heces bien de modo directo o indirecto. Por esta razón, las *Salmonellas* están, por lo general, presentes en los alimentos junto a otros microorganismos, en particular con miembros de las *Enterobacterias*, tales como *Escherichia*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Haffnia*, *Providencia* y otros. Estos géneros, excepto el *Proteus* formando grupos denominados frecuentemente "coliformes" y "paracolum"; tienen muchas características en común con las *Salmonellas*, inhibiendo el desarrollo de las mismas (30).

CONCLUSIONES :

La carne de los músculos del cuello pudieran estar afectados, sólo en el caso de afecciones septicémicas, pero hay que tener presente las distintas manipulaciones -- que sufre desde que llega a la sala de matanza, hasta que sale a las carnicerías, obradores y empacadoras.

Está comprobado que la contaminación más importante de la carne es de origen externo durante el sacrificio, manipulación y tratamiento que después sufre. Durante la matanza, desuello y despiezado de los animales. Las principales fuentes de microorganismos las constituyen las partes externas del animal (piel, pezuñas y pelos) y el tubo digestivo cuando se deguella un bovino. Las bacterias presentes en el cuchillo pasan rápidamente a la carne de diferentes regiones de la canal, a donde llegan con la corriente linfática y sanguínea. Los cuchillos, paños, aire, manos y ropa de las personas que los matan pueden servir como fuentes contaminantes inmediatas. Durante la manipulación posterior de la carne, su contaminación puede deberse a cajones, cajas de cartón, carnes contaminadas y personal que la manipula, el almacenaje y transporte debe realizarse a temperaturas de refrigeración (12).

No se muestrearon los camiones que reparten la carne a los obradores y otros expendios. Ahí también es posible encontrar microorganismos. En el laboratorio la detección de contaminantes bacterianos fue incompleta, pues no se detectaron, *Clostridium* y *Enterococos*; no se hizo por falta de material.

Finalmente se puede afirmar que sí existe una contaminación bacteriana en el Rastro Municipal de Guadalajara, y es considerable en la cantidad de muestras con coliformes, pero no es alarmante en otras bacterias patógenas, como *Salmonella* y *Stafilococcus Aureus*, aunque sí es importante.

SUGERENCIAS:

Que se cumplan cabalmente las disposiciones legales contenidas en el Código Sanitario Mexicano, Normas Sanitarias de Alimentos y Proyecto de Normas Microbiológicas y Químicas (5, 6, 7 y 14).

Por principio de cuentas el personal carece de la más elemental educación higiénica y muchas veces se les trata de imponer los reglamentos por la fuerza con el resultado de que nunca los cumplen; mucha gente que trabaja en el Rastro se mantiene sumamente sucia; es posible que la ropa de muchos individuos se reemplace hasta que ya no sirva. La mayoría de ellos trae verdaderas costras de grasa, mugre y sangre adherida a la ropa, sobre todo en las partes que entran en contacto con la carne, las mangas, las espaldas y el frente, algunos a simple inspección clínica su estado de salud es dudoso.

Serla recomendable practicarles exámenes médicos cada 3 meses, incluyendo los análisis bacteriológicos, y darles cursos de educación higiénica, y se acepta que son principalmente dos los aspectos que deben vigilarse en el personal:

- 1.- La limpieza de sus ropas.
- 2.- La conservación de un buen estado de salud.

Todo el personal deberá traer las uñas cortas. No debe faltar agua en abundancia y se les proveerá de jabón, cepillo para las uñas y toallas individuales y secadores de aire caliente (13).

Sabido es en nuestro país, las afecciones gastrointestinales tienen un carácter casi endémico y que se transmiten muchas veces por medio de los alimentos; deberá entonces dársele a éste la atención, tipo de padecimiento en los análisis practicados a las personas que manipulan toda clase de alimentos (13).

Y, finalmente, sería conveniente la instalación de un laboratorio en el Rastro o sino exámenes periódicos de laboratorio que abarcarían :

- 1.- La inspección sanitaria de los utensilios.
- 2.- La inspección bacteriológica de la carne.
- 3.- La inspección médica y bacteriológica del personal.

SUMARIO :

Se hizo un estudio bacteriológico en el Rastro Municipal de Guadalajara; se trabajaron 120 muestras de carne de bovino recién sacrificado.

