

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE DOS DOSIS DE LA
SOLUCIÓN DE CORTEZA DEL FRUTO DE GRANADA
(*Punica granatum*) ADMINISTRADA POR VÍA ORAL PARA
EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES
EN PERROS**

ERICK AROLDI RABANALES BRAVO

Médico Veterinario

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE DOS DOSIS DE LA SOLUCIÓN
DE CORTEZA DEL FRUTO DE GRANADA (*Punica granatum*)
ADMINISTRADA POR VÍA ORAL PARA EL CONTROL DE
HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN PERROS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

ERICK AROLDO RABANALES BRAVO

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO: M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA: M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I: Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II: M.Sc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III: M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV: Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V: Br. Juan René Cifuentes López

ASESORES

M.A. DORA ELENA CHANG DE JO
M.A. GUSTAVO ENRIQUE TARACENA GIL
M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ
M.V. ANDREA LORENA PORTILLO GARCÍA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE DOS DOSIS DE LA SOLUCIÓN DE CORTEZA DEL FRUTO DE GRANADA (*Punica granatum*) ADMINISTRADA POR VÍA ORAL PARA EL CONTROL DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN PERROS

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO A:

- DIOS:** Por darme vida y salud
- MIS PADRES:** Por su comprensión, sabiduría, y saberme orientar en el camino de la vida
- MIS HERMANAS:** Por ser mis amigas incondicionales y permitirme seguir sus pasos
- MI NOVIA:** Por enseñarme a ser paciente y apoyarme en los momentos difíciles
- MIS ABUELITOS:** Por enseñarme que en esta vida tenemos que ser mejores personas con el pasar de los años
- MI FAMILIA:** Por ser una familia envidiable

AGRADECIMIENTOS

- A MIS PADRES:** Don Erick y La Chatía; por ser pacientes y nunca dejarme caer
- A MIS HERMANAS:** Anito y La Cochinita; por aguantarme y enseñarme que cuando se quiere, se puede
- A MI NOVIA:** Mónica; no sé qué sería de mi persona sin tu complemento. Gracias por alegrar mi existencia
- A MIS ABUELITOS:** Lic. Armando Bravo (Q.E.P.D.), Elizabeth Koppel, Cruz Rabanales, Everarda Barrios; por enseñarme que hay que luchar diariamente para lograr nuestros sueños
- A MI FAMILIA:** Tíos, primos, sobrinos; el camino es largo, pero el premio es satisfactorio
- A MIS AMIGOS:** Del Colegio, de la Facultad, del Supermódulo, de trabajo, son inolvidables anécdotas las que forman parte de mi vida
- A MIS PERROS:** El Señor Tobías (Q.E.P.D.), La Piby, La Chutis, El Snupo-Po; mis principales pacientes experimentales pero colaboradores

**A LA FAMILIA
GULARTE:** Por acogerme y permitirme ser un miembro más de su familia

A MIS ASESORES: M.V. Dora Chang, M.V. Gustavo Taracena, M.V. Ludwig Figueroa, M.V. Andrea Portillo, por compartirme sus conocimientos

A LA USAC: Por brindarme la oportunidad de superación

A LA FMVZ: Por permitir desarrollarme personal y profesionalmente y convertir mi sueño en realidad

A MIS CATEDRÁTICOS: Por exigirme a ser una profesional exitoso

**A MIS MAESTROS
VETERINARIOS:** M.V. Jorge Arriaga, M.V. Julio Chajón; por abrirme las puertas de sus clínicas y transmitirme sus enseñanzas

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS.....	3
2.1	General:	3
2.2	Específicos:.....	3
III.	HIPÓTESIS.....	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
4.1	Parasitismo	5
4.2	Platelmintos	6
4.3	Cestodos	6
4.3.1	Morfología	6
4.3.2	Sistema genital masculino.....	7
4.3.3	Sistema genital femenino	7
4.3.4	Tegumento	8
4.3.5	Sistema nervioso.....	8
4.3.6	Sistema excretor.....	8
4.3.7	Desarrollo de los eucestoda	9
4.3.8	Ciclo biológico	10
4.3.9	<i>Echinococcus granulosus</i> (quiste hídico).....	10
4.3.10	Ciclo biológico	11
4.3.11	Clasificación taxonómica <i>Dipylidium caninum</i>	11
4.4	Nematelmintos (gusanos cilíndricos)	12
4.4.1	Morfología de los nematodos	12
4.4.2	Sistema nervioso.....	15
4.4.3	Órganos genitales	15
4.4.4	Desarrollo de los nemátodos.....	16
4.4.5	Clasificación taxonómica de <i>Toxocara canis</i>	17
4.4.6	Clasificación taxonómica de <i>Trichuris vulpis</i>	17
4.4.7	Clasificación taxonómica de <i>Ancylostoma caninum</i>	18

4.5	Granada (<i>Punica granatum</i>).....	19
4.5.1	Usos y propiedades medicinales	19
4.5.2	Composición química y principios activos.....	20
4.5.3	Indicaciones terapéuticas.....	20
4.5.4	Farmacología experimental y clínica.....	21
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
5.1	Recursos humanos.....	22
5.2	Recursos de campo.....	22
5.3	Recursos biológicos.....	22
5.4	Metodología.....	23
5.4.1	Lugar y selección de animales.....	23
5.4.2	Preparación de la solución de Granada.....	24
5.5	Análisis Estadístico.....	26
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
VII.	CONCLUSIONES	29
VIII.	RECOMENDACIONES	30
IX.	RESUMEN	31
	SUMMARY.....	33
X.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	35
XI.	ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Grupo “A”, evaluación realizada a cachorros empleando la dosis de 0.2 ml/lb de la solución de corteza del fruto de Granada administrada vía oral para control de Helmintos gastrointestinales.....	38
Cuadro 2. Grupo “B”, evaluación realizada a adultos empleando la dosis de 0.2 ml/lb de la solución de corteza del fruto de Granada administrada vía oral para control de Helmintos gastrointestinales.....	39
Cuadro 3. Grupo “C”, evaluación realizada a adultos empleando la dosis de 0.3 ml/lb de la solución de corteza del fruto de Granada administrada vía oral para control de Helmintos gastrointestinales.....	40
Cuadro 4. Grupo “D”, evaluación realizada a adultos empleando la dosis de 0.3 ml/lb de la solución de corteza del fruto de Granada administrada vía oral para control de Helmintos gastrointestinales.....	41
Cuadro 5. Grupo “E”, (control), evaluación realizada a cachorros para control de Helmintos gastrointestinales	42
Cuadro 6. Grupo “F, (control) evaluación realizada a adultos para control de Helmintos gastrointestinales	43

I. INTRODUCCIÓN

La medicina natural cada vez es más empleada debido a que representa una alternativa para el tratamiento de las diferentes enfermedades que afectan a los animales, tal es el caso de problemas digestivos, nerviosos, circulatorios, entre otros; ya que los microorganismos patógenos con el paso del tiempo van presentando resistencia hacia los medicamentos convencionales. Por lo que la medicina natural es una alternativa de bajo costo para el propietario, y con menos efectos secundarios, y en muchos casos de mayor biodisponibilidad.

