

2022-11-01

Frecuencia de otitis parasitaria clínica por nematodos *Rhabditis* spp. en cuatro ganaderías raza Gyr en el departamento del Atlántico, Colombia

Ricardo Jose Henriquez Crespo

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), rhenriquez@agrosavia.co

Jose Alberto Cardona Álvarez

Universidad de Córdoba, jacardonaalvarez@correo.unicordoba.edu.co

Bernardo José Reyes Bossa

Universidad de Córdoba, breyesbossa@correo.unicordoba.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv>

Citación recomendada

Henriquez Crespo RJ, Cardona Álvarez JA y Reyes Bossa BJ. Frecuencia de otitis parasitaria clínica por nematodos *Rhabditis* spp. en cuatro ganaderías raza Gyr en el departamento del Atlántico, Colombia. *Rev Med Vet.* 2022;(45):. doi: <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss45.7>

This Artículo de investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Revista de Medicina Veterinaria by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Frecuencia de otitis parasitaria clínica por nematodos *Rhabditis* spp. en cuatro ganaderías raza Gyr en el departamento del Atlántico, Colombia*

Ricardo Jose Henriquez Crespo¹ / Jose Alberto Cardona Álvarez² / Bernardo Reyes Bossa³

Resumen

La raza de ganado Gyr tiene como una de sus características anatómicas la formación del pabellón auricular que, por su adaptación y productividad a climas cálidos con alta humedad, es propensa a la presentación de la otitis parasitaria, que es ocasionada por un nematodo parásito del género *Rhabditis*. El objetivo del presente estudio fue conocer la presentación del nematodo *Rhabditis* spp. en cuatro fincas de ganado Gyr, en el departamento del Atlántico, Colombia. El estudio realizado fue de tipo descriptivo transversal, en un muestreo aleatorio simple, entre los meses de enero a febrero del 2020. Las muestras fueron tomadas directamente del conducto auditivo, extrayendo el cerumen de 124 animales. Se observó que el nematodo causante de la otitis parasitaria estuvo presente en el 69,3 % de los bovinos inspeccionados en las 4 fincas estudiadas en el Atlántico, Colombia. Asimismo, la observación física de los animales, y la posterior revisión en el microscopio del cerumen, mostró la alta presencia del nematodo *Rhabditis* spp., dando como resultado la presentación de una otitis clínica de origen parasitario en ganado de raza Gyr, en las 4 fincas estudiadas en el departamento del Atlántico, Colombia.

Palabras clave: bovinos; cerumen; parásitos; otorrea; nematodo.

* Artículo de investigación.

1 Médico veterinario zootecnista. MSc. Profesional de apoyo a la investigación, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), F.E. la Trinidad, Colombia.
✉ rhenriquez@agrosavia.co
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9296-1666>

2 Doctor en ciencias veterinarias. Profesor titular de medicina y clínica de grandes animales, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
✉ jacardonaalvarez@correo.unicordoba.edu.co
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8254-1120>

3 Médico veterinario zootecnista. MSc. Profesor de medicina y clínica de grandes animales, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
✉ breyesbossa@correo.unicordoba.edu.co
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8730-0350>

Frequency of Clinical Parasitic Otitis Due to *Rhabditis* spp. Nematodes in Four Gyr Breed Livestock in the Department of Atlántico, Colombia

Abstract

The Gyr breed of cattle has an anatomical characteristic in the formation of the pinna. Due to its adaptation and productivity in hot climates with high humidity, it is prone to parasitic otitis caused by a parasitic nematode of the genus *Rhabditis*. The objective of this study was to know the presence of the nematode *Rhabditis* spp. in four Gyr cattle farms in Atlántico, Colombia. The study was of a cross-sectional descriptive type, with convenience animals, between January and February 2020. The samples were taken directly from the ear canal, extracting the wax from 124 animals. The nematode that causes parasitic otitis was present in 69.3% of the cattle inspected in the four farms in Atlántico, Colombia. The physical observation of the animals and subsequent revision

Cómo citar este artículo: Henriquez Crespo RJ, Cardona Álvarez JA, Reyes Bossa B. Frecuencia de otitis parasitaria clínica por nematodos *Rhabditis* spp. en cuatro ganaderías raza Gyr en el departamento del Atlántico, Colombia. 2022;(45): e1450. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss45.6>

in the cerumen microscope shows the high presence of the nematode *Rhabditis* spp., resulting in clinical otitis of parasitic origin in Gyr cattle in the four studied farms in the department of Atlántico, Colombia.

