



EFFECTO ANTIHELMÍNTICO DEL EXTRACTO ACUOSO DE LA SEMILLA DE (*Moringa oleifera*) EN LA UNIDAD OVINA EN LA UNELLEZ GUANARE

Josmarit Pinto

Centro de Creación Intelectual en
Neotecnologías para Genética y la
Producción Animal

Universidad Nacional Experimental de
los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora
(UNELLEZ, VPDS)
Barinas - Venezuela
pjosmarit@gmail.com

Janeth Pugarita

Universidad Nacional Experimental de
los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora
(UNELLEZ, VPA)
Guanare - Venezuela
janethruth47@gmail.com

Resumen. Se evaluó el efecto antihelmíntico del extracto acuoso de la semilla de *Moringa oleifera* en la unidad ovina UNELLEZ Guanare. Coordenada UTM zona 19, 1002037 N – 411854 E, desde 2015/2016. Los parásitos gastrointestinales son las incidencias más comunes en este tipo de sistema de producción, debido a la resistencia de productos antihelmínticos en el momento del ensayo, por lo que el estudio sugiere especies arbustivas y semillas, que son usadas de forma empírica, promoviendo el extracto acuoso como alternativa en pequeños rumiantes. Los parásitos también influyen en la ganancia de peso del rebaño, lo cual se contrasta en la investigación. También se determina la composición química de la semilla *Moringa oleifera* por medio de análisis en el Laboratorio de Bromatología de la UNELLEZ Guanare, obteniendo los siguientes resultados: la muestra presentó 93,72 % de materia seca, 26,16 % de extracto etéreo y 35 % de proteína cruda. Se

utilizaron 16 hembras y un macho de la raza West African: divididos en 3 grupos T0 con 5 animales T1 y T2 con 6 repeticiones. Se estableció un diseño experimental completamente aleatorizado simple. Los animales se encontraban estabulados. Se realizó examen coprológico para conocer el grado de infestación. Se proporcionó una dieta diaria de 150 g de Alimento Concentrado (A.C), 10 g de minerales y heno ad libitum. El extracto acuoso se suministró vía oral, para el primer tratamiento una dosis de 10 cc del extracto acuoso de la semilla de *Moringa oleifera* previamente escarificada y licuada con agua filtrada, 15 días después se efectuó el examen de heces. Se suministraron 4 dosis de moringa, cada una quincenalmente. La *Moringa oleifera* tiene efectividad significativa ($P < 0,05$) como antihelmíntico en los tratamientos del tercer muestreo 3,98* y el cuarto muestreo 7,61**, sin diferencias entre las dosificaciones y sin resaltar que un tratamiento es superior a otro. No hubo diferencias significativas entre las ganancias de peso.

Descriptores: Antihelmíntico, dosificación, ovinos, *Moringa oleifera*.

ANTHELMINTIC EFFECT OF THE AQUEOUS EXTRACT OF THE SEED OF (*Moringaoleifera*) IN THE SHEEP UNIT AT UNELLEZ GUANARE

Abstract. The anthelmintic effect of the aqueous extract of *Moringaoleifera* seeds was evaluated in the ovine unit UNELLEZ Guanare. UTM coordinate zone 19, 1002037 N – 411854 E, from 2015/2016. Gastrointestinal parasites are the most common incidences in this type of production system, due to the resistance to anthelmintic products at the time of the trial, which is why the study suggests shrub species and seeds that are used empirically, promoting the aqueous extract as an alternative in small ruminants. Parasites also influence the flock's weight gain, which is contrasted in the research. The chemical composition of the *Moringaoleifera* seed is also determined through analysis in the Bromatology



Laboratory of UNELLEZ Guanare, obtaining the following results: the sample presented 93.72% dry matter, 26.16% ether extract, and 35% crude protein. Sixteen females and one male of the West African breed were used: divided into 3 groups, T0 with 5 animals, T1 and T2 with 6 repetitions. A simple completely randomized experimental design was established. The animals were kept in stalls. A coprological examination was carried out to determine the degree of infestation. A daily diet of 150 g of Concentrated Feed (C.F), 10 g of minerals, and hay ad libitum was provided. The aqueous extract was administered orally; for the first treatment, a dose of 10 cc of the aqueous extract of the previously scarified *Moringaoleifera* seed, blended with filtered water, was given. Fifteen days later, a fecal examination was performed. Four doses of moringa were administered, each biweekly. *Moringaoleifera* has significant effectiveness ($P<0.05$) as an anthelmintic in the treatments of the third sampling 3.98* and the fourth sampling 7.61**, with no differences between dosages and without highlighting that one treatment is superior to another. There were no significant differences in weight gains.

Keywords: Anthelmintic, dosage, sheep, *Moringaoleifera*.

1. Introducción.

La metodología aplicada en la presente investigación es de tipo cuantitativo y de campo, orientada a evaluar la influencia de los parásitos gastrointestinales en la ganancia de peso del rebaño ovino. Este estudio contrasta los efectos parasitarios con el desempeño productivo de los animales, considerando que la presencia de estos endoparásitos constituye un factor limitante en la

eficiencia zootécnica. Asimismo, se analiza el potencial de la composición química de la semilla de *Moringa oleifera* como alternativa natural para el control de dichos parásitos, explorando su acción biológica y su posible contribución al mejoramiento del estado sanitario y productivo de los ovinos.

