

ISBN: 970-27-0770-6

## **IDENTIFICACIÓN DE PENICILINA Y TETRACICLINA EN MÚSCULO Y RIÑÓN DE BOVINO Y CERDO, MEDIANTE ELECTROFORESIS EN GEL CON ALTO VOLTAJE**

**\*Verónica Jezavel Hernández Angulo, 1 Carlos Pacheco Gallardo, 1 Delia Gonzáles, \*\*Maria Montelongo, 2 Rebeca Flores Magallón, 3 Michael Kuhne.**

**\* Pasante de la División de Ciencias Veterinarias, \*\* Estudiante de la División de Ciencias Biológicas, 1 Departamento de Salud Pública del CUCBA de la U. de G., 2 CIIDIR-IPN Michoacán, Escuela Superior de Michoacán Veterinaria de Mannoer, Alemania.**

### **Introducción**

Desde la década de los 80' en Europa, comenzó una franca oposición contra los aditivos alimentarios, que a pesar de ser inocuos en su aplicación correcta, son rechazados. Esta reacción fundamentalmente esta impulsada por las políticas agrícolas de la Unión Europea (UE), ya que los promotores de crecimiento son elementos que originan una mayor producción y por ende, más necesidades de financiación para satisfacer los subsidios.

Las transferencias de resistencia entre animales y seres humanos obligan a los diversos profesionales concernidos a mejorar el uso responsable de los antibióticos para la cría de animales.

La electroforesis es un método de laboratorio en el que se utiliza una corriente eléctrica controlada con la finalidad de separar biomoléculas según su tamaño y carga eléctrica a través de una matriz gelatinosa. Cuando una mezcla de moléculas ionizadas y con carga neta son colocadas en un campo eléctrico, estas experimentan una fuerza de atracción hacia el polo que posee carga opuesta, dejando transcurrir cierto tiempo las moléculas cargadas positivamente se desplazarán hacia el cátodo (el polo negativo) y aquellas cargadas positivamente se desplazarán hacia el ánodo (el polo positivo). Fue empleado por primera vez por en el año 1937, pero su importancia vino a incrementarse cuando en los años cincuenta E. L.Durrum y Arne W.K. Tiselius , impulsaron la electroforesis de zona, nombre que se asignó a la separación de materiales en un campo eléctrico en presencia de algún tipo de soporte; aunque este termino se limitó originalmente al análisis de coloides y partículas submicroscópicas, se ha convertido en estos últimos años en una metodología aplicada a sustancias de bajo peso molecular, dentro de la Investigación Científica es muy utilizado este método (7).

Existe la posibilidad de que residuos de compuestos antimicrobianos (o sus metabolitos) persistan en el animal y por tanto, pasen a la cadena de alimentación humana, comportando una serie de riesgos.

**Problemas sanitarios:** El consumo de productos animales que contienen residuos de antibióticos puede producir los mismos efectos perjudiciales que si se administrara de forma directa una dosis equivalente. Los efectos tóxicos son, en general, poco probables, ya que los residuos estarán presentes en pequeñas cantidades, pero pueden producir reacciones alérgicas en individuos sensibles. El principal efecto peligroso es, el desarrollo de resistencias bacterianas (4). **Problemas tecnológicos:** Los residuos de antibióticos dan lugar a fermentaciones anormales y fallos en los iniciadores de los productos cárnicos fermentados (6). **Problemas analíticos:** Los residuos de antibióticos pueden inhibir el desarrollo de la flora microbiana que ha podido contaminar un alimento y de esta forma, cuando se realiza el análisis bacteriológico pasa desapercibida la presencia de patógenos. De este modo podría permitirse comercializar un alimento potencialmente peligroso o de mala calidad bacteriológica, cuyos patógenos se desarrollarán una vez que en el curso de su manipulación, el efecto inhibitorio de los antibióticos se haya disipado (6).

Otro aspecto que relativiza el impacto de la antibiosis resistencia en su transmisión por los alimentos, como vehículo para afectar al hombre, es el bajo nivel de residuos de antibiótico que contienen, como para llegar a modificar la flora intestinal humana. Por ejemplo Tancrede y Barakat (1).

**Cuadro 1:** Límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios miligramos/kilogramo (partes por millón) SAGARPA 2003 (5).

