

Estudio de utilización de medicamentos recomendados por almacenes agropecuarios para explotaciones cuyícolas de Pasto, Nariño, Colombia

Alex F. Revelo-C.,¹ Mario J. Tobar-Torres,¹ Janneth C. Benavides-Melo,¹ Juan M. Astaiza-Martínez^{1*}

¹ Departamento de Sanidad Animal, Programa de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Correo electrónico: *mr_alexon@yahoo.es*.

¹ Departamento de Sanidad Animal, Programa de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Correo electrónico: *harvii66@hotmail.com*.

¹ Departamento de Sanidad Animal, Programa de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Correo electrónico: *benavidesmelo@gmail.com*.

¹ Grupo de Investigación en Medicina Interna y Farmacología Veterinaria (Mifarvet). Departamento de Sanidad Animal, Programa de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

* Autor de correspondencia: correo electrónico *astaizajm@gmail.com*.

Recibido para evaluación: 15 de octubre de 2012.

Aceptado para publicación: 30 de noviembre de 2012.

RESUMEN

Objetivo. Identificar los principales medicamentos recomendados por los almacenes agropecuarios para las explotaciones destinadas a la producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en el municipio de Pasto (Colombia). *Materiales y métodos.* Se caracterizaron patrones de utilización de medicamentos en treinta almacenes agropecuarios mediante la aplicación de una encuesta. Los datos se analizaron con la ayuda del paquete estadístico *Statgraphics Plus 5.0*. *Resultados.* La estadística descriptiva indicó que la enrofloxacin es el medicamento más recomendado (24,54%), con un rango de dosificación en animales jóvenes de 0,8-40 mg y en adultos de 1,2-40 mg; seguida de ivermectina (23,93%), con un rango de dosificación en animales jóvenes de 100-500 mcg y en adultos de 200-500 mcg, y fenbendazol (21,37%), con un rango de dosificación en animales jóvenes de 5-100 mg y 15-100 mg en animales adultos. *Conclusiones.* No se cumplen las normas para la prescripción de medicamentos en los almacenes agropecuarios. La mayoría de los medicamentos se utilizan fuera de

los rangos terapéuticos. Los grupos farmacológicos más recomendados por los almacenes agropecuarios son los antiparasitarios (64,95%) y antibióticos (35,04%).

Palabras clave: cuyes, estudio de utilización de medicamentos.

SUMMARY

Drug use study recommended for agricultural storage for guinea pigs farms in Pasto city, Colombia

Objective. To identify the main drugs recommended by agricultural stores to the guinea pigs (*Cavia porcellus*) farms in the municipality of Pasto (Colombia). *Materials and methods.* Patterns of drug use in 30 agricultural stores were characterized through a survey. Data were analyzed with the help of statistical software Statgraphics Plus 5.0. *Results.* Descriptive statistics indicated that enrofloxacin is the most recommended drug (24.54%), the drug doses recommended were 1.2 to 40 mg in adult animals and 0.8 to 40 mg in young animals, followed by ivermectin (23.93%), the drug doses recommended were 200 to 500 mcg in adult animals and 100 to 500 mcg in young animals and fenbendazole (21.37%) the drug doses recommended were 15 to 100 mg in adult animals and 5 to 100 mg in young animals. *Conclusions.* A lack of compliance with the regulations for prescription drugs in agricultural stores is observed. Most medications are used outside therapeutic ranges. The drug groups most recommended by agricultural stores are antiparasitics (64.95%) and antibiotics (35.04%).

Key words: drug utilization study, guinea pigs (*Cavia porcellus*).

INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es originario de Sudamérica (1, 2, 3) y en los países andinos existe una población estable de aproximadamente 35 millones de cuyes (4). En Colombia, en los departamentos de Nariño y Putumayo, la producción de cuyes se constituye en un importante renglón económico y cultural de la población campesina (5), siendo esta una fuente tradicional de ingresos y de proteína de origen animal que contribuye a la seguridad alimentaria en dichas regiones (6).

La población estimada de cuyes para el año 2009 en Nariño fue de 2.518.291 animales, de acuerdo con el censo realizado por la Secretaría de Agricultura de Nariño (7). El

consumo del cuy en el departamento es cada vez mayor y el número de animales también aumenta. Los municipios de mayor producción en los ámbitos familiar y comercial son: Pasto, Túquerres, Ipiales y El Tambo (8).

