

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



Efecto de la raíz molida del Kumu (*Lonchocarpus sp*)

en el control de garrapatas (*Boophylus*

***microplus*) en ganado Vacuno**

Tesis

Para optar el título profesional de:

INGENIERO ZOOTENISTA

QUISPE CONDOR, Jorge Fredy

2016

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Mater, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, Institución que me acogió y formó profesionalmente.

Al Med. Vet. Teodolfo Valencia Chamba e Ing. Mcs. Miguel Pérez Olano, asesores del presente trabajo, por todos los consejos, y gran apoyo brindado hacia mi persona.

Al Ing. Zoot. Peralta Barzola Rafael, por su concejo colaboración en el presente trabajo

Al Sr: Dionisio Pérez y familia, por facilitarme los animales para la realización del presente trabajo.

A todos los docentes y trabajadores administrativos de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de La Selva, por mi formación y amistad.

A mis amigos por la amistad sincera e incondicional, demostrada en todo momento; William Yucra Cáceres, Richard Herhuay Torres, Juan Paredes Crisóstomo, Arturo Bajonero Olivas, José Pinedo Morí, Raúl Aspicueta, Fidel Ramírez Guerra, Mauro Torres Torres, Lucas Castro Panduro, waldemar Luna Fretel, , Kelly Guere, Liz Salcedo Palacios.

DEDICATORIA

A mis padres:

Cecinio Quispe Aguirre, Teodora
Cóndor Ospina; autores de mis Días y
formación, con respeto, amor y
gratitud, por la confianza y sacrificio
desplegado y así Ver plasmado en mí,
todos sus anhelos

A mi cuñado Quintín Añasco y mi
cuñada Egidia Villanueva y sobrinos
Leonardo, catherine, Edhuard y harold
con amor y cariño de siempre.

A mi querido hijo Andre Fabiano Quispe
Esteban y a mis queridos hermanos:

Mario, Juana, Aquiles, Clementino
Rene, Irene, Rosa y Áurea, por su apoyo
y comprensión, mi más sincero
agradecimiento

A Orfa Ruth Esteban Egusquiza,
con amor y cariño de siempre

INDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.Objetivo General.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Características generales de las Garrapatas	3
2.1.1. Ciclo biológico.	4
2.1.2.Síntomas que producen las garrapatas.....	7
2.2. Generalidades y propiedades de la rotenona	8
2.2.1.Descripción botánica	8
2.2.2.La molécula de Rotenona.....	11
2.3. Generalidades de la planta (Kumu)	15
2.3.1.Descripción botánica	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Ubicación del campo experimental	17
3.2. Instalaciones del experimento.....	17
3.3. Animales	18
3.5. Obtención y preparación de la harina del Kumu	18
3.4. Periodo de evaluación.....	18

3.6. Alimentación	19
3.7. Variable Independiente	19
3.8. Tratamientos	19
3.9. Variables dependientes.....	19
3.10. Análisis estadístico	20
3.11. Análisis económico del producto	20
IV. RESULTADOS.....	21
4.1. Número de garrapatas	21
4.2. Porcentaje de mortalidad de las de garrapatas.....	22
4.3. Efecto residual del producto (<i>lonchocarpus sp</i>) rotenona	24
4.4. Análisis económico	24
V. DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES	29
VIII. ABSTRACT.....	30
IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	31
X. ANEXO.....	34

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Promedio de garrapata (unidades/lado izquierdo) en vacunos sometidos a tratamiento con Kumu, en cada evaluación durante el experimento.....	21
2. Mortalidad de garrapata (unidades/lado izquierdo) en vacunos sometidos a tratamiento con Kumu, en cada evaluación durante el experimento.....	23
3. Análisis económicos del producto sometidos a tratamiento con Kumu, durante el experimento.....	24
4. Promedio de garrapatas (unidades/lado izquierdo) en ganado vacuno durante el periodo experimental.....	35
5. Promedio de garrapatas (unidades/lado izquierdo) en ganado vacuno .durante el periodo experimental.....	36

