



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**PREVALENCIA DEL *Dictyocaulus viviparus* EN TERNEROS DE FINCAS
DE PRODUCCIÓN DE LECHE Y CARNE DE LAS PROVINCIAS DE COCLÉ
Y VERAGUAS. PANAMÁ**

ASESOR DR. MARCELINO JAEN

EDUARDO E. CANO C. 8-959-2420

DIANA D. QUINTERO G. 8-959-1354

CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2023



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA



**PREVALENCIA DEL *Dictyocaulus viviparus* EN TERNEROS DE FINCAS
DE PRODUCCIÓN DE LECHE Y CARNE DE LAS PROVINCIAS DE COCLÉ
Y VERAGUAS. PANAMÁ**

ASESOR DR. MARCELINO JAEN

EDUARDO E. CANO C. 8-959-2420

DIANA D. QUINTERO G. 8-959-1354

CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2023

**PREVALENCIA DEL *Dictyocaulus viviparus* EN TERNEROS
DE FINCAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE Y CARNE DE LAS
PROVINCIAS DE COCLÉ Y VERAGUAS. PANAMÁ**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR
EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL
O PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA**

CIUDAD DE PANAMÁ, PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2023

AGRADECIMIENTO

A nuestro tutor, Dr. Marcelino Jaén por su guía, apoyo incondicional y buena disposición durante la elaboración de esta tesis. A la licenciada Yanelis Acevedo, a la Dra. Sara Feliu, a la Dra. Selma Franco y a todo el equipo del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá por su apoyo y constante ayuda, ya que sin ellos esto no hubiera sido posible. Al Dr. Roderick Franco por su colaboración y su orientación para la elaboración de la tesis. Al ingeniero Alberto Barahona por su gran apoyo con el análisis estadístico. A los propietarios por abrirnos las puertas de sus fincas para la realización del muestreo. Al Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá por permitirnos llevar a cabo nuestra investigación en sus instalaciones y por la gran ayuda recibida de parte de la institución.

- Diana Quintero y Eduardo Cano

Agradezco a Dios, a mis padres Arlyne y Eduardo por apoyarme durante toda mi carrera de forma incondicional y desmedida, permitiéndome llegar a este momento, siempre creyendo en mí y animándome a seguir. A mi hermano Andrés, el cual siempre ha sido un soporte para mí y el que me escucha en mis momentos de crisis, a mis tíos Mónica y Alexis que permitieron que esta tesis se llevara a cabo y no dudaron en apoyarme. A mis abuelos, Briseida y Francisco, por sus constantes oraciones y apoyo. A toda mi familia y amigos, los cuales han sido un apoyo vital durante toda la carrera, que en momentos de felicidad y frustración siempre han estado presentes.

- Eduardo Cano

Principalmente agradezco a Dios por permitirnos culminar este proyecto que fue un desafío para ambos, a mis padres Allis Guerra y Damian Quintero que desde el día uno me han apoyado en toda mi carrera universitaria siendo mis mayores admiradores y más fuerte pilar, a mi hermana Dayana por su eterna paciencia y apoyo en todos los ámbitos de mi vida, a mis familiares que siempre han sido voz de aliento y han confiado en mí y en la profesional que me estoy convirtiendo continuamente.

A Roderick por ser apoyo incondicional, por la escucha y compañía que me ayudó a culminar este camino de formación.

A Eduardo, no solo por ser mi compañero de este último proyecto juntos, sino por ser mi hermano desde la escuela, a todas mis amistades que me acompañaron en cada caída y celebraron cada victoria.

A profesionales que conocí en la carrera y han sido mentores que me han compartido conocimientos, han confiado en mí y a la vez retado para ser mejor.

- Diana Quintero

DEDICATORIA

A mi papá, Eduardo, que estuvo en todo momento dispuesto a ayudarme durante la carrera, él que me sacaba de apuros y movía todos sus contactos para apoyarme, siempre motivándome e interesado en que todo saliera bien, gracias a él, esto es realidad. A mi mamá, Arlyne, mi voz de apoyo, consuelo y ayuda, esa persona con la que pude compartir mis dudas, mis temores y siempre me motivo creyendo en mí, apoyándome e impulsándome a seguir. A mi hermano, Andrés, mi psicólogo personal, por siempre estar, escucharme, aconsejarme y alentarme, créeme que me ayudas y motivas mucho más de lo que crees. A todos los que durante mi carrera han sido luz para mí, mi familia, amigos y los que siempre estuvieron dispuestos a apoyarme, aconsejarme, ayudarme o simplemente estuvieron ahí, esto también es gracias a ustedes, han sido mi gasolina y ayuda en estos cinco años.

- Eduardo Cano

A mi familia: Allis, Damian y Dayana por todos estos años de escucharme hablar y explicarles temas que quizás ni entendían, pero nunca me frenaban ni quitaban importancia por la ilusión que saben que me daba cumplir uno de mis mayores sueños. A mis familiares, principalmente a mis abuelos Laya, Damian y Chacha por siempre tenerme presente en sus oraciones y mi tía Itzela por siempre apoyarme en la distancia.

A mis amigos que siempre estaban dispuestos para escuchar mis problemas y remediar todo con un buen plan que iba desde comida juntos, hasta escapada a la playa.

A mis compañeros y próximamente colegas que fueron un papel fundamental en la culminación de este proyecto y de crecimiento para mi vida profesional, Janette, Ana, Paola, Clinio, Gustavo, Brayan, Rui, Giselly, Betza, gracias.

- Diana Quintero

RESUMEN

Palabras clave: bovinos, parasito, pulmonar, sistema de producción.

Las infecciones por parásitos, incluso en ausencia de enfermedad clínica, es una de las razones más comunes de pérdidas económicas y de bajas en la productividad en el sector ganadero. El parásito pulmonar *Dictyocaulus viviparus*, es de distribución mundial, más común en áreas con condiciones climáticas tropical, subtropical y templado húmedo. Es el principal agente de la bronquitis verminosa, dictiocaulosis o verminosis pulmonar en bovinos, la cual es una enfermedad parasitaria de curso agudo, subagudo o crónico que afectan principalmente bronquios y bronquiolos. Generalmente los animales más jóvenes son los más afectados, aunque puede presentarse a cualquier edad. Se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo de prevalencia en fincas de cría, doble propósito y lechería especializada de bajura en las provincias de Coclé y Veraguas, donde se muestrearon 84 terneros entre dos a ocho meses, hembras y machos. Las muestras de heces fecales se analizaron mediante la técnica de *Baermann*. Se obtuvo una prevalencia total en terneros de 11,9 por ciento de la presencia de *Dictyocaulus viviparus*, 13,6 por ciento en la provincia de Coclé y 10,0 por ciento en Veraguas, encontrándose una diferencia entre los sistemas de producción, con una prevalencia del 24,0 por ciento en sistema de cría, 11,5 por ciento en doble propósito y 3,0 por ciento en lecherías especializadas de bajura.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	2
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Justificación.....	4
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos.....	5
1.5 Hipótesis.....	5
1.6 Alcances y Limitaciones.....	6
2. REVISION DE LITERATURA	7
2.1 Taxonomía.....	7
2.2 Etiología.....	8
2.3 Ciclo del Parásito.....	8
2.4 Epidemiología.....	10
2.5 Patogenia.....	11
2.6 Signos Clínicos.....	13
2.7 Diagnóstico.....	14
2.7.1 Técnica de Migración Larvaria de Baermann.....	15
2.8 Tratamiento.....	15
2.9 Prevención.....	16

3. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1 Zona de Estudio.....	18
3.2 Diseño Epidemiológico.....	19
3.3 Diseño de la Muestra.....	19
3.4 Población de Estudio.....	19
3.5 Técnicas Utilizadas.....	20
3.5.1 Método de Muestreo en Campo.....	20
3.5.2 Método de Laboratorio.....	20
3.6 Recolección de Información	21
3.7 Análisis de la Información.....	21
3.8 Análisis Estadístico.....	21
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
5. CONCLUSIÓN	47
6. RECOMEDACIONES	48
7. REFERENCIAS CITADAS	49
8. ANEXOS	54

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO I. Recuento de positivos, total de muestras y prevalencia por provincia.....	23
CUADRO II. Prueba de Chi cuadrado según provincias.....	24
CUADRO III. Recuento de terneros positivos, total de muestras, prevalencia y cantidad de larvas por finca muestreada.....	27
CUADRO IV. Prueba de Chi cuadrado según fincas.....	28
CUADRO V. Recuento de positivos, total de muestras y prevalencia por sexo.....	30
CUADRO VI. Prueba de Chi cuadrado según sexos.....	31
CUADRO VII. Total de muestras positivas por edad y prevalencia.....	33
CUADRO VIII. Prueba de Chi cuadrado según la edad.....	34
CUADRO IX. Recuento de positivos, total de muestras y prevalencia según Sistema de producción.....	36
CUADRO X. Prueba de Chi cuadrado según Sistema de producción.....	37
CUADRO XI. Presencia de tos por finca según encuesta.....	40
CUADRO XII. Última desparasitación, frecuencia, producto y resultado por finca, según datos recolectados en encuesta realizada a propietarios.....	41

CUADRO XIII. Enfermedades observadas, rango de edad afectado y periodo del año por finca, según datos recopilados en las encuestas realizadas a propietarios.....43

CUADRO XIV. Conocimiento de la enfermedad, realización de coprológicos y servicios de asistencia veterinaria por finca, según encuesta realizada a propietarios.....45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo del parásito <i>Dictyocaulus viviparus</i>	10
Figura 2. Gráfica de prevalencia por provincia.....	24
Figura 3. Gráfica de prevalencia en cada finca muestreada.....	29
Figura 4. Gráfica de prevalencia por sexo.....	31
Figura 5. Gráfica de prevalencia por edad.....	34
Figura 6. Gráfica de prevalencia por sistema de producción.....	37
Figura 7. Gráfica de los productos desparasitantes utilizados en las fincas...	42
Figura 8. Gráfica de la frecuencia de desparasitación en las fincas.....	42

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta realizada a propietarios de las fincas.....	54
Anexo 2. Encuesta realizada a propietarios de las fincas.....	55
Anexo 3. Realización de Técnica de Baermann.....	56
Anexo 4. Realización de Técnica de Baermann.....	56
Anexo 5. Observación de una larva de <i>Dictyocaulus viviparus</i> en microscopio (40x).....	57

1. INTRODUCCIÓN

La eficiencia y viabilidad económica son esenciales para cualquier actividad de producción y, en el sector ganadero, no es diferente. Para tener éxito, algunos pilares básicos deben estar bien planeados y ejecutados; se puede mencionar la reproducción, nutrición, planeamiento de metas y sanidad. Este último tiende a ser dejado de lado muchas veces por el ganadero que, normalmente lo valora después de notar signos en los animales que generan pérdidas en productividad. (Ferreira, 2020).