Los ovinos son animales de fácil adaptación a diversos hábitats y fueron traídos a Venezuela, a través del Tocuyo en el año 1545; de allí se difundieron a distintas regiones del país. Estos rebaños iniciales se multiplicaron rápidamente, al punto que Oviedo y Baños afirmaran que para 1555 había en Venezuela 12000 ovejas (Rodríguez *et al.* 1989). Desde entonces se ha manejado en diferentes formas, una de ellas es el sistema en estabulación que consiste en encerrar animales en un corral, donde se alimentan y aplican prácticas de manejo. En tal sentido, me generó la siguiente pregunta ¿En qué medida el extracto acuoso de la semilla de *Moringa oleifera* posee eficacia antihelmíntica frente a la carga parasitaria en ovinos de la unidad UNELLEZ Guanare?, cuyo objetivo es el



siguiente Evaluar el efecto antihelmíntico del extracto acuoso de la semilla (*Moringa oleífera*) en la unidad ovina UNELLEZ Guanare.

De este sistema es obtener mayores ganancias de peso y, por lo tanto, que los animales salgan al mercado más rápidamente. Esto se debe a tres razones principales, primero se le pueden dar aquellos nutrientes que le hacen falta para obtener una dieta completa, segundo no gasta mucha energía en buscar el alimento y el agua, y tercero se ofrece una alimentación constante durante todo el año, este sistema es más caro y necesita más mano de obra por lo que no se recomienda (Díaz, 2001). Caja (2001) afirma que la alimentación es uno de los principales factores condicionales de la producción animal y sus efectos pueden apreciarse, en general, tanto en lo que se refiere a la cantidad y la calidad de los productos animales producidos.

Para que la producción ovina sea rentable, se toman en cuenta ciertos factores que perjudican su crecimiento, tal es el caso de las infecciones por

parásitos gastrointestinales que constituyen una limitante en la producción de rumiantes, con efectos que varían desde pérdidas sub-clínicas de peso hasta la muerte de animales severamente parasitados (Toro *etal.* 2014). Tal es el caso de los nematodos que son de localización cosmopolita, están inevitablemente asociados a los animales en pastoreo y toda práctica de producción animal que contemple el aprovechamiento racional de forrajes requiere de su control. Es importante resaltar que esto ocasiona grandes pérdidas económicas, en el sector financiero y productivo, lo cual es una problemática real.

En un sistema de producción ovino se pueden presentar algunos problemas como: enfermedades infecciosas, metabólicas y parasitarias. En vista de esta problemática, se han evaluado plantas y extractos de las semillas para el control natural de la parasitosis en ovinos. Destaca el uso de arbustivas, tal es el caso de la *Moringa oleífera* para la alimentación y como desparasitante en pequeños rumiantes.



En consecuencia, la detección y eliminación oportuna de los parásitos gastrointestinales (PGI) en la unidad de ovinos del Vicerrectorado de Producción Agrícola, UNELLEZ, Guanare, precisa implementar nuevos métodos, no convencionales, para su control de PGI. El objetivo de la presente investigación es evaluar el efecto antihelmíntico del extracto acuoso de la semilla *Moringa oleífera* en la unidad ovina UNELLEZ, Guanare, con un gran auge en la medicina holística, diversificando la potencialidad de los recursos naturales que promuevan la sustentabilidad de las unidades de producción, para el control de parásitos gastrointestinales.

2. Desarrollo.

2.1. Fundamentación teórica.

Nelo (2009), realizó un ensayo en la unidad ovina de la UNELLEZ, Guanare donde evaluó dos dosis de extractos crudo del fruto de totumo (ECT), en el control del número de huevos de parásitos por gramos de heces (hpg), en ovinos de pelo: 30 ovinos, parasitados naturalmente conformaron tres grupos uniformes (edad,

sexo, hpg), y se asignaron aleatoriamente a tres tratamientos: T0, dosis única de desparasitante comercial; T1, 1cc T2, 2cc por kg Pv de ECT vía oral los días cero y 7 del ensayo, respectivamente. Frutos de totumo (*Crescientecujete*), se abrieron con segueta y se extrajo de forma manual el ECT, se filtró el líquido y se envasó en recipiente de vidrio hasta su uso. Se tomaron muestras de heces los días 0, 7, 14 y 21 de tratados y se cuantificó hpg por la técnica Mc master modificada. Hpg y porcentajes de reducción se analizaron por rangos de Kruskal-Wallis.

En donde, el T0 tuvo un porcentaje de reducción de hpg alto a partir del día siete (84,5%), en T1 y T2 la excreción de hpg no presentó diferencia ($P>0,05$), al comparar los días cero, siete y catorce de tratados (36 a 58%), y diferencias significativa ($P<0,01$), entre el día cero y veintiuno, a los siete días el desparasitante comercial desparasitó de forma rápida, y las dos dosis de extracto crudo de totumo disminuyeron paulatinamente hpg hasta igualar al desparasitante comercial al día 21 post-tratamiento. Hubo efectividad manifiesta



del extracto crudo de totumo en el control de la carga parasitaria en ovinos, donde 1cc/kg/Pv (DIA 0 y 7), fue suficiente para garantizar reducción de hpg hasta el 98% a los 21 días post aplicación.

González y Guevara (2010), evaluaron la actividad antihelmíntica (reducción en número y % de hpg) del fruto de la caña fistula (*Cassia fistula*), fcf/1,5 lts de agua, en ovinos de la UNELLEZ-Guanare, los frutos fueron seleccionados, triturados y secados al sol por 5 días, se molió y se envasó en recipiente con tapa. Conformándose tres grupos uniformes (sexo, edad y condición fisiológica), de 4 ovinos c/u, se asignaron por diseño completamente aleatorizado a los tratamientos: T0: desparasitante comercial; T1, 1cc/kg/Pv de solución fcf y T2; 2cc/kg/Pv de solución de fcf. Los resultados de hpg y porcentajes de reducción (días: 0,7, 14 y 21), se analizaron con la prueba de Kruskal-Wallis y comparación de media a través de la prueba de MDS. El número de hpg post tratamientos no presentó diferencia significativa ($P>0,05$) entre tratamientos para los días evaluados. Al día 21 el

desparasitante comercial y T2 redujeron en 93,8 y 70% el número de hpg($P>0,05$). El fcf tuvo una efectividad similar al desparasitante comercial en el control de parásitos gastrointestinales en ovinos.

