

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



"DETERMINACION DE INHIBIDORES MICROBIANOS EN CARNE DE OVINOS Y CAPRINOS"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N

JOSE DE JESUS ZEPEDA CORTEZ

DAVID ALBERTO OROZ BITAR

DIRECTOR DE TESIS: Dr. Agustín Ramírez Álvarez

ASESOR DE TESIS: M. V. Z. Mario Real Navarro

LAS AGUJAS, NEXTIPAC, ZAPOPAN, JALISCO. JULIO DE 1998

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS VETERINARIAS

**“ DETERMINACIÓN DE INHIBIDORES MICROBIANOS EN CARNE DE OVINOS
Y CAPRINOS ”**

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO

ZOOTECNISTA PRESENTAN:

JOSÉ DE JESUS ZEPEDA CORTEZ

DAVID ALBERTO OROZ BITAR

DIRECTOR DE TESIS: Dr. Agustín Ramírez Alvarez

ASESOR DE TESIS: M.V.Z. Mario Real Navarro

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jalisco. Julio de 1998

DEDICATORIAS

A DIOS.

Por permitirme la terminación de mi carrera.

A MIS PADRES.

Por su apoyo y comprensión.

A MI ESPOSA.

Por motivarme en la culminación de mi carrera.

A MIS HIJAS.

Por su estímulo.

A MI UNIVERSIDAD Y FACULTAD.

Por darme la oportunidad de prepararme como profesionista.

A LA H. COMISION DE TESIS.

Por su tiempo y dedicación en la revisión del presente trabajo.

AL ASESOR Y DIRECTOR.

Dr. Agustín Ramírez y MVZ. Mario Real Navarro, por todas sus atenciones, consejos y conocimientos que aportaron para la realización de esta tesis.

AL H. JURADO.

Mi agradecimiento por su labor en la revisión de este trabajo.

CUCBA



UNIVERSIDAD DE COLIMA

AL DIRECTOR DEL RASTRO MUNICIPAL DE GUADALAJARA.

Sr. Miguel Corona Huerta, por las facilidades que se me dieron para la realización de esta tesis.

DEDICATORIAS

A DIOS.

Por realizar mis sueños que tanto estuve esperando.

A MI ESPOSA.

Sandra Miroslava, por ser mi gran motivación, para no dejar a medias éste trabajo.

A MI HIJO.

Hago entrega de éste trabajo. Que como ejemplo aseguro un buen camino.

A MIS PADRES.

Fabián y Esperanza, por darme un buen ejemplo para iniciarme como alumno.

A MIS HERMANOS.

Que en momentos difíciles, me han tomado de la mano para salir adelante, con especial agradecimiento a Silvia y Cleotilde por alentarme a concluir la carrera.

A MI ALMA MATER Y MI FACULTAD.

Por permitir aprender conocimientos de Medicina Veterinaria.

A LA H. COMISION DE TESIS.

Por permitir, la terminación que todo pasante anhela.

A MIS RESPETABLES Y DISTINGUIDOS DIRECTOR Y ASESOR DE TESIS.

Dr. Agustín Ramírez Alvarez.

MVZ. Mario Real Navarro.

Por su apoyo desinteresado, su valioso tiempo y conocimientos para la realización a mi trabajo.

A MI JURADO.

M. C. Margarita Hernández Gallardo.

MVZ. Hortensia Verdín Sánchez.

MVZ. Carlos Pacheco Gallardo.

Por sus conocimientos, para el mejoramiento de éste trabajo de Tesis.

A MIS MAESTROS.

Que con sus conocimientos y experiencias fueron uniendo mi formación académica alcanzada.

A MIS COMPAÑEROS.

Más cercanos a través de la carrera.



CONTENIDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	X
INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	5
HIPÓTESIS.....	6
OBJETIVOS.....	7
MATERIAL Y MÉTODO.....	8
RESULTADOS.....	11
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21

RESUMEN

Los fármacos más empleados en medicina veterinaria son los antibióticos, esto aunado al abuso en su uso y la deficiencia en la aplicación del programa de control de residuos farmacológicos en los alimentos de origen pecuario en México, provocan problemas de salud pública. Con el objetivo de determinar la presencia de inhibidores microbianos en carne de ovinos y caprinos se recolectaron en el rastro municipal de Guadalajara 300 muestras (músculo y riñón) de cada especie, a las cuales se les aplicó la prueba de difusión en gel con pH ajustado a 6 y 8 e inoculado con *Bacillus subtilis* ATCC 6633. Resultando positivas en caprinos el 10.65 % a pH 6 y el 6.99 % en pH 8, mientras que en ovinos el 16.66 % a pH 6 y el 15.66 % en pH 8. Concluyendo que es alto el porcentaje de muestras positivas a inhibidores microbianos.

