



REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria

E-ISSN: 1695-7504

redvet@veterinaria.org

Veterinaria Organización

España

Camacho Díaz, Luis Miguel; Cipriano Salazar, Moisés; Cruz Lagunas, Blas; Gutiérrez Segura, Isidro;
Hernández Ruiz, Pedro Enrique; Peñaloza Cortez, Iván; Nambo Martínez, Ociel
Residuos de antibióticos en leche cruda comercializada en la región Tierra Caliente, de Guerrero,
México

REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 11, núm. 2, febrero, 2010, pp. 1-11
Veterinaria Organización
Málaga, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63613118006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Residuos de antibióticos en leche cruda comercializada en la región Tierra Caliente, de Guerrero, México - Antibiotic residues in raw milk marketed in the region Tierra Caliente of Guerrero, México

Camacho Díaz, Luis Miguel: Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. Nick: Camacho | **Cipriano Salazar, Moisés:** Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, Méx. | **Cruz Lagunas, Blas:** Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, Méx. | **Gutiérrez Segura, Isidro:** Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, Méx. | **Hernández Ruiz, Pedro Enrique:** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, Méx. | **Peñaloza Cortez, Iván:** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, Méx. | **Nambo Martínez, Osciel:** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Guerrero, Méx.

E_mail de contacto: caamacho@hotmail.com

Resumen

Los residuos de antibióticos en leche y en los productos de origen animal ha aumentado en los últimos años, representando un riesgo para la salud pública. Por ello y debido a que en la Tierra Caliente del Estado de Guerrero en México, se producen alrededor de 11.9 millones de litros de leche al año, se realizó la presente investigación para conocer la prevalencia de residuos de antibióticos en la leche cruda comercializada en la Región. Mediante muestreo probabilístico, se analizaron 129 muestras con el Kit comercial Delvotest® SP para detectar residuos de antibióticos, de las cuales, 24 (18.60%) resultaron positivas, las restantes 105 (81.40%) fueron negativas. El municipio de Ajuchitlán del Progreso, presentó la mayor prevalencia (37.5%). Mientras que en Cutzamala de Pinzón, de 12 muestras analizadas ninguna fue positiva. Pungarabato presentó 28.57% de muestras positivas. Coyuca de Catalán mostró un 25% de positividad en 12 muestras analizadas. Zirándaro tuvo una prevalencia del 18.75% Tlapehuala 16.67%, Arcelia 15.38%, San Miguel Totolapan 14.29%, y Tlalchapa el 10%. Del total de muestras analizadas, el 66.67% procedían de productores quienes la comercializan

directamente al público, mientras que el restante 33.33% fue comercializada por revendedores o boteros. La leche comercializada por los productores, mostró mayor presencia de residuos de antibióticos (11.63%), mientras que la comercializada por los revendedores presentó un 6.97% de prevalencia. En la región de Tierra Caliente de Guerrero se expende leche cruda con residuos de antibióticos, poniéndose en riesgo la salud de la población.

Palabras clave: Residuos, antibióticos, leche, delvotest®sp

Abstract

The antibiotics residues in milk and in the animal products, has been increased during the last years, that which represents a risk for the public health. For that, and because in the region named "Tierra Caliente" of Guerrero State in Mexico, which produce around 11.5 million liter of milk per year, that was gave the opportunity for carried out the investigation to screening the antibiotics residues in the crude milk in the different municipalities of the region. Milk samples (approximately 129) were randomly collected for antibiotics residues assay using Kit Delvotest® SP, and 24 (18.60%) of them were positive, while the remaining 105 (81.40%) were negative. Ajuchitlán del Progreso, had the highest analyzed milk samples (16 samples), and 37.5% of them were positive, while it had not any positive samples in Cutzamala de Pinzón of 12 samples tested. Pungarabato, Coyuca de Catalán, Zirándaro, Tlapehuala, Arcelia, San Miguel Totolapan, and Tlalchapa, were detected a positive test to antibiotics (28.57, 25.00, 18.75, 16.67, 15.38, 14.29 and 10.00%, respectively). Only 66.67% of the analyzed samples, were sourced directly from producers and marked to the public, while the other 33.33% was marketed by resellers or boatmen. The samples of milk source from the producers presented higher antibiotics residues detections (i.e.11.63%), while the marketed by the resellers presented 6.97% of prevalence. It could be concluded that, the consumption of crude milk at the region of Tierra Caliente of Guerrero State may be affect negatively on the public health due to its higher contamination with antibiotics residues.