Los problemas sanitarios de importancia reportados en *guinea pigs* incluyen: enfermedades respiratorias asociadas a pasteurellosis, yersiniosis, septicemias, otitis media, enteritis, coccidiosis, enfermedades del tracto urinario, enfermedades oculares y dermatológicas, y un gran número de enfermedades no diagnosticadas (9). La principal enfermedad reportada en el centro de diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) de la ciudad de Pasto es la yersiniosis (77%), seguida de parasitismos (9,1%) y neumonías (3,7%) (10).

Los estudios de utilización de medicamentos (EUM) forman parte de una disciplina de la farmacología conocida como farmacoepidemiología. Tienen como objetivo la mejora de la terapéutica farmacológica y centran su interés en cuatro puntos: determinar el costo de las necesidades farmacéuticas de una población, analizar las posibles áreas de prescripción innecesaria, descubrir cualquier aumento de la morbilidad iatrogénica y formar una base sólida y fundada que permita supervisar la práctica de los profesionales en la atención de salud (11).

Estos estudios permiten analizar el estado actual, el perfil de uso en el tiempo, y las tendencias de consumo, uso y aplicación. En Colombia el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima) y el ICA son las entidades encargadas de llevar a cabo el control de calidad a los productos de consumo (11).

Si se tiene en cuenta la importancia del cuy en la región, se hace necesario realizar estudios de utilización de medicamentos en esta especie.

METODOLOGÍA

Localización. Municipio de Pasto, Nariño.

Tamaño de muestra. En Pasto se encuentran registrados doscientos almacenes agropecuarios (12), de los cuales no todos comercializan productos para cuyes; al utilizar la fórmula de Blaha, con un intervalo de confianza del 95% y un error del 7%, se determinó que el tamaño de la muestra era de treinta almacenes agropecuarios.

Tipo de estudio. Es un estudio sobre la utilización de medicamentos (EUM) de tipo epidemiológico descriptivo, basado en la evaluación de los factores de prescripción (indicación). Es de aclarar que los EUM en medicina veterinaria son escasos y no se ha

establecido en medicina veterinaria una metodología para ellos, por lo cual, normalmente, se adaptan las metodologías utilizadas en estudios con seres humanos.

Muestreo. Para el desarrollo del presente trabajo se hizo una encuesta a los encargados directos de la prescripción-indicación de fármacos a cuyes en los almacenes agropecuarios. Con ella se obtuvieron datos generales de las personas que prescriben los medicamentos e información relacionada con las características de los fármacos empleados en esta especie (presentación comercial, principio activo, forma farmacéutica, concentración) y el manejo de los fármacos (dosis utilizada, vía de administración y frecuencia, duración del tratamiento, usos, precauciones / advertencias / recomendaciones).

Análisis estadístico. Una vez recopilados los datos, se realizó un análisis de tipo descriptivo para estimar las frecuencias y sus respectivos valores en porcentaje de cada una de las variables, con el objetivo de caracterizar los patrones de utilización de medicamentos.

Teniendo en cuenta los principales medicamentos recomendados, se buscó en la literatura su dosificación en cobayos y se construyó la tabla 1 como base para el análisis de los resultados logrados.

Tabla 1. Medicamentos y posología en cobayos.

Principio activo	Posología	Vía de administración
Enrofloxacin (13)	5-10 mg/kg / 24 h por 5 días	Oral, intramuscular
Fenbendazol (14)	20-50 mg/kg por 5 días	Oral
Ivermectina (15)	200 – 400 mcg/kg cada 7 días por 3 semanas	Subcutánea, oral
Oxitetraciclina (15)	5 mg/kg / 12 h	Intramuscular únicamente
Trimetoprim-sulfadiazina (16)	15-30 mg/kg / 12 h	Oral, intramuscular

Los datos obtenidos se registraron en una base de datos en Excel para su posterior análisis con el paquete estadístico *Statgraphics Plus 5.0*.