Keywords: bovines; cerumen; otorrhea; parasites; nematode.

INTRODUCCIÓN

La raza de ganado Gyr tiene como una de sus características anatómicas principales la formación del pabellón auricular; área que, por su adaptación y productividad en los climas cálidos con alta humedad, es propensa a la presentación de la otitis parasitaria, que es originada por un nematodo parásito del género *Rhabditis*. Aquello se reporta en países africanos y en Brasil, lugares que tienen condiciones similares a algunas zonas del caribe colombiano, Tanzania (1), Kenia (2, 3) y Zimbabwe (4).

Se puede partir por anotar que la otitis externa en el ganado bovino tiene un impacto significativo en las regiones tropicales y subtropicales, y que los agentes etiológicos son predominantemente nematodos del género *Rhabditis*; asimismo, es importante señalar que en casos clínicos avanzados puede haber lesiones neuronales irreversibles y mortales (5). En tanto, la raza Cebú Gyr (*Bos taurus indicus*) tiene características fenotípicas que favorecen la aparición del *complejo de otitis parasitaria*, en especial el que es causado por nematodos. El crecimiento peculiar de los cuernos de la raza Gyr conduce a la compresión de las orejas —que son largas y pendulantes—, en el aspecto caudal de la base. De tal modo, estas características previenen la ventilación, y causan la alta acumulación de cerumen y secreciones dentro del canal auditivo externo, proporcionando un ambiente favorable para el desarrollo de microorganismos, y para que estos cuenten con su fuente de alimento (6). De tal modo, en la mayoría de las ocasiones ambos oídos se ven afectados, y hay exudación con marcada presencia de cerumen, en algunos casos purulenta; en efecto, se puede observar motilidad de los nematodos (7).

Consecuentemente, la enfermedad puede progresar a ser un síndrome vestibular y, en esos casos, a menudo

se produce una lesión del nervio facial (8). De tal forma, en las otitis clínicas se pueden encontrar las siguientes manifestaciones clínicas: fetidez en las orejas afectadas, prurito leve o intenso, rascado de la oreja afectada, otorrea con o sin material purulento, y estenosis en el canal auditivo externo (5). De igual manera, en Colombia se reportan las siguientes características, que son muy parecidas a las mencionadas, como lo es la similitud en la epidemiología de la zona: “precipitación y [características similares a las de] las épocas [del año] en la[s] que se presenta [la infestación del nematodo, así como la] temperatura (climas cálidos), humedad relativa y vectores” (9); en efecto, es importante que la presentación clínica de la otitis, el diagnóstico de campo en la inspección de la oreja y la presencia de los nematodos al momento de observar el cerumen, sea en campo o laboratorio, a través de microscopía (9). Estos síntomas ayudan a confirmar la presencia del nematodo parásito, en tanto que la parte clínica concuerda con las manifestaciones clínicas que se presentan en el pabellón auricular, dando como diagnóstico el nematodo del género *Rhabditis* en el ganado bovino de raza Gyr (10). De igual forma, en el 2010 se encontró el primer reporte de dos animales de la raza Gyr con las manifestaciones clínicas mencionadas, en las prácticas de campo del área de medicina de grandes animales de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba, en el mismo departamento (11).

De igual forma, se debe señalar que el *Rhabditis* spp. es un parásito saprófito que habita zonas del bosque húmedo tropical, y que vive comúnmente en materias fecales, tierras húmedas y materia orgánica en descomposición. Asimismo, estos parásitos se alimentan principalmente de cerumen, mientras viven en los animales, en donde realizan sus ciclos de vida; su contagio se puede dar por el contacto de los rebaños sanos con animales afectados en trabajos de corrales; y, además, una de las principales

formas de contagio corresponde al transporte a través de las moscas (*Musca domestica*), cuya mayor incidencia se da en las épocas lluviosas (9, 10).