Keywords: Residues, antibiotics, milk, delvotest®sp

INTRODUCCIÓN

La leche es un producto universal que por su elevado valor nutritivo y alta digestibilidad es de gran importancia en la alimentación humana. Por tal razón su control higiénico-sanitario debe realizarse en forma cuidadosa

por las instancias competentes (Sumano y Ocampo, 1995). Los antibióticos se usan en las actividades ganaderas de tres formas básicas: terapéutica, profiláctica y como promotores del crecimiento. En este contexto, los antibióticos se usan para el tratamiento de la mastitis de las vacas lecheras desde hace muchos años. (Shahani y Whalen, 1986). Algunos antibióticos como la penicilina, estreptomycin, tetraciclina y eritromicina, son muy usados en el tratamiento de enfermedades infecciosas en los animales domésticos, también se utilizan para mejorar el rendimiento productivo de estos, por lo que, en años recientes, se han convertido en una preocupación para los investigadores por su uso indiscriminado, haciéndose necesaria su detección e identificación en los productos y subproductos de origen animal destinados al consumo humano (Gutiérrez, 1993). Las pruebas de inhibición microbiológicas, están basadas en impedir el crecimiento microbiano. Ofrecen la ventaja de detectar una amplia gama de antibióticos además de ser económicas. Su presentación puede ser en tubos o en placas y el tiempo de la prueba varía de 1/4 a 3/4 horas. DELVOTEST® SP (*Bacillus stearothermophilus* var. *Calidolactis*), es un test rápido que inhibe el crecimiento y la producción de ácido del microorganismo *Bacillus stearothermophilus* variedad *Calidolactis*. Con la adición de leche y la subsecuente incubación, el microorganismo germina y produce ácido carbónico. Es un test simple, sensible y relativamente rápido, cuando se compara con otras pruebas. Su uso está aprobado por la FDA (Administración de alimentos y fármacos, por sus siglas en inglés) y es reconocido por la AOAC (Asociación americana de químicos analistas, por sus siglas en inglés) desde 1982. Es considerado de amplio espectro, ya que detecta antibióticos β -lactámicos, no- β -lactámicos, sulfas y tylosina, entre otros. En contraste DELVOTEST® SP no detecta estreptomycin, gentamicina, neomicina, eritromicina, oxitetraciclina, tetraciclina, cloranfenicol y trimetropin en concentraciones permitidas (Althaus y col., 2003). Shitandi y Kihumbo (2004), Evaluaron la aplicabilidad de Delvotest® SP para detectar un amplio rango de antibióticos β -lactámicos, encontrando un 92% de sensibilidad y un 96% de especificidad a concentraciones de 4 $\mu\text{g/kg}$, y un valor predictivo positivo del 96% mientras que el valor predictivo negativo fue del 91%. En virtud de lo anterior y debido a que en la región de Tierra Caliente del estado de Guerrero en México se producen anualmente alrededor de 11.9 millones de litros de leche (Cervantes y col., 2002), es importante detectar los residuos de antibióticos en la leche cruda que se comercializa en los expendios de los 9 municipios en la región, ya que podría tener un efecto adverso en la salud pública.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

La región de Tierra Caliente del estado de Guerrero México, se ubica en el centro de la depresión del Balsas, entre los 18° y 19° latitud norte y los

100° y 101° longitud oeste, a una altura sobre el nivel del mar que va desde los 190 hasta los 3,000 m.

El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, (Aw₀). La precipitación pluvial se distribuye principalmente entre los meses de junio a septiembre y varía de 554 a 1,114 mm. La temperatura media anual es de 27 ± 4 °C.

Tamaño y distribución de la muestra

El estudio se realizó en los 9 municipios de la región de Tierra Caliente del estado de Guerrero (figura1).

