

**ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA PREVALENCIA DE PARÁSITOS  
PULMONARES EN BOVINOS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL, DENTRO  
DEL PROYECTO PILOTO DE EXCELENCIA SANITARIA EN GANADERÍA  
DE LECHE ENTRE JUNIO Y AGOSTO DE 2014**

**FAUSTO BLADIMIR PANTOJA ESTACIO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE SALUD ANIMAL  
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2018**

**ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA PREVALENCIA DE PARÁSITOS  
PULMONARES EN BOVINOS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL, DENTRO  
DEL PROYECTO PILOTO DE EXCELENCIA SANITARIA EN GANADERÍA  
DE LECHE ENTRE JUNIO Y AGOSTO DE 2014**

**FAUSTO BLADIMIR PANTOJA ESTACIO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Médico Veterinario**

**Directora  
KATIA BENAVIDES ROMO  
MV, Esp.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE SALUD ANIMAL  
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2018**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor”.

Artículo 1° del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966 emanado del honorable Consejo superior de la Universidad de Nariño.

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

**KATIA BENAVIDES ROMO**  
Directora

---

**JAIME NARVAEZ FLOREZ**  
Jurado Delegado

---

**GUILLERMO CÁRDENAS CAICEDO**  
Jurado Evaluador

San Juan de pasto, septiembre de 2018

## **AGRADECIMIENTOS**

KATIA BENAVIDES R. MV. Esp. Por su valiosa Colaboración y conocimientos recibidos.

GUILLERMO ARTURO CARDENAS MV. MSc Por su valiosa colaboración.

JAIME NARVAEZ FLOREZ MV. Esp. Por su valiosa colaboración.

A la Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Nariño.

A todas las personas que contribuyeron en la realización y culminación de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

Agradezco en primera medida a Dios y a la vida por darme la oportunidad de estar presente en este mundo rodeado de grandes personas en mi núcleo familiar y en mi campo social y educativo.

A mis padres Sorayda y Juan por ser mis guías y confidentes en todo este proceso, a ellos les debo todo lo que soy por su ejemplo de trabajo, humildad y mucho sacrificio; los respeto y los admiro infinitamente.

A mis familiares más cercanos y en especial a mi tía Clary por ser los mejores consejeros les agradezco enormemente su acompañamiento moral durante todo este proceso.

Finalmente agradezco a todas las personas que me acompañaron en mi proceso académico por brindarme su amistad y apoyo en todo momento. A mis docentes, a mis amigos y a todos los que estuvieron presentes a lo largo de este camino.

**Fausto Bladimir Pantoja Estacio**

## RESUMEN

La parasitosis pulmonar es de vital importancia en el ganado bovino por lo que se requiere controlar la infección que ésta genera, evitar las pérdidas económicas en la producción y asegurar la calidad del producto mediante la implementación de programas de prevención y control. Además, es importante recalcar que la producción lechera nariñense constituye un eslabón primordial para la economía de la región.

Se realizó un estudio retrospectivo de la base de datos obtenida en el “proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche Guachucal – Nariño” realizado entre junio y agosto de 2014 con un total de 966 bovinos muestreados, con el fin de determinar la prevalencia de parásitos pulmonares (*Dictyocaulus sp*) en bovinos. Para ello se estudiaron los datos relacionados con los resultados del examen coproparasitario (Técnica de Baermann). Se analizó la prevalencia del parásito en los bovinos según sexo, grupo etario y predio donde se encuentran los animales con ayuda de Excel® y Software SPSS para el análisis estadístico.

En el estudio se determinó una prevalencia general de larvas de parásitos pulmonares (*Dictyocaulus sp*) del 8.0%. La prevalencia de acuerdo al sexo fue del 11.83% en machos y del 7.62% en hembras, al realizar el análisis mediante la prueba de chi-cuadrado no se encontró relación entre el sexo y la presencia de parásitos pulmonares ( $P>0,05$ ). Se estimó una prevalencia del 8.85% en animales menores de 1 año, en animales de 1 a 2 años fue del 6.78%, en animales de 2 a 3 años fue del 4,82% y para los mayores de 3 años fue del 8.51%. Al comparar las prevalencias obtenidas por edades no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellas ( $P>0,05$ ). Finalmente, la prevalencia predial fue del 8.0%.

**Palabras clave:** Parásitos pulmonares, bovino, prevalencia.

## ABSTRACT

The pulmonary parasitosis is of vital importance in cattle so it's necessary to control the infection that this generates, avoid economic losses in production and ensure the quality of the product through the implementation of prevention and control programs. In addition, it's important to emphasize that the Nariñense dairy production constitutes a fundamental link for the economy of the region.

A retrospective study was made of the database obtained in the "pilot project of sanitary excellence in dairy cattle Guachucal - Nariño" carried out between June and August 2014 with a total of 966 bovines sampled, in order to determine the prevalence of lungworms (*Dictyocaulus sp*) in cattle. For this, the data related to the results of the coproparasitic examination (Baermann's technique) were studied. The prevalence of the lungworms in cattle was analyzed according to sex, age group and farm where animals are found with the help of Excel® and Software SPSS for statistical analysis.

In the study, a general prevalence of larvae of pulmonary parasites (*Dictyocaulus sp*) of 8.0% was determined. The prevalence according to sex was 11.83% in males and 7.62% in females, when performing the analysis using the chi-square test no relationship was found between sex and the presence of pulmonary parasites ( $P > 0.05$ ). It was estimated a prevalence of 8.85% in animals under 1 year, in animals of 1 to 2 years was 6.78%, in animals of 2 to 3 years was 4.82% and for those over 3 years was 8.51%. When comparing the prevalences obtained by age, no statistically significant differences were found between them ( $P > 0.05$ ). Finally, the property prevalence was 8.0%.

Key words: Lungworms, bovine, prevalence.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	12
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	14
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	15
3. OBJETIVOS .....	16
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
4. MARCO TEÓRICO.....	17
4.1 DEFINICIÓN.....	17
4.2 ETIOLOGÍA Y MORFOLOGÍA .....	18
4.3 CICLO BIOLÓGICO .....	19
4.4 LESIONES .....	20
4.5 PATOGENIA .....	22
4.6 SIGNOS CLÍNICOS.....	25
4.7 DIAGNÓSTICO .....	25
4.8 EPIDEMIOLOGÍA .....	26
4.9 IMPACTO ECONÓMICO.....	30
4.10 CONTROL Y TRATAMIENTO.....	30
5. DISEÑO METODOLÓGICO .....	32
5.1 TIPO DE ESTUDIO .....	32
5.2 LOCALIZACIÓN .....	32
5.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	33
5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	33
5.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	33
5.6 VARIABLES DEL ESTUDIO.....	34
5.7 TÉCNICA DE ANÁLISIS.....	34
5.8 ANÁLISIS DE DATOS .....	34
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
6.1 PREVALENCIA GENERAL DE PARÁSITOS PULMONARES.....	36
6.2 PREVALENCIA DE ACUERDO AL SEXO DEL ANIMAL .....	38
6.3 PREVALENCIA DE ACUERDO A LA EDAD DEL ANIMAL.....	39
6.4 PREVALENCIA DE ACUERDO A LOS PREDIOS.....	41
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	42
7.1 CONCLUSIONES.....	42
7.2 RECOMENDACIONES .....	42
BIBLIOGRAFÍA .....	45

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tamaño de muestra .....	33
Tabla 2. Prevalencia de <i>Dictyocaulus sp</i> en el Municipio de Guachucal (Nariño).....	37
Tabla 3. Relación del sexo del animal con la presencia de <i>Dictyocaulus sp</i> .....	39
Tabla 4. Comparación por pares de las edades de los bovinos y la presencia de los parásitos.....	40
Tabla 5. Plan terapéutico recomendado.....	43

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Ciclo biológico <i>Dictyocaulus viviparus</i> .....	20
Figura 2. Ubicación geográfica Guachucal .....	32
Figura 3. Prevalencia de acuerdo al sexo .....	38
Figura 4. Prevalencias observadas por grupo etario.....	40

## INTRODUCCIÓN

La producción bovina lechera es indispensable en el sector agropecuario del país, según la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN)<sup>1</sup>, el sector agropecuario contribuye con el 6,4% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional mientras que la ganadería contribuye con el 1,6% del PIB nacional, con el 24,8% del PIB agropecuario y el 48,7% del PIB pecuario. La producción lechera colombiana en el 2018 fue estimada en 7.257 millones de litros y el consumo per cápita fue de 148 litros por año. La importancia de Colombia en la producción láctea a nivel internacional es evidente, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)<sup>2</sup>, reporta que el país ocupa la cuarta posición en mayor producción de leche en Latinoamérica siendo superado por Brasil, México y Argentina.

Por su parte, el Departamento de Nariño constituye un eslabón principal en la producción lechera del país, como lo afirma Carulla<sup>3</sup>, al señalar que “las tres principales cuencas lecheras de la lechería especializada del país están en el sur (Departamento de Nariño), en el centro (Altiplano Cundiboyacence) y en noroccidente (Departamento de Antioquia)”.

El sector agropecuario aporta el 13,9% del PIB en el Departamento de Nariño, siendo el segundo aporte más importante después de los servicios sociales, comunales y personales que aportan el 28% del PIB departamental<sup>4</sup>. La producción de leche es el renglón más importante del sector agropecuario de Nariño con una participación del 27% dentro del PIB agropecuario.

Guachucal es uno de los principales productores de leche en Nariño, de acuerdo con Alomía y Chamorro<sup>5</sup>, se encuentra entre los cinco primeros municipios del departamento con una producción estimada en 99.000 litros/día constituyéndose

---

<sup>1</sup> Federación Colombiana de Ganaderos–FEDEGAN. Documentos estadísticos. Cifras de Referencia Producción. (consultado febrero 2019). Disponible en: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica>.

<sup>2</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. Milk and Milk Products. 2016. P. 111. (consultado febrero 2019). Disponible en: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM\\_MARKETS\\_MONITORING/Dairy/Documents/FO\\_Dairy\\_June\\_2016.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Dairy/Documents/FO_Dairy_June_2016.pdf).

<sup>3</sup> CARULLA, Juan Evangelista. Sistemas de producción lechera en Colombia: retos y oportunidades. En: Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Enero, 2016. Vol. 24, no. 2. p. 37.

<sup>4</sup> Plan De Desarrollo Departamental “Nariño corazón del mundo” 2016 – 2019. P. 40. (consultado en Febrero del 2019). Disponible en: [https://xn--nario-rt.a.gov.co/inicio/files/PlanDesarrollo/Plan\\_de\\_Desarrollo\\_Narino\\_Corazon\\_del\\_Mundo\\_2016-2019.pdf](https://xn--nario-rt.a.gov.co/inicio/files/PlanDesarrollo/Plan_de_Desarrollo_Narino_Corazon_del_Mundo_2016-2019.pdf).

<sup>5</sup> ALOMÍA, José Luis y CHAMORRO, Jairo Arley. Incidencia de la asociatividad de la producción lechera del trópico alto del Departamento de Nariño año 2012. Trabajo de grado Economista. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Programa de Economía. 2013. P 44.

en una de las cuencas lecheras primordiales para la región, por lo que es importante conocer las condiciones sanitarias en las que se realiza la producción lechera teniendo en cuenta que la población bovina se puede ver afectada por diferentes factores como la presencia de enfermedades de diferente índole que pueden alterar su rendimiento productivo.

Dentro de las enfermedades que pueden alterar la producción bovina se encuentran las afecciones parasitarias, generando diversas sintomatologías (disminución de peso, decaimiento, anorexia, letargo, etc.) y ocasionando trastornos en el desempeño de las funciones zootécnicas de los bovinos que ocasionan pérdidas económicas y disminución en la producción.

Una de las enfermedades parasitarias de mayor relevancia en bovinos es la parasitosis pulmonar, ocasionada por la presencia de *Dictyocaulus sp* y que según Shite genera irritación e inflamación en el árbol respiratorio del animal sumado a la dificultad respiratoria y alteraciones a nivel pulmonar por la presencia de las larvas en bronquios y bronquiolos, produciendo efectos adversos directos (una tasa de mortalidad del 20% o más entre los animales afectados) o indirectos (bajas en el rendimiento productivo, retraso en el crecimiento y costos en los tratamientos) que se evidencian sobre todo en bovinos de producción lechera en zonas con elevada altitud como el municipio de Guachucal (más de 3000 msnm según Navarro) sumado a las complicaciones con enfermedades bacterianas. En el Departamento de Nariño existe desconocimiento de esta parasitosis debido a la ausencia de datos epidemiológicos que permitan establecer con mayor claridad la dinámica de la enfermedad y el impacto que puede producir en la región.

