

RESIDUOS DE ANTIMICROBIANOS EN CANALES BOVINAS Y PORCINAS EN UN MATADERO MUNICIPAL

Rebeca Flores*¹, Carlos Pacheco ², Carlos A. Campos² y José M. Caraveo¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) IPN Unidad Michoacán. Justo Sierra N° 28, Jiquilpán, Michoacán, México, CP 59 510

²Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Departamento de Salud Pública. Universidad de Guadalajara, km 15.5, Carretera Nogales, S/N predio las Agujas, CP 45 100

E-mail: rbk_fm@hotmail.com

RESUMEN

Se muestreó un total de 1 332 canales, de las cuales 612 fueron de bovinos y 720 de porcinos. La detección se realizó mediante el sistema microbiológico de difusión en agar utilizando *Bacillus subtilis* ATCC 6633, con una concentración de esporas de 106 UFC/mL como microorganismo de referencia. De las 612 canales de bovinos, 330 (53,92 %) resultaron positivas y 316 (43,88 %) para porcinos, fueron positivos a la presencia de residuos de antimicrobianos. Con respecto a los tejidos se procesaron 3 996 muestras, dando positivas 1 683 (42,11 %). En el músculo se detectó el mayor porcentaje 770 (45,75 %) y 913 (54,24 %) negativas. La mayor frecuencia de positivos se detectó en pH 6, lo que hace pensar que estos animales posiblemente fueron tratados con Cloramfenicol, Tetraciclinas o Penicilinas, pues estos antimicrobianos tienen su óptima difusión en este pH. Estos resultados ponen de manifiesto que no se respetan los tiempos de eliminación establecidos por el laboratorio fabricante.

Palabras clave: residuos, antimicrobianos, canales, bovinas, porcinas.

ABSTRACT

Wastes of antimicrobial agents in cattle and pork canals in a municipal slaughterhouse

Sampling is a total of 1.332 canals of which 612 were from cattle and 720 pigs. The detection was made through the system of microbiological agar diffusion using *Bacillus subtilis* ATCC 6633, with a concentration of spores of 106 CFU/mL as a reference microorganism. Of the 612 carcasses of cattle, 330 (53.92%) were positive and 316 (43.88%) in order to porcines, were positive for the presence of residues of antibiotics. With regard to the tissues were processed 3 996 samples, giving positive 1 683 (42.11%). In the muscle detect the largest 770 (45.75%) and 913 (54.24%) negative. The increased frequency of positive was detected in pH 6.0, suggesting that these animals were treated with Chloramphenicol might, tetracycline or penicillin, because these antimicrobials has its optimum distribution in this pH. These results show that does not respect the time of disposal established by the manufacturing laboratory.

Keywords: residues, antibiotics, canals, cattle, pigs.

INTRODUCCIÓN

Las políticas de apertura en el comercio exterior comenzaron a aplicarse a mediados de los 80, posteriormente con la firma de los acuerdos comerciales, principalmente el Tratado de Libre Comercio, afectaron el sector agropecuario del país en general y en particular a la ganadería para carne (1).

De acuerdo con la información del Departamento de Agricultura de los EE.UU. en 1998, México se convirtió en el segundo mercado para las exportaciones de

***Rebeca Flores Magallón:** Química Farmacobióloga (Universidad de Guadalajara, 1997). Máster en Ciencia de los Alimentos (Universidad de Guadalajara, 2005). Profesor Investigador del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional. Jefe del laboratorio de Microbiología de los Alimentos. Su línea de investigación es la inocuidad de los alimentos.

este país, después de Japón, desplazando a Canadá. Así mismo, en 2004 alcanzó los 3,78 millones de toneladas métricas, de las cuales 35 % fueron de res, 25 % pollo, 25 % de puerco y el restante, 2 %, correspondió a cabrito y cordero (15).

Actualmente el reto más importante a cubrir en lo que respecta a la producción animal, es la alimentación de los seres humanos, existiendo un incremento de la demanda en cantidad y calidad por parte de los consumidores, situación que puede resolverse a través de los programas de mejoramiento genético, adelantos tecnológicos y farmacológicos que han conseguido eficientizar la producción (12).

A nivel nacional se estima que del total de hogares que gastan una parte de sus ingresos en la compra de carnes en general, aproximadamente 72 % se destina para la adquisición de carne de res y ternera, observándose una tendencia: mayor ingreso, mayor gasto (13).

Sin embargo, la contaminación de alimentos de origen animal (carne, leche y huevo), con diferentes antimicrobianos, antisépticos, promotores de crecimiento, etc., ha ocasionado secuelas frecuentes posteriores al tratamiento o prevención de enfermedades que afectan a los animales de producción (5). Tal es el caso del uso de antimicrobianos que se emplean con fines terapéuticos o profilácticos tanto en medicina humana como en veterinaria referida a animales de compañía, lo cual ha contribuido a mantener la salud pública (1).

Su empleo en animales productores de alimentos proporciona, de igual modo, innegables ventajas al promover el crecimiento y por tanto mejorar la producción, al mismo tiempo que facilita el control de sus enfermedades (15).