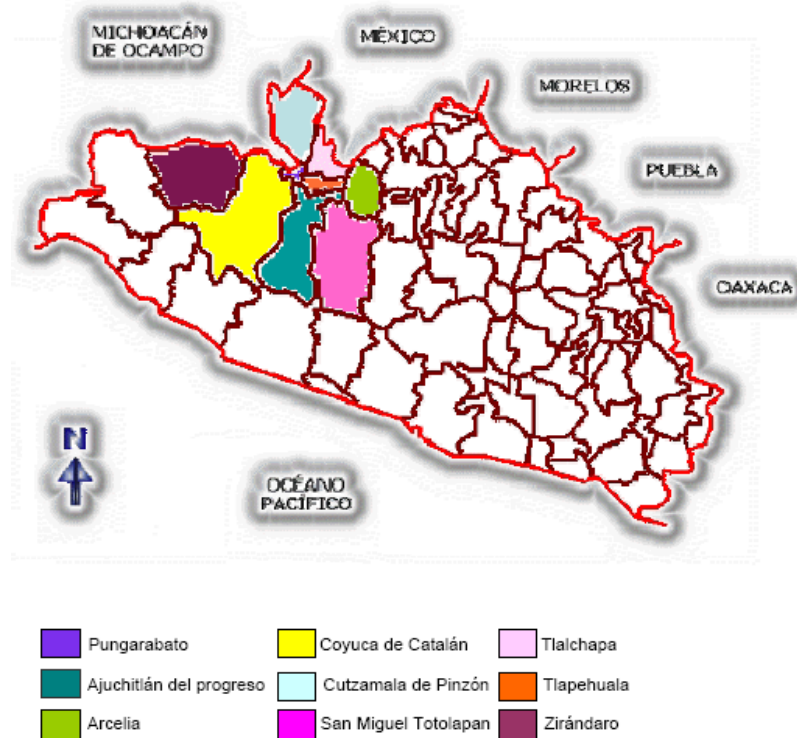


Figura 1.- Municipios que conforman la Tierra Caliente del Estado de Guerrero

El tamaño de la muestra fue determinado mediante la fórmula descrita por Wayne, (1999).

$$n = \frac{z^2 pq}{E^2}$$

Donde, para el tamaño de la muestra (n= 129), el nivel de confianza (z) fue del 95 %, con un error máximo tolerable (E) de 0.07 y una prevalencia esperada (p) del 20 % de acuerdo a resultados obtenidos por otros

autores. La distribución de las muestras se realizó de manera proporcional entre los 9 municipios de la región de Tierra Caliente (Tabla 1).

Municipio	Número de muestras
Ajuchitlán del progreso	16
Arcelia	13
Coyuca de Catalán	12
Cutzamala de Pinzón	12
Pungarabato	14
San Miguel Totolapan	14
Tlalchapa	20
Tlapehuala	12
Zirándaro	16
Total región Tierra Caliente	129

Obtención y procesamiento de las muestras

La obtención de las muestras de leche se realizó en cuanto llegaron los vendedores a los expendios (7:00 – 9:00 y 17:00 – 18:00 h.), se colectaron 10 mL. de leche directamente de los recipientes o picheles, a unos tubos estériles de vidrio identificándose cada uno con un número progresivo por municipio, comunidad y propietario, así como otra información relevante obtenida al aplicar una encuesta a cada expendio.

Posteriormente los tubos fueron refrigerados en una hielera de unicel para su conservación y transporte al laboratorio multidisciplinario de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma de Guerrero, en Ciudad Altamirano, Guerrero, para su incubación.

Prueba en el laboratorio

A las muestras de leche se les realizó la prueba estándar Delvotest[®] SP cuya aplicación ha sido determinada en la leche de vaca, por medio de su coloración en diversos trabajos.

Delvotest[®] SP es un método microbiológico basado en el crecimiento del *Bacillus stearothermophilus* (var. *Calidolactis*) en ausencia de β -lactámicos y es visualmente clasificado dentro de 3 categorías: negativa, errónea, y positiva, comparado con los colores del positivo y negativo de muestras estándares (Althaus y col., 2003)

Análisis estadístico.

Los datos se procesaron mediante estadística descriptiva, reportándose los promedios y porcentajes en gráficas y cuadros.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se observa en la tabla 2, se analizaron 129 muestras de leche cruda en la Región de Tierra Caliente, de las cuales, 24 resultaron positivas, representando el 18.60% mientras que las restantes 105 (81.40%) fueron negativas. El estudio efectuado revela la presencia de residuos de antibióticos en la leche cruda que consume la población de Tierra Caliente de Guerrero.