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Rotenona.....	11
2. Efectividad de rotenona en garrapatas en ganado vacuno para cada Tratamiento en función al periodo evaluado.....	22
3. Porcentaje de mortalidad e infestación por garrapatas en ganado Vacuno para cada Tratamiento en función al periodo evaluado.....	23

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la ganadería del señor Dionisio Pérez ubicado en el Caserío de INCARI del distrito de Padre Felipe Luyando (Naranjillo) provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco - Perú, entre los meses de julio a agosto de 2004, el objetivo fué evaluar el grado de efectividad de la raíz del Kumu (*Lonchocarpus sp*) en el control de garrapatas *boophylus microplus* y evaluar el costo económico de los tratamientos , teniendo el costo económico de aplicación; Se utilizaron 16 vacunos de 2 a 2,5 años de edad (los cuales fueron infestados naturalmente al ser mezclados con animales altamente parasitados por un periodo de 30 días) distribuyéndose en 4 tratamientos con 4 repeticiones, se utilizaron niveles de harina de raíz de Kumu en soluciones de agua; 5 g/L (S-1), 10 g/L (S-2), 15 g/L (S-3) y 20 g/L (S-4), los resultados obtenidos fueron analizados empleando el diseño completamente al azar. Se observó un control efectivo de las garrapatas con los niveles S-1, S-2 S-3, y S-4 los cuales superaron en control al S-0 ($P>0.05$), a partir del segundo día de aplicación del Kumu, siendo evidente la mortalidad de garrapatas bañados con el kumu a partir del quinto día de aplicación , tiempo en que se eliminaron al 100% de garrapatas, para determinar el efecto residual del producto después del baño se realizó las evaluaciones pudiéndose observar la presencia de garrapatas aproximadamente al día 25 donde aumentan la infestación a los días posteriores. Se concluye que el Kumu es eficiente controlador de garrapatas en el ganado vacuno.

I. INTRODUCCIÓN

El trópico húmedo peruano usado para la instalación y desarrollo de la ganadería, como parte integrante del uso sistémico del bosque tropical. Dicha actividad plantea la necesidad de estudiar y encontrar información acerca de factores que favorezcan o dificulten el desarrollo de la ganadería y así encontrar las soluciones más convenientes.

Un problema desde el punto de vista sanitario, en la crianza de ganado vacuno, son los ectoparásitos y dentro de esto reviste particular importancia la infestación por Garrapatas (*Boophilus microplus*), dado que una res puede estar parasitada por varios miles de garrapatas, ésta sufrirá una pérdida en sangre de varios mililitros, y de igual manera la transmisión de diversas enfermedades como la babesiosis y anaplasmosis especialmente durante la introducción de estos animales al trópico (SANCHES, 2004).

La flora selvática es muy vasta, útil y no ha sido estudiada a plenitud para determinar sus bondades en su aplicación, es por eso que continúa la dependencia de los principales medicamentos sintéticos producidos en los países con mayor desarrollo tecnológico. El uso de un insecticida vegetal que se extrae de raíces de plantas tropicales (leguminosas), contiene en su composición química la rotenona; la cual es en dosis elevadas tóxica para los animales de

química la rotenona; la cual es en dosis elevadas tóxica para los animales de

química la rotenona; la cual es en dosis elevadas tóxica para los animales de

sangre fría y para los animales de sangre caliente, incluido el hombre, El modo de acción implica una inhibición del transporte de electrones a nivel de mitocondrias bloqueando la fosforilación del ADP a ATP (GONZALO, 2003).

Considerando esta situación y tratando de contribuir al desarrollo de una industria regional, los pequeños productores de ganado vacuno tienen pérdidas económicas en sus crías por la infestación de garrapatas y requieren un producto de bajo costo para su control. El Kumu podría cubrir esta necesidad sin embargo no existe datos que afiancen el uso; es por ello que la investigación plantea probar la siguiente hipótesis, que el Kumu (*Lonchocarpus* sp) actúa como antiparásito en el control de garrapatas (*Boophilus microplus*).

