

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Estudio Bacteriológico de las canales de bovino

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

AGUSTIN MANUEL BANEGAS VILCHIS

MEXICO

1968



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Estudio bacteriológico de las canales de bovino

TESIS PROFESIONAL

AGUSTIN MANUEL BANEGAS VILCHIS

MEXICO, D. F.

1968

A MIS QUERIDOS PADRES
SR. FELIPE BANEGAS CARBAJAL.
SRA. VIRGINIA VILVHIS DE BANEGAS.
A QUIENES DEBO TODO.

A MIS HERMANOS

FELIPE

EDUARDO

FEDERICO

ANGELICA

JOSE LUIS Y

A LA MEMORIA DE MI HERMANA
MARIANA. Q. P. D.

A MIS TIOS Y PRIMOS.
SR. GUADALUPE Y SRA. ELISA O. DE VILCHIS
SR. GONZALO Y SRA. CONSUELO P. DE VILCHIS.
SR. RAMON Y SRA. CLARITA V. DE RIVERA.
SR. MARCELINO Y SRA. MA. LUISA P. DE VILCHIS.

A MI SOBRINA

MARIANITA.

A MIS HERMANOS POLITICOS

PATRICIA
SILVIA
FRANCISCO.

A ANGELICA CON TODO

MI AMOR.

CON GRATITUD AL M. V. Z.

MANUEL RAMIREZ VALENZUELA

QUE ME ASESORO ESTE TRABAJO.

A MI JURADO.

M. V. Z. MANUEL RAMIREZ VALENZUELA

M. V. Z. OSCAR OCAÑA GARCIA.

M.V. Z. ANA MARIA FRIAS.

M.V.Z. MARIA INES IZAGUIRRE.

M.V.Z. GUSTAVO FRANCO FRAGOSO.

A TODOS LOS MEDICOS VETERINARIOS, QUE
CON SU ESFUERZO Y DEDICACION HAN DIRI-
GIDO SUS ESTUDIOS A LA SALUD PUBLICA.

A MIS MAESTROS, AMIGOS Y
COMPAÑEROS.

INTRODUCCION

El apropiado consumo de proteína de origen animal, marca una etapa muy importante en la civilización de la humanidad. Esta etapa - va ligada con el florecimiento de grandes culturas de la antigüedad, dentro de éstas tomaba un gran papel la clasificación de los animales comestibles y no comestibles a su vez los animales comestibles fueron clasificados en puros e impuros desde un punto de vista religioso, desarrollándose también la práctica de la inspección post-mortem de los animales sacrificados para el consumo humano a esta práctica se le dió un enfoque puramente religioso, ya que la observación de ciertos órganos y de las canales, tendría una honda influencia en el futuro de imperios, reynos, ciudades o del mismo - hombre, el resultado de esta operación es el nacimiento de lo que hoy llamamos inspección de los productos de origen animal. (18)

La dieta alimenticia que se establece en las grandes cul - turas de América, se refería en el consumo de un elevado índice de proteí - nas de origen vegetal, así como también proteínas animales de especies - nativas pero en menores cantidades.

La introducción de ganado bovino, porcino, ovino, etc. por los conquistadores al continente americano vendría a proporcionar una fuen - te de proteínas animales en nuestra dieta diaria que completaría a la dieta adecuada que tenía la población indígena.

El consumo y la producción de carne en América es muy variable, se encuentran países en el Norte de América como Canadá, Estados Unidos y los países del Río de la Plata, Argentina, Uruguay y Paraguay que producen, estos tres últimos, una parte muy considerable del abastecimiento mundial de la carne de bovino y donde las cifras de consumo de carne son muy elevadas.

En México, el consumo de carne va aumentando año con año, en 1933 Figueroa hace notar que el consumo de carne anualmente per capita en el D. F. era de 34 Kgs. (7) La demanda de este producto va en relación directa con el crecimiento demográfico del D.F. por lo que hoy en día el promedio del consumo de carne de bovino en el D.F. es de 60 grs. diarios per capita (1) Teniendo en cuenta que el requerimiento de carne que necesita una persona, según los dietistas ingleses es de 1 gr. por un kilo de peso vivo del individuo, por lo que deducimos que este promedio de 60 grs. diarios de carne de bovino satisface la demanda de proteína de origen animal en una dieta bien balanceada para satisfacer la demanda de carne en una población en constante crecimiento, es necesario por una parte aumentar la producción mediante la aplicación de prácticas zootécnicas adecuadas y por la otra parte controlar las plagas y enfermedades que afectan la producción de proteínas de origen animal.

Otro aspecto que tiene mucha importancia se refiere al procesado de los alimentos de origen animal, un mal procesado es evidente que determine, alteraciones del producto, mermas etc. y puede incluso

ve determinar enfermedad en el público consumidor, a ese aspecto se refiere la presente tesis cuyo propósito es indicar el grado de contaminación bacteriana de la carne de bovino en las diferentes etapas del manejo.

El Médico Veterinario junto con otros técnicos elaboran programas en la lucha contra el hambre, estableciendo técnicas de explotación ganadera, estudiando las zonas de producción, así como un buen tipo de transporte y un adecuado manejo de las canales, para proporcionar estos productos a la colectividad en las mejores condiciones de calidad tanto en lo que se refiere a una carne de mayor rendimiento económico y así como también un producto sano que reúna las cualidades que fija una buena inspección.

La higiene de los productos alimenticios tiene dos finalidades muy importantes, una es la conservación en buen estado de los alimentos en nuestro caso la carne y la otra es la profilaxia contra las toxoinfecciones alimenticias, para estos dos fines es necesario se encuentren libres de bacterias patógenas y que el manejo se haga dentro de las mejores condiciones de higiene, así como la instalación de un buen sistema de refrigeración (9).

La carne de res tiene gran importancia en lo que se refiere a Salud Pública ya que por un mal manejo pueden proliferar un gran número de microorganismos causantes de zoonosis, en las zoonosis directas encontramos la pastereiosis, leptospirosis, carbunco, tuberculosis bovina, brucelosis, afecciones por enterobacterias, etc. y en las ciclozoo-

sis las teniasis e hidatidosis.

De las zoonosis directas mencionaremos las que tiene mayor importancia en nuestro medio., tuberculosis bovina, brucelosis y - todas aquellas producidas por las enterobacterias, . En las ciclozoonosis la cisticercosis (Cysticercus bovis) y la helmintiasis (Taenia saginata).

Existen además las intoxicaciones alimenticias que son frecuentes y se deben a la ingestión de toxinas bacterianas que se encuentran en los alimentos con un deficiente manejo. Debido al gran número de enfermedades transmitidas de los animales al hombre (zoonosis) por estos artículos de primera necesidad consideramos necesario llevar a cabo el - presente trabajo, partiendo de dos aspectos el primero es el cuantitativo, es decir determinar el número de bacterias por gramo de carne siguiendo - las técnicas de la Asociación Americana de la Salud Pública. (12).

El aspecto cualitativo está enfocado en la determinación y clasificación de enterobacterias que se encuentran en las canales del - Rastro de Ferrería del D.F. siguiendo las técnicas señaladas por Edwards y Ewing . (6)

LA EXPLOTACION BOVINA EN MEXICO

Dentro de los estados de la República Mexicana que abastecen el mercado de carne del D.F. se encuentran en primer lugar Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí, (Las Huastecas), Tabasco, Oaxaca y últimamente ha tomado un mayor incremento el estado de Guerrero. Desafortunadamente la explotación ganadera en estos estados carece de una apropiada dirección téc-

nica, por lo consiguiente es una tristeza ver la pérdida de miles de hectáreas de pastizales naturales mal usadas, la falta de control en el ganado de campo, y además la falta de atención médica en las enfermedades infecciosas y parasitarias todos estos factores y otros más van en detrimento de la ganadería Nacional . (2)

TRANSPORTES

Los medios de transporte considerados desde un punto de vista sanitario, están representados por camiones, trailers y el ferrocarril, este último medio viene a resolver el problema de aquellas regiones donde no hay carreteras, pero por lo general el camión o el trailer son los más empleados por la rapidez en el transporte y también a que estos tipos de reparto no están sujetos a un horario de salida establecido como sucede con el ferrocarril. El número de animales por camión está sujeto al peso y talla de éstos aproximadamente se transportan de 10 a 15 animales por unidad observándose en su mayor parte en este medio los animales recorren grandes trayectos en pésimas condiciones higiénicas y humanitarias, causadas en gran parte al exceso de animales transportados, y que cuando llegan a su destino, son elevadas las pérdidas por decomiso total o parcial que sufren las canales por traumatismos, esto representa pérdidas económicas y privación de estas proteínas a la colectividad

ALOJAMIENTO

Los corrales donde se aloja el ganado en el Rastro de Ferrería, están diseñados en tal forma que facilitan las maniobras en el manejo de éste, en primer lugar se encuentran los corrales de compra y venta cuya altura de entrada corresponde con la altura de la parte posterior del camión facilitando el descenso sin dificultad, el ganado una vez vendido es marcado y pesado y se aloja en los corrales correspondientes durante un lapso de tiempo de 12 a 24 horas antes del sacrificio, este tiempo varía según la demanda de carne en el mercado, pues ha llegado a ocurrir que el ganado se sacrifica después que ha sido pesado.

Los corrales donde se aloja el ganado antes del sacrificio son amplios con cercas de columnas de concreto, el piso es empedrado, los bebederos son encalados cuando entra un nuevo lote, gran parte de estos corrales no tienen techo, solamente algunos y éstos son de doble agua, el aseo de los corrales se hace mecánicamente. Estos corrales convergen a un pasillo central que comunica con la rampa que lleva a los animales a la sala de matanza, el piso de la rampa es de concreto presentando unas concavidades en forma cuadrada con el objeto de que no se resbalen al subir.