Pérez *et al.* (2014), evaluaron el efecto antihelmíntico in vitro del extracto metanólico de hojas de *Gliricidia sepium* (EMHGS), a través de la prueba de eclosión de huevos. Se probaron tres concentraciones del extracto: 125, 250 y 500 $\mu\text{g/ml}$; un control negativo (agua destilada) y un control positivo (levamisol 2 mg/ml). El EMHGS mostró efectos significativos comparados con el control positivo; además mostró también un efecto dosis-dependiente de la inhibición de la eclosión de huevos. Los porcentajes de eficacia encontrados fueron: 27,7%, 46,2%, 49,7% de inhibición a 125, 250 y 500 $\mu\text{g/ml}$ respectivamente. La dosis media (DE50), obtenida a través del análisis Probit para el EMHGS fue de 394,96 $\mu\text{g/ml}$. Estos resultados sugieren que el EMHGS posee actividad antihelmíntica in vitro contra huevos de nematodos gastrointestinales.

2.2. Bases Teóricas.



2.2.1. Sistema de producción ovina.

Los ovinos presentan indudables ventajas en relación con otras especies domésticas en aspectos productivos importantes. Son animales de fácil manejo, de carácter dócil y comportamiento gregario, adaptables a medios ecológicos desfavorables. Pueden producir diferentes renglones de valor económico, tales como carne, leche, lana, pelo, cuero, pieles, lanolina y abonos. Pueden ser utilizados como animales de carga, a su vez vivir y producir en una muy amplia diversidad de condiciones ambientales y sobre la base de una gran variedad de forrajes y alimentos. Pueden ser criados intensivamente en potreros o en estabulación, pero mayoritariamente son explotados bajo condiciones relativamente extensivas, de ambientes pobres y de escasa suplementación alimenticia (Acuero *et al.* 1987).

2.2.2. Parasitosis gastrointestinales en ovinos.

Las parasitosis gastrointestinales (PGI), son identificadas como uno de los

problemas sanitarios más importantes en los sistemas de producción ovina a nivel mundial. Las PGI afectan la salud y bienestar de ovinos y se manifiestan por diarrea, pérdida de apetito, anemia leve a severa y mortandades. Sin embargo, las infecciones sub-clínicas (infecciones leves pero persistentes) son muy importantes ya que causan pérdidas económicas ya sea por daños en la producción (disminución en la producción de carne, lana y leche, entre otros) y/o incremento en los costos asociados con su control (Mederos y Banchemo 2013).

Se considera la existencia de diversos géneros de parásitos, *Haemonchus* y *Oesophagostomum*, *Ostertagia* y *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, los cuales se encuentran en diferentes órganos del animal, pero en algunos casos los estados larvarios, solo ocurren en etapas cortas como consecuencias de su madurez sexual dentro del animal, y se cree que es posible observarlos comúnmente en el periodo de tiempo que dura su ciclo vital, y en este tiempo mínimo, entre muestra y



dosificación, considerando que es temporada seca y la incidencia es más alta. El ciclo evolutivo de la mayoría de los nematodos gastrointestinales es muy similar. Se requiere de condiciones climáticas óptimas (CCO), de mayor o igual que 50 mm de precipitación pluvial y una temperatura de 6-30°C. L1 de 1 a 2 días. L1 a L3 demora aproximadamente una semana. Alcanzan su madurez sexual en un periodo de 15 a 21 días (Rojas, 2010).

2.2.3. Efecto de las enfermedades parasitarias.

En toda explotación ganadera el uso de antihelmínticos representa una de las herramientas más eficaces para el control del parasitismo en los animales de producción. El uso adecuado y racional de estos fármacos permite que los animales expresen su potencial productivo y evita las pérdidas económicas que derivan del retraso en el desarrollo, la disminución de la ganancia de peso, la menor producción y en ocasiones la muerte de los animales debido a la acción patógena de los parásitos. Con la intensificación de los

sistemas productivos, su uso se ha incrementado considerablemente por lo que actualmente estos fármacos representan el mayor segmento del mercado mundial de productos farmacéuticos de uso en animales (Toro *et al.* 2014).

Debido a la elevada eficacia de los antihelmínticos disponibles en el mercado y a la complejidad de utilizar otras metodologías de control, los productores basan toda su estrategia de prevención en el uso indiscriminado y continuo del recurso químico (Citados por Cristel y Suarez, 2006; Van Wyk, 2001). Como resultado de este manejo y la aplicación de estrategias desacertadas se ha favorecido el desarrollo de resistencia a los antihelmínticos.

2.2.4. Importancia de los parásitos gastrointestinales.

Una de las causas que más intervienen en el parásito es la edad del huésped; existen parásitos que se desarrollan fácilmente en animales jóvenes, como los nematodos gastrointestinales en bovinos y ovinos



(Quiroz 1988). Hay técnicas de manejo que, de acuerdo con la forma de alimentación, benefician la infección parasitaria. Por ejemplo, bovinos y ovinos en pastoreo permanente, estos tienen más posibilidades de infectarse que cuando se le provee forraje en el corral.

2.2.5. Diagnósticos de parásitos gastrointestinales.

Dentro de las alternativas diagnósticas, desarrolladas para la estimación de cargas parasitarias, la que ofrece mayor aceptación y ventajas es el recuento de huevos por gramos de heces (HPG), destacándose por su sencillez y rapidez, la realizada empleando la cámara de conteo de Mc Master (TCC), (Hansen y Perry, 1994).