El objetivo del presente estudio fue documentar por primera vez la existencia de la casuística clínica causada por el nematodo en el departamento del Atlántico, siendo aquello una herramienta de importancia para los profesionales del sector en la zona norte colombiana.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el departamento de Atlántico, cuya posición geográfica se sitúa en la zona norte de Colombia. Este se encuentra enmarcado dentro de las siguientes coordenadas: latitud norte 10° 15' 36", sur de San Pedrito: 11° 06' 37", Bocas de Ceniza; longitud oeste de Greenwich 74° 42' 47" (margen izquierda del río Magdalena), 75° 16' 34" (intersección Santa Catalina y Arroyo grande). Asimismo, el departamento del Atlántico colinda con los departamentos del Magdalena y Bolívar, y cuenta con una extensión de 3386 km². De igual forma, el departamento tiene un clima tropical seco semihúmedo (12), su altitud media es 123 m s. n. m., y la temperatura promedio es de 26 °C (13). Además, la precipitación del departamento del Atlántico es una de las más bajas de Colombia, y no supera los 1500 mm de lluvia en el año, teniendo zonas que reportan lluvias de entre 500 y 1000 mm en el año; así, el departamento se caracteriza por presentar 2 temporadas de lluvia anual, siendo los meses del segundo semestre los más altos, y la temporada más baja el primer semestre, de modo que mayo es el mes de mayor precipitación (13). El trabajo de campo se realizó en los meses de noviembre del 2019 y enero del 2020, durante los que se recolectaron muestras del cerumen de los animales observados, extrayéndolas del oído externo de los bovinos de raza Gyr, en las cuatro fincas ganaderas objetos de estudio, las cuales se encuentran distribuidas en cuatro municipios: Baranoa, San José de Saco, Sabanagrande y Molinero.

En el departamento se contó con un censo bovino que reportó 242.856 animales de diferentes edades y sexos

durante el año 2019, en 6358 predios registrados en el ICA (14). De acuerdo con los datos de los animales registrados ante la Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú (Asocebú), la raza Gyr en el Departamento es de 1116 animales, entre machos y hembras (15), de los cuales se escogieron 124 animales adultos de la raza Gyr, de ambos sexos, siendo la mayoría hembras de diferentes edades, pesos y etapas reproductivas; animales que se distribuyeron en cuatro predios que contaban en su inventario con un número importante de bovinos de la raza Gyr, y que fueron seleccionados por muestreo aleatorio simple. Se muestrearon todos los animales mayores a dos años de cada predio, teniendo en cuenta que en los que son menores de esa edad, no se ha encontrado la presencia del parásito. Para calcular el tamaño de la muestra, se consideró un intervalo de confianza del 95 %, un margen de error del 0,05 y una prevalencia estimada del 90 % (16).

Para la recolección de las muestras, se seleccionaron animales de especie y calidad apropiadas, los cuales se manejaron bajo las normas técnicas adecuadas, para así evitar o minimizar las molestias, la angustia y el dolor de los bovinos. Aquello justificó el uso mínimo del número de animales requerido para obtener resultados científicamente válidos, los cuales están enmarcados consecuentemente en el cumplimiento de la Declaración Universal de los Derechos de los Animales, referente a los principios éticos internacionales para la investigación biomédica con animales del Cioms (Council for International Organizations of Medical Sciences), establecida por la Unesco (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) y la OMS (Organización Mundial de la Salud) en 1949, así como de la Ley 84 de octubre 27 de 1989 (Estatuto Colombiano de Protección Animal) (17).

Se procedió a examinar las dos orejas de cada animal, mirando el conducto auditivo detalladamente, de acuerdo con la perspectiva clínica, teniendo en cuenta el criterio de Leite y sus colaboradores (18). A continuación, se extrajeron, con un hisopo y una sonda canalada, las muestras de cada conducto auditivo externo, en las cuales se pudo observar de forma directa cómo se movía el

parásito presente en este cerumen (18). Luego, cada una de estas muestras se depositó en tubo de ensayo de manera individual, con las identificaciones de los animales, con alcohol al 70 %, y se llevaron en un recipiente térmico de poliestireno expandido sin refrigeración a un laboratorio, donde dichas muestras fueron evaluadas por microscopía: se analizaron con un microscopio binocular marca Olympus CH30, de modo que se encontró el nematodo en diferentes estadios evolutivos (larvas y adultos), los cuales concuerdan con estudios previos (8, 19). Las muestras fueron clasificadas como pertenecientes al género *Rhabditis* spp., de acuerdo con lo descrito por diferentes autores (18, 20, 21).