SACRIFICIO

En la sala de matanza los animales llegan a esta unidad

en grupos 7 a 10 animales, el método de sacrificio empleado es la puntilla, ésta es introducida entre la primera vértebra cervical y el occipital, la res se desploma, ya inmóvil se sujeta por medio de una percha por los miembros posteriores y se levanta en línea y se procede al desangrado, con un cuchillo se secciona directamente la vena yugular esta operación dura de 3 a 5 minutos que es el tiempo del trayecto hasta donde se realiza el desollado, esta operación se hace manualmente. Después se efectúa una incisión sobre la línea alba desde la sínfisis pubiana hasta la apófisis xifoide del esternón y se efectúa la evisceración que consiste en seccionar la porción final del recto y la región correspondiente al esófago, estas vísceras son colocadas en una banda sin fin en esta forma únicamente quedan los riñones en las canales, luego se procede al corte de la canal en dos mitades lo que da origen a las "medias" éstas pasan a el lavado que se hace con agua a presión una vez terminada esta faena se efectúa la inspección por un Médico Veterinario que autoriza si las canales pueden ser selladas o en su caso decomisadas total o parcialmente, por otra parte en la banda sin fin se efectúa la inspección de las vísceras, la inspección sanitaria de las ubres y cabezas se realiza por lo general en el suelo. Terminada la jornada de trabajo la sala de matanza es aseada, manualmente con cepillos, escobas, agua caliente, agua a presión y detergentes, los instrumentos de trabajo como la cuchillería, cadenas perchas y chairas son lavadas con agua a presión, los operarios envían sus ropas sucias a la lavandería de la planta, pero parece que existe entre ellos la idea, que la persona -

que tiene la ropa sucia es porque trabaja y por tal razón se cambian cuando materialmente las ropas no les protegen, los trabajadores de esta planta tienen la obligación de resellar cada 6 meses su tarjeta de salud que son expedidas por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

VENTA DE LAS CANALES EN EL RASTRO

Las canales son llevadas de la sala de matanza a los andenes de venta manualmente y en los andenes pasan generalmente toda la noche y las primeras horas de la mañana en donde son exhibidas para su venta, una vez compradas se pesan y son conducidas a los camiones de reparto del Rastro de Ferrería por empleados que soportan el peso de la media canal en sus espaldas usando como medio de protección en estas faenas batas y gorros que generalmente se encuentran sucios. En los andenes de venta se efectúa, antes de la salida de las canales a los expendios de carne otra inspección y las canales que no son vendidas ese día son conducidas manualmente a las cámaras refrigerantes que se encuentran a una temperatura de 7° C. y al día siguiente son de nuevo exhibidas en los andenes para su venta.

DISTRIBUCION

El reparto de las canales a los expendios de carne se efectúa por los camiones del Rastro de Ferrería que en su mayor parte carecen de sistema de refrigeración, el interior de éstos se encuentra cubierto (piso, techo y paredes) por lámina galvanizada, las canales se encuentran colgadas en perchas colocadas en la pared y techo de estos vehículos, para ser descarga-

das las canales del camión son descolgadas de las perchas y depositadas sobre el piso del camión donde son arrastradas hasta la puerta posterior - de este vehículo, ahí un operario la recibe y es ayudado por otro trabajador a colocársela en la espalda de la misma forma como ya describimos en el caso anterior, una vez pesada se lleva a los refrigeradores de los expendios de carne que se encuentran generalmente con una temperatura de 7°C. El aseo de los camiones se realiza con agua caliente, cepillos y detergente después de haber terminado el reparto.

EXPENDIOS DE CARNE.

A éstos los clasificamos en 4 categorías según nuestro concepto en: Establecimientos de auto servicio, supercarnicerías, carnicerías y puestos de mercados.

Los establecimientos de auto-servicio (en los que el cliente se sirve así mismo) cuentan con locales adecuados, el sistema de refrigeración reúne todas las cualidades para la conservación de este producto, los locales generalmente se encuentran cerrados lo que disminuye el grado de contaminación ambiental. Los cortes se realizan en serie es decir hay empleados que únicamente hacen los cortes y otros los empaquetan en ocasiones existen máquinas apropiadas que reemplaza la mano del hombre en esta última operación.

Respecto a los empleados ellos portan batas blancas, gorros y en ocasiones guantes (especialmente los encargados de empaquetar estos productos) cuentan con instalaciones sanitarias y resellan su tar-

jeta de salud cada 6 meses, estas tarjetas son expedidas por la Secretaría de Salubridad y Asistencia Pública.

Las supercarnicerías cuentan con locales adecuados, el sistema de refrigeración es el indicado para la conservación de la carne, - el corte de las diferentes piezas musculares de la canal se hacen antes de la venta al público y son exhibidas en vitrinas refrigeradas, una vez que - el cliente ha seleccionado la pieza de carne el corte de esta se realiza a - la vista del público.

Los empleados portan batas blancas, mandiles de hule - blancos y en ocasiones gorros, además cuentan con instalaciones sanita - rias apropiadas, resellan su tarjeta de salud cada 6 meses.

Las carnicerías cuentan con locales más pequeños y ge - neralmente cubren los requisitos para la venta de este producto. El sistema de refrigeración en muchas de ellas es bueno y en ocasiones no es el indi - cado para la conservación de este producto. La venta de la carne es simi - lar al caso anterior (supercarnicerías) se realiza a la vista del público.

Los empleados portan batas blancas o únicamente mandi - les ya sea de hule o tela blancos, y generalmente se encuentran uno o dos dependientes que además de hacer los cortes de carne llevan la caja es de cir son los que reciben el dinero de la compra de estos productos. Resellan - su tarjeta de salud igualmente cada 6 meses.

Los puestos de mercado, hoy en día encontramos que en - algunos mercados del D.F. los locales de estos expendios son adecuados,

el sistema de refrigeración es bueno, los cortes de carne se realizan a la vista del público los empleados portan batas o mandiles blancos y también el dependiente lleva la caja como en el caso anterior (carnicerías), pero desafortunadamente existen mercados que no han sufrido reforma alguna - donde los locales son inadecuados y el sistema de refrigeración no es el indicado para la conservación de este producto, el corte de la carne se realiza a la vista del público y las masas musculares son exhibidas sobre mesas cubiertas de alfalfa, los empleados portan mandiles y llevan la caja, - la presencia de insectos es más evidente en la temporada de calor. Estos empleados resellan también su tarjeta de salud cada 6 meses.

MATERIAL Y METODOS

Frascos Mason de 500 ml. pinzas, bisturís, tijeras, desintegrador Waring de acero inoxidable, pipetas, cajas de Petri, cuenta - colonias Quebec, medios de cultivo para enriquecimiento, aislamiento e identificación de bacterias, reactivos para determinación serológica y el material propio del laboratorio de Microbiología.

Las muestras de carne se obtuvieron de la sala de matanza del Rastro Frigorífico de Ferrería, de los 5 a 15 minutos después del sacrificio de los animales, durante los meses de agosto, septiembre y octubre.

Otras se obtuvieron en los andenes de venta del mismo rastro de las canales ya procesadas listas para su venta entre un lapso de tiempo de 8 a 12 horas después de la matanza.

Otras muestras se tomaron en los expendios de carne del D.F. clasificados en establecimientos de auto-servicio, supercarnicerías - carnicerías y puestos de mercado.

Las muestras para el examen bacteriológico de carne de bovino se obtuvieron en fragmentos de 50 a 100 gramos con instrumento estéril obtenidas de la región lumbar, escapular y del cuello, comprendiendo la aponeurosis superficial de 5 x 5 cm. y la masa muscular profunda de 2

a 5 cms., se introdujeron en frascos Mason estériles y fueron conducidas al laboratorio en condiciones de refrigeración.

Examen bacteriológico. - La técnica utilizada para la cuenta de bacterias corresponde a la señalada por la Asociación Americana de la Salud Pública (12).

Se tomó asépticamente de las muestras antes citadas - una porción de 10 grs. de carne se pesó sobre papel estéril y previamente tarado, toda esta operación se hacía junto al mechero, por otro lado ya se tenía preparado el desintegrador Waring donde se colocaba esta porción de músculo con 90 ml. de diluyente (agua destilada estéril) a la temperatura del laboratorio desintegrándose por espacio de 3 a 4 minutos hasta lograr - una dilución homogénea (1:10) a partir de la cual se preparó una serie de diluciones cuya concentración formó series geométricas es decir 1: 100, 1: 1000, 1: 10 000, 1: 100 000 y 1: 1000 000. se tomó 1 ml. de cada una de - las diluciones, luego se depositaron en cajas de Petri donde se les añadió el agar nutritivo a 45 a 48 ° C. seguido inmediatamente de movimientos oscilatorios para distribuir uniformemente el inóculo en los 20 ml. de medio, se dejaron a la temperatura del laboratorio antes de introducir las a la estufa para solidificar el agar y se incubaron a 30 ° C. por 72 horas luego se - contó el número de colonias el cual se multiplicó por la dilución correspondiente y el promedio de la cuenta de las diluciones nos dió el total de bacterias aerobias por gramo de carne.