Guachucal, es una importante cuenca lechera de Nariño; por lo tanto, es necesario conocer la prevalencia de esta parasitosis, ya que, para mantener una óptima producción, se debe contar con animales sanos que respondan a la proyección productiva esperada, conocer el comportamiento de este agente etiológico en campo y orientar las medidas epidemiológicas de control.

Es por esta razón que la presente investigación tiene como objetivo realizar un estudio retrospectivo referente a la prevalencia de parásitos pulmonares (*Dictyocaulus sp*) en bovinos del municipio de Guachucal (Nariño), siendo el primer estudio de este tipo en la región, (No existen estudios epidemiológicos).

En este estudio se tiene como objetivo realizar un análisis retrospectivo referente a estimar la prevalencia de parásitos pulmonares, teniendo en cuenta: prevalencia general, prevalencia por grupo etario, sexo, predio, consolidando este proyecto como el primer estudio epidemiológico.

## 1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Según Arteaga “el sector pecuario es importante para la economía del municipio de Guachucal ya que el 70% de las familias se dedican a la ganadería y esto implica un potencial económico e industrial, que se basa en la transformación y comercialización de productos lácteos”<sup>6</sup>.

Por lo anterior, es imprescindible contar con un estatus sanitario actual donde se evidencie la proporción de la población bovina que padece dictiocaulosis, también llamada bronquitis verminosa. Lo cual además de que aporta valiosa información, ayuda a comprender mejor la enfermedad y a su vez también se puede evaluar el impacto en la actividad productiva del municipio.

De acuerdo al esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) el municipio de Guachucal (Nariño) 2006-2015:

El número de predios destinados a esta actividad se ubica después de Pasto, Ipiales y Cumbal con 2.076 predios en el que se ubican 19.988 bovinos de los que 1.839 son machos y 18.149 son hembras. Las actividades de vacunación se efectúan en un 99.9%, demostrando el interés por atender eficientemente este renglón de la economía municipal; además, de un promedio de producción diaria de 62.000 litros, ubicándose en el primer lugar de Nariño. La producción promedio es de 8 litros vaca día, el número de vacas de ordeño es de 7.750 y un porcentaje de comercialización del 80%<sup>7</sup>.

Vecol<sup>8</sup> afirma que de acuerdo al proyecto de excelencia sanitaria desarrollado en el municipio de Guachucal, las razas de los semovientes correspondieron a: Holstein en el 100% de los predios analizados, Pardo Suizo en el 4%, Normando en el 4% y Cebú, en el 2%.

La información acerca de la prevalencia de la enfermedad parasitaria pulmonar en la región es desconocida. Existe desconocimiento por parte de los ganaderos sobre cómo actúa el agente causal (*Dictyocaulus sp*) en los animales afectados y

---

<sup>6</sup> ARTEAGA, Ana. Caracterización de las condiciones de salud y laborales de trabajadores del sector informal del departamento de Nariño. Pasto: Instituto departamental de salud, 2009. p. 6.

<sup>7</sup> ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – EOT - MUNICIPIO DE GUACHUCAL – NARIÑO - 2006-2015. Documento Técnico de Soporte. [en línea] [consultado 12 de julio de 2018]. Disponible en internet: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20%20esquema%20ordenamiento%20territorial%20-%20guachucal%20-%20nari%C3%B1o%20-2006%20-%202015.pdf>.

<sup>8</sup> Seminario del proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche. 19 de octubre 2018. Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche, Auditorio de la Umata de Guachucal, VECOL UNIVERSIDAD DE NARIÑO, ICA, COLACTEOS, FEDEGAN, CORPOICA, ZOO LAB, SAGAN, MIN. AGRICULTURA, GOBERNACIÓN DE NARIÑO; 20187.

sobre cómo se desarrolla ciclo biológico, adicionalmente *Dictyocaulus sp* se transmite y se replica fácilmente en zonas húmedas como podría ser el caso del municipio de Guachucal, los ganaderos pueden verse afectados por el incremento y el mayor gasto en el uso de productos veterinarios y por consiguiente disminuye la rentabilidad y la producción de leche que se ve afectada mientras los animales tratados se recuperan y cumplen con los tiempos de retiro de los diferentes medicamentos empleados. Teniendo en cuenta lo anterior, con el presente estudio se busca aportar información acerca de la parasitosis pulmonar (*Dictyocaulus sp*), por medio de un estudio de prevalencia donde se da a conocer la proporción de la población de individuos afectados que va a servir como punto de partida para realizar futuras investigaciones.

## 2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál fue la prevalencia de larvas de *Dictyocaulus sp* en materia fecal reportada en el proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche?

El departamento de Nariño cuenta con importantes cuencas lecheras como la de Guachucal, dedicada a la producción de leche en un sistema extensivo, en la que las condiciones climáticas y geográficas son favorables para que la parasitosis pulmonar pueda permanecer y desarrollarse en el medio con facilidad.

Molina y colaboradores afirman que:

Los bovinos frecuentemente se infectan con nematodos pulmonares, los cuales causan una severa enfermedad respiratoria; la infestación trae como consecuencia un cuadro de bronquitis que, en muchos casos, puede llegar a causar la muerte del huésped. Dentro de los parásitos pulmonares del ganado vacuno se encuentran *Dictyocaulus viviparus*, *Dictyocaulus filaria*, *Muellerius capillaris* y *Protostrongylus rufescens*, los cuales pertenecen a la subfamilia de los Trichostrongilos, los cuales tienen distribución mundial.

El *Dictyocaulus viviparus* es el parásito de pulmón descrito más frecuentemente en ganado bovino<sup>9</sup>.

El departamento de Nariño es una región que por sus condiciones ambientales se puede ver afectada por la parasitosis pulmonar bovina, sin embargo, no se han realizado estudios que demuestren el número de casos que se presentan en los hatos, en la cuenca lechera de Guachucal. Siendo éste el primer estudio de la región.

---

<sup>9</sup> MOLINA, Victor; *et al.* Posible resistencia de *Dictyocaulus viviparus* al fenbendazol en un bovino. En: Ret Med Vet Zoot, 2016. Vol. 63, no. 1. P. 55.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar el estudio retrospectivo referente a la prevalencia de parásitos pulmonares en materia fecal de bovinos del municipio de Guachucal, dentro del proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche entre junio y agosto de 2014.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Establecer la prevalencia general de parásitos pulmonares en materia fecal de bovinos muestreados dentro del “proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche”, realizado entre junio-agosto de 2014.

Relacionar la presentación de parásitos pulmonares según los grupos etarios (menor a 1 año, 1 – 2 años, 2-3 años y >3 años) de bovinos muestreados, dentro del “proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche”, realizado entre junio-agosto de 2014.

Estimar y relacionar la prevalencia de parásitos pulmonares de acuerdo al sexo en bovinos muestreados, dentro del “proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche”, realizado entre junio-agosto de 2014.

Obtener la prevalencia predial de parásitos pulmonares en hatos muestreados, dentro del “proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche”, realizado entre junio-agosto de 2014.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 DEFINICIÓN

**4.1.1 Parásitos pulmonares en rumiantes.** Según Panuska “los rumiantes son hospederos para varios parásitos pulmonares que son capaces de causar enfermedades respiratorias. Estos incluyen *Dictyocaulus viviparus* en bovinos y *Dictyocaulus filaria*, *Muellerius capillaris*, y *Protostrongylus rufescens* en ovejas y cabras”<sup>10</sup>.

Anderson<sup>11</sup> afirma que *Dictyocaulus sp* pertenece a la clase *Secernentea*, al orden *Strongylida*, a la superfamilia *Trichostrongyloidea*, a la familia *Dictyocaulidae* y a la subfamilia *Dictyocaulinae*.

El mismo autor<sup>12</sup> reporta que *Muellerius sp* y *protostrongylus sp* pertenecen a la clase *Secernentea*, al orden *Strongylida*, a la superfamilia *Metastrongyloidea* y a la familia *Protostrongylidae*.

Molina y colaboradores mencionan que “el *Dictyocaulus viviparus* es el parásito de pulmón descrito más frecuentemente en ganado bovino”<sup>13</sup>.

**4.1.2 *Dictyocaulus sp*.** Shite y colaboradores expresan que:

*Dictyocaulus* es un género de gusanos parásitos redondos muy dañinos que infecta ganado bovino, ovino, caprino, equino y muchos otros mamíferos domésticos y salvajes. Se encuentra en todo el mundo, especialmente en regiones con clima templado o frío. Las especies más importantes para el ganado son: *Dictyocaulus filaria* infecta principalmente a ovejas y cabras, así como a camélidos y otros rumiantes silvestres (antílopes, ciervos, etc.). *D. viviparus* infecta principalmente a bovinos y otros bóvidos, así como a camellos, ciervos, alces, renos, etc. *Dictyocaulus arnfieldi* infecta caballos, asnos, mulas y otros equinos<sup>14</sup>.

Según Steffan y colaboradores “los parásitos adultos se localizan principalmente en grandes bronquios y tráquea, son finos y logran un tamaño de 8 cm. La patología que producen se asocia con la obstrucción de los pequeños y grandes

---

<sup>10</sup> PANUSKA, Carla. Lungworms of Ruminants. En: Vet Clin Food Anim, 2006. Vol. 22. p. 583.

<sup>11</sup> ANDERSON, Roy Clayton. Nematode Parasites of Vertebrates: their development and transmission. 2 ed. London: CAB International, 2000. 650 p. ISBN 0 85199 421 0.

<sup>12</sup> Ibíd., p. v-vi.

<sup>13</sup> MOLINA, Op. cit., p. 55.

<sup>14</sup> SHITE, Anmaw; ADMASSU, Bemrew and YENEW, Amare. Bovine Dictyocaulosis: A Review. En: European Journal of Biological Sciences, 2015. Vol. 7, no. 3. P. 125.

bronquios complicando seriamente en muchos casos el tejido pulmonar por neumonía asociada a infecciones bacterianas concomitantes”<sup>15</sup>.

#### 4.1.3 Definición de la enfermedad. Quiroz afirma que:

La dictiocaulosis bovina, también conocida como bronquitis parasitaria es una enfermedad con una distribución muy generalizada y puede ocurrir bajo una gran variedad de sistemas de manejo y condiciones climáticas. El primer reporte de la enfermedad data de 1755, al encontrar los nematodos en un becerro que había muerto horas antes. Desde entonces son cientos los trabajos desarrollados para conocer con detalle todos los aspectos relacionados con su agente causal *Dictyocaulus viviparus*<sup>16</sup>.

#### 4.2 ETIOLOGIA Y MORFOLOGÍA

Como lo reporta Anderson<sup>17</sup>, taxonómicamente el parásito se clasifica dentro del reino *Animalia*, filo *Nematoda*, clase *Secernentea*, orden *Strongylida*, superfamilia *Trichostrongyloidea*, familia *Dictyocaulidae*, subfamilia *Dictyocaulinae*, género *Dictyocaulus* y especie *D. viviparus*.

Campillo expresa que:

Es un verme blanquecino, delgado, filiforme y con extremos puntiagudos. El macho mide 3.5-5.5 cm y la hembra 6-8 cm. La boca se encuentra rodeada por 4 pequeños labios y con una pequeña cavidad con un anillo quitinoso en su parte posterior. La bolsa caudal del macho es proporcionalmente pequeña y desprovista de costilla medial, aunque tiene seis costillas laterales. Las costillas media y posterolateral están unidas. Las espículas son iguales, cortas, gruesas y oscuras, de 195-215  $\mu\text{m}$  de longitud. El extremo posterior de la hembra es corto y puntiagudo. El útero es de tipo anfídelfo. La abertura vulvar se encuentra hacia la parte posterior. La L-I mide 390-450  $\mu\text{m}$ <sup>18</sup>.

---

<sup>15</sup> STEFFAN, Pedro; FIEL, Cesar y FERREYRA, Diego. Bronquitis verminosa de los rumiantes. En: Endoparasitosis más frecuentes de los rumiantes en sistemas pastoriles de producción: Aspectos básicos de consulta rápida. Tandil: IPCVA, 2012. P. 79.

<sup>16</sup> QUIROZ ROMERO, Hector, et al. Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. México D.F.: Comité Editorial de la FMVZ-UNAM, 2011. 643 p. ISBN:978-607-00-4015-3.

<sup>17</sup> ANDERSON, Op. Cit., p. v-vi.

<sup>18</sup> CAMPILLO, M. Parasitología veterinaria. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana, 2000. p. 375. ISBN: 84-486 0236-6.

### 4.3 CICLO BIOLÓGICO.

Según Smith:

El ciclo vital de *D. viviparus* es directo. Las hembras adultas alojadas en la tráquea y los bronquios depositan huevos que hacen eclosión casi inmediatamente. Las larvas de primera fase son tosidadas, deglutidas y expulsadas con las heces. Las larvas se desarrollan en un mínimo de 5 días (usualmente más tiempo bajo condiciones medioambientales normales) hasta la tercera fase infecciosa, emigran a la hierba, son ingeridas, penetran en el intestino y se desplazan hacia los ganglios linfáticos mesentéricos, donde mudan. Las larvas de cuarta fase viajan a través de la linfa y la sangre hasta los pulmones y tienden a alojarse en los capilares pulmonares de las partes ventrales de los lóbulos caudales<sup>19</sup>.