Actualmente en Medicina Veterinaria, los animales domésticos, específicamente los caninos, sufren problemas gastrointestinales ocasionados por infestación de ciertos parásitos, ocasionándoles dolor, vómitos, diarrea, infecciones, baja en la condición corporal, bajo rendimiento, caquexia, inmunosupresión y en muchos casos pueden llegar a ser fatales para el animal.

La situación socioeconómica que se vive en algunos lugares de las áreas rurales, hace que las familias que allí habitan, muchas veces no posean los recursos económicos necesarios y suficientes para poder tener acceso a medicina comercial, situación que los obliga a buscar tratamientos alternativos y naturales que obtienen en áreas cercanas a sus hogares, y así poder obtener resultados similares o superiores a los que producen los productos químicos comerciales y por consiguiente resolver los problemas de salud.

Los propietarios de mascotas, al conocer que la medicina natural produce efectos benéficos en los tratamientos contra parásitos, solicitan al Médico Veterinario cada vez más, les proporcione alternativas de tratamiento, que sean menos químicas y más naturales, para poder administrarle a sus perros.

Este estudio pretende evaluar el efecto de la solución de la corteza del fruto de Granada (*Punica granatum*), administrada por vía oral para el control de helmintos gastrointestinales más comunes en perros que han sido callejeros y ahora se encuentran en un refugio para perros.

II. OBJETIVOS

2.1 General:

Generar información sobre la solución a base de corteza del fruto de Granada (*Punica granatum*), como tratamiento de helmintos gastrointestinales en perros.

2.2 Específicos:

Determinar la eficacia de la solución a base de corteza del fruto de Granada, administrada por vía oral, para el control de helmintos gastrointestinales en perros.

Determinar cuál de las dos dosis de la solución de corteza del fruto de Granada (*Punica granatum*) administradas por vía oral es la más eficaz para el control de la carga parasitaria de helmintos gastrointestinales.

Determinar el período de residualidad de la solución de corteza del fruto de Granada (*Punica granatum*) administrada por vía oral para controlar la carga parasitaria de helmintos gastrointestinales en perros.

III. HIPÓTESIS

La dosis de 0.3 ml/lb de la solución de corteza del fruto de granada administrada vía oral, es más efectiva para el control de helmintos gastrointestinales.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Parasitismo

Se refiere a la asociación entre dos organismos de diferente especie, donde la dependencia del parásito respecto al huésped es metabólica, y supone un intercambio mutuo de sustancias.

Es una forma normal y necesaria para un organismo que vive dentro o sobre el huésped, que generalmente el huésped es una especie más evolucionada respecto al parásito, que se nutre a expensas del huésped sin destruirlo como el depredador. Aunque muchas veces le causa daño, afectando su salud, e incluso ocasionándole la muerte.

El parasitismo puede presentarse de diversas formas, tales como: parasitismo obligado o necesario, facultativo e incidental.

El parasitismo obligado o necesario se refiere a que toda la vida del parásito o parte de ella, la haga a expensas del huésped.

El parasitismo facultativo ocurre entre seres inferiores que viven habitualmente sobre sustancias en descomposición, estos son capaces de penetrar el organismo animal y adaptarse a la vida parasitaria, por ejemplo las larvas de la mosca doméstica, que puede ocasionar miasis en los animales y en el hombre.

El parasitismo incidental, estos son parásitos de vida libre, que llegan al huésped, y viven cierto tiempo en el tracto digestivo, o en las cavidades de éste, sin que exista adaptación entre el parásito y el huésped, hasta que es expulsado o mata al huésped (Quiroz, 2005).

4.2 Platelminthos

Las especies de parásitos comprendidos dentro del filum Platheminthos tienen la característica principal que son aplanados dorsoventralmente, por lo que se les conoce como gusanos planos (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3 Cestodos

Estos parásitos carecen de intestino y presentan un extremado aplanamiento dorsoventral, se dividen en dos grandes grupos que se diferencian por el número de ganchos que poseen las larvas. Las larvas de los Cestodaria, que no poseen mayor importancia médica ni tampoco económica, poseen 10 ganchos, (decacantos), y los Eucestoda que poseen solamente 6 ganchos (hexacantos) (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3.1 Morfología

El cuerpo de los Eucestoda se divide en escólex (cabeza), zona de proliferación (de gemación), y estróbilo (cadena de segmentos), dicho estróbilo está formado por varios anillos o proglótides, que van desde 3 hasta 4,000 (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

El escólex es de tamaño menor a 1mm, respecto al cuerpo, que en varias especies puede llegar a medir varios metros de longitud, este puede poseer varias estructuras que le ayudan para su fijación al huésped, descritas a continuación:

- Botrios: Son fosas alargadas formadas por músculos muy débiles.
- Acetábulos (ventosas): Posee musculatura muy desarrollada.

- Rostelo: Algunas especies presentan rostelo armado con una corona de ganchos, tales como *Taenia solium*, *T. pisiformes*, *Dipylidium caninum*, *Echinococcus granulosus* (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

La zona de gemación que frecuentemente es de pocos mm., da origen a los esbozos de los proglótides, y es aquí comienza el estróbilo. La cadena de anillos que poseen los Eucestoda, está formada por proglótides de diferentes formas y diferente cantidad, lo cual es de gran utilidad para su diferenciación. Cada anillo posee por lo menos un juego de órganos masculinos y órganos femeninos, así como una unión perpendicular del sistema excretor. Los responsables de los movimientos contráctiles del estróbilo, son los músculos longitudinales que recorren al parásito desde delante hasta atrás. Los productos sexuales masculinos alcanzan la madurez en los proglótides anteriores, mientras que los femeninos alcanzan la madurez en los proglótides distales, por lo que los Eucestoda son hermafroditas proterándricos (prótandricos) (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3.2 Sistema genital masculino

Hay algunos parásitos donde los testículos son órganos compactos, tal es el caso de *Hymenolepis sp.*, y otros parásitos como *Taenia sp.*, *Echinococcus granulosus*, donde los testículos están formados por un gran número de pequeñas vesículas, las cuales rellenan todo el interior del proglótide (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3.3 Sistema genital femenino

Este sistema de los Eucestoda está constituido por varios órganos; ovario, vitelario o vitelógeno, ootipo, complejo glandular de Mehlis, útero, y un receptáculo seminal que no es más que una vagina típica que emite una prolongación

saculosa. El ovario siempre es impar, pero está dividido en dos lóbulos, lo que simula parecer doble. (Mehlhorn y Piekarski, 1993)

4.3.4 Tegumento

Los Eucestoda, se fijan al intestino de sus hospedadores por medio del escólex y cuando existen, se fijan también de las coronas de ganchos. Estos parásitos no poseen intestino, por lo que se alimentan a través de su superficie corporal (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3.5 Sistema nervioso