RESULTADOS

La frecuencia encontrada de *Rhabditis* spp. se determinó a través de las muestras obtenidas en los 124 animales Gyr puros de las 4 ganaderías visitadas en el área rural

del departamento del Atlántico, Colombia. Se realizó la inspección de cada oreja por animal, divididos los ejemplares en 107 hembras y 17 machos de diferentes edades y etapas productivas. La frecuencia de *Rhabditis* spp. en bovinos de la raza Gyr del departamento del Atlántico fue de 69,3 % (86/124). A los animales con presencia del nematodo se les encontraron características similares en la inspección en el campo de cada oreja, como el olor fétido al acercarse a ella, y otorrea, que en algunos casos era purulenta, de modo que los animales positivos con estos hallazgos presentaban estenosis del conducto auditivo externo, en diferentes grados de afectación. Asimismo, cabe anotar que la presencia del parásito en relación con el sexo no fue significativa ($p = 0,8064$), como se muestra en la tabla 1. De igual modo, la relación de la condición corporal con la presencia del parásito no fue significativa ($p = 0,1379$), como se muestra en la tabla 2. En cuanto a la edad, la relación con la presencia del parásito no fue significativa ($p = 0,3092$), información relacionada en la tabla 3.

Tabla 1. Relación de presencia del parásito *Rhabditis* spp. con el sexo

Variable	Sexo		
	Hembras	Machos	Total
Presencia de <i>Rhabditis</i> spp.			
Negativo	32	4	36
Positivo	75	8	83
Total	107	12	119

* Se realizó estadística descriptiva y chi cuadrado para determinar la relación del sexo con el parásito ($p = 0,8064$).

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Relación de la presencia de *Rhabditis* spp. con la condición corporal

Variable	Presencia de <i>Rhabditis</i> spp.		
	Negativo	Positivo	Total
Condición corporal			
3,5	1	11	12
4	29	57	86
4,5	5	13	18
5	1	0	1
Total	36	81	117

* Se realizó estadística descriptiva y chi cuadrado para determinar la relación de la condición corporal con la presencia del parásito ($p = 0,1379$).

Fuente: elaboración propia

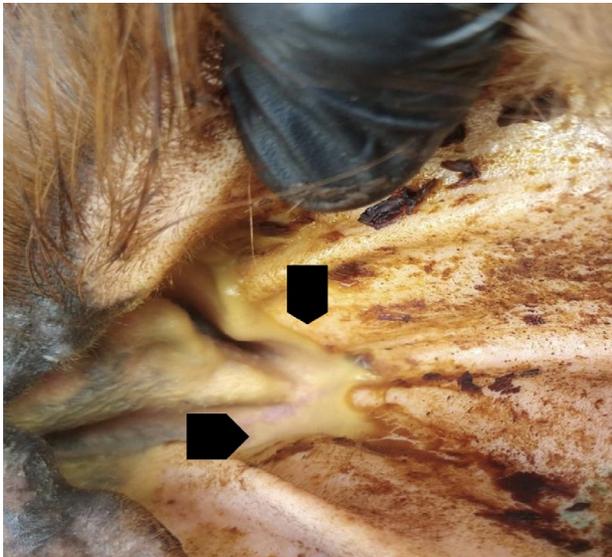
Tabla 3. Relación de la presencia de *Rhabditis* spp. con el rango de edad en los Gyr

Variable	Presencia de <i>Rhabditis</i> spp.		
	Negativo	Positivo	Total
Rango de edad			
5 - 10 años	7	17	24
> 10 años	0	5	5
< 5 años	29	61	90
Total	36	83	119

* Se realizó estadística descriptiva y chi cuadrado para determinar la relación de la edad y la presencia del parásito ($p = 0,3092$).

Fuente: elaboración propia

Figura 1. Presencia del material purulento



* Se observa otorrea característica de otitis clínica, como la indican las flechas bloque de la imagen.

Fuente: elaboración propia

Se ejecutó la toma de muestras en el conducto aditivo, con una sonda canalada y un hisopo. De tal modo, se observaron los movimientos de estos parásitos de manera directa, como se describe en el *Atlas de dermatología de grandes animales* editado en el 2018 (9). Fue identificada y se determinó en laboratorio la presencia de nematodos de *Rhabditis* spp., en sus distintos estados de vida (larvas y adultos), en el cerumen colectado con la sonda canalada: organismos causantes de la otitis parasitaria, como lo reportaron diferentes autores (22, 20).

Figura 2. *Rhabditis* spp. observada a 20x en el microscopio, donde se diferencian los diferentes tamaños del parásito



Fuente: elaboración propia

DISCUSIÓN

Los hallazgos clínicos presentes en los animales positivos corresponden al mayor porcentaje de ambas orejas, 96,5 %. Aquello indica que la enfermedad muestra afectación bilateral, como se reporta en un estudio llevado a cabo en otra región de Colombia (7). Asimismo, los resultados coinciden con otras manifestaciones clínicas, como el olor fétido; y la otorrea, en algunos casos purulenta, con cierto grado de estenosis, también reportado

en el *Atlas de dermatología de grandes animales* (9). Conociendo el ciclo de vida del parásito, y su principal fuente de alimentación —como lo es el cerumen anotado en la observación por microscopía del material—, se confirma el oportunismo del parásito en el ambiente propicio para la continuidad de este ciclo de vida. Aquello tiene lugar ya que las características anatómicas de las orejas del Gyr contribuyen a la acumulación de dichas secreciones en el conducto auditivo.