El mismo autor afirma que:

Aproximadamente 7 días después de la ingestión, entran en los alvéolos y mudan a la quinta fase (final) en los bronquíolos varios días más tarde. Los adultos depositadores de huevos están presentes en los bronquios 21 a 28 días después de la ingestión de las larvas. Desde el punto de vista clínico, la infección evidente por *D. viviparus* ocurre de forma típica en animales jóvenes no inmunitarios (menos de 12 meses) o en primales o en vacas adultas sin exposición previa. También se puede encontrar un síndrome de reinfección cuando los animales adultos infectados previamente (y por tanto inmunes) experimentan inoculación masiva de larvas infecciosas<sup>20</sup>.

Vignau y colaboradores expresan que “El período prepatente es de aproximadamente 25 días. Aunque pueden vivir hasta 6 meses, la patencia habitualmente no supera los 2-3 meses”<sup>21</sup>.

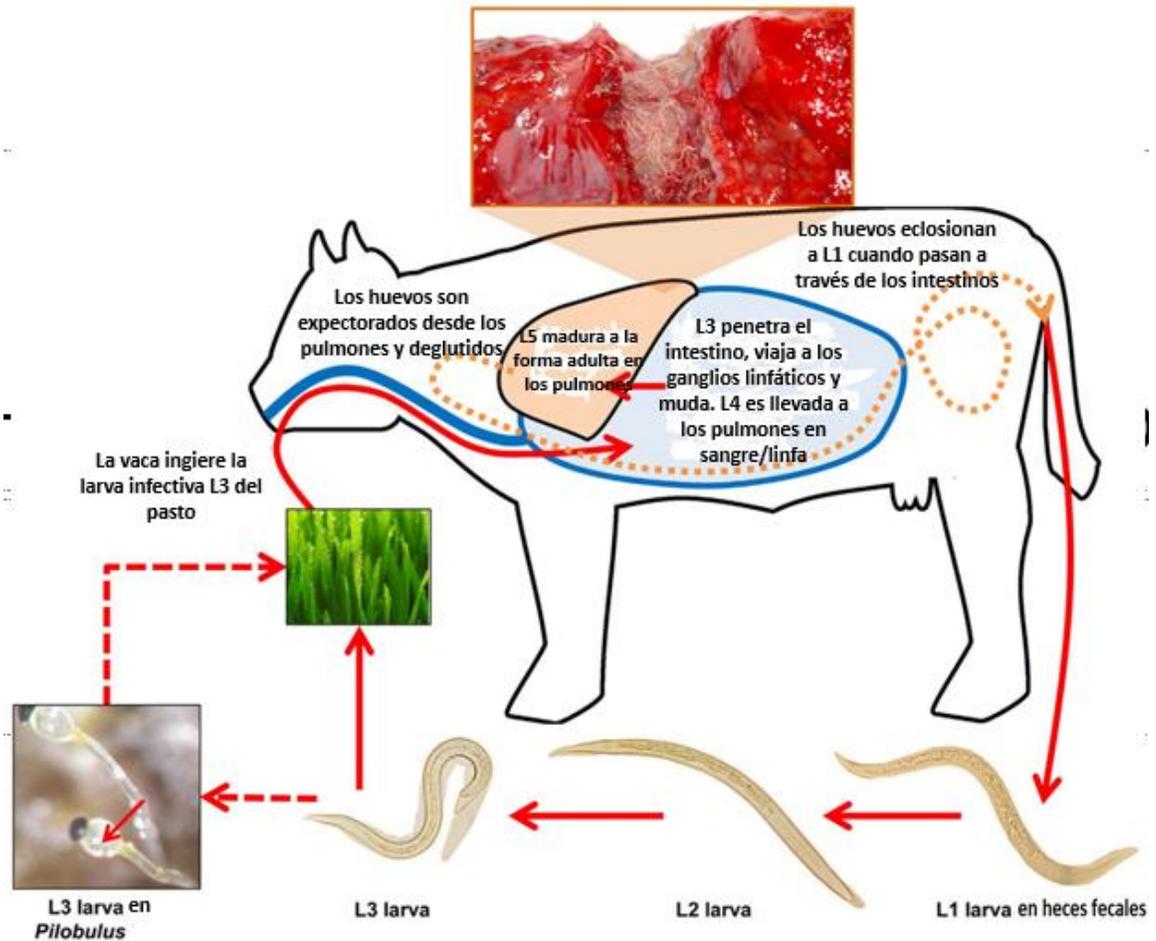
---

<sup>19</sup> SMITH, Bradford. Medicina Interna de Grandes Animales. 4 ed. Barcelona: Elsevier, 2010. p. 653. ISBN: 978-84-8086-492-3.

<sup>20</sup> *Ibid.*, p. 653.

<sup>21</sup> VIGNAU, María Laura, et al. Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos. La Plata: UNLP, 2005. P. 106. ISBN 987-43-9225-8.

Figura 1. Ciclo biológico *Dictyocaulus viviparus*.



MCNULTY, Samantha, *et al.* *Dictyocaulus viviparus* genome, variome and transcriptome elucidate lungworm biology and support future intervention. En: *Sci. Rep.* Febrero, 2016. Vol. 6, no. 20316. P. 2.

#### 4.4 LESIONES

Según Bowman “Las infecciones leves con *D. viviparus* tienen lugar sin que se produzca ningún compromiso fisiológico obvio; los terneros pueden toser ocasionalmente y presentar una respiración agitada. Infecciones masivas llevan a una obstrucción parcial o completa de las vías aéreas, y se desarrolla un cuadro clínico proporcional al grado de obstrucción”<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> BOWMAN, Dwight. *Georgis Parasitología para veterinarios*. 9 ed. Barcelona: Elsevier, 2011. P. 165. ISBN 978-84-8086-705-4.

Campillo afirma que “Macroscópicamente, en la tráquea y bronquios se advierte una gran cantidad de mucus viscoso, espumoso, a veces purulento, en cuyo interior se observan los nematodos formando un verdadero ovillo que a veces obstruye la luz de los bronquiolos y bronquios. El volumen del pulmón está afectado con lesiones de diversos tipos: zonas de atelectasia, focos rojizos, zonas deprimidas, densas y de consistencia carnosa dura”<sup>23</sup>.

Según el mismo autor:

Se presenta enfisema pulmonar que afecta preferentemente a los bordes del pulmón que tienen aspecto distendido y suave. Los focos de neumonía lobular, localizados en la parte posterior del pulmón, muestran incisiones de color rojo y con exudado líquido espeso, producto de infecciones secundarias. La mucosa bronquial, irritada e inflamada, es de color gris rosáceo y esta engrosada. Son lesiones características de una traqueobronquitis catarral crónica, infiltrada de linfocitos, eosinófilos y depósitos de fibrina<sup>24</sup>.

Histológicamente se presentan múltiples lesiones, como menciona Campillo<sup>25</sup>, a nivel bronquial y bronquiolar hay hiperplasia epitelial con pérdida de los cilios vibrátiles de los bronquios, se presenta peribronquiolitis con zonas de atelectasia y consolidación de los alveolos que contiene infiltración de linfocitos y compresión de los alveolos adyacentes, todo ello a consecuencia de la acción irritativa de las larvas que migran hacia los bronquios superiores.

El cuadro lesional es complejo y varía en función de la antigüedad de la infección y a la fase patógena.

Campillo expresa que “En la fase prepatente, la emigración de las larvas hacia los bronquios provoca la obstrucción de numerosos bronquiolos y pequeños bronquios, con gran producción de exudado eosinofílico y colapso alveolar. Hay inflamación de los bronquiolos y de los bronquios por acumulación de mucus y migración de neutrófilos y macrófagos, que obstruyen temporalmente los septos alveolares y son los responsables del colapso alveolar”<sup>26</sup>.

El mismo autor<sup>27</sup> aclara que la alteración del epitelio bronquial es severa y con infiltración de células inflamatorias, entre el abundante mucus espumoso de bronquios y bronquiolos están los parásitos adultos; los terneros muy infectados

---

<sup>23</sup> CAMPILLO, Op Cit., P. 379.

<sup>24</sup> Ibid.

<sup>25</sup> Ibid.

<sup>26</sup> Ibid.

<sup>27</sup> Ibid.

presentan frecuentemente enfisema intersticial y edema pulmonar pudiendo llegar a morir a los 15 días postinfección.

Con respecto a la segunda fase, Campillo afirma que:

En la fase patente, los alveolos pulmonares aparecen hemorrágicos, el conducto torácico esta dilatado y los ganglios linfáticos infartados. Se aprecia infiltración leucocitaria, hiperplasia del tejido linfático e hipertrofia de la musculatura bronquial. También se observa hiperplasia del epitelio bronquial que esta masivamente infiltrado de neutrófilos y eosinófilos. Alrededor de los bronquios hay numerosas zonas de color rojo oscuro, colapsadas como resultado del paso de huevos y L-1 procedente de los bronquios y alvéolos. Estos “cuerpos extraños” inducen infiltraciones densas de polimorfonucleares, macrófagos y células en bronquios y alvéolos, que causan la obstrucción<sup>28</sup>.

Campillo concluye que en la fase final o fase pospatente “continúa la irritación de los bronquios, que da lugar a fibrosis peribronquial y epitelización de los alvéolos que rodean los bronquios. Sin embargo, en ciertos animales se produce un proceso proliferativo con amplias zonas del parénquima rojizas y esponjosas. El intercambio gaseoso en los alvéolos se dificulta y aparece enfisema intersticial y edema pulmonar”<sup>29</sup>.

Si se presentan reinfecciones masivas se apreciará un cuadro lesional diferente, como lo expresa Campillo<sup>30</sup>, en estos casos las larvas no prosperan y son destruidas en ganglios y pulmones; apareciendo lesiones de tipo nodular de unos 5mm de diámetro a nivel subpleural, con aspecto gris-verdoso o amarillento. Cada nódulo presenta un núcleo central con restos parasitarios y en su alrededor se evidencia la presencia de células gigantes multinucleadas, macrófagos y linfocitos que posteriormente se transforman en tejido linforreticular maduro.

Los restos parasitarios sumados a las células inflamatorias y linforreticulares pueden llegar a taponar la luz bronquiolar agudizando la sintomatología.

#### **4.5 PATOGENIA**

Según Campillo “La acción patógena de la dictiocaulosis se debe inicialmente a las migraciones larvarias, pero se completa especialmente con la presencia de nematodos adultos en el tracto respiratorio. Su intensidad está directamente relacionada con el número de L-III ingeridas, y también con el ritmo de la infección”<sup>31</sup>.

---

<sup>28</sup> *Ibíd.*

<sup>29</sup> *Ibíd.*

<sup>30</sup> *Ibíd.*, p. 380.

Bowman afirma que “Al ingerirse las larvas infectantes, migran a través de los ganglios linfáticos mesentéricos y el conducto torácico, y llegan a los pulmones aproximadamente 5 días después”<sup>32</sup>.

Al respecto Campillo menciona que:

Larvas y adultos ejercen acciones directas, mecánicas, obstructivas, irritativas y, finalmente, como consecuencia de la liberación de metabolitos, sobreviene la acción antigénica-hipersensibilizante; la patogenia se complica por medio de la acción favorecedora de infecciones secundarias. En general, la dictiocaulosis de los animales jóvenes la ocasionan los parásitos adultos, en tanto que las reacciones alérgicas y la inhibición de las fases larvarias son más intensas en los bóvidos mayores<sup>33</sup>.

Dentro de la patogenia de la infección primaria se diferencian cuatro periodos.

Campillo<sup>34</sup> expresa que el primer periodo (fase de penetración) comprende la primera semana posinfección, en este periodo las larvas, después de haber sido ingeridas, migran desde el intestino hacia los pulmones, donde todavía no se aprecian lesiones. En su migración intraorgánica, las larvas provocan una acción traumática (L-III en el intestino delgado) y mecánico-obstructiva (L-IV en los ganglios mesentéricos). Estas acciones se intensifican en animales sensibilizados por acciones previas.

Según el mismo autor:

El segundo periodo (periodo prepatente) va desde el 8 día hasta el día 25 postinfección, durante este periodo las larvas ejercen una acción antigénica por la presencia de L-IV en los ganglios y también con la muda a L- V, con 2 tipos de acciones; una inflamación de tipo alérgico y otra debida a los anticuerpos circulantes. También se presenta una acción traumático-irritativa por la presencia de L-V en los pulmones.