COMPUESTO	TEJIDO	ESPECIE	
		BOVINO	PORCINO
PENICILINA	RIÑÓN	0.05	0.04
	MÚSCULO	0.05	0.04
TETRACICLINA	RIÑÓN	0.25	0.25
	MÚSCULO	0.25	0.25

Fuente. NOM-004-ZOO-1994

### Justificación

El empleo de antibióticos en animales productores de alimentos se pueden utilizar para el tratamiento de las enfermedades infecciosas y como promotores del crecimiento añadiéndolos a los piensos y agua de bebida en dosis subterapéuticas durante periodos de tiempo relativamente prolongados. 1950 Stokstad y Jukes observaron que tras la administración de pequeñas dosis de clortetraciclina aumentaba su ritmo de crecimiento (2).

La utilización de antibióticos como aditivos en el pienso con el fin de estimular el crecimiento tiene varios inconvenientes:

Puede inducir resistencia a los antibióticos en los microorganismos, tanto en las bacterias que producen infecciones zoonóticas como en las bacterias patógenas que actúan como reservorios de plásmidos para las bacterias dotadas de mayor grado de virulencia.

También dejan residuos de antibióticos en las carnes destinadas para consumo, mismos que producen antibioresistencias en estos generando hoy en día una gran problema de Salud Pública durante la utilización de antibióticos en medicina humana (3).

Los rastros Municipales carecen de vigilancia por parte de las entidades gubernamentales, haciéndose de gran importancia determinar el tipo de residuos presentes en la carne para consumo humano.

La electroforesis es un método que describe un procedimiento de separación para la diferenciación cualitativa y cuantitativa de residuos antimicrobianos por lo que en esta investigación pretende demostrar la frecuencia de Penicilina y Tetraciclina en músculo y riñón de bovino y cerdo por ser antimicrobianos de mayor uso en la producción pecuaria. El principio de la electroforesis reside en la separación de mezclas iónicas en un campo de corriente eléctrica continua. Si las sustancias contenidas en la muestra tienen diferente carga eléctrica y diferente configuración molecular, entonces se mueven a diferentes distancias hacia el ánodo o cátodo, siendo así separadas.

### **Objetivo**

Identificación de Penicilina y Tetraciclina en músculo y riñón de bovino y cerdo, mediante electroforesis en gel con alto voltaje, del Rastro Municipal de Shuayo Michoacán.

### **Metodología**

Este estudio se realizó en el laboratorio de Residuos Tóxicos I, del Departamento de Salud Pública del CUBA.

Se aplicó el método de electroforesis en gel con alto voltaje para la identificación de Penicilina y Tetraciclina en muestras de músculo y riñón de bovino y cerdo del rastro municipal de Sahuayo Michoacán.

Las muestras se obtuvieron en refrigeración a 7° C y en conservación a -20° C, posteriormente se les realizó electroforesis a las que observaron halos mayores a 1mm en la prueba de microbiológica de triplaca, registrando el pH, tipo de tejido y tamaño de halo de inhibición.



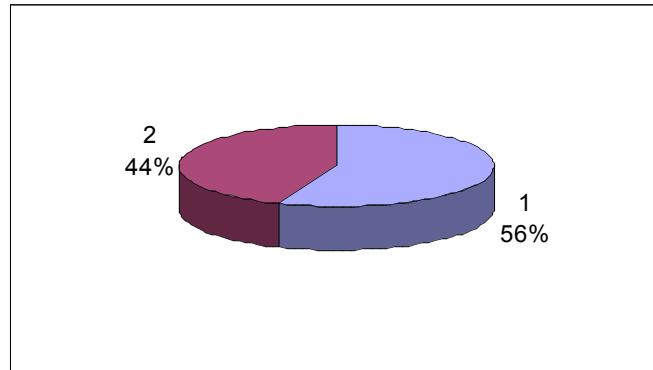
5	
5	
5	
3	2
2	3
5	
5	
TOTAL 62	TOTAL 8

Se Procesaron un total de 70 muestras de los tejidos de músculo y riñón de bovino.

**Cuadro 3:** Resultados de la electroforesis

TEJIDO	ESPECIE	ANTIBIOTICO Y NO. DE MUESTRAS POSITIVAS		
		TETRACICLINA	PENICILINA	OTRO
Músculo	Bovino	3	-	-
Músculo	Bovino	1	-	-
Músculo	Bovino	3	-	-
Músculo	Bovino	4	-	-
Músculo	Bovino	3	-	-
Músculo	Bovino	-	-	4
Músculo	Bovino	-	-	4
Músculo	Bovino	-	-	1
Músculo	Bovino	-	-	3
Músculo	Bovino	-	-	2
Músculo	Bovino	4	-	-
Músculo	Bovino	4	-	-
Músculo	Bovino	-	-	1
riñón	Bovino	-	-	2
TOTAL		22	-	17