Está conformado por una serie de ganglios y comisuras a nivel del escólex y por seis haces longitudinales que carecen de vainas (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3.6 Sistema excretor

Este sistema también ejerce una función de regulación osmótica. Cada proglótide posee una serie de cirtocitos, que son células terminales, las cuales evacúan el líquido filtrado en unos canales excretores laterales al parásito. Los Taenidae poseen en cada lateral dos de estos canales, uno dorsal y otro ventral (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

En el extremo distal de cada proglótide existe además una conexión transversal de los dos grandes canales ventrales que poseen una luz muy amplia, los cuales se abren al exterior en el extremo del último proglótide, y los dos canales dorsales forman allí unos extremos ciegos (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3.7 Desarrollo de los eucestoda

Estos parásitos pasan por estado de huevo, a estado de gusano hermafrodita adulto por medio de metamorfosis, sin alternar las generaciones, por lo que es más sencillo su desarrollo respecto al de los tremátodos digeneos (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Todos los cestodos tienen en común tanto la puesta activa o pasiva de huevos por el gusano adulto, dentro de estos huevos se forma una larva compuesta de 6 ganchos (oncósfera). Dicha oncósfera generalmente es ingerida vía oral por un hospedador intermediario. Una vez que penetra los tejidos, la larva se desarrolla de forma característica para cada especie, y se transforma en larva II o metacestoides. Según el tipo de diferenciación, se distinguen los tipos siguientes:

- Procercoide: Tiene forma de cigarro, y carece de cavidad, y aún posee dentro de una vesícula, los seis ganchos larvarios en su extremo distal.
- Cisticercoide: Este se desarrolla dentro de los hospedadores intermediarios invertebrados, está conformado por una porción anterior compacta que contiene el escólex, y por un esbozo de cola que lleva los ganchos larvarios, el cual puede existir durante un corto período de tiempo, por ejemplo; el *Dipylidium caninum*.
- Estrobilocerco: Está formado por un corto estróbilo aparentemente segmentado cuyo extremo finaliza en una vesícula.
- Cisticerco o gusano vesiculoso, consta esencialmente de un único escólex inmerso en una vesícula grande generalmente llena de líquido, dichos cisticercos se encuentran exclusivamente en los vertebrados.
- Policerco: Es una forma especial de cisticerco, que en varias especies da lugar a varios cisticercoides, por ejemplo *Paricterotaenia paradoxa*; en la lombriz de tierra, hospederos definitivos; aves.

- Cenuro: A partir de la pared de la vesícula se forman asexualmente varios escólices.
- Quistes uniloculares y multiloculares (alveolares): Son vesículas que pueden alcanzar tamaños bastante grandes (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3.8 Ciclo biológico

El ciclo biológico de los Eucestoda termina cuando el metacestodo, que es la última fase larvaria, se convierte en gusano adulto tras la ingestión oral por el hospedero definitivo. Se cree que estos metacestodos solo alcanzan la madurez sexual cuando son ingeridos por su correspondiente hospedero definitivo (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

La ontogénesis de algunas especies es Eucestoda; tales como *Echinococcus granulosus*, durante la metamorfosis incluye una fase de reproducción asexual que da origen tanto a unos pocos como a miles de protoescólices. Dando lugar a que cada uno de estos escólices se transforme en un gusano adulto sexualmente maduro, si es que llega a su hospedero definitivo. El ciclo biológico incluye una generación asexual, alterando así una generación sexual y una asexual, por lo que se da un fenómeno de metagénesis (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3.9 *Echinococcus granulosus* (quiste hidatídico)

Posee escólex esférico con doble corona de ganchos, casi siempre con tres proglótides, los proglótides grávidos miden más de la mitad de su longitud corporal, el poro genital se ubica cercano al extremo final del proglótide (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3.10 Ciclo biológico

Los proglótides se encuentran en las heces, los huevos embrionados que se encuentran en el ambiente son ingeridos por los hospederos intermediarios, donde se desarrollan los quistes, el hombre es un hospedero errático. La larva (oncósfera), viaja por la sangre a diferentes órganos, principalmente el hígado, donde produce un quiste (hidátide). Los protoescólices se forman dentro de las cámaras de incubación de los quistes. El hospedero definitivo ingiere los quistes que contienen protoescólices, que luego se transforman en gusanos adultos que en el transcurso de 4 a 6 semanas más tarde eliminan los proglótides llenos de huevos (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.3.11 Clasificación taxonómica *Dipylidium caninum*

REINO	Animalia
FILO	Platyhelminthes
CLASE	Cestoda
ORDEN	Cyclophyllidea
FAMILIA	Dipylidiidae
GÉNERO	Dipylidium
ESPECIE	D. caninum

(*Dypilidium caninum*, 2012)(Mehlhorn y Piekarski, 1993)

Es llamada la tenia del perro, su color varía entre blanco y amarillo claro, posee escólex con corona de ganchos, dos sistemas genitales por proglótide, estos proglótides grávidos poseen forma de granos de pepino de hasta 20 mm de longitud, ponen los huevos por paquetes de hasta 30, su contagio se da por ingestión oral de pulgas con cisticercoides. Afecta generalmente a caninos y felinos, y también a los demás animales que son afectados por pulgas, sobre todo de las especies *Ctenocephalides canis* y *Ctenocephalides felis*, que son las pulgas

comunes del perro y el gato, respectivamente, y raramente la *Pulex irritans*, la pulga del hombre, o el piojo canino *Trichodectes canis* (*Dypilidium caninum*, 2012) (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.4 Nematelmintos (gusanos cilíndricos)

Los nemátodos son gusanos dioicos cilíndricos o filiformes, que pueden vivir libres en el suelo, en agua dulce y agua salada, y también parasitan animales y plantas. La clasificación más aceptada actualmente se basa en la subdivisión en clases según la ausencia o presencia de fasmidios microscópicos, que son órganos de los sentidos caudales (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.4.1 Morfología de los nematodos

El tubo de músculos cutáneos de los nematodos, está compuesto por la cutícula, hipodermis y la musculatura longitudinal. Estos parásitos están recubiertos de una cutícula acelular que contiene queratina, colágeno carbohidratos y proteínas esclerotizadas, que conforme van creciendo, van mudando esta capa, que también recubre la porción ectodérmica anterior y posterior del intestino, la vagina y el poro excretor (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Los nematodos sufren cuatro mudas a intervalos de tiempo específicos para cada especie. La cutícula se produce en la hipodermis subyacente y se forma nuevamente en cada proceso de muda. El pseudoceloma, que es la cavidad primaria, está lleno de líquido, cuya presión hidrostática actúa igual que la rígida cutícula, como contrafuerte al contraerse los músculos longitudinales, se cree que este doble mecanismo es la causa que origina el típico movimiento serpenteante que caracteriza a los nemátodos (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

La superficie de algunos nemátodos se caracteriza por presentar una serie de formaciones características, entre las cuales se encuentran;