Las larvas pasan desde los capilares pulmonares a los alveolos provocando hemorragias perialveolares y procesos inflamatorios de bronquios, alveolitis difusas focales; posteriormente se aprecia bronquiolitis y bronquitis. Las larvas pasan a ser casi adultas y se desplazan hasta su localización definitiva en la luz de los bronquios<sup>35</sup>.

---

<sup>31</sup> *Ibíd.*, p. 377.

<sup>32</sup> BOWMAN, Op. Cit., p. 165.

<sup>33</sup> CAMPILLO, Op Cit., P. 377.

<sup>34</sup> *Ibíd.*

<sup>35</sup> *Ibíd.*, p. 378.

Como dice Campillo<sup>36</sup>, la tercera fase (fase patente) comprende desde el día 26 hasta el día 60 PI, en los bronquios y en la tráquea se encuentran los parásitos adultos; se presenta bronquitis y gran producción de exudado que contiene grandes cantidades de huevos, larvas y células inflamatorias dificultando además el paso del aire. La acción de las larvas y parásitos adultos irritando la mucosa de bronquios y bronquiolos favorece la presencia de infecciones secundarias, en especial *Pasteurella multocida* y algunos virus neumotropos. Se pueden observar otras neumonías causadas por la proliferación de tejido interlobular.

Campillo también afirma que “Los dictiocaulus adultos excretan enzimas proteolíticas que degradan el colágeno y la hemoglobina; esta última desciende entre la segunda y tercera semana PI”<sup>37</sup>.

Teniendo en cuenta al mismo autor<sup>38</sup>, la cuarta fase (fase pospatente) está entre los 61 y 90 días PI, en esta fase hay una recuperación gradual de los terneros no tratados tras la expulsión de parásitos adultos. A los 90 días PI ya han desaparecido la mayoría de los helmintos, pero en un 25% de los terneros afectados gravemente puede intensificarse la acción patógena. En estos casos se altera gravemente el intercambio gaseoso alveolar, acompañado de enfisema intersticial y edema pulmonar.

Según el mismo campillo “Esta bronquitis parasitaria pospatente obedece a la disolución y aspiración en los alveolos de restos de *Dyctiocaulus*, aunque tampoco se excluyen infecciones bacterianas secundarias que provocan neumonía intersticial aguda”<sup>39</sup>.

Para Smith:

Una vez que las larvas de cuarta fase entran en los alvéolos, incitan un exudado eosinófilo que bloquea los bronquios pequeños y los bronquíolos, conducen a atelectasia y causan la tos y la taquipnea en la fase prepatente. Esas lesiones se pueden resolver cuando las larvas maduran y emigran hacia arriba por las vías aéreas. Sin embargo, los gusanos adultos producen una respuesta inflamatoria en las vías aéreas mayores y los huevos y las larvas aspirados causan una respuesta marcada de macrófagos y células gigantes, con consolidación de los lóbulos caudales ventrales; esas lesiones son la causa de los signos en la fase patente. En cualquier punto de la evolución (fases prepatente, patente o pospatente) pueden ocurrir complicaciones capaces de originar exacerbación y muerte<sup>40</sup>.

---

<sup>36</sup> Ibid.

<sup>37</sup> Ibid.

<sup>38</sup> Ibid.

<sup>39</sup> Ibid.

<sup>40</sup> SMITH, Op. Cit., p. 653.

Finalmente, Campillo concluye que “En animales adultos, tras varias infecciones, se describe un síndrome pulmonar agudo debido, esencialmente, a la acción antigénica de las L-IV a su paso por el pulmón. El efecto desencadenado por estas larvas es de naturaleza alérgica y su intensidad guarda relación con la importancia de la reinfección”<sup>41</sup>.

#### **4.6 SIGNOS CLÍNICOS**

Según Campillo “La infección por *D. viviparus* puede cursar de forma crónica, que afecta sobre todo a los animales jóvenes entre 6-10 meses, y es consecuencia de infecciones primarias; en bovinos jóvenes que se reinfectan masivamente con L-III y en los adultos intensamente reinfectados, la evolución es de curso agudo”<sup>42</sup>.

Los signos clínicos incrementan progresivamente, como lo afirma Bowman:

Comienza un incremento progresivo de la frecuencia respiratoria alrededor del quinto día tras la ingestión de varios miles de larvas infectantes, y el animal tose ocasionalmente. Durante la tercera semana, la respiración se vuelve forzada y alcanza una frecuencia de 100 respiraciones por minuto. A la auscultación se escuchan intensos ruidos bronquiales y en ocasiones crepitación. Hasta la cuarta semana no se eliminan larvas con las heces, y el diagnóstico se basa completamente en la historia y signos clínicos. Durante la cuarta semana, las larvas de tercer estadio aparecen en las heces, y la gravedad de los signos clínicos alcanza su punto máximo<sup>43</sup>.

El mismo autor menciona que: “La frecuencia respiratoria es superior a las 100 respiraciones por minuto, hay tos frecuente, crepitación y ruidos bronquiales intensos que pueden oírse, y la necesidad de aire se vuelve más intensa. Los terneros no comen porque necesitan tomar aire para respirar. Se puede observar una mejoría clínica en los supervivientes a partir de la quinta semana”<sup>44</sup>.

#### **4.7 DIAGNÓSTICO**

Según Campillo “La Bronquitis verminosa se puede diagnosticar en función de la epidemiología, las manifestaciones, así como por coprología e inmunología y, finalmente, por el cuadro lesional”<sup>45</sup>.

---

<sup>41</sup> CAMPILLO, Op. Cit., p. 378.

<sup>42</sup> *Ibíd.*

<sup>43</sup> BOWMAN, Op. Cit., p. 165.

<sup>44</sup> *Ibíd.*

<sup>45</sup> CAMPILLO, Op. cit., P. 380.

El diagnóstico de la bronquitis parasitaria, puede realizarse por métodos clínicos, coproparasitológicos y serológicos.

El diagnóstico clínico se basa en los signos presentados por el animal, con respecto a ello Quiroz afirma que:

La tos intermitente es el principal signo que se puede encontrar en los animales afectados, particularmente después de hacer ejercicio. Además, se observa taquipnea (> 60 RPM) y en ocasiones las descargas nasales pueden contener huevos embrionados o larvas. En esta etapa es muy fácil que la enfermedad se confunda con problemas respiratorios producidos por bacterias con el consecuente tratamiento, debido a que solo ocasionalmente se puede producir la muerte de un animal y que lo normal, al no estar al bovino muy parasitado, es que por si solo se recupere, se piensa que el tratamiento con antibióticos tuvo el efecto esperado. Los animales severamente afectados muestran taquipnea (> 80 RPM), estirando el cuello y la cabeza tratando de respirar por la boca, salivación, anorexia y en raras ocasiones pirexia<sup>46</sup>.

En cuanto al diagnóstico coproparasitológico, el mismo autor expresa que:

El diagnóstico ante mortem de infecciones producidas por *Dictyocaulus* en el ganado doméstico se realiza mediante la demostración de la presencia del primer estadio larvario en las heces siguiendo la técnica de Baermann. Aunque existen diferentes variantes de la misma, todas se basan en el mismo principio, el hecho de las larvas del nematodo son activas cuando las heces son puestas en agua, las larvas se moverán libremente y se sedimentarán.

En la forma más tradicional de la técnica de Baermann, las heces se ponen en un embudo lleno de agua y las larvas sedimentadas se recuperan de la base del embudo ya sea en un tubo adaptado a una manguera de látex; o bien, liberando una pinza que se encuentra apretando la manguera. Sistemas alternos utilizan copas cónicas de vidrio donde las larvas se depositan en el fondo de las copas y son recuperadas al eliminar el sobrenadante. A pesar de la mayor facilidad del segundo sistema y de la evidencia de una mayor sensibilidad en la recuperación de larvas del parásito pulmonar de heces de bovinos y ovinos, ambos métodos siguen utilizándose en la mayoría de los laboratorios. Existen estudios en los que se ha demostrado que en promedio se obtiene 137% más larvas al utilizar el método de la copa cónica que al utilizar el método del embudo ( $p < 0.01$ )<sup>47</sup>.

Con respecto al diagnóstico serológico Quiroz manifiesta que “La prueba serológica que se utiliza con regularidad en estudios epidemiológicos para conocer la prevalencia de bovinos u ovinos que presentan anticuerpos contra *Dictyocaulus* sp es la técnica de Ensayo Inmunoenzimáticas (ELISA). En la prueba es posible utilizar antígenos somáticos y de excreción/secreción (E/S). Actualmente existen

---

<sup>46</sup> QUIROZ ROMERO, Op. cit., P. 386.

<sup>47</sup> *Ibíd.*, p. 386-87.

varios Kits comerciales para ELISA indirecta utilizando un antígeno parcialmente purificado<sup>48</sup>.

#### 4.8 EPIDEMIOLOGÍA

Según Smith “La bronquitis y la neumonía parasitarias del ganado vacuno ocurren con más frecuencia en áreas templadas con lluvias abundantes o irrigación intensa”<sup>49</sup>.

Quiroz<sup>50</sup> afirma que existen varios reportes en la literatura en los que se demuestra que la lombriz de tierra está involucrada en el transporte del verme. Asimismo, se ha observado una relación especial entre las larvas de *D. viviparus* y un hongo del género *Pilobolus*.

Por otra parte Campillo<sup>51</sup> menciona que también contribuyen a la dispersión larvaria los neumáticos de los vehículos, el viento y los pájaros, además del estercolado, las botas, etc. Por lo que un bovino receptivo que ingiere L-III contamina con rapidez el pasto, con el riesgo consiguiente de provocar un foco de bronquitis verminosa.

Según Quiroz:

Un aspecto importante dentro de la epidemiología y el control del verme pulmonar, es la inmunidad de los bovinos contra *D. viviparus*, es conocido que una fuerte inmunidad se presenta en animales que sobreviven a la infección inicial. Animales adultos que no han sido expuestos al parásito permanecen relativamente susceptibles. Se ha demostrado que animales mayores de un año sin previo contacto con el verme muestran una mayor resistencia a la infección ya que presentan un menor número de parásitos adultos en los pulmones que los becerros, probablemente debido a una mayor habilidad para montar una respuesta inmune adecuada. Existen estudios en los que ha demostrado que el estadio necesario para producir inmunidad es el de L3<sup>52</sup>.

Según Bloemhoff et al “la Dictyocaulosis bovina por ser cosmopolita, afecta a un sin número de regiones en diferentes países, por lo que una investigación desarrollada buscando alternativas en el diagnóstico, reporta innumerables

---

<sup>48</sup> *Ibíd.*, p. 387.

<sup>49</sup> SMITH, Op. cit., p. 653.

<sup>50</sup> QUIROZ ROMERO, Op. cit., p. 385.

<sup>51</sup> CAMPILLO, Op. cit., p. 377.

<sup>52</sup> QUIROZ ROMERO, Op. cit., p. 385.

ventajas que pueden ser traducidas en mejoras para la masa ganadera bovina, y equilibrio en el medio ambiente”<sup>53</sup>.

Datos epidemiológicos obtenidos a partir de un estudio realizado por Fox et al<sup>54</sup> en 5 granjas de ganado lechero en Inglaterra revelaron la presencia de infección por parásitos pulmonares (*D. viviparus*) en 4 de las 5 granjas examinadas por medio de la técnica de Baermann en muestras de materia fecal obtenidas de bovinos Holstein, con el 2% (prevalencia) de las vacas mostrando infección patente (pasando en promedio 0,07 larvas L1 por gramo de materia fecal).

En la provincia del norte de Ruanda (África), Juvenal, Anselme y Edward<sup>55</sup> evaluaron el efecto de la altitud geográfica y la edad de los bovinos en la prevalencia de la dictiocaulosis por medio de un estudio en pulmones de animales que fueron sacrificados; obteniéndose una prevalencia general del 4,6% (68 animales positivos de 1470 examinados). Los animales analizados se obtuvieron de tres regiones con diferente altitud, de ellas la más alta es el distrito de Nyabihu (2500-3000 msnm) y su prevalencia fue la más alta (7,5%). La prevalencia en animales joven también fue mayor (5,8%) en comparación con la prevalencia en animales adultos (2,4%). Los animales incluidos en este estudio fueron de razas Holstein and Jersey y cruces de las dos razas.

Un estudio de prevalencia de parásitos pulmonares en bovinos realizado por Menzir y Dessie<sup>56</sup> en el 2017 en la ciudad de Gondar (Norte de Etiopia), ubicada a 2220 msnm con una temperatura media anual de 19°C; demostró una prevalencia general del 3,1% (12 muestras positivas de 386 examinadas por medio de la técnica de Baermann). La prevalencia por edades fue del 5,6% para animales de 1 a 5 años de edad y de 0% para animales mayores de 5 años, también se estimó la prevalencia por sexo que fue del 2,5% en machos y del 4,2% en hembras.

