

**Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina Veterinaria**

**Parásitos gastrointestinales y *Dictyocaulus viviparus* en bovinos jóvenes de fincas lecheras de Tilarán (Guanacaste) y Alfaro Ruiz (Alajuela).**

**Modalidad: Tesis de grado**

**Trabajo Final de Graduación para optar por el Grado Académico de  
Licenciatura en Medicina Veterinaria**

**Ricardo Alfaro Paniagua**

**Campus Presbítero Benjamín Núñez  
2007**

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

Nombre \_\_\_\_\_

Decano \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Director \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Tutor \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Lector \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Lector \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar mi trabajo de tesis primero a Dios, a mis padres: Ricardo Alfaro Escobar y Analive Paniagua Segura, a mis hermanos y a la familia Miranda Céspedes, quienes hicieron posible la construcción de un sueño. Gracias por estar siempre a mi lado en los momentos difíciles y en las alegrías, gracias por enseñarme la importancia que tiene el trabajo, la honestidad, el respeto, la sensatez, la humildad y el amor al prójimo. Gracias infinitas le doy a Dios por darme una familia como la que tengo, los quiero, gracias por su paciencia y amor.

## AGRADECIMIENTO

Quiero dar las gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma ayudaron a hacer realidad este proyecto, a la M.Sc. Ana Eugenia Jiménez Rocha, por ser mi tutora y por la confianza depositada, a la Dra. Jaqueline Bianque de Oliveira y al Dr. Lex Cordero Umaña, por ser mis lectores y brindarme su apoyo. Al técnico Jorge Hernández Gamboa por colaborar en el procesamiento y diagnóstico parasitológico. Un agradecimiento muy especial a mis compañeros y amigos: Minor Gerardo Cordero Chavarría, José Antonio Montoya (QK) y Danilo Alfonso Fernández Quesada (Lilo) por estar ahí cuando más los necesité y por las cosas que me enseñaron. Al señor Adrián Zamora (Zazá) por su amistad y la ayuda brindada. A todos los productores lecheros por brindarme las facilidades para realizar dicho estudio en sus fincas.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABREVIATURAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Antecedentes.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2. Justificación.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.1. Objetivo general.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>4. DISCUSIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>30</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>37</b>
<b>8.1. ANEXO 1.....</b>	<b>37</b>
<b>8.2. ANEXO 2.....</b>	<b>41</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Número de fincas por región.....	16
<b>Cuadro 2:</b> Distribución porcentual (%) de razas analizadas en Tilarán y Alfaro Ruiz.....	17
<b>Cuadro 3:</b> Datos generales de finca: valores promedios (mínimo - máximo).....	17
<b>Cuadro 4:</b> Prevalencia de parásitos gastrointestinales y de <i>D. viviparus</i> en bovinos de fincas lecheras de Tilarán, durante dos periodos.....	19
<b>Cuadro 5:</b> Prevalencia de parásitos gastrointestinales y de <i>D. viviparus</i> en bovinos de fincas lecheras de Alfaro Ruiz, durante dos periodos.....	20
<b>Cuadro 6:</b> Promedio de huevos por gramo de heces (h.p.g.) de NG en fincas lecheras de Tilarán y Alfaro Ruiz, durante dos periodos.....	21
<b>Cuadro 7:</b> Porcentajes de intensidades de infección de NG en bovinos de fincas lecheras de Tilarán, durante dos periodos.....	22
<b>Cuadro 8:</b> Porcentajes de intensidad de infección de nematodos gastrointestinales en bovinos de fincas lecheras de Alfaro Ruiz, durante dos periodos.....	22
<b>Cuadro 9:</b> Porcentajes de larvas infectantes (L3) de nematodos gastrointestinales.....	23
<b>Cuadro 10:</b> Tipos de antihelmínticos utilizados en las fincas.....	25
<b>Cuadro 11:</b> Resultados del manejo del hato en las fincas encuestadas.....	41
<b>Cuadro 12:</b> Control antihelmíntico en las fincas encuestadas .....	42
<b>Cuadro 13:</b> Prácticas pecuarias en las fincas encuestadas.....	43

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1:</b> Localización de las fincas lecheras en Tilarán y Alfaro Ruiz.....	15
--	----

**ABREVIATURAS**

°C: grados centígrados.

g: gramos.

h.p.g.: huevos por gramo de heces.

L1: larva de primer estadio.

L2: larva de segundo estadio.

L3: larva de tercer estadio.

L4: larva de cuarto estadio.

L5: larva de quinto estadio.

m<sup>2</sup>: metros cuadrados.

ml: mililitro.

mm: milímetros.

MSPH: programa de manejo de la salud y producción del hato.

n: número de fincas seleccionadas.

N: total de fincas.

NG: nematodos gastrointestinales.

Nº: número.

PG: parásitos gastrointestinales.

## RESUMEN

Se realizó un estudio transversal para determinar la frecuencia, la prevalencia y la intensidad de infección de parásitos gastrointestinales y de *Dictyocaulus viviparus*, en bovinos de fincas lecheras de Tilarán y Alfaro Ruiz. Asimismo se describieron las prácticas de manejo y control antihelmíntico. En 29 fincas se recolectaron muestras fecales pareadas a intervalos de 15 días, durante dos periodos: de menor y mayor precipitación. Un total de 919 muestras de terneras, fueron procesadas por las técnicas coprológicas de Sheather, Baermann, McMaster modificado y coprocultivo. Los parásitos gastrointestinales más prevalentes y frecuentemente detectados para Tilarán (periodo I; periodo II) estuvieron representados por Strongylida (80.4%; 75.1%) y *Eimeria* spp. (56.2%; 91.2%); similarmente en Alfaro Ruiz, los más prevalentes fueron Strongylida (77.5%; 69.7%) y *Eimeria* spp. (93.2%; 87.7%). Diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre periodos fueron encontradas para *Eimeria* spp., en ambas áreas. En Tilarán los mayores promedios de infección de los nematodos gastrointestinales fueron para Strongylida con valores de 411.4 y 348.0 h.p.g., para el periodo I y II, respectivamente. También en Alfaro Ruiz, los promedios de infección fueron para los Strongylida con valores de 247.2 y 258.5 h.p.g., para el periodo I y II, respectivamente. *Haemonchus* spp., fue el parásito más prevalente identificado por coprocultivo, tanto para Tilarán como para Alfaro Ruiz. El nematodo pulmonar *D. viviparus* fue poco prevalente en Tilarán (periodo I: 0.0%; periodo II: 0.5%), y en Alfaro Ruiz (periodo I: 0.4%; periodo II: 0.0%). Se observó que en las fincas analizadas se hace un uso irracional de los antihelmínticos, sin ningún criterio que permita formular un adecuado programa de control antihelmíntico.

## ABSTRACT

A cross sectional study was carried out to determine the frequency, prevalence and intensity of infection of gastrointestinal parasites and of *Dictyocaulus viviparus*, in dairy cattle farms located in the counties of Tilarán and Alfaro Ruiz. Also the management practices and anthelmintic control was described. Fecal samples twice were collected each 15 days during periods of low and high rainfall. A total of 919 samples of calves were processed by the coprological techniques of Sheather, Baermann, modified McMaster and coproculture. The gastrointestinal parasites more prevalent detected in Tilarán (period I; period II) were represented by Strongylida (80.4%; 75.1%) and *Eimeria* spp. (56.2%; 91.2%), similarity in Alfaro Ruiz, Strongylida (77.5%; 69.7%) and *Eimeria* spp. (93.2%; 87.7%), showed the most high prevalences. On both areas, significant differences between periods for *Eimeria* spp., was found. In Tilarán, the highest averages of infection with the gastrointestinal nematodes were for Strongylida with values ranged of 411.4 and 348.0 h.p.g., in the period I and II, respectively. On Alfaro Ruiz the most high infection averages were for Strongylida with values ranged of 247.2 and 258.5 h.p.g., in the period I and II, respectively. *Haemonchus* spp., was the more prevalent parasite identified by coproculture, in both areas. The lungworm *D. viviparus* was low prevalent in Tilarán (period I: 0.0%; period II: 0.5%), and in Alfaro Ruiz (period I: 0.4%; period I: 0.0%). In general was observed that the majority of the farms analyzed made an irrational use of the antihelmintics without any appropriate program of control.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

Dentro de los principales problemas que afectan directamente la salud de los bovinos y que por consiguiente, se refleja en su productividad, están los causados por las nematodosis gastroentéricas y nematodosis pulmonares. Estas representan un problema de salud que impacta considerablemente en la producción ganadera, afectando a bovinos de diferentes edades, principalmente en zonas templadas, subtropicales y tropicales del mundo (Vázquez *et al.*, 2004).

Las parasitosis gastrointestinales en bovinos producen una deficiente conversión alimenticia, retardando el crecimiento y produciendo diarreas, anemia, predisposición a otras enfermedades y en casos agudos la muerte de los bovinos parasitados. También se pueden observar cuadros de neumonía ocasionados por la migración de larvas de ciertos parásitos a través de los pulmones, y lesiones dermatológicas por penetración de ciertas larvas a nivel podal. Las nematodosis pulmonares causada por *Dictyocaulus viviparus* pueden producir anorexia, tos, disnea, taquipnea, secreciones nasales, con la auscultación se aprecian sonidos característicos de bronquitis con aumento de ruido bronquial, estertores y ruido silbante; en casos severos neumonías (Cordero *et al.*, 1999; Taylor, 2000; Morales *et al.*, 2005).