INTRODUCCIÓN

BIBLIOTECA CENTRAL

Durante los últimos años se ha observado una gran preocupación por parte de los gobiernos de numerosos países debido a la amplia utilización de medicamentos veterinarios, que se emplean con fines terapéuticos, profilácticos y como promotores del crecimiento (5).

En el último censo agropecuario, Jalisco ocupó el decimoctavo lugar en población ovina, tanto productora de carne como de lana, con un total de 98,711 cabezas, que representa escasamente el 1.63% de la población nacional, mientras que en caprinos obtuvo el decimocuarto lugar en población con un total de 429,142 cabezas: esto resulta significativo ya que el estado siempre se ha caracterizado por ocupar los primeros lugares en producción bovina, porcina y avícola (7).

El aumento del consumo de productos derivados de ovinos y caprinos, exige que se realicen estudios cada vez más completos sobre la calidad de estos alimentos con el fin de preservar la salud pública. Desafortunadamente no es posible realizar inspecciones directas a las explotaciones por encontrarse en zonas muy dispersas y accidentadas como es el caso de la zona Norte de Jalisco o en otros estados (5, 7, 8).

De la población ovina estatal, el 38.8% se localiza en la zona de los altos con 38,546 cabezas, localizadas principalmente en los municipios de Ojuelos, Arandas, Tepatitlán y Lagos de Moreno mientras que la mayor parte de caprinos se encuentra en Zapotlanejo, Huejuquilla el Alto, Tizapán y Lagos de Moreno. El sacrificio comúnmente es realizado en lugares no aptos para este fin y no son inspeccionados por el personal de sanidad (7).

Es importante destacar que una de las ventajas de consumir carne de ovino es su bajo contenido en grasa (5.6%), mientras que la carne de caprino es firme y no produce indigestión, además de tener amplia aceptación en el mercado nacional (1).

Para satisfacer la creciente demanda de carne de ovino, han aumentado constantemente las importaciones en pie y canal, tan solo en 1991 se importó oficialmente un millón de cabezas de E.U.A. (8).

En México existe la explotación tradicional de estas especies, lo cual ha provocado paulatinamente la marginación de las mismas, confinada a los estratos campesinos más pobres, erróneamente se han considerado especies de estatus bajo, de subsistencia y no productivas (8).

En este tipo de explotaciones se llega a tener un mal uso de los antibióticos al ser aplicados por personal no capacitado o por el médico veterinario el cual no vigila que se respeten los períodos de restricción (PR) favoreciendo los residuos en carne y sus consecuencias en salud pública como la resistencia bacteriana, esto a llevado a los investigadores a acelerar el proceso de adecuación de la quimioterapia o a la introducción de nuevos compuestos para combatir la siempre creciente resistencia bacteriana, es una guerra silenciosa que cobra víctimas innumerables y causa fuertes pérdidas económicas, de aquí la importancia de que el médico veterinario sea responsable del buen uso y manejo de los medicamentos aplicados a especies productoras de alimento (12).

Debido a estos problemas, diversos países han prohibido el uso de varios antibióticos, como la tetraciclina y el cloranfenicol porque disminuyen su eficiencia en el tratamiento de enfermedades humanas. Como en los diferentes países industrializados la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) ha establecido períodos de restricción oficiales en los E.U.A. para evitar llegue al consumidor carne contaminada con estos fármacos (2).

De acuerdo al Codex Alimentarius los residuos de antimicrobianos en los alimentos de origen animal son indeseables, aunque en muchos casos inevitables y por tanto tolerables hasta ciertas concentraciones desde el punto de vista sanitario, en el que la Organización

Mundial de la Salud (OMS), ha establecido límites máximos para evitar consecuencias en la salud pública (10,11).

Son mínimos los estudios realizados a nivel nacional con el fin de determinar el grado de contaminación por inhibidores microbianos de la carne de ovinos y caprinos destinada al consumo humano. Es imperativo establecer en México un programa general obligatorio y permanente para prevenir, controlar y en su caso eliminar los contaminantes cuya presencia en los productos pecuarios puedan ser nocivos a la salud humana (3).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los fármacos más empleados en medicina veterinaria son los antibióticos, esto aunado al abuso en su uso, la falta de observancia de los periodos de restricción por parte de los productores, la carencia en la aplicación de la regulación del empleo de estos fármacos, la deficiencia en la aplicación del programa de control de residuos farmacológicos en los alimentos de origen pecuario, la deficiente inspección sanitaria, el nulo apoyo laboratorial, la procedencia de estos animales a Guadalajara de diferentes estados de la república y las condiciones muy particulares de explotación de los ovinos y caprinos, favorece que se expendan carne de estas especies probablemente contaminada con residuos de medicamentos por arriba del permitido (En base a la NOM-004-ZOO-1994; Control de residuos tóxicos en carne) (13) con inhibidores microbianos, y sus consecuentes daños al consumidor, (Resistencia bacteriana, reacciones alérgicas entre otros) lo cual resultará un serio problema de salud pública.