Para conocer el número de Staphylococcus sp. por gramo

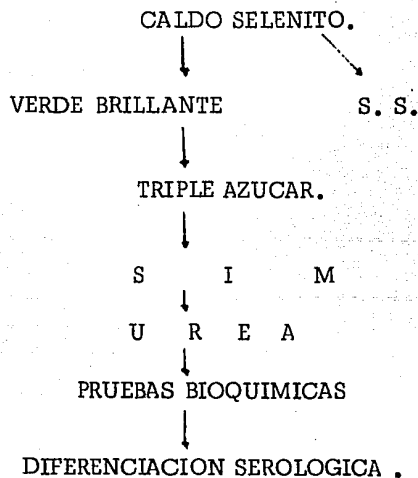
de carne de bovino seguimos la misma técnica anteriormente citada utilizando como medio de cultivo el medio Staphylococcus 110, y para obtener el total de Staphylococcus sp. por gramo de carne se contó el número de colonias de cada caja de Petri y se multiplicó por la dilución correspondiente y el promedio de la cuenta de las diluciones dió el total de Staphylococcus sp. por gramo de carne.

Para el aislamiento e identificación de enterobacterias se siguieron las técnicas señaladas por Edwards y Ewing (6). Se tomó 1 ml. de la dilución 1: 10 y se añadió a 9 ml. de caldo Selenito, incubándose a 37° C. y posteriormente se hicieron siembras en estría en placa de medios diferenciales como se hace en el examen de heces, una vez aisladas las colonias se procedió a la determinación de género y especies por pruebas bioquímicas y serológicas.

El procedimiento se señala a continuación en un breve esquema No. 1

ESQUEMA No. 1

AISIAMIENTO DE ENTEROBACTERIAS EN CARNE DE BOVINO



FAMILIA ENTEROBACTERIACEAE.

Shigella

Indol V MR +VP-
Citrato- H₂ S-
KCN- No hay
formación degas
en carbohidratos

Alkalescens
dispar

Indol+ MR+VP-
Citrato-no hay
formación de
gas en carbo
hidratos
Movilidad-Lac
tosa- oX.

Escherichia
coli

Indol+MR+VP-
H₂S - Citra
to-KCN-Gelati
na-Urea-en -
glucosa hay -
formación de -
gas

S. typhosa

No hay forma
ción de gas
en carbohi
dratos, Lac
tosa-

Salmonella

Indol-MR+ VP-
KCN-H₂S hay
formación
de gas en
carbohidra
tos. Lacto.
sa.-

Arizona

Indol-MR+ VP-
Citrato+H₂ S+
KCN-Dulci
to-Movili
dad+
Gelatina+

Citrobacter

Indol-MR+VP-
Citrato+H₂S+
KCN-Dulcitol-
Gelatina-
Movilidad+

Klebsiella

Glicerol gas+
Sorbitol +
Rafinosa +
Ramnosa +
KCN+VP+Lacto+
Movilidad-

Hafnia

Glicerol gas+
KCN+Sorbitol-
Rafinosa-
Ramnosa+
Movilidad+
Gelatina-lac
tosa-

Aerobacter C.

Glicerol gas +
Sorbitol +
Rafinosa +
Ramnosa -
Movilidad +
KCN+VP V

Aerobacter B.

Glicerol gas+
Sorbitol +
Rafinosa +
KCN+VP+ Movili
dad +

Aerobacter A

Glicerol gas-
VP+Sorbitol+
Rafinosa - KCN+
Movilidad +

Serratia

Indol-MR-VP +
Citrato+Urea-
H₂ S-KCN+movi
lidad+Lactosa-
X Dulcitol-

P. morganii

Indol + MR +
VP- H₂ S -
Citrato -
KCN+Urea +
Lactosa -
Movilidad+V

Providencia B.

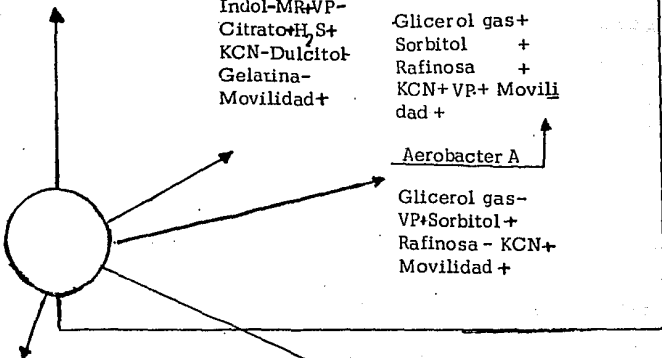
Indol+MR+ VP-
H₂S - Citrato +
KCN+UREA- Lacto
sa-Movilidad+

Providencia A.

Indol+MR+VP-
H₂ S- Citrato+
KCN+Urea -
Movilidad +

Proteus vulgaris

Indol+MR+VP -
H₂ S-Citrato+
KCN+Gelatina+
Urea+Movilidad +



Erwinia

No reduce los ni
tratos y causa a -
gallas a la planta

Erwinia

Reduce los nitra
tos se parece a -
Aerobacter Licúa el gel
pectonado
Causa reblandecimiento
de la raíz.

RESULTADOS

En las tablas I y II se encuentran los resultados de las cuentas bacterianas de las canales de bovinos.

1.- El promedio de bacterias por gramo de carne de bovino obtenidas en muestras de la sala de matanza entre 3 a 15 minutos después del sacrificio del ganado fué de 2 892 370 en 25 muestras.

2.- El promedio de Staphylococcus sp. por gramo de carne de bovino en estas mismas muestras de la sala de matanza fue de 489 079 en 25 muestras.

3.- El promedio del número de bacterias por gramo de carne de bovino de canales obtenidas en los andenes de venta entre 8 a 12 horas después del procesado de los animales fue de 10 380 146 en 25 muestras.

4.- El promedio del total de Staphylococcus sp. por gramo de carne de bovino obtenido en este mismo lapso de tiempo fué de 2 441 332 en 25 muestras.

5.- El promedio del total de bacterias por gramo de carne de bovino obtenidas en los diferentes expendios de carne (establecimientos de auto servicio, supercarnicerías, carnicerías y puestos de mercado). correspondió a 22 526 946 en 25 muestras.

6.- El promedio del total de Staphylococcus sp. por gramo de carne de bovino de estos expendios de carne fue de 3 551 826 en -

25 muestras.

Los datos obtenidos en las tablas No. I y II fueron sometidos a análisis estadístico presentándose la inferencia correspondiente en la discusión.

Respecto a los resultados obtenidos en la determinación de enterobacterias es el siguiente : 1.- Dentro del género Escherichia la mayor frecuencia de aislamiento correspondió a 20 E. coli (26.6%) y E. freundii con 9 aislamientos (12. %).

2.- El género Proteus con 24 aislamientos correspondientes a las especies Proteus mirabilis (16. %), 10 Proteus vulgaris con un porcentaje de 13.0 y 2 Proteus morgani (2.2%).

3.- Dentro del género Aerobacter se aislaron 17 muestras correspondiendo a 9 A. cloacae con 12.0% y 8 a A. aerogenes con 10.2%.

4.- En el género Shigella fueron aislados 7 muestras con 9.2%

5.- El género Salmonella fué aislado en 10 casos con un porcentaje 13.3

6.- El género Pseudomona fué aislado en 2 casos correspondiente a Pseudomonas aeruginosa (2.2%)

7.- El género Klebsiella fué aislado en 7 casos correspondiendo a Klb pneumoniae (9.2%).

TABLA No. I

Número de bacterias por gramo de carne de canales de bovino.

SAIA DE MATANZA (1)	ANDENES DE VENTA (2)	EXPENDIOS DE CARNE (3)
3 333	53 333	350 333
36 666	56 666	453 333
66 666	63 666	880 000
76 666	420 000	923 333
106 666	703 333	1 023 333
123 666	826 666	1 443 333
153 333	1 366 666	1 540 000
235 333	1 450 000	3 230 000
490 000	2 280 000	3 906 666
826 666	2 720 000	5 100 000
840 000	2 943 333	5 923 333
1 706 666	4 266 666	6 370 000
1 953 333	4 696 666	16 710 000
2 083 333	5 376 666	33 700 000
2 333 666	5 566 666	34 320 000
2 676 666	5 910 000	35 366 666
3 150 000	6 366 666	38 000 000
3 533 333	7 013 333	39 146 666
4 326 666	8 000 000	40 130 000
4 883 333	20 446 666	41 873 333
5 313 333	21 011 000	42 146 666
7 423 333	23 066 666	45 420 000
9 326 666	37 166 666	46 926 666
9 676 666	39 466 666	51 260 000
10 973 333	58 266 666	67 030 000

Promedios

2 892 372

10 380 146

22 526 946.

(1) muestras obtenidas en un lapso de tiempo de 3 a 15 minutos.

(2) muestras obtenidas en un lapso de tiempo de 8 a 12 horas.

(3) muestras obtenidas en un lapso de tiempo de 24 a más horas.

TABLA No. II

Resultados de las cuentas bacteriana, Staphylococcus sp. por gramo de carne de las canales de bovino.

SALA DE MATANZA (1) ANDENES DE VENTA (2) EXPENDIOS DE CARNE (3)

----	-----	32 333
----	-----	33 333
----	3 333	83 333
----	3 333	366 666
----	3 333	430 000
----	3 333	620 000
3 333	6 666	836 666
3 333	26 666	1 260 000
6 666	33 333	1 530 000
6 666	36 666	1 540 000
20 000	46 666	1 560 000
26 666	120 000	1 560 000
30 666	333 333	1 913 333
36 666	336 666	2 220 000
66 666	340 000	2 223 333
70 000	436 666	3 140 000
116 666	463 333	3 346 666
353 333	1 356 666	3 370 000
356 666	1 833 333	3 920 000
446 666	3 063 333	7 153 333
1 510 333	6 140 000	7 760 000
2 250 000	8 016 666	8 026 666
2 856 666	17 903 333	9 216 666
3 950 000	18 166 666	21 406 666

Promedios.