La presencia de residuos, resultantes del uso de medicamentos y pesticidas veterinarios o de accidentes en los que estén implicados contaminantes ambientales, es actualmente uno de los aspectos importantes a considerar para asegurar la inocuidad de los alimentos como son huevos, carne, leche y sus derivados, sin embargo, esto forma parte de la creciente demanda de productos de origen animal, debido a la fuerte demanda que existe por la población humana que ha llevado a

la intensificación de los sistemas productivos, estando los animales cada vez más expuestos a sufrir enfermedades de diversas índoles (3).

Sin embargo, la presencia de residuos de antimicrobianos en alimentos implica un riesgo a la salud del consumidor, pues pueden desencadenar reacciones de hipersensibilidad en personas alérgicas, provocar desordenes en la flora intestinal debido a una modificación de la ecología bacteriana, un debilitamiento del efecto de barrera y una mayor vulnerabilidad del consumidor a bacterias patógenas (10,12).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la presencia de residuos de antimicrobianos en canales bovinas y porcinas del matadero municipal de Sahuayo, en el estado de Michoacán, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se procedió a muestrear a los animales sacrificados en el rastro municipal de Sahuayo, Michoacán, México. Se utilizó un diseño multifactorial A x B x C, completamente al azar, donde el factor A correspondió al tipo de canal, el B al pH y el C al tipo de tejido. La comparación de promedios entre tratamientos se realizó con la prueba de diferencia mínima significativa para un nivel de significación de 0,05. Se utilizó el paquete estadístico Statgraphics plus, ver. 5.

Se seleccionaron al azar uno de cada ocho bovinos sacrificados y uno de cada diez porcinos, tomando muestras de músculo, riñón e hígado (50 g aproximadamente). Las muestras se mantuvieron en refrigeración a 4 °C hasta su procesamiento en el laboratorio. La detección se realizó mediante el sistema microbiológico de difusión en agar utilizando *Bacillus subtilis* ATCC 6633, con una concentración de esporas de 10⁶ UFC/mL como microorganismo de referencia. El pH del medio se ajustó a tres valores: 6,0; 7,5 y 8,0. El ajuste de los valores de pH se selecciona considerando que la penicilina, tetraciclina y cloramfenicol tienen su óptima difusión a pH 6,0; los aminoglucósidos y macrólidos a pH 8,0 y las sulfonamidas a pH 7,5 (6). Se consideraron positivas las muestras con zonas de inhibición mayores a 1mm y negativos cuando las zonas de inhibición fueron inferiores a 1mm.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestreó un total de 612 canales bovinas, de las cuales 330 (53,92 %) resultaron positivas, de las 720 canales porcinas, 316 (43,88 %), fueron positivas a la presencia de residuos de antimicrobianos.

Con respecto a los tejidos se procesaron 3 996 muestras, dando positivas 1 683 (42,11 %). En el músculo se detectó el mayor porcentaje 770 (45,75 %) y 913 (54,24 %) negativas. La mayor frecuencia de positivos se detectó en pH 6, lo cual hace pensar que estos animales posiblemente fueron tratados con Cloramfenicol, Tetraciclinas o Penicilinas, pues estos antimicrobianos tienen su óptima difusión en este valor de pH.

Referente a las zonas de inhibición se encontró que en pH 6 los promedios oscilaron entre 2,3 y 3,8 cm, reflejándose que no se están respetando los tiempos de eliminación que indica el laboratorio fabricante del producto empleado.

Comparando los resultados obtenidos, con los reportes de países como EE.UU. y Canadá, la frecuencia detectada es alta. Sin embargo, en estos países también se encontraron altas frecuencias en la década de los setenta, época en la cual iniciaban sus programas nacionales de control de residuos (4).

En algunas investigaciones realizadas se menciona, que después de la implementación de programas de control de residuos se reduce en gran medida este problema (8, 11).

En investigaciones realizadas sobre la presencia de residuos de antimicrobianos en tejidos de bovinos se informa que de un total de 108 animales sacrificados en el rastro municipal de Guadalajara, Jalisco, 38,9 % resultaron positivas, así mismo detectaron su mayor porcentaje de positividad en el riñón con 24,1 %, comparando estos resultados con los que se obtuvieron en este estudio son inferiores, pues se detectó 53,92 % teniendo un mayor porcentaje de muestras positivas en músculo (9).

Otros estudios demuestran la presencia de residuos de antimicrobianos en canales porcinas, detectando una frecuencia de 61,8 %, valores que son inferiores a los encontrados en este estudio, pues se detectó 43,88 % de muestras positivas en canales porcinas (10).

Por otro lado, de 1 635 muestras analizadas en el músculo de porcino 21 (1,3 %) presentaron niveles violatorios de sulfonamidas de acuerdo a la NOM-035-ZOO-1995, que establece un límite máximo de residuos para sulfonamidas de 0,1 μ /g. Sin embargo, estos datos revelan que la frecuencia es baja (2).