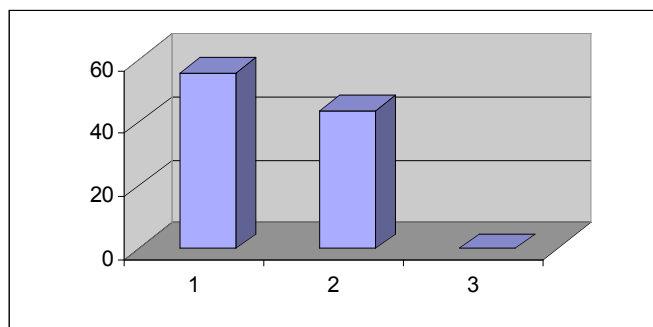
Fueron un total de 39 muestras las que resultaron positivas en el comportamiento electroforetico, mismas que pertenecen a el 56 %

**Grafico 1.-** Porcentaje de muestras positivas a electroforesis

De un total de 70 muestras procesadas

1.- 39 fueron positivas = 56%

2.- 31 fueron negativas = 44%

**Grafico 2.-** Comportamiento Electroforetico de antibióticos

1 Tetraciclina	56 % de las muestras procesadas.
2 Otros antibióticos	44 % de las muestras procesadas.
3 Penicilina	0 % de las muestras procesadas.

## Discusiones

En nuestro estudio se identifico la presencia de otro antimicrobiano diferente al testigo, el cual tomando como referencia su forma, ubicación y distancia de la línea de referencia se considero que pueden pertenecen al grupo de aminoglucosidos .

El comportamiento electroforetico de las muestras de músculo de bovino, mostró ser positivos a tetraciclina en base al testigo en un porcentaje más alto; esto se explica por que en su farmacocinética de las Tetraciclinas se encuentran en hígado y son excretadas en bilis, y reabsorbidas por el intestino. Que gracias a este circuito entérico-sanguíneo-biliar y a que se excretan principalmente por los riñones y muy lentamente las tetraciclinas persisten en la sangre bastante tiempo después de su administración (Sumano Ocampo).

La Penicilina no mostró resultados positivos por ser considerada inestable y su mezcla casi siempre da lugar a inactivación, sufre un deterioro rápido de su potencia en presencia de ácidos o álcalis (8) o en su defecto por no ser administrado al animal porque el ganadero ya administra primero la Tetraciclina y tiene de su conocimiento existe un mecanismo de acción incompatible con las penicilinas (8).

Este método no es muy común en nuestro medio, es utilizado con mayor frecuencia en Europa para analizar muestras con alto riesgo para el consumidor humano.

### **Conclusiones**

La electroforesis en gel con alto voltaje es un método cualitativo y cuantitativo que identifica residuos en tejidos animales sin tratamiento previo de la muestra, aunque es un poco laborioso pero de fácil aplicación y comprensión.

La electroforesis es un método bueno que permite detectar concentraciones pequeñas de residuos tóxicos en los alimentos.

El antibiótico Tetraciclina, tiene muchos efectos nutricios favorables en la producción ya que mejora la conversión alimenticia y la ganancia diaria de peso (8), pero desgraciadamente nuestros productores ganaderos no realizan el periodo de retiro del rastro y nuestras Instituciones Gubernamentales no llevan a cabo una mejor control al respecto.

### **Bibliografía**

- 1) Tancrede, C y van Barakat, R. – Ecological impact of low dosis of oxitetracycline of human intestinal microflora. *Advances in Vet. Méd.* 42. Supplement 35-3.
- 2) Stokstad, E.L.R., Jukes, T.H. Further observations on the animal protein factor. *Proc Soc Exp Biol Med* 1950.
- 3) Prescott, J.F., Baggot, J.D. Incorporación de antibióticos a los piensos como estimulantes del crecimiento. En: *Terapéutica antimicrobiana veterinaria*. Acribia, Zaragoza.
- 4) Crosby, N.T. Current trends in agricultural practice. En: Ellis Horwood (Ed.). *Determination of Veterinary Residues in Food*. Ellis Howood Limited, England.
- 5) 08-11-94 NORMA Oficial Mexicana NOM-004-ZOO-1994, Control de residuos tóxicos en carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos.
- 6) Dr. Emilio Gimeno, Trabajo Comunicado a la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria de la República de Argentina.- El uso responsable de los Antimicrobianos como moduladores de crecimiento, Mayo de 2001.
- 7) Berkelman T., Student T. 2-D, Electrophoresis using immobilized pH gradients. *Principales & methods*. Amersham Pharmaco Biotech Inc. 1998.
- 8) Sumano Ocampo, *Farmacología Veterinaria*, McGraw-Hill Interamericana, 2da. Edición, México Mayo de 2001.