Debido a la naturaleza cualitativa de la información se emplearon tablas de frecuencia y gráficos con la finalidad de organizar los datos y observar el comportamiento de las poblaciones dentro de las categorías que se tomaron en cuenta para cada una de las variables al efectuar un análisis descriptivo acerca del manejo de los diferentes fármacos recomendados y utilizados en cuyes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se indica el incumplimiento a la Resolución 1023 del 28 de abril de 1997, del ICA (17), que solicita a los comercializadores, distribuidores y expendedores exigir la prescripción escrita de un médico veterinario para la venta de compuestos que puedan dejar algún grado de residualidad en los alimentos de origen animal, así como al artículo 60 del título III de la Ley 576 del 15 de febrero de 2000 (18) y al parágrafo del artículo 3° de la Ley 73 de octubre de 1985, ya que solo un 12% de los almacenes agropecuarios cuentan con personal capacitado —médicos veterinarios y médicos veterinarios-zootecnistas— para ejercer dicha función, de la cual debe quedar constancia por escrito, en formato especial y de conformidad con las normas vigentes (19).

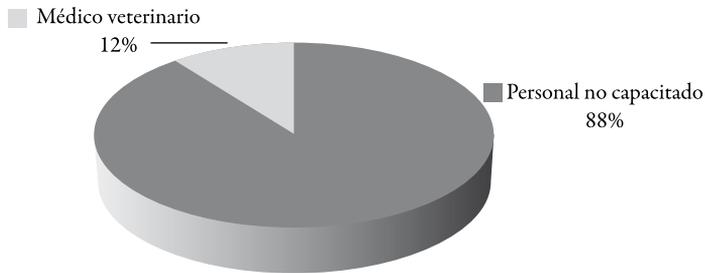


Figura 1. Personal encargado de la prescripción de medicamentos en los almacenes agropecuarios de Pasto.

De acuerdo con las encuestas realizadas a las personas encargadas de la prescripción de medicamentos en los almacenes agropecuarios, se obtuvieron los resultados que se detallan en la tabla 2.

Las poblaciones en las cuales se enfocó el trabajo fueron la de cuyes jóvenes (destetados), por su susceptibilidad a padecer enfermedades, y la de adultos por el riesgo de presentar residuos de medicamentos que podrían ser consumidos por los seres humanos.

Para el análisis de la dosificación de los medicamentos se tomó como referencia que el peso de un cuy adulto es de 1 a 1,3 kilogramos y el de un cuy joven (destetado) es de 0,18-0,25 kilogramos (2), esto debido a que el personal que prescribe en los almacenes agropecuarios clasifica a los animales por la edad y no por el peso.

Tabla 2. Clasificación farmacológica de los medicamentos prescritos para cuyes en los almacenes agropecuarios de Pasto.

Grupo terapéutico	Grupo farmacológico	Principios activos	Porcentaje
Antibióticos (35,04%)	Fluorquinolonas	Enrofloxacina	25,64
	Sulfas	Trimetoprim - Sulfa	8,55
	Tetraciclinas	Oxitetraciclina	0,85
Antiparasitarios (64,95%)	Internos	Fenbendazole	21,37
		Levamisole	2,56
	Externos	Metrifonato	14,53
		Flumetrina	1,71
		Ethion	0,85
	Endectocida	Ivermectina	23,93

De acuerdo con la tabla 3, el principal antibiótico recomendado para esta especie por los almacenes agropecuarios fue enrofloxacina, seguido de trimetoprim sulfadiazina y oxitetraciclina, los cuales se encuentran sobredosificados en animales jóvenes y adultos, con la única excepción del trimetoprim-sulfadiazina, que se usa dentro del rango terapéutico en animales adultos, lo que es preocupante, pues la sobredosificación de medicamentos predispone a la presentación de efectos tóxicos y aumenta el tiempo de retiro.

Todas las quinolonas tienen la capacidad de producir degeneración articular en cobayas, caracterizada por la formación de ampollas y la posterior erosión del cartílago, con las lesiones más graves en las articulaciones, que soportan el peso (20); además, las fluoroquinolonas compiten por los receptores del ácido gama amino butírico (GABA) en el sistema nervioso central (21). Sin embargo, la dosificación oral con enrofloxacina no parece llevar a producir disbiosis enteral por antibióticos, que es común con las penicilinas y cefalosporinas (13).

Los *guinea pigs* poseen una flora gastrointestinal predominante gram positiva, altamente sensible a antibióticos. Medicamentos como las penicilinas, ampicilinas, tetraciclinas, clindamicina, eritromicina y lincomicina pueden destruir los organismos gram positivos más sensibles, lo que favorece el sobrecrecimiento de *Clostridium difficile* y la elaboración de sus toxinas, que causan diarrea secretora y tiflitis hemorrágica (22).

Tabla 3. Patrones de uso de antibióticos prescritos para cuyes en los almacenes agropecuarios de Pasto.