En estudios realizados en la región Noroeste de Michoacán en el municipio de Jiquilpán, se determinó la frecuencia de antimicrobianos en canales bovinas y porcinas, encontrándose 25 (17,1 %) muestras positivas en 146 porcinos, en el caso de 487 bovinos muestreados, 46 (31,50 %) resultaron positivos (7).

Investigaciones recientes indican que el problema de residuos de antimicrobianos continúa siendo recurrente, pues se reportaron que de 90 canales de bovino muestreadas, 13, 33 % resultan positivo y que el hígado es el tejido con una mayor cantidad de muestras positivas.

Para determinar la frecuencia de residuos de antimicrobianos en carne, se encontró que existen diferencias significativas, con respecto al pH y al tejido, ya que P-Value fue menor que $\alpha=0,05$. Referente a las canales no hubo diferencias significativas.

Las interacciones que se presentaron entre los factores A (Canales: bovinas y porcinas), B (pH: 6,0; 7,5 y 8,0) y C, fueron AB y BC, donde se indica que existen diferencias significativas, la interacción AB indicó que el pH está en función de la canal y la interacción BC, el pH aumenta en función del tejido.

Empleando la prueba de diferencias significativas, se encontró que hay dos grupos homogéneos, uno lo conforma el riñón e hígado y el otro, el músculo.

De acuerdo a los resultados obtenidos con $\alpha=0,05$ se obtuvo que sí existieron diferencias significativas en el tipo de pH del medio, sobre la presencia de residuos de antimicrobianos.

En la prueba de diferencia mínima significativa se tuvieron dos grupos homogéneos del pH, un grupo formado por el pH de 6,0 y 7,5 y el otro sobre el pH de 8. De acuerdo al promedio observado en los valores de pH 6,0 y 7,5 es donde se proporciona una mayor positividad de residuos de antimicrobianos y en el músculo.

Estos resultados ponen de manifiesto que no se respetan los tiempos de eliminación establecidos por el laboratorio fabricante.

REFERENCIAS

1. Arboix, M. y Jiménez, M. Aspectos terapéuticos y de salud pública de los residuos farmacológicos. In botana. Landoni, F, Jiménez, M. T. (eds.), farmacología y terapéutica veterinaria Mc Graw Hill / Interamericana de España, Madrid, 2002, pp 681-689,
2. Bermúdez, A.; Miranda, V.; Espinosa, P. y Quintanar, L. Revista Científica FCV-LUZ. XI (2):127-32, 2002.
3. Betty, S. Residuos químicos en alimentos de origen animal. Análisis global de la situación mundial y nacional. TECNOVET. 2001.
4. Beville, R. J. Vet. Pharmacol. Therap. 12:241-252, 1989.
5. Bravo, P.; García, M.; García, D. y López, L. Agrociencia 36:255-266, 2002.
6. Engel, H.; Van L. y Nouws, J. Evaluation of the European communities (EC) for plate method for the detection of residues of antimicrobial drugs in slaughtered animals. Antimicrobials and Agriculture. Proceedings of 4th International symposium on antibiotics in agriculture: benefits and malefits (London, U.K: Butterworths) 1983, pp 491-499.
7. Flores, M.; Ibarra, G.; Bañuelos, G.; Campos, B. y Pacheco, G. Revista Latinoamérica de Microbiología 44 (1): 456-459, 2002.
8. Franco, A.; Webb, J. y Taylor, E. J. Food Prot. 53:178-85, 1990.
9. González, A.; Rosas, B.; Guerrero, G.. Investigación sobre la presencia de residuos de antimicrobianos en tejidos de bovinos. Congreso Nacional de Buiatría, 2000, pp 191 - 193.
10. González, A.D, Rosas, B. B, Guerrero, G. J. Revista Latinoamérica de Microbiología 44(1):466-468 2002.
11. McCaughey, W.; Eliot, C. y Campbell, J. Blanchflower, W.J. y Rice, D.A. Irish Vet. 43:127-130, 1990.
12. Ocampo, C.L. Residuos de fármacos en productos de origen animal, 2000, pp 4-5.
13. Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Situación actual de la producción de carne de bovino en México. Claridades agropecuarias. 109:3 - 32, 2002.
14. Varela, H.; Velásquez, D.; Zúñiga, C.; Castellano, R.; Ibarra, V.; Rojas, B. y Pacheco, G.. Frecuencia de antimicrobianos en carne de ganado bovino y porcino sacrificados en el rastro municipal de Ocotlan, Jalisco. Memorias del 5to congreso Internacional de Inocuidad de Alimentos XXI, Reunión Nacional de Microbiología, Higiene y Toxicología de los Alimentos, 2003, pp 81.
15. Ruiz, F.A. Impacto del Tratado de Libre Comercio en la cadena de bovinos para carne. Universidad Autonoma de Chapingo, México. 2004. pp 13 - 56.

CONCLUSIONES

La presencia de residuos de antimicrobianos en canales bovinas y porcinas fue alta, debido probablemente a la falta de observación de los períodos de retiro de los medicamentos que son aplicados con fines terapéuticos en animales enviados al rastro para su sacrificio.