

ENTEROBACTERIACEAS COMO INDICE DE CONTAMINACION BACTERIANA EN LAS CANALES PROCESADAS EN CARNES Y DERIVADOS DE OCCIDENTE", Y LOS MATADEROS DE PALMIRA Y FLORIDA

Bertha L. Tamayo C.*

Stephanie Loheide C.*

Rubén Alzate M.**

COMPENDIO

El trabajo tuvo como objetivo determinar el grado de contaminación por Enterobacterias en las carnes resultantes del sacrificio en un matadero tecnificado ("carnes y derivados de occidente") y en dos cuyas normas higiénicas no eran las recomendadas (Palmira y Florida) situados en el Departamento del Valle del Cauca, República de Colombia. La evaluación bacteriológica comprendió el estado de las salas de sacrificio, el sistema de sacrificio y el faenado. Se tomaron en dos ocasiones muestras del brazo, costillar y pierna, la primera tan pronto se retiró la piel del animal (testigo) y la segunda cuando terminó el faenado de la carne. Las muestras se procesaron según los métodos estandarizados. El mayor aislamiento se logró en los mataderos de Palmira y Florida, en ellos se aislaron *Escherichia coli* y *klebsiella* spp. Los gérmenes aislados en "Carnes de Occidente" fueron en general contaminantes de poca incidencia patológica y propios de procedimiento de toma, envío y otros factores.

ABSTRACT

ENTEROBACTERIA AS AN INDICATION OF BACTERIAL CONTAMINATION IN CARCASSES IN "CARNES Y DERIVADOS DE OCCIDENTE" AND IN THE PALMIRA AND FLORIDA MUNICIPALITIES ABBATORIES

The degree of Enterobacteria contamination in meats processed in a modern abattoire (carnes y derivados de occidente) and in two others where hygiene was no strict was determined. The bacteriological evaluation was conducted in the slaughtering rooms, and in the whole slaughtering and processing systems. Samples from front and back legs and from the ribs were take in two occasions; first as soon as the animal was skimed and then at the end or the cutting process. The samples were processed in the standard way. Both, at Palmira and Florida abbatories were *Escherichia coli* and *klebsiella* spp isolated. Bacteria isolated at "Carnes de Occidente" were low virulence contaminats and possibly present because of the tecniques used in the sampling procedure.

1. INTRODUCCION

La carne es uno de los alimentos considerados de mayor riqueza en cuanto es fuente principal de material proteico, por estas mismas condiciones es un medio de cultivo ideal para el desarrollo de gran parte de los microorganismos tanto saprófitos como patógenos (Lawrie, 1967).

Es por lo anterior que es necesario observar ciertas normas mínimas en el faenado de la carne y en cuanto a aspectos higiénicos se

refiere y como serían en el transporte del ganado, instalaciones adecuadas en los mataderos para la recepción del mismo, reposo de los animales y exámen clínico antes del sacrificio, características del sacrificio, procesamiento de las canales, métodos de distribución y expendio de las carnes, condiciones técnicas y sanitarias de los empleados, entre otros (Piernavieja, 1972).

Colombia es un país rico en cuanto a legislación sanitaria en mataderos se refiere, pero como sucede en la mayoría de los casos no es apli-

* Estudiante de pregrado. Universidad Nacional de Colombia. A. A. 237, Palmira.

** Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. A. A. 237, Palmira.

cable en la mayor parte de las ciudades y pueblos de la nación. Como factores que agravan la situación se pueden mencionar la falta de atención sanitaria mínima en las comunidades, la falta de educación, la carencia de personal técnico, la poca disponibilidad presupuestal, y lo rústico de las construcciones al nivel de mataderos en todo su conjunto (Sanz, 1960; Salazar, 1973).

El objetivo fundamental de un matadero moderno es poseer las mejores condiciones higiénicas en el sacrificio y en la transformación de la carne de los animales en productos de alta calidad. Esto se logra en presencia de un control médico-veterinario estricto, el cual se debe ejercer a través de todo el procesamiento y durante el sacrificio del animal y operaciones posteriores del faenado de la carne, y contando con disponibilidad de personal en cuanto a la técnica y a los aspectos sanitarios se refiere (Albertsen, 1989).