1.1. Objetivo General

Evaluar el grado de efectividad del Kumu (*Lonchocarpus* sp) en el control de garrapatas (*Boophilus microplus*), teniendo en cuenta el costo económico de su aplicación

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Características generales de las Garrapatas

Según SÁNCHEZ (2004), menciona que la garrapata *Boophilus microplus* es un ectoparásito de amplia distribución mundial y de gran importancia económica, es originario del Asia, lugar donde se desarrolló por miles de años en estrecho contacto con el ganado cebú, fue debido a ello que después de compartir el mismo nicho ecológico terminó por desarrollar cierto grado de resistencia la raza mencionada. Por otro lado, los animales de origen europeo carecieron históricamente del contacto con el parásito lo que lo hizo altamente susceptibles una vez que fueron puestos en contacto mediante su movilización a esas regiones tropicales.

Según PROGRAMA DE EDUCACIÓN SANITARIA (2005), la garrapata figura como uno de los ectoparásitos de mayor importancia económica a escala mundial, por las mermas que ocasiona en la producción de ganado bovino y otra consecuencia directa de la parasitación por garrapatas son la menor cantidad de alimentos ingeridos por el ganado. La garrapata del bovino, es una parasitosis externa muy común en el área subtropical. Actualmente la zona infestada, comprende desde unos 150 Km. al sur del paralelo 28 hacia el norte. Los trastornos que causa sobre el animal son, disminución de la producción de leche y carne; transmisión de otras enfermedades- Anaplasmosis y Babesiosis; y deterioro del cuero.

La garrapata *Boophilus microplus* se alimenta sobre el animal por un período de tres semanas, pasa por los estadios de larva, ninfa y adulto. En las últimas 24 horas aumenta su tamaño más de cinco veces, se llena de sangre, se desprende y cae al suelo, donde busca un sitio adecuado para desovar (BENAVIDES, 2005).

2.1.1. Ciclo biológico.

Según GONZALES (1975), la garrapata *Boophilus microplus* originario de Asia, se presenta en áreas tropicales e subtropicales. Es un ectoparásita hematófago cuyo principal hospedero es el bovino, el ciclo biológico presenta una fase parasitaria de aproximadamente 21 días la cual pasa de larva, ninfa e adulto. La fase de vida libre inicia con las hembras ingurgitadas y culmina cuando las larvas eclosionan encontrando un hospedero, las hembras ingurgitadas presentan primero un periodo de pre postura de 3 días y muere después de la postura. En temperaturas alrededor de 28 grados y una humedad relativa de 85 %, la postura y la eclosión ocurren en aproximadamente 18 días, la larva recién eclosionadas migran para las partes de la navegación donde pueden localizar un hospedero fijándose en regiones corporales para su desenvolvimiento, tales como: posterior de coxa, perineal, perianal e perivulvar, después de 7 días de fijación ocurre la muda para la ninfas y estas mudan para adulto con marcado dimorfismo sexual en aproximadamente 8 días. Las hembras después comienzan a alimentarse de sangre.

El desarrollo más significativo de Babesia, ocurre cuando los kinetos invaden las células de la glándula salival para sufrir una forma diferente de

reproducción asexual que produce esporozoitos infectivos. En la mayoría de las Babesias, los kinetos entran a las células de la glándula salival generalmente dentro de las primeras 24 h después de la fijación de la garrapata infectada en el huésped mamífero. Para que los kinetos sufran una diferenciación a esporozoitos infectivos, un estímulo de alimentación o un estímulo de temperatura (37°C) es necesario (DALGLIESH, 1978)

La transmisión de Babesia es un proceso complejo formado por tres elementos: el vector, el parásito y el huésped. Existe una serie de factores que pueden modificar su mecanismo, por ejemplo la infección del vector, la edad de la garrapata, edad del huésped y las condiciones meteorológicas, entre otras (LARIOS, 1989).