Bajo esta perspectiva, las infecciones por parásitos, incluso en ausencia de enfermedad clínica, es una de las razones más comunes de las pérdidas económicas y de productividad en el negocio ganadero. El nivel de infección puede llevar a una reducción de la ingesta de alimentos y de la ganancia de peso e impactar sobre la producción de leche y la fertilidad. (Producción Animal, 2020)

La Dictiocaulosis bovina, conocida comúnmente como bronquitis verminosa, neumonía parasitaria o verminosis pulmonar, es una enfermedad parasitaria de curso agudo, subagudo o crónico, producida por *Dictyocaulus viviparus*, que afectan principalmente bronquios y bronquiolos. Generalmente los animales más jóvenes son los más afectados, aunque puede presentarse a cualquier edad. La enfermedad se asocia frecuentemente a sistemas de producción de leche, donde el sistema productivo es más intensivo, que favorecen el hacinamiento y consecuentemente la probabilidad de infestación de los animales. También se evidencia en rodeos de producción de carne, en etapas

de recría, cuando pasan a una dieta exclusivamente de base pastoril. (Pontarelli, et al; 2018).

La presencia del *D. viviparus* va estar determinada principalmente por el factor climático, una deficiente alimentación en calidad y cantidad y el estrés tienen una participación activa en su manifestación. (Pontarelli, et al; 2018).

1.1 Planteamiento del Problema

El parásito pulmonar *Dictyocaulus viviparus*, es de distribución mundial. Es más común en áreas con condiciones climáticas tropical, subtropical y templado húmedo, pero la enfermedad se considera de mayor importancia en áreas con pluviosidad elevada que evita la desecación de las larvas. (Castillo, 2014)

Produce una enfermedad parasitaria que puede generar grandes pérdidas en la producción de carne o leche en las explotaciones ganaderas bovinas (Federación Colombiana de Ganaderos, s.f.). Está asociada mayormente a brotes de enfermedad clínica en bovinos jóvenes en su primera temporada de pastoreo (Llada et al, 2020). Este parásito invade la tráquea y los bronquios de rumiantes, provocando anomalías en su sistema respiratorio, afectando el desarrollo productivo en las fincas (Federación Colombiana de Ganaderos, s.f.).

1.2 Antecedentes

Estudios realizados en Orinoquía, Colombia entre marzo del 2020 y septiembre del 2021 se encontró una prevalencia del 1.7 por ciento (24/1351) para *D. viviparus*. El número de animales positivos menores de un año fue 14, entre uno y tres años fue ocho y mayores de tres años fue dos, siendo de 58 por ciento la prevalencia en el grupo etario menor de un año. ($p < 0.05$). (Romero-Hurtado, et al, 2022)

En otro estudio, en La Habana, Cuba en el año 2007 la prevalencia determinada para *Dictyocaulus viviparus* fue del 55,3 por ciento, mientras que en el año 1970 en una recria de la provincia de La Habana se determinó prevalencia del 44 por ciento (alta) de *Dictyocaulus viviparus* bajo condiciones similares al presente trabajo. (Salas Romero, et al, 2007)

Por otro lado, en Guamote, Ecuador, el 4,0 por ciento de animales examinados tuvieron presencia del parásito pulmonar. En estudios anteriores realizado dentro del Cantón Guamote, se reportó una incidencia del 58,0 por ciento de *Dictyocaulus viviparus* en los animales examinados, En el mismo estudio, se reportó que los bovinos menores de un año presentan una prevalencia del 100,0 %, y que, por el contrario, la incidencia es de tan solo el 12,5 por ciento en animales mayores a un año de edad. (Samaniego, et al, 2022)

En otro estudio, realizado en Costa Rica, donde se utilizó un “ELISA” indirecto, se encontró una seroprevalencia *D. viviparus* de 0,0 a 80,0 por ciento y de 6,0 a 40,0 por ciento en bovinos de leche y carne respectivamente. Y al comparar los resultados serológicos con la técnica de Baerman la prevalencia osciló

entre 0,0 a 56,0 por ciento y de 2,0 a 11,0 por ciento respectivamente. (Jiménez, et al, 2003)

En Panamá, en un estudio realizado en Coclé, entre los años 1987 a 1989 se encontró una media de 21,87 y un rango de 568,2 larvas por gramo de heces de *Dictyocaulus viviparus* en terneros entre uno y 10 meses del sistema de producción doble propósito. (Jaén, 1991)

En la región oriental de Panamá (Chepo y San Martín) se realizó otro estudio de prevalencia del *Dictyocaulus viviparus* y se encontró un 80,0 por ciento, el grado de infestación promedio fue de 76,64 larvas en terneros entre uno y 10 meses de edad de lechería doble propósito. (Escudero, 1990)

1.3 Justificación

Según reportes del Instituto Nacional de Estadística y Censo en el año 2020, en la provincia de Coclé se contabilizaron 108,800 bovinos que representan el 7,2 por ciento de la ganadería nacional y en la provincia de Veraguas se contabilizaron 223,700 bovinos que son el 14,9 por ciento, representando un total del 22,1 por ciento de la ganadería a nivel nacional.

El conocimiento del estatus epidemiológico de parásitos como el *Dictyocaulus viviparus* en provincias de alta producción ganadera en Panamá como lo son Coclé y Veraguas representa beneficios para los productores ya que con la información que se va a generar en este estudio, se puede generar protocolos preventivos y de control de esta parasitosis debido a que esta enfermedad conlleva pérdidas económicas al productor por baja producción, altos costos de tratamientos o la muerte de los bovinos .

En este sentido, es importante ampliar el conocimiento de la prevalencia de *Dictyocaulus viviparus* en bovinos las provincias de Coclé y Veraguas, siendo estas provincias de alta producción bovina y con condiciones climáticas que favorecen la presencia de este parásito pulmonar en terneros de sistemas de producción de leche y de carne.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar la prevalencia del *Dictyocaulus viviparus* en terneros de tres sistemas de producción bovina en las Provincias de Coclé y Veraguas en Panamá.

1.4.2 Objetivos Específicos

Determinar la prevalencia del *Dictyocaulus viviparus* en terneros de fincas de tres sistemas de producción bovina de las provincias de Coclé y Veraguas.

Analizar la prevalencia del *Dictyocaulus viviparus* entre los tres sistemas de producción.

1.5 Hipótesis

1. La prevalencia del *Dictyocaulus viviparus* en terneros en los tres sistemas de producción es alta.
2. Hay diferencias del *Dictyocaulus viviparus* entre los terneros en tres sistemas de producción.

1.6 Alcance y Limitaciones

Alcance

Este estudio se realizó en doce fincas de producción ganadera en las provincias de Coclé y Veraguas. Brinda información epidemiológica actual a los ganaderos de estas dos provincias sobre la prevalencia del parásito en sus fincas y zona. Aporta datos de prevalencia de la enfermedad a médicos veterinarios.

Limitaciones

Planes de desparasitación de las fincas que controlen o disminuyan la carga del parásito. Retrasos o complicaciones en el transporte de la muestra al laboratorio que dificulto su procesamiento. Limitado número de terneros en las fincas que cumplan con el rango etario establecido para el estudio.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La dictiocaulosis o bronquitis verminosa es ocasionada por *Dictyocaulus viviparus*, un nematode de ciclo de vida directo, único trichostrongyloideo que parasita como adulto los bronquios y bronquiolos del pulmón bovino y está asociada mayormente a brotes de enfermedad clínica en jóvenes en su primera temporada de pastoreo. (Llada et al, 2020)

Dictyocaulus viviparus

2.1 Taxonomía

- Reino Animalia
- Phylum Nematoda
- Clase Secernentea
- Orden Strongylida
- Superfamilia Trichostrongyloidea
- Familia Dictyocaulidae
- Género Dictyocaulus
- Especie Dictyocaulus viviparus (MNHN et al, 2003-2023)

2.2 Etiología

Dictyocaulus viviparus es un gusano redondo pulmonar altamente nocivo para el ganado. Los vermes adultos machos alcanzan de cuatro a seis centímetros de longitud, las hembras de seis a ocho centímetros. (Junquera, s.f.). Son blanquecinos, filiformes y de extremos puntiagudos. Los machos tienen cápsula bucal más bien pequeña. Presenta unas aletas laterales poco desarrolladas, además de una notoria estructura reproductiva llamada bolsa caudal, rayo bursal medio fusionado, y presenta un par de espículas, con forma similar a un botín (zapato), además de un único gubernáculo. (Molina et al, 2015). Los huevos de *Dictyocaulus viviparus* miden unos 35 x 85 micras, tienen forma ovoidal y contienen una larva L1 desarrollada. (Junquera, s.f.).

2.3 Ciclo del Parásito

El *Dictyocaulus viviparus* tiene un ciclo de vida directo. (Junquera, s.f.). Las hembras adultas ponen los huevos larvados en los bronquios, los cuales son expulsados mediante la tos, para ser nuevamente ingeridos por el huésped. (Molina et al, 2015). También pueden ser ingeridos en donde las larvas en estadio I eclosionan durante su paso por el intestino y son expulsadas con las heces. (Junquera, s.f.).

Una vez en el exterior, las larvas pasan al estadio infectivo 3 (L3) en menos de una semana. Se ha descrito que la viabilidad de la larva se incrementa con el aumento de la temperatura ambiental. (Molina et al, 2015). Las larvas de *Dictyocaulus* muestran poca motilidad y permanecen cerca de los excrementos. Sin embargo, estas larvas viven a menudo sobre el hongo

Pilobolus, frecuente en las heces bovinas. Al explotar los esporangios del hongo, las larvas salen proyectadas a cerca de 30 centímetros de distancia de la boñiga. Las larvas infectivas son sensibles a la sequedad y de ordinario no sobreviven más de cuatro semanas. No obstante, pueden hibernar si las condiciones son favorables. (Junquera, s.f.).