489 079

2 441 332

3 551 826;

(1) muestras obtenidas en un lapso de tiempo de 3 a 15 minutos.

(2) muestras obtenidas en un lapso de tiempo de 8 a 12 horas.

(3) muestras obtenidas en un lapso de tiempo de 24 a más horas.

CUADRO No. 1

Clase	X	f	fa	Xf	$(\bar{X}-X)$	$(\bar{X}-X) f$	$(\bar{X}-X)^2 f.$
0 - 1	.5	11	11	5.5	-5	-21.5	137.5
1 - 2	1.5	2	13	3	-4	-12.0	48.0
2 - 3	2.5	3	16	7.5	-3	-22.0	67.5
3 - 4	3.5	2	18	7	-2	-14.0	28.0
4 - 5	4.5	2	20	9	-1	-9	9
5 - 6	5.5	1	21	5.5	0	0	0
7 - 8	7.5	1	22	7.5	2	15	20
8 - 9	8.5	0	22	0	3	0	0
9 - 10	9.5	2	24	19	4	76	304.0
10 - 11	10.5	1	25	10.5	5	50.5	252.5
					X f = 74.5	-63.0	86.65

$$M = \frac{\sum Xf}{N} = \frac{74.5}{25} = 6.72$$

$$Me = 1e + \frac{N}{2} - f_e = 4.65$$

Curva exponencial que obedece a la ley $y = e$.

$$M = \frac{\sum (\bar{X} - X)f}{N} = 0.5$$

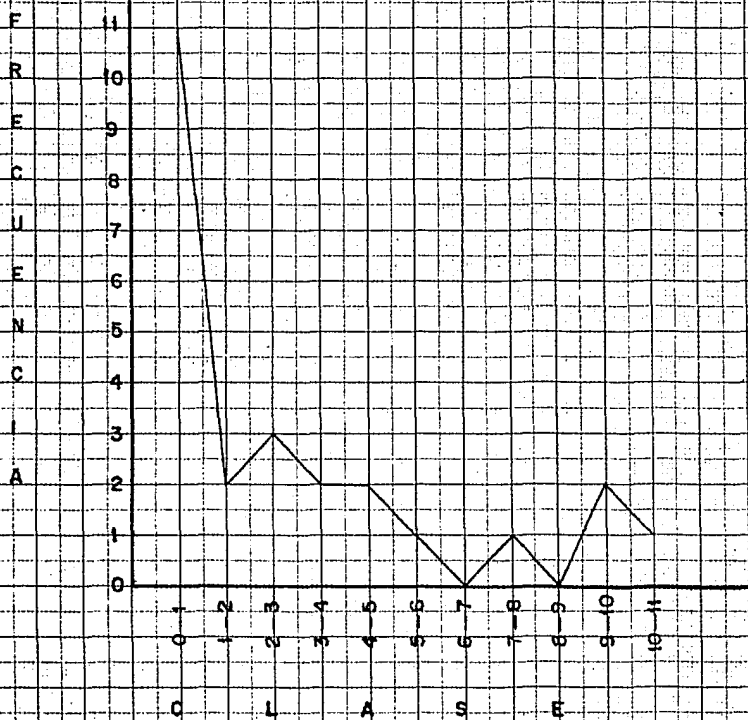
$$G^2 = \frac{\sum (\bar{X} - X)^2 f}{N} = \frac{86.65}{25} = 3.466$$

$$G = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} = 5.87$$

BIBLIOTECA CENTRAL
U. N. A. M.

G R A F I C A N° 1

"SALA DE MATANZA"



Curva del número de bacterias por gramo de carne bovina
obtenidas en la sala de matanza en el Riastro de Ferrería

CUADRO No. 2

Clase	X	f	fa	Xf	($\bar{X}-X$)	($\bar{X}-X$)f	($\bar{X}-X$) ² f
0 - 5	2.5	13	13	32.5	- 30	- 390	11 700
5 - 10	7.5	6	19	45.0	- 25	- 150	3 750
10- 15	12.5	0	19	0	- 20	- 0	0
15- 20	17.5	0	19	0	- 15	- 0	0
20-25	22.5	3	22	67.5	- 10	- 30	300
25 - 30	27.5	0	22	0	- 5	0	0
30 - 35	32.5	0	22	0	0	0	0
35 - 40	37.5	1	23	37.5	5	5	25
40 - 45	42.5	0	23	0	10	0	0
45 - 50	47.5	1	24	47.5	15	15	255
50 - 55	52.5	0	24	0	20	0	0
55- 60	57.5	1	25	57.5	25	25	500
60 - 65	62.5	0	25	0	30	0	0

$$25 \text{ fl} = 2875 \quad - 525 \quad (\bar{X}-X)^2 \text{ f} = 16 500$$

$$M = \frac{\sum Xf}{N} = \frac{287.5}{25} = 11.5$$

Curva pentamodal

Moda significativa - - - 2.5 con 13 datos.

$$M = \text{Le } \frac{N}{2} - \text{Fl}_e$$

$$\text{h} = \frac{0.12.5}{0.5} = 0.961 \times 5 = 4.80$$

$$M = \bar{X} + \frac{f_3}{\sum (X-X) f.} = 32.5 - \frac{13}{525} = 32.5 - 21 = 11.5$$

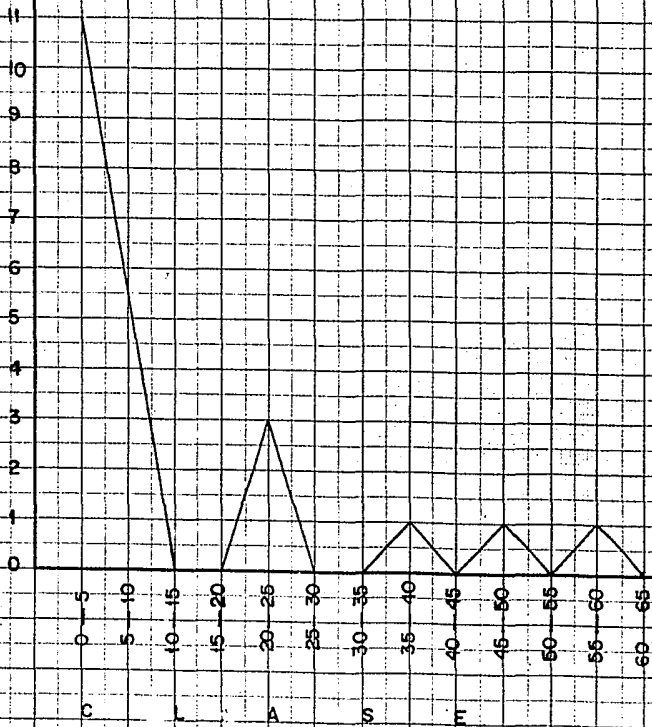
$$\sigma^2 = \frac{\sum (X-\bar{X})^2 f.}{N} = \frac{15600}{25} = 600$$

$$G = \frac{\sum (X-\bar{X})^2 F}{N} = 25.69$$

G R A F I C A N° 2

"ANDENES DE VENTA"

F
R
E
R
E
R
I
C
A



Curva del número de bacterias por gramo de carne de bovino obtenidas en los andenes de venta del Resto y Frigorífico de Ferrerías.

CUADRO No. 3

Clase	X	f	fa	Xf	(\bar{X} -X)	(\bar{X} -X)f	(\bar{X} -X) ² f.
0 - 5	2.5	9	9	22.5	-35	-315	11 025
5 - 10	7.5	3	12	22.5	-30	- 90	2 700
10-15	12.5	0	12	0	-25	- 0	0
15-20	17.5	1	13	17.5	-20	-20	400
20-25	22.5	0	13	0	-15	0	0
25-30	27.5	0	13	0	-10	0	0
30-35	32.5	2	15	65.0	-5	-10	50
35-40	37.5	3	18	112.5	0	0	0
40-45	40.5	3	11	127.5	5	15	75
45-50	47.5	2	23	95.0	10	20	200
50-55	52.5	1	24	52.2	15	15	225
55-60	57.5	0	24	0	20	0	0
60-65	62.5	0	24	0	25	0	0
65-70	67.5	1	25	67.5	30	30	900

$$25 \text{ fX} = 572.5 \quad \underline{436} \quad 15\ 240$$

$$M = \frac{\sum Xf}{N} = \frac{572.5}{25} = 22.9$$

$$Me = Le + \frac{N - F_{le}}{2}$$

$$\dots .h = 2 \quad \frac{12.5 - 12.5}{9} = 16.75$$

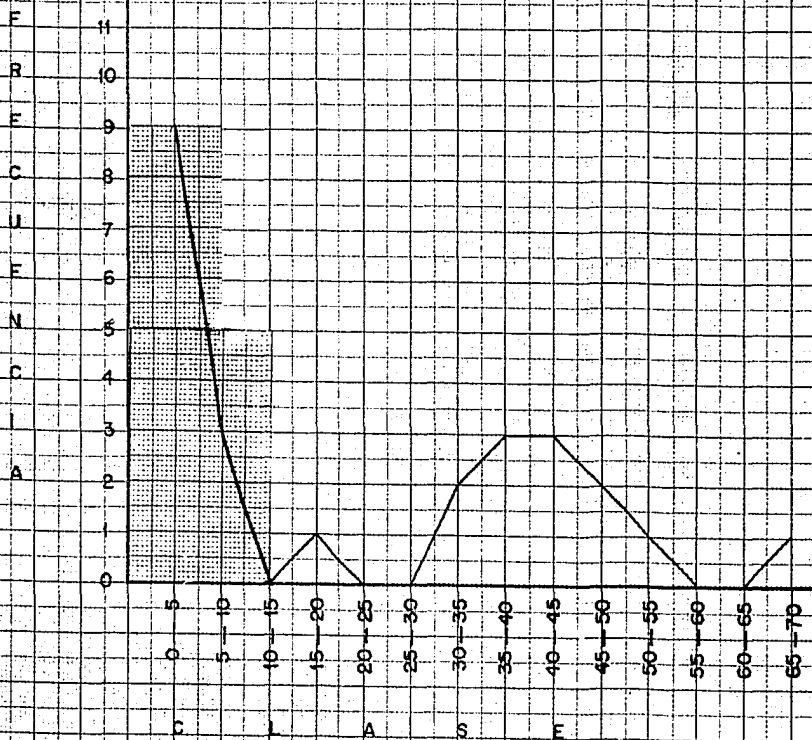
$$M = \bar{X} = \frac{\sum (\bar{X} - X) f}{25} = \frac{-435}{25} = 17.0 = 20.5$$

$$G^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 f}{N} = \frac{5\ 575}{25} = 609$$

$$G = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2 f.}{N}} = 24.678$$

G R A F I C A N° 3

"EXPENDIOS DE CARNE"