Datos epidemiológicos obtenidos por Orjales et al<sup>57</sup>, a partir de un análisis realizado sobre infecciones por parásitos helmintos en fincas de ganado lechero

---

<sup>53</sup> BLOEMHOFF, Yris, *et al.* Prevalence and seasonality of bulk milk antibodies against *Dictyocaulus viviparus* and *Ostertagia ostertagi* in Irish pasturebased dairy herds. En: Veterinary Parasitology. January, 2015. Vol. 209. P. 108-116.

<sup>54</sup> FOX, Mark, *et al.* Epidemiology of subclinical dairy cow nematode infections on five farms in England in 2002 and a comparison with results from 1978 to 1979. En: Veterinary Parasitology. Febrero, 2007. Vol. 146. P. 294-301.

<sup>55</sup> JUVENAL, Nshimiyimana; ANSELME, Shyaka and EDWARD, Mutandwa. Effect of altitude and animal age on the prevalence of dictyocaulosis in cattle in the Northern Province of Rwanda. En: J. Agric. Ext. Rural Dev. Marzo, 2010. Vol. 2, no. 2. P. 036-039.

<sup>56</sup> MENZIR, Awake and DESSIE, Debeb. Study On The Prevalence Of Bovine Lungworm In Gondar Town, North Ethiopia. En: IJARP. Septiembre, 2017. Vol. 1, no. 3. P. 141-145.

<sup>57</sup> ORJALES, Inmaculada, *et al.* Helminth infections on organic dairy farms in Spain. En: Veterinary Parasitology. Junio, 2017. Vol. 243. P. 115-118.

de cuatro regiones del norte de España muestran una prevalencia individual para *Dictyocaulus viviparus* del 0.7% y una prevalencia por hatos del 9,1%, el análisis se realizó en muestras de materia fecal de 443 vacas lecheras procesadas por medio de la técnica de Baermann. Las cuatro regiones incluidas en este estudio (Galicia, Asturias, Cantabria y el país Vasco) poseen un elevado porcentaje de humedad y en tres de ellas la temperatura generalmente es inferior a los 20°C (menos el país Vasco).

En la provincia de Alajuela (Costa Rica), ubicada a 2500 msnm, Jiménez et al<sup>58</sup> realizaron en el 2007 un análisis de las dinámicas de infecciones causada por parásitos gastrointestinales y *Dictyocaulus viviparus* en bovinos de dos fincas (producción de leche y producción de carne), en el que por medio de la técnica de Baermann se identificaron las larvas de *D. viviparus* en 802 muestras de materia fecal procesadas y se estimó una prevalencia general del 10,8% en la finca dedicada a la producción láctea y del 1,8% en la finca dedicada a la producción de carne.

En el trópico alto de Antioquia (municipio de San Pedro de los Milagros), Chaparro et al<sup>59</sup> en un estudio del 2016 determinaron la prevalencia de parásitos gastrointestinales, duelas del hígado y parásitos pulmonares (*D. viviparus*) a partir de 1003 muestras rectales de materia fecal en bovinos de leche. La prevalencia de *Dictyocaulus viviparus*, determinada mediante la técnica de Baermann, fue del 5,4% (47 muestras positivas de 867 que se procesaron).

Un estudio del 2005 realizado por Cardona y Montoya<sup>60</sup> en un hato lechero del municipio de Don Matías, en Antioquia, determinó una tasa de infección por *Dictyocaulus viviparus* del 30,15% (19 animales de 63 muestreados), todos los bovinos incluidos en el estudio eran terneros entre los 12 y 14 meses de edad y se determinó que el 62% de los animales positivos al nematodo tenían menos de 6 meses de edad.

En otro estudio del 2016, realizado por Ríos et al<sup>61</sup>, se determinó la prevalencia parasitaria de larvas pulmonares en bovinos en Aguachica y Río de Oro (Cesar),

---

<sup>58</sup> JIMÉNEZ, Ana, *et al.* Dynamics of infections with gastrointestinal parasites and *Dictyocaulus viviparus* in dairy and beef cattle from Costa Rica. En: Veterinary Parasitology. June, 2007. Vol. 148. P. 262-271.

<sup>59</sup> CHAPARRO, Jenny, *et al.* Survey of gastrointestinal parasites, liver flukes and lungworm in feces from dairy cattle in the high tropics of Antioquia, Colombia. En: Parasite Epidemiology and Control. May, 2016. Vol. 1. P. 124–130.

<sup>60</sup> Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Medellín. 2005, vol. 18, no. 4.

<sup>61</sup> RÍOS, Laura, *et al.* Determinación de la prevalencia parasitaria de larvas pulmonares en bovinos del municipio de Aguachica y la zona rural de Río de Oro, Cesar mediante la técnica de Baermann. Rev. Fac. Cienc. Salud UDES [en línea]. Enero-Junio 2016, vol. 3, no. 1 [citado el 21 de Abril de 2018], p.27.

Ocaña (Norte de Santander) y Mesa de los Santos (Santander); mediante la técnica de Baermann en 905 muestras de materia fecal que correspondían el 70% a hembras y el 30% a machos, con edades entre los 4 meses y los 23 años. La prevalencia obtenida fue del 11%, resaltando que el estudio se realizó en zonas de alta humedad y elevada temperatura con animales doble propósito y de carne.

#### 4.9 IMPACTO ECONÓMICO

Como menciona Coles<sup>62</sup>, los parásitos nematodos del ganado son responsables de pérdidas económicas sustanciales debido a la pobre productividad, fallas en el desarrollo y muertes.

Según Jimenez “Las infecciones con parásitos gastrointestinales (GI) y *Dictyocaulus viviparus* incluyen unos de los parásitos internos más importantes económicamente en bovinos, que habitan el tracto gastrointestinal y respiratorio, causando gastroenteritis parasitaria o bronquitis, respectivamente”<sup>63</sup>.

Para Sahoo et al “Las pérdidas económicas están asociadas con signos clínicos severos y aún más importante, con infecciones subclínicas, ganancia de peso reducida, retraso en el crecimiento y disminución de la fertilidad”<sup>64</sup>.

Holzhauser et al afirman que “Los brotes de dictiocaulosis en bovinos de hatos lecheros pueden causar considerables pérdidas económicas debido a la reducción en la producción de leche, la muerte de los animales infectados, los gastos en el diagnóstico de laboratorio y los tratamientos, los costos totales por brotes de parásitos pulmonares en hatos lecheros se estiman en 159 y 167 euros por vaca”<sup>65</sup>.

Según Woolley<sup>66</sup>, el costo económico potencial calculado de un brote moderado en un hato completo es de aproximadamente 300 euros por vaca.

#### 4.10 CONTROL Y TRATAMIENTO

---

<sup>62</sup> COLES, G.C. The future of veterinary parasitology. Citado por CANTASECCI, Cinzia, *et al.* Deep insights into *Dictyocaulus viviparus* transcriptomes provides unique prospects for new drug targets and disease intervention. En: Biotechnology Advances. January, 2011. Vol. 29. P. 261–271.

<sup>63</sup> JIMÉNEZ, Op. cit., p. 263.

<sup>64</sup> SAHOO, N, *et al.* Prevalence of gastrointestinal helminthic infection among grazing and stall-fed cattle in a rainfed district of Orissa. Citado por JIMÉNEZ, Ana, *et al.* Dynamics of infections with gastrointestinal parasites and *Dictyocaulus viviparus* in dairy and beef cattle from Costa Rica. En: Veterinary Parasitology. June, 2007. Vol. 148. P. 262-271.

<sup>65</sup> HOLZHAUSER, M, *et al.* Lungworm outbreaks in adult dairy cows: estimating economic losses and lessons to be learned. En: Veterinary Record. November, 2011. doi: 10.1136/vr.d4736. p. 1-5.

<sup>66</sup> WOOLLEY, H. The Economic Impact of “Husk” in Dairy Cattle. Cattle Pract. 1997. Vol. 5. P. 315–318.

Smith<sup>67</sup> menciona que la infección por *D. viviparus* puede ser tratada con un número de antihelmínticos disponibles en diferentes países (Levamisol, Fenbendazol, Oxfendazol, Albendazol, Ivermectina, Esprinomectina, Doramectina y Moxidectina). Además, los productos de lactona macrocíclica también tienen eficacia residual contra *D. Viviparus*.

Según el mismo autor, “Los animales con sólo tos y taquipnea responden bien, mientras que aquellos con disnea, fiebre, anorexia y depresión tienen un pronóstico más reservado; se puede esperar que algunos de ellos mueran o permanezcan improductivos a largo plazo”<sup>68</sup>.

Respecto al control, Smith menciona que:

El control conlleva gestión apropiada de los pastos y uso estratégico de antihelmínticos para prevenir la acumulación de infección en el rebaño y en los pastos. En Europa se han desarrollado varios programas estratégicos antihelmínticos que suprimen con efectividad la infección por helmintos pulmonares a través de la estación de pastoreo. Esos programas incluyen uso de ivermectina a las 3, 8 y 13 semanas después de la limpieza y la utilización de doramectina o eprinomectina en las semanas 0 y 8. El empleo de un bolo de oxfendazol liberador de pulsos (no disponible en EE. UU.), también proporciona tratamientos estratégicos. Como alternativa, el uso de ivermectina de liberación continua o de un bolo de fenbendazol (no disponible en EE. UU.), evitará el desarrollo de infección por helmintos pulmonares durante su período de eficacia<sup>69</sup>.

El mismo autor hace referencia a que: “En algunos países también se dispone ahora de moxidectina inyectable de acción prolongada que proporciona protección contra la infección por helmintos pulmonares durante 120 días. El tratamiento antihelmíntico con moxidectina o fenbendazol seguido por movimiento de los terneros a pastos seguros 9 semanas después de la limpieza, también fue efectivo para controlar los helmintos pulmonares”<sup>70</sup>.

Smith aclara que: “Aunque los programas supresores pueden limitar la exposición a las larvas e interferir con el desarrollo de inmunidad frente a los helmintos pulmonares, varios estudios realizados en Europa han demostrado que, a pesar de todo, se produce estimulación de la respuesta inmunitaria, aunque los niveles

---

<sup>67</sup> SMITH, Op. Cit., p. 654.

<sup>68</sup> *Ibid.*, p. 654.

<sup>69</sup> *Ibid.*, p. 654.

<sup>70</sup> *Ibid.*, p. 654.

relativos de inmunidad pueden variar con diferentes sistemas de gestión y variación anual en la intensidad de la exposición a los helmintos pulmonares”<sup>71</sup>. El mismo autor concluye que “En Europa, los métodos de control también incluyen una vacuna efectiva de larvas irradiadas, aunque el uso de la vacuna ha disminuido con la introducción de los programas antihelmínticos supresores”<sup>72</sup>.

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **5.1 TIPO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio de tipo retrospectivo analizando datos estadísticos obtenidos previamente en la base de datos del “Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado por VECOL, UNIVERSIDAD DE NARIÑO, ALCALDÍA DE GUACHUCAL, UMATA DE GUACHUCAL, FEDEGAN, COLACTEOS, CORPOICA, ZOOLAB en el año 2014.

### **5.2 LOCALIZACIÓN**

El estudio se desarrolló con la base de datos obtenida sobre distintos predios del municipio de Guachucal.

Según Wales Guachucal limita con:

“Al norte, con el municipio de Sapuyes;  
Al sur, con los municipios de Cumbal y Cuaspud;  
Al oriente, con los municipios de Aldana y Pupiales,  
Al occidente con los municipios de Mallama y Cumbal”.<sup>73</sup>

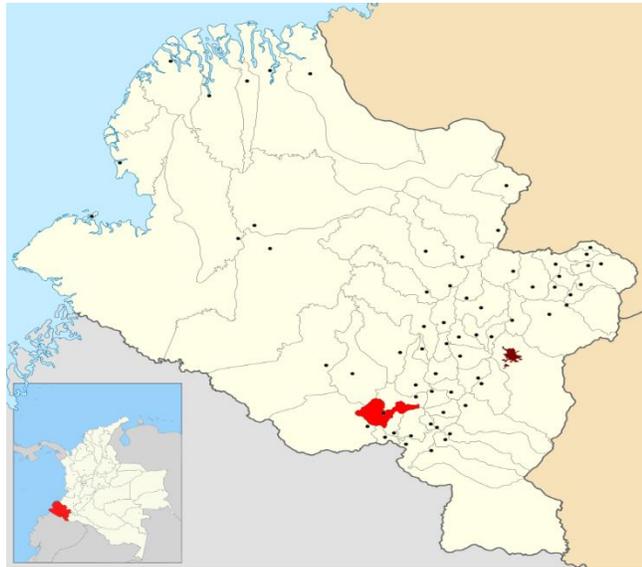
### **Figura 2. Ubicación geográfica Guachucal**

---

<sup>71</sup> *Ibid.*, p. 655.

<sup>72</sup> *Ibid.*, p. 655.