Según SÁNCHEZ (2004), describe que la hembra pone los huevos en lugares protegidos (debajo de piedras, en grietas de las paredes), dependiendo de los factores externos (sobre todo de la temperatura) los huevos acabarán su ciclo biológico antes o después, los huevos eclosiona una larva que trepa por ramas, arbustos hasta que aparece un hospedador apropiado para adherirse y así poder alimentarse entrando en la fase de ninfa tras la muda, se vuelve a alimentar en un hospedador y se produce otra muda entrando en la fase de imago, y tras el endurecimiento del tegumento y la cópula (en el suelo o en el hospedador), la hembra deposita los huevos en un lugar protegido y los machos siguen durante vario tiempo en el hospedador. No todas las garrapatas requieren el mismo número de hospedadores para realizar su ciclo biológico (éste puede ser el mismo o ser diferentes).

El ciclo biológico de los ixodidos se caracteriza por el número de animales que parasitan durante su vida. Ciertas variedades pasan toda su vida parasitaria sobre un solo animal; algunas parasitan sobre dos, mientras que otras son parásitos consecutivos de tres animales huéspedes. El conocimiento de estas peculiaridades es importante para la lucha contra las garrapatas se conocen alrededor de 650 especies pertenecientes a 13 géneros de ixodidos; La subsistencia de la garrapatas en sus diversos estado de evolución (huevo, larva, ninfa, adulto), está determinado por factores como lluvias, altitud , heladas, temperaturas medias nocturnas y diurnas, tipo de vegetación, así como por la cantidad de animales a disposición de cuya sangre se alimentan estos parásitos (MANUAL BAYER, 2004).

Según PROGRAMA DE EDUCACIÓN SANITARIA (2005), la garrapata es un ácaro, que tiene un ciclo de vida que se divide en 2 fases. La parasitaria, sobre el bovino, dura aproximadamente 21 días. La fase no parasitaria, que realiza sobre el suelo y los pastos, tiene una duración variable y dependiente del clima. El ciclo da comienzo cuando una garrapata adulta repleta de huevos se desprende del animal y cae al suelo, donde luego de unos días deposita los huevos y muere. Esos huevos (de 2.000 a 3.000), en días más, darán origen a pequeñas larvas, las que son muy activas y trepan a los pastos, en espera del bovino a parasitar. Sobre el huésped, comienza a alimentarse de sangre durante 21 días, tiempo que tarda el parásito en hacer su ciclo sobre el animal (de larva a adulto). Los mayores índices de reproducción de garrapatas se producen en primavera y otoño. Estudios realizados en el INTA de Salta

establecieron que *B. microplus* se detecta en bovinos durante todo el año, pero con picos en mayo y noviembre.

Su ciclo parasitario dura entre 19-25 días, cuando las hembras se desprenden a colocar huevos en el suelo (cada garrapata puede producir hasta 3.000 huevos). Luego de un mes aparecen las larvas (con tres pares de patas), conocidas como “cuítivas” o “pinolillos”, las que se ubican sobre el borde del pasto en masas de miles de individuos que tienen el tamaño de la punta de un alfiler. Luego de una semana de alimentarse sobre el bovino (cuando son prácticamente no detectables) mudan al estadio de ninfa (con cuatro pares de patas), las cuales ya es posible observar como pequeños granos de color entre gris - azul oscuro de 1 - 2 mm de tamaño, las que luego de una semana mudan a adultos; después de una semana adicional sobre el animal, la garrapata hembra ingurgitada alcanza un tamaño hasta de 8 mm y está lista para desprenderse y ovipositar (BENAVIDES, 2005).