Curva del número de bacterias por gramo de carne de bovino obtenidas en los expendios de carne del Distrito Federal.

ENTEROBACTERIAS DETERMINADAS EN 75 MUESTRAS

	EXPENDIOS DE CARNE (1)	ANDENES (2)	S. MATANZA (3)	TOTAL	%
<u>E. freundii</u>	3	3	2	9	12
<u>E. coli</u>	9	7	4	20	26.6
<u>P.morganii</u>	1	1	-	2	2.2
<u>P. mirabilis</u>	4	5	3	12	16
<u>P. vulgaris</u>	5	3	2	10	13.3
<u>A. cloacae</u>	4	3	2	9	12
<u>A. aerogenes</u>	5	2	1	8	10.2
<u>Salmonella sp.</u>	5	3	2	10	13.3
<u>Shigella sp.</u>	3	4	-	7	9.2
<u>Ps. aeruginosa</u>	-	3	2	2	2.2
<u>Klb. pneumoniae</u>	2	3	2	7	9.2

(1) muestras obtenidas entre un lapso de tiempo de 24 a más horas .

(2) muestras obtenidas entre un lapso de tiempo de 8 a 12 horas.

(3) muestras obtenidas entre un lapso de tiempo de 3 a 15 minutos.

DISCUSION

Los animales vivos albergan microorganismos en la piel, pelo, y en las cavidades de los órganos que comunican directamente con la superficie exterior a través de las aberturas naturales (11) (21)

Existe una flora bacteriana natural de la carne observada en las canales de reses recientemente sacrificadas y los recuentos bacterianos en estas canales suelen dar cifras bajas (11) Es precisamente durante el almacenamiento, la manipulación, el transporte y la distribución de la carne, que las condiciones ambientales varían y en ocasiones alteran el equilibrio de esta flora natural dando lugar a un aumento de estos microorganismos y así como la aparición de especies nuevas en la flora original.

Este aumento cuantitativo y cualitativo de las bacterias en la carne de bovino, va en detrimento de la evolución sanitaria de estos productos alimenticios, para lograr conocer este problema nos valimos de un sistemático muestreo de este producto en las diferentes etapas de su procesado permitiendo establecer comparaciones y señalar en que parte de la línea existen deficiencias que contribuyen a incrementar la contaminación (15). No podemos olvidar que por la composición química y física de la carne estos productos pueden descomponerse y contaminarse fácilmente dando lugar a la formación de sustancias tóxicas o ser una fuente de infección

ción, esto plantea un problema de higiene de los alimentos.

Uno de los factores que influyen en la contaminación bacteriana de la carne de res, durante su procesado en los mataderos se encuentra en primer lugar la evisceración, es decir cuando se secciona el esófago y la parte posterior del recto ya que es frecuente que el contenido de estas vísceras contaminen las canales.

Se ha escrito bastante sobre otro factor que contribuye a la contaminación de las canales nos referimos a el degüelle pues un gran número de bacterias penetran al torrente sanguíneo y llegan a encontrarse en el coágulo intracardíaco, microorganismos que proceden del cuchillo del degüelle (15). Respecto al número de bacterias por gramo de carne de bovino no encontramos datos que se hayan hecho en nuestro país y son escasas las referencias en otros países. Hay que tener presente que las cuentas bacterianas que se han obtenido de las superficies de la canal da una amplia variación en los resultados. La carne picada fué examinada por Weiser (21) y mostró una amplia variación de 5 000 000 a 10 000 000. Dentro de los factores que tienen mayor influencia en la contaminación de la carne, son una deficiente manipulación, transporte y almacenamiento de estos productos ya que la cuenta bacteriana más alta fué encontrada en expendios de carne en donde la carne se exhibía fuera de las vitrinas y no contaban con una unidad refrigerante adecuada. En Australia y Nueva Zelanda se realizó un estudio donde se exponen las principales causas de la contaminación en una forma concreta (16).

1) Suciedad y pieles de las canales.....	(aprox.	33%
2) Impureza de la atmósfera del ma- tadero.....	(aprox.	5%)
3) Contenido de las vísceras, en - condiciones normales.....	(aprox.	3%)
4) Transporte y almacenamiento.....	(aprox.	50%)
5) Descuartizamiento y embalaje..... de las canales.....	(aprox.	2%)
6) Factores diversos; utensilios, personal, etc.....	(aprox.	3%)

Por lo tanto la inspección de la carne no solamente debe llevarse a cabo en los mataderos sino también durante el transporte, el almacenamiento y la distribución y en esta forma se cumplirán las prácticas sanitarias en la manipulación de estos productos.

La inspección sanitaria realizada en nuestros mataderos es practicada por Médicos Veterinarios que parten de bases tanto científicas como técnicas que derivan del conocimiento de la patología animal, de la epidemiología de las zoonosis, de la biología, química y así como técnicas de conservación, pero los métodos usados son en la práctica de tipo organolépticos lo que representa que el Médico Veterinario inspector debe tener una gran experiencia y capacidad para resolver los problemas que se le presentan día con día, no obstante en ocasiones necesariamente hay que recurrir a diversos métodos de laboratorio químicos ó bacteriológicos. Estos méto-

dos desafortunadamente no se llevan a cabo en nuestro país, nos referimos especialmente al examen bacteriológico de las carnes de los animales sospechosos de padecer una enfermedad (11). y no hay que olvidar que el inspector es el encargado de emitir el dictámen final sobre el producto y que este tipo de exámenes es únicamente complementario, que ha de emplearse en determinadas condiciones de inspección, como ejemplo citaremos casos en los cuales los reglamentos daneses de inspección de carne hacen obligatorio el examen de laboratorio.

Todos los sacrificios de urgencia.

Todos los animales que presentan fiebre o síntomas de enfermedad aguda o ambas cosas.

Endocarditis.

Neumonía (ciertas formas)

Gastroenteritis catarral (en reses adultas)

Peritonitis (localizada)

Píometra y endometritis subaguda o crónicas.

Retención de secundinas.

Complicaciones del parto.

Prolapso uterino y rotura del útero.

Mastitis purulenta

Artritis infecciosa o tendovaginitis.

Heridas infectadas.

Ostiomielitis.

Quemaduras.

Las muestras correspondientes a la sala de matanza fueron tomadas - en el lapso que comprende desde el momento en que el animal una vez sa - crificado ha sido puesto en perchas hasta el momento en que la carne sale después de haberse realizado la inspección sanitaria siendo este lapso va - riable entre 3 a 2 horas.

Por las razones expuestas nuestro estudio solo se refiere a el número de bacterias por muestra, siendo este muestreo en una forma similar para - cada toma, consideremos que aunque son diversos los factores que inter - vienen en la contaminación de la carne durante su estancia en la sala de - matanza debe ser considerados como constantes en relación al presente es - tudio.

Consideremos que los factores a que hemos hecho referencia tienen - una fuerte influencia por ejemplo, el arrastre mecánico del lavado para la - presentación de la canal en las perchas necesariamente tienen que hacer - descender el número de bacterias de la muestra y por otro lado el manejo - hecho por los oficiales sanitarios y el personal de esta sala de matanza - después de la presentación de las canales hará subir los índices de conta - minación de las muestras, pero como éstas fueron tomadas en su mayoría - en las operaciones de inspección sanitaria consideramos que hay equilibrio y confianza de los datos obtenidos.

El estudio de las muestras nos dió las expresiones anteriores que - presenta una moda de baja contaminación dato valioso y que indica que las contaminaciones del producto son posteriores a las operaciones realizadas

dentro del matadero, la situación extrema entre la moda de baja contaminación y los datos de alta contaminación nos reportan una media de 6.72 - por 10³ bacterias, dato que consideramos adecuado ya que la desviación estándar de la muestra se marca con 5.87 unidades que nos indican que la media se encuentra en los intervalos adecuados, la varianza se encuentra alta con 34.66 lo que nos indica que la curva es notablemente dispersa - y por expresión de ella nos inclinamos a pensar que se ajusta a la expresión $y = e^x$; que corresponde a una curva del crecimiento de una población.

Las muestras correspondientes a los andenes de venta fueron tomadas en el lapso de tiempo comprendido desde el momento en que llegan las canales de la sala de matanza a los andenes hasta el momento que las canales son distribuidas en los camiones para su posterior reparto a los expendios de carne.