JUSTIFICACIÓN



BIBLIOTECA CENTRAL

La importancia que toma día con día el consumo de carne de ovino y caprino en la ciudad de Guadalajara y municipios aledaños, hace necesario contar con mas elementos de juicio que permitan determinar la calidad sanitaria de la carne.

El control sanitario de la carne en México respecto a residuos Tóxicos, es indispensable si se quiere ser competitivo en el tratado de libre comercio efectuado con Canadá y los Estados Unidos puesto que en este ultimo existen decretos realizados por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) que indican que el alimento contaminado con residuos de medicamentos no debe ser despachado para el consumo humano, y que el hacerlo infringe la Ley Federal de Alimentos lo cual limita la incursión de la carne mexicana en el mercado estadounidense (10, 4).

Por lo anterior, se hace necesario realizar estudios para tratar de demostrar la magnitud del problema y con ello estimular que las autoridades realicen un constante control efectivo en la detección de inhibidores microbianos en carne de ovino y caprino y de esta manera impedir que llegue al consumidor carne contaminada, lo cual afectaría seriamente su salud de varias maneras, toxicidad directa sobre el organismo (Ototoxic, nefrototoxic, hematotoxic), creando resistencia bacteriana y reacciones alérgicas.

HIPÓTESIS

Si los fármacos más empleados en las explotaciones pecuarias son los antibióticos y si no se respetan los períodos de restricción indicados por los laboratorios que los fabrican, esto aunado a una nula regulación oficial. Entonces se espera encontrar un alto porcentaje de muestras de carne de ovinos y caprinos contaminadas con inhibidores microbianos.

OBJETIVOS

GENERAL.

Determinar la presencia de inhibidores microbianos en carne de ovinos y caprinos, obtenida en el rastro municipal de Guadalajara.

PARTICULAR.

Determinar el grado de contaminación con inhibidores microbianos en carne de ovinos y caprinos que se obtiene en el rastro municipal de Guadalajara.

MATERIAL Y MÉTODO

El presente estudio se realizó en el área de residuos tóxicos del Centro de Higiene y Tecnología de alimentos del Departamento de Salud Pública de la División de Ciencias Veterinarias del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

En el rastro municipal de Guadalajara se tomaron muestras de músculo diafragmático (M) y riñón (R), de aproximadamente 3 centímetros cúbicos cada una, de canales de ovinos y caprinos. Se obtuvieron un total de 300 muestras (M y R) por especie, sin importar la procedencia ni sexo del animal.

Las muestras se colocaron en bolsas de polietileno debidamente identificadas, las cuales se refrigeraron entre 4 y 7 °C para su transporte y almacenamiento hasta ser procesadas.

Se empleo un sistema de difusión en placa a pH 6 y 8 debido a que los inhibidores microbianos difunden a diferente pH y de esta manera se aumenta el rango de detección y fue inoculado con esporas de *Bacillus subtilis* para detectar la presencia de inhibidores microbianos que pudieran estar presentes en la carne (9).

La interpretación de resultados se baso en que después de 24 horas de incubación de las placas, debe existir un crecimiento uniforme del bacilo en el medio de cultivo (negativo). Si alrededor del tejido (M o R) existe una zona sin crecimiento bacteriano (halo de inhibición) mayor de 1 mm. la muestra se considerara positiva a inhibidor microbiano.

Por ser un trabajo descriptivo no se utilizó un análisis estadístico específico.