2.1.2. Síntomas que producen las garrapatas

Las pérdidas que la garrapata produce pueden ser directas e indirectas, en el primer caso está el consumo de sangre por la garrapata que llega a ser de 5 a 3 ml por parásito durante los 21 días de infestación; el daño a las pieles y los costos del tratamiento garrapaticida, como indirectas se cuenta con los costos por mano de obra utilizada en los tratamientos, las pérdidas de animales enfermos o muertos debido a la piroplasmosis y la pérdida en mejoras genéticas al no poder introducir ganado altamente especializado a las zonas tropicales (SÁNCHEZ, 2004).

El grado común de infestación de los vacunos en muchas partes del mundo es de unos centenares de garrapatas y el motivo para ser combatidas son los tipos de daños que producen, los directos como lesiones locales que deterioran la piel, desarrollándose en dichas heridas dípteros y microorganismo que provocan infestaciones, pérdidas de sangre, daños por toxinas inyectadas por el parásito y transmisión de enfermedades. Entre los daños que ocasionan las garrapatas, es la extracción de 0.5 a 2.0 ml de sangre, dado que una res puede estar parasitada por varios miles de garrapatas, ésta sufrirá una pérdida en sangre de varios mililitros (MANUAL BAYER, 2004).

Según PROGRAMA DE EDUCACIÓN SANITARIA (2005), la garrapata figura como uno de los ectoparásitos de mayor importancia económica a escala mundial, por las mermas que ocasiona en la producción de ganado bovino y otros consecuencia directa de la parasitación por garrapatas son la menor cantidad de alimentos ingeridos por el ganado, las pérdidas de peso por toxinas e irritación, las anemias producidas por pérdidas de sangre y transmisión de hemoparásitos y la considerable depreciación de los cueros a causa de las perforaciones producidas por las picaduras. Además, estas perforaciones permiten el acceso de bacterias, micosis dermales y larvas de moscas (miasis).

2.2. Generalidades y propiedades de la rotenona

2.2.1. Descripción botánica

La rotenona como insecticida orgánico puede ser usada para el control de plagas en la agricultura y ganadería industriales así como en forma

doméstica, su efecto residual es de corto tiempo y puede ser empleados con medios neutros y ácidos (ALFARO,1982).

La rotenona es un inhibidor de la enzima respiratoria, que actúa entre el NAD⁺ (una coenzima involucrada en la oxidación y reducción en las rutas metabólicas) y la coenzima Q (una enzima respiratoria responsable del transporte de electrones en algunas cadenas de transporte de electrones), resultando en falla de las funciones respiratorias (WARE, 2000).

Según BENAVIDES (2000), la rotenona es una sustancia natural, orgánica y biodegradable que proviene de las raíces de varias leguminosas de la subfamilia de las papilionáceas, principalmente de los géneros *Derris* y *Lonchocarpus sp*, este último se encuentra en Hispanoamérica en diversas especies y variedades que se encuentra en el Perú. Los principios activos que contiene la rotenona son sumamente efectivos contra los insectos, artrópodo, ácaros y no afectan a los controladores biológicos. La sustancia es muy poco tóxica para los seres humanos y los animales de sangre caliente y no tiene efecto contaminante sobre el medio ambiente, los suelos o los ecosistemas acuáticos.

Según GINARTE (2004), menciona que la sustancia es muy poco toxica para los seres humanos y los animales de sangre caliente y no tiene efecto contaminante sobre el medio ambiente los suelos y los ecosistemas acuáticos por su extraordinaria propiedades, la rotenona es sumamente adecuadas para la formulación de una serie de plaguicidas y antiparasitarios naturales para ser aplicados en todo tipo de cultivos orgánicos, ya sea para fines alimenticios,

industriales, forestales de jardinería y ganadería; estos primeros pasos abren un amplísimo campo de acción para satisfacer un gigantesco campo mundial para plaguicidas orgánicos y biodegradables en sustitución de productos químicos inorgánicos de infinidad de perjuicios para la humanidad.

La rotenona es un extracto de la raíz de la planta del *derris sp* que contiene dos sustancias activas; Es ligeramente más tóxica que las piretrinas y muy tóxica para los peces, se puede emplear en animales pequeños y son inhibidores de la quitina, evitando su desarrollo para llegar a la fase adulta (GOMERO, 2002).

