



Dirección de Investigación

Subdirección de Programación y Evaluación



Proyecto de Investigación 2018

Unidad:	Saltillo	División:	Ciencia Animal	Departamento:	Nutrición Animal	
Tema estratégico (ANA/PEP):	Biotecnología/					
Programa de Investigación:	Nutrición Animal					
Línea de investigación:	Nutrición de rumiantes					
Título del proyecto:	Uso de taninos como antihelmínticos en caprinos y ovinos					
Presupuesto solicitado	\$95,000	El proyecto es:	Nuevo	Continuación	X	
Tipo de investigación:	Básica	Aplicada	X	Tecnológica	e-mail del responsable egarcia@uaaan.mx	
Vinculación:	Si	X	No	Fondos concurrentes:	1. Hato caprino, instalaciones y predio para cosecha de plantas desérticas 2. Residuos de la cosecha de nuez 3. Cosecha de epazote	
Cooperante(s) :	1. Sr. Pablo Rangel; 2. Sr. Erasmo Cantú.					
Entidad (es):	Coahuila y Oaxaca		Municipio (s):	Saltillo y Parras, Coah. y San Rafael, NL.		
Localidades:	Ejido "Tanque de Emergencia" y Ejido Parras. Ejido Santa Maria SRNL.					
A realizar durante el año(s):	2018					
Participantes				Adscripción (Clave Depto.)	Expediente No.	Firma
Responsable	Dr. J. Eduardo García Martínez			3623	3006	
Colaborador:	Dr. Miguel A. Mellado Bosque			3623	852	
Colaborador:	Dr. Alvaro Rodríguez Rivera				1437	
Colaborador:	Dr. Francisco Gerardo Veliz Deraz			1403	20101	UL
Colaborador:	MC. Camelia Cruz Rodríguez			3623	3549	G2dgz.
Colaborador:						
Colaborador:						
				Nivel estudios	Matrícula	Firma
Tesista:	Por asignar			Maestría		
Programa Docente:	Producción Agropecuaria					
Tesista:						
Programa Docente:						
Tesista:						
Programa Docente:						
Vo. Bo.				Autoriza		
Firma y sello						
Nombre	Dr. José Eduardo García Martínez Jefe de Departamento			Dr. Armando Robledo Olivo Subdirector de Programación y Evaluación		

## Protocolo para Proyecto de Investigación 2018

### Titulo del proyecto

Uso de taninos como antihelmínticos en caprinos y ovinos.

### Introducción

El uso de nuevos fármacos o sustancias naturales que minimicen y controlen el uso de antihelmínticos en pequeños rumiantes, como una alternativa de control a los problemas actuales de resistencia a fármacos nematocidas, constituye uno de los principales objetivos, donde los principales medicamentos antiparasitarios no muestran los efectos esperados, sobre los principales parásitos gastrointestinales, como resultado del uso incorrecto (Wolstenholme et al., 2014; Arece et al., 2004).

Situación cada vez más compleja, por no utilizar el antihelmíntico ideal, al tipo de parásito presente. Actualmente se han abierto brechas con el fin de encontrar soluciones a esta problemática. Entre ellas tenemos el uso de plantas taniníferas, con potencial antiparasitario (Athanasiadou et al. 2001; Githiori et al., 2006; Marie-Magdeleine et al., 2010).

Se han hecho estudios *in vivo* e *in vitro* con plantas originarias de diferentes países, donde se han encontrado, efectos relacionados con algún metabolito secundario de la planta sobre la infestación parasitaria y el efecto de extractos de plantas sobre la eclosión de los huevecillos, el desarrollo y la migración larvaria y la motilidad de parásitos adultos (Kyriazakis, 2010; Marie-Magdeleine et al., 2010; Olmedo et al., 2014).

Las plantas contienen ciertas sustancias orgánicas (glúcidos, lípidos, ácidos, saponinas, sustancias peptídicas, alcaloides, polifenoles, terpenos, esteroides), elementos importantes para su funcionamiento y relación con el medio. Entre estas, los metabolitos secundarios (saponinas, alcaloides, terpenos, esteroides, ácidos y aminos no proteicas, glucósidos cianogénicos, y otros heterósidos), se activan durante el ataque de virus, bacterias, hongos, la depredación de los herbívoros, y la defensa contra otras plantas en la competencia por los nutrientes, la luz y la protección contra los efectos negativos de los rayos ultravioleta, estos metabolitos orgánicos no son indispensables para el funcionamiento correcto de la planta (Fraenkel, 1969; Wink, 1988).