Debemos señalar que es de nuestro conocimiento y así - observamos objetivamente que el personal que labora y transporta las canales en los andenes no observa las reglas higiénicas fundamentales y - que necesariamente el manejo de las canales en este interlapso se muestra deficiente ya que las posibilidades de contaminación son considerables.

A este hecho observado podemos sumar otro elemento predisponible a la contaminación que estudiamos y es que en los andenes se carece de refrigeración por lo que lógicamente hay una facilidad en la acumulación bacteriana debido al doble proceso, de la lisis natural que su - fren las carnes muertas y además a la contaminación bacteriana del am -

biente (aire, serrín, personas, animales, objetos, etc.) contacto con -
otras canales, etc.

El estudio de las muestras obtenidas en el andén de venta nos dió un resultado gráfico similar al de la sala de matanza (ver gráfica No. 2) salvo que en este caso los parámetros de fijación de la curva tienen valores más elevados lo que se interpreta diciendo que la contaminación en los andenes es mayor, el número de muestras estudiadas fue de 25 igual que en la sala de matanza dato que nos dió una media de contaminación de 4.80 y al igual que en la curva anterior la moda del fenómeno se mostró baja, lo que indica que la curva ha tenido un barrimiento a la izquierda, debemos señalar que propiamente la curva es una curva pentamodal y ésto es debido a que tenemos algunas clases con unas frecuencias vacías, es decir igual a cero no obstante solo consideramos la moda más significativa en lo que hemos hecho al señalamiento correspondiente.

La media tiene un valor de 4.80 y el tipo de curva da una varianza notablemente alta con un valor de 660 unidades, esta varianza nos indica que la curva está cargada hacia la izquierda lo que ya habíamos indicado que se asemeja más a una curva logarítmica que a una curva binominal o de Pearson y una vez que hemos obtenido la varianza obtenemos una desviación estándar de 25.69 lo que indica que la media debe encontrarse como equilibrada en un valor máximo de 37 unidades, por lo anterior podemos considerar que en este segundo tipo de muestreo la contaminación de la carne se ha elevado por razones que ya hemos mencionado, y que el intervalo de confianza que nosotros podemos tener en la -

media está considerado entre 11.5 que es el valor de la propia media, es decir, las contaminaciones que nosotros podíamos encontrar en los andenes fluctuarán entre 11.5 y 37 unidades como media equilibrada necesariamente los registros se ajustan a la expresión que hemos indicado, no debemos pasar por alto que cada clase debe ser obtenida multiplicando $10^6 \times N$ siendo N el valor medio de cada clase es decir, nosotros tenemos aquí contaminaciones desde 22 500 000 a 62 000 000 de bacterias y un dato equilibrado para la contaminación en andenes sería como ya lo indicamos el de 11 000 000 de bacterias a 37 000 000 millones de bacterias por ser las correspondientes a los valores de la media y la desviación estándar que puede tener ésta, como se nota aquí la contaminación ha sido notablemente más alta que la que hemos encontrado en la sala de matanza e insistimos que esto es debido a dos factores fundamentales, tiempo y falta de higiene en el manejo de la carne.

Para el tercer tipo de muestreo se obtuvieron las muestras de carne de los expendios aquí partimos de un concepto de clasificación de los expendios en cuatro categorías estas son: Establecimientos de auto-servicio, supercarnicerías, carnicerías y puestos de mercado.

Entendemos por establecimientos de auto-servicio aquellos expendios correspondientes a supermercados o a las cadenas de este tipo como sería Cemerca o Gigante etc. que son bastante conocidas del público consumidor en el cual el cliente toma la carne que desea, esto no invalida que la carne sea manejada para sus cortes y acondicionarla de manera correcta en las vitrinas de venta. En el caso de las supercarnicerías -

nosotros encontramos que ahí la venta se hace directamente al público - los cortes son hechos antes de la venta, es decir el cliente solicita cual es la región que desea adquirir y de ella se hacen los cortes, en este caso como en el caso anterior encontramos que las condiciones higiénicas - del personal que manipula la carne son superiores a los casos posteriores (carnicerías y puestos de mercado) es decir aquí encontramos que hay una revisión meticulosa del aseo de estos obreros tanto en su vestimenta como el aseo corporal en particular las manos que son las que intervienen - en el corte de la carne.

El tercer tipo de expendio, es el expendio normal en el - cual encontramos que la tabajería se realiza por individuos que si bien - es verdad pueden tener cuidado en su aseo corporal o pueden carecer de - él, en la actualidad hay una tendencia de que en los expendios de carne - se diversifiquen la venta no solo carne sino también otros elementos como puede ser el huevo y carne de otras especies como las aves, por último tenemos el caso de los mercados en los que en su gran mayoría los lo - catarios cuentan con lugares apropiados para la venta de este producto, - incluyendo: refrigeradores, vitrinas refrigerantes para la exhibición de - las carnes, instalaciones sanitarias adecuadas, etc. pero desafortunadamente quedan algunos mercados que no han sufrido reforma alguna encontrándose este tipo de mercados en la periferia del D. F. en los que si podemos señalar que las condiciones higiénicas son de observación mínima y los límites de contaminación serán notablemente altos al hacer el mues - treo lo hicimos como ya lo hemos indicado en el cuadro No. 1 y los datos

que hemos obtenido han permitido elaborar una curva en la que francamente se ve que hay dos fracciones una equivalente podríamos decir así a las carnicerías de los dos primeros tipos (establecimientos de auto servicio y supercarnicerías) y una segunda curva correspondiente a las carnicerías de los dos últimos tipos (carnicerías y puestos de mercado) en el caso de la curva correspondiente a los dos primeros tipos encontramos que se asimilan a la expresión de una curva de Pearson en sentido extremo en tanto la fracción correspondiente a los dos últimos tipos de carnicerías se acercan notablemente a una curva normal o bien a una curva bimodal, los cálculos hemos considerado con la clase valorada en $10^6 \times N$ siendo N el valor del intermedio de cada clase y así tenemos un cuadro similar a las que anteriormente se han citado, vemos que la media se manifiesta con 22.9 unidades y la mediana con 16.74 unidades y encontramos a diferencia de los otros cuadros que esta curva si es unimodal presentándose la moda como el valor del intervalo medio de la clase 7.5 es decir el fenómeno tiene una tendencia a manifestarse sobre este valor es decir las contaminaciones deben ser consideradas alrededor de 7 500 000 de bacterias porque así se manifiesta la moda aunque la media nos indica que debe valorarse alrededor de 22 000 000 de bacterias.

En tanto que la mediana que es un dato que como ya lo señalamos que en estadística no tiene influencia en los extremos nos indica que debe estar entre los 16 750 000 de bacterias, la varianza de este cuadro se muestra alta con 609 unidades, pero si nos indica que la desviación estándar es de 24.78 unidades, nosotros encontramos que la conta

minación en este tipo de muestras tiene que considerarse como equilibrado con 22.800.000 de bacterias y 30.900.000 de bacterias por lo que deducimos que es significativo el aumento de bacterias en aquellos expendios en los cuales no contaban con el equipo apropiado (refrigerador, vitrinas con refrigeración etc.) para la venta de este producto y además el desconocimiento de parte del personal de normas elementales de higiene, ya que precisamente en el momento en que se detalla la carne, al hacerse los cortes necesariamente habrá mayor superficie de contaminación cuando éstos se realizan sin las medidas de higiene adecuadas. Otro factor que contribuye a la contaminación de la carne de res es una inadecuada red de refrigeración pues precisamente las cuentas más elevadas las obtuvimos de aquellos expendios de carne (establecimientos de auto servicio y algunas supercarnicerías) donde el sistema de refrigeración era el adecuado y las manipulaciones de este producto (como ejemplo los establecimientos de auto-servicio) era mínimas es decir semi-automáticas ya que los cortes se hacen en series y las manipulaciones por parte del personal son reemplazadas por máquinas.

Insistimos que el control de este producto debe abarcar desde andenes de venta, así como el transporte y los expendios de carne para una mayor garantía de calidad de estos productos al pueblo.

Respecto a el total de Staphylococcus sp., por gramo de carne de bovino, no encontramos reportes realizados en nuestro país y en otros países son muy escasos.

Se admite generalmente que ciertas cepas de Staphylococcus, independientemente de su procedencia, pueden elaborar enterotoxinas, éstas no alteran el aspecto, olor o sabor de la carne y al ser ingeridas por los humanos no actúa sobre el intestino sino que se absorbe por el conducto gastrointestinal provocando vómitos y diarreas por acción específica sobre el sistema nervioso central (5)

Dach y Harger (5) describieron un brote de intoxicación alimenticia en que se afectaron 206 individuos al comer lengua de res, la causa fué Staphylococcus heolítico amarillo, experimentalmente se produjo la intoxicación alimenticia en monos.

Los Staphylococcus son bacterias muy frecuentes en la piel del hombre y de los animales así como en las ropas y objetos, es factible que la mayor frecuencia se deba a la mayor manipulación de las canales por los obreros y compradores así como también al contacto de las mismas canales con objetos.

Hoy en día por medio de estudios bioquímicos de los Staphylococcus se puede determinar su origen y presumir de su enterotoxicidad por ejemplo si es de origen humano (hemolisina alfa y fibrinolisisina beta) o si es de origen humano (hemolisina beta) las pruebas de enterotoxicidad llevadas a cabo son las siguientes: licuefacción de la gelatina, fermentación del manitol, acción fibrinolítica y hemolítica.