- Labios (dientes, ganchos): Poseen tres, debido a que se forman por fusión de seis elementos originales, hay un labio dorsal y dos labios ventrolaterales.
- Estilete: Es evaginable y está recubierto por la cutícula, se observa en las larvas de *Trichinella spiralis*.
- Cordón, alas: El cordón es un abombamiento a modo de bulbo de la cutícula, mientras que las alas son estructuras aplanadas ubicadas en la boca o a lo largo de toda la longitud del parásito. Las alas pueden ser cervicales, laterales o caudales.
- Bolsa copulatrix, espícula: Son formaciones cuticulares frecuentemente formadas por elementos ganchiformes, son características del extremo posterior de los machos de algunas especies, por ejemplo; *Ancylostoma duodenale*, que les permite sujetar de mejor manera a las hembras durante la cópula. Los machos de otras especies por ejemplo; Strongylidae, poseen una espícula en la pared de la cloaca, su longitud y diferenciación se utilizan con fines diagnósticos.
- Órganos de los Sentidos: Se observan concentraciones de células sensitivas tanto en el extremo anterior como posterior, cercano al ano.
- Células bacilares: Los individuos de las familias Trichuridae y Trichinellidae poseen células bacilares características a lo largo de los cordones laterales hipodérmicos, son células que se caracterizan por un intenso plegamiento terminal que se comunican con el exterior a través de un poro, se cree que dichas células realizan una función osmorreguladora o que producen sustancias para recubrir la superficie corporal de estos parásitos.
- Tracto digestivo: El intestino recorre al gusano en forma de tubo recto, y depende de la especie; en la cara ventral, generalmente antes de alcanzar el extremo posterior, por lo que podemos hablar de una cola, que puede ser más

o menos larga, y en las hembras es más puntiaguda que en los machos. (Mehlhorn y Piekarski, 1993)

El tracto digestivo se puede dividir en varias porciones descritas a continuación:

- Cavity bucal: Sirve como mecanismo de fijación e ingestión de alimentos en el interior de los tejidos del huésped.
- Esófago: Sinónimo de faringe, es la porción anterior del intestino, que es ectodérmica y que generalmente actúa como bomba de aspiración, está revestida por cutícula.
- Intestino medio: Es uniformemente tubular, revestido por un epitelio simple que descansa sobre una membrana basal.
- Recto: El tramo final del intestino vuelve a estar revestido por la cutícula. La mayoría de las especies, poseen glándulas unicelulares, en número de tres en las hembras y de seis en los machos, que desembocan en el recto, en los machos también desembocan en el recto los testículos, por lo que se convierte en cloaca.
- Sistema excretor: Este sistema posee variaciones en los diferentes grupos de nemátodos, no poseen protonefridios como en los platelmintos, sino que aparecen dos tipos de órganos morfológicamente diferentes:
 - Reneta o sistema glandular
 - Célula H o sistema canalicular (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

La reneta está compuesta por uno o dos grandes complejos glandulares, ubicados en la porción anterior del cuerpo, que vierten en un poro excretor localizado ventralmente. Han sido pocos los estudios realizados hasta el momento sobre la funcionalidad de la reneta y de la célula H, parece probable que en los Trichuridae y Trichinellidae son las células bacilares quienes asumen la

función de estos dos sistemas, cuya evidencia no se ha evidenciado en estas familias (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.4.2 Sistema nervioso

Es bastante parecida en todas las especies de nemátodos. La faringe se encuentra rodeada por un anillo formado por varios ganglios de los que parten nervios en dirección craneal y caudal, principalmente los dos nervios medianodorsales o medianoventrales (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.4.3 Órganos genitales

Los nematodos son dioicos, pero en algunos de los que son de vida libre, existen algunas especies que son hermafroditas protándricas. Los machos suelen ser más pequeños y poseen 1 o 2 espículas que actúan como órganos auxiliares copuladores específicos, ausentes en *Trichinella spiralis*, poseen también papilas genitales, bolsa copulatriz, gubernáculo y el telamón, que es exclusivo de Strongyloidea, el extremo posterior de los machos se encuentra a menudo enrollado en forma de cola (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Las hembras en la mayoría de estas especies poseen dos ovarios (formas didelfas), con excepción de los Aphasmidea, cada ovario se prolonga con un oviducto y un útero, donde ambos úteros desembocan en una vagina impar, la cual está revestida por la cutícula, y se comunica con el poro genital, que en la mayoría de las especies está localizado ventral y en el primer o segundo tercio del cuerpo de la hembra, esta ubicación del poro genital es la que identifica la típica imagen de cópula en Y (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.4.4 Desarrollo de los nematodos

Las hembras de los nematodos pueden poner:

- Huevos que no prosiguen su desarrollo hasta llegar al exterior, formas ovíparas, tal es el caso de *Ascaris sp.*, *Trichuris sp.* y *Ancylostoma sp.*.
- Huevos de los cuales eclosionan larvas en el intestino, como por ejemplo *Dyctiocaulus sp.*
- Formas ovovivíparas, como las filarias.
- Larvas, formas vivíparas por ejemplo *Trichinella spiralis* (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

La mayoría de los nematodos, durante su desarrollo sufren un cambio de hospedador que generalmente es directo, este desarrollo comprende cuatro fases juveniles, hasta llegar al adulto sexualmente maduro, y al final de cada fase el parásito lleva a cabo una muda. Estas fases se denominan como larvas primera, segunda, tercera y cuarta (L₁ – L₄), con los siguientes nombres: (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

- La larva primera de algunas especies es también conocida como larva rabditoide, por la forma que posee su esófago, que es en forma de batón y con un estrangulamiento, tal es el caso de *Ancylostoma sp.*
- Las larvas segunda y tercera se conocen también como larvas filaroides.
- Las larvas primeras de las filarias son las microfilarias, que habitan en la sangre o en la linfa de sus hospederos (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

Las larvas terceras de todos los nematodos, se mantiene dentro del interior de la segunda envoltura larvaria y están capacitadas para invadir a sus hospederos definitivos, estando dentro del hospedero, sufren la segunda y tercera muda, y se transforman en gusano adulto. El desarrollo de las cuatro fases larvarias y del

gusano adulto se pueden llevar a cabo en un solo hospedero, o también en un hospedero intermediario (Mehlhorn y Piekarski, 1993).

4.4.5 Clasificación taxonómica de *Toxocara canis*

REINO	Animalia
FILO	Nematoda
CLASE	Secernentea
ORDEN	Ascaridida
FAMILIA	Toxocaridae
GÉNERO	Toxocara
ESPECIE	T. canis

(Rodríguez, et al. 2006)(*Toxocara canis*, 2011)

Este parásito es de distribución mundial que parasita a los perros. En los perros adultos, la infección es generalmente asintomática, mientras que en cachorros, la infección masiva por *T. canis* puede llegar a ser mortal. Como hospedadores paraténicos, se incluyen ciertos vertebrados, incluyendo el hombre, y algunos invertebrados. Los humanos que también pueden ser posibles hospedadores, pueden ser infectados por ingestión de huevos de *T. canis*. La enfermedad, denominada toxocariasis, es causada por la migración de las larvas a diversos órganos del cuerpo, causando dos posibles síndromes, conocidos como *larva migrans ocular* y *larva migrans visceral*, ya que afectan los ojos, corazón o hígado, respectivamente (Rodríguez, et al. 2006) (*Toxocara canis*, 2011).