Según el Decreto 2278 de 1982 del Ministerio de Salud de Colombia los mataderos en el país deben llenar requisitos mínimos como serían los referentes a los siguientes aspectos: áreas de protección sanitaria, vías de acceso, corrales de recepción, corrales de sacrificio, corrales de observación, báscula y baño para el ganado en pie, salas de sacrificio, áreas para canales retenidas y áreas de refrigeración, salas de oreo, horno crematorio o incinerador, sección de calderas, depósito para decomisos, sistemas aéreos para faneamiento, área y equipos para el escaldado y pelado de cerdos, sala aislada para lavado y preparación de estómagos y vísceras blancas, sala refrigerada para el almacenamiento de las vísceras blancas y rojas, área para el procesamiento y almacenamiento de cabezas, área para escaldado y almacenamiento de patas, sala para recibo y pesaje, báscula de riel para el pesaje de canales, sistema para el almacenamiento de estiércol, laboratorio con una buena dotación, sistema de tratamiento de aguas residuales, tanque de reserva de agua potable, almacenes, bodegas, oficinas y dependencias administrativas, área para servicios varios y mantenimiento, cuarto para la muda de las ropas, cafetería, servicios

sanitarios, entre otros. Los mataderos estarán localizados preferencialmente en terrenos aptos para el drenaje de las aguas lluvias y a una distancia suficiente alejada de los conglomerados humanos, industriales y animales.

El grado de contaminación bacteriana se va logrando a un máximo desde el instante en que comienza el sacrificio animal y a través de el proceso de faenado.

El riesgo de la contaminación microbiológica es menor a medida que las instalaciones del matadero son técnicas y ofrezcan buenas garantías sanitarias. Es así como al elevar o manipular aéreamente las canales se reduce en grado considerable la fuente microbiana que coloniza externa e internamente las canales.

Como fuentes importantes de contaminación en el procesamiento en el matadero se pueden mencionar la piel de los animales, equipos y utensilios, el aire, el piso, el agua, el contenido gastrointestinal, el personal del matadero, aves de rapiña, animales carnívoros, roedores como las ratas (Lawrie, 1967).

Entre las enterobacterias mayormente aisladas como contaminantes de la carne se encuentran especies de *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Proteus* sp., *Enterobacter* spp., *Shigella* spp. (Albertsen, 1983; Brandly et al, 1975).

El hábitat preferencial de las enterobacterias es el aparato digestivo, de allí la facilidad de contaminación de los diversos productos alimenticios como sería la carne, pues las excretas al contaminar las aguas de bebida y los alimentos, al mismo tiempo se vehiculizan fácilmente a través de los mismos (Salle, 1960).

Es de primordial importancia la presencia de portadores sanos tanto a nivel humano como animal, y en especial cuando éstos sufren enfermedades gastrointestinales y las padecen de manera subclínica. El papel de portador también lo ejercen de manera preferencial los dípteros, las aguas negras, los implementos de trabajo, así como los vestidos de los operarios.

Según el Manual of Clinical Microbiology (1986), los géneros de la familia Enterobacteriaceae se distribuyen en cuatro grupos: I (*Escherichia*, *Edwardsiella*, *Citrobacter*, *Salmonella* y *Shigella*); II (*Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*); III (*Proteus*) y IV (*Yersinia*). Entre los patógenos más importantes de la familia Enterobacteriaceae se encuentran: *Escherichia coli*, habitante normal en la parte baja del intestino de los animales de sangre caliente; no todas las cepas son patógenas. Además de participar en diversos procesos infecciosos afecta el aparato urinario, causa mastitis en vacas y es germen importante en diversos procesos piógenos (Buchanan, 1975). Este germen es patógeno importante en diversos procesos diarreicos del hombre y de los animales.

Las especies del género *Salmonella* son en su mayoría patógenos importantes en la salud del hombre y de los animales. Las afecciones se localizan a nivel gastrointestinal y causan septicemias severas (Sharp, 1975). En este género se encuentra las especies tíficas y paratíficas con gran incidencia en la población humana y animal. Tanto las especies de *Escherichia* y *Salmonella* spp. se encuentran en hábitats tales como aguas cloacales, aguas negras y aguas residuales en general; así como también en baños y en sanitarios (Mendez, 1975; Harvey, 1976).