Los parásitos gastrointestinales (PG) y *D. viviparus* cumplen su ciclo vida en dos fases: un ciclo no parasítico y otro parasítico. El primero se lleva a cabo en el medio ambiente mientras que el segundo en el hospedador bovino. En el ciclo no parasítico si las condiciones ambientales son adecuadas, se desarrolla la larva de primer estadio (L1), pasando a larva de segundo estadio (L2) y a larva de tercer estadio (L3) o larva infectante. En el ciclo parasítico la L3 es ingerida por el hospedador a través del pasto o el agua (Barriga, 2002; Morales *et al.*, 2005). La L3 penetra en distintas zonas del tracto digestivo o respiratorio y muda a larva de cuarto estadio (L4). Esta última muda se transforma en larva de quinto estadio (L5) o preadultos inmaduros sexualmente, y finalmente pasan a adultos sexualmente maduros. Tras la cópula las hembras comienzan a poner huevos, los cuales son eliminados a través de las heces del hospedador, completándose el ciclo nuevamente (Urquhart *et al.*, 1996; Taylor, 2000; Barriga, 2002; Villar, 2007).

Los parásitos causantes de nematodosis gastrointestinales (NG) y pulmonares son cosmopolitas y la frecuencia varía de acuerdo con las condiciones climáticas de cada zona en particular. La presencia de PG en bovinos ha sido reportada extensamente en Suramérica (Rossanigo & Gruner, 1994; De Moreno *et al.*, 1996; Villar & Arguelles, 1996; Lima, 1998;

Márquez *et al.*, 1999; Guimarães *et al.*, 2000; Vázquez *et al.*, 2002; Morales *et al.*, 2005), en México (Domínguez *et al.*, 1993; Rodríguez *et al.*, 1995; Campos, 1996; Vázquez, 2004), en Centroamérica (Caballero *et al.*, 1982; Mateus, 1983; Pérez *et al.*, 1998), y en el Caribe (Delgado, 1989). Mientras que *D. viviparus* ha sido reportado en Suramérica (Balbuena *et al.*, 1982; Furlong *et al.*, 1985; Zurita & Jarrin, 1987), en México (Germinal *et al.*, 1994), y en el Caribe (Delgado, 1989). Los rangos de prevalencias de NG en el trópico fluctúan entre 10 y 100%; y para *D. viviparus* las prevalencias oscilan entre 7 y 71% (Balbuena *et al.*, 1982; Germinal *et al.*, 1994). En zonas tropicales, los NG más importantes causantes de gastroenteritis parasitaria en bovinos son *Haemonchus* spp., *Cooperia* spp., *Strongyloides papillosus* y *Mecistocirrus digitatus*, entre otros. Mientras que en el grupo de los nematodos pulmonares causantes de las bronquitis parasitarias, el parásito más importante es *D. viviparus* (Márquez *et al.*, 1999; Vázquez, 2004).

## 1.2. Justificación

La amplia distribución de las infecciones causadas por parásitos internos en animales a pastoreo, así como las pérdidas asociadas a la producción y el elevado costo de los antihelmínticos, sitúan a las enfermedades parasitarias como uno de los principales problemas que repercuten en la productividad de la ganadería en zonas tropicales. Además, es relevante mencionar que el productor casi nunca compara la productividad de sus animales parasitados con la que podrían haber tenido sin la presencia de estos (Villar & Arguelles, 1996; Morales *et al.*, 2001; Barriga, 2002; Vázquez, 2004; Morales *et al.*, 2005).

Debido a que las condiciones climáticas en regiones tropicales favorecen el desarrollo y la sobrevivencia de los estadios infectantes de los parásitos en los pastos, existe un elevado número de animales que pueden estar parasitados, alcanzándose cifras que sobrepasan el 50% (Campos *et al.*, 1990; Jiménez, 2007). Debido al impacto económico que causan estas parasitosis, es preciso determinar la frecuencia, prevalencia y las intensidades de infección de los parásitos en animales de producción, así como la distribución geográfica en fincas lecheras que presentan diferencias en cuanto a condiciones climáticas, de manejo y de control antihelmíntico. Dicho conocimiento representa una de las etapas previas a todo control racional de los parásitos internos de los bovinos, lo que puede contribuir a dictar en el futuro estrategias de control más adecuadas (Jaén, 2006).

En Costa Rica la presencia de NG y *D. viviparus* ha sido reportada por los registros procedentes de la casuística obtenida por el Laboratorio de Parasitología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (Hernández, 2006), así como de los estudios sistemáticos realizados en fincas lecheras de Poás y Cartago (Jiménez *et al.*, 2003; Fernández, 2006; Jiménez, 2007; Jiménez *et al.*, 2007). Sin embargo, hasta la fecha no se han realizado muestreos sistemáticos en bovinos de leche, en Tilarán y Alfaro Ruiz que permitan determinar la prevalencia y carga parasitaria de los NG y de *D. viviparus*, en esas zonas.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la infección de PG y de *D. viviparus* en bovinos jóvenes (4-12 meses) de fincas lecheras de Tilarán (Guanacaste) y Alfaro Ruiz (Alajuela).

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

**1.3.2.1.** Determinar la prevalencia por especie y/o género de PG y de *D. viviparus*, así como los niveles de infección.

**1.3.2.2.** Detectar la frecuencia de PG y de *D. viviparus* en bovinos jóvenes durante las épocas de menor y mayor precipitación.

**1.3.2.3.** Cuantificar los porcentajes de larvas infectantes (L3) de NG.

**1.3.2.4.** Describir las prácticas de manejo y de control antihelmíntico utilizados en las fincas seleccionadas, mediante el uso de encuestas.

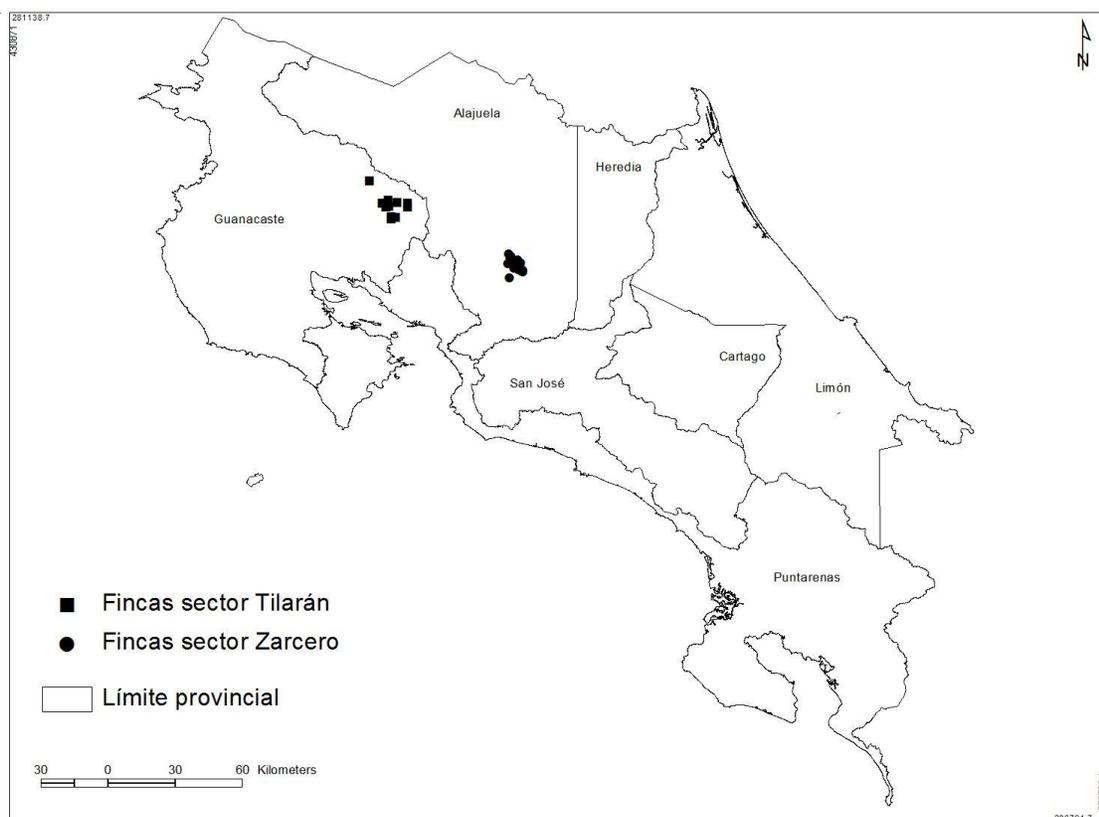
## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Área de estudio

El estudio se realizó en fincas lecheras de los cantones de Tilarán y de Alfaro Ruiz, respectivamente (Figura 1).

Las fincas ubicadas en el cantón de Tilarán pertenecen a los distritos de Quebrada Grande (3 fincas), Tronadora (3 fincas) y Tilarán (5 fincas). La precipitación anual promedio es de 2086 mm, la temperatura promedio anual varía de 19°C a 26°C.

Las fincas ubicadas en el cantón de Alfaro Ruiz están distribuidas en los distritos de Zarcero (1 finca), Laguna (4 fincas), Tapezco (1 Finca), Guadalupe (1 finca), Palmira (4 fincas), Zapote (4 fincas) y Brisas (3 fincas). La precipitación anual promedio es de 4094 mm, la temperatura promedio anual varía de 12°C a 19°C.