La infección del hospedador final tiene lugar casi siempre al pastar, pero también puede darse dentro de los establos a través de heno fresco o paja contaminada. Una vez ingeridas por el hospedador final, las larvas infectivas llegan al intestino, atraviesan la pared intestinal y llegan a los ganglios linfáticos locales donde mudan al estadio IV. Seguidamente se desplazan al ducto torácico, llegan al corazón a través de la vena yugular, y son bombeadas a los pulmones. En los pulmones se ven frenadas por los capilares, que atraviesan para llegar a las vías respiratorias donde completan su desarrollo a adultos y se reproducen. (Junquera, s.f.).

El desarrollo en el hospedador desde la ingestión hasta la madurez sexual, es decir el periodo de prepatencia, dura unas cuatro semanas. Sin embargo, las larvas en los pulmones pueden entrar en hipobiosis por hasta cinco meses. Estas larvas inhibidas retoman el desarrollo al inicio de la primavera y pueden contribuir a infectar los pastos en la temporada siguiente. (Junquera, s.f.).



Figura 1. Ciclo del parásito *Dictyocaulus viviparus*. (Fiel y Steffan, 2018)

2.4 Epidemiología

El parásito pulmonar *Dictyocaulus viviparus*, es de distribución mundial. Es más común en áreas con condiciones climáticas tropical, subtropical y templado húmedo, pero la enfermedad se considera de mayor importancia en áreas con pluviosidad elevada que evita la desecación de las larvas. Es endémica en zonas con veranos suaves y lluvias abundantes. Es común en zonas ganaderas con pasturas permanentes utilizadas para el pastoreo estacional. (Castillo, 2014)

Al tratarse de un parásito que confiere una elevada inmunidad, la enfermedad tiene especial relevancia en animales jóvenes, sobre todo cuando son introducidos por primera vez a pastar. En zonas endémicas, los animales adultos poseen una fuerte resistencia adquirida, aunque pueden presentar infecciones subclínicas. (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

2.5 Patogenia

Dictyocaulus viviparus es el principal agente de la bronquitis verminosa, dictiocaulosis o verminosis pulmonar en bovinos. (Castillo, 2014)

La acción patógena de *D. viviparus* se debe inicialmente a las migraciones larvarias, pero se completa especialmente con la presencia de los nematodos adultos en el tracto respiratorio. Las larvas y adultos ejercen acciones directas mecánicas, obstructivas, irritativas y, finalmente, como consecuencia de la liberación de metabolitos, sobreviene la acción hipersensibilizante; la acción patógena se puede complicar por la proliferación de gérmenes de salida. (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

En la enfermedad producida por *D. viviparus*, se pueden distinguir, al menos desde el punto de vista teórico, en una serie de etapas:

Fase de penetración (primera semana después del contagio): Coincide con la muda en ganglios linfáticos y la migración hacia el pulmón; no se producen aún lesiones en este órgano.

Fase prepatente (durante las tres semanas siguientes): Esta fase se inicia con el paso de las L4 por los alvéolos; a continuación, se desplazan hasta los bronquiolos, donde desarrollan una última muda. El paso hacia los alvéolos determina una alveolitis, en la que se produce un infiltrado celular y exudados que pueden evolucionar formando capas hialinas. Las mudas en los bronquiolos originan también un exudado, en el que pueden apreciarse adultos inmaduros. Cuando el número es muy elevado pueden originar incluso la muerte de los animales afectados, o bien producir alteraciones respiratorias como enfisemas y edemas pulmonares.

Fase patente (desde el mes uno al dos de la infección): Coincide con la presencia de vermes adultos en la luz de los bronquios. Éstos van a ser los responsables de dos tipos de alteraciones: en los bronquios aparece un mucus blanquecino, una hiperplasia del epitelio bronquial, y un infiltrado de células inflamatorias, especialmente eosinófilos. También se produce una neumonía de origen parasitario causada por aspiración de huevos y L1. Estos elementos se comportan como cuerpos extraños, y provocan una rápida reacción orgánica en forma de infiltrado rico en polimorfonucleares, macrófagos y células gigantes. Según la gravedad de la infección, pueden aparecer distintos grados de enfisema intersticial y edema.

Fase post-patente (desde el mes dos al tres de la infección): Esta fase es característica de los animales no tratados que han sido capaces de eliminar al parásito. Las manifestaciones clínicas van cediendo progresivamente, pero los bronquios están aún alterados. (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

Durante esta fase de recuperación puede desarrollarse un síndrome denominado “bronquitis parasitaria post-patente”, que es el resultado de lesiones proliferativas que acompañan a la disolución del material parasitario aspirado (huevos, L1 o algunos vermes adultos) y acumulado en los alvéolos. En estos casos, se produce una proliferación de neumocitos tipo dos en los alvéolos, que, junto con la abundante presencia de células inflamatorias, hace que el intercambio gaseoso se vea seriamente afectado. Esta patología también puede estar acompañada de edema pulmonar y enfisema intersticial. Otro fenómeno que puede acontecer durante esta fase de recuperación es la aparición de infecciones secundarias, responsables en algunos casos de

neumonías intersticiales agudas. (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

2.6 Signos Clínicos

En general, dentro de cada una de las explotaciones afectadas, suelen coincidir distintos "grados de enfermedad", de modo que las manifestaciones clínicas pueden ser muy variables. Sin embargo, como norma, la mayoría desarrollan infecciones moderadas, y son pocos los que lo evolucionan a una forma grave o muy grave. (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

Cuando la dictiocaulosis se desarrolla de forma leve, lo único que se aprecia es tos intermitente, coincidiendo con el ejercicio. En las formas moderadas, se puede apreciar tos aun estando los animales en reposo, y taquipnea. Al auscultar se aprecian crepitaciones en los lóbulos posteriores. (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

Finalmente, en las formas más graves de la enfermedad la taquipnea es más intensa. Los animales fuertemente parasitados suelen adoptar posturas que faciliten el aporte de aire, la cabeza inclinada hacia abajo, la boca abierta, a veces con la lengua por fuera y con las extremidades anteriores separadas. Así mismo, es frecuente observar en estos casos un aumento de la salivación, exudados nasales, anorexia, fiebre, así como una ligera hipertermia. (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

En bovinos jóvenes que desarrollan estas formas más graves de la enfermedad puede producirse la muerte 24-48 horas después de iniciados los primeros síntomas. La mayoría de los animales enfermos se van recuperando

progresivamente, alcanzando la normalidad en los siguientes meses, salvo en aquellos que llegan a desarrollar el síndrome post patente de la bronquitis parasitaria antes descrito. En estos casos también puede producirse la muerte, estando precedida ésta de signos respiratorios severos. (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

2.7 Diagnóstico

Durante el periodo prepatente el diagnóstico debe basarse en la sintomatología y en datos epidemiológicos tales como el periodo del año en que se producen los brotes y la existencia de pastoreo previo. Cuando la infección se hace patente, el diagnóstico se realiza mediante técnicas coprológicas, encaminadas a la detección de L1.

Es por ello que los métodos utilizados son:

Concentración por sedimentación (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

Método de Baermann. (Thienpont, 1979).

Para evitar que las L1 de *Dictyocaulus viviparus* se confundan con larvas de vida libre de otros tricostrongídeos que puedan aparecer en el suelo, se recomienda la recogida de muestras directamente del recto. El análisis del esputo puede permitir la detección de L1. También es indicativo el análisis de la hierba para evidenciar larvas. En la necropsia, la observación de las lesiones

y de los parásitos adultos son suficientes para diagnosticar la enfermedad. (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

Actualmente, el enzimoimmunoensayo (ELISA) se ha revelado como una técnica de inmunodiagnóstico sensible y específica y está dando buenos resultados para detectar la infección durante la realización de estudios epidemiológicos. (Castillo, 2014)

2.7.1 Técnica de Migración Larvaria (Baerman). (Thienpont, 1979).

Se trata de un método de enriquecimiento específico para las larvas de primer estadio de nematodos broncopulmonares, larvas de tercer estadio de nematodos gastrointestinales y nematodos del suelo (no patógenos). Se basa en el hidrotropismo de las larvas vivas, que abandonan las materias fecales si existe agua alrededor y se concentran por sedimentación. En este caso es particularmente importante que las heces que se vayan a analizar se extraigan directamente del recto para que no exista confusión con los nematodos de vida libre. (Castillo, 2014)

2.8 Tratamiento

En el tratamiento de la dictiocaulosis bovina, se han demostrado que varios benzimidazoles de amplio espectro (p.ej. albendazol, fenbendazol, febantel, oxfendazol) y el levamisol son eficaces contra los adultos y las larvas de *Dictyocaulus*, incluidas las larvas inhibidas. Lo mismo se aplica a los endectocidas (abamectina, doramectina, eprinomectina, ivermectina, moxidectina) son eficaces contra los adultos, así como contra las larvas

inhibidas. Otros antihelmínticos clásicos (p.ej. pirantel, morantel, piperazina) o benzimidazoles de espectro reducido (e.g. tiabendazol, tiofanato) no son eficaces contra estos helmintos. (Junquera, s.f.).

Dependiendo de la carga parasitaria que tengan los animales tratados, el manejo de los mismos puede variar. Así, cuando la carga es baja, la inmunidad adquirida por los animales es igualmente baja, por lo que hay que tener precauciones al introducirlos de nuevo en el pasto infectado, a no ser que el tratamiento se haya realizado con productos con una elevada persistencia como la ivermectina. Si los animales tratados presentaban una elevada carga, deben mantenerse estabulados en observación ante la posible aparición de complicaciones. Por lo general, es necesario en estos casos acompañar el tratamiento antihelmíntico con la administración de antibióticos ante las complicaciones bacterianas. (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019).