2.2.6. Resistencia a los antihelmínticos en ovinos.

Ante la problemática causada por parásitos gastrointestinales en la producción ovina, es consecuencia del mal manejo y control sanitario, ya que la implementación del mismo medicamento rutinariamente, hace que creen resistencia antiparasitaria, por lo tanto se hace

evidente la rotación del antihelmínticos y por otro lado a ser tratado a la patología, previo análisis; actualmente se buscan nuevos métodos naturales que interfieran en su disminución, empleando cortezas, raíces, plantas o extractos de ellas, tal es el caso de *Moringa oleífera*.

2.2.7. *Moringa oleífera*.

La moringa es un árbol originario del sur del Himalaya, nordeste de la India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán. Se encuentra diseminado en una gran parte del planeta. En América Central fue introducido en los años 1920 como planta ornamental y para cercas vivas, se encuentra en áreas desde el nivel del mar hasta los 1800 metros. Se puede reproducir por estacas o semillas. Es un árbol perenne caducifolio. Presenta rápido crecimiento, unos 3 m en su primer año pudiendo llegar a 5 m en condiciones ideales; adulto llega a los 10 o 12 m de altura máxima. Tiene ramas colgantes quebradizas, hojas color verde claro, compuestas, tripinnadas. Florece a los 7 meses de su plantación. Las flores son fragantes, de color blanco o blanco crema. Produce vainas colgantes color



marrón, triangulares, de 30 a 120 cm de largo por 1,8 cm de ancho, divididas longitudinalmente en 3 partes cuando se secan; cada una contiene aproximadamente 20 semillas incrustadas en la médula. Las semillas son de color marrón oscuro, con 3 alas. Su rusticidad lo hace muy fácil de cultivar (Folkard y Sutherland, 1996).

2.2.7.1. Valor nutritivo de *Moringa oleífera*.

La moringa contiene una combinación única de vitaminas, minerales y aminoácidos que la hacen una de las plantas más nutritivas que se han descubierto. La mayor parte de esta planta es comestible para los humanos y animales de granja (Agarwal, 2014).

2.2.7.2. La moringa contiene más de 90 componentes nutricionales.

La moringa contiene 46 antioxidantes, 36 antiinflamatorios, 25 veces más hierro que la espinaca, 19 aminoácidos esenciales, 17 veces más calcio que la leche, calcio construye

huesos y dientes fuertes y ayuda a prevenir la osteoporosis, 15 veces más potasio que la banana. Potasio es esencial para el funcionamiento del cerebro y los nervios, 10 veces más vitamina A que la zanahoria. Esto debido que, la Vitamina A actúa como un escudo contra la enfermedad del ojo, enfermedad de la piel, dolencias del corazón, diarrea y muchas otras enfermedades. 9 veces más proteína que el yogurt. Proteínas son los pilares básicos de todas nuestras células del cuerpo. 1/2 vez más Vitamina C que la naranja. Vitamina C lucha contra una multitud de enfermedades incluyendo resfriados y gripe (Maraima, 2010).

2.2.7.3. Toxicidad de la semilla de *Moringaoleífera*.

La semilla y sus extractos pueden inducir la hemaglutinación, disminuyen el apetito, alteran los patrones de crecimiento, provocan distensión abdominal, atrofia de hígado, páncreas y riñones (similar a la causada por altas dosis del extracto acuoso de las raíces), además de hipertrofia de bazo y timo, por lo que la incorporación de las semillas y



sus derivados a la dieta, debe ser considerada con suma precaución y es francamente desaconsejable (Canett *et al.* 2014). Cabe destacar que el uso indiscriminado del extracto acuoso de moringa y/o de forma irresponsable podría ser nocivo para la salud y bienestar animal. Por esta razón, se empleó una pequeña dosis de esta semilla para evitar que pueda influir de manera negativa a los animales tratados.

2.2.7.4. Usos medicinales de la *Moringa oleífera*.

En muchos países tropicales es difícil diferenciar entre usos alimenticios y medicinales de la Moringa, debido que es utilizada tanto por sus cualidades nutricionales como por sus atributos médicos, los cuales son reconocidos desde hace milenios. Por esta razón, Martín *et al.* (2013), expresaron que, en la India, la medicina tradicional contemplaba el uso de esta planta para prevenir, mitigar o curar “más de 300 enfermedades”. Se dice que las hojas, frutos, raíces y semillas son útiles para combatir: anemia, ansiedad, asma, ataques de parálisis, bronquitis, catarro,

cólera, congestión del pecho, conjuntivitis, deficiencia de esperma, déficit de leche en madres lactantes, diabetes, diarrea, disfunción eréctil, dolor en las articulaciones, dolores de cabeza, dolor de garganta, escorbuto, esguince, espinillas, falta de deseo sexual femenino, fiebre, gonorrea, hinchazón glandular, hipertensión arterial, histeria, impurezas en la sangre, infecciones cutáneas, llagas, malaria, otitis, parasitismo intestinal, picaduras venenosas, problemas de la vejiga y la próstata, soriasis, trastornos respiratorios, tos, tuberculosis, tumores abdominales, úlceras, entre otros.

Asimismo, el autor antes señalado expresa que sus usos terapéuticos son practicados en varios países como Bangladesh, Egipto, Filipinas, Guatemala, India, Malasia, Myanmar, Nicaragua, Puerto Rico, Senegal, Sri Lanka, Tailandia y Venezuela, entre otros. A pesar del profundo arraigo del uso de la moringa en multitud de remedios y tratamientos médicos en diferentes naciones, no todo está documentado en la literatura científica. El estudio de la química y la farmacología



asociadas a sus atributos médicos es reciente y aún está en desarrollo. Y aunque muchos de sus beneficios terapéuticos han sido comprobados mediante rigurosas investigaciones in vitro e in vivo en modernos laboratorios, otros están pendientes de ser avalados por pruebas clínicas. A pesar de que en la red de redes se divulga la información sobre sus propiedades curativas, con frecuencia esta se basa en fundamentos empíricos sin hacer referencia a la literatura especializada. Además, una buena parte de la información procede de compañías que producen y/o distribuyen suplementos nutricionales y otros preparados de esta planta, por lo que su valor es más bien publicitario.