<sup>73</sup> WALES, Jhon. Límites Guachucal. [en línea] [Consultado 07-06-2018] Disponible en internet: [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Guachucal>

### 5.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Animales y predios incluidos dentro del “proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado por VECOL en el año 2014 con un tamaño de muestra de 966 bovinos tomados del censo FEDEGAN ICA, los cuales se encontraban en 1.396 predios en total.

**Tabla 1. Tamaño de muestra**

Tamaño de la población	10.185 bovinos
Prevalencia esperada	50%
Error aceptado	2,95%
Nivel de confianza	95%
Fracción de muestreo	9.776
Tamaño de la muestra	966 bovinos

### 5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Animales que se encuentran en la base de datos  
 Animales menores de 1 año ,2-3 años y >3 años.  
 Bovinos que se encuentren correctamente digitados  
 Animales que tengan las vacunas de control oficial.

### 5.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Animales que no se encuentren en la base de datos.

Animales que no se encuentran correctamente digitados y animales que no tengan la vacuna de control oficial Brucella y Aftosa.

## 5.6 VARIABLES DEL ESTUDIO

- **Cualitativa.** Sexo
- **Cuantitativa.** Número de casos positivos a presencia de larvas de parásitos pulmonares (discreta) - edad (continua) y predios (discreta)

## 5.7 TÉCNICA DE ANÁLISIS

La identificación de larvas de parásitos pulmonares en los animales muestreados se realizó por medio de un examen coproparasitológico en el que se llevó a cabo la técnica de Baermann (técnica avalada por la OIE), en el laboratorio de diagnóstico veterinario de la universidad de Nariño y en el laboratorio de Zoolab.

## 5.8 ANÁLISIS DE DATOS

Se estimó la prevalencia parásitos pulmonares (*Dictyocaulus sp*), con base a los resultados obtenidos del muestreo llevado a cabo dentro del “Proyecto piloto de Excelencia Sanitaria en Ganadería de Leche” realizado por VECOL en 2014.

Para dichos cálculos se utilizó la siguiente fórmula

$$P = \frac{\text{Número de Animales Positivos}}{\text{Número Total de Animales Muestreados}} \times 100$$

Se utilizó el cálculo de la prevalencia (P) de larvas de parásitos pulmonares total y según sexo, edad y por predios.

Los materiales que se utilizaron en el desarrollo del proyecto son: software SPSS y Excel ® para el análisis estadístico. Se utilizó la prueba de chi cuadrado para observar la relación entre las variables edad, sexo, frente a la presencia de larvas de parásitos pulmonares. Además, se realizó el cálculo del Odds Ratio (OR) para evaluar el riesgo de los animales de contraer la parasitosis causada por *Dictyocaulus sp*.



## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 PREVALENCIA GENERAL DE PARÁSITOS PULMONARES (*Dictyocaulus sp*)

En el estudio se determinó que la prevalencia de larvas de *Dictyocaulus sp* correspondió al 8.0% (tabla 2), esta prevalencia fue mayor en comparación a la obtenida por Jiménez y colaboradores (5,4%) en el municipio de San Pedro de los Milagros (Antioquia)<sup>74</sup>, pero menor a la obtenida por Chaparro (30.15%) en el municipio de Don Matías, en el mismo departamento<sup>75</sup>. Según Shite, Admassu y Yenew “La dictiocaulosis bovina causada por la especie *D. viviparus* es la enfermedad parasitaria más común del ganado con una distribución mundial”<sup>76</sup>. Según Gutierrez, “Esta parasitosis es cosmopolita su frecuencia varía de acuerdo con las condiciones climáticas de cada zona”<sup>77</sup>, lo que puede ser debido a factores como la altitud, el grado de humedad y el manejo sanitario de los hatos.

Así mismo de acuerdo a los proyectos por VECOL en otras regiones de Colombia podemos mencionar que Guachucal presenta la segunda prevalencia más alta con respecto de Sotaquirá que presenta una prevalencia de 11,2% y seguido por San Pedro de los Milagros 4.2% y Subachoque 0.7%<sup>78</sup>. Al respecto hay que tener en cuenta que el municipio de Subachoque Cundinamarca es el que más se parece en cuanto a sus condiciones climáticas al municipio de Guachucal, y es en el que se obtuvo una menor prevalencia.

---

<sup>74</sup> GÁLVEZ Abadía, A. C; Duque, J. F., & Velásquez, L. E. La enfermedad es otra: itinerario terapéutico de la fasciolosis bovina en Rionegro. Antioquia: s.n., 2012. p. 55.

<sup>75</sup> CHAPARRO, F., DÍAZ, A., & PULIDO, M. Prevalence of *Dictyocaulus sp* in cattle in the slaughterhouse of the municipality of Une, Cundinamarca, Colombia. En: Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú (RIVEP). 2016. Vol. 27, no. 4. P. 751-757.

<sup>76</sup> SHITE, Anmaw., ADMASSU, Bemrew., & YENEW, Amare. Bovine *Dictyocaulosis*: A Review. En: European Journal of Biological Sciences, 2015. Vol. 7, no. 3. P. 125.

<sup>77</sup> GUTIERREZ, Johnny. Determinación de la incidencia del parásito pulmonar *Dictyocaulus viviparus* en bovinos que se faenan en el camal municipal del cantón Vinces provincia de Los Ríos. Trabajo de grado Médico Veterinario Zootecnista. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de ciencias para el desarrollo, 2015. P. 12.

<sup>78</sup> SEMINARIO DEL PROYECTO PILOTO DE EXCELENCIA SANITARIA EN GANADERÍA DE LECHE. 19 de octubre 2018, PROYECTO PILOTO DE EXCELENCIA SANITARIA EN GANADERÍA DE LECHE, Auditorio De La Umata De Guachucal, VECOL UNIVERSIDAD DE NARIÑO, ICA, COLACTEOS, FEDEGAN, CORPOICA, ZOO LAB, SAGAN, MINAGRICULTURA, GOBERNACIÓN DE NARIÑO; 2018.

**Tabla 2. Prevalencia de *Dictyocaulus sp* en el Municipio de Guachucal (Nariño).**

<b>GENERAL</b>	<b>Casos</b>	<b>Valores</b>	
	<b>Positivo</b>	83	
	<b>Negativos</b>	955	
	<b>Total</b>	1038	%
	<b>Prevalencia</b>	<b>0,08</b>	<b>8,0</b>

En la investigación de Gutiérrez, en la que se determinó la presencia de *D. viviparus* en bovinos faenados en el camal municipal del cantón Vinces provincia de Los Ríos (Ecuador), “Se analizaron 343 muestras; encontrándose 30 casos positivos, es decir del 8,7 %.”<sup>79</sup>, demostrando que en los procesos de faenamiento se ha evidenciado la presencia del parásito.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que la prevalencia observada en esta investigación al ser obtenida durante la faena de bovinos, puede tener un sesgo al compararse con esta investigación, ya que solo representan los animales listos para faena, dejando excluidos a los demás grupos etarios del hato.

Según Hagberg<sup>80</sup>, la presencia de la parasitosis en el bovino se encuentra muy relacionada con el desarrollo de los estadios larvarios que depende del clima, de la movilidad larvaria, y de la ayuda del microhongo *Pilobolus*, en el que las larvas suben y posteriormente se descargan con los esporangios.

Además existen otros factores que favorecen la dispersión larvaria y por lo tanto la prevalencia de este parasitismo, como lo afirman Shite, Admassu y Yenew<sup>81</sup>, la larva es relativamente inactiva y es incapaz de moverse más de 5 cm desde la materia fecal por lo que otros factores favorecen la dispersión más amplia de la larva sobre la pastura mediante extensión mecánica mediante la lluvia, las lombrices de tierra, las ruedas de los vehículos, el calzado y las extremidades de los animales.

Por otra parte, las características topográficas de Guachucal permiten el desarrollo de condiciones climáticas favorables para la enfermedad, Según Guevara, Zamora y Guevara “Al ser un altiplano permite la acumulación de agua en sus terrenos, con casos de inundación y bajo drenaje en épocas de invierno”<sup>82</sup>.

<sup>79</sup> GUTIERREZ, Op. Cit., p. 23.

<sup>80</sup> HAGBERG, Malin. Immune Cell Responses to the Cattle Lungworm, *Dictyocaulus viviparus*. Tesis Doctoral. Suecia: Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas. Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencia Animal. Departamento de Ciencias Biomédicas y Salud Pública Veterinaria, 2008. P. 12.

<sup>81</sup> SHITE, Op. Cit., p. 126.

Estas condiciones favorecen la proliferación del hongo *Pilobolus* que según Viriato<sup>83</sup> habita sobre los excrementos del ganado, en las boñigas presentes en sitios húmedos como las sombras de los árboles o en áreas de pasto que acumulan humedad o que están cerca de afluentes hídricos.

De acuerdo con Alouch et al<sup>84</sup> el género de hongos coprofilicos *Pilobolus* está extendido a nivel mundial y juega un papel importante en la descomposición del estiércol de los herbívoros proliferando con mayor rapidez en las heces frescas y húmedas en diferentes variaciones climáticas. Para Navia, Muñoz y Solarte “Guachucal se encuentra por encima de los 3000 msnm lo que permite temperaturas desde los 5°C en las madrugadas hasta los 24°C en días calurosos”<sup>85</sup>.

Shite<sup>86</sup> menciona que la larva L3 sale de la materia fecal a través del hongo *Pilobolus* o por medio del agua, por lo que bajo las condiciones ambientales apropiadas los niveles de desafío a las larvas patógenas pueden incrementarse rápidamente, es por ello que las zonas lluviosas y húmedas son muy favorables para el desarrollo de las larvas en todos sus estadios.

Además, Henker et al<sup>87</sup> afirman que los brotes de dictiocaulosis en el hemisferio sur por lo general ocurren durante los meses de invierno ya que el tiempo seco conduce a una menor supervivencia de las larvas en el medio ambiente, lo que resulta en la exposición disminuida, y, en consecuencia, reduce la inmunidad del animal contra el parásito; El tiempo húmedo posterior a continuación, aumenta el número de larvas viables en el pasto.

Según Shite *et al* “los bovinos lecheros son más vulnerables a la enfermedad del gusano pulmonar ya que a menudo se crían en interiores hasta los 4-5 meses de

---

<sup>82</sup> GUEVARA, Jean; ZAMORA, Hernán. & GUEVARA, Javier. Estrategias de mitigación ante el cambio climático en fincas ganaderas altoandinas del departamento de Nariño. En: Revista Unimar, 2014. Vol. 30, no. 1. P. 13.

<sup>83</sup> VIRIATO, Airton. *Pilobolus* species found on herbivore dung from the São Paulo Zoological Park, Brazil. En: Acta bot. Bras, 2008. Vol. 22, no. 3. P. 616.

<sup>84</sup> ALOUCH, A. *et al*. First genetic identification of *Pilobolus* (Mucoromycotina, Mucorales) from Africa (Nairobi National Park, Kenya). En: South African Journal of Botany, 2017. Vol. 111. P. 183.

<sup>85</sup> NAVIA, Jorge; MUÑOZ, Darío; & SOLARTE, John. Caracterización biofísica y socioeconómica de fincas ganaderas de leche en el municipio de Guachucal, Nariño. En: Temas Agrarios, 2016. Vol. 20, no. 1. P. 113-129.

<sup>86</sup> SHITE, Op. Cit., p. 127.

<sup>87</sup> HENKER, Luan. *et al*. Dictyocaulosis in dairy cows in Brazil: an epidemiological, clinical-pathological and therapeutic approach. En: Acta Parasitológica, 2017. Vol. 62, no. 1. P. 131.

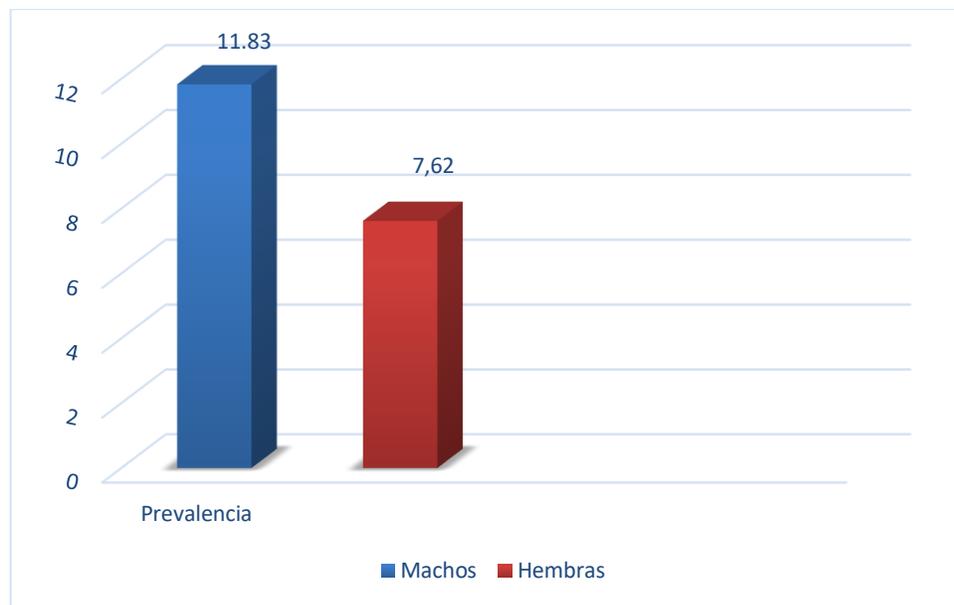
edad y después se colocan en potreros pastados cada año por grupos de terneros de manera sucesiva<sup>88</sup> favoreciendo la infestación del parásito.