WEBERBAWER (2002), reportó en virtud del interés que en 1933 despertaron dichas plantas, ya que ellas podían servir de insecticidas a los agricultores y ganaderos, el citado botánico hizo una breve descripción de las especies identificadas, constituyendo las más importantes las del género *Lonchocarpus sp*, de lo cual se utiliza la raíz por su alto contenido de Rotenona usado como insecticida; fué aislada por primera vez en forma de cristales a partir del *Lonchocarpus sp*, con su respectivo peso molecular y punto de fusión. La rotenona tiene su fórmula empírica, $C_{23}H_{22}O_6$ y tiene un peso de 394,41 y su punto de fusión es de 165-166°C.

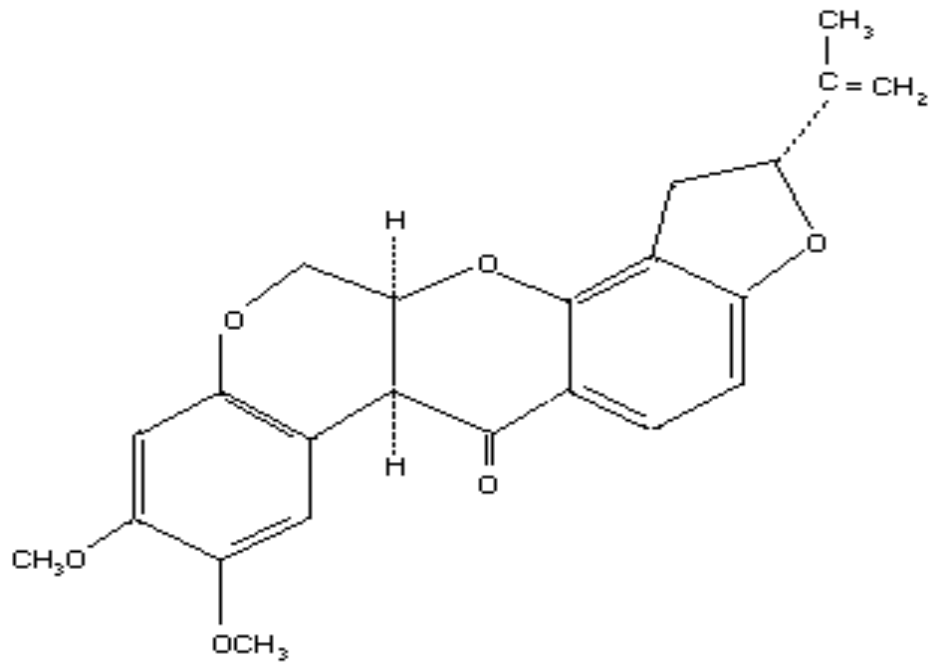


Figura 1. Rotenona.

2.2.2. La molécula de Rotenona

Según BAZAN (2003), la rotenona cuyo nombre proviene del Rhotas (nombre que los japoneses le daban al Dervis) tiene un principio activo más fuerte que la nicotina y con ella puede combatirse a diversas plagas agrícolas y ectoparásitos en la ganadería. De igual modo, ZANATTI (1999) ha reportado que la rotenona es un ingrediente activo considerado como un insecticida ideal para el agro y la parte pecuaria, porque no causa perjuicios a la planta tratada ni al medio ambiente, se caracteriza por ser de color claro, sólido cristalino y soluble en agua.

Según GONZALO (2003), la rotenona es un flavonoide que se extrae de las raíces de dos plantas que son *Derris sp* (Fabaceae) y *Lonchocarpus sp*, el *Lonchocarpus sp* es un insecticida de contacto e ingestión, teniendo un modo

de acción implica una inhibición del transporte de electrones a nivel de mitocondrias bloqueando la fosforilación del ADP a ATP como los demás medicamentos sintéticos, es por eso se dice que actúa inhibiendo el metabolismo del insecto, presentando síntomas de los insectos intoxicados con rotenona.