Tabla 2.- Detección de residuos de antibióticos en leche cruda que se comercializa en la región de Tierra Caliente, Guerrero, México

Municipio	No. Muestras	Muestras negativas	%	Muestras positivas	%
Ajuchitlán del Progreso	16	10	62.50	6	37.50
Arcelia	13	11	84.62	2	15.38
Coyuca de Catalán	12	9	75.00	3	25.00
Cutzamala de Pinzón	12	12	100.00	0	0.00
Pungarabato	14	10	71.43	4	28.57
San Miguel Totolapan	14	12	85.71	2	14.29
Tlalchapa	20	18	90.00	2	10.00
Tlapehuala	12	10	83.33	2	16.67
Zirándaro	16	13	81.25	3	18.75
Total Región Tierra Caliente	129	105	81.40	24	18.60

Gutiérrez y col. (2005), analizando 4 marcas comerciales que se venden en México, encontraron un 44.7% como mínimo y 58.3% como máximo en todas las marcas, sobre el contenido de residuos de sulfonamidas, estos valores aunque se refieren solo a sulfonamidas son muy altos tal vez por el método de análisis empleado ya que ellos utilizaron la cromatografía líquida de alta precisión (HPLC, por su siglas en inglés), incluso encontraron residuos de cloranfenicol a niveles de 27.2 µg/kg en una muestra, lo cual es grave ya que el cloranfenicol, es una droga que se ha prohibido en ganado lechero, lo que demuestra que se sigue utilizando en forma clandestina. En otro estudio muy similar al anterior Ramírez y col. (2001), encontraron también en 102 muestras de cuatro marcas comerciales de México, la presencia de residuos de ampicilina, dicloxacilina, eritromicina, penicilina G y cloranfenicol en frecuencias superiores al 50%. Los resultados anteriores, así como los encontrados en el presente estudio, son muy elevados si se comparan con los obtenidos en países donde existe reglamentación al respecto, así tenemos, por

ejemplo, que en Alemania solo existe un 2 % de residuos de antimicrobianos en leche (Grether y col., 1994) y en Suecia el 1.8 % (Mellgren y col., 1996) Mientras que en México no existe normatividad vigente que establezca los niveles máximos de residuos (MRL).

En México, Cruz y col. (1986), analizando 125 muestras de leche pasteurizada de diferentes marcas mediante el método de cilindro en placa, encontraron que solamente el 9.6% de las muestras resultaron libres de antibióticos, el 25% contenían penicilina, el 60% estreptomycin, el 70% tetraciclina y más del 80% contenían 2 o los 3 antibióticos. Chombo (1999), analizó muestras de leche en los estados Mexicanos de Jalisco y Michoacán, encontrando 12% y 4% de positividad en dos zonas de Jalisco, mientras que en Michoacán no se detectaron muestras positivas.

En un trabajo realizado en la población de Cajamarca en Perú, se encontró que en cinco rutas de distribución de leche, se obtuvo un 11,5% de positividad a la presencia de residuos de antibióticos en la leche fresca (Benzunce, 1988). La diferencia con el presente estudio, podría deberse también a las formas de interpretación de las pruebas de determinación de residuos de antibióticos en la leche cruda. El resultado del presente estudio es más alto, en vista de que se empleó un método cualitativo, donde se consideró positiva, la formación del halo de inhibición, y el cambio de color (Delvotest[®] SP). Sin embargo, al analizar el trabajo de Benzunce (1988) ruta por ruta, se observa que una de las rutas (la No. 73) presentó un 25.75% de positividad la cual es superior a los resultados del presente trabajo para toda la región de Tierra Caliente, pero es inferior al 37.5 % de positividad que presentó el municipio de Ajuchitlán del progreso, que fue el municipio con más elevado número de muestras positivas, mientras que el municipio de Cutzamala, tuvo un 0 % de positividad

Si se comparan los porcentajes de positividad encontrados en otros estudios para los mercados (20.67%), tiendas y fondas (21.21%), tales resultados tienen similitud, lo que es indicativo de que el nivel de contaminación es indiferente a los lugares mencionados, esto indica que la mayoría de expendedores son pequeños ganaderos o revendedores, los mismos que no cuentan con asesoría técnica y aplican fármacos indiscriminadamente en forma empírica. El resultado del presente estudio, difiere de los obtenidos por Pozo y col. (1987), quienes trabajaron en dos pasteurizadoras de la ciudad y una provincia de La Habana (Cuba); allí encontraron 49.43% y 36.11% de positividad a la presencia de residuos a antibióticos en leche fresca, resultados muy superiores a los nuestros.

Se encuentra también pequeña diferencia con los resultados obtenidos anteriormente, por Pozo y col. (1986), en Cuba, donde 12 vaquerías de la periferia de La Habana, resultaron positivas en un 17.5% de las muestras

estudiadas. Esta cercana coincidencia, puede deberse a que en su estudio se efectuó la determinación de residuos de Estreptomicina, empleando para tal efecto un método cuantitativo.