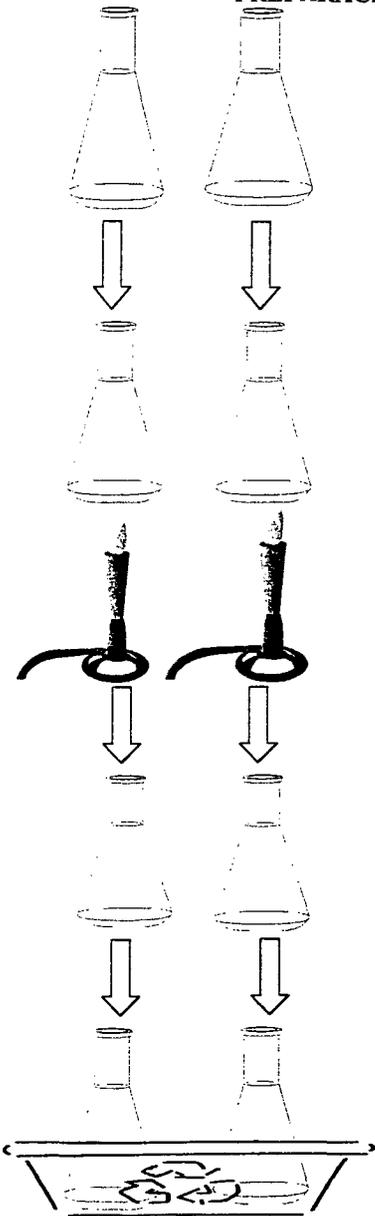
SISTEMA DE DIFUSIÓN UTILIZADO
 PREPARACIÓN DEL MEDIO DE CULTIVO

Peptona carne	3.45 g
Peptona caseína	3.45 g
Cloruro de sodio	5.10 g
Agar bacteriológico	13.00 g
Agua destilada	1000 ml
KH ₂ PO ₄	0.1%

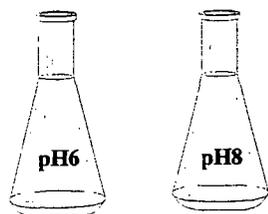
Homogeneizar

Esterilizar en autoclave
 15 lb por 15'

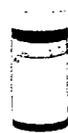
Conservar de 45-50 °C
 en baño maría



INOCULAR CON



AJUSTAR pH 6 y 8

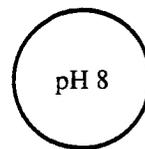
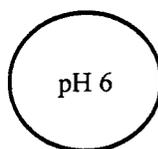


B. subtilis

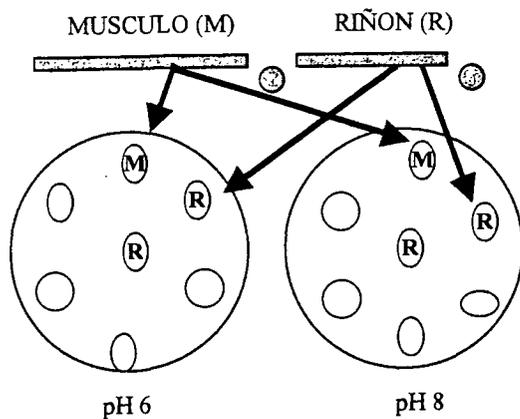
10^6 U.F.C./ml de medio



VERTIR 10 ml/PLACA Y
DEJAR FRAGUAR A TEM. AMBIENTE



TOMA DE MUESTRA



CORTES CILINDRICOS
CON SACA BOCADO
8mm./ 2mm.

COLOCAR EN PLACAS
LOS CORTES MAS UN
SENSIDISCO AL CENTRO
PENICILINA G SODICA EN pH 6
SULFATO DE ESTREPTOMICINA
EN pH 8.

INCUBAR POR 24 hrs. A 34 °C
POSTERIORMENTE TOMAR
RESULTADOS.

RESULTADOS

Las muestras se clasificaron según los resultados a la prueba de inhibición microbiana de la siguiente manera, positivas en músculo y riñón (+, +), positivas en músculo y negativas en riñón (+, -): negativas en músculo y positivas en riñón (-, +) y negativas en músculo y riñón (-, -).

CAPRINOS.

De los 300 caprinos muestreados resultaron positivos a inhibidores microbianos en alguna de sus variantes (músculo y riñón) el 10.65% en pH 6 y el 6.99% en pH 8.

En detalle los resultados fueron: muestras positivas a la prueba de inhibición microbiana en músculo y riñón en pH 6, cinco (1.66%) con un halo promedio en músculo de 3 mm. y en riñón 2.45 mm. Mientras que en pH 8 fueron tres (1%) con halo promedio de 2 mm. en músculo y 1 mm. en riñón.

Muestras positivas a inhibidores en músculo y negativas en riñón a pH 6, dieciséis (5.33%) con halo promedio de 4.8 mm. mientras que en pH 8, resultaron cinco (1.66%) con 2.8 mm. de halo promedio.

Muestras negativas a inhibidores en músculo y positivas en riñón a pH 6, once (3.66%) con halo promedio de 1.72 mm. y en pH 8, trece (4.33%) con 1.69 mm. de halo promedio.

Muestras negativas a inhibidores en músculo y riñón a pH 6, doscientas sesenta y ocho (89.33%) y en pH 8, doscientas setenta y nueve (93%), (cuadros 1 y 2 y Gráficas 1 y 2).