Variable		Enrofloxacina (%)	Trimetoprim-sulfa (%)	Oxitetraciclina (%)
Animales jóvenes	Subdosificación	3,33	20,00	0,00
	Adecuado	76,67	30,00	0,00
	Sobredosificación	20,00	50,00	100,00
Animales adultos	Subdosificación	3,33	50,00	0,00
	Adecuado	40,00	0,00	0,00
	Sobredosificación	56,67	50,00	100,00
Vía de administración	Oral	96,67	100,00	0,00
	Intramuscular	3,33	0,00	100,00
Frecuencia de administración	Cada 24 horas	100,00	100,00	
Duración del tratamiento	3 días	16,67	30,00	
	4 días	43,33	40,00	
	5 días	36,67	30,00	
	6 días	3,33	0,00	
Usos	Neumonía	55,00	10,00	
	Yersiniosis (presuntivo)	45,00	30,00	
	Diarrea		60,00	
	Debilidad y fiebre			100,00
Advertencias	Ninguna	93,33	90,00	100,00
	Gestación	6,66	10,00	
Tiempo de retiro	Ninguno	70,00	60,00	100,00
	7 días	3,33		
	8 días	10,00	20,00	
	10 días	10,00	10,00	
	15 días	6,67	10,00	
Sugerencias de manejo	Ninguna	96,67	90,00	100,00
	Inespecífico para cuyes	3,33	10,00	

Las principales indicaciones hechas por los vendedores en los almacenes agropecuarios con relación al uso de los antiparasitarios (tabla 4) incluyeron neumonía, yersiniosis, diarrea y cuadros generales de debilidad y fiebre, información que no está fundada en la

valoración y diagnóstico por parte del médico veterinario para la correcta elección de los antibióticos o antiparasitarios, la duración del tratamiento y el pronóstico.

Tabla 4. Patrones de uso de antiparasitarios recomendados en cuyes por los almacenes agropecuarios de Pasto.

Variable		Fenbendazol (%)	Levamisol (%)	Metrifonato (%)	Ivermectina (%)
Animales jóvenes	Subdosificación	0,00	0,00	11,76	0,00
	Adecuado	96,00	100,00	41,18	92,86
	Sobredosificación	4,00	0,00	47,06	7,14
Animales adultos	Subdosificación	44,00	66,67	11,76	0,00
	Adecuado	52,00	33,33	41,18	85,70
	Sobredosificación	4,00	0,00	47,06	14,30
Vía de administración	Oral	100,00	100,00		
	Baños inmersión			100,00	
	subcutánea				100,00
Frecuencia de administración	Unidosis	100,00	100,00	100,00	100,00
Usos	Parásitos internos	100,00	100,00		
	Parásitos externos			100,00	
	Parásitos internos y externos				100,00
Advertencias	Ninguna	72,00	66,67	94,12	32,14
	Gestación	28,00	33,33	5,88	67,86
Tiempo de retiro	Ninguno	64,00		76,47	59,26
	8 días	16,00		17,65	7,41
	10 días	8,00	100,00	5,88	
	15 días	8,00			11,11
	30 días	4,00			22,22
Sugerencias de manejo	Ninguna	60,00		52,94	64,29
	Cada mes			17,64	
	Cada 45 días	4,00			
	Cada 2 meses	4,00		11,76	
	Cada 2,5 meses	8,00			
	Cada 3 meses	20,00	100,00	11,76	7,14
	Al destete	4,00			
Inmersión durante 15 segundos			5,88		

En una mayor proporción de animales jóvenes y adultos se prescribe el fenbendazol de manera adecuada, pero respecto a las advertencias, sugerencias de manejo y tiempo de retiro la mayoría de los almacenes agropecuarios no lo informa como es debido.

El levamisol, en mayor proporción de los animales jóvenes, se prescribe de manera adecuada y se subdosifica en adultos; la mayoría de almacenes no hacen advertencias sobre su uso, recomiendan un tiempo de retiro de diez días y sugieren su manejo cada tres meses.

El metrifonato se sobredosifica en una mayor proporción de animales jóvenes y adultos, no se hacen advertencias sobre su empleo ni se recomienda tiempo de retiro o manejo alguno.

La ivermectina, en mayor proporción de animales jóvenes y adultos, se prescribe de manera adecuada; sin embargo, la mayoría de los almacenes no especifican el tiempo de retiro ni hacen sugerencias de manejo, solo advierten sobre la gestación.