2.9 Prevención

La rotación de potreros se utiliza en varias partes, considerando la viabilidad de las larvas en el pasto, la cual depende de las condiciones climáticas por una parte y fisiológicas de la larva por la otra. Es necesario hacer combinaciones cuando las condiciones de sequía son favorables para esterilizar el potrero desde el punto de vista parasitario; en algunas regiones esto puede suceder en menos de 30 días, mientras que, si la humedad es más o menos constante aún después de 3 meses de descanso la pradera se encuentra con poca carga de larvas, pero son suficientes para infectar los animales que introducen. (Castillo, 2014)

Debe evitarse el pastoreo de animales jóvenes junto a animales adultos, así como en aquellas pasturas donde han pastado terneros con historia de bronquitis. Otra forma de control es el uso de tratamientos antihelmínticos con compuestos que tienen efecto sobre los adultos y las formas inmaduras, variando el intervalo entre tratamientos de acuerdo con la edad, más intensivos en los animales jóvenes que en los adultos. Es necesario considerar los diferentes aspectos epidemiológicos, como son la incidencia, frecuencia y prevalencia de la morbilidad y mortalidad en los hatos, según los sistemas de manejos, para ajustar los calendarios de desparasitación en las diferentes explotaciones, pudiendo variar esto de un potrero a otro y de un año a otro. (Castillo, 2014)

Como el ganado también se puede infectar al interior de los establos (p.ej. a través de heno o cama contaminada por animales infectados), la limpieza de los interiores es muy importante: cambio frecuente de la cama, eliminación regular del estiércol, mantener todo lo más seco posible, etc. Hay que evitar recoger heno de parcelas contaminadas, y si debe hacerse hay que dejarlo secar. (Junquera, s.f.).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Zona de Estudio

El trabajo de investigación se realizó en la provincia de Coclé en fincas de los distritos de Aguadulce, Penonomé, Olá y Antón. En la provincia de Veraguas en fincas en los distritos de Santiago, San Francisco y Montijo.

Zona de estudio uno: Zona del arco seco

Esta zona se caracteriza por tener una época seca que se extiende por cinco a seis meses, con una precipitación de unos 100 milímetros en los meses más secos. La precipitación total anual, es de aproximadamente 1,500 milímetros. La altura sobre el nivel del mar de esta zona alcanza los 1,100 metros; y los suelos son del tipo aluvión de costa, los cuales no están tan lixiviados como los suelos de las zonas más lluviosas. Entre los distritos que están localizados dentro de esta zona están los siguientes: Aguadulce, Antón Sur, Nata Sur, Penonomé Sur, en la provincia de Coclé. (MIDA, 2009)

Zona de estudio dos: Zona de sequía intermedia

Esta zona se caracteriza por tener una precipitación entre los 100 a 200 milímetros durante los meses más secos del año y una precipitación total anual de 1,500 a 3,000 milímetros. La altura sobre el nivel del mar de esta zona está entre los 100 a 400 metros y sus suelos son más bien variados y ondulados. Los distritos localizados dentro de esta zona son los siguientes: Antón Norte, Olá, La Pintada Sur, Natá Norte y Penonomé Centro en la provincia de Coclé;

Atalaya, Calobre, Montijo, Santiago, San Francisco, Cañazas sur y Mariato en la provincia de Veraguas.

Fincas

El trabajo se realizó en doce fincas de producción bovina seleccionadas con criterio de conveniencia: dos fincas de lechería especializada de bajura, dos fincas de cría y dos fincas del sistema de producción doble propósito de los distritos antes mencionados de las provincias de Coclé y Veraguas. Se realizó un muestreo puntual en cada finca entre los meses de octubre y noviembre del 2023.

3.2 Diseño Epidemiológico

Se realizó un estudio observacional descriptivo de prevalencia punto.

3.3 Diseño de la Muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico con criterios de conveniencia.

3.4 Población de Estudio

Se muestreo al azar en forma proporcional en cada finca un 50 por ciento de los terneros machos y hembras entre dos a ocho meses de edad, de diferentes razas y cruces, los cuales mínimo 30 días previos al muestreo no se les aplicó antihelmínticos.

3.5 Técnicas Utilizadas

3.5.1 Método de Muestreo en Campo

Se realizó la toma de muestras de heces fecales de terneros de dos a ocho meses, aproximadamente 20 gramos, mediante el uso de bolsas plásticas directamente del recto, se rotuló e identificó las bolsas para el traslado refrigerado en una hielera hasta el Laboratorio de Salud Animal del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) en Divisa, donde se procesó el mismo día.

3.5.2 Método de Laboratorio

Se utilizó la Técnica de migración larvaria Baermann para identificar las larvas del parásito *Dictyocaulus viviparus*. (Thienpont, 1979).

Procedimiento:

- Se pesó 20 gramos de heces frescas y se colocó en un apósito de doble gasa amarrado con hilo.
- Se llenó el embudo rotulado con agua destilada, al final del embudo se colocó un tubo de goma sujetado por un clip y se sumergió la muestra completamente.
- Se colocó las muestras en los embudos a temperatura ambiente por 24 horas.
- Pasadas las 24 horas se abrió el clip y se recolectó las primeras cinco a 10 gotas (1 mililitro) en el vial para colocar de tres a cuatro gotas en un

portaobjetos con cavidad sin colocar cubreobjetos. Este procedimiento se repitió hasta completar el ml.

- Con el objetivo de 40x se contaron las larvas en el microscopio. (Thienpont, 1979).

3.6 Recolección de la Información

Se realizó una encuesta para conocer las características del manejo de cada finca y de salud de los bovinos con énfasis en el control de parásitos.

3.7 Análisis de la Información

Se estimó la prevalencia puntual del parásito en los terneros por sistema de producción y fincas.

Se calculó la prevalencia puntual expresada como:

$$\text{Número de terneros positivos} / \text{Total de terneros de la muestra} \times 100. \text{ (De Graaf, T. 1998)}$$

3.8 Análisis Estadístico

Los resultados se tabularon en una hoja Microsoft Excel para su análisis.

Se realizó una prueba de Chi-Cuadrado para determinar si hay diferencias entre los sistemas de producción de cría, doble propósito y lechería especializada de bajura, y fincas.

Los resultados obtenidos se expresaron en cuadros y gráficos para su interpretación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Prevalencia por provincia

De las 84 muestras analizadas de terneros, de las cuales 25 fueron machos y 59 hembras entre dos a ocho meses de edad, se identificó 10 muestras con la presencia de larvas del parásito pulmonar *Dictyocaulus viviparus*, con lo que se obtuvo una prevalencia general del 11,9 por ciento.

De los 44 terneros muestreados en las provincias de Coclé, seis muestras resultaron positivas, por lo que se obtuvo una prevalencia del 13,6 por ciento, y de los 40 terneros muestreados en la provincia de Veraguas, cuatro resultaron positivos, con una prevalencia del 10,0 por ciento. (CUADRO I)

CUADRO I. RECUENTO DE POSITIVOS, TOTAL DE MUESTRAS Y PREVELENCIA POR PROVINCIA.

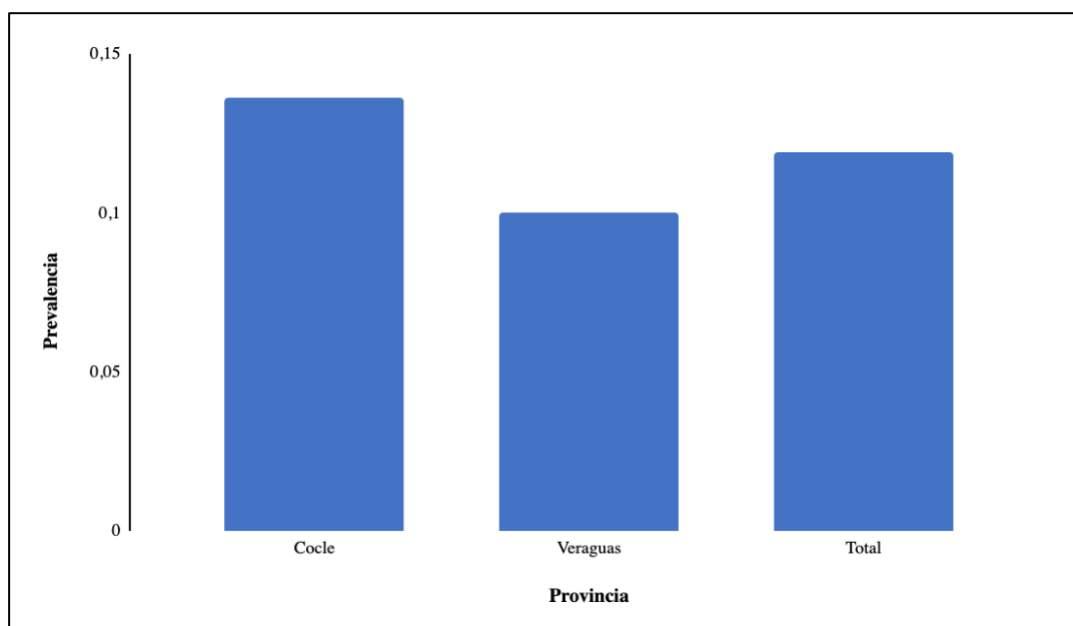
Provincia	Recuento de positivos	Total de muestras	Prevalencia (por ciento)
Coclé	6	44	13,6
Veraguas	4	40	10,0
Total	10	84	11,9

Según la prueba de Chi cuadrado, la presencia del parasito *Dictyocaulus viviparus* no cuenta con suficiente evidencia para concluir que existe asociación entre las provincias ($P > 0,05$).

CUADRO II. PRUEBA DE CHI CUADRADO SEGÚN PROVINCIAS.

Prueba de Chi Cuadrado			
	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	0,26	1	0,607
Corrección de continuidad	0,03	1	0,860
Razón de verosimilitud	0,27	1	0,606
N de casos válidos	84		

Figura 2. Gráfica de prevalencia por provincia.