Como lo evidencian los resultados, se encontró un número menor de machos con casos observados, con relación a las hembras, de modo que este parámetro no resulta proporcional. Asimismo, algunas explotaciones puras argumentan que las nuevas biotecnologías de la reproducción han avanzado en el manejo de los animales, pues permiten tener crías con un sexo deseado, en este caso, hembras, para aumentar el número de vientres en los hatos productivos. Asimismo, los nacimientos de machos en los hatos de Gyr puros se derivan en un alto porcentaje de la monta natural de animales que entran en descanso después de haber sido sometidos a procesos hormonales. De igual manera, para el trabajo de producción de embriones, estos machos son vendidos en la mayoría de los hatos a partir de los dos años como reproductores a fincas con hatos de cría doble propósito, y como ganado comercial, para mejorar los datos productivos que se manejan en la región con este tipo de ejemplares. En efecto, estos cuentan con un valor genético mayor al del ganado tipo comercial, comúnmente conocido como *Siete Colores* en la zona.

Es importante señalar que, como lo indica el presente estudio, la frecuencia de la presencia del nematodo *Rhabditis* spp. en el departamento del Atlántico fue de 69,3 %, lo cual coincide con otros estudios ejecutados en el país (12). Estos reportaron además una frecuencia de 63,2 % en el departamento de Córdoba, cuyas características ambientales y topografía son similares; y, además, en el departamento de Sucre se observó una frecuencia de 85,6 % para la enfermedad, como también lo reporta el estudio de Cardona y sus colaboradores (10).

En suma, la edad y la condición corporal de los animales no acarrea una diferencia significativa con la presencia del parásito, como se encontró en este estudio; de tal forma, esta es muy similar a la que evidencian los diferentes estudios realizados en la región Caribe de Colombia (7, 10).

CONCLUSIONES

Finalmente, se puede concluir que existe una alta presencia de *Rhabditis* spp. en los hatos ganaderos dedicados a la cría del Gyr del Atlántico. Esta corresponde a una frecuencia similar a la observada en los hatos ganaderos revisados en diferentes estudios de la región del Caribe colombiano. Lo anterior nos indica que debemos aumentar la periodicidad de las actividades que atañen al manejo sanitario de los hatos, y concientizar a los productores de estas prácticas preventivas, enmarcadas en los protocolos de sanidad animal, para así disminuir la frecuencia del nematodo. En todo caso, este se transforma en un enemigo silencioso, cuya presencia se ve reflejada, como se ha evidenciado, en una afección del conducto auditivo. De tal forma, ha sido de suma importancia conocer la frecuencia de presentación de la otitis parasitaria para el departamento del Atlántico en el ganado Gyr. Aquello nos muestra un estado real de la infestación del nematodo, en un contexto en el que, a través de los protocolos sanitarios descritos, podemos tomar acciones correctivas para disminuir la frecuencia de esta patología en la clínica diaria de los veterinarios en el campo.

Agradecimientos

Los autores les agradecen su confianza y su tiempo a los propietarios y manejadores de los animales que viven en los predios donde se realizó el muestreo en el departamento del Atlántico. Asimismo, les agradecen por permitir el manejo y la manipulación de los semovientes, y la confianza dada para poder realizar este estudio. Además, el autor principal les agradece a la Universidad de Córdoba y a Agrosavia por permitir el crecimiento académico

y profesional dados en el área de sanidad animal, en el marco de la formación de la educación continua.