Algunas cepas de *Shigella* spp. son agentes infecciosos graves en la salud del hombre y de los animales, causando diarreas severas como es el caso de la disentería bacilar; en los equinos jóvenes pueden causar afecciones artríticas como el caso de *Shigella equirulis*. El género *Klebsiella* spp. y su especie *K. pneumoniae* presenta papel fundamental en procesos neumónicos, encontrándose también en las vías genitourinarias y en el conducto intestinal del hombre (Patt y Atherton, 1976). Las especies del género *Proteus* spp. se hallan preferencialmente causando infección en las vías urinarias del hombre y de los animales; no se consideran cepas de gran patogenicidad y son contaminantes frecuentes en los aislamientos en el laboratorio. Los otros géneros

de la familia aunque no son patógenos importantes, si se consideran gérmenes contaminantes de muchos procesos patológicos, así como de líquidos como sueros, elementos de cirugía, medios de cultivo, el agua de bebida, alimentos entre otros.

La importancia del presente trabajo se basa en el hecho de que por primera vez la cátedra de Microbiología Animal de la Carrera de Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Colombia Seccional Palmira, realiza una investigación de este tipo; es trascendental también el trabajo, pues determina las diferencias en cuanto a condiciones higiénicas diversas se refiere y en cuanto a la calidad de las carnes en canal y con referencia al aspecto bacteriológico. Es así como en el matadero de Carnes y Derivados de Occidente", en condiciones de higiene excelentes, el grado de contaminación es bajo, y no así en los mataderos deficientes en esas mismas condiciones higiénicas como lo son las de los municipios de Palmira y Florida en el Valle del Cauca.

2. METODOLOGIA

El estudio bacteriológico se realizó en las carnes de canal en los mataderos "Carnes y Derivados de Occidente" y los de los municipios de Palmira y Florida, Departamento del Valle del Cauca, República de Colombia.

Los elementos utilizados en el presente estudio fueron los de uso rutinario en el aislamiento de las enterobacterias. La evaluación bacteriológica en los tres mataderos mencionados se realizó de la siguiente manera: se tomaron tres muestras por canal así: brazo, costillar, y pierna. Se recolectaron seis muestras por animal y tres animales por día, cada muestra se tomó en dos ocasiones, la primera fue considerada como testigo, y se tomó tan pronto fue retirada la piel del animal, y la segunda cuando terminó el faenado de la carne. Se tomaron 36 muestras por día y por matadero y por un período de 15 días y bajo un diseño experimental irrestrictamente al azar.

El procesamiento de las muestras siguió los métodos estandarizados acerca del aislamiento de gérmenes de la familia *Enterobacteriaceae*.

Con las muestras se siguieron los métodos bacteriológicos corrientes en el aislamiento de las enterobacterias (Salle, 1960; Alzate, 1990).

No se realizaron estudios estadísticos específicos, solamente se describieron los gérmenes de mayor incidencia hallados, así como de la fuente de donde provienen.

3. RESULTADOS

En el Cuadro 1 se muestran los resultados obtenidos en el matadero de "Carne y Derivados de Occidente", en el Cuadro 2 los obtenidos en el matadero de la ciudad de Palmira y en el Cuadro 3 los resultados obtenidos en el matadero municipal de Florida.

A primera vista es clara la diferencia en cuanto a la carga bacteriana presente y entre los mataderos "Carne y Derivados de Occidente" y en comparación con la carga hallada en los mataderos municipales de las ciudades de Palmira y Florida. Estos resultados se deben a las buenas condiciones de higiene y sanidad presentes en el primero de ellos y ausentes en los dos restantes.

Las cepas de mayor aislamiento y como era de esperarse fueron las pertenecientes a *Escherichia coli*. Es importante señalar también que se aislaron gérmenes grampositivos como estreptococos, estafilococos y corinebacterias.

4. CONCLUSIONES

4.1. Según las características locativas los mataderos de los municipios de Palmira y de Florida en el Departamento del Valle del Cauca se pueden ubicar en la clase III y según el Decreto 2278 de 1982 del Gobierno Nacional de Colombia y con una capacidad instalada de sacrificios y en un turno de 1-8 horas, de 1 a 100 animales. Aunque las condiciones locativas del matadero "Carne y Deriva-

dos de Occidente" son mucho más técnicas y ofrecen mejores condiciones sanitarias e higiénicas, también tiene la clasificación de matadero de clase III por la carencia entre otros de un cuarto frío para el almacenamiento de carnes, tratamientos de aguas de consumo y residual, y pavimentación de las vías de acceso a la planta.