Los estudios que se han realizado hasta el momento sobre la prevalencia del parásito pulmonar *Dictyocaulus viviparus*, indican su presencia entre áreas con condiciones climáticas tropical y subtropical, siendo común en zonas ganaderas con pasturas permanentes utilizadas para el pastoreo estacional. (Castillo, 2014)

Se tiene la certeza de la presencia del parásito en Panamá por estudios realizados por Jaén, 1991 y Escudero, 1990. Con este estudio encontró la prevalencia actual de *Dictyocaulus viviparus* en terneros de dos a ocho meses de edad, la cual fue de 11,9 por ciento, siendo menor a los estudios antes mencionados los cuales tuvieron una prevalencia de 21,87 por ciento y 80 por ciento, respectivamente.

Se obtuvo una prevalencia de 10,0 por ciento en terneros muestreados en la provincia de Veraguas y 13,6 por ciento en terneros de la provincia de Coclé, siendo estas bastantes similares apoyados por las similitudes en las condiciones climáticas de ambas provincias dentro de las Zonas agroecológicas uno y dos, donde se destaca un clima seco y seco intermedio.

- Prevalencia por fincas

De las 12 fincas muestreadas de las provincias de Coclé y Veraguas, cuatro fincas resultaron positivas al parásito pulmonar *Dictyocaulus viviparus* y ocho fincas resultaron negativas. (CUADRO III)

Para un mejor manejo de la información, se le coloco abreviaturas a cada finca para su identificación en donde la primera letra corresponde al sistema de producción (D = doble propósito, C = cría, L= lechería especializada de bajura),

la segunda letra a la provincia (C = Coclé, V = Veraguas) y el número final al número de finca muestreado (1 o 2).

En la finca CC1 (Cría-Coclé-finca 1), de siete terneros muestreados, dos resultaron positivos lo que representa una prevalencia del 28,7 por ciento en la finca.

En la finca CV1 (Cría-Veraguas-finca 1), de siete terneros muestreados, cuatro resultaron positivos lo que representa una prevalencia del 57,1 por ciento en la finca.

En la finca DC1 (Doble propósito-Coclé-finca 1), de seis terneros muestreados, tres resultaron positivos lo que representa una prevalencia del 50,0 por ciento en la finca.

En la finca LC2 (Lechería-Coclé-finca 2), de ocho terneros muestreados, uno resultó positivo lo que representa una prevalencia del 12,5 por ciento en la finca.

CUADRO III. RECUENTO DE TERNEROS POSITIVOS, TOTAL DE MUESTRAS, PREVALENCIA Y CANTIDAD DE LARVAS POR FINCA MUESTREADA.

Finca	Recuento de positivos	Total de muestras	Prevalencia en la finca (por ciento)	Cantidad de larvas
CC1	2	7	28,6	69
CC2	0	7	0,00	0
CV1	4	7	57,1	27
CV2	0	4	0,0	0
DC1	3	6	50,0	260
DC2	0	6	0,00	0
DV1	0	6	0,00	0
DV2	0	8	0,00	0
LC1	0	10	0,00	0
LC2	1	8	12,5	2
LV1	0	7	0,00	0
LV2	0	8	0,00	0
TOTAL	10	84	11,9	358

Fincas: CC1 (Cría-Coclé-finca 1), CC2 (Cría-Coclé-finca 2), CV1 (Cría-Veraguas-finca 1), CV2 (Cría-Veraguas-finca 2), DC1 (Doble propósito-Coclé-finca 1), DC2 (Doble propósito-Coclé-finca 2), DV1 (Doble propósito-Veraguas-

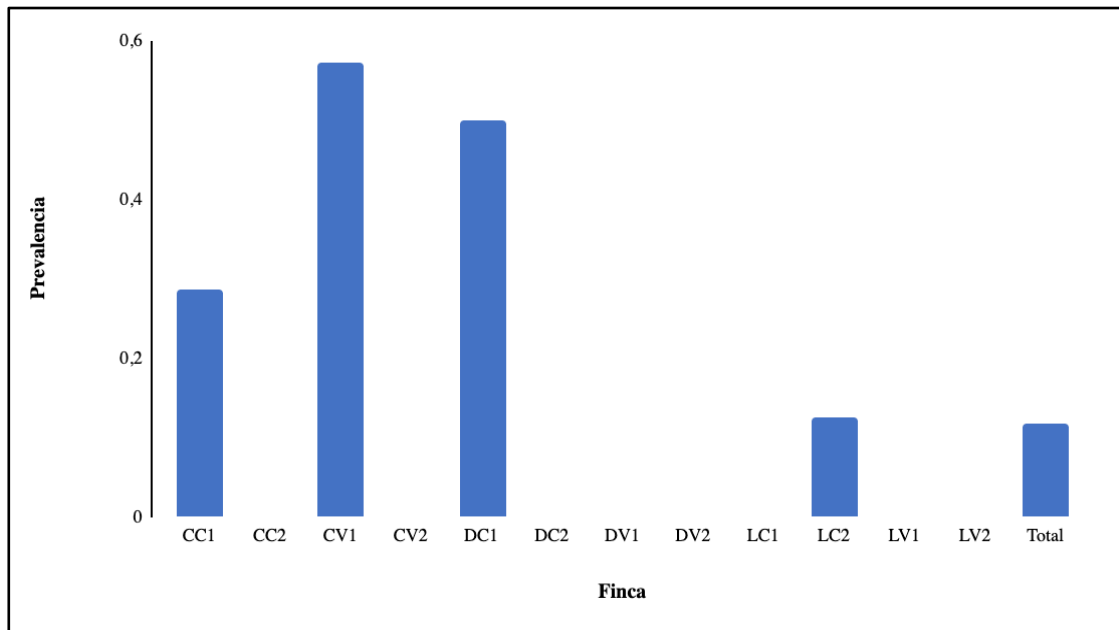
finca 1), DV2 (Doble propósito-Veraguas-finca 1), LC1 (Lechería-Coclé-finca 1), LC2 (Lechería-Coclé-finca 2), LV1 (Lechería-Veraguas-finca 1), LV2 (Lechería-Veraguas-finca 2).

Según la prueba de Chi cuadrado, la presencia del parasito *Dictyocaulus viviparus* muestra asociación entre las fincas ($P < 0,05$).

CUADRO IV. PRUEBA DE CHI CUADRADO SEGÚN FINCAS.

Prueba de Chi Cuadrado			
	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	31,386a	11	0,001
Razón de verosimilitud	29,041	11	0,002
N de casos válidos	84		

Figura 3. Gráfica de prevalencia en cada finca muestreada.



La presencia de signos clínicos como la tos no fue una variable determinante en el estudio debido a que, de las seis fincas positivas, solo dos tenían presencia de tos según reportan los propietarios, como se puede observar en el CUADRO XI, lo cual puede ser debido a que los terneros se encuentran en fases iniciales de la patología en donde aún no se han generado lesiones en el pulmón (Universidad de las Palmas de Canarias, 2019) o puede ser un mal reporte por parte de los propietarios. Igualmente, fincas que no poseen animales positivos reportan tos en terneros por lo que el signo clínico no es un factor determinante específico de esta patología.

De las fincas que resultaron positivas, como se muestra en el CUADRO XII, la CC1 (Cría-Coclé-finca 1) utiliza un plan de desparasitación cada seis meses con Levamisol, CV1 (Cría-Veraguas-finca 1) realiza desparasitación según

coprológico con Levamisol, DC1 (Doble propósito-Coclé-finca 1) desparasita cada seis meses con Levamisol y LC2 (Lechería-Coclé-finca 2) desparasita cada tres meses con Albendazol. De modo que la frecuencia de desparasitación y el uso de ciertos productos, pueden ser factores que afecten la presencia de las larvas de *Dictyocaulus viviparus*, siendo así el manejo propio de la finca un factor influyente.

- Prevalencia por sexo

Como se indica en el CUADRO V, de los 84 terneros muestreados, 25 fueron machos, de los cuales seis resultaron positivos con una prevalencia del 24,0 por ciento y 59 fueron hembras, de las cuales cuatro resultaron positivos con una prevalencia del 6,8 por ciento.

CUADRO V. RECUENTO DE POSITIVOS, TOTAL DE MUESTRAS Y PREVALENCIA POR SEXO.

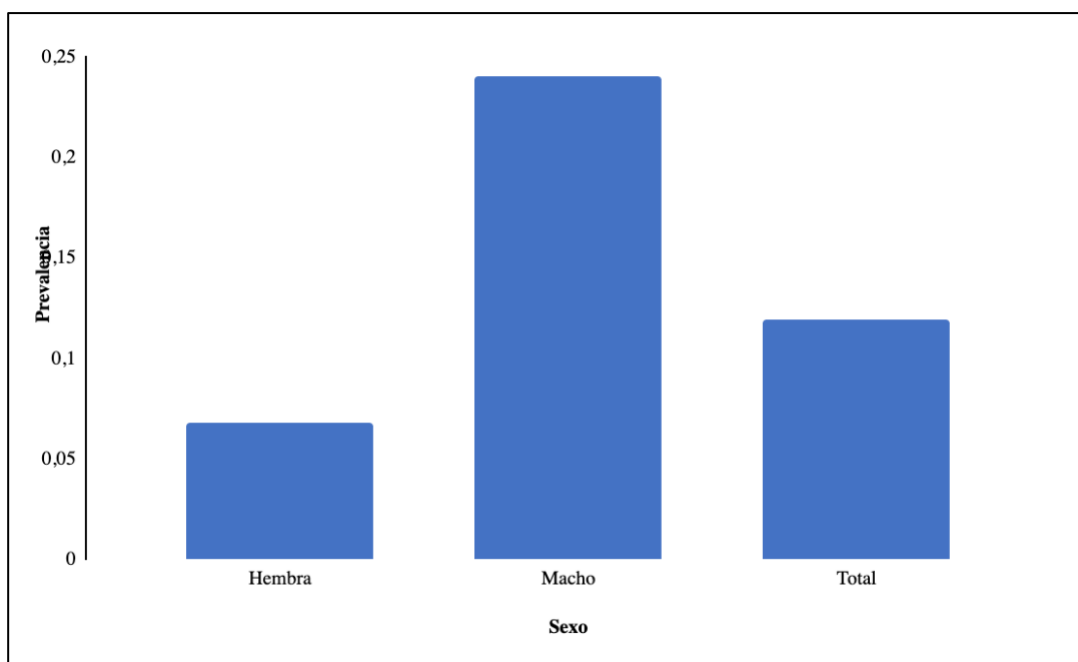
Sexo	Recuento de positivos	Total de muestras	Prevalencia (por ciento)
Machos	6	25	24
Hembras	4	59	6.8
Total	10	84	11,9

Según la prueba de Chi cuadrado, la presencia del parasito *Dictyocaulus viviparus* muestra asociación entre sexos. ($P < 0,05$).