Tabla 3.-Tipo de vendedor de la leche obtenida para la detección de residuos de antibióticos en la región de Tierra Caliente, Guerrero, México.

Municipio	No. Muestras	Vendida por productor	%	Vendida por revendedor	%
Ajuchitlán del Progreso	16	13	81.25	3	18.75
Arcelia	13	7	53.84	6	46.16
Coyuca de Catalán	12	8	66.60	4	33.40
Cutzamala de Pinzón	12	9	75.00	3	25.00
Pungarabato	14	7	50.00	7	50.00
San Miguel Totolapan	14	10	71.40	4	28.60
Tlalchapa	20	13	65.00	7	35.00
Tlapehuala	12	9	75.00	3	25.00
Zirándaro	16	10	62.50	6	37.50
Total Región Tierra Caliente	129	86	66.67	43	33.33

El nivel de contaminación de leche cruda con residuos de antibióticos del 18.60% obtenidos en este trabajo, resulta perjudicial para la salud humana, así lo corrobora Veisseyre (1980), quien afirma que la ingestión de leche con penicilina puede provocar una antibioresistencia con infecciones ulteriores complicadas en los lactantes que la ingieren. De igual modo, se encuentran marcadas diferencias con los reportes de Technical Management Communications (1991), en Grecia y Dinamarca donde 2,0 y 0,0035% de muestras de leche son positivas a residuos de antibióticos. Estos resultados son inferiores a los nuestros, debido, entre otros factores, al control estricto y a las condenas y/o castigos impuestos a la leche contaminada en dichos países. Así mismo los criterios de rechazo y/o castigo de la leche con antibióticos en países como Alemania es considerada no detectable. En Bélgica, la penicilina a menos de 0,004 mg/mL, España rechaza con 0,004 mg/mL.

Tabla 4.- Detección de residuos de antibióticos en la leche que se comercializa en la región de Tierra Caliente, Guerrero, México, por tipo de expendio.

Municipio	No. Muestras	Vendida por productor				Vendida por revendedor			
		Ne g -	%	Po s +	%	Ne g -	%	Po s +	%
Ajuchitlán del Progreso	16	8	50.00	5	31.25	2	12.5	1	6.25
Arcelia	13	5	38.46	2	15.38	6	46.15	0	0.00
Coyuca de Catalán	12	7	58.33	2	16.67	2	16.67	1	8.33
Cutzamala de Pinzón	12	9	75.00	0	0.00	3	25.00	0	0.00
Pungarabato	14	6	42.85	1	7.15	4	28.57	3	21.43
San Miguel Totolapan	14	8	57.14	2	14.28	4	28.57	0	0.00
Tlalchapa	20	11	55.00	1	5.00	7	35.00	1	5.00
Tlapehuala	12	9	75.00	0	0.00	1	8.33	2	16.67
Zirándaro	16	8	50.00	2	12.5	5	31.25	1	6.25
Total Región Tierra Caliente	129	71	55.04	15	11.63	34	26.36	9	6.97

En las tablas 3 y 4 podemos observar que la mayor parte de la leche que se expende en la Región de Tierra Caliente procede directamente de pequeños ganaderos (66.67%), mientras que el restante 33.33% es comercializada por revendedores, sugiriendo, que los principales factores de riesgo, son la falta de conocimiento sobre el manejo de los antibióticos por parte de los productores y la ausencia de un programa de control de estos en la ganadería. Lo cual conduce a que los productores no estén dispuestos a desechar la leche procedente de las vacas con tratamiento previo, por las dificultades económicas que ello implica. Si a esto agregamos que al igual que en otros estudios (Keyyu y col., 2003), el tratamiento de las vacas en la mayoría de las unidades productivas de pequeña escala, depende de la disponibilidad económica así como también

de la disponibilidad de los medicamentos y no de la epidemiología de las enfermedades.

CONCLUSIONES

En los nueve municipios de la región Tierra Caliente del Estado de Guerrero, México, se encontraron 24 muestras de leche positivas y las restantes 105 fueron negativas, que si bien denotan una baja prevalencia, confirman la presencia de residuos de antibióticos en la leche producida.

Cualitativamente, se observa que en la Región Tierra Caliente del Estado de Guerrero, México, se vende leche contaminada con sustancias nocivas para la salud.