Los antiparasitarios externos flumetrina y ethion (tabla 5) fueron recomendados por el personal de los almacenes agropecuarios; no obstante, en la literatura no se encontraron dosis de referencia para los cuyes, lo cual no permite realizar el análisis correspondiente.

Tabla 5. Patrones de uso de flumetrina y ethion recomendados en cuyes por los almacenes agropecuarios de Pasto.

Variable	Flumetrina		Ethion	
	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje
Dosis total jóvenes	3 mg	50,00	7,5 mg	100,00
	9 mg	50,00		
Dosis total adultos	6 mg	50,00	22,5 mg	100,00
	15 mg	50,00		
Vía de administración	Tópica	100,00	Tópica	100,00
Frecuencia de administración	Unidosis	100,00	Unidosis	100,00
Duración del tratamiento	1 día	100,00	1 día	100,00
Usos	Parásitos externos	100,00	Parásitos externos	100,00
Advertencias	Ninguna	100,00	Ninguna	100,00
Tiempo de retiro	Ninguno	50,00	Ninguno	100,00
	8 días	50,00		
Sugerencias de manejo	Aplicar en la nuca	50,00	Ninguna	100,00
	Cada 30 días	50,00		

Otro antiparasitario recomendado fue el producto —sin registro ICA— denominado Piofin, del cual se desconoce el principio activo pero se recomienda para el control y tratamiento de parásitos externos. Al paso que el comercio organizado de la salud animal tiene múltiples controles, exigencias y altos costos en pruebas y registros (23), en todos los eslabones de la cadena abastecedora de medicamentos veterinarios existen prácticas ilegales de comercio, una de ellas, la venta de productos sin registro o licencia. Para la cadena legal de abastecimiento y consumo de medicamentos veterinarios el comercio ilegal representa grandes pérdidas económicas (24). Si bien la utilización extraindicada de medicamentos permite paliar la carencia de medicinas registradas para ciertas especies animales por resultar eventualmente prohibitivo desarrollar un producto farmacéutico, este tipo de uso implica que el veterinario debe asegurarse de que el modo de tratamiento elegido sea eficaz y no cause reacciones tóxicas conocidas o previsibles en la nueva especie o con la nueva dosis; para esto es importante que el facultativo mantenga un registro escrupuloso de las condiciones de uso extraindicado y que tenga un profundo conocimiento de los animales a tratar, pues el veterinario es el responsable de las consecuencias de dicho uso. Con relación a los animales de abasto, una vez que sea justificado el uso extraindicado y existan, a criterio del médico veterinario, expectativas razonables de eficacia e inocuidad, se debe considerar también la repercusión que el tratamiento extraindicado pueda tener, en materia de residuos químicos, en los productos para consumo humano derivados de los animales tratados, ya que la cinética de eliminación del fármaco de los tejidos puede variar respecto de la cinética original, lo cual da lugar a la necesidad de aplicar un período de retiro mayor (25).

Es importante resaltar que la gestación fue la única novedad que tuvo advertencia de manejo en la mayoría de medicamentos formulados para uso en cuyes, sin embargo, en el mayor número de casos no se recomendó tiempo de retiro, sin considerar que el cuy es un animal cuya vida productiva es muy corta y por lo tanto es mayor la probabilidad de que persistan en él residuos farmacológicos al momento de su consumo por el ser humano. El uso incorrecto de antibióticos es un factor que puede generar el desarrollo de resistencias bacterianas en los animales tratados, estas bacterias resistentes podrían transmitirse al hombre y causarle dificultades al momento de tratar infecciones; así por ejemplo, se han encontrado microorganismos coliformes antibiótico-resistentes en carne cruda y cocida. Asimismo, los antibióticos consumidos por seres humanos provenientes de residuos presentes en alimentos de origen animal generan alteración de la flora intestinal, lo cual ocasiona disminución de bacterias que compiten con microorganismos patógenos y se aumenta así el riesgo de enfermedad (26). Las tetraciclinas pueden generar resistencias bacterianas; en particular, la oxitetraciclina induce resistencia de antibióticos en microorganismos coliformes presentes en el intestino humano (27). El riesgo que implica el consumo de contaminantes presentes en alimentos, entre