CUADRO VI. PRUEBA DE CHI CUADRADO SEGÚN SEXOS.

Prueba de Chi Cuadrado			
	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	4,965a	1	0,026
Corrección de continuidad	3,459	1	0,063
Razón de verosimilitud	4,517		0,034
N de casos válidos	84		

Figura 4. Gráfica de prevalencia por sexo.



Se hallaron diferencias en la prevalencia entre machos y hembras, en el que los machos presentaron una prevalencia del 24,0 por ciento y hembras del 6,8 por ciento, lo cual difiere con estudios realizados en Colombia en el que no se hayan diferencias entre sexos (Romero-Hurtado et al, 2022).

- Prevalencia por edad

Como se indica en el CUADRO VII, de los 84 terneros muestreados, cuatro terneros resultaron de dos meses de edad, de los cuales dos fueron positivos con una prevalencia del 50,0 por ciento; ocho terneros resultaron de tres meses de los cuales uno fue positivo con una prevalencia del 12,5 por ciento; de cuatro meses de edad, resultaron 12 terneros, de los cuales tres fueron positivos con una prevalencia del 25,0 por ciento; 18 terneros resultaron de cinco meses de los cuales dos fueron positivos con una prevalencia del 11,1 por ciento; de seis meses, resultaron 13 terneros de los cuales todos fueron negativos; 24 terneros resultaron de siete meses de los cuales dos fueron positivos con una prevalencia del 8,3 por ciento y de ocho meses, resultaron cinco terneros, todos negativos.

CUADRO VII. TOTAL DE MUESTRAS POSITIVAS POR EDAD Y PREVALENCIA.

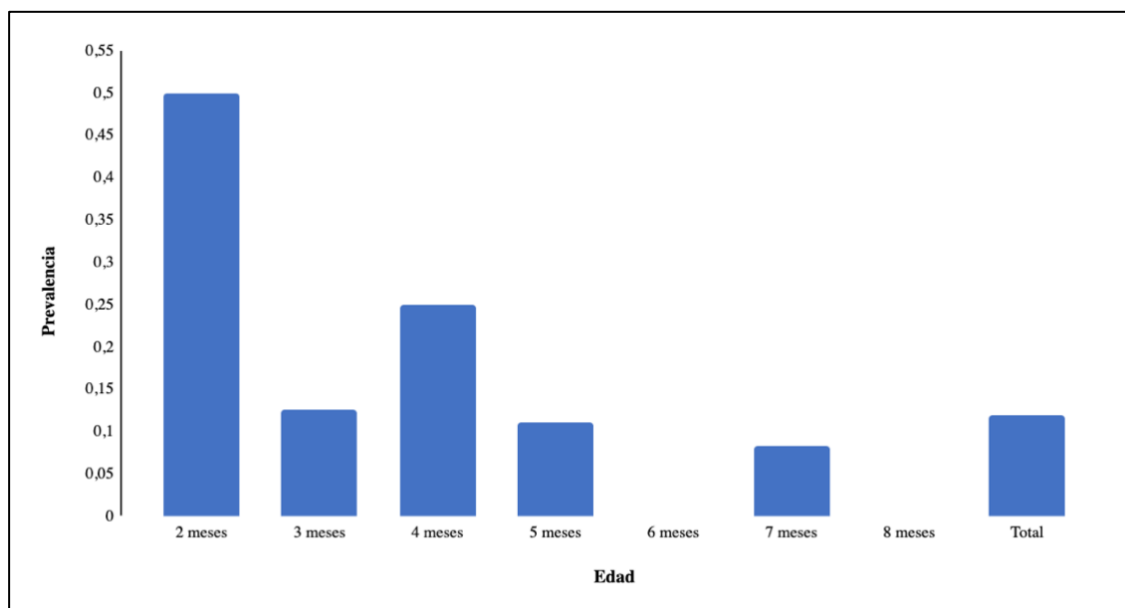
Edad	Recuento de positivos	Total de muestras	Prevalencia (por ciento)
2 meses	2	4	50,0
3 meses	1	8	12,5
4 meses	3	12	25,0
5 meses	2	18	11,1
6 meses	0	13	0,0
7 meses	2	24	8,3
8 meses	0	5	0,0
Total	10	84	11,9

Según la prueba de Chi cuadrado, la presencia del parasito *Dictyocaulus viviparus* no cuenta con suficiente evidencia de que existe asociación entre edades. ($P > 0,05$).

CUADRO VIII. PRUEBA DE CHI CUADRADO SEGÚN LA EDAD.

Prueba de Chi Cuadrado			
	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	10,235a	6	0,115
Corrección de continuidad	9,928	6	0,128
N de casos válidos	84		

Figura 5. Gráfico de prevalencia por edad.



En cuanto a la variable edad, se muestrearon terneros de dos a ocho meses en donde según resultados de la prueba de Chi cuadrado no es una variable que cuente con asociación a la presencia del *Dictyocaulus viviparus*.

- Prevalencia por sistema de producción

De los 33 terneros muestreados en fincas de lechería especializada de bajura, un ternero resultó positivo lo que representa el 3,0 por ciento de prevalencia en este sistema de producción. Estos terneros se muestrearon en cuatro fincas, de las cuales uno resultó positivo.

De los 25 terneros muestreados en fincas de cría, seis terneros resultaron positivos lo que representa el 24,0 por ciento de prevalencia en el sistema de producción. Estos terneros se muestrearon en cuatro fincas, de las cuales dos resultaron positivas.

De los 26 terneros muestreados en fincas doble propósito, tres terneros resultaron positivos lo que representa el 11,5 por ciento de prevalencia en el sistema de producción. Estos terneros se muestrearon en cuatro fincas, de las cuales una resultó positiva.

CUADRO IX. RECuento DE POSITIVOS, TOTAL DE MUESTRAS Y PREVALENCIA SEGÚN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.

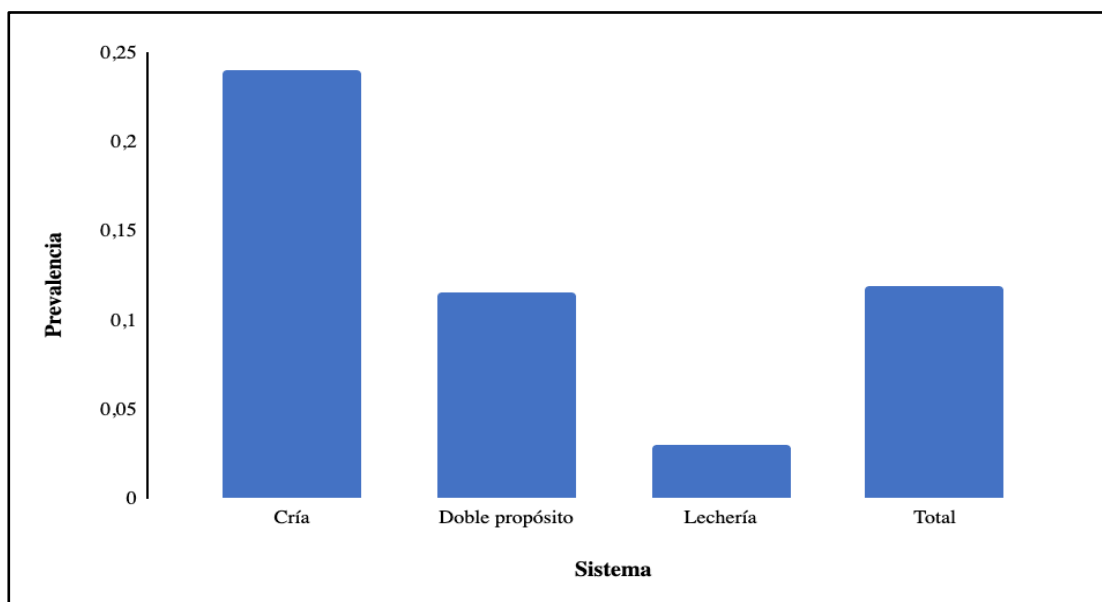
Sistema de producción	Recuento de positivos	Total de muestras	Prevalencia (por ciento)
Lechería especializada de bajura	1	33	3,0
Cría	6	25	24
Doble propósito	3	26	11,5
TOTAL	10	84	11,9

Según la prueba de Chi cuadrado, la presencia del parásito *Dictyocaulus viviparus* muestra asociación entre sistemas de producción. ($P < 0,05$).

CUADRO X. PRUEBA DE CHI CUADRADO SEGÚN SISTEMA DE PRODUCCIÓN.

Prueba de Chi Cuadrado			
	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	5,969a	2	0,05
Razón de verosimilitud	6,211	2	0,045
N de casos válidos	84		

Figura 6. Gráfica de prevalencia por sistema de producción.



Según los sistemas de producción, se obtuvo una prevalencia del 3,0 por ciento en las fincas de lechería especializada de bajura, 24,0 por ciento en las fincas de cría y 11,5 por ciento en las fincas doble propósito, como se observa en el CUADRO IV.

En un estudio realizado en Costa Rica por Jiménez, et al, 2003 se obtiene una prevalencia del 0,0 al 56,0 por ciento en bovinos de leche y una prevalencia del dos al 11,0 por ciento en bovinos de carne, a diferencia de este estudio que demuestra una prevalencia del 3,0 por ciento en bovinos de leche y 24,0 por ciento en bovinos de carne, esto atribuido al manejo productivo del hato debido a que los terneros de fincas de lechería son separados de los adultos, criados en jaulas y corrales de cemento a diferencia de los terneros de finca de cría los cuales son criados en conjunto con los adultos y en pastoreo, por lo que la infestación puede ser mayor en estos últimos.