OVINOS.

De los 300 ovinos muestreados resultaron positivos a la prueba de inhibidores microbianos en alguna de sus variantes (músculo y riñón) el 16.66% en pH 6, y el 15.66% en pH 8.

En detalle los resultados fueron: muestras positivas a inhibidores en músculo y riñón en pH 6, dos (0.66%) con un halo promedio en músculo y riñón de 2 mm. y en pH 8 no resultaron muestras positivas.

Muestras positivas a inhibidores en músculo y negativas en riñón a pH 6, tres (1%) con un halo promedio de 2.66 mm. y en pH 8, no resultaron muestras positivas.

Muestras negativas a inhibidores en músculo y positivas en riñón a pH 6, cuarenta y cinco (15 %) con un halo promedio de 1.32 mm. y en pH 8, cuarenta y siete (15.66 %) con 1.22 mm. de halo promedio.

Muestras negativas a inhibidores en músculo y riñón en pH 6, doscientas cincuenta (83.33%) y en pH 8, doscientas cincuenta y tres (84.33%) (cuadros 3 y 4 y gráficas 3 y 4).

Cuadro 1

**MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS A LA PRUEBA DE
INHIBIDORES MICROBIANOS EN CARNE DE CAPRINO A pH 6**

M*	R*	Número de muestras	%	Halo promedio (mm)	
				M*	R*
+	+	5	1.66	3	2.5
+	-	16	5.33	4.8	
-	+	11	3.66		1.72
-	-	268	89.33		
		Total 300	Total 99.98		

Cuadro 2

**MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS A LA PRUEBA DE
INHIBIDORES MICROBIANOS EN CARNE DE CAPRINO A pH 8**

M*	R*	Número de muestras	%	Halo promedio (mm)	
				M*	R*
+	+	3	1	2	1
+	-	5	1.66	2.8	
-	+	13	4.33		1.69
-	-	279	93		
		Total 300	Total 99.99		

M* = Músculo

R* = Riñón

Cuadro 3

**MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS A LA PRUEBA DE
INHIBIDORES MICROBIANOS EN CARNE DE OVINO A pH 6**

M*	R*	Número de muestras	%	Halo promedio (mm)	
				M*	R*
+	+	2	0.66	2	2
+	-	3	1	2.66	
-	+	45	15		1.32
-	-	250	83.33		
		Total 300	Total 99.99		

Cuadro 4

**MUESTRAS POSITIVAS Y NEGATIVAS A LA PRUEBA DE
INHIBIDORES MICROBIANOS EN CARNE DE OVINO A pH 8**

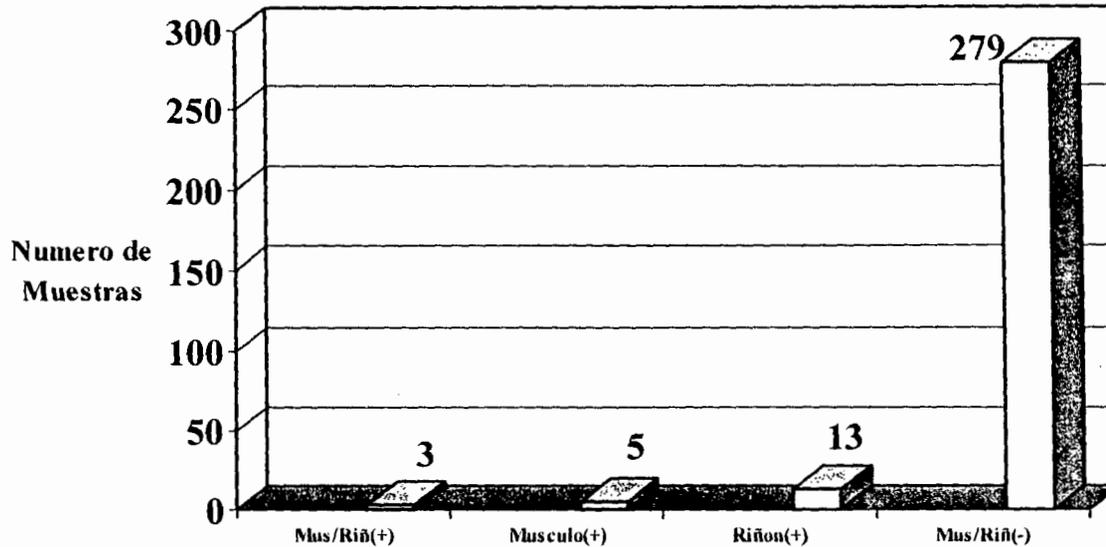
M*	R*	Número de muestras	%	Halo promedio (mm)	
				M*	R*
+	+	0	0		
+	-	0	0		
-	+	47	15.66		1.22
-	-	253	84.33		
		Total 300	Total 99.99		