4.4.6 Clasificación taxonómica de *Trichuris vulpis*

REINO	Animalia
FILO	Nematoda
CLASE	Adenophorea

SUBCLASE	Enoplia
ORDEN	Trichurida
FAMILIA	Trichuridae
GÉNERO	Trichuris
ESPECIE	T. vulpis

(*Trichuris vulpis*, 2011)

Posee cuerpo cilíndrico, de color blanco a rosado, sus medidas oscilan entre los 3 y 8 cm, la boca posee un estilete, el macho carece de bolsa copulatriz, pero posee una espícula envainada. La hembra posee un solo ovario, pone por día unos 1000 a 2000 huevos con forma de limón, por su coloración amarillento y poseer dos tapones polares, son de 75 a 80 micrómetros (*Trichuris vulpis*, 2011).

4.4.7 Clasificación taxonómica de *Ancylostoma caninum*

REINO	Animalia
FILO	Nematoda
CLASE	Chromadorea
SUBCLASE	Enoplia
ORDEN	Strongylida
FAMILIA	Ancylostomatidae
GÉNERO	Ancylostoma
ESPECIE	A. caninum

(*Ancylostoma caninum*, 2012)

Este parásito se localiza en el intestino delgado de los caninos, al cual se fija por medio de una cápsula bucal, y se alimenta de la sangre de su hospedador. En ocasiones puede infestar al humano, de forma circunstancial, puesto que no podrá completar su desarrollo. Los machos adultos miden hasta 12 mm de longitud, y

las hembras pueden llegar a los 16 mm. Los huevos se desarrollan en el suelo y pasan por tres períodos larvarios antes de producir la infestación, ya sea por ingestión o por vía cutánea. También se produce infestación intrauterina y a través de la leche en los cachorros lactantes (*Ancylostoma caninum*, 2012).

4.5 Granada (*Punica granatum*)

Pertenece a la familia de la Punicáceas, es un árbol pequeño entre 3 a 5 metros de alto, caducifolio, que hace referencia a los árboles o arbustos que pierden su follaje durante una parte del año, la cual coincide en la mayoría de los casos con la llegada de la época más fría (invierno) en los climas templados. Sin embargo, algunos pierden el follaje durante la época seca del año en los climas cálidos y áridos, posee ramas desde su base, su tronco es corto y la corteza delgada. Se cultiva en casi todo el país, exceptuando regiones muy altas. Se adapta a climas tropicales, y secos, pero que posean buena humedad, suelo arcilloso y calcáreo. Esta planta se propaga por semillas que germinan en un mes, también por medio de esquejes de ramas, que se deshojan y entierran casi por completo dentro de bolsas de almácigo, dicha planta enraíza fácilmente (Cáceres, 2006)(*Punica granatum*, 2012).

4.5.1 Usos y propiedades medicinales

En la antigüedad era usado como decoración de los pilares del templo del Rey Salomón, también recomendada como vermífugo por Celso, Dioscórides y Plinio, se empleaba también hace milenios en China, se considera uno de los frutales de cultivo más antiguo (Cáceres, 2006)(*Punica granatum*, 2012).

La decocción de la cáscara del fruto se usa para tratar afecciones gastrointestinales y catarros respiratorios, metrorragia y blenorragia. La decocción

de la corteza del tronco se usa para expulsar tenias. El jugo del fruto se emplea también para expulsar parásitos, hipertensión, artritis e infecciones de las vías urinarias (Cáceres, 2006).

4.5.2 Composición química y principios activos

Entre los componentes que posee la granada encontramos: celulosa, vitaminas A, B1, B2, B3, C, D, calcio, fósforo, hierro, potasio, sodio, azufre, silicio, cloro, ácido fórmico, cítrico, málico y tánico. La corteza del tronco y de la raíz contiene Alcaloides, (Pelletierina, Isopelletierina) y Taninos (Punicalina) (Granado, 2012) (Mercado, 2011).

El pericarpio del fruto contiene ácido gálico, isoquercitrina, varios elagitaninos, pectina, taninos y compuestos inhibidores de anhidrasa carbónica (Punicalina, Casuarinina) y cuatro moderadamente activos (Ácido gálico, Granatina A, Corilagina, Ácido elágico) (Cáceres, 2006)(Mercado, 2011).

La Pelletierina es un líquido aceitoso muy inestable, derivado de la piperidina, con actividad antihelmíntica (cestodos y nematodos). El Tanato de Pelletierina es una mezcla de los diferentes alcaloides de la corteza, es la forma estable con mayor actividad ténica. Los taninos son astringentes (Cáceres, 2006).

4.5.3 Indicaciones terapéuticas

En muchos países este fruto se comercializa como producto fitofarmacéuticos homeopáticos, tales como: jarabe, decocción, tintura, extracto y cápsulas (Cáceres, 2006).

4.5.4 Farmacología experimental y clínica

El epicarpio es a quien se le atribuye propiedades astringentes, emenagogas y vermífugas. La corteza de la raíz es antihelmíntica (tenífuga), que dependiendo de la dosis, puede producir parálisis o muerte de la tenia (Cáceres, 2006)(Mercado, 2007).

Los estudios clínicos realizados en humanos, demuestran que el Tanato de Pelletierina es más efectivo *in vivo*, debido a que es menos soluble y absorbible en el intestino del huésped por lo que se mantiene una mayor concentración dentro del lumen intestinal, y aquí ocurre la muerte de los parásitos (Cáceres, 2006)(Godínez, 2008).

Posterior a la administración de la decocción de Granada, se recomienda administrar inmediatamente, vía oral, un laxante, debido a que este fruto contiene un alto porcentaje de taninos, los cuales producen estreñimiento, y bloquean la salida de los parásitos muertos (Cáceres, 2006).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Recursos humanos

- Propietaria del refugio
- Personal del refugio
- Estudiante que investiga
- Asesores del trabajo de tesis
- Personal del Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

5.2 Recursos de campo

- Bolsas plásticas para recolectar las muestras
- Marcador, lapicero
- Hielera, hielo
- Masking tape
- Solución preparada de Granada
- Jeringas desechables
- Aceite mineral
- Hoja de registro de animales
- Transporte
- Azúcar
- Balanza

5.3 Recursos biológicos

- 30 caninos (2 meses – 5 años de edad) sin raza definida
- Corteza del fruto de Granada, cantidad suficiente para los 30 animales a tratar

5.4 Metodología

5.4.1 Lugar y selección de animales

Se procedió a muestrear a 30 perros del Refugio Animal AWARE, localizado en el municipio Sumpango, departamento de Sacatepéquez, para realizarles pruebas parasitológicas de heces, las cuáles fueron recolectadas al momento en que los animales estaban defecando, o directamente del ano.