En las fincas de producción doble propósito se obtuvo una prevalencia del 11,5 por ciento a diferencia de los estudios realizados entre 1987 a 1989 en el que se obtuvo una media de 21,87 en terneros entre uno y 10 meses (Jaén, 1991) y del 80,0 por ciento en un estudio realizado en la región oriental de Panamá (Escudero, 1990) donde se destaca el manejo en el que los terneros son criados con los adultos y son sometidos a pastoreo, pero no de manera permanente.

Se obtiene una prevalencia diferenciada entre los sistemas de producción, siendo el sistema de cría el de una prevalencia mayor posiblemente por el manejo de los terneros en el mismo hato con los adultos y expuestos a pastoreo, le sigue el sistema de producción doble propósito en el que los

terneros son criados con adultos pero con una exposición al pastoreo menor y de último, el sistema de lechería con una prevalencia menor por el manejo diferenciado de los terneros, apartados de adultos y sin exposición al pastoreo.

De las 12 fincas visitadas, mediante la encuesta, se manifestó que seis fincas han detectado presencia de tos en terneros de dos a ocho meses. En el CUADRO XI se puede observar que, de estas seis fincas, dos fincas resultaron positivas.

CUADRO XI. PRESENCIA DE TOS POR FINCA, SEGÚN DATOS RECOLECTADOS EN ENCUESTA REALIZADA A PROPIETARIOS.

Finca	Presencia de tos
LC1	Si
LC2	Si
LV1	Si
LV2	Si
DC1	No
DC2	No
DV1	No
DV2	Si
CC1	No
CC2	No
CV1	Si
CV2	No

Todas las fincas muestreadas cuentan con un plan de desparasitación contra parásitos internos. En el CUADRO XII se observan los datos recolectados por las encuestas realizadas, en donde las fincas tienen una frecuencia de desparasitación de cada tres o seis meses y utilizan productos a base de Lactonas macrocíclicas, Benzimidazoles y Imidiazotiazoles.

CUADRO XII. ÚLTIMA DESPARASITACIÓN, FRECUENCIA, PRODUCTO Y RESULTADO POR FINCA, SEGÚN DATOS RECOLECTADOS EN ENCUESTA REALIZADA A PROPIETARIOS.

Finca	Última desparasitación	Frecuencia	Producto
LC1	Diciembre	Cada seis meses	Albendazol
LC2	Agosto	Cada tres meses	Albendazol
LV1	Julio	Cada tres meses	Doramectina
LV2	Agosto	Cada tres meses	Ivermectina
DC1	Agosto	Cada seis meses	Levamisol
DC2	Agosto	Cada tres meses	Ivermectina
DV1	Agosto	Cada tres meses	Ivermectina
DV2	Agosto	Cada tres meses	Albendazol
CC1	Agosto	Cada seis meses	Levamisol
CC2	Julio	Cada tres meses	Doramectina
CV1	Junio	Según coprológico	Levamisol
CV2	Junio	Cada seis meses	Levamisol

Figura 7. Gráfica de los productos desparasitantes utilizados en las fincas.

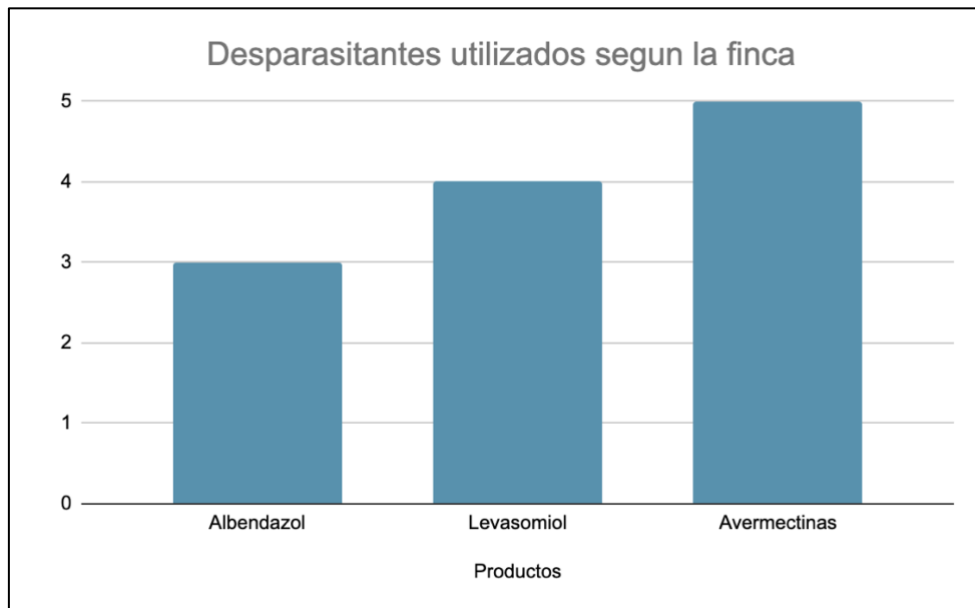
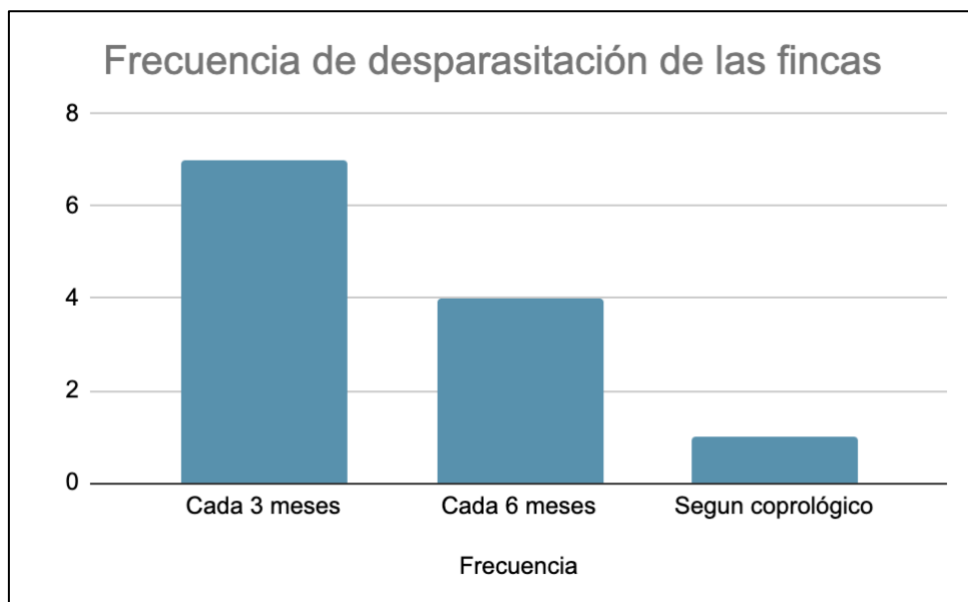


Figura 8. Gráfica de la frecuencia de desparasitación en las fincas.



Mediante la realización de la encuesta, también se pudo obtener algunos datos adicionales como se pueden observar en el CUADRO XIII con respecto a las enfermedades presentes en las fincas, el grupo etario más afectado y el periodo del año.

CUADRO XIII. ENFERMEDADES OBSERVADAS, RANGO DE EDAD AFECTADO Y PERIODO DEL AÑO POR FINCA, SEGÚN DATOS RECOPIADOS EN LAS ENCUESTAS REALIZADA A PROPIETARIOS.

Finca	Enfermedades observadas	Rango de edad afectado	Período del año
LC1	Diarreas, presencia de ectoparásitos	Mayor a 24 meses	Invierno
LC2	Diarrea, tos	Entre 12 a 24 meses	Invierno
LV1	Diarrea	Menor a 12 meses	Cambio de temporada
LV2	No registran enfermedades	-----	-----
DC1	Anaplasmosis, presencia de hematófagos	Menor a 12 meses	Cambio de temporada
DC2	Papera	Menor a 12 meses	Cambio de temporada

DV1	Diarrea, Moco, Tos	Menor a 12 meses	Cambio de temporada
DV2	Diarrea	Menor a 12 meses	Invierno
CC1	Presencia de ectoparásitos, verrugas y diarreas	Mayor a 24 meses	Verano
CC2	Papilomatosis, presencia de ectoparásitos.	Mayor a 24 meses	Verano
CV1	Diarreas, neumonía, Dictiocaulosis.	Mayor a 24 meses	Invierno
CV2	Diarrea	Menor a 12 meses	Cambio de temporada

Además, mediante las encuestas, se obtuvo información como el conocimiento de la enfermedad, realización de coprológicos y la tenencia de servicios de asistencia veterinaria en las fincas, como se indica en el CUADRO XIV.

CUADRO XIV. CONOCIMIENTO DE LA ENFERMEDAD, REALIZACIÓN DE COPROLÓGICOS Y SERVICIOS DE ASISTENCIA VETERINARIA POR FINCA, SEGÚN ENCUESTA REALIZADA A PROPIETARIOS.

Finca	Conocimiento de la enfermedad	Realización de coprológicos	Servicios de asistencia veterinaria
LC1	No	No	Si
LC2	No	No	Si
LV1	No	Si, esporádico	Si
LV2	No	No	Si
DC1	No	Si	Si
DC2	No	No	No
DV1	No	No	No
DV2	No	No	Si
CC1	No	No	Si
CC2	No	No	Si
CV1	Si	Si, cada tres meses	Si
CV2	No	No	No

Por medio de la encuesta se pudo recopilar que de las fincas muestreadas, solo una ha reportado casos de la enfermedad y que, de las 12 fincas, seis reportan a los terneros menores de 12 meses como los animales más afectados del hato por enfermedades, en su mayoría, causadas por ectoparásitos y diarreas. (CUADRO XIII)

También se pudo analizar que, de 12 fincas, solo una tenía conocimiento de la enfermedad. Igualmente, de las 12 fincas, solo tres realizan exámenes coprológicos y nueve tienen presencia de asistencia de médicos veterinarios. (CUADRO XIV)

5. CONCLUSIÓN

Se concluye que la prevalencia del parásito *Dictyocaulus viviparus* es baja en la provincia de Veraguas y un poco mayor en la provincia de Coclé.

El sistema de producción de la finca influye directamente en la presencia del *Dictyocaulus viviparus*. Terneros entre dos a ocho meses del sistema de cría poseen una mayor prevalencia, seguido de los terneros del sistema de producción doble propósito y en menor cantidad, los de las lecherías especializadas de bajura, influidos por el pastoreo y la crianza de los terneros junto con adultos.