**Figura 1:** Localización de las fincas lecheras en Tilarán y Alfaro Ruiz.

## 2.2. Diseño de muestreo

Este estudio forma parte de una investigación sobre el "Parasitismo de Nematodos gastrointestinales y de *D. viviparus* en cinco regiones de Costa Rica". Se tomó como referencia las fincas lecheras registradas en la base de datos de VAMPP 5.1 leche. Mediante un muestreo estratificado por regiones se determinó el número total de fincas por cada región (Scheaffer *et al.*, 1996). Un total de 11 y 18 fincas fueron seleccionadas al azar en los cantones de Tilarán y Alfaro Ruiz, respectivamente (Cuadro 1).

**Cuadro 1:** Número de fincas por región.

Región	N (total de fincas)	n (N° de fincas seleccionadas)
Tilarán	29	11
Alfaro Ruiz	62	18

## 2.3. Población de estudio y datos de manejo de finca

El número de animales a muestrear por finca en ambas áreas se realizó utilizando el programa epidemiológico Win Episcope 2.0 (Thrunsfeld *et al.*, 1998), con error aceptado del 5%, nivel de confianza del 95%, y una prevalencia esperada del 50%. De cada finca seleccionada se obtuvo una muestra representativa de terneras con edades entre 4 y 12 meses, a través de un muestreo proporcional.

Se muestreó un cohorte de terneras en época de menor precipitación (Periodo I) y otro cohorte en época de mayor precipitación (Periodo II). Para el periodo I, la precipitación fue de 24.0 y 55.45 mm en Tilarán y Alfaro Ruiz, respectivamente. Para el periodo II, la precipitación fue de 169.4 y 251.1 mm en las mismas áreas. Un total de 919 terneras fueron seleccionadas en ambos periodos. El número de terneras muestreadas por área y periodo se detalla a continuación: 436 para Tilarán (Periodo I: 219 y periodo II: 217) y 483 para Alfaro Ruiz (Periodo I: 222 y periodo II: 261).

La distribución de razas en ambos periodos se muestra en el Cuadro 2, siendo la predominante la Holstein-Friesian.

**Cuadro 2:** Distribución porcentual (%) de razas analizadas en Tilarán y Alfaro Ruiz.

Región	Holstein-Friesian	Jersey	Pardo Suizo	Simmental	Cruces	Gyr
<b>Tilarán</b>	53.6	16.9	12.7	8.5	7.6	0.7
<b>Alfaro Ruiz</b>	87.8	9.8	0.2	1.2	1.0	0.0

Las fincas analizadas pertenecen a un sistema especializado de producción de leche y manejo intensivo, con una densidad animal que fluctúa de 0.70 y 0.65 de animales por hectárea por año, para Tilarán y Alfaro Ruiz, respectivamente (Cuadro 3).

**Cuadro 3:** Datos generales de finca: valores promedios (mínimo-máximo).

Variable	Tilarán	Alfaro Ruiz
Área (hectáreas)	106.1 (40-225)	60.6 (17-143)
Número de animales	146.7 (56-320)	97.7 (43-160)
Densidad animal	0.70 (0.56-1.0)	0.65 (0.19-1.64)

### 2.3. Análisis coprológico

Se recolectaron muestras fecales pareadas a intervalos de 15 días en cada época, vía rectal y se transportaron a 4°C en bolsas de polietileno, debidamente rotuladas. Las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Parasitología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional donde fueron procesadas mediante las siguientes técnicas coproparasitológicas:

**Técnica de Baermann:** Para detectar la presencia de larvas de primer estadio (L1) de *D. viviparus* se dejaron 10 g de heces en contacto con agua a 30°C, en una copa de sedimentación por un periodo de 12-24 horas, se decantó el sobrenadante y el sedimento se tiñó con lugol, para observar la muestra al microscopio a 10 X (Sloss *et al.*, 1995; Hernández, 2004).

**Técnica de flotación en azúcar:** Se utilizó para detectar la presencia de PG. Un total de 4 g de heces fueron mezclados con solución hipersaturada de azúcar, debidamente filtrado, se dejó reposar por 20 minutos y luego se observó al microscopio a 10 X (Sloss *et al.*, 1995; Hernández, 2004).

**Técnica de McMaster Modificado:** Para estimar la carga parasitaria de huevos de PG por gramo de heces (h.p.g.). Se homogenizó 4 g de heces con 58 ml de solución hipersaturada de azúcar, previamente filtrada. Luego se llenó una cámara de McMaster y se procedió a realizar el conteo al microscopio a 10 X (Sloss *et al.*, 1995; Hernández, 2004).

**Técnica de Coprocultivo:** Para la identificación de géneros de L3 de NG, se mezcló 10 g de heces en partes iguales con aserrín, y se incubaron a 27°C por 7 días (Sloss *et al.*, 1995; Hernández, 2004). Las L3 se identificaron utilizando las claves de Burger & Stoye (1968), Borgsteede & Hendriks (1974) y van Wyk *et al.* (2004).

### 3.4. Definición de variables

Las variables analizadas se definieron de la siguiente forma:

**Prevalencia:** Porcentaje de animales en los cuales se detectaron huevos y ooquistes de PG y larvas L1 de *D. viviparus*, entre el número total de animales examinados.

**Frecuencia:** Número de fincas en las cuales apareció PG (nematodos, céstodos y protozoarios) y *D. viviparus* respecto al total de fincas para cada época y región.

**Intensidad de infección:** Número de huevos por gramo de heces (h.p.g.) y se estableció de acuerdo con Morales *et al.* (2001) de la siguiente forma: negativo (0 h.p.g.), infección leve (50-200 h.p.g.), infección media (200-700 h.p.g.), infección alta (más de 700 h.p.g.).

### 3.5. Encuesta

Se realizó una encuesta en cada finca seleccionada para describir el manejo y control antihelmíntico (anexo 1).

### 3.6. Análisis estadístico

Mediante un prueba de proporciones utilizando el programa estadístico InfoStat (Robledo *et al.*, 2002), se determinaron diferencias significativas en las prevalencias de nematodos gastrointestinales, céstodos y protozoarios, entre periodos de una misma área. Así como entre los porcentajes de los géneros de L3 de los Strongylida.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Prevalencia y frecuencia de parásitos gastrointestinales (PG) y *D. viviparus*

La distribución de las tasas de infección y la frecuencia de los parásitos gastrointestinales (PG) y de *D. viviparus*, en Tilarán y Alfaro Ruiz se muestran en el Cuadro 4 y 5, respectivamente. En Tilarán los NG más prevalentes encontrados en ambos periodos, estuvo representado por el grupo de los Strongylida (periodo I: 80.4%, periodo II: 75.1%); seguido por *S. papillosus* (periodo I: 28.3%, periodo II: 15.2%) y *Trichuris* spp. (periodo I: 18.7%, periodo II: 9.2%) (Cuadro 4). Dentro del grupo de los céstodos, *Moniezia benedeni* presentó prevalencias muy bajas en ambos periodos ( $\leq 2\%$  en ambos periodos). En el grupo de los protozoarios, *Eimeria* spp. presentó las más altas prevalencias para ambos periodos (periodo I: 56.2%, periodo II: 91.2%); mientras que *Buxtonella sulcata* fue poco prevalente (periodo I: 14.6%, periodo II: 1.8%). En lo que respecta al nematodo pulmonar *D. viviparus*, se encontraron prevalencias muy bajas, para ambos periodos ( $< 1\%$ ). Diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en la prevalencia de *S. papillosus*, *Trichuris* spp., *Eimeria* spp. y *B. sulcata* entre periodos fueron encontradas. Los PG más frecuentes en las fincas analizadas fueron Strongylida (11/11) y *Eimeria* spp. (11/11).

**Cuadro 4:** Prevalencia de parásitos gastrointestinales y de *D. viviparus* en bovinos de fincas lecheras de Tilarán, durante dos periodos.

Parásitos	Prevalencia				Frecuencia	
	Periodo I (n= 219)		Periodo II (n= 217)		Periodo	
	%	Min-Max *	%	Min-Max	I	II
<b>Nematodos</b>						
Strongylida	80.4 (176) <sup>a</sup>	55.5 - 100.0	75.1 (163)	35.7 - 100.0	11/11	11/11
<i>Strongyloides papillosus</i> **	28.3 (62)	0.0 - 78.9	15.2 (33)	0.0 - 44.8	8/11	8/11
<i>Trichuris</i> spp.**	18.7 (41)	0.0 - 60.6	9.2 (20)	0.0 - 48.3	8/11	4/11
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	0.0 (0)	***	0.5 (1)	0.0 - 3.4	0/11	1/11
<b>Céstodos</b>						
<i>Moniezia benedeni</i>	1.8 (4)	0.0 - 11.1	0.0 (0)	***	2/11	0/11
<b>Protozoarios</b>						
<i>Eimeria</i> spp. **	56.2 (123)	9.1 - 100.0	91.2 (198)	78.6 - 100.0	11/11	11/11
<i>Buxtonella sulcata</i> **	14.6 (32)	0.0 - 33.3	1.8 (4)	0.0 - 8.3	10/11	2/11

n = número total de animales examinados. a = número de animales positivos. \* = Min = rango mínimo; Max = rango máximo.

\*\* =  $p < 0.05$  (test de proporciones) entre periodos de una misma área. \*\*\* = no hay rango porque el valor es el mismo.