La mayor parte de los Staphylococcus se puede determinar su origen y presumir de su enterotoxicidad por ejemplo si es de origen

humano (hemolisina alfa y fibrinolisisina beta) o si es de origen animal - (hemolisina beta) las pruebas de enterotoxicidad llevadas a cabo son las siguientes: licuefacción de la gelatina, fermentación del manitol, acción fibrinolítica y hemolítica.

Le mayor parte de los Staphylococcus aislados en los productos cárnicos en París fueron de origen humano este hecho dicta las medidas profilácticas que hay que tomar en cuenta en el envenenamiento con los alimentos que presentan toxinas estafilocócicas (20).

En la Tabla No. II se muestra que la mayor frecuencia de Staphylococcus sp por gramo de carne de bovino de 2 441 332 en muestras.

En este trabajo no se realizó el estudio de cepas enterotoxigénicas de Staphylococcus, es evidente que el grado de contaminación es muy elevado y es factible que puedan existir en nuestro medio cepas enterotoxigénicas.

La salmonelosis originada por alimentos es considerada como la más importante de las zoonosis ya que afecta a más gente que cualquier otra enfermedad. El 15% de los aislamientos de salmonelas de origen no humano correspondió a carne de vacunos y porcinos en un reciente estudio realizado por Steele y colaboradores (19). Se ha calculado que alrededor de dos millones de personas se infectan anualmente en los Estados Unidos, y en México constituye una de las principales causas de mortalidad infantil.

Las raciones alimenticias del ganado están frecuente -

mente contaminadas y sirven como vehículo de infección, Esta contaminación es frecuente en los suplementos proteicos (19) .Hoy en día se han identificado cerca de 900 serotipos distintos dentro del género Salmonella algunos de estos tipos son fundamentalmente patógenos para los animales mientras S. typhi está considerada, como exclusivamente patógena para el hombre. Sin embargo, la gran mayoría de las salmonelas pueden infectar o ser transportadas por una sorprendente variedad de huéspedes distintos reptiles, aves y mamíferos incluso el hombre (5). En muchos países se ha demostrado con numerosas pruebas de laboratorio la existencia de salmonelas en los intestinos, esporádicamente en los tejidos de reses aparentemente sanas destinadas al consumo humano(8) . y así como también en todos los animales domésticos.

El consumo de carne insuficientemente cocida procedente de animales que en el momento del sacrificio padecía una infección generalizada o carnes presentando contaminaciones exógenas por el mal manejo constituyen la vía de transmisión de las salmonelas de los animales al hombre.

Galton, ha demostrado que los animales levemente enfermos o portadores sanos transmiten las infecciones a los indemnes en el curso de la espera antes del sacrificio en los camiones y vagones de transporte así como en los corrales de los mataderos.

Debido al consumo de carne de reses sacrificadas con urgencia se notificaron nueve epidemias de salmonelosis en los alrededores

de Múnch entre 1914 y 1936 que afectaron un total de 503 personas (13).

En 1943 se examinaron en Lexington, Kentucky productos cárnicos destinados a la venta y el 5.2% de 250 muestras resultaron positivas a tipos de salmonelas patógenas para el hombre cuya procedencia probable era los animales sacrificados (3).

Afortunadamente en nuestro medio nos favorece mucho - nuestros hábitos culinarios, en donde la carne sufre un lapso de cocción suficientemente para asegurar la destrucción de todos los microorganismos termolábiles esto es lo contrario de lo que sucede en otros países - donde se tiene la costumbre de consumir ciertas carnes crudas o insuficientemente cocidas lo que implica un verdadero peligro.

Dentro de los derivados de la carne de bovino que tienen una gran demanda se encuentran algunas variedades de embutidos, éstos debido a su proceso de elaboración especialmente las manipulaciones y las carnes de baja calidad que se emplea para su preparación, representa en algunos casos un gran problema de Salud Pública. En 1947 en Shropshire, Inglaterra se notificó que el organismo causal de una intoxicación en 39 personas por la ingestión de embutidos hechos con carne de vaca de baja calidad, era S. dublin que puede encontrarse en las heces hasta un 10% del ganado bovino sano (14). Veintidós técnicos de laboratorios de Salud Pública en Inglaterra participaron en la investigación de Salmonella en los mataderos, frigoríficos, carnicerías y fábricas de productos derivados, consideraron su relación con las infecciones humanas, De 11 347 muestras de tejidos obtenidos en los mataderos 218 (0.92 %) -

contenían Salmonella, de 4 127 muestras de carne y productos derivados obtenidos de expendios de carne y empacadoras, resultaron positivas en un 0.8%. El serotipo más frecuentemente aislado fué S. typhimurium en 8 brotes de intoxicaciones alimenticias involucrando un total de 281 casos y se obtuvieron pruebas convincentes de que la carne y productos derivados habían sido el vehículo de la infección (17).

Los resultados de la determinación de enterobacterias en esta tesis se muestra en la tabla No. III.

La mayor frecuencia de aislamiento correspondió al género Escherichia correspondió 20 a E. coli con un porciento de 26.6 y E. freundii con 9 y un 12%.

El género Proteus con 24 aislamientos correspondientes a las especies; 12 Proteus mirabilis con un porciento de 16., 10 Proteus vulgaris con un 13.3% y 2 Proteus morganii con un 2.2%

El género Aerobacter con 17 muestras correspondió a A. cloacae con un 12.0% y 8 A. aerogenes con un 10.6%

El género Shigella fué aislado en 7 muestras con un porciento de 9.2.

El género Salmonella fué aislado en 10 casos con un porciento de 13.3.

El género Pseudomona fué aislado en 2 casos correspondiendo a 2 Ps. aeruginosa, con un 2.2%

Finalmente se aislaron 7 casos de Klebsiella pneumoniae

con un 9.2% . En la tabla No. III podemos darnos cuenta que el mayor número de aislamientos corresponde a las muestras que fueron obtenidas en las canales que permanecieron en los andenes de venta entre 8 y 12 horas así como también en los expendios de carne.

Respecto a E. coli y Proteus en general no son patógenos para el hombre estas bacterias se encuentran en grandes cantidades en el intestino del hombre como en los animales por lo que la presencia de éstos en los alimentos se debe considerar como índice de contaminación por heces. Esto plantea un problema de higiene de los alimentos existente en nuestro medio por lo que es necesario estudiar más a fondo los serotipos patógenos para el hombre de este género.

El género Pseudomonae se encuentra también en el tubo digestivo de los bovinos, en la piel y ha sido aislado en el agua y polvo.

Aerobacter se le encuentra igualmente en el tubo digestivo de los bovinos y en el agua y polvo.

Es necesario que la carne se mantenga en condiciones adecuadas de conservación evitando de este modo la contaminación, una apropiada manipulación de la carne evita la contaminación y la multiplicación de microorganismos que alteran las cualidades de este producto.

Es necesario establecer dentro de los operadores programas de educación sobre la higiene y manipulación de la carne y de esta manera contribuiremos al engrandecimiento de la Industria de la Alimentación en nuestro país.

2

FACTORES QUE DETERMINAN LA CONTAMINACION ENDOGENA DE LA

CARNE DE BOVINO

EXPLOTACIONES GANADERAS

TRANSPORTE

EN EL MATADERO (CORRALES)

Inadecuadas condiciones higiénicas en el manejo .Animales enfermos o portadores.
Falta de servicios del Médico Veterinario.

Transporte de los bovinos al matadero en condiciones sanitarias inadecuadas(exceso de animales y tiempo de transporte prolongados)

Infección a partir de bovinos portadores o enfermos . Corrales inadecuados higiene deficiente.

FACTORES QUE DETERMINAN LA CONTAMINACION EXOGENA DE LA

CARNE DE BOVINO

SALA DE MATANZA

LINEA DE PROCESADO

ANDENES

TRANSPORTE

EXPENDIOS

Falta de baño de los bovinos antes del sacrificio. Falta de inspección ante-mortem . Falta de higiene en el sacrificio.

Técnicas inadecuadas de la evisceración . Falta de limpieza del equipo y locales. Educación higiénica deficiente del personal.

Carencia de refrigeración. Falta de protección de las canales al medio ambiente. Manejo excesivo.

Falta de refrigeración en los vehículos de las cubiertas en las canales. Falta de refrigeración y cortes de carne, condiciones inadecuadas del local. Presencia de insectos, roedores, serrín, etc. Manipulación excesiva.

CONCLUSIONES

Debemos señalar que cada muestra no correspondió a una serie, es decir que no se obtuvieron las muestras del mismo animal en la sala de matanza, andenes de venta y expendios de carne por la imposibilidad física de la obtención.

Se determinó el grado de contaminación por bacterias aerobias y Staphylococcus por gramo de carne de bovino, obtenidas en la sala de matanza, andenes de venta y expendios de carne del D.F. encontrándose un promedio del total de bacterias aerobias por gramo de carne de bovino en la sala de matanza de 2 892 370 y un total de Staphylococcus sp. por gramo de carne de bovino en esta misma sala de matanza de 489 079. Por lo que respecta al total de bacterias aerobias por gramo de carne de bovino en los andenes de venta fue de 10 380 147, y el total de Staphylococcus sp. por gramo de carne de bovino en estos andenes de venta fue de 2 441 332. Por lo que corresponde al total de bacterias aerobias por gramo de carne de bovino de los expendios de carne del D.F. fué de 22 526 946 y el total de Staphylococcus sp. por gramo de carne de bovino de las muestras obtenidas en estos mismos expendios de carne fue de 3 551 825.