Otro de los principales metabolitos secundarios, son los taninos condensados libres, a los cuales se le han atribuido efectos antiparasitarios (Wolstenholme et al. 2004).

Entre las plantas ricas en taninos, las cuales constituyen una alternativa para la alimentación animal, se tienen el huaje (*Leucaena leucocephala*), Pinzan (*Pithecellobium dulce*), Coccohuite (*Gliricidia sepium*), Guazima (*Guazuma umifolia*), Parota (*Enterolobium cyclocarpum*) y Huizache (*Acacia farnesiana*) (SIAP, 2011). Entre estas el tepehuaje (*L. acapulscensis*), leguminosa arbórea altamente taninífera (Camacho et al., 2010), la cual pudiera constituir una alternativa para el control de los helmintos en los pequeños rumiantes; alternativa reforzada ya que los taninos condensados presentes no necesitan ser desactivados, al ser adicionados en forma de extracto acuoso (Olmedo et al., 2014).

En México existe poca información sobre los tipos de nematodos gastrointestinales presentes en pequeños rumiantes y estrategias de control, usando tratamientos a base de plantas taniníferas (SIAP, 2011).

Al norte de México, se encuentra la mayor parte del inventario de cabras del estado. Aquí se tienen sistemas de producción extensivos, donde los animales se alimentan pastoreando en agostaderos durante las diferentes épocas del año (lluvia-secas). Aunado a esto los productores de esta región no desparasitan sus rebaños y los que suelen hacerlo, lo hacen con fármacos indebidos al tipo de parásito presente, generando un

costo en la adquisición de estos. Por tal razón, es necesario generar investigación acerca de los nematodos gastrointestinales presentes en las unidades de producción y así minimizar el uso de fármacos, mediante la utilización de plantas taniníferas, como una alternativa dentro de las estrategias del control parasitario (SIAP, 2011).

Por lo anterior, y debido a la escasa información existente sobre el tema, se hace necesario hacer más estudios acerca del potencial antihelmíntico de los extractos de estas plantas.

#### Objetivos

Evaluar el potencial antihelmíntico de cinco extractos de plantas taniníferas regionales o subproductos de éstas: cascara de nuez pecanera (*Carya illinoensis*), orujo de uva (*Vitis vinífera*), gobernadora (*Larrea tridentata*), madriago (*Gliricidia sepium*) y epazote (*Dysphania ambrosioides*) mediante el conteo de huevos de parásitos gastrointestinales de caprinos y ovinos.

#### Hipótesis

Los extractos orgánicos de plantas taniníferas regionales o subproductos de éstas: cascara de nuez pecanera (*Carya illinoensis*), orujo de uva (*Vitis vinífera*), gobernadora (*Larrea tridentata*), madriago (*Gliricidia sepium*) y epazote (*Dysphania ambrosioides*), disminuyen considerablemente el conteo de huevos de nematodos gastrointestinales en caprinos y ovinos infestados.

#### Revisión de Literatura

Actualmente hay evidencia del uso de plantas taniníferas como parte de un sistema integral de manejo de nematodos gastrointestinales. Todavía no se entiende, cuáles son los factores que determinan la variabilidad en la eficacia antihelmíntica, entre plantas de la misma especie, entre diferentes plantas taniníferas con cantidades semejantes de taninos e incluso entre parásitos de diferentes regiones del mundo. Y se debe determinar qué cantidad se requiere para ocasionar el efecto antihelmíntico, sin perjuicio para el animal o para el consumidor (Torres et al. 2008).

Usar tratamientos holísticos repercute positivamente en aspectos económicos, además de ser una alternativa, para controlar infecciones de parásitos nematodos en ovejas y cabras (Hoste et al. 2008). Así como una opción en la población rural de bajos recursos que depende de la agricultura y de otras actividades relacionadas con ella para obtener su sustento, donde las poblaciones de ganado se desenvuelven en agostaderos y en raras ocasiones reciben tratamientos con algún antiparasitario (Espinoza et al. 2007).

El método FAMACHA, consiste en realizar una observación subjetiva y sin parámetros previos sobre la coloración de las membranas de la conjuntiva del ojo, relacionado con el grado de anemia clínico debido a la infección de parásitos, se apoya de una guía de coloración de la conjuntiva, donde rojo es normal y blanco es fatal, urgente desparasitación (Vargas 2006).