Además, durante muchos años la Moringa ha brindado diferentes alternativas nutricionales en diferentes campos de la agricultura y la salud, ya que gran parte de sus fuentes como hojas, tallo, semillas, raíces, fruto y flor son usados como complemento nutricional por sus altos contenidos de vitaminas, hierro, fosforo, aminoácidos, proteínas, calorías y derivados carotenoides. De su

variada y completa entrega biológica y pecuaria que de ella extraen los científicos para aprovechar cada parte de él, destilan innumerables recetas criollas para garantizar una alimentación fortificada con sus nutrientes como las vitaminas A, B y C (Liñán, 2010).

En vista del potencial de esta planta se realizó este estudio para evaluar la semilla de moringa en el control de parásitos en ovinos. Otras estrategias que han demostrado ser eficaces en reducir la contaminación de larvas infectantes de PGI en pasturas incluyen el pastoreo alterno entre ovinos y bovinos, rotaciones de ovinos con cultivos o estabulando los animales, por esto se optó por la última opción, donde se tuvieron controlados para observar el resultado del estudio.

2.3. Metodología.

2.3.1. Ubicación del ensayo.

La evaluación se realizó en la Unidad de Producción de ovinos de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ), ubicada en Mesa de Cavacas, Guanare, estado Portuguesa, con



una altitud de 225 msnm, en la coordenada UTM zona 19, 1002037 N, 411854 E. Está situada sobre una terraza del piedemonte y el alto llano. La temperatura varía entre 31°C y 25°C (Figura 1).



Figura 1. Instalaciones ovinas

UNELLEZ, VPA. Fuente: Google Earth (2015)

2.3.2. Manejo animal.

Se utilizaron 17 ovejos jóvenes, 16 ovejas hembras adultas y un macho, mestizos de razas tropicales con predominio de la raza West African, con un peso promedio de 36 kg. Se realizó el pesaje cada 15 días con peso reloj, para

determinar la ganancia diaria de peso. Los animales permanecieron estabulados en corrales techados (un puesto para cada tratamiento), recibieron una dieta basal de heno, alimento concentrado y minerales.

- Consumo de materia seca: El heno se ofreció a voluntad una vez al día (8:00 a.m.), colectándose el rechazado antes del ofrecido del siguiente día.
- Alimento concentrado: Fue ofrecido en cantidad constante a razón de 150 g/animal/día.
- Minerales: Se suministró una cantidad constante a razón de 10 g/animal/día.

2.3.3. Tipo de investigación.

La presente investigación fue de campo, debido a que se realizaron medidas de peso, toma de muestras cada 15 días; también fue cuantitativa, por lo que se realizaron contajes de huevos por gramo de heces (hpg), experimental para conocer si puede emplearse como antihelmíntico en ovinos y aplicada.



2.3.4. Selección de la muestra.

Recolección de heces: Las heces recolectadas fueron extraídas del recto. Se usaron bolsas plásticas para resguardar las muestras, y fueron conservadas a temperatura de 4 °C hasta tanto no se procesó en laboratorio. Se recolectaron heces cada 15 días, hasta completar 75 días de ensayo.

2.3.5. Diseño experimental.

Se trabajó con un diseño completamente aleatorizado con tres tratamientos, el testigo (T0), el (T2), con 15 semillas de *M. oleífera* escarificadas y (T3), con 17 semillas *M. oleífera* escarificadas, en 6 repeticiones cada uno (animales). Las unidades experimentales están conformadas por ovejas hembras en desarrollo, mestizos con predominio a West African.

2.3.6. Tratamientos y Preparación del extracto acuoso de semilla de moringa.

Para cada tratamiento se tomaron semillas de *Moringa oleífera* el cual se

escarificaban, quedando la parte carnosa o semilla, el T2 se escogen 15 semillas de *M. oleífera*, luego se procedió a licuarla con agua mineral para obtener mayor aprovechamiento, quedando una solución blanca homogénea de textura líquida, se procedía a colocar en una inyectora para suministrarlo oral por cada animal, para cada tratamiento se licuo por separado en fresco, debido a que en reposo se espesa y se produce un sabor amargo, el fresco es aceptado por los animales. Para el T3 se utilizaron 17 semillas en la primera dosificación, para las siguientes 6 repeticiones, se hicieron implementaron intervalos con la cantidad de semillas, por tratamiento incrementando hasta 25 semillas en la última ingesta y viceversa para las repeticiones. Para observar la potencia del antihelmíntico alternativo.

2.3.7. Suministro del extracto acuoso para los ovinos.

Se suministró al grupo estudiado semillas de *Moringa oleífera* licuadas en fresco con agua mineral, por vía oral a cada individuo, con dosificaciones



diferentes, es decir, 10 cc por cada animal vía oral al primer tratamiento y 15 cc para el segundo. La repetición del primer tratamiento subió la dosis a 15 cc, y para el segundo disminuye a 10 cc, en un lapso de tiempo de 15 días para cada dosis, cabe señalar que, antes de comenzar con el tratamiento se recolectó una muestra de heces para estudios macroscópico y técnica Mc Master para conocer el grado de infestación de todo el grupo. El trabajo de investigación se inició a finales de febrero con infestación considerable en la temporada seca para el tratamiento inicial y peso inicial. Variables medidas: Composición química de la semilla de moringa; Número de huevos por gramo de heces (hpg). Ganancia de peso de los ovinos (g/d). Análisis de laboratorio. Pruebas realizadas para la determinación de la composición química de la semilla de *Moringa oleífera* (Figura 2).