M* = Músculo

R* = Riñón

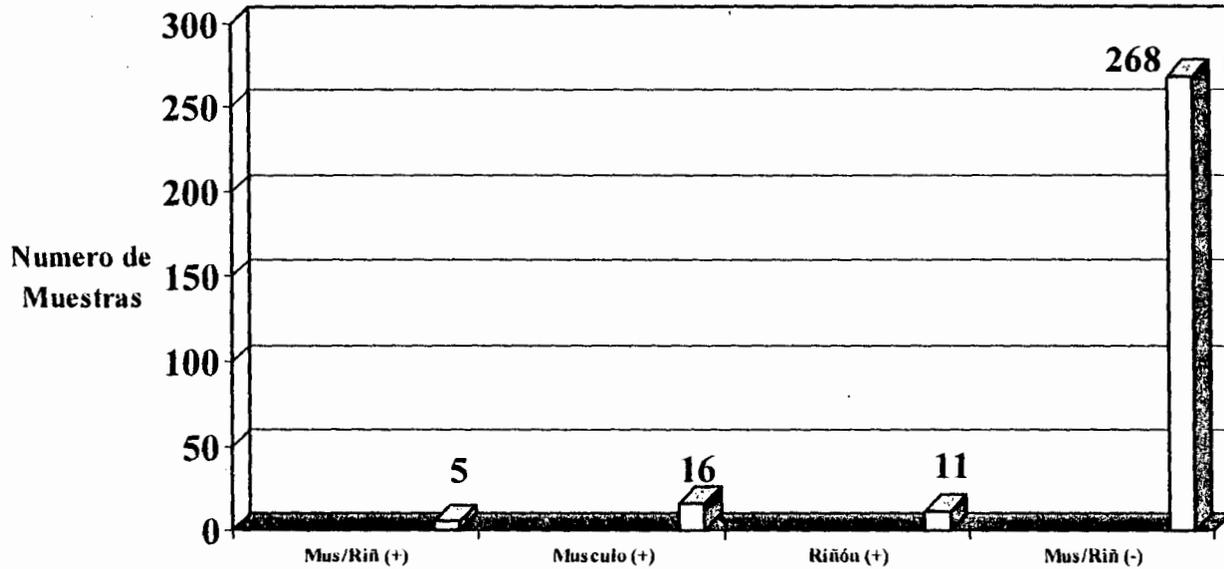
Gráfica 1

Resultados a la prueba de inhibidores microbianos en carne de Caprino a pH 8.



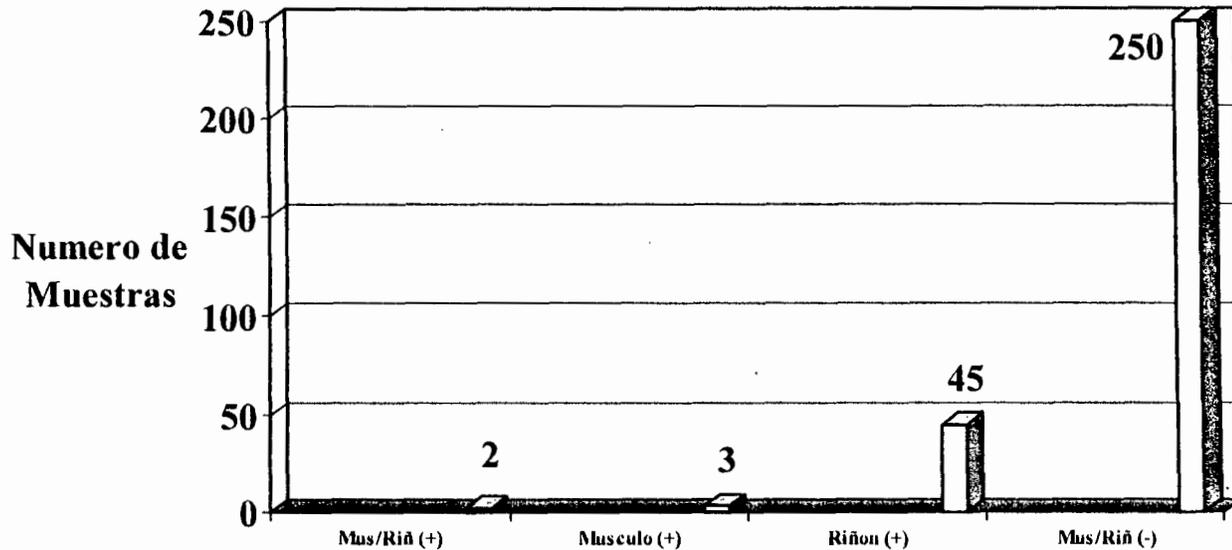
Gráfica 2

Resultados a la prueba de inhibidores microbianos en carne de Caprino a pH 6.