Se analizaron las muestras en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se empleó el Método de flotación (Figuroa, Rodríguez, 2007).

En base a los resultados obtenidos del muestro coprológico inicial, se procedió a administrar por vía oral, una decocción de Granada, descrita con anterioridad. Los criterios de inclusión fueron: perros sin raza definida, la edad estaba comprendida entre 2 meses hasta 5 años y donde la carga parasitaria inicial fue de una cruz (+) hasta cuatro cruces (+++), se llevaba un registro individual de cada paciente, y así se procedió a agruparlos en 6 grupos de forma aleatoria, de 5 perros cada subgrupo. Se procedió a dividirlos de la siguiente forma:

Grupo No. 1

Este grupo estaba formado por 10 perros, divididos en 2 subgrupos de 5 perros cada uno, detallados a continuación, a este grupo se le administró 0.2 ml/lb de la solución de Granada, vía oral:

- Grupo A: 5 cachorros; entre 2 meses de edad hasta 12 meses de edad
- Grupo B: 5 adultos; a partir de 1 año de edad hasta 5 años de edad

Grupo No. 2

Este grupo también estaba formado por 10 perros, divididos en 2 subgrupos de 5 perros cada uno, a este grupo se le administró 0.3 ml/lb de la solución de Granada, vía oral:

- Grupo C: 5 cachorros; entre 2 meses y 12 meses de edad
- Grupo D: 5 adultos; mayores de 1 año hasta 5 años de edad

Grupo Control

Debido a que este grupo es el llamado Control, no se le administró ningún tipo de tratamiento, este también estaba dividido en 2 subgrupos de 5 perros cada uno:

- Grupo E: 5 cachorros; de 2 meses hasta 12 meses de edad
- Grupo F: 5 adultos; entre 1 año y 5 años de edad

5.4.2 Preparación de la solución de Granada

Los frutos de la Granada fueron recolectados, la corteza o cáscara, de este fruto estuvo expuesta, previo a su administración, a secado al medio ambiente, ya que la literatura sugiere dicha práctica, para que se concentren los componentes que origina la muerte de los parásitos que se desean eliminar.

La solución se preparó en el refugio a trabajar, de la siguiente manera: se pesaron 15 gramos de la corteza desmenuzada del fruto, se colocó en una olla y se le agregó un litro de agua, se tapó y colocó sobre una estufa eléctrica y se dejó hervir durante 5 minutos, luego se coló la solución preparada y se dejó enfriar a temperatura ambiente.

Después de obtener los resultados coproparasitológicos del muestro inicial, se procedió a agrupar a los animales a tratar, de acuerdo al grupo designado, y se administró empleando jeringas desechables a cada perro, el volumen necesario, administrándoles una sola dosis por vía oral de la solución preparada. Dicha solución se administró en horas tempranas de la mañana, previo a la ingesta diaria de alimento.

Se observó a todos los perros después de la administración de la solución de Granada, para determinar si se presentaba algún efecto secundario, y si fuera necesario, se administraba tratamiento farmacológico curativo.

Se administró la concentración de corteza de Granada de 15 gramos/litro, en base a la bibliografía reportada (Cáceres, 2006).

Al día siguiente de haber administrado la solución preparada de corteza del fruto de granada vía oral, se procedió a administrar aceite mineral, a dosis de 0.2 ml/kg vía oral, a cada perro, ya que la granada produce estreñimiento, por lo que el aceite mineral facilita la motilidad gastrointestinal, y así la evacuación de los parásitos, tanto muertos como paralizados.

Para evaluar la efectividad del preparado de Granada, se realizaron muestreos coproparasitológicos a los días 4, 8, 15 y 30 postratamiento, y así determinar la carga parasitaria de los pacientes tratados en dicha investigación.

Se administró una sola dosis de solución de corteza del fruto de Granada (*Punica granatum*) vía oral, ya que el objetivo de este estudio era evaluar el control de la carga parasitaria al administrándola una sola vez, por lo que una segunda o posterior administración de dicha solución alteraría los resultados.

5.5 Análisis Estadístico

Para análisis de los resultados, se empleó como método estadístico la prueba de Kruskal-Wallis, con un $\alpha = 0.05$ (Castilla, Cravioto, 1991).

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación se evaluó por medio del Método de Flotación, la carga parasitaria de 30 perros muestreados previo al tratamiento, obteniéndose como resultado, una cruz (+), hasta tres cruces (+++). Las especies de parásitos gastrointestinales encontrados en los perros sujetos de estudio fueron: *Ancylostoma caninum*, *Dipylidium caninum*, *Trichuris vulpis*, lo que se considera como infestación por parásitos gastrointestinales (Tabla 1-6).

Con base al análisis estadístico Kruskal Wallis, se compararon los seis grupos empleados en este estudio y se determinó en los grupos de cachorros y adultos, que no hay diferencia significativa ($p > 0.05$), en la eficacia de la solución del fruto de granada para el control de helmintos gastrointestinales en perros.

Al analizar los grupos independientemente, se determinó que no existe diferencia significativa ($p > 0.05$) en la eficacia y residualidad en los tres grupos de cachorros evaluados; tanto el que se le administró por vía oral 0.2 ml/lb y 0.3 ml/lb de la solución de corteza de Granada y el grupo control (Tabla 1, 3 ,5).

La solución de Granada, administrada a dosis de 0.2 ml/lb en perros adultos, que conformaban el grupo "B", fue eficaz para disminuir la carga de helmintos gastrointestinales a partir del cuarto día y se mantuvo hasta los 30 días postratamiento, obteniéndose una diferencia significativa ($p < 0.05$), en cuanto a efectividad y residualidad, influyendo probablemente la edad de los animales, el estado nutricional y el sistema inmunológico de los mismos. Los animales adultos poseen una mejor respuesta inmune en comparación con los cachorros, ya que han estado más expuestos a diferentes desafíos en el transcurso de su desarrollo y crecimiento, y han alcanzado la madurez sexual o están próximos a dicha madurez, a diferencia de los cachorros que tienen mayor receptividad a infecciones parasitarias (Cordero y Rojo, 2002) (Tabla 2).

En el grupo "D" conformado por adultos, a los que se les administró 0.3 ml/lb de solución de corteza del fruto de Granada por vía oral, no presentó diferencia significativa ($p>0.05$), en la eficacia para el control de helmintos gastrointestinales. Se determinó que la carga parasitaria fue disminuyendo a partir del cuarto día hasta los 30 días postratamiento (Tabla 4).

En este estudio se obtuvo un efecto significativo ($p<0.05$) en el control de helmintos gastrointestinales en perros adultos a los que se les administró 0.2 ml/lb de la solución de corteza de Granada por vía oral, que es una mezcla de diferentes alcaloides, con actividad antihelmíntica (cestodos y nematodos), que dependiendo de la dosis, puede producir parálisis o muerte de la tenia (Cáceres, 2006)(Mercado, 2007).