En lo que respecta a los hallazgos bacteriológicos se encontró una cantidad pequeña de bacterias patógenas como Salmonella, Stafilococos, etc., siendo más significativa la cantidad de coliformes encontrados.

Es muy importante estudiar a las Enterobacterias y otros microorganismos que se pueden encontrar en el alimento y especialmente en la carne, por sus propiedades nutritivas y aceptación que tiene en la población.

BIBLIOGRAFIA :

- 1.- Acha Pedro N. y Szyfres Boris P.P.S. 1977
Zoonosis y Enfermedades Transmisibles al Hombre y a los Animales.
- 2.- Becerril Pola, Bessudo David, González Cortés Abel.
Enero - Febrero 1978 S. P.M. Investigación Epidemiológica de un Brote de Gastroenteritis por Salmonella Enteritidis ser Heidelberg en México 1975.
- 3.- Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, Febrero 1976.
- 4.- IX Censo General de la Población 1970 Estado de Jalisco.
- 5.- Codificación Sanitaria Mexicana - Tomos I y II 1972.
- 6.- Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos 1976.
- 7.- Comité Mixto F.A.O./O.M.S. de expertos en higiene de la carne 1963.
- 8.- Departamento de Economía del Gobierno del Estado de Jalisco 1974, Estrategia de Desarrollo, Estadísticas Básicas 1895 - 1972.
- 9.- Dolman C.E. (higiene de la carne) O.M.S. Varios autores 1957 "Epidemiología de las Enfermedades Transmitidas por la carne".
- 10.- Egaña Sanz Enciclopedia de la carne, España Calpe 1967.
- 11.- Fraclier, W.C. Microbiología de los Alimentos - Editorial Acribia 1972.
- 12.- Gómez Ruiz Arturo, contribución al estudio de la contaminación de la carne de bovino, durante el transporte --

- y almacenamiento en carnicerías, tesis 1968.
- 13.4 Herrera Cázares Leonor, Legislación vigente en materia de Salubridad y Disposiciones conexas químicas, 1927.
 - 14.- Journal of Food Protection, Influence of Cation Source bile Salts and incubation temperature on recovery of -- enterobacteriaceae From Foods Using Mac Conney type -- Agar, June 1979.
 - 15.- Journal of Food Protection, Preenrichment conditions -- for effective recovery of Salmonella in Food and Feed - ingredients. February 1979.
 - 16.- Journal of Food Protection Recovering low levels of - - various Salmonella Serotypes From Deep Frozen Broiler-Carcasses by Direct. Enrichment August 1979.
 - 17.- Kauffman the bacteriology of Enterobacteriaceae the - -- Williams and Wilkins 1a. Ed. 1966.
 - 18.- Meat and meat Products. 1979.
 - 19.- Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana "Normas Sanitarias de -- Alimentos" O.M.S. Diciembre de 1967.
 - 20.- Peluffo Dr. Ciro "Centro Panamericano de Zoonosis, Salmonellas, Método Simplificado de Diagnóstico Serológico 1973.
 - 21.- Ramírez Darlo Bernardino "Estudio Bacteriológico de la Carne de Bovino en el Rastro Municipal de Guadalupe, -- N.Z. Tamaulipas, tesis 1973.
 - 22.- Revista Nexos No. 13 Enero 1979.
 - 23.- Revista guía del consumidor Nos.90,91 Sep.-Oct. 1979.

- 24.- Saldade Castañeda E. Ofelia "Aislamiento de Salmonella en carnes y productos derivados. Tesis 1976.
- 25.- Secretaría de Programación y Presupuesto Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1975-76 Mex. - 1979.
- 26.- Proyecto de normas Microbiológicas y Químicas para el control sanitario de agua, bebidas y alimentos, S.S.A.
- 27.- S.S.A. Técnicas Generales para Análisis Microbiológicos de los Alimentos 1976.
- 28.- S.S.A. Técnicas para el Muestreo y Análisis Microbiológico de los Alimentos, 1976.
- 29.- Subsecretaría de Planeación, S.S.A. "Compendio de Estadísticas Vitales de México" 1975.
- 30.- Thatcher, F.S. and D.S. Clark 1972, "Análisis Microbiológico de los Alimentos" Editorial Acribia, España.