En Alfaro Ruiz los NG más prevalentes encontrados en ambos periodos, estuvo representado por el grupo de los Strongylida (periodo I: 77.5%, periodo II: 69.7%); seguido por *S. papillosus* (periodo I: 7.7%, periodo II: 12.3%) y *Trichuris* spp. (periodo I: 9.5%, periodo II: 7.3%) (Cuadro 5). Dentro del grupo de los céstodos, *M. benedeni* presentó prevalencias muy bajas en ambos periodos ( $\leq 2\%$  en ambos periodos). En el grupo de los protozoarios, *Eimeria* spp. presentó las más altas prevalencias para ambos periodos (periodo I: 93.2%, periodo II: 87.7%); mientras que *B. sulcata* fue poco prevalente (periodo I: 7.7%, periodo II: 0.7%).

En lo que respecta al nematodo pulmonar *D. viviparus*, se encontraron prevalencias muy bajas, para ambos periodos ( $< 1\%$ ). Diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en la prevalencia de *Eimeria* spp. y *B. sulcata* entre periodos fueron encontradas. Los PG más frecuentes en las fincas analizadas fueron *Eimeria* spp. (18/18) y Strongylida (17/18).

**Cuadro 5:** Prevalencia de parásitos gastrointestinales y de *D. viviparus* en bovinos de fincas lecheras de Alfaro Ruiz, durante dos periodos.

Parásitos	Prevalencia				Frecuencia	
	Periodo I (n= 219)		Periodo II (n= 217)		Periodo	
	%	Min-Max *	%	Min-Max	I	II
<b>Nematodos</b>						
Strongylida	77.5 (172) <sup>a</sup>	47.1 - 100.0	69.7 (182)	20.0 -100.0	17/18	17/18
<i>Strongyloides papillosus</i>	7.7 (17)	0.0 – 55.6	12.3 (32)	0.0 - 40.0	9/18	11/18
<i>Trichuris</i> spp.	9.5 (21)	0.0 – 53.8	7.3 (19)	0.0 - 40.0	10/18	7/18
<i>Dictyocaulus viviparus</i>	0.4 (1)	0.0 - 7.7	0.0 (0)	***	1/18	0/18
<b>Céstodos</b>						
<i>Moniezia benedeni</i>	1.3 (3)	0.0 – 9.5	1.1 (3)	0.0 - 7.1	2/18	3/18
<b>Protozoarios</b>						
<i>Eimeria</i> spp. **	93.2 (207)	58.8 - 100.0	87.7 (229)	42.9 - 100.0	18/18	17/18
<i>Buxtonella sulcata</i> **	7.7 (17)	0.0 - 27.3	0.7 (2)	0.0 - 14.3	10/18	1/18

n = número total de animales examinados. a = número de animales positivos. \* = Min =rango mínimo; Max = rango máximo.

\*\* =  $p < 0.05$  (test de proporciones) entre periodos de una misma área. \*\*\* = no hay rango porque el valor es el mismo.

### 3.2. Intensidad de Infección

En Tilarán, los mayores promedios de infección de los NG fueron para Strongylida con valores de 411.4 y 348.0 h.p.g. para el periodo I y II, respectivamente; con valores que fluctuaron de 50-4600 h.p.g. (Cuadro 6). Mientras que en Alfaro Ruiz los mayores promedios de infección lo fueron también para los Strongylida con valores de 247.2 y 258.5 h.p.g. para el periodo I y II, respectivamente; con valores que fluctuaron de 50-4250 h.p.g. (Cuadro 6).

**Cuadro 6:** Promedio de huevos por gramo de heces (h.p.g.) de NG en fincas lecheras de Tilarán y Alfaro Ruiz, durante dos periodos.

Parásitos	h.p.g.					
	Periodo I			Periodo II		
	Promedio	EE*	Min-Max **	Promedio	EE	Min-Max
<b>Tilarán</b>						
Strongylida	411.4	± 283.9	50-4450	348	± 291.6	50-4600
<i>S. papillosus</i>	73.7	± 35.1	50-250	64.2	± 20.7	50-200
<i>Trichuris</i> spp.	170.3	± 327.5	50-9350	115.4	± 68.3	50-1200
<b>Alfaro Ruiz</b>						
Strongylida	247.2	± 201.6	50-4250	258.5	± 172.1	50-2800
<i>S. papillosus</i>	66.9	± 43.8	50-300	81.4	± 22.2	50-200
<i>Trichuris</i> spp.	60	± 21.1	***	81.6	± 31.0	50-400

\* = error estándar. \*\* = Min = rango mínimo; Max = rango máximo. \*\*\* = no hay rango porque el valor es el mismo.

En Tilarán más del 50% de los animales muestreados tuvieron niveles de infección leves, y menos del 21% de las infecciones fueron de moderadas a altas para Strongylida, en ambos periodos. Mientras que menos del 31% de los animales presentaron infecciones leves para *S. papillosus* y *Trichuris* spp., en ambos periodos (Cuadro 7).

**Cuadro 7:** Porcentajes de intensidades de infección de NG en bovinos de fincas lecheras de Tilarán, durante dos periodos.

Intensidad de infección	% Strongylida		% <i>S. papillosus</i>		% <i>Trichuris</i> spp.	
	Periodo I	Periodo II	Periodo I	Periodo II	Periodo I	Periodo II
<b>Leve</b>	61.9 (109)	69.1 (112)	30.7 (54)	20.4 (33)	17.6 (31)	10.5 (17)
<b>Moderada</b>	17.6 (31)	16.0 (26)	0.6 (1)	0.0 (0)	1.7 (3)	0.6 (1)
<b>Alta</b>	20.5 (36)	14.8 (24)	0.0 (0)	0.0 (0)	2.3 (4)	0.6 (1)

En Alfaro Ruiz más del 50% de los animales muestreados tuvieron niveles de infección leves para *Strongylida*, y menos del 20% de las infecciones fueron de moderadas a altas en ambos periodos. Mientras que menos del 17% de los animales presentaron infecciones leves para *S. papillosus* y *Trichuris* spp. (Cuadro 8).

**Cuadro 8:** Porcentajes de intensidad de infección de nematodos gastrointestinales en bovinos de fincas lecheras de Alfaro Ruiz, durante dos periodos.

<b>Intensidad de infección</b>	<b>% Strongylida</b>		<b>% <i>S. papillosus</i></b>		<b>% <i>Trichuris</i> spp.</b>	
	<b>Periodo I</b>	<b>Periodo II</b>	<b>Periodo I</b>	<b>Periodo II</b>	<b>Periodo I</b>	<b>Periodo II</b>
<b>Leve</b>	73.8 (127)	74.9 (137)	8.1 (14)	16.4 (30)	10.5 (18)	9.3 (17)
<b>Moderada</b>	19.2 (33)	18.0 (33)	0.6 (1)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.5 (1)
<b>Alta</b>	7.0 (12)	7.1 (13)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)

El NG más prevalente encontrado en Tilarán y Alfaro Ruiz fue *Haemonchus* spp., en ambos periodos. Mientras que el resto de los parásitos estuvieron representados en porcentajes muy bajos (< 17% en ambas regiones). No existieron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre periodos con respecto a *Haemonchus* spp., en dichas regiones (Cuadro 9).

**Cuadro 9:** Porcentajes de larvas infectantes (L3) de nematodos gastrointestinales.

	<i>Haemonchus</i> spp.		<i>Cooperia</i> spp. *		<i>Ostertagia</i> spp.		<i>Trichostrongylus</i> spp. *		<i>M. digitatus</i> *		<i>Oesophagostomum</i> spp. *	
	**				*							
	PI	PII	PI	PII	PI	PII	PI	PII	PI	PII	PI	PII
<b>Tilarán</b>												
Porcentaje	65.0	66.3	12.9	16.7	10.2	6.8	7.0	5.2	4.8	1.9	0.1	2.9
Promedio	153.2±6	156.2±7	30.5±1	39.4±2	24.0±1	16.0±1	16.6±26	12.4±9.	12.5±2	4.4±14		
± DE	0.3	0.5	5.2	5.7	4.5	5.8	.6	7	6.2	.1	0.3±0.9	6.9±13.4
Rango	69-239	50-253	11-58	0-75	0-48	0-46	0-68	0-29	0-71	0-49	0-3	0-38
<b>Alfaro Ruiz</b>												
Porcentaje	61.7	59.8	9.9	12.9	9.3 **	8.3 **	12.8	15.5	5.9	3.4	0.2	0.0
Promedio	122.4±5	129.2±5	19.5±1	27.9±2	18.5±1	17.9±2	25.5±26	33.5±30	11.7±2	7.47±1		
± DE	1.3	2.9	8.8	3.6	6.1	4.7	.7	.7	0.3	7.5	*	
Rango	60-219	39-220	0-56	0-57	0-65	0-80	0-89	0-96	0-62	0-52	0-8	

DE= Desviación Estándar. \* = p < 0.05 (test de proporciones) entre periodos; para las dos regiones. \*\* = p > 0.05 (test de proporciones) entre

periodos.

### 3.3 Resultados de la encuesta

En los Cuadros 11, 12 y 13 (Anexo 2) se detalla la información relacionada con los datos obtenidos de la encuesta.

**Prácticas de Manejo.** En ambas áreas los productores destetan a partir del nacimiento hasta los 2 días (51.7%) y la duración de la alimentación con calostro se realiza entre los 3 y 5 días (58.6%), sustituyéndose posteriormente por leche de vaca (55.2%) (Cuadro 11).