Existen técnicas coprológicas para el conteo de huevos de parásitos, entre ellas la técnica de McMaster, es el método estándar de análisis cuantitativo de huevos de nematodos en heces, esta es una modificación de la técnica de flotación; de elección para el recuento rutinario de huevos en rumiantes y equinos (Kassai 1998). Hematología es un análisis sistemático sobre el estado de la sangre, se compone de recuento de eritrocitos (y valor hematocrito), recuento de leucocitos, determinación de hemoglobina, velocidad de sedimentación globular y recuento diferencial de leucocitos (Kraft, 1998).

El análisis químico-clínico de sangre, analiza los sustratos (bilirrubina directa e indirecta, glucosa, proteínas (totales, albúminas, globulinas, fibrinógeno), urea y creatinina. Lípidos (colesterol y triglicéridos), electrolitos (sodio, potasio, cloro, calcio, fósforo, hierro, magnesio), la actividad enzimática (AST (GOT), ALT (GPT), LDH, HBDH (isoenzima 1 de la LDH), SDH, GLDH, AP (FA) y GGT) y análisis de gases en

Procedimiento Experimental

El experimento se llevara a cabo en la UAAAN-Salttillo, situada a 7 km al sur de la ciudad de Buenavista Saltillo, Coahuila, sobre la carretera 54 (Saltillo-Zacatecas). Localizada entre las coordenadas geográficas 25° 22' de latitud norte y 101° 02' longitud oeste y a una altitud de 1742 msnm. Presenta un clima muy seco BW hw (x')(e): semicalido con invierno fresco, extremosos con lluvias en verano, y una precipitación invernal superior al 10% del total anual. La temperatura media anual es de 19.8°C. El suelo es de textura de migajón y migajón arcillosa, con bajos contenidos de materia orgánica y poseen una capa subyacente de carbonato de calcio.

La primera etapa del proyecto se realizara en el laboratorio de nutrición y en el campo experimental de la UAAAN. El proyecto iniciara en agosto, se cuantificara el contenido de taninos en las plantas (cascara de nuez peconera (*Carya illinoensis*), orujo de uva (*Vitis vinifera*), gobernadora (*Larrea tridentata*) y madriago (*Gliricida sepium*) por medio del método cuantitativo para el análisis de taninos (adaptado del método de la A.O.A.C. edición 14-1984). En este mismo mes, obtendremos los extractos de los taninos por medio del método antes citado. Ya obtenidos los extractos cuantificaremos el contenido de taninos de cada extracto por medio de la técnica de extracción de taninos con solución metanol-agua. Finalmente en noviembre y diciembre, dosificaremos los extractos y se formaran los tratamientos (dos dosis diferentes por extracto). Con concentraciones de 50 y 100%, mientras que el grupo control al 0%.

La segunda etapa del proyecto, consta de la formación de los grupos de animales (borregos o cabras), para cada tratamiento, serán en total 9 grupos, 8 grupos con tratamiento (dos por cada extracto) y 1 grupo control. Cuantificaremos el número de huevos de nematodos gastrointestinales por medio de la técnica de McMaster. Ya seleccionados los animales (parasitados), se les determinara el grado de anemia por medio de la técnica de FAMACHA, posterior a esto se medirá el nivel de hidratación mediante la prueba de perfil metabólico completo en suero sanguíneo, se realizaran pruebas de hematología y química clínica, para conocer la condición general inicial de los animales tratados.

Se administraran los tratamientos. Se cuantificaran el número de huevos de los nematodos gastrointestinales por medio del análisis coproparasitoscopico McMaster. Pasados 8 días, administraremos nuevamente los tratamientos, para romper el ciclo biológico del parásito. Posteriormente se cuantificaran el número de huevos de los nematodos gastrointestinales, por medio del análisis coproparasitoscopico de McMaster. Determinaremos el grado de anemia, por medio de la técnica FAMACHA.

Se medirá el nivel de hidratación de cada borrego, mediante la prueba de perfil metabólico completo en suero sanguíneo. Y finalmente, se realizarán pruebas de hematología y química clínica, para conocer la condición general del animal a nivel de sistemas orgánicos, y saber si hubo algún cambio orgánico al administrar los tratamientos.

Cronograma de actividades.