En la prevalencia según las fincas, se destaca su influencia en la presencia de larvas del *Dictyocaulus viviparus* en los terneros siendo afectada por factores como el manejo del hato propio de cada finca.

Se encontró una diferenciación en los terneros positivos según el sexo, en donde hubo una mayor prevalencia en los terneros machos en comparación con las hembras.

En cuanto a la edad, no resultó ser una variable influyente en los terneros con presencia del *Dictyocaulus viviparus*.

6. RECOMENDACIONES

Se considera interesante e importante continuar la línea de investigación, así como ampliar el estudio de la prevalencia del parásito en distintas provincias y tener datos a nivel nacional, en donde se compare de igual manera los sistemas de producción y de forma agregada, se pueda considerar la variable del plan de desparasitación.

También, se considera el desarrollo de un estudio en el país del uso de otras técnicas de diagnóstico como es la prueba de ELISA y realizar la comparación con la técnica de Baerman, de modo que se pueda conocer su efectividad en comparación con esta técnica tradicional.

Finalmente, es importante realizar un estudio de la presencia del parásito sometido a diversos planes de desparasitación para conocer la resistencia y efectividad a los diferentes antihelmínticos que se utilizan para el control de este parásito.

7. REFERENCIAS CITADAS

Castillo, F. (2014). 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.

De Graaf, T. (1998). Curso de Epidemiología: Curso de Perfeccionamiento Internacional. Encuestas epidemiológicas como base de planificación Para programas de sanidad animal. Centro de Fomento de la Alimentación y la Agricultura (ZEL) de la Fundación Alemana para el Desarrollo Intenacional (DSE), Feldafing República Federal de Alemania.

Escudero, V., (1990). Variación anual del parásito pulmonar *Dictyocaulus viviparus* en terneros de lechería doble propósito en tres fincas de la región oriental, Panamá.

Federación Colombiana de Ganaderos. (s.f.). La dictiocaulosis, enfermedad que afecta a la ganadería de leche.
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/la-dictiocaulosis-enfermedad-que-afecta-la-ganaderia-de-leche>

Ferreira, E. (2020). Impacto económico de los principales parásitos en ganado de carne y leche.

Fiel, C., & Steffan, P. (2018, 15 junio). Bronquitis verminosa de los rumiantes. Engormix. https://www.engormix.com/ganaderia/parasitos-ganado-carne/bronquitis-verminosa-rumiantes_a41790/

Instituto Nacional de Estadística y Censo. (n.d.).

https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=1067&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=13

Jimenez, A., Montenegro, V., Hernandez, G., Maranda, L., Galindo, J.,

Buschbaum, S., Schnieder, Epe, G., (2003). Dictiocaulosis bovino en Costa Rica.

Junquera, P. (s.f.). Dictyocaulus.

https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=169

Llada, I; Sicalo, G; Lloberas, M; Morrell, E; Odriozola, E; Cantón, G. (2020).

Dictiocaulosis en vacas de cría en la provincia de Buenos Aires, Argentina: descripción de dos brotes.

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/99781/Versi%C3%B3n_en_PDF.pdf-](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/99781/Versi%C3%B3n_en_PDF.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20dictiocaulosis%20o%20bronquitis%20verminosa,su%20primera%20temporada%20de%20pastoreo.)

[PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20dictiocaulosis%20o%20bronquitis%20verminosa,su%20primera%20temporada%20de%20pastoreo.](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/99781/Versi%C3%B3n_en_PDF.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20dictiocaulosis%20o%20bronquitis%20verminosa,su%20primera%20temporada%20de%20pastoreo.)

MIDA. (2009). Secretaría Técnica Programa Nacional de Zonificación

Agroecológica componente B: Zonificación agroecológica resultados de la zonificación agroecológica de 20 especies de pastos y forrajes en la República de Panamá.

MNHN & OFB [Ed]. 2003-2023. *Dictyocaulus viviparus* (Bloch, 1782).

Inventaire national du patrimoine naturel (INPN).

https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/238883 -

Molina, V; Arbeláez, J; Prada, J; Blanco, R; Oviedo, C. (2015). Posible

resistencia de *Dictyocaulus viviparus* al fenbendazol en un bovino.

<http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v63n1/v63n1a06.pdf>

Pontarelli, F; Bianchini, N;; Barolín, J; Allassia, M; Jaime, J; Aguirre, F; Angeli,

E; Zimmermann, R; Ruiz, M. (2018). Dictiocaulosis bovina: su participación en un proceso multifactorial en un establecimiento en el

noroeste de la provincia de Buenos Aires.

[https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-](https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/SA_PONTARELI_DICTIOCAULOSIS.pdf)

[content/uploads/sites/7/2018/11/SA_PONTARELI_DICTIOCAULOSIS.](https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/SA_PONTARELI_DICTIOCAULOSIS.pdf)

[pdf](https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/SA_PONTARELI_DICTIOCAULOSIS.pdf)

Producción Animal. (2020). El impacto económico del control de parásitos en

la producción rentable de novillas.

<https://www.produccionanimal.com/el-impacto-economico-del-control-de-parasitos-en-la-produccion-rentable-de-novillas/>

Rodríguez R, Valdés M, Duménigo B . Estudio de la resistencia de

Dictyocaulus viviparus (Bloch, 1782) al levamisol en tres zonas ganaderas de Cuba. Tesis para optar por el grado de Master en Parasitología. Instituto de Medicina tropical Pedro Kourí. Departamento de Parasitología. La Habana. 2005. Recuperado el 14 de enero de 2006 de [http://www .ipk.sld.cu/biblioweb/tesis/ rafmary_rodriguez.pdf](http://www.ipk.sld.cu/biblioweb/tesis/rafmary_rodriguez.pdf).

Romero-Hurtado, C. S., Prada, G. A., Tobón, J. C., Del Pilar Uribe, A., Calvo,

P. C., & Ardila, A. (2022). Presencia de *Dictyocaulus viviparus* en bovinos de las sabanas de Arauca, Colombia. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 33(6), e22148. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i6.22148>

Salas Romero, J., Padilla, L., Avila, A., Mencho, J., Guerra, Y. (2007).

Prevalencia de *Dictyocaulus viviparus* en una unidad afectada. *Revista Producción Animal*, 19(1), 36–38. https://www.researchgate.net/profile/Josmel-Salas/publication/313427506_Prevalencia_de_Dictyocaulus_viviparus_en_una_unidad_afectada/links/589a38c34585158bf6f8ae42/Prevalencia-de-Dictyocaulus-viviparus-en-una-unidad-afectada.pdf

Samaniego, E., Condolo, L., Vinueza, P., Vimos, C., Borja, B., (2022).

Prevalencia de parásitos gastrointestinales y pulmonares en bovinos del cantón Guamote, Ecuador.


McNulty, S; Strube, C; Rosa, B; Martin, J. (2016). The life cycle of *Dictyocaulus viviparus* [Imagen]. *Dictyocaulus viviparus* genome, variome and transcriptome elucidate lungworm biology and support future intervention. https://www.researchgate.net/figure/The-life-cycle-of-Dictyocaulus-viviparus-Adult-male-and-female-worms-reside-in-the_fig1_293808852

Thienpont; D, Rochette; F, Vanparijs; O. Diagnóstico de las Helminthiasis por medio de examen Coprológico. Janssen Research Foundation. Beerse Bélgica, 1979. pp 36-37.


Universidad de las Palmas de Canarias. (2019). Dictiocaulosis.

<http://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42347/dictiocaulosis.pdf>

8. ANEXOS



UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA



“Prevalencia del *Dictyocaulus viviparus* en terneros de fincas de producción de leche y carne de las provincias de Coclé y Veraguas, Panamá”

ENCUESTA

Encuestador: _____

Fecha: _____

DATOS DE LA FINCA

Numero de finca: _____

Nombre del propietario: _____

Localidad: _____ . Corregimiento: _____

Distrito: _____ . Provincia: _____

Cantidad de bovinos: _____ . Cantidad de terneros entre 2 a 8 meses: _____

CARACTERISTICAS DE LA POBLACIÓN

¿Cuál es el sistema de producción de su finca?

A. Doble propósito. B. Lechería especializada de bajura. C. Ceba.

¿Cuál es el tipo de explotación?

A. Intensivo B. Extensivo. C. Semiintensivo.

¿Cuál es el tipo racial que predomina en el ganado de su finca?

A. Bos Taurus. B. Bos indicus. C. Bos Taurus + Bos indicus. D. RCD.

¿Cuál es el rango de edad aproximada del ganado que predomina en la finca?

A. Menor a 12 meses. B. Entre 12 a 24 meses. C. Mayor a 24 meses

Anexo 1. Encuesta realizada a propietarios de las fincas.

¿Posee otras especies animales aparte de los bovinos en la finca?

A. SI B. NO ¿Cuáles? _____

MANEJO DE LA SALUD

¿En qué rango de edad presenta la mayor cantidad de signos de enfermedades?

A. Menor a 12 meses. B. Entre 12 a 24 meses. C. Mayor a 24 meses.

¿En qué período del año presenta mayores animales con signos de enfermedad?

A. Verano. B. Invierno. C. Cambios de temporada.

¿Cuáles son los principales signos de enfermedad que observa en terneros?

¿Ha detectado presencia de tos en los terneros?

A. SI B. NO

¿Mantiene usted algún programa de desparasitación interna?

A. SI B. NO ¿Qué productos utiliza? _____

¿Cuándo realizó la última desparasitación en terneros? _____

¿Conoce usted la bronquitis verminosa o dictiocaulosis?

A. SI B. NO

¿Realiza pruebas coprológicas en terneros?

A. SI B. NO ¿Con que frecuencia? _____

¿Cuándo realizó el último coprológico en terneros? _____

¿Cuenta usted con servicios de asistencia veterinaria?

A. SI B. NO

Anexo 2. Encuesta realizada a propietarios de las fincas.



Anexo 3. Realización de Técnica de Baermann.



Anexo 4. Realización de Técnica de Baermann.



Anexo 5. Observación de una larva de *Dictyocaulus viviparus* en el microscopio (40x).