Los animales se mantienen estabulados de 1 a 3 meses (82.8%), semiestabulados de 3 a 4 meses (48.3%) y en pastoreo de 6 a 8 meses (51.7%). La duración de la rotación completa fue entre 8-30 días (75.9%) y 15-30 días (86.2%), para terneras y adultas con una duración en cada potrero entre 3 y 6 días (48.3%), y menor a un día (93.1%) para terneras y adultas, respectivamente (Cuadro 11).

**Control antihelmíntico.** El 100% de los productores dicen que cuentan en sus fincas con un programa de desparasitación de los PG, a pesar de que hay ausencia de criterios científico-técnico para realizar las desparasitaciones, ni se realizan exámenes de heces, a pesar de que el 86.2% de las fincas cuenta con médico veterinario. En el 86.2% de las fincas se desparasita siguiendo el criterio del productor (paso de etapas, síntomas, cambio de estación) (Cuadro 12). En terneras, la primera desparasitación se da entre los 16 y 30 días (37.9%), y posteriormente, cada 1 y 2 meses. Las vacas adultas se desparasitan principalmente al secado (65.5%).

Las dosis recomendadas para la desparasitación es tomada de la etiqueta del producto (89.6%). La frecuencia del cambio del desparasitante es menor a 6 meses (63.6%) y entre los 13-24 meses (61.1%), en Tilarán y Alfaro Ruiz, respectivamente. La razón del cambio se justifica en el 44.8% de los casos por precio. Los antihelmínticos utilizados para el control de endoparásitos se detallan en el Cuadro 10, siendo los bencimidazoles y las ivermectinas las más utilizadas en terneras y adultas, respectivamente.

**Cuadro 10:** Tipos de antihelmínticos utilizados en las fincas.

Principio activo	Tilarán		Alfaro Ruiz	
	Terneras	Adultos	Terneras	Adultos
<b>Bencimidazoles</b> (Albendazol – Fenbendazol)	45.5% (5/11)	36.4% (4/11)	44.4% (8/18)	38.9% (7/18)
<b>Lactonas macrocíclicas</b>				
• <b>Ivermectina</b>	81.8% (9/11)	72.7% (8/11)	72.2% (13/18)	11.1% (2/18)
• <b>Doramectina</b>	9.1% (1/11)	9.1% (1/11)	5.5% (1/18)	66.7% (12/18)
• <b>Eprinomectina</b>	0.0 % (0/11)	18.2% (2/11)	5.5% (1/18)	5.5% (1/18)

*Información adicional.* En lo que respecta a las prácticas pecuarias el 100% de los productores suministran algún tipo de suplemento alimenticio a los animales, siendo el concentrado el más utilizado, seguido de los minerales (86.2%). La boñiga la utilizan como abono (65.5%), siendo la práctica más común depositar las heces en los potreros sin ningún tipo de tratamiento antihelmíntico, similar a lo que ocurre para las aguas con heces provenientes de la lechería. El 72.4% utiliza desinfectante en la sala de ordeño (Cuadro 13).

#### 4. DISCUSIÓN

Los NG del grupo Strongylida fueron los parásitos más prevalentes encontrados en ambos periodos, similar a lo reportado en bovinos de leche en Venezuela (Morales *et al.*, 2001), México (Vázquez *et al.*, 2004); Cuba (Socca, 2005) y Costa Rica (Fernández, 2006; Jiménez *et al.*, 2007). Dentro del grupo de los Strongylida, *Haemonchus* spp. fue el más prevalente y frecuente, mientras que *Cooperia* spp., *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp., *M. digitatus* y *Oesophagostomum* spp., fueron los menos prevalentes. La alta prevalencia de *Haemonchus* spp. en bovinos ha sido ampliamente reportada en condiciones tropicales (Morales *et al.*, 2001). Según Vázquez *et al.* (2004) este género es uno de los de mayor prevalencia en hatos bovinos por su gran capacidad de adaptación y reproducción. *Haemonchus* spp., junto con *M. digitatus*, es uno de los parásitos más patógenos que puede causar anemia en animales susceptibles (Soulsby, 1987; Gennari *et al.*, 1991). Cabe anotar que *Ostertagia* spp. no fue reportado por Jiménez *et al.* (2007) en Poás (Alajuela), ni por Fernández, (2006) en Cartago. En las fincas analizadas no se realizaban necropsias para determinar si la causa de muerte de animales jóvenes o adultos se debió a alguno de estos parásitos (según la encuesta realizada). La utilización de este tipo de diagnóstico a nivel de campo no fue una práctica común en las fincas analizadas, lo cual concuerda con lo reportado en explotaciones bovinas localizadas en otras áreas de Costa Rica (Fernández, 2006; Jiménez, 2007).

*Trichuris* spp. fue otro NG que tuvo prevalencia baja en las terneras analizadas, obteniéndose prevalencias entre 7.3-18.7% (Tilarán y Alfaro Ruiz), similar a lo encontrado en México (Domínguez *et al.*, 1993) y Costa Rica (Fernández, 2006; Jiménez *et al.*, 2007) donde se reportaron prevalencias entre 8-28%.

El nematodo pulmonar *D. viviparus*, presentó bajas prevalencias (Tilarán: 0.4%; Alfaro Ruiz: 0.5%); las cuales fueron mucho más bajas (4.8%), que las reportadas por Fernández (2006), para la región de Cartago. En contraste, otro estudio reporta prevalencias de 11.0% en un hato lechero en Poás, donde la precipitación y la temperatura tuvieron una influencia significativa en el número de L1 de *D. viviparus* (Jiménez *et al.*, 2007).

*Eimeria* spp. fue el protozoario más prevalente (56 a 93.2%) detectado en todas las fincas muestreadas, con prevalencias mayores a las reportadas por Fernández (2006), pero similares al estudio de Jiménez *et al.* (2007). En estos estudios y en la presente investigación no se hizo uso de drogas anticoccidiales, lo cual explica la alta prevalencia de este parásito. Se observó que en al menos el 72% del total de fincas muestreadas (ambas regiones) las medidas de higiene eran poco

efectivas y las instalaciones eran deficientes. Tomando en cuenta que la coccidiosis se presenta con mayor riesgo en animales jóvenes estabulados con poca higiene (Matjila & Penzhorn, 2002), deberían implementarse medidas correctivas y preventivas para evitar la infección, disminuyendo los niveles de contaminación en las lecherías o pasturas, y por ende una mayor diseminación del parásito. *Buxtonella sulcata* la otra especie de protozoario, ya ha sido reportado en Costa Rica (Velásquez, 1983; Fernández, 2006; Jiménez *et al.*, 2007), cuyas tasas de infección se favorecen con cambios relacionados con la dieta y oportunidades para la transmisión (Fox & Jacobs, 1986).

En relación a la estacionalidad, en el presente estudio se mostraron diferencias significativas en la prevalencia entre periodos de una misma región, favoreciéndose una mayor cantidad de parásitos en época de menor precipitación. Esto coincide con lo reportado por otros autores (Liébano *et al.*, 1998; Vázquez *et al.*, 2004; Fernández, 2006; Jiménez *et al.*, 2007). Las diferencias entre regiones pueden deberse a que en los meses de mayor precipitación muchas larvas y huevos mueren por exceso de agua en el suelo, mientras que en los meses de poca precipitación el suelo permanece húmedo y con una temperatura que permite la sobrevivencia de muchas larvas en el suelo, y eventualmente su diseminación en el pasto (Luna, 2004; Fernández, 2006).

Con relación al manejo de las heces, el 44.5% y el 88.8% de los productores de Tilarán y Alfaro Ruiz, respectivamente las utiliza como abono en los pastizales y en el pasto de corte, distribuyéndolas por gravedad. Esto podría representar una fuente de infección para las terneras en semiestabulación o en pastoreo, en particular para aquellos animales cuando la duración de la rotación en potreros es menor a 15 días, contrario a lo que sucede con las vacas adultas (rotación de 15 a 45 días). Las terneras tendrían un mayor riesgo de contraer infecciones altas de parásitos, por lo que se debe disponer de estercoleras o tanques de sedimentación para que las heces procedentes de las lecherías se puedan fermentar por al menos un mes, antes de ser utilizadas como abono (Luna, 2004). Únicamente el 18% de los productores de Tilarán envía las heces a tanques de sedimentación, mientras que en Alfaro Ruiz ningún productor realiza esta práctica.

En lo que respecta al control antihelmíntico, el 100% de los productores no tiene un programa definido de desparasitación, y ésta práctica la ejecutan tomando en cuenta aspectos tales como cambio de estación, síntomas clínicos o paso de etapas. A pesar de que la fincas tienen médico veterinario, no se hacen exámenes de heces y se desparasita siguiendo el criterio del productor (83.3%), sin tener la certeza de que los animales tengan o no parásitos. El veterinario cuando visita estas fincas principalmente se dedica a atender un problema individual o a realizar

diagnósticos reproductivos (palpación), entre otros. Las fincas no reciben una asistencia veterinaria periódica que permita la transferencia de información relevante entre el veterinario y el productor. Se deberán implementar medidas adecuadas que permitan utilizar en forma racional los desparasitantes en las fincas, realizando diagnóstico parasitológico, detectando las especies de parásitos presentes, dirigir los esfuerzos contra los más patógenos y establecer programas de desparasitación para cada grupo de animales (Luna, 2004; Ballweber, 2006). Todo esto se puede lograr de una forma más integral aplicando la metodología de trabajo llamada programa de manejo de la salud y producción del hato (MSPH), la cual promueve una relación más estrecha entre el veterinario y el programa de salud del hato en forma planificada y coordinada, con el fin lograr y mantener una óptima salud y eficiencia productiva (de Graaf *et al.*, 1995; Luna, 2004).