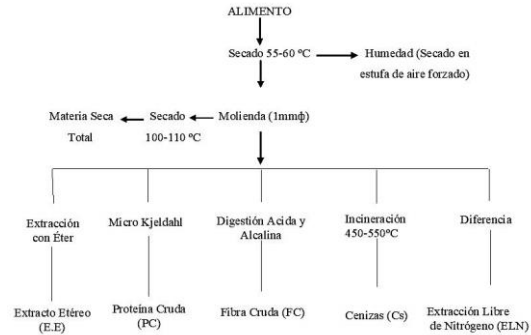


Figura 2. Esquema del análisis proximal de WEENDE.

2.3.8. Examen macroscópico.

El objetivo de este examen es la observación de ciertas características de la muestra heces: color, olor, presencia de sangre, moco, larvas vivas y muertas, entre otros. Esta evaluación resulta orientativa de la presencia de algunos parásitos con ciertas particularidades, consiste en aplicar una pequeña cantidad de materia fecal con agua en una placa de Petri y se estudia a la lupa con el fin de apreciar la presencia de vermes adultos (UM, 2010). Es necesario hacer pruebas exploratorias antes el ensayo para constatar el grado de infestación del grupo experimental.



2.3.9. Determinación de la carga parasitaria con la Técnica con la cámara Mc Master.

Está diseñada para la estimación cuantitativa del número de huevos de parásitos por gramo de heces en cabras, ovejas, ganado bovino y otros pequeños animales. La técnica Mc Master es de tipo cuantitativa. La cámara consta de dos compartimentos independientes, abiertos lateralmente y cubiertos por un cubreobjetos fijo. Cada compartimento tiene una altura de 0,15 cm y en la parte inferior del cubreobjetos hay trazado un cuadrado de 1 cm de lado, dividido en columnas para facilitar el recuento.

La cámara se llenó con una gota de la solución cuidadosamente en ambas secciones (con la ayuda de una pipeta Pasteur) con una suspensión de una cantidad conocida de heces en una solución de flotación y se dejó reposar el tiempo necesario (unos 5 minutos), para que éstas se acumulen en la parte superior de la muestra (junto a la zona rayada). Dado que conocemos la cantidad de heces analizada, el volumen de solución de

flotación en el que hemos suspendido las heces y la capacidad de la zona rayada de la cámara de Mc Master donde realizamos el recuento, podemos determinar la cantidad de huevos que elimina ese animal por gramo de heces (Serrano, 2010).

- Lectura de datos y cálculo: Consiste en contar el número de huevos que se encuentran dentro de la rejilla de cada cámara, excluyendo aquellos fuera de los cuadros.
- Formula: $N^{\circ} \text{ huevos 1 cámara} + N^{\circ} \text{ huevos 2 cámara} = (0+0 \times 50) = N^{\circ} \text{ hpg.}$

2.3.10. Análisis estadístico.

El procesamiento de los resultados de población del parásito y peso, se realizó, utilizando el programa estadístico, Statistix Versión 8.0, y las pruebas aplicadas fueron: Pruebas de Kruskal para la confirmación de los efectos de tratamiento, Prueba MDS de rangos para el método de Kruskal y Wallis.



2.4. Resultados y discusión.

2.4.1. Carga Parasitaria.

Luego de tomar las muestras fueron llevadas a laboratorio para conocer el grado de infestación a través de los exámenes macro y microscópico, con los datos obtenidos se realizó la prueba de MDS de rangos aplicado a los promedios de rango de Kruskal y Wallis para adquirir los promedios de población de parásitos. En las evaluaciones de la población 1 y 2 no hubo diferencias significativas en la reducción del grado de infestación en conteje hpg. Sin embargo, en la población 3 hay una diferencia significativa y altamente significativa en la población 4 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Promedios de población de parásitos y Prueba de MDS de rangos aplicado a los promedios de rangos de Kruskal y Wallis.

Trata mient os	Población de hpg				
	Poblac ión 0 hpg	Poblac ión 1 hpg	Poblac ión 2 hpg	Poblac ión 3 hpg	Poblac ión 4 hpg
T0	450 a	370 a	280 a	360 a	380 a
T1	408 a	391 a	250 a	220 b	162 b
T2	450 a	308 a	200 a	225 b	225 b
Apro x a F	0,80 NS	0,81 NS	0,66 NS	3,98 *	7,61 **

Fuente: Datos obtenidos en la investigación.

En la evaluación 2 el T2 presentó mayor reducción con diferencia al T1; por otro lado, en la población 4 fue altamente significativo, aunque sin expresar que un tratamiento es superior al otro. Es decir, el tratamiento si generó una significancia a partir de la tercera evaluación. Este resultado sugiere que el extracto acuoso de la semilla de *Moringa oleifera*, representa una alternativa holística como antihelmíntico en ovinos (Figura 3).

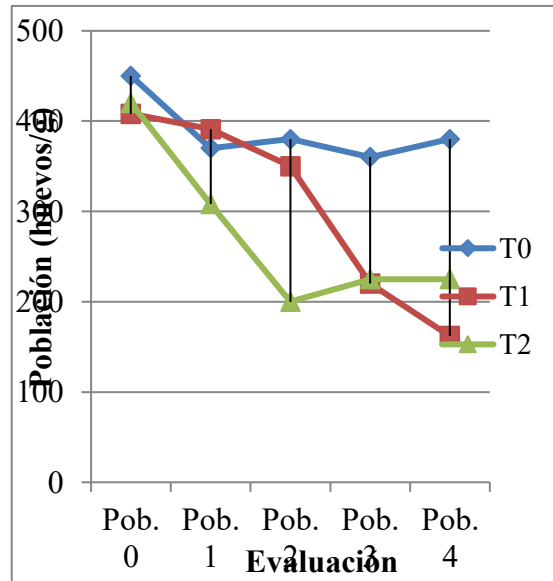


Figura 3. Promedios de población de huevos del parásito, para tratamientos.