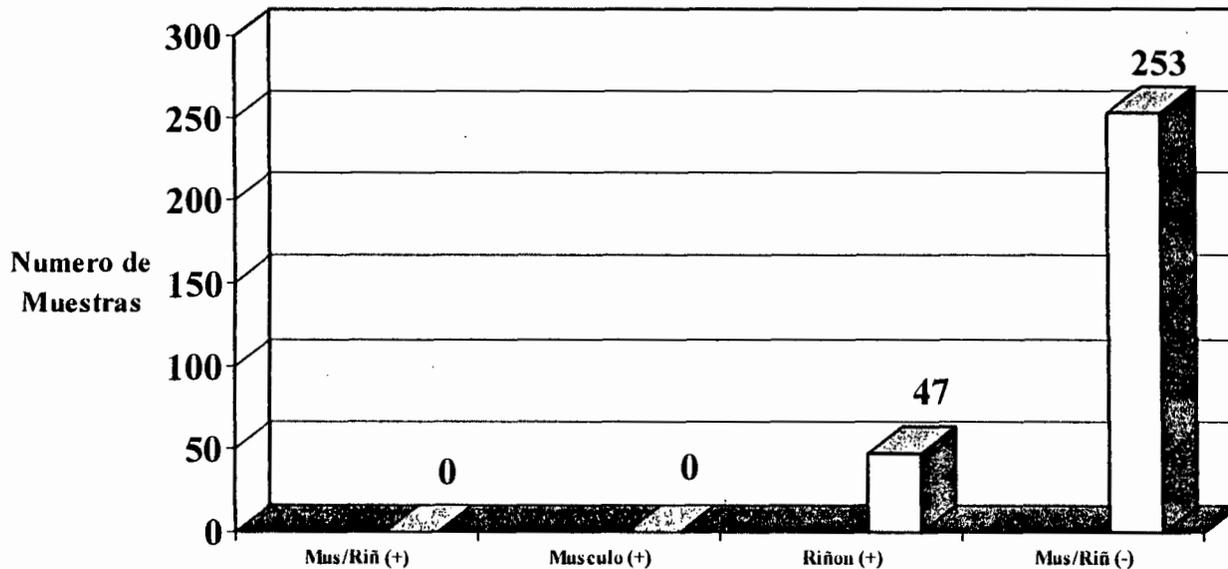
Gráfica 3

Resultados a la prueba de inhibidores microbianos en carne de Ovino a pH 6.



Gráfica 4

Resultados a la prueba de inhibidores microbianos en carne de Ovino a pH 8



DISCUSIÓN

En la actualidad no se han publicado trabajos realizados sobre residuos de inhibidores microbianos en carne de ovino y caprino, lo que obliga a discutir los resultados con estudios similares efectuados en carne y leche de otras especies domésticas las que son destinadas al consumo humano en la ciudad de Guadalajara Jalisco.

Ramos C. R.(11) En 1992 encontró un 23 % de muestras positivas a inhibidores microbianos en carne de equino, Bayardo y col.(3) en 1993 monitorearon carne de cerdo para determinar residuos de sulfamidas resultando el 21 % positivas. En el mismo año Uribe M.(16) monitoreo y identifico antibióticos residuales en leche de vaca encontrando 8 % de muestras positivas e identifico Oxitetraciclina y penicilina. Esto coincide con los resultados de la presente investigación en la cual se obtuvo un 10.65 % y un 16.66 % de muestras positivas en carne de caprino y ovino respectivamente (11, 3, 16).

En esta investigación así como en las de Ramos (11) y Bayardo (3) se emplearon técnicas que consideraron el pH del medio para la difusión del inhibidor microbiano probablemente presente en la muestra, esto aumenta el rango de detección de estas sustancias. La actividad antimicrobiana de los antibióticos se ve influenciada por el pH, así la penicilina tiene mayor difusión en un pH de 6 a 6.5, la estreptomycin y dihidroestreptimicina en pH 7.5 a 8, la tetraciclina en pH 5.5 a 7.3, el cloranfenicol en pH 2 a 9, la eritromicina en pH 7.6 a 8 y la polimixina en pH 6.5 a 7.5. Mientras que Uribe (16) empleo la Norma Oficial Mexicana F-425-83 como prueba tamiz, la cual solo considera el pH 6, esto limito su campo de acción, motivo por el cual probablemente resulto inferior el porcentaje de muestras positivas en comparación con los resultados del presente trabajo y los de Ramos y Bayardo (3, 11, 15).