Las terneras analizadas estuvieron sometidas a intervalos de desparasitación variables. En Tilarán la tendencia es a cambiar de desparasitante en periodos de tiempo más cortos (< 6 meses) con respecto a Alfaro Ruiz (> 13 meses), y los productores justifican su uso por razones de precio (54.5% Tilarán versus 38.9% Alfaro Ruiz). Tomando en cuenta que los productores le restan importancia al cambio de desparasitante con base al principio activo, estos factores eventualmente podrían conducir a la extinción o semi extinción de las poblaciones de parásitos con rápido desarrollo de la resistencia al producto, como ha sido reportado para *Haemonchus* spp. y *Cooperia* spp. con los bencimidazoles y las lactonas macrocíclicas en bovinos de leche en Argentina (Anziani & Field, 2004). Al menos, sólo en Alfaro Ruiz el 11% de los productores cambia de producto para evitar resistencia.

Otro aspecto relevante de destacar es la dosis suministrada del desparasitante, la cual se realiza de acuerdo con las instrucciones incluidas en la etiqueta del producto. Sin embargo, no se cuenta con sistema de pesaje de animales que sea preciso, por lo que el ajuste de dosis erróneas del peso vivo de los animales (sub o sobredosificación) podrían estarse dando, favoreciendo reiteradas dosis incorrectas que eventualmente podrían conducir a problemas de resistencia (Guerra *et al.*, 2004).

Finalmente, se puede concluir que en el 100% de las fincas analizadas el uso de los antihelmínticos no está contemplado dentro de un programa de control que involucre aspectos relacionados con el manejo de las pasturas y de la materia fecal, el diagnóstico parasitológico, especies más patógenas de parásitos, ciclos de vida y épocas de mayor contaminación de los pastos, entre otros, que permitan hacer un uso más racional de los desparasitantes.

## 5. CONCLUSIONES

1. Los PG más frecuentes y prevalentes estuvieron representados por el grupo Strongylida y *Eimeria* spp., tanto para Alfaro Ruiz como para Tilarán, en ambos periodos. Sin embargo, únicamente se encontraron diferencias significativas en los PG menos prevalentes; mientras que el nematodo pulmonar *D. viviparus* fue poco frecuente y menos prevalente en ambas regiones.
2. Los mayores niveles de infección se presentaron para los Strongylida, los cuales presentaron los más altos promedios de huevos por gramo de heces durante ambos periodos, en Tilarán (periodo I: 411.4 h.p.g; periodo II: 348 h.p.g.) y Alfaro Ruiz (periodo I: 247.2 h.p.g; periodo II: 258.5 h.p.g.).
3. *Haemonchus* spp. fue el NG más prevalente encontrado en ambos periodos, tanto para Tilarán como para Alfaro Ruiz.
4. Para las fincas estudiadas existe una tendencia a implementar programas de desparasitación en forma inadecuada, sin ningún criterio científico-técnico que permita establecer un correcto programa de control antihelmíntico.

## 6. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios para determinar el impacto de la infección por *Haemonchus* spp. y *Eimeria* spp. en la producción bovina.
2. Ampliar el estudio sobre nematodos gastrointestinales y *D. viviparus* en otras áreas geográficas del país.
3. Realizar exámenes coprológicos previos y posteriores a la desparasitación.
4. Utilizar coccidiostatos orales en las terneras.
5. Realizar cursos de capacitación dirigido a productores y/o médicos veterinarios sobre el uso adecuado de los antihelmínticos.
6. Mejorar la infraestructura de las instalaciones donde se encuentran las terneras.
7. Desparasitar a los animales utilizando métodos más precisos de medición de peso.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anziani, O. S. & Fiel, C. A. 2004. Estado actual de la resistencia antihelmíntica (nematodos gastrointestinales) en bovinos de La Argentina. *Annu. Prod. Anim.* 7-10.
- Balbuena, O., C. Luciani & H. O. Toledo. 1982. Dictiocauliosis bovina en el Departamento de Pirané Sur Formisa, Argentina. *Rev. Med. Vet.* 63: 116-118.
- Ballweber, L. 2006. Endoparasite control. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 22: 451-461.
- Barriga, O. 2002. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina. 1a. ed. Germinal, Santiago, Chile.
- Borgsteede, F. & J. Hendriks. 1974. Identification of infective larvae of gastrointestinal nematodes in cattle. *Tijdschr. Diergeneesk.* 99: 103-113.
- Bürger, J. & M. Stoye. 1968. Parasitologische diagnostic (Teeill II). Elzählung und Larvendifferenzierung. 24.
- Caballero, R., O. Aponte & P. Guerra. 1982. Identificación e incidencia de parásitos gastrointestinales en Soná, Panamá. En resúmenes XVIII reunión anual del PCCMCA, San José, Costa Rica.
- Campos, E., E. Liébano, D. Herrera & A. Godinez. 1990. Identificación larvaria de nematodos gastroentéricos de bovinos de la zona ganadera del estado de Morelos. *Vet. Méx.* 21: 415-417.
- Campos, R. 1996. Prevalencia a las nematodosis gastroentéricas en bovinos apacentado un matorral arbosufrutescente de la parte central del estado de Sonora. *Memoria Técnica Patrocines.* no. 10.
- Cordero, M. F. A., Rojo, A. R. Martínez, M. C. Sánchez, S. Hernández, I. Navarrete, P. Diez, H.

- Quiroz & M. Carvalho. 1999. Parasitología Veterinaria. McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U. España.
- de Graaf, T., Pérez, E., Baars, R., Estrada, S., Solano, C. & Vargas, B. 1995. Manual para el manejo de la salud y producción de hato. 1 a.ed. EMV-UNA, Heredia, Costa Rica.
- De Moreno, L. G., L. A. Pino, G. Morales & Q. Surumay. 1996. Análisis de la comunidad de los nematodos del orden Strongylida, parásitos de bovinos en relación con la edad. Vet. Trop. 21: 3-11.
- Delgado, A. 1989. Comportamiento de las larvas de estrogilatos del bovino en el ambiente externo y su importancia en el control de estas helmintosis. Rev. Cub. Cienc. Vet. 20: 127-142.
- Domínguez, J. L., R. I. Rodríguez & N. Honhold. 1993. Epizootiología de los parásitos gastrointestinales en bovinos del Estado de Yucatán. Vet. Méx. 24: 189-193.
- Fernández, A. 2006. Parásitos gastrointestinales y *Dictyocaulus viviparus* en bovinos de fincas lecheras de Costa Rica. Tesis de Maestría. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Fox, M. T. & Jacobs, D. E. 1986. Patterns of infection with *Buxtonella sulcata* in British cattle. Res. Vet. Sci. 41: 90-92.
- Furlong, J., J. C. Vilas & J. B. Cardoso. 1985. Parasitoses dos bovinos na região da zona da mata de Minas Gerais. Pesq. Agrop. Bras. 20: 1409-1413.
- Gennari, S. M., Bressan, M. C. R. V., Rogero, J. R., MacLean, J. M. & Duncan, J. L. 1991. Pathophysiology of *Haemonchus placei* infection in calves. Vet. Parasitol. 38: 163-172.
- Germinal, J., M. López, E. Hernández, F. Milán & P. Vázquez. 1994. Producción verificación y desarrollo de una vacuna irradiada contra el nematodo pulmonar *Dictyocaulus viviparus*. Téc. Pecu. Méx. 32: 90-96.

- Guerra, Y., Mencho, J. D., Vázquez, A., Valle, Y., Marín, E. García, S. 2004. Principales causas que propician la aparición de resistencia antihelmíntica en unidades de explotación bovina. *Red. Vet.* 4: 1-6.
- Guimarães, M. P., M. F. B. Ribeiro, E. J. Facuri-Filho & W. S. Lima. 2000. Strategic control of gastrointestinal nematodes in dairy calves in Florestal, Minas Gerais, Brazil. *Vet. Res. Commun.* 24: 31-38.
- Hernández, J. 2004. Manual de técnicas parasitológicas. Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Hernández, J. 2006. Entrevista con el señor Jorge Hernández Gamboa. Técnico de laboratorio de Parasitología. Universidad Nacional. Heredia, C.R. 20 de abril.
- Jaén, M. 2006. Vermes gastroentéricos en terneros Brahman en un Bosque muy Húmedo Tropical de Panamá. *Bol. Parasitol.* 7: 2.
- Jiménez, A. E. 2007. Entrevista con la M.Sc. Ana E. Jiménez Rocha. Encargada del Laboratorio de Parasitología. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Heredia, C. R. 08 de Octubre.
- Jiménez, A. E., V. M. Montenegro, J. Hernández, G. Dolz, L. Maranda, J. Galindo, C. Epe, T. Schnieder. 2007. Dynamics of infections with gastrointestinal parasites and *Dictyocaulus viviparus* in dairy and beef cattle from Costa Rica. *Vet. Parasitol.* 148: 262-271.
- Jiménez, A. E., V. Montenegro, J. Hernández, G. Dolz, L. Miranda, J. Galindo, S. Bauschbaum, T. Schnieder & C. Epe. 2003. Seroprevalencia de anticuerpos contra *Dictyocaulus viviparus* en bovinos de carne y leche en Costa Rica: resultados preliminares. XIII Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. San José, Costa Rica.
- Liébano, H., Vázquez, P., Fernández, R. 1998. Sobrevivencia de larvas infectantes *Haemonchus contortus* en un clima subhúmedo. *Rev. Vet. Méx.* 29: 245-250.