Actividad a realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cuantificar contenido de Taninos en plantas	X	X	X									
Obtener extractos de las plantas		X	X	X								
Cuantificar el contenido de Taninos a los extractos			X	X	X							
Dosificar extractos			X	X	X							
Cuantificar número de huevos de PGI (Mc Master)						X	X	X				
Determinar grado de anemia (FAMACHA)								X	X	X		
Prueba de perfil metabólico completo en suero sanguíneo									X	X	X	
Prueba hematología									X	X	X	

## 5.-Productos esperados

1 Tesis de Maestría, 1 artículo científico y 1 boletín informativo para productores.

## 6.-Literatura citada

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1997. Official Methods of Analysis, 16th edition. AOAC, Arlington, VA, USA.
- Arece, J., Mahieu, M., Archimède, H., Aumont, G., Fernández, M., González, E., Cáceres, O. & Menéndez-Buxadera, A. 2004. Comparative efficacy of six anthelmintics for the control of nematodes in sheep in Matanzas, Cuba. *Small Rumin. Res.* 5(1-2), 61.
- Assis, L.M., Bevilaqua, C.M.L., Morais, S.M., Vieira, L.S., Costa, C.T.C., Souza, J.A.L. 2003. Ovicidal and larvicidal activity in vitro of *Spigelia anthelmia* Linn. extracts on *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology.* 117, 43-49.
- Athanasiadou, S., Kyriazakis, I., Jackson, F., Coop, R.L., 2001. Direct anthelmintic effects of condensed tannins towards different gastrointestinal nematodes of sheep: in vitro and in vivo studies. *Veterinary Parasitology.* 99, 205-219.
- Camacho, L.M., Rojo, R., Salem, A.Z.M., Provenza, F.D., Mendoza, G.D., Avilés, F., Montañez-Valdez, O.D. 2010. Effect of season on chemical composition and in situ degradability in cows and in adapted and unadapted goats of three Mexican browse species. *Animal Feed Science and Technology.* 155, 206-212.
- Espinoza Villavicencio J., Palacios Espinosa A., Ávila Serrano N., Guillén Trujillo A., De Luna De la Peña R., Ortega Pérez R., Murillo Amador B. 2007. La ganadería orgánica, una alternativa de desarrollo pecuario para algunas regiones de México: una revisión. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América.* Vol. 32. Núm. 6. Págs. 385-390. ISSN 0378-1844
- Githiori, J.B., Athanasiadou, S., Thamsborg, S.M., 2006. Use of plants in novel approaches for control of gastrointestinal helminths in livestock with emphasis on small ruminants. *Veterinary Parasitology.* 139, 308-320.
- Hoste H., Torres Acosta J., Alonso Díaz M., Brunet S., Sandoval Castro C., Houzangbe Adote S. 2008. Identification and validation of bioactive plants for the control of gastrointestinal nematodes in small ruminants. *Tropical biomedicine.* Vol. 25. Núm. 1. Págs. 56-72. ISSN 0127-720
- Kassai, T. 1998. *Helmintología veterinaria.* Ed. Acribia. Zaragoza, España. ISBN 84-200-0968-7
- Kraft, H. 1998. *Métodos de laboratorio clínico en medicina veterinaria de mamíferos domésticos.* Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. ISBN 84-200-0845-1
- Kyriazakis, I., Houdijk, J., 2010. Immunonutrition: Nutritional control of parasites. *Small Ruminant Research* 62, 79-82.
- Luna Palomera C., Santamaría Mayo E., Berúmen Alatorre C., Gómez Vázquez A., Maldonado García M. 2010. Suplementación energética y proteica en el control de nematodos gastrointestinales en corderas de pelo. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria.* Vol. 11. Núm. 07. Págs. 1-13
- Marie-Magdeleine, C., Udino, L., Philibert, L., Bocage, B., Archimede, H. 2010. In vitro effects of Cassava (*Manihot esculenta*) leaf extracts on four development stages of *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology.* 173, 85-92.
- Olmedo, J. A., Rojo, R. R., Arece, G. J., Salem, A. Z. M., Kholif, A. M. Morales, A. E. 2014. In vitro activity of *Pithecellobium dulce* and *Lysiloma acapulcensis* on the exogenous development of gastrointestinal strongyles in sheep. *Italian Journal of Animal Science.* 13, 3104

doi:10.4081/ijas.2014.310.

Vargas Rodríguez, C. 2006. FAMACHA, Control de Haemonchosis en caprinos. *Agronomía mesoamericana*. 17(1). 79-88. ISSN 1021- 7444

Wolstenholme, A.J., Fairweather, I., Prichard, R., Von SamsonHimmelstjerna, G., Sangster, N.C. 2004. Drug resistance in veterinary helminths. *Trends in Parasitology*. 20, 469–476.

[www.siap.gob.mx/](http://www.siap.gob.mx/)