- 4.2. La cuarentena indispensable para el examen del estado sanitario de los animales próximos al sacrificio no se puede realizar eficientemente en los mataderos de Palmira y Florida por la carencia de corrales debidamente construídos.
- 4.3. En estos dos mataderos las salas de sacrificio son antitécnicas y antihigiénicas en cuanto a su construcción se refiere, y no están debidamente protegidas de la acción de roedores, carnívoros, aves, insectos entre otros.
- 4.4. La falta de un drenaje eficiente en los dos mataderos es causa de que los desechos del sacrificio permanezcan almacenados en las salas de sacrificio y en sus alrededores, lo cual trae como consecuencia la propagación de los malos olores, así como la presencia de insectos, etc.
- 4.5. La higiene personal y la sanidad de muchos de los operarios en estos mataderos deja mucho que desear, así como la conciencia y predisposición frente a la labor a ellos encomendada.
- 4.6. Los utensilios y demás elementos utilizados por estos empleados también presentan malas condiciones de higiene en cuanto hace referencia a la corrosión de los mismos, y falta de aseo en ellos.
- 4.7. En los dos mataderos mencionados no se realiza una inspección sanitaria antes del sacrificio de los animales, por consiguiente no se puede garantizar la sanidad total de los mismos al momento de su muerte.

Quadro 1

Contaminación bacteriana por Enterobacteria en el matadero de carnes y derivados de occidente

	Escherichia coli	Edwarshiella spp.	Shigella spp.	Hafnia spp.	Serratia spp.	Klebsiella spp.
AI	+	-	+	+	+	+
AD	+	+	-	+	+	+
BI	-	-	-	+	-	-
BD	+	+	+	-	+	+
CI	+	+	-	-	-	+
CD	-	-	+	-	-	+
AI	+	+	-	-	+	+
AD	+	+	-	-	+	+
BI	-	+	+	-	+	+
BD	+	+	-	-	-	+
CI	+	-	-	-	+	+
CD	+	+	+	-	+	+
o/o Frecuencial	5.3	4.07	1.6	0.9	4.25	12.96

A : Animal 1
 B : Animal 2
 C : Animal 3
 I : Canal izquierdo
 D : Canal Derecho
 AI : Animal 1
 AD ... 2 da Muestra o Repeticiones
 + Presencia de Enterobacterias
 - Ausencia de Enterobacterias

Cuadro 2

Contaminación bacteriana por enterobacteria en el matadero de carnes de Florida

	Escherichia coli	Citrobacter spp	Cocobacilos	Shigella spp.	Corinebacteria	Hafnia spp.	Serratia spp.	Klebsiella spp.
AI	+	+	+	+	+	+	+	+
AD	+	+	+	+	+	+	+	+
BI	+	-	+	+	+	+	+	+
BD	+	-	+	+	+	+	+	+
CI	+	-	+	+	+	+	+	+
CD	+	-	+	+	+	+	+	+
AI	+	-	+	+	+	+	+	+
AD	+	+	+	+	+	+	+	+
BI	+	-	+	+	+	+	+	+
BD	+	-	+	+	+	+	+	+
CI	+	-	+	+	+	+	+	+
CD	+	-	+	+	+	+	+	+
	28.33	0.55	58.33	25.18	27.03	12.96	18.70	36.48

A : Animal 1
 B : Animal 2
 C : Animal 3

I : Canal izquierdo
 D : Canal derecho

AI

AD ... 2da muestra o repeticiones
 + Presencia de Enterobacterias
 - Ausencia de Enterobacterias

Cuadro 3

Contaminación bacteriana por enterobacteria en el matadero de carnes de Palmira

	<u>Escherichia coli</u>	<u>Citrobacter spp.</u>	<u>Shigella spp</u>	<u>Serratia spp.</u>	<u>Klebsiella spp.</u>
AI	+	+	-	+	+
AD	+	+	+	+	+
BI	+	+	+	+	+
BD	+	+	+	+	+
CI	+	+	+	+	+
CD	+	+	-	+	+
AI	+	+	+	+	+
AD	+	+	+	+	+
BI	+	+	+	+	+
BD	+	+	-	+	+
CI	+	+	+	+	+
CD	+	+	+	+	+
o/o frecuencial	66.2	60.0	2.4	9.07	46.2