- Lima, W. S. 1998. Seasonal infection patten of gastrointestinal nematodes of beff, cattle in Minas Gerais State, Brazil. *Vet. Parasitol.* 74: 203-214.
- Luna, C. 2004. Manual sobre el manejo de los medicamentos veterinarios y la calidad higiénica integral de los lácteos. 1 a. ed. EUNA, Heredia, Costa Rica.
- Márquez, D., F. Jaramillo, & A. Romero. 1999. Dinámica del parasitismo gastrointestinal en bovinos del hato de Tibaitata, Corpoica. *Rev. Col. Cienc. Pec.* 12: 150.
- Mateus, G. 1983. Parásitos internos de los bovinos: su naturaleza y prevención, con énfasis en doble propósito. *CATIE. Bol. Divulgativo PA* 2: 5-25.
- Matjila, P. T. & Penzhorn, B. L. 2002. Occurrence and diversity of bovine coccidia at three localities in South Africa. *Vet. Parasitol.* 104: 93-102.
- Morales, G. L., A. Pino, E. Sandoval & D. Jiménez. 2005. Helminthosis gastrointestinal de los bovinos en Venezuela [en línea]. *Rev. Digital CENIAP hoy.* 7: 2005. [http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n7/arti/morales\\_g1/arti/morales\\_g1.htm](http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n7/arti/morales_g1/arti/morales_g1.htm) (Consulta: 20/06/2007).
- Morales, G. L., A. Pino, E. Sandoval, L. De Moreno, L. D. Jiménez & C. Balestrini. 2001. Dinámica de los niveles de infección por estrogilídeos digestivos en bovinos a pastoreo. *Parasitol. al día.* 25: 115-120.
- Pérez, E., A. Kummeling, M. Janssen, C. Jiménez, R. Alvarado, M. Caballero, P. Donado & R. Dwinger. 1998. Infectious agents associated with diarrhea of calves in the canton Tilarán, Costa Rica. *Prev. Vet. Med.* 33: 195-205.
- Robledo, W., Di Rienzo, J., Balzarini, M., González, L., Tablada, E. 2002. InfoStat. Estadística y biometría de diseño de experimentos de la facultad de ciencias agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

- Rodríguez, B. A., R. H. Quiroz & S. G. Sánchez. 1995. Valoración de la reinfestación de nematodos gastrointestinales en bovinos en clima cálido. *Vet. Méx.* 26: 145-149.
- Rossanigo, C. E., & L. Gruner. 1994. Relative effect of temperature and moisture on the development of strongyle eggs to infective larvae in bovine pats in Argentina. *Vet. Parasitol.* 55: 317-325.
- Scheaffer, R., W. Mendelhall & R. Lymanott. 1996. *Elementary survey sampling*. 5th. ed. Durbury Press. USA.
- Sloss, M. W., R. Kemp & A. Zajac. 1995. *Veterinary clinical Parasitology*. 6th. ed. American Veterinary Publisher. USA.
- Socca, M. 2005. Los nematodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes, comportamiento en los sistemas silvopastoriles cubanos. Tesis de Maestría. Universidad Agraria, La Habana, Cuba.
- Soulsby, E. J. L. 1987. *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. 7a. ed. Editorial Interamericana, México.
- Taylor, M. 2000. Use of anthelmintics in cattle. *In Pract.* 22: 290-304.
- Thrunsfeld, M. C., I. Ortega & J. P. De Blass. 1998. Noordhuizen logical software for veterinary medicine. *Vet. Rec.* 148: 567- 572.
- Urquhart, G. M., J. Armour, J. L. Duncan, A. M. Dunn & F. W. Jennings. 1996. *Veterinary Parasitology*. 2nd. ed. Blackwell Science, Oxford.
- van Wyk, J. A., J. Cabaret & L. M. Michael. 2004. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. *Vet. Parasitol.* 119: 277-306.
- Vásquez, R., J. Álvarez, R. Moriena, O. Racioppi & O. Lombardero. 2002. Epizootiología de la

gastroenteritis parasitaria bovina en el departamento de Mburucuyá (Provincia de Corrientes). Rev. Med. Vet. 81: 175-178.

Vázquez, V. M. 2004. Características epidemiológicas de los nematodos gastroentéricos de los rumiantes. pp. 1-8. In V. M., Vázquez, (ed.). Diagnóstico y control de los nematodos gastrointestinales de los rumiantes en México. 2a. ed. Inifap, México, D.F.

Vázquez, V. M., J. Flores, C. Santiago, D. Herrera, A. Palacios, E. Liébanos & A. Pelcastre. 2004. Frecuencia de nematodos gastroentéricos en bovinos de tres áreas subtropical húmedo de México. Téc. Pecu. Méx. 42: 237-245.

Velásquez, J. 1983. *Buxtonella sulcata* en bovinos de Costa Rica. Cienc. Vet. 1: 31-32.

Villar, C. & J. Arguelles. 1996. Incidencia del parasitismo gastrointestinal en terneros doble propósito en el Piedemonte Llanero. Rev. Col. Cien. Pec. 9: 48-49.

Villar, C. E. 2007. Efectos del parasitismo gastrointestinal sobre la nutrición en vacunos [en línea]. [http://www.engormix.com/s\\_articles\\_view.asp?art=1556&AREA=GDC-141](http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=1556&AREA=GDC-141) (Consulta: 28/08/2007).

Zurita, E. & J. Jarrin. 1987. Lungworm infection in housed calves. Vet. Rec. 121: 359-360.

**8.1. ANEXOS 1.**

## ENCUESTA

Fecha: \_\_\_\_\_

N° \_\_\_\_\_

## A. Datos de la Finca:

Nombre del Propietario \_\_\_\_\_

Código (MAG) \_\_\_\_\_

Nombre de la Finca \_\_\_\_\_

Cuadrícula \_\_\_\_\_

Provincia \_\_\_\_\_

Latitud \_\_\_\_\_

Cantón \_\_\_\_\_

Longitud \_\_\_\_\_

Distrito \_\_\_\_\_

Área ganadería \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Área total \_\_\_\_\_

Total de bovinos \_\_\_\_\_ Menores de 1 año \_\_\_\_\_ Mayores de 1 año \_\_\_\_\_

Razas \_\_\_\_\_

## B. Datos de Manejo:

Edad al destete: \_\_\_\_\_

Duración de alimentación con calostro \_\_\_\_\_

Después del calostro sigue alimentando con reemplazador \_\_\_ o leche de vaca \_\_\_\_

Edad (es) que permanecen totalmente estabuladas \_\_\_\_\_

Edad (es) que permanecen estabuladas y en pastoreo \_\_\_\_\_

Edad (es) que permanecen totalmente en pastoreo \_\_\_\_\_

Tamaño aproximado de cada potrero o apartado \_\_\_\_\_

Pasto predominante \_\_\_\_\_

Posee potreros o apartos específicos: \_\_\_\_\_ (Si/NO) terneras \_\_\_\_\_  
adultas \_\_\_\_\_ otros \_\_\_\_\_

Número de potreros o apartos utilizados:

Terneras \_\_\_\_\_ Adultos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_

Duración de la rotación completa \_\_\_\_\_

Terneras \_\_\_\_\_ Adultos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_

Duración de los animales en cada potrero o apartado \_\_\_\_\_

Terneras \_\_\_\_\_ Adultos \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_

### C. Datos de control de endoparásitos

Tiene veterinario o asesor técnico \_\_\_\_\_ (Si/No) Nombre \_\_\_\_\_

Posee un programa de desparasitación interna: \_\_\_\_\_ (Si/No)

Realiza exámenes de heces para determinar el programa de desparasitación \_\_\_\_\_ (Si/No)

Desparasita por recomendación del: (1) Medico veterinario \_\_\_\_\_ (2) Usted mismo \_\_\_\_\_ (3) Por los vendedores \_\_\_\_\_ (4) Otros \_\_\_\_\_

Hay muertes por enfermedades debidas a parásitos (Si/No) \_\_\_\_\_

Grupo etario \_\_\_\_\_

#### C.1. Programa de desparasitación en terneras:

1. Desde que edad desparasita? \_\_\_\_\_

2. Cada cuánto desparasita? \_\_\_\_\_

3. Fecha de la última desparasitación? \_\_\_\_\_

4. Producto que utiliza? \_\_\_\_\_

5. Dosis que utiliza? \_\_\_\_\_ Indicaciones del vendedor \_\_\_\_\_

Indicaciones del veterinario \_\_\_\_\_ De acuerdo a la cantidad que usted considera \_\_\_\_\_

6. No desparasita (otros) \_\_\_\_\_

#### C.2. Programa de desparasitación en vacas adultas:

1. Al secado \_\_\_\_\_

2. Al parto \_\_\_\_\_

3. Fecha de la última desparasitación? \_\_\_\_\_

4. Producto que utiliza? \_\_\_\_\_

5. Dosis que utiliza? \_\_\_\_\_ Indicaciones del vendedor \_\_\_\_\_  
 Indicaciones del veterinario \_\_\_\_\_ De acuerdo a la cantidad que usted  
 considera \_\_\_\_\_

6. No desparasita (otros) \_\_\_\_\_

C.3. Frecuencia en el cambio de desparasitante (s):