ellos los residuos de fármacos, debe ser valorado para evitar, mediante reglamentaciones, el consumo de sustancias adversas a la salud (28). Al respecto, en Colombia se creó oficialmente, en 1998, el Comité Nacional del *Codex Alimentarius*, encargado de formular políticas relacionadas con los procesos adelantados sobre este organismo en la Comisión Mixta FAO-OMS (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura-Organización Mundial de la Salud), entre las que se incluye la regulación de residuos de medicamentos en productos animales. Valga aclarar que desde hacía más de dos décadas el control de fármacos en alimentos de origen animal estableció disposiciones para el uso de productos antimicrobianos veterinarios empleados como promotores de crecimiento o mejoradores de la eficiencia alimenticia, lo cual sugiere que el control de residuos en el país se venía realizando por medio de disposiciones relacionadas con los tiempos de retiro (29).

El Ministerio de la Protección Social creó por decreto el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila), con el que se puede recopilar información concerniente a la inocuidad de alimentos y evaluar sistemática y oportunamente eventos que permitan orientar actividades sanitarias. La estructura organizacional de este sistema abarca los ámbitos municipal y nacional, y considera a los municipios actores principales en la vigilancia de la inocuidad de los alimentos (29).

CONCLUSIONES

No se cumplen las normas sobre prescripción de medicamentos en los almacenes agropecuarios, ya que solo el 12% de ellos cuentan con personal capacitado (médicos veterinarios y médicos veterinarios-zootecnistas) para ejercer dicha función y hacerlo por escrito, en formato especial y de conformidad con las disposiciones vigentes.

La mayor proporción de los medicamentos se prescriben fuera de los rangos terapéuticos.

Los grupos farmacológicos más recomendados por los almacenes agropecuarios son los antiparasitarios (64,95%) y antibióticos (35,04%).

De los antiparasitarios de uso externo utilizados se destaca el grupo farmacológico de los organofosforados.

Entre los antiparasitarios internos utilizados predomina el grupo farmacológico de los benzimidazoles.

De los antiparasitario endectocidas sobresale el grupo farmacológico de las avermectinas.

Los antibióticos más utilizados en la especie *Cavia porcellus* corresponden a los grupos farmacológicos de las quinolonas y las sulfonamidas.

El principal antibiótico prescrito por los almacenes agropecuarios fue la enrofloxacin (25,64%).

Las principales indicaciones hechas por los vendedores en los almacenes agropecuarios, respecto al uso de antibióticos, incluyeron, neumonía, yersiniosis, diarrea y cuadros generales de debilidad y fiebre, información aportada sin valoración ni diagnóstico.

Los tiempos de retiro que se manejan en los almacenes agropecuarios encuestados no están sustentados con datos farmacocinéticos y, por lo tanto, no se hallan establecidos en ningún producto comercializado en Colombia.

Por lo tanto, el uso extraetiqueta de medicamentos para la especie *Cavia porcellus* y la aplicación de medicamentos en cuyes sin la sustentación de datos farmacocinéticos y de tiempo de retiro se convierten un factor de riesgo para la salud pública por tratarse de animales de consumo humano.

REFERENCIAS

1. M. Ortégón, F. Morales, “El cuy”, Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia, Pasto, Colombia, 1987, p. 295.
2. A. Caycedo, “Experiencias investigativas en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*)”, Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia, Pasto, Colombia, 2002, p. 16.
3. C. Solarte, L. Viteri, “Índice de selección, prueba de progenie y prueba de comportamiento en cuyes *Cavia porcellus*”, Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia, Pasto, Colombia, 2001, pp. 4, 35-44.
4. L. Chauca, Producción de cuyes *Cavia porcellus*, FAO INIA 1997, URL: <http://www.fao.org>. Consultado en septiembre de 2005.
5. A. Caycedo, “Línea de investigación en cuyes y sus alcances en la tecnificación de la explotación”, Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia, Pasto, Colombia, 1993, p. 24.
6. H.A. Jaramillo-Torres, R.E. Patiño-Burbano, J.L. Rodríguez-Bautista, Detección molecular por PCR de *Yersinia pseudotuberculosis* en materia fecal de cuyes