VII. CONCLUSIONES

- La solución de corteza de Granada administrada por vía oral en las dos dosis (0.2 ml/lb y 0.3 ml/lb) en perros cachorros, no fue eficaz para el control de helmintos gastrointestinales.
- La solución de corteza de Granada administrada por vía oral en la dosis de 0.2 ml/lb en perros adultos fue eficaz para el control de Helmintos gastrointestinales, a diferencia de 0.3 ml/lb que no fue eficaz en los perros adultos tratados.
- La solución de corteza de Granada administrada por vía oral en la dosis de 0.2 ml/lb y 0.3 ml/lb, tanto en perros cachorros como en adultos, la cual fue interpretada como un solo grupo en conjunto, no fue eficaz para el control de helmintos gastrointestinales.
- El período de residualidad de la solución de corteza de Granada administrada por vía oral en perros adultos con la dosis de 0.2 ml/lb fue de 30 días postratamiento.

VIII. RECOMENDACIONES

- Evaluar la solución de corteza de Granada, para el control de helmintos gastrointestinales en perros, a una mayor concentración y con tratamientos más prolongados.
- Evaluar el efecto de la solución de corteza de Granada en cada especie de parásito.
- Utilizar el método de diagnóstico parasitológico McMaster, ya que se obtiene un conteo más preciso y exacto de huevos por campo por gramo de heces.
- Emplear una mayor muestra de individuos, para evaluar la eficacia antihelmíntica de un producto natural; para facilitar la interpretación de los resultados.

IX. RESUMEN

La finalidad de este estudio fue generar información respecto al uso de la corteza de Granada (*Punica granatum*), vía oral, como desparasitante gastrointestinal en perros. Algunos de estos parásitos, como el *Dipylidium caninum*, ocasionan enfermedades zoonóticas; que pueden afectar principalmente a niños, por lo que se buscan diferentes alternativas para poder contrarrestar la presencia de dichos parásitos en perros y evitar posibles contagios al ser humano.

Se eligieron 30 perros positivos a parásitos gastrointestinales del Refugio Animal AWARE, y se distribuyeron de la siguiente manera:

- Grupo A: 5 cachorros
- Grupo B: 5 adultos; a estos dos grupos se les administró 0.2 ml/lb vía oral de solución de corteza de Granada
- Grupo C: 5 cachorros
- Grupo D: 5 adultos; a estos dos grupos se les administró 0.3 ml/lb vía oral de solución de corteza de Granada
- Grupo E: 5 cachorros
- Grupo F: 5 adultos; estos últimos dos grupos fueron el Grupo Control, por lo que no se les administró ningún tipo de tratamiento.

Los cachorros estaban comprendidos de 2 a 5 meses de edad.

Los adultos estaban comprendidos de 1 a 5 años de edad.

Las especies de parásitos tipificados en este estudio fueron: *Ancylostoma caninum*, *Dipylidium caninum*, *Trichuris vulpis*. Los perros de los 6 grupos se muestrearon durante 30 días, empleando el Método de Flotación. Al analizar los resultados obtenidos en conjunto; cachorros, adultos y grupo control, por medio

del método estadístico Kruskal-Wallis, se determinó que no hubo diferencia significativa ($p > 0.05$).

La solución de Granada, administrada a dosis de 0.2 ml/lb en perros adultos, que conformaban el grupo "B", fue eficaz para disminuir la carga de helmintos gastrointestinales a partir del cuarto día y se mantuvo hasta los 30 días postratamiento, obteniéndose una diferencia significativa ($p < 0.05$), en cuanto a efectividad y residualidad, influyendo probablemente la edad de los animales, el estado nutricional y el sistema inmunológico de los mismos, a diferencia de 0.3 ml/lb que no fue eficaz en los perros tratados.

El período de residualidad de la solución de corteza de Granada administrada por vía oral en perros adultos con la dosis de 0.2 ml/lb, fue de 30 días postratamiento.

En los dos grupos de cachorros a los que se les administró solución de corteza de Granada, no se observó eficacia y residualidad para la disminución de helmintos gastrointestinales ($p > 0.05$).

SUMMARY

The purpose of this study was to generate information regarding the use of Granada (*Punica granatum*) shell, by mouth, gastrointestinal dewormer as in dogs. Some of these parasites, such as *Dipylidium caninum*, can cause zoonoses, affecting mainly children, so alternatives to counter the presence of these parasites in dogs and avoid possible human infections are sought.

Samples positive for parasites, 30 Animal Shelter -AWARE- dogs feces were taken and were distributed as follows:

- Group A: there were 5 puppies
- Group B: there were 5 adult dogs; these two groups were administered 0.2 ml/lb orally settlement shell Granada
- Group C: there were 5 puppies
- Group D: there were 5 adult dogs; these two groups were administered 0.3 ml/lb orally settlement shell Granada
- Group E: there were 5 puppies
- Group F: there were 5 adult dogs; the latter two groups were the control groups so there were not given any treatment.

Pups were within 2 to 5 months old.

The adult dogs ranged from 1 to 5 years old.

The parasite species established in this study were: *Ancylostoma caninum*, *Dipylidium caninum*, *Trichuris vulpis*. The 6 groups were sampled for 30 days, using the Flotation Method. When analyzing the results together; puppies, adults

and control group, through the Kruskal -Wallis statistical method, we determined that there was no significant difference ($p > 0.05$).

Granada's solution, administered at a dose of 0.2 ml/lb in adult dogs, that made the "B" group, was effective in reducing the burden of gastrointestinal helminths from the fourth day and continued until 30 days after treatment, resulting in a significant difference ($p < 0.05$) for effectiveness and residual, probably influencing the age of the animals, the nutritional status and the immune system the same, unlike 0.3 ml/lb was not effective in dogs treated.

The period of the solution residual bark Granada administered orally in adult dogs at a dose of 0.2 ml/lb, was 30 days after treatment.

In the two groups of puppies which were administered Granada bark solution, no residual effectiveness and for reducing gastrointestinal helminths was observed ($p > 0.05$).

X. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

01. *Ancylostoma caninum*. 2012. Consultado 1 mar. 2012. Disponible en <http://herramientas.educa.madrid.org/animalandia/ficha.php?id=4155>
02. Cáceres, A. 2006. Vademécum Nacional de Plantas Medicinales. Guatemala. p. 99-100.
03. Castilla, L; Cravioto J. 1991. Para la investigación en ciencias de la salud. Estadística Simplificada. México. Editorial Trillas. p. 188-193.
04. Cordero, M; Rojo, F. 2002. Parasitología Veterinaria. 3 ed. España, Editorial McGraw Hill. p. 45-46
05. *Dypilidium caninum*. 2012. (en línea). Consultado 1 mar. 2012. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Dipylidium_caninum
06. Figueroa, L; Rodríguez, M. 2007 Manual de técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria. p. 13-15
07. Godínez, D; Volpato, G. 2008. Plantas medicinales que se venden en el mercado el río Camagüey Cuba. Revista Mexicana de Biodiversidad p. 243-249
08. Granado - *Punica granatum L.* (en línea). Consulta 7 abr. 2012. Disponible en http://www.balansiya.com/ingredientes_granada.htm

09. Mehlhorn, H; Piekarski, G. 1993. Parásitos del hombre y de los animales domésticos. Fundamentos de parasitología. Dignoes O. 3 ed. España, Editorial Acribia S.A. p. 129-130, 176-257.
10. Mercado, E; Mondragón, C; R, L; Álvarez, B. 2011. Efectos de condición del fruto y temperatura de almacenamiento en la calidad de granada roja. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 2(3): 449-459
11. *Punica granatum*. 2012. (en línea). Consultado 6 abr. 2012. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Punica_granatum
12. Quiroz, H. 2005. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México, Editorial Limusa S.A. p 16-17.
13. Rodríguez, P; Duménigo, B; Brito, E; Aguiar, J. Sotelo. 2006. *Toxocara canis* y Síndrome Larva Migrans Visceralis. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. 7(4):1-8.
14. Standley, P; Williams, L. 1961. Flora of Guatemala. United States of America. Published by Chicago Natural History Museum. p. 260-261.
15. *Toxocara canis*. 2011. (en línea). Consultado 20 oct. 2011. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Toxocara_canis
16. *Trichuris vulpis*. 2011. (en línea). Consultado 20 oct. 2011. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Trichuris_vulpis

XI. ANEXOS

Cuadro 1. Grupo “A”, evaluación realizada a cachorros empleando la dosis de 0.2 ml/lb de la solución de corteza del fruto de Granada administrada vía oral para control de Helmintos gastrointestinales.

No. de Muestra	Identificación del Animal	Edad (mes)	Peso (lbs.)	Volumen administrado - Granada -(ml)	Volumen administrado - Aceite mineral (ml)-	Carga Parasitaria				
						Método de Flotación (Intervalos de muestreo)				
						Día Inicial	Día 4	Día 8	Día 15	Día 30
1	Taz	7	29.4	5.88	2.7	+ <i>Ancylostoma caninum</i>	+	+	+	+
2	Cissy	8	35	7	3.2	+ <i>Ancylostoma caninum</i>	+	+	+	+
3	Chester	10	20	4	1.8	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+
4	Sandy	11	24	4.8	23.8	+ <i>Ancylostoma caninum</i>	+	+	+	+
5	Fiona	6	29.6	5.92	2.7	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+

Fuente: El Autor

Cuadro 2. Grupo “B”, evaluación realizada a adultos empleando la dosis de 0.2 ml/lb de la solución de corteza del fruto de Granada administrada vía oral para control de Helmintos gastrointestinales.

No. de Muestra	Identificación del Animal	Edad (años)	Peso (lbs.)	Volumen administrado -Granada - (ml)	Volumen administrado -Aceite mineral (ml)-	Carga Parasitaria Método de Flotación (Intervalos de muestreo)				
						Día Inicial	Día 4	Día 8	Día 15	Día 30
1	Princess	2	35.2	7.04	3.2	+ <i>Trichuris vulpis</i>	+	+	+	+
2	Nala	3	31.1	6.22	2.8	+ <i>Ancylostoma caninum</i>	-	-	-	-
3	Quimy	4	39.4	7.82	3.6	+ <i>Dipylidium caninum</i>	-	-	-	-
4	Toffy	5	90	18	8.2	+ <i>Trichuris vulpis</i>	-	-	-	-
5	Killer	5	108	21.6	9.8	+ <i>Trichuris vulpis</i>	-	-	-	-

Fuente: El Autor

Cuadro 3. Grupo “C”, evaluación realizada a adultos empleando la dosis de 0.3 ml/lb de la solución de corteza del fruto de Granada administrada vía oral para control de Helmintos gastrointestinales.

No. de Muestra	Identificación del Animal	Edad (mes)	Peso (lbs)	Volumen administrado –Granada- (ml)	Volumen administrado -Aceite mineral (ml)-	Carga Parasitaria Método de Flotación (Intervalos de muestreo)				
						Día Inicial	Día 4	Día 8	Día 15	Día 30
1	Negrita	2	12	3.6	1.1	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+
2	Tommy	7	19	5.7	1.7	+ <i>Ancylostoma caninum</i>	+	+	+	+
3	Nina	9	20	6	1.8	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+
4	Beto	9	16	4.8	1.5	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+
5	Teddy	11	19	5.7	1.7	+ <i>Trichuris vulpis</i>	+	+	+	+

Fuente: El Autor.

Cuadro 4. Grupo “D”, evaluación realizada a adultos empleando la dosis de 0.3 ml/lb de la solución de corteza del fruto de Granada administrada vía oral para control de Helmintos gastrointestinales.

No. de Muestra	Identificación del Animal	Edad (años)	Peso (lbs.)	Volumen administrado –Granada – (ml)	Volumen administrado –Aceite mineral (ml)-	Carga Parasitaria Método de Flotación (Intervalos de muestreo)				
						Día Inicial	Día 4	Día 8	Día 15	Día 30
1	Georgia	3	78.3	23.49	7.1	+ <i>Ancylostoma caninum</i>	+	-	-	-
2	Gema	4	43.9	8.78	4	++ <i>Dipylidium caninum</i>	+	-	-	-
3	Eucrania	5	48.7	14.61	4.4	+++ <i>Ancylostoma caninum</i>	++	++	++	+
4	Roko	5	80	24	7.3	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+
5	Tete	5	39.8	11.94	3.6	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+

Fuente: El Autor

Cuadro 5. Grupo “E”, (control) evaluación realizada a cachorros para control de Helmintos gastrointestinales

No. de Muestra	Identificación del Animal	Edad (meses)	Peso (lbs.)	Carga Parasitaria				
				Método de Flotación (Intervalos de muestreo)				
				Día Inicial	Día 4	Día 8	Día 15	Día 30
1	Cleo	2	11	+ <i>Trichuris vulpis</i>	+	+	+	+
2	Bruno	6	16.6	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+
3	Kyra	8	15	+ <i>Ancylostoma caninum</i>	+	+	+	+
4	Toto	9	25	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+
5	Lia	10	24.3	+ <i>Ancylostoma caninum</i>	+	+	+	+

Fuente: EL Autor

Cuadro 6. Grupo “F”, (control) evaluación realizada a adultos para control de Helmintos gastrointestinales

No. de Muestra	Identificación del Animal	Edad (meses)	Peso (lbs.)	Carga Parasitaria				
				Método de Flotación (Intervalos de muestreo)				
				Día Inicial	Día 4	Día 8	Día 15	Día 30
1	Cleo	2	11	+ <i>Trichuris vulpis</i>	+	+	+	+
2	Bruno	6	16.6	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+
3	Kyra	8	15	+ <i>Ancylostoma caninum</i>	+	+	+	+
4	Toto	9	25	+ <i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	+
5	Lia	10	24.3	+ <i>Ancylostoma caninum</i>	+	+	+	+

Fuente: El Autor