REFERENCIAS

- Msolla W, Semuguruka W, Kasuku A, Shoo M. Clinical observations on bovine parasitic otitis in Tanzania. *Trop Anim H Prod.* 1993;25: 15-18. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF02236880>
- Round M. The helminth parasites of domesticated animals in Kenya. *Jour Helmint.* 1962;36(4): 375-449. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0022149X00019453>
- Matandala M. Prevalence of bovine (nematodes) otitis in Kenya. *Kenya Vet.* 2002;25: 32-35. Disponible en: <https://doi.org/10.4314/kenvet.v25i1.39532>
- Ushewokunze-Obatolu U, Pfukenyi DM, Ushe T. A retrospective epidemiological study of parasitic otitis in cattle in South-East Lowveld of Zimbabwe. *Zimb Vet J.* 1999;30(1): 19-24. Disponible en: <https://doi.org/10.4314/zvj.v30i1.5341>
- Duarte E, Hamdan J. Otitis in Cattle, an Aetiological Review. *J Vet Med B.* 2004;51(1): 1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2003.00719.x>
- Leite P, Cunha L, Oliveira PR, Leite L, Leite R. Farmers' perception about parasitic otitis in Gyr breed from three states of Brazil. *Pesq Vet Bras.* 2012;32(9). Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000900007>
- Cardona J, González M, Álvarez, J. Frecuencia de otitis parasitaria clínica por nematodos *Rhabditiformes* (*Rhabditis* spp.) en seis explotaciones de la raza Gyr en Córdoba, Colombia. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 2012;25(3): 417-421. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/rccp/article/view/324785>
- Abdalla S, Peixoto T, Alves PA, Francia T, Brito MF. Aspectos anatomo-patológicos da otite causada por *Rhabditis* sp. em bovinos no estado do Rio de Janeiro, Brasil. En: *Congresso Brasileiro de Veterinária 2008*. Gramado: Congresso Brasileiro de Veterinária; 2008.
- Cardona-Álvarez J. Atlas de dermatología tropical en grandes animales (1ª ed.). Montería, Córdoba: Universidad de Córdoba; 2018.
- Cardona J, Martínez M, Pérez J. Evaluación clínica de la otitis parasitaria bovina (*Rhabditis bovis*) en la raza Gyr. *Vet Zoot.* 2014;8(2): 102-109. Disponible en: <https://doi.org/10.17151/vetzo.2014.8.2.7>
- Cardona J, González M, Álvarez J. Otitis bovina por *Rhabditis bovis* en Córdoba, Colombia. Reporte de dos casos. *Rev MVZ Córdoba.* 2010;15(3): 2240-2244. Disponible en: <https://doi.org/10.21897/rmvz.311>
- Gobernación del Atlántico. Atlántico [Internet]. Barranquilla: Gobernación del Atlántico; 1998-2022 [citado 22 de octubre de 2010]. Disponible en: <https://www.atlantico.gov.co/index.php/departamento>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). Atlántico: aspectos ambientales. Ideam - MinAmbiente; (s.f.). Disponible en: http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/atlantico_texto.pdf
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Tabla de población bovina por municipios y departamentos [Internet]. ICA; (s.f.) [consultado en 2019]. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
- Asocebú. Registro de ganado Gyr Atlántico [Internet]. Asocebú; (s.f.) [consultado en 2020]. Disponible en: www.asocebu.com
- Lohr S. Muestreo: diseño y análisis. México: International Thomson Editores; 2000.
- Mrad A. Ética en la investigación con modelos animales experimentales. Alternativas y las 3 RS de Russel. Una responsabilidad y un compromiso ético que nos compete a todos. *Rev Col Bio.* 2006;(1)1: 163-184.
- Leite R, Leite C, Faccini, J. Diagnóstico e tratamento da otite parasitária por nematóides rhabditiformes em bovinos. *Rev Brás Parasit Vet.* 1994;3(1): 69-70.
- Duarte E, Melo M, Hamdan J. Epidemiological aspects of bovine parasitic otitis caused by *Rhabditis* spp. and/or *Raillietia* spp. in the state of Minas Gerais, Brazil. *Vet Parasit.* 2001;101(1): 45-52. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(01\)00492-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(01)00492-7)
- Sudhaus W, Kiontke K. Phylogeny of *Rhabditis* subgenus *Caenorhabditis* (Rhabditidae, Nematoda). *Jour Zoo Syst Evolut Res.* 1996;34(4): 217-233. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0469.1996.tb00827.x>

21. Santos S, Serôdio J, Silva D, Vilar T, Dias T, Moura V, et al. Evolução clínica, diagnóstico, tratamento e achados de necropsia da otite parasitária por *Rhabditis* sp. em touro da raça gir - relato de caso. Ciê Anim Bras. 2009;1: 677-683. Disponible en: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/7883>
22. Cardona-Álvarez J, Calderón-Rangel A, Perdomo-Ayola S. Frecuencia de otitis parasitaria bovina (*Rhabditis* spp) en tres explotaciones de la raza Gyr en el departamento de Sucre, Colombia. Rev Cient. 2014;XXIV(1): 24-28.