- (*Cavia porcellus*), URL: <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/ofertas/articulo.asp?id=1366>. Consultado el 30 de mayo de 2012.
7. J. Burbano, L. Erazo, “Estudio de prefactibilidad para el montaje de un criadero de cuyes en la vereda Meneses, municipio de Buesaco”, tesis de grado, Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia, Pasto, Colombia, 2000, p. 34, URL: <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/bibliotecavirtual/viewer.aspx?&var=74453>. Consultado en junio de 2012.
 8. Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente de Nariño, Umatas del departamento, Consolidado agropecuario 2009, Análisis coyuntural, URL: <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/bibliotecavirtual/viewer.aspx?&var=86373>, Consultado en junio de 2012.
 9. Ch. Rigby, Natural infections of guinea pigs, *Laboratory Animals*, **10**, 119-142 (1976).
 10. H. González, R. Neira, R. Patiño, Caracterización etiológica y clínico-patológica de la yersiniosis (seudotuberculosis) de los cuyes (*Cavia porcellus*) de Nariño, *ICA*, **24** (1989, octubre-diciembre).
 11. Colombia, Comisión de Fármaco-Vigilancia de la Asociación para el Avance de la Investigación Clínica en Colombia, “Manual de fármaco-vigilancia”, Avanzar, Bogotá, 2002, pp. 12-17.
 12. A. Andrade-Pérez, “Diccionario Geográfico de Colombia”, Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”, Bogotá, 1996, p. 350.
 13. A.M. Mark, Therapeutic review: Enrofloxacin, *Journal of Exotic Pet Medicine*, 2006, **15**, 1, 66-69 (2006).
 14. K. Quesenberry, J. Carpenter, Ferrets, Rabbits and Rodents, *Clinical Medicine and Surgery*, 2nd edition, Saunders, USA, 2004, p. 439.
 15. N.L. Anderson, “Roedores domésticos. Manual clínico de procedimientos en pequeñas especies”, 2ª ed, Madrid, España, McGraw-Hill-Interamericana, 2000, pp. 1771-1802.
 16. V. Tynes, Drug therapy in pet rodents, *Veterinary Medicine Journal*, **93**, 988-991 (1998).
 17. Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Resolución 1023 del 28 de abril de 1997, “por la cual se exige la prescripción escrita de un médico veterinario”, Bogotá, 1997.

18. Colombia, Congreso de la República, Ley 576 de 2000 (febrero 15), “por la cual se expide el Código de Ética para el ejercicio profesional de la medicina veterinaria, la medicina veterinaria y zootecnia y la zootecnia”, Bogotá, 2000.
19. Colombia, Congreso de la República, Ley 73 de 1985 (octubre 8), “por la cual se dictan normas para el ejercicio de las profesiones de medicina veterinaria, medicina veterinaria y zootecnia, y zootecnia”, Bogotá, 1985.
20. A.M. Bendele et al., A passive role of articular chondrocytes in quinolone-induced arthropathy in guinea pigs, *Toxicologic Pathology*, **18**, 304-312 (2000).
21. T.H. Morris, Antibiotic therapeutics in laboratory animals, *Laboratory Animals*, **29**, 16-36 (2001).
22. K. Quesenberry, J. Carpenter, Ferrets, Rabbits and Rodents, *Clinical Medicine and Surgery*, 2nd edition, Saunders, USA, 2004, p. 245.
23. G.M. Dorrestein, Enrofloxacin in pet avian and exotic animal therapy, “Proceedings, First International Baytril Symposium”, 1992, pp. 63-70.
24. H. Cifuentes, Piratería de medicamentos veterinarios en Colombia. Acovez - Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas, URL: <http://www.acovez.org>. Consultado en febrero de 2009.
25. L.M. Botana-López et al., “Farmacología y terapéutica veterinaria”, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2002, pp. 681-682.
26. M.E. Doyle, Veterinary drug residues in processed meats - potential health risk. Food Research Institute (FRI Briefings Vol. 4 (2006)). URL: http://www.wisc.edu/fri/briefs/FRIBrief_VetDrgRes.pdf. Consultado en agosto de 2008.
27. JECFA joint FAO/WHO Expert committee on Food Additives, Evaluation of certain veterinary drug residues in food, WHO technical report series. N° 855, Geneve: JECFA, 1990.
28. E. Faustman, G. Ommen, “Risk assessment. Klaasen C. Casarett and Doull’s Toxicology: The basic science of poisons”, 6th edition, McGraw-Hill, Nueva York, 2001, pp. 107-127.
29. M. Lozano, D. Arias, Residuos de fármacos en alimentos de origen animal: panorama actual en Colombia, *Revista Colombiana en Ciencias Pecuarias*, **21**, 121-135 (2008).