Al respecto, en la investigación de Jiménez<sup>89</sup>, en la que analizó la prevalencia de *Dictyocaulus viviparus* en dos fincas (producción de leche y producción de carne), en la provincia de Alajuela (Costa Rica); la prevalencia fue del 10,8% en la finca dedicada a la producción láctea y del 1,8% en la finca dedicada a la producción de carne. Las dos fincas diferían en condiciones climatológicas y geográficas, ya que la finca de producción lechera se encontraba a mayor altitud sobre el nivel del mar en una zona fría y lluviosa, “indicando que las áreas tropicales de elevada altitud permiten el desarrollo y supervivencia de los estadios de vida libre de *D. viviparus*, particularmente durante el periodo de lluvia<sup>90</sup>”.

## 6.2 PREVALENCIA DE ACUERDO AL SEXO DEL ANIMAL

El 91% de la población evaluada fueron hembras y el restante (9%) fueron machos, para las hembras la prevalencia fue del 7.62% y para los machos fue 11.83 % (Figura 3). De acuerdo a la relación entre el sexo y la presencia de *Dictyocaulus sp*, determinada por el análisis de chi-cuadrado, no mostró significancia estadística (tabla 3).

**Figura 3. Prevalencia de acuerdo al sexo.**



<sup>88</sup> SHITE, Op. Cit., p. 127.

<sup>89</sup> JIMENEZ, Op. Cit., p. 265.

<sup>90</sup> *Ibíd.*, p. 269.

**Tabla 3. Relación del sexo del animal con la presencia de *Dictyocaulus sp.***

Sexo	Examinados	Positivos	Prevalencia	Chi-sq	P valor
Machos	93	11	11,83 %	2,04	0,15
Hembras	945	72	7,62%		
total	1038	83	9,72%		

En el estudio realizado por Mahamood et al<sup>91</sup>, no se encontró relación de la enfermedad con el sexo; lo que corrobora los hallazgos encontrados en la investigación. Al parecer el ciclo biológico del parásito no tiene predilección por el sexo del animal, atacando de igual manera a ambos sexos. Se observó resultado similar en la investigación de Castillo<sup>92</sup>, realizada en Honduras con terneros menores de un año. En el estudio de Lat-Lat et al<sup>93</sup> también se evidenció un resultado semejante, con una prevalencia mayor en machos que en hembras pero sin una diferencia significativa ( $p > 0,05$ ), al igual que en este estudio.

### 6.3 PREVALENCIA DE ACUERDO A LA EDAD DEL ANIMAL

La variable se distribuyó de la siguiente manera: Los menores de 1 año presentaron una prevalencia del 8,85%, de 1 a 2 años presentaron una prevalencia del 6,78%, de 2 a 3 años presentaron una prevalencia 4,82% y más de 3 años presentaron una prevalencia del 8.51%. Las prevalencias observadas por grupo etario se pueden observar en la figura 4.

La investigación de Mahmood et al<sup>94</sup> demostró de manera similar a este estudio que la población de bovinos con menor prevalencia fue la que se encontraba entre el rango de 1 a 3 años y que la prevalencia fue mayor en el grupo de menor edad (<1 año), seguida de la prevalencia en animales mayores de tres años.

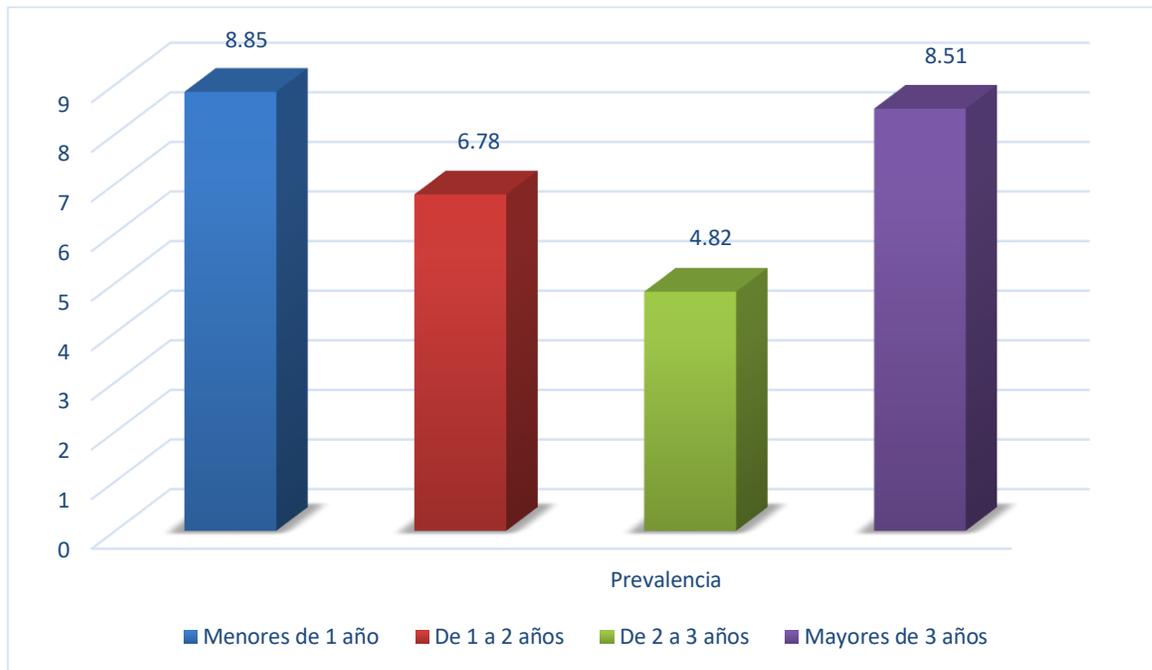
<sup>91</sup> MOHAMOOD, F, *et al.* Prevalence and pathology of dictyocaulus viviparous infection in cattle and buffaloes. *En: The Journal of Animal & Plant Sciences.* 2011. p. 744.

<sup>92</sup> CASTILLO, Fernando. Determinación de la presencia de *Dictyocaulus viviparus* en terneros menores de un año de edad en el municipio de San Manuel, Departamento de Cortés, República de Honduras, C.A. Trabajo de grado Médico Veterinario. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Escuela de Medicina Veterinaria, 2014. P. 28.

<sup>93</sup> LAT-LAT, H, et al. Lungworm of cattle in Malaysia. *En: Tropical Biomedicine,* 2010. Vol. 27, no. 2. p. 238.

<sup>94</sup> MAHMOOD, Op. Cit., p. 745.

**Figura 4. Prevalencias observadas por grupo etario.**



Al observar la figura anterior, se determina que el grupo que mayor valor de prevalencia posee son los animales menores de 1 año, seguido por los mayores de 3 años y finalmente los grupos que se encuentran entre 1 y 3 años (dos grupos). El análisis estadístico mostró que existe relación entre la presencia del parásito y los grupos, para lo cual se procedió a realizar una comparación por pares, las cuales se observan en la tabla 4.

**Tabla 4. Comparación por pares de las edades de los bovinos y la presencia de los parásitos.**

Comparación			P-value	Odds Ratio
< de 1 año	contra	1 a 2 años	0,44	-
< de 1 año	contra	2 a 3 años	0,24	1,92
< de 1 año	contra	> de 3 años	0,88	-
1 a 2 años	contra	2 a 3 años	0,54	-

1 a 2 años	contra	> de 3 años	0,46	-
> de 3 años	contra	2 a 3 años	0,25	1,83

La tabla nos muestra que las diferencias se observan en el grupo menor a un año con el grupo que va de 2 a 3 años y entre el grupo mayor de 3 años con el grupo que va de 2 a 3 años. Sin embargo, las dos comparaciones no son estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ). Por lo tanto la prevalencia obtenida en animales jóvenes no es significativamente mayor.

Por otra parte, la información reportada por Cardona et al<sup>95</sup> muestra que los terneros más jóvenes (menos de 6 meses) presentan mayor prevalencia que los de mayor edad (hasta 15 meses) ya que el 62% de los animales positivos al nematodo tenían menos de 6 meses de edad.

#### 6.4 PREVALENCIA DE ACUERDO A LOS PREDIOS

Para la prevalencia predial, se considera predio positivo a la presencia de larvas de *Dictyocaulus sp* aquel que tenga por lo menos un animal positivo a la prueba de Baermann, se muestrearon 136 predios arrojando como resultado una prevalencia del 8,0 % (11 predios afectados) de larvas de *Dictyocaulus sp* en el municipio de Guachucal.

La prevalencia predial es importante debido a que los predios del estudio pertenecen a pequeños productores que en muchas ocasiones no cuentan con asistencia técnica, además de que en la mayoría de los casos no se evidencia una separación física evidente, esto sumado a la distribución uniforme en determinadas zonas, posiblemente puede favorecer una mayor exposición de los predios analizados a factores de riesgo como la presencia de afluentes de agua muy cercanos (riachuelos, encharcamientos de agua, arroyos, orillas de sequias y los márgenes pequeñas de las charcas), pasturas con alto porcentaje de humedad, manejo animales (desparasitación, animales de diferentes edades, en un mismo potrero), disponibilidad de asistencia técnica y el manejo de un plan sanitario.

<sup>95</sup> Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Medellín. 2005, vol. 18, no. 4.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

La prevalencia de parásitos pulmonares (*Dictyocaulus sp*) en bovinos del municipio de Guachucal (Nariño), dentro del proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche, realizado por VECOL entre junio-agosto del año 2014, fue del 8,0%.

Según el grupo etario los bovinos menores de 1 año y mayores de 3 años presentaron mayor prevalencia 8,85% y 8,51% respectivamente, seguido de los bovinos en edades de 1 a 2 años con 6,78% y de 2 a 3 años con resultados de 4,82%.

La prevalencia según el sexo fue ligeramente mayor para los machos con un 11,83% y para las hembras fue del 7,62%, concluyendo que el parasitismo producido por *Dictyocaulus sp* no tiene predilección por el sexo.

La prevalencia predial de parásitos pulmonares (*Dictyocaulus sp*) fue del 8,0%.

Este tipo de investigación es adecuada en las zonas productoras de leche de Nariño ya que aporta datos epidemiológicos de agentes comunes en la región y son la base principal para la toma de decisiones sanitarias.

Los exámenes coproparasitarios, entre ellos la prueba de Baermann es importante ya que muestra datos fiables de la prevalencia de larvas de *Dictyocaulus sp* convirtiéndose en una herramienta factible al alcance del productor y se debe considerar su implementación de manera frecuente y estratégicamente para el control de los parásitos. Sin embargo, otro tipo de exámenes más avanzados como la prueba de ELISA en leche pueden aportar resultados epidemiológicos todavía más precisos.

### 7.2 RECOMENDACIONES

Realizar la socialización de los resultados, con las instituciones y gremios pecuarios pertinentes.

Elaborar investigaciones con pruebas diagnósticas de alta sensibilidad y especificidad así como cuantitativas.

Recomendar la incorporación del diagnóstico rutinario de cuadros parasitológicos con pruebas de laboratorio a todos los bovinos de los diferentes grupos etarios, dentro del plan sanitario.

Recomendar a las instituciones pertinentes la implementación de programas de asistencia técnica, ya que solo el 24% de los predios evaluados cuentan con esta.

Desarrollar un estudio donde la clasificación etaria sea más estrecha, y de esta forma lograr una mayor precisión de la etapa más susceptible de ser infectados los bovinos.

Formular un plan sanitario en los hatos de acuerdo a los datos presentados. De manera general, se sugiere que el plan sanitario debe contemplar:

1. Diagnóstico de dictiocaulosis a través de pruebas tamiz (Baermann en materia fecal), y de alta sensibilidad y especificidad (ELISA en suero sanguíneo), a todos los animales del predio.
  - Realizar exámenes coprológicos periódicos para valorar la presencia del parásito (cada 25-30 días) en una muestra de cada grupo de animales que comparten pastoreo, por edades y realizar exámenes del pasto.
  - En lo posible, distribuir a los animales por grupos de acuerdo a la edad, evitando que animales de diferentes edades compartan juntos en un mismo terreno y evitar el arriendo de potreros.
  - Realizar el diagnóstico de la presencia de *Dictyocaulus sp* en pasturas y medio ambiente mediante la técnica de Baermann.
2. Desparasitación:

Criterios: Realizar desparasitación a animales de acuerdo a la edad y estado de producción considerando variables como: época de mayor pluviosidad, periodo de retiro del producto, pruebas de laboratorio. Principios activos sugeridos (Ver tabla 5).