1. Menos de 6 meses \_\_\_\_\_
2. Entre 7 y 12 meses \_\_\_\_\_
3. De 13 a 24 meses \_\_\_\_\_
4. Por qué cambia: Precio \_\_\_\_\_ Eficacia \_\_\_\_\_ Resistencia \_\_\_\_\_ Recomendación del  
 (Vendedor) \_\_\_\_\_ (Veterinario) \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

D. Otras preguntas

1. Proporciona algún tipo de suplemento ( ) Si/No Cual: \_\_\_\_\_
2. Utiliza boñiga como abono ( ) Si/No. si la respuesta es afirmativa ¿cómo lo hace?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. Describa tipo de manejo de aguas con heces procedentes de la sala de ordeño:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. Utiliza algún tipo de desinfectante para lavar la sala de ordeño:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES ADICIONALES

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**8.2. Anexo 2. Cuadro 11: Resultados del manejo del hato en las fincas encuestadas.**

<b>Datos del Manejo del Hato</b>	<b>Tilarán</b>	<b>Alfaro Ruiz</b>	<b>Total</b>
	% (n)	% (n)	% (n)
<b>Edad al destete (días)</b>			
Al nacer-2	54.5 (6)	50 (9)	51.7 (15)
3-4	9.1 (1)	27.8 (5)	20.7 (6)
>5	36.4 (4)	22.2 (4)	27.6 (8)
<b>Duración de alimentación con calostro (días)</b>			
1- 2	27.3 (3)	44.4 (8)	37.9 (11)
3-5	63.6 (7)	55.6 (10)	58.6 (17)
>6	9.1 (1)	0 (0)	3.4 (1)
<b>Sustituto después del calostro</b>			
Reemplazador	18.2(2)	55.6 (10)	41.4 (12)
Leche de vaca	72.7(8)	44.4 (8)	55.2 (16)
Pasto	9.1(1)	0 (0)	3.4 (1)
<b>Edad en estabulación (meses)</b>			
1-3	63.6 (7)	94.4 (17)	82.8 (24)
4-5	27.3 (3)	5.6 (1)	13.8 (4)
>6	9.1 (1)	0 (0)	3.4 (1)
<b>Edad en semiestabulados (meses)</b>			
1-2	18.2 (2)	5.6 (1)	10.3 (3)
3-4	72.7 (8)	33.3 (6)	48.3 (14)
>5	9.1 (1)	61.1 (11)	41.4 (12)
<b>Edad en pastoreo (meses)</b>			
6-8	72.7 (8)	38.9 (7)	51.7 (15)
>9	27.3 (3)	61.1 (11)	48.3 (14)
<b>Tamaño apartos</b>			
<1000 m <sup>2</sup>	36.4 (4)	22.2 (4)	27.6 (8)
>1000 m <sup>2</sup>	54.5 (6)	61.1 (11)	58.6 (17)
>2500 m <sup>2</sup>	9.1 (1)	16.7 (3)	13.8 (4)
<b>Pasto predominante</b>			
Estrella	100 (11)	27.8 (5)	55.2 (16)
Kikuyo	0 (0)	72.2 (13)	44.8 (13)
<b>Duración rotación completa terneras (días)</b>			
30 (rango 8-30 días)	63.6 (7)	83.3 (15)	75.9 (22)
>31 (rango 31-60 días)	36.4 (4)	16.7 (3)	24.1 (7)
<b>Duración rotación completa vacas adultas (días)</b>			
30 (rango 15-30 días)	90.1 (10)	83.3 (15)	86.2 (25)
>31 (rango 31-45 días)	9.1 (1)	16.7 (3)	13.8 (4)
<b>Duración en cada potrero terneras (días)</b>			
2	36.4 (4)	50 (9)	44.8 (13)
>3-6	45.4 (5)	50 (9)	48.3 (14)
>7	18.2 (2)	0 (0)	6.9 (2)
<b>Duración en cada potrero vacas adultas (días)</b>			
1	90.1 (10)	94.4 (17)	93.1 (27)
>1	9.1 (1)	5.6 (1)	6.9 (2)

**Cuadro 12:** Control antihelmíntico en las fincas encuestadas.

<b>Datos de control antihelmíntico</b>	Tilarán	Alfaro Ruiz	Total
<b>Tiene veterinario</b>			
Sí	90.1 (10)	83.3 (15)	86.2 (25)
No	9.1 (1)	16.7 (3)	13.8 (4)
<b>Posee programa desparasitación interna</b>			
Sí	100 (11)	100 (18)	100 (29)
<b>Realiza exámenes de heces</b>			
No	100 (11)	100 (18)	100 (29)
<b>Desparasita por recomendación de</b>			
Medico Veterinario	9.1 (1)	16.7 (3)	13.8 (4)
Usted mismo (paso de etapas, síntomas, cambio estación)	90.9 (10)	83.3 (15)	86.2 (25)
<b>Hay muertes por enfermedad debido a parásitos</b>			
Sí	9.1 (1)	5.6 (1)	6.9 (2)
No	90.9 (10)	94.4 (17)	93.1 (27)
<b>Programa de desparasitación en terneras</b>			
<b>Desde que edad desparasita (días)</b>			
15	36.4 (4)	27.8 (5)	31.0 (9)
>16 - 30	36.4 (4)	38.9 (7)	37.9 (11)
>31	27.2 (3)	33.3 (6)	31.0 (9)
<b>Cada cuanto desparasitan (días)</b>			
<30	54.5 (6)	27.8 (5)	37.9 (11)
>31- 60	9.1 (1)	33.3 (6)	24.1 (7)
>61	36.4 (4)	38.9 (7)	37.9 (11)
<b>Dosis que utiliza por indicaciones de</b>			
Vendedor	0 (0)	5.6 (1)	3.4 (1)
Veterinario	9.1 (1)	0 (0)	3.4 (1)
Usted considere	9.1 (1)	0 (0)	3.4 (1)
Etiqueta del producto	81.8 (9)	94.4 (17)	89.6 (26)
<b>Programa desparasitación vacas adultas</b>			
Secado	63.6 (7)	66.7 (12)	65.5 (19)
Al parto	36.4 (4)	33.3 (6)	34.5 (10)
<b>Frecuencia de cambio de desparasitante (meses)</b>			
<6	63.6 (7)	22.2 (4)	37.9 (11)
7-12	27.3 (3)	16.7 (3)	20.7 (6)
13 - 24	9.1 (1)	61.1 (11)	41.4 (12)
<b>Por que cambia</b>			
Precio	54.5 (6)	38.9 (7)	44.8 (13)
Eficacia	45.5 (5)	16.7 (3)	27.6 (8)
Veterinario	0 (0)	22.2 (4)	13.8 (4)
Resistencia	0 (0)	11.1 (2)	6.9 (2)
Vendedor	0 (0)	11.1 (2)	6.9 (2)

**Cuadro 13:** Prácticas pecuarias en las fincas encuestadas.

<b>Datos sobre prácticas pecuarias</b>	Tilarán	Alfaro Ruiz	Total
<b>Proporciona algún tipo de suplemento</b>			
Sí	100 (11)	100 (18)	100 (29)
No	0 (0)	0 (0)	0.0 (0)
<b>Que tipo de suplemento</b>			
Concentrado	100 (11)	100 (18)	100 (29)
Minerales	63.6 (7)	100 (18)	86.2 (25)
Melaza	27.3 (3)	0.0 (0)	10.3 (3)
Sal	27.3 (3)	16.7 (3)	20.7 (6)
Vitaminas	45.5 (5)	88.8 (16)	72.4 (21)
Probióticos	9.1 (1)	22.2 (4)	17.2 (5)
Miel	9.1 (1)	5.6 (1)	6.9 (2)
Subproductos agroindustriales	0.0 (0)	77.8 (14)	48.3 (14)
Grasa de sobrepaso	0.0 (0)	11.1 (2)	6.9 (2)
<b>Utiliza la boñiga como abono</b>			
SÍ	45.5 (5)	88.8 (14)	65.5 (19)
No	54.5 (6)	22.2 (4)	34.5 (10)
<b>Como lo hace</b>			
Paletéo	20 (1)	0.0 (0)	3.4 (1)
Potrero de terneras	20 (1)	0.0 (0)	3.4 (1)
Van a potreros	40 (2)	88.2 (14)	55.2 (16)
Van a pasto de corta	20 (1)	0.0 (0)	3.4 (1)
Lombricultura	0.0 (0)	22.2 (4)	13.8 (4)
<b>Manejo de aguas con heces de la lechería</b>			
Tanques	18.2 (2)	0.0 (0)	6.9 (2)
Potreros	36.4 (4)	83.3 (15)	65.5 (19)
Río	18.2 (2)	16.7 (3)	17.2 (5)
Recogen	9.1 (1)	0.0 (0)	3.4 (1)
Laguna	9.1 (1)	0.0 (0)	3.4 (1)
Pasto de corta	9.1 (1)	0.0 (0)	3.4 (1)
<b>Utiliza algún desinfectante para sala ordeño</b>			
Sí	54.5 (6)	83.3 (15)	72.4 (21)
No	45.5 (5)	16.7 (3)	27.6 (8)

## Pipo

1. Mae en la página 12, 13, 17, etc. el texto no parece que este justificado.
2. ya que para que me dieran los márgenes, tuve que ir probando e imprimiendo hasta que me dieron
3. ocupo que los márgenes sean 3 cm. Superior y izquierdo; 2.5 cm. Inferior y derecho
4. en la pagina 41 cuando me posesiono en la primera línea no me aparece que estoy en la primera línea sino que aparece línea 43.