BIBLIOGRAFIA

1. Althaus, R. L., Torres, A., Montero, A., Balasch, S., Molina, M. P. Detection Limits of Antimicrobials in Ewe Milk by Delvotest Photometric Measurements. J. Dairy Sci., 2003, vol. 86, n° 2, p. 457-463.
2. Benzunce, L. Determinación de antibióticos en la campaña de Cajamarca. Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca. 1988, p. 48.
3. Cervantes, N.A., Hernández, C.E, Jiménez, G.R. Diagnóstico ganadero del estado de Guerrero. Universidad Autónoma de Guerrero. FMVZ-MSPS-Fundación Produce de Guerrero A.C. Chilpancingo, Guerrero, México. 2002. p.13.
4. Chombo, M.P. El reto que sobre calidad enfrentan los productores mexicanos, en: Dinámica del Sistema Lechero Mexicano en el Marco Regional y Global, coordinado por Martínez, B. E., Álvarez, M. A., del Valle, M.C. Plaza y Valdés Editores, México, D.F. 1999.
5. Cruz, A.M.; Pérez, D.M., Velázquez, Q.F. Frecuencia de la contaminación de la leche disponible en el Valle de México con estreptomicina, tetraciclina y penicilina. Salud Pública de México. 1986. Vol. 28, n°4, p. 438-432.
6. Grether, A., Hammer, P., Heeschen, W. Zum immunochemischen Nachweis ausgewählter sulfonamide in milch. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte, 1994, vol. 46, p. 101-126.
7. Gutiérrez, G. C. Estudio de residuos de antibióticos en leche. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. 1993.
8. Gutiérrez, R. T., Noa, M. P., Díaz, G. G., Vega, S. L., González, M. L., Prado, G. F. Determination of the presence of 10 antimicrobial residues in Mexican pasteurized milk. Interciencia, mayo 2005, vol.30, n° 5, p. 291-294.
9. Keyyu, D., Kyvsgaard, C., Kassuk, A., Willingham, L. Worm control practices and anthelmintic usage in traditional and dairy cattle farms in the Southern highlands of Tanzania. Vet Parasitol. 2003, vol. 114, n° 1, p. 51-61.

10. Mellgren, C., Sternesjo, A., Hammer, P., Suhren, G., Bjorck, L., Heeschen, W. Comparison of biosensor, microbiological, immunochemical and physical methods for detection of sulfamethazine residues in raw milk. J. Food Prot. 1996, vol. 59, nº 11, p. 1223-1226.
11. Pozo del, E., Rivero, L., García, M. Determinación de residuos de estreptomicina en muestras de leche, que provienen de algunas vaquerías de la periferia de la Habana. Rvta. Cub. Cienc. Vet., 1986, p. 145-148.
12. Pozo del, E., Rivero, L., García, M. Presencia de penicilina, estreptomicina y tetraciclina en leche fresca procedente de dos plantas pasteurizadoras de la provincia de la Habana. Rvta. Cub. Cienc. Vet. 1987, p. 27-30.
13. Ramírez, A., Gutiérrez, R., González, C., Escobar, I., Castro, G., Díaz, G., Noa, M. Detección de antibióticos en leche comercializada en la ciudad de México. Rev. Salud Anim. 2001, vol. 23, nº1, p. 37-41
14. Shahani, K. M., Whalen, J. Significance of antibiotics in foods and feeds, ed by Moats, W. A. in agriculture uses of antibiotics; A. C. S., Washington, D. C. 1986.
15. Shitandi, A., Kihumbu, G. Laboratory evaluation of the improved two tube test detection limits for β -lactam residues in Kenyan milk. African Journal of Biotechnology. 2004, vol. 3, nº 1, p. 82-87.
16. Sumano, L. H., Ocampo, C. L. Bases farmacológicas de la vigilancia de residuos de fármacos en productos de origen animal. Vet. Mex. 1995, vol. 26, nº 3, p. 175-181
17. Technical Management Communications. Desarrollo de la reunión sobre calidad de la leche fresca. Cia. Nestlé Limitada Verrey Suiza. 1991, p. 56.
18. Veisseyre, R. Lactancia Técnica. Editorial Acribia. 2da. Edic. España 1980.
19. Wayne, W. D.: Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 3ª. Edic. Edit. Limusa. México D.F. 1999.

REDVET: 2010, Vol. 11 Nº 02

Recibido: 21.11.2009 - Ref. prov. NOV0928B - Revisado: 20.12.2009 - Aceptado: 09.01.2010
Ref. defi. 021009_RED VET - Publicado: 01.02.20100

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020210.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020210/021009.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.
Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>