INVESTIGACIONES Y APLICACIONES BIOTECNOLOGICAS (2004), menciona que la sustancia que se encuentra en la planta *Lonchocarpus sp*, actúa como insecticida por contacto e ingestión sobre el sistema nervioso de los insectos, impidiendo su desarrollo e inhibiendo la respiración celular, causando parálisis y muerte (por inhibición de la acetocolinesterasa); ejerce una acción de control sobre diferentes ectoparásitos presentes en la ganadería. También tiene una excelente acción sobre el control de mosca blanca, pulgón y artrópodo y su efecto residual es de poco tiempo.

La rotenona controla bien a los insectos de piel (cutícula) delgada como los áfidos y algunos coleópteros que tienen la parte de la unión entre la coraza quitinosa una piel muy delgada en caso de áfido por la rotenona también afecta a los controladores biológicos pero en menor cantidad que los insecticidas de largo poder residual, así mismo permiten una rápida recuperación de la fauna benéfica (BASURTO, 2004).

La rotenona es un extracto de la raíz de la planta de los géneros *Derris* y *Lonchocarpus* *derris* que contiene dos sustancias activas, es ligeramente más tóxica que las piretrinas y muy tóxica para los peces; Se puede emplear en animales pequeños. Actúan disolviendo los lípidos de la cutícula del exoesqueleto de la pulga, produciendo la deshidratación y muerte del insecto,

son relativamente eficaces pero de muy corta duración de acción (GINARTE, 2004).

BASURTO (2004), utilizó para controlar el piojo, ácaros productores de la sarna en humanos hasta hace poco años y aún contra moscas adultas y zancudos del hogar donde se mezcla el extracto de raíz de *Lonchocarpus sp* con kerosene, los que desaparecen en el lapso de dos días.

La familia de la rotenona, presenta en plantas de los géneros *Derris* y *Lonchocarpus*. son usados para controlar los insectos, estos compuestos actúan sobre los sistemas respiratorio y circulatorio de los insectos, que resultan paralizarlos lentamente, también son extremadamente tóxicos para los peces, y han sido empleados en la amazonia como una costumbre de pesca; por el contrario, muestran una toxicidad relativamente baja en los animales de sangre caliente (GRAU, 2004).

La demodicosis localizada puede ser tratada por aplicación tópica de aceite de rotenona el pronóstico para esta forma generalmente es bueno. El único tratamiento aprobado para la demodicosis generalizada es la aplicación de baños con rotenona de cuerpo completo, cada dos semanas; todo el pelaje debe ser cortado y utilizar champú a base de peróxido de benzoilo, dada su actividad estimulante sobre el folículo, antes de iniciar los baños con rotenona; La eficacia de la terapia debe ser monitoreada por medio de raspados cada 3 ó 4 baños y el tratamiento no debe interrumpirse hasta que al menos dos raspados sucesivos resulten negativos (BASURTO, 2004).

Según GINARTE (2004), Utilizó rotenona para el control de Demodicosis o sarna roja es una gravísima parasitosis, determinada por el *Demodex canis*, que se localiza en los folículos pilíferos y en las glándulas sebáceas en soluciones se emplean cada cuatro o cinco días sobre todo el cuerpo, durante dos semanas y después alternando en el tratamiento medio cuerpo, de cuatro a doce semanas, según la gravedad.

En la ganadería se utilizó con excelentes resultados para el control de garrapatas y otros ectoparásitos; sin embargo hay que indicar que actualmente ha sido desplazado por los modernos insecticidas orgánicos sintéticos por su corto poder residual y bajo poder tóxico para los animales de sangre caliente (vacuno, ovinos, auquénidos, chanchos, perros y aves) es ideal utilizarlo para controlar garrapatas, moscas parásitas, piojos y pulgas (BASURTO, 2004).