CONCLUSIONES

1.- Las muestras procedentes de ovinos en comparación con las de caprinos presentaron una mayor frecuencia a inhibidores microbianos. En base a que resultaron negativas tanto en músculo como en riñón el 89% y 93% en caprinos y el 83% y 84% en ovinos a pH 6 y pH 8 respectivamente.

2.- En caprinos se encontraron mas casos de animales tratados que fueron enviados al sacrificio, caracterizándose estos por presentar inhibidores tanto en musculatura como en riñón.

3.- La muestra que en general mostró mayor frecuencia de inhibidores fue riñón, lo que es explicable por las funciones de biotransformación de este órgano, por lo que se acumulan normalmente compuestos xenobioticos.

4.- El pH de 6 mostró la mayor frecuencia y las mayores concentraciones de inhibidores en comparación con pH 8 en los casos de evidente violación, es decir en las que resultaron positivas en musculatura y riñón, o solo en musculatura.

5.- El procedimiento empleado demostró que puede ser utilizado en programas de control y vigilancia de inhibidores microbianos en carne de ovinos y caprinos, en base a que puede detectar un amplio rango de inhibidores microbianos, lo puede aplicar personal altamente capacitado y que no ocasionaría gastos onerosos a las dependencias de gobierno.

BIBLIOGRAFIA

1. ABRAHAM A. " **Caprinotecnia**" Ed. Limusa pp. 1069 (1984).
2. ARBIZA A. S. " **Producción de Caprinos**" Editor AGT S.A. pp. 445 (1986).
3. BAYARDO U. A. y PELAYO R. R.. " **Estudio de monitoreo de residuos de sulfamidas en carne de cerdo sacrificados en el rastro municipal de Guadalajara Jalisco**" Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. Y Zoot. Universidad de Guadalajara (1993).
4. HONORABLE AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE GUADALAJARA. " **Reglamento del Rastro Municipal para la Protección del Medio Ambiente y la Ecología**" pp. 122 (1991).
5. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA. " **Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos**" pp. 197-199 (1993).
6. LUCAS T. J. y ARBIZA A. S. " **Producción Ovina en el Mundo y en México**" México Ganadero Vol. 1 Primera Edición UNAM pp. 132 (1995).
7. MARTINEZ P. R.. " **Técnicas Pecuarias en México**" Institución Nacional de Investigación Pecuaria pp 61 (1982).
8. MUÑOZ CH. M. " **Tablas de Valor Nutritivo de los Alimentos de Mayor Consumo en México**" Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán pp. 150-174 (1996).
9. NOUWS J. F. M. " **Tolerance and Detection of Antimicrobial Residues in Slaughtered Animals**" A Archiv Fur Lebensmittel-Hygiene 32 pp 103-110 (1981).
10. RAMIREZ A. A.. " **Aspectos Regulatorios de la Evaluación Toxicologica de Residuos Farmacologicos en los Alimentos de Origen Animal**" Ciencia Veterinaria, Universidad de Guadalajara pp 25-27 (1994).

11. RAMOS C. R. “ **Estudio Sobre la Presencia de Residuos de Antibióticos en Carne Procedente de Equino y destinada al Consumo Humano**” Tesis profesional, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Guadalajara (1992).

12. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. “ **Acuerdo por el cual se aprueba y establece en el territorio nacional con carácter de obligatorio y permanente el Programa para el Control de Residuos tóxicos, Biológicos y Contaminantes en Productos y Subproductos de Origen Animal, Utilizados en las distintas especies que puedan resultar nocivos a la salud del hombre y que procedan de las unidades de producción Pecuaria y de las Plantas y Establecimientos de tipo Inspección Federal**” Diario Oficial de la Federación. México D. F. 11 de Enero pp. 5-6 (1984).

13. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. “ **Norma Oficial Mexicana NOM-004-ZOO, Control de residuos Tóxicos en carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos**” Diario Oficial de la Federación. México D. F. 11 de Agosto. pp. 10-20 (1994).

14. SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL. “ **Determinación de Inhibidores microbianos en Leche Fluida**” Norma Oficial Mexicana, NOM-F-425. Neocalpan de Juárez, Edo. de México a 6 Julio (1983).

15. SUMANO L. H., OCAMPO C.L. “ **Farmacología Veterinaria**” McGRAW-HILL. México D. F. pp. 119 (1990).

16. URIBE R.M.F. “ **identificación de antibióticos residuales en leche de vaca destinada para el consumo humano**” Tesis de licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Guadalajara (1993).