Para este estudio se dividió dos



grupos de seis y uno de cinco animales, homogéneos por peso y tamaño, sin seleccionar género (por lo que había un solo macho) para efectos de los tratamientos, se inicia con el T0 (Grupo no Tratado), donde superó la población de huevos del parásito observados en las cámaras Mc Master por animal, la T1 y T2, el tratamiento en fresco molido con la semilla *Moringa oleifera*, el resultado sugiere el inicio de alguna efectividad para el T1, que es donde baja los huevos de parásitos en heces debido a que la primera aplicación fue 10cc y en su repetición de 15cc, destaca que el tracto intestinal del animal estaba con menos grado de infestación y para la T2 la primera dosis fue 15cc, con evidencia microscópica de parásitos en cámaras cuando se recolectaron las heces, en la segunda repetición, fue de 10 cc observando huevos por gramos de heces, por lo que no hubo diferencias altamente significativas entre ambos tratamientos (Cuadro 1).

Cuando se interpretan los resultados de Mc Master, se debe recordar que una variedad de factores puede influir en la

ocurrencia, reconocimiento y número de huevos de helmintos hallados en una muestra fecal. En particular, el número de huevos no es necesariamente indicativo del número de gusanos presentes. Las razones para esto incluyen:

- Los huevos son producidos solamente por gusanos hembras, adultas, fértiles (o hermafroditas) y, por tanto, podrán estar ausentes en infecciones con parásitos inmaduros de un solo sexo.
- La producción diaria de huevos por hembras fértiles está influenciada por factores fisiológicos del hospedero tales como estrés o lactación (incremento) o inmunidad (decremento).
- La concentración de huevos (por gramo de heces) está influenciada por el volumen diario de heces producido por el hospedero, la tasa de pasaje de la ingesta a través del intestino, y la distribución de los huevos en la masa fecal.
- Algunos huevos de diferentes especies son indistinguibles



(particularmente Trichostrongylidae y Strongylidae). Esto complica la interpretación clínica debido a que algunas especies (e.g. Haemonchus) producen muchos más huevos por día que otras (e.g. Ostertagia).

2.4.2. Ganancia de peso

Se realizaron cinco mediciones de peso por cada dosis suministrada. En las evaluaciones de los pesos uno, dos y tres no hubo diferencias significativas, sin embargo, existió una línea simultánea entre el peso inicial y el peso final (Cuadro 2).

Cuadro 2. Promedios de peso (kg), por tratamiento, de los ovejos en cada evaluación.

Tratamiento	Peso 0 (kg)	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4
T0	22,8 a	31,3 a	31,1 a	32,9 a	25,9 a
T1	27,5 a	30,8 a	30,5 a	30,7 a	29,7 a
T2	29,7 a	30,6 a	30,9 a	32,1 a	30,1 a
Aprox F	2,07 NS	0,08 NS	0,08 NS	0,83 NS	3,44 NS

Fuente: Datos obtenidos en la investigación.

El peso no se consideró relevante para promedios generales, ya que fueron promedios muy similares, debido a factores externos, y a la vez resaltando que en el T0 tres de cinco animales estaban en gestación al inicio del tratamiento, y aumentaron su peso, posteriormente al parto el cual fueron mellizos bajan drásticamente, se encontraban lactando (Figura 4).

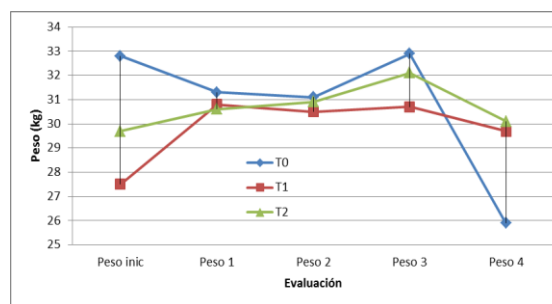


Figura. 4. Promedios generales de peso (Kg), por tratamiento, en cada evaluación tratamientos.

2.4.3. Composición química de la semilla de moringa.

La muestra presentó 93,72 % de materia seca y 35 % de proteína cruda (Cuadro 3). Estos resultados sobre la composición química de las semillas de la especie *M. oleífera*, pudieran contribuir a establecer su potencial y beneficio



nutricional; con respecto al extracto etéreo posee un 26,16 %, el cual es similar al del aceite de oliva.

Cuadro 3. Composición química de la semilla *Moringa oleífera*.

Identificación	%
Humedad	6,28
Materia Seca	93,72
Ceniza	4,25
Extracto Etéreo	26,16
Proteína Cruda	35,0
Nitrógeno Total	5,60
Fibra Cruda	12,24
Extrac Libre Nitrógeno	22,35
Fibra Neutro Deterg	22,40
Fibra Ácida Deterg	13,43

Fuente: Laboratorio de Bromatología UNELLEZ, VPA (2016).

En la observación en el microscopio con 10X, 40X, se aprecia que el huevo tiene abierto el opérculo, y se encuentra vacío, sabemos que los desparasitantes comerciales deshidratan las capas, otros lo dejan infértiles. Aunque bioquímicamente no conocemos lo que influye en este proceso, resulta evidente que actúa sobre el huevo de algunas especies, pues no se aprecia en todas. Siendo de esta forma la semilla *Moringa oleífera* específico para algunos vermes induciendo a la muerte de huevo.

3. Conclusiones.

En los tratamientos con T1 y T2 es evidente un efecto considerable sobre la reducción de los números de huevos por gramos de heces, sin indicar que un tratamiento es superior al otro. Hubo efectividad de la semilla *M. oleífera* como antihelmíntico del extracto acuoso, pero no los eliminó en grandes cantidades. Se evidenció en el microscopio que el extracto acuoso de la moringa rompía el opérculo de algunos huevos dejándolos vacíos. El peso no se consideró con cambios relevantes, con promedios muy similares, debido al mínimo de factores externos, en el caso para el T0 estaban unas en gestación al inicio del tratamiento, el cual aumentaron su peso, luego de parir bajan drásticamente. Hubo un parto de mellizos. La composición química de la semilla de *Moringa oleífera* presento alto nivel de materia seca de 93%, asimismo un 26, 16 % del extracto etéreo, el cual es similar al del aceite de oliva. Se conoce bioquímicamente quien incide en el huevo abriendo el opérculo y dejándolo vacío, pero induce a la muerte de algunos huevos según la especie.