A : Animal 1
 B : Animal 2
 C : Animal 3

I : Canal izquierdo
 D : Canal derecho

AI

AD ... 2da muestra o repeticiones

+ Presencia de Enterobacterias
 - Ausencia de Enterobacterias

- 4.8. Los métodos de sacrificio en ambos mataderos no responden a los métodos modernos sino que más bien persisten técnicas anticuadas y que eviten sufrimiento al animal y siendo además causa de mayor riesgo de contaminación.
- 4.9. El manipuleo de las vísceras, desde el momento de la evisceración hasta el expendio de las mismas, sufre varias formas de contaminación debido a la falta de higiene en los operarios, en las mesas del faenado, y en el transporte de las mismas.
- 4.10. El examen posterior al sacrificio de las vísceras y carnes en los dos mataderos se hace generalmente macroscópicamente. Hay total carencia de laboratorios microbiológicos para el examen microscópico, cultivos y otras técnicas modernas.
- 4.11. Dados los considerandos anteriores, la carga bacteriológica presente en las carnes en canal de los mataderos de los municipios de Palmira y Florida en el Departamento del Valle del Cauca, fue de mayor consideración que la presente en el matadero "Carnes y Derivados de Occidente", el cual posee instalaciones más tecnificadas y en mejores condiciones de sanidad.
- 4.12. Las enterobacterias de mayor aislamiento fueron las pertenecientes al género *Escherichia* especie coli. Otras enterobacterias aisladas lo fueron *Klebsiella* spp., *Edwardsiella* spp., *Shigella* spp., *Hafnia* spp., *Serratia* spp., *Citrobacter* spp. Se aislaron también algunos gérmenes grampositivos como *Streptococos*, *Estafilococos* y *Corinebacterias*.
- 4.13. La presencia de estos gérmenes en las carnes y vísceras destinadas al consumo humano es factor de riesgo para la salud causando procesos patológicos gastrointestinales muchas veces severos y que en ocasiones pueden llevar a la muerte de los afectados.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ALBERTSEN, V. J. Higiene de la carne en los países en vía de desarrollo. Roma, FAO, 1989. p. 283.
2. ALZATE, M. R. Conferencias de Microbiología. Palmira, Universidad Nacional, 1990.
3. BRANDLY, P. et al. Higiene de la carne. México, Continental, 1975. p. 377.
4. BUCHANAN, R. E. et al. Gibbon Bergis. Manual of Determinative Bacteriology. 8th ed. 1975. p. 290.
5. HARVEY, R. W. S. Isolation of *Salmonella* spp. from sewage - pollute river water, using Selenite F and Muller - Kauffman Tetrathionate. The Journal of Hygiene 76 (1). 1976. p. 334.
6. LAWYER, R. A. Ciencia de la carne. Zaragoza, Acribia, 1967. p. 129-196.
7. MANUAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY. 3d ed. Washington, 1986. p. 196.
8. MENDEZ, M. F. A bacteriological survey of washrooms and toilettes. The Journal of Hygiene. 75 (2) 1975. p. 183.
9. MINISTERIO DE SALUD NACIONAL. República de Colombia. Decreto No. 2278 de 1982.
10. PIERNAVIEJA, P. D. et al. Higiene, Inspección y Tecnología de la Carne. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1972.
11. PLATT, H. and ATHERTON, J. G. *Klebsiella* spp. and *Enterobacter* spp. isolated from horses. The Journal of Hygiene. 76 (3) 1976. p. 397.
12. SALAZAR, CH. R. Mayor sanidad y tecnología. Los efectos de la carne para su comercialización. Colombia Informe No.8. 1973. p. 9-10.
13. SALLE, A. J. Bacteriología. Barcelona, Intera-mericana, 1960. p. 466-469.
14. SANZ, E. Enciclopedia de la carne. Madrid, 1960. p. 27-28.
15. SHARP, J. C. M. Enteric fever in Scotland 1967-1974. The Journal of Hygiene, 75 (2) 1975. p. 83.