Teniendo en cuenta el promedio de bacterias aerobias y Staphylococcus sp. consideramos que el procesado que se lleva en el Rastro de Ferrería no determina un grado de contaminación excesiva de las

canales, sino las manipulaciones posteriores que se llevan a cabo a nivel de andenes de venta y expendios de carne son las que determinan un grado de contaminación mayor, teniendo en cuenta los factores que contribuyen a esta contaminación antes citados.

Desafortunadamente no se encontró datos que pudieran hacer una comparación con las cifras obtenidas en el extranjero ya que México no cuenta con dichas referencias que permitan establecer un grado de tolerancia.

Las bacterias entéricas que se determinaron corresponden a géneros frecuentes en productos alimenticios deficientemente manejados y conservados, los géneros identificados fueron:

- 1.- Escherichia
- 2.- Proteus
- 3.- Aerobacter
- 4.- Shigella
- 5.- Salmonella
- 6.- Pseudomona
- 7.- Klebsiella

Es necesario remarcar que la falta de preparación en lo que se refiere a la educación higiénica de los obreros contribuye a una contaminación constante de este producto.

SUGESTIONES

Dentro de las explotaciones bovinas debe realizarse un efectivo control de las enfermedades infecciosas y parasitarias, así como también la programación de prácticas zootécnicas para el mejoramiento de la ganadería Nacional.

Es necesario aplicar las medidas señaladas por los reglamentos para el transporte de animales y establecer itinerarios con descansos intermedios cuando las distancias sean grandes.

En los mataderos es necesario realizar la inspección ante mortem de los animales que van a ser sacrificados, y estos animales deben guardar un reposo de 24 horas como mínimo antes del sacrificio así como también debe instituirse el baño de los animales que van a ser sacrificados.

Dentro del procesado de las canales en especial en la evisceración deben ligarse el extremo posterior del recto y la porción anterior del esófago para evitar que el contenido de estas vísceras contamine las canales, respecto a las cabezas y ubres deben depositarse en mesas para facilitar la inspección sanitaria y evitar la contaminación por heces ya que estas siempre se encuentran en el suelo, las manipulaciones de las canales para ser transportadas a los andenes de venta deben ser mecánicamente o que los empleados usen equipo apropiado como sería botas de-

hule, batas, gorros, mandiles y en especial guantes desechables.

Las canales que se encuentran en los andenes de venta - deben estar protegidas con cubiertas individuales.

Los camiones de reparto de los rastros deben contar con un sistema de refrigeración y así como también una grúa para descargar las canales y en esta forma evitar que las medias canales sean depositadas en el suelo del camión para ser descargadas.

Respecto a los expendios de carne estos deben contar - con locales adecuados así como un buen sistema de refrigeración, los cortes deben ser protegidos, es decir empaquetados, las piezas musculares - no deben ser exhibidas fuera de las vitrinas y el control de insectos y roedores debe ser efectivo, dentro de los establecimientos de auto-servicio los paquetes de carne deben despacharse en un tiempo relativamente corto si - se pretende que su calidad no sufra alteraciones, por lo que es necesario controlar los lotes por medio de fechas de producción inscrita en la etiqueta del precio, debe prohibirse la esparción de aserrín en el suelo de los expendios de carne y ser reemplazada esta práctica, por la instalación de - suelos especiales que son antiderrapantes (comunmente empleados en las fábricas de aceite).

Las autoridades Federales por medio de las dependencias correspondientes deben establecer programas de educación higiénica del - manejo de los alimentos en los mataderos, empacadoras y expendios de - carne.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguiano, T. A. Dr. (1968) Comunicación personal.
- 2.- Banegas, V. E. (1966) "Tesis profesional" Esc. Nal. Med.Zoot.
- 3.- Cherry, W. B., Leitz, P.L. & Bornes, L. A. (1946) Amer.J.Pub. Hlth. 36- 484.
- 4.- Dack, G.M. y Horger, R.N. (1935) J. Amer. Ver. Med. Assn.1598 16.
- 5.- Dalman, G. E.(1953) Epidemiología de las enfermedades transmitidas por la carne. "Higiene de la carne" FAO/OMS Roma.
- 6.- Edwards & Ewing, W. H. (1962) "Identification of Enterobacteriaceas" Burges Minneapolis.
- 7.- Figueroa, R. M. Boletín Médico (1934) año 13 marzo No. 3
- 8.- Galton, M.M. et al (1954) J. Infect. Dis 95, 236.
- 9.- Hess, E. (1967) Hygiene der Gewinnung Verarbeitung von Lebensmitteln tierischen Ursprungs, Ponencia del XVIII Congreso Mundial Veterinario Vol. I Paris 17- 22 VII.
- 10.- Jensen, H. L. et al (1942) Food Res. p. 273.
- 11.- Jeppsen, W. (1959) Pruebas bacteriológicas y bioquímicas en el dictamen sanitario de la carne y de los productos cárnicos."Higiene de la carne", FAO/OMS Roma.
- 12.- Recommended Methods for the Microbiological Examination of Food. - Publication Office the American Health Association inc. (1953).

- 13.- Rimpau W. (1932) Münch. Med. Wschr. No. 52, 2067.
- 14.- Ritchie, J. M. (1951) Montjy Bull. Minist.Hlth., 10-272
- 15.- Segura, M. R. M. (1967) "Tesis profesional" Esc. Nal.Med.Vet.
Zoot.
- 16.- Scaccia Scarofoni G. (1959) Construcción higiénica y organización
técnica de mataderos. "Higiene de la carne FAO/OMS Roma.
- 17.- Smith, H. M. (1961) J. Hyg. Cambridge 62, 283.
- 18.- Senet, A. (1953) L'Histoire de la Médecine Vétérinaire, Presses -
Universitaires de France. 108 Boulevard Saint Germain, Paris.
- 19.- Steele, J. & Galton M. (1966) Report of the AVMA Council on Public.
Health. and Regulatory Medicine. J. Amer. Vet. Med. Ass. 149-1079
- 20.- Thieulin, G. J. , Pantaleon R. (1964) Consideration sur les esaphylo
coques des produits carnes origine, criteres d' enterotoxicite mesu-
res prophylactique. Service Vétérinaire Sanitaire de Paris et du -
Département de la Seine, France.
- 21.- Weiser, H. H.(1962) Practical Food Microbiology and Technology.
The Amer. Publishing Company Inc. Wesport Connecticut.

EL MATERIAL FOTOGRAFIADO FUE
PROPORCIONADO POR EL COLEGIO DE
HIGIENE DE LA ESCUELA NACIONAL DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

Fig. 1

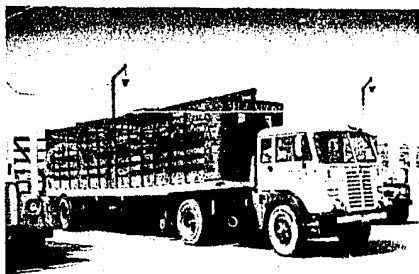
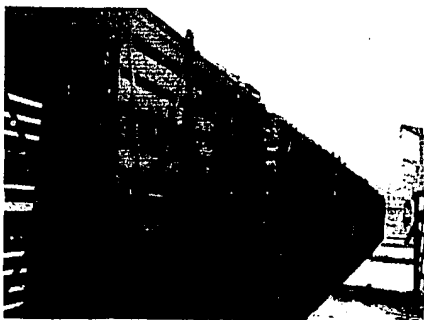


Fig. 2



Las Fig. 1 y Fig. 2 representan los tipos de transporte de animales más comúnmente empleados en nuestro medio.

Fig. 4

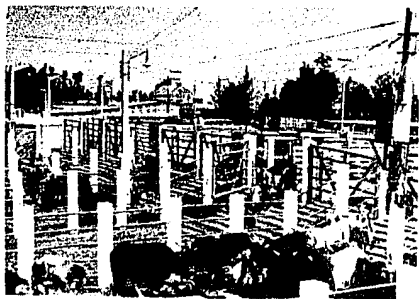


Fig. 3



Fig. 3 descargue del ganado en los corrales de compra y venta. Fig. 4 - Corrales del Rastro y Frigorífico de Ferrería.

Fig. 7



Fig. 9



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 8



Fig. 5 muestra el método de sacrificio por "puntilla". Fig. 6 - la resya inmovil se sujeta del miembro posterior por medio de una percha y se levanta en línea y se procede al desangrado como se ve en la Fig. 7, la Fig. 8 muestra el desollado y la Fig. 9 la evisceración.

Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 10 muestra el corte de las canales, la Fig. 11 el lavado de las medias canales, la Fig. 12 la inspección sanitaria de las canales y la Fig. 13 los andes de venta del Rastro y Frigorífico de Ferrería.

Fig. 15



Fig. 14

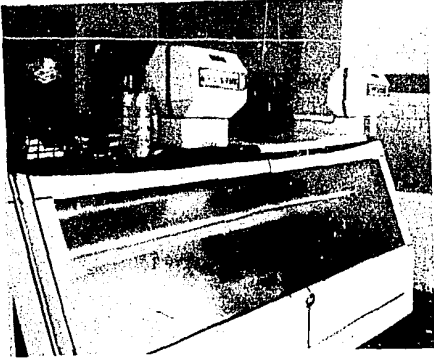


Fig. 17



Fig. 16



Fig. 14 muestra uno de los tipos adecuados de vitrinas con refrigeración para la exhibición de las piezas musculares. Fig. 15 presenta una de las formas más comunes e incorrectas de exhibición de los trozos musculares (fuera de las vitrinas protectoras) Fig. 16 el corte de carne realizado en los expendios de carne (supercamicerías, camicerías y puestos de mercado) se hace a la vista del público. Fig. 17 El descuido de heridas, en especial en las manos de los tablajeros, representa un foco de infección para los productos cárnicos.