4. Recomendaciones.

- Incrementar la dosis para mayor efectividad debido que en el T1 la primera dosis fue baja para el grado de infestación; en cambio en su repetición se aumentó la dosis y bajo considerablemente el número de huevos por gramos de heces, mientras el T2 comenzó con una dosis mayor y parece marginar su efectividad antihelmíntica.
- Aumentar la cantidad de semillas *Moringa oleífera* del extracto acuoso, para obtener mayor concentración en el suministro oral y así mejorar los resultados.
- Realizar más de dos repeticiones con otros rumiantes para obtener mejores reducciones en el número de huevos.
- Los grupos de ovinos tenían en su mayoría individuos del mismo género, lo cual es importante considerar estimar en otros individuos más etarios para futuras investigaciones.
- La evaluación se realizó en los meses críticos de la temporada seca, se

recomienda realizar el experimento con más tiempo que considere el periodo de lluvias.

5. Referencias.

- Acuero, M., Rodríguez, J. y Quintana, H. (1987). Producción de ovinos en Venezuela. Maracay, Venezuela: Instituto de Investigaciones Zootécnicas (CENIAP). <http://www.sian.inia.gob.ve/Fonaia/pDivulga/fd26/texto/produccion.htm>.
- Agarwal, V. (2014). La Moringa: propiedades medicinales de esta hierba mágica. Argentina: Escuela de Ayurveda de CA. https://conductitlan.org.mx/16_conductaalimentaria/Materiales/MORINGA_ayurveda.pdf
- Caja, G. (2001). Orientaciones básicas para la alimentación del ganado Ovino de carne. Maracay, Venezuela: Facultad de Veterinaria, UCV. http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Ovinos_



de_carne.pdf

Costa Rica: MAG/INTA.

Canett, R., Arvayo, K. y Ruvalcaba, N. (2014). Aspectos tóxicos más relevantes de *Moringa oleifera* y sus posibles daños. Revista de ciencias biológicas y de salud, 16(2), 36-43.

Serrano, F.(2010). Manual de prácticas de parasitología Veterinaria. Cáceres, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/785717/Plaza_5592_Tema_7_Sub._3_Parasitolog_a_veterinaria__1_.pdf

Cristel, S., Suarez, V. (2006). Resistencia antihelmíntica: Evaluación de la prueba de reducción del conteo de huevos. Revista de investigaciones agropecuarias. Argentina: Instituto nacional de tecnología agropecuaria.

Díaz, V. (2001). Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo. San José,

Folkard, G., Sutherland, J. (1996). *Moringa oleifera* un árbol con enormes potencialidades. Agroforestry Today, 8(3), 5-8 <https://openknowledge.fao.org/bitstreams/36800775-1fd0-4415-958b-b0ba662a146d/download>

González, N. y Guevara, J. (2010). Fruto de Cañafistula (*Cassipourea*) en el control de parásitos gastrointestinales en Ovinos. Trabajo de Aplicación de Conocimientos II. Guanare, Venezuela: UNELLEZ.

Hansen, J y Perry. B. (1994). The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants. Nairobi, Kenya: International Laboratory for Research on Animal Diseases,

Maraima, R. (2010). La Moringa: una alternativa para aminorar costos en la alimentación de bovinos. España: Dellait.

Martín, C., Martín, G., García, A., Fernández, T., Hernández, E., y



- Puls, J. (2013). Potenciales aplicaciones de Moringa oleifera. Una revisión crítica. Pastos y Forrajes, 36(2), 150-158. http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v36n2/en_pyf01213.pdf
- Mederos, A. y Banchemo, G. (2013). Parasitosis gastrointestinales de ovinos y bovinos: Situación actual y avances de la investigación. Revista INIA de Producción Animal, (34), 1-6. http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicas/parasitarias/parasitarias_ovinos/21-gastrointestinales_avances.pdf
- Nelo, B. (2009). Actividad antihelmíntica del extracto crudo del fruto del totumo (*Crescentiacujete*) en Ovinos de pelo. Trabajo de Aplicación de Conocimientos II. Guanare, Venezuela: UNELLEZ.
- Pérez, C., Hernández, M., De la Cruz, P., Bolio, G. Y Hernández, G. (2014). Efecto antihelmíntico in vitro del extracto metanólico de hojas de *Gliricidia sepium* contra nematodos gastrointestinales de ovinos. Cárdenas, México: Universidad Popular de la Chontalpa.
- Quiroz, H. (1988). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Rodríguez, J., Acureiro, M. y Quintana, H. (1989). La Producción Ovina en Venezuela. Maracaay, Venezuela: INIA.
- Rojas, J. (2010). Prevalencia de parásitos gastrointestinales que afectan al caballo criollo venezolano del municipio Papelón estado Portuguesa. Trabajo de Aplicación de Conocimientos II. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 70 pp.
- Toro, A., Rubilar, L., Palma, C., y Pérez, R. (2014). Resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de ovinos tratados con ivermectina y fenbendazol. Archivos de medicina veterinaria,



UNELLEZ

Centro de Investigaciones Económicas y Sociales (CIES)

Centro de Investigación Agrometeorológica y Climática (CIAC)

Revista Encuentros. Depósito Legal N° ppi201602BA4755

46(2),

247-252.

<https://www.scielo.cl/pdf/amv/v46n>

2/art10.pdf