**Tabla 5. Plan terapéutico recomendado.**

Terneros/as	Una vez al mes y según el caso cambiar
Principio activo	Dosis y vía de aplicación
Dietilcarbamazina	60 mg/kg IM 40 mg/kg VO
Albendazol	5-10 mg/kg VO
Animales en producción láctea	Una vez al mes
Dietilcarbamazina	60 mg/kg IM 40 mg/kg VO
Animales no en producción	Una vez al mes
Dietilcarbamazina	60 mg/kg IM 40 mg/kg VO
Ivermectina	630mcg/kg SC

Doramectina	200mcg/kg SC
-------------	--------------

### 3. Control de Factores de Riesgo:

- Evitar alta densidad poblacional.
- Clasificación etaria de los bovinos en el predio.
- Medidas de Control para condiciones de humedad y frío.
- Control de calidad de fuentes hídricas y alimento.
- Rotación de potreros.
- Manejar sistemas de drenaje en los potreros.
- Bioseguridad en granja:
  1. Bienestar animal.
  2. Aislamiento de predios vecinos.
  3. Control de la movilización y monitoreo de animales.
  4. Control de plagas y malezas.
  5. Manejo de residuos y cadáveres.
  6. Control de visitantes.
  7. Higiene y desinfección de instalaciones y equipos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ALOMÍA, José Luis y CHAMORRO, Jairo Arley. Incidencia de la asociatividad de la producción lechera del trópico alto del Departamento de Nariño año 2012. Trabajo de grado Economista. Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Programa de Economía. 2013. 245 p.

ALOUCHE, A. et al. First genetic identification of *Pilobolus* (Mucoromycotina, Mucorales) from Africa (Nairobi National Park, Kenya). En: *South African Journal of Botany*, 2017. Vol. 111. P. 182–188.

ANDERSON, Roy Clayton. *Nematode Parasites of Vertebrates: their development and transmission*. 2 ed. London: CAB International, 2000. 650 p. ISBN 0 85199 4210.

ARTEAGA, Ana. Caracterización de las condiciones de salud y laborales de trabajadores del sector informal del departamento de Nariño. Pasto: Instituto departamental de salud, 2009. p.6.

BLOEMHOFF, Yris, et al. Prevalence and seasonality of bulk milk antibodies against *Dictyocaulus viviparus* and *Ostertagia ostertagi* in Irish pasturebased dairy herds. En: *Veterinary Parasitology*. January, 2015. Vol. 209. P. 108-116.

BOWMAN, Dwight. *Georgis Parasitología para veterinarios*. 9 ed. Barcelona: Elsevier, 2011. 165 p. ISBN 978-84-8086-705-4.

CAMPILLO, M. *Parasitología veterinaria*. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana, 2000. 375 p. ISBN: 84-486 0236-6.

CARULLA, Juan Evangelista. Sistemas de producción lechera en Colombia: retos y oportunidades. En: *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. Enero, 2016. Vol. 24, no. 2. p. 83-86.

CASTILLO, Fernando. Determinación de la presencia de *Dictyocaulus viviparus* en terneros menores de un año de edad en el municipio de San Manuel, Departamento de Cortés, República de Honduras, C.A. Trabajo de grado Médico Veterinario. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Escuela de Medicina Veterinaria, 2014. 53 p.

CHAPARRO, Jenny, et al. Survey of gastrointestinal parasites, liver flukes and lungworm in feces from dairy cattle in the high tropics of Antioquia, Colombia. En: *Parasite Epidemiology and Control*. May, 2016. Vol. 1. P. 124–130.

COLES, G.C. The future of veterinary parasitology. Citado por CANTASECCI, Cinzia, et al. Deep insights into *Dictyocaulus viviparus* transcriptomes provides unique prospects for new drug targets and disease intervention. En: *Biotechnology Advances*. January, 2011. Vol. 29. P. 261–271.

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – EOT - MUNICIPIO DE GUACHUCAL – NARIÑO - 2006-2015. Documento Técnico de Soporte. [En línea] [Consultado 12 de julio de 2018]. Disponible en internet: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20%20esquema%20ordenamiento%20territorial%20-%20guachucal%20-%20nari%C3%B1o%20-2006%20-%202015.pdf>.

Federación Colombiana de Ganaderos–FEDEGAN. Documentos estadísticos. Cifras de Referencia Producción. (Consultado febrero 2019). Disponible en: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica>.

FOX, Mark, et al. Epidemiology of subclinical dairy cow nematode infections on five farms in England in 2002 and a comparison with results from 1978 to 1979. En: *Veterinary Parasitology*. Febrero, 2007. Vol. 146. P. 294–301.

GÁLVEZ ABADÍA, A. C; DUQUE VALENCIA, J. F., & VELÁSQUEZ TRUJILLO, L. E. La enfermedad es otra: itinerario terapéutico de la fasciolosis bovina en Rionegro. Antioquia: s.n., 2012. 55 p.

GIRALDO, F., DÍAZ, A., & PULIDO, M. Prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle in the slaughterhouse of the municipality of Une, Cundinamarca, Colombia. En: *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú (RIVEP)*. 2016. Vol. 27, no. 4. P. 751-757.

GUEVARA, Jean; ZAMORA, Hernán. & GUEVARA, Javier. Estrategias de mitigación ante el cambio climático en fincas ganaderas altoandinas del departamento de Nariño. En: *Revista Unimar*, 2014. Vol. 30, no. 1. P. 23-38.

GUTIERREZ, Johnny. Determinación de la incidencia del parásito pulmonar *Dictyocaulus viviparus* en bovinos que se faenan en el camal municipal del cantón Vinces provincia de Los Ríos. Trabajo de grado Médico Veterinario Zootecnista. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de ciencias para el desarrollo, 2015. 51 p.

HAGBERG, Malin. Immune Cell Responses to the Cattle Lungworm, *Dictyocaulus viviparus*. Tesis Doctoral. Suecia: Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas. Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencia Animal. Departamento de Ciencias Biomédicas y Salud Pública Veterinaria, 2008. P. 1-52.

HENKER, Luan. et al. Dictyocaulosis in dairy cows in Brazil: an epidemiological, clinical-pathological and therapeutic approach. En: Acta Parasitologica, 2017. Vol. 62, no. 1. P. 129–132.

HOLZHAUER, M, et al. Lungworm outbreaks in adult dairy cows: estimating economic losses and lessons to be learned. En: Veterinary Record. November, 2011. doi: 10.1136/vr.d4736. p. 1-5.

JIMÉNEZ, Ana, et al. Dynamics of infections with gastrointestinal parasites and *Dictyocaulus viviparus* in dairy and beef cattle from Costa Rica. En: Veterinary Parasitology. June, 2007. Vol. 148. P. 262-271.

JUVENAL, Nshimiyimana; ANSELME, Shyaka and EDWARD, Mutandwa. Effect of altitude and animal age on the prevalence of dictyocaulosis in cattle in the Northern Province of Rwanda. En: J. Agric. Ext. Rural Dev. Marzo, 2010. Vol. 2, no. 2. P. 036-039.

LAT-LAT, H, et al. Lungworm of cattle in Malaysia. En: Tropical Biomedicine, 2010. Vol. 27, no. 2. P. 236–240.

MCNULTY, Samantha, *et al.* *Dictyocaulus viviparus* genome, variome and transcriptome elucidate lungworm biology and support future intervention. En: Sci. Rep. Febrero, 2016. Vol. 6, no. 20316. P. 1-14.

MENZIR, Awake and DESSIE, Debeb. Study On The Prevalence Of Bovine Lungworm In Gondar Town, North Ethiopia. En: IJARP. Septiembre, 2017. Vol. 1, no. 3. P. 141-145.

MOHAMOOD, F, et al. Prevalence and pathology of dictyocaulus viviparus infection in cattle and buffaloes. En: The Journal of Animal & Plant Sciences. 2011. p. 743-748.

MOLINA, victor, et al. Posible resistencia de *Dictyocaulus viviparus* al fenbendazol en un bovino. En: Ret Med Vet Zoot: 2016. Vol. 63, no. 1. P. 54-63.

NAVIA, Jorge; MUÑOZ, Darío. & SOLARTE, John. Caracterización biofísica y socioeconómica de fincas ganaderas de leche en el municipio de Guachucal, Nariño. En: Temas Agrarios, 2016. Vol. 20, no. 1. P. 113-129.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. Milk and Milk Products 2016. P. 111. (Consultado febrero 2019). Disponible en: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM\\_MARKETS\\_MONITORING/Dairy/Documents/FO\\_Dairy\\_June\\_2016.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Dairy/Documents/FO_Dairy_June_2016.pdf).

ORJALES, Inmaculada, et al. Helminth infections on organic dairy farms in Spain. En: *Veterinary Parasitology*. Junio, 2017. Vol. 243. P. 115–118.

PANUSKA, Carla. Lungworms of Ruminants. En: *Vet Clin Food Anim*, 2006. Vol. 22. p. 583–593.

Plan De Desarrollo Departamental “Nariño corazón del mundo” 2016 – 2019. P. 40. (Consultado en Febrero del 2019). Disponible en: [https://xn--nario-rt-a.gov.co/inicio/files/PlanDesarrollo/Plan\\_de\\_Desarrollo\\_Narino\\_Corazon\\_del\\_Mundo\\_2016-2019.pdf](https://xn--nario-rt-a.gov.co/inicio/files/PlanDesarrollo/Plan_de_Desarrollo_Narino_Corazon_del_Mundo_2016-2019.pdf).

QUIROZ ROMERO, Hector, et al. Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. México D.F.: Comité Editorial de la FMVZ-UNAM, 2011. 643 p. ISBN: 978-607-00-4015-3.

*Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. Medellín. 2005, vol. 18, no. 4.

RIOS, Laura, et al. Determinación de la prevalencia parasitaria de larvas pulmonares en bovinos del municipio de Aguachica y la zona rural de Río de Oro, Cesar mediante la técnica de Baermann. *Rev. Fac. Cienc. Salud UDES* [en línea]. Enero-Junio 2016, vol. 3, no. 1 [citado el 21 de Abril de 2018], p.27.

SAHOO, N, et al. Prevalence of gastrointestinal helminthic infection among grazing and stall-fed cattle in a rainfed district of Orissa. Citado por JIMÉNEZ, Ana, et al. Dynamics of infections with gastrointestinal parasites and *Dictyocaulus viviparus* in dairy and beef cattle from Costa Rica. En: *Veterinary Parasitology*. June, 2007. Vol. 148. P. 262-271.

SEMINARIO DEL PROYECTO PILOTO DE EXCELENCIA SANITARIA EN GANADERÍA DE LECHE. 19 de octubre 2018 , PROYECTO PILOTO DE EXCELENCIA SANITARIA EN GANADERÍA DE LECHE, Auditorio De La Umata De Guachucal , VECO, L UNIVERSIDAD DE NARIÑO , ICA , COLACTEOS , FEDEGAN , CORPOICA , ZOO LAB , SAGAN, MINAGRICULTURA , GOBERNACIÓN DE NARIÑO; 2018.

SHITE, Anmaw; ADMASSU, Bemrew and YENEW, Amare. Bovine Dictyocaulosis: A Review. En: *European Journal of Biological Sciences*, 2015. Vol. 7, no. 3. P. 125-131.

SMITH, Bradford. *Medicina Interna de Grandes Animales*. 4 ed. Barcelona: Elsevier, 2010. p. 653. ISBN: 978-84-8086-492-3.

STEFFAN, Pedro; FIEL, Cesar y FERREYRA, Diego. Bronquitis verminosa de los rumiantes. En: *Endoparasitosis más frecuentes de los rumiantes en sistemas*

pastoriles de producción: Aspectos básicos de consulta rápida. Tandil: IPCVA, 2012. P. 79-83.

VIGNAU, María Laura, et al. Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos. La Plata: UNLP, 2005. P. 106. ISBN 987-43-9225-8.

VIRIATO, Airton. *Pilobolus* species found on herbivore dung from the São Paulo Zoological Park, Brazil. En: Acta bot. Bras, 2008. Vol. 22, no. 3. P. 614-620.

WALES, J. Limites Guachucal. [En línea] [Consultado 07-06-2018] Disponible en internet: [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).

WOOLLEY, H. The Economic Impact of “Husk” in Dairy Cattle. Cattle Pract. 1997. Vol. 5. P. 315–318.