Las sustancia tóxica usada para matar animales o plantas que causan los daños y perjuicios económicos, que es peligroso a la salud de los animales domésticos y el hombre. Todos los pesticidas interfieren en el proceso metabólico normal de los organismo(plagas). Son muchas veces clasificados de acuerdo con el tipo de organismo que los combaten. El agente químico destinado a combatir las plagas llamado inadecuadamente el biocida, que significa el asesino de la vida de las plagas. Puede ser inorganico como flúor, DDT orgánico o Vegetal coma la rotenona (CARVALHO, 2003).

Según CORDOVA (2003), describe que como último recurso, los agricultores orgánicos pueden aplicar ciertos pesticidas botánicos o no sintéticos, como la rotenona y las piretrinas, obtenidos a partir de plantas. Entre los beneficios que la agricultura orgánica representa para el medio ambiente destacan los siguientes: Promueve la sostenibilidad, mediante el establecimiento de un equilibrio ecológico, para garantizar la fertilidad del suelo y prevenir problemas relacionados con plagas. A la larga, las parcelas orgánicas tienden a conservar energía y a proteger el ambiente, manteniendo la armonía ecológica.-

2.3. Generalidades de la planta (Kumu)

2.3.1. Descripción botánica

AUBLET (1975), reportó al *Lonchocarpus sp.* de acuerdo a sus características morfológicas, afirmó que el kumu es una planta perenne, arbustiva, trepadora que crece en forma natural entre otras plantas que sirven de apoyo; Las raíces son profundas de acuerdo a su desarrollo, tiene una raíz principal y varias raíces secundarias de color amarillo cremoso; El tallo durante su etapa inicial de desarrollo es recto, posteriormente tiene apariencia de estar agachado, crece hasta 16 m, las hojas son corneas de 12 a 25 cm de largo y 4 a 10 cm de ancho; en las plantas es poco frecuente encontrar flores, su inflorescencia es en racimos y amariposada.

Las comunidades nativas como Kiteni, Korimani, Kumpiro, Kamisea; Todas ellas son del Alto y Bajo Urubamba, aprovechan las bondades del Kumu

(*Lonchocarpus sp*) para el comercio y siendo una costumbre familiar de la zona para combatir las diversa plagas en la agricultura; el Kumu al principio de su desarrollo es un arbusto y después se transforma en un árbol de 4 m, con un diámetro de 10 a 12 cm crece de preferencia en climas cálidos y húmedos como el que predomina en la Amazonia; esta planta es perenne rara vez florece, se propaga por vía vegetativa, a través de estacas, las raíces crecen hasta alcanzar una longitud de 2 a 4 m para obtener la rotenona, las raíces se cosechan cuando la planta tiene un año de edad; por lo general se cortan en trozos de 5 a 20 cm (MOLLEHUANCA, 2000).

Según ZANATTI (1999), Manifiesta que el kumu se comercializa en polvo en mercado nacional e internacional, los principales compradores son Francia y EEUU, en el Perú existe 6 empresas dedicados a la exportación del Kumu en polvo, en 1999 se comercializo un volumen de 300 TM. Al mercado Internacional Precio del Kumu puesto en lima 1.5 – 1.8 \$/ Kg. precio en polvo exportable de 1.7 – 2.3 \$/ Kg.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo se realizó en la ganadería del Sr. Dionisio Pérez Ubicado en el Caserío INCARI del distrito de Padre Felipe Luyando (Naranjillo) - Tingo María Perú. Geográficamente esta zona se encuentra situada entre las cordilleras Central y Oriental .Esta considerada como Bosque Tropical Húmedo Pre montano, ubicado en una latitud Sur $9^{\circ} 17' 58''$ y longitud Oeste $76^{\circ} 01' 07''$ a 661 m.s.n.m. El clima que presenta es tropical húmedo, la temperatura media anual es de 23°C , tiene una precipitación pluvial de 3,660 mm y una humedad relativa media de 80%. La fase experimental del trabajo tuvo una duración de 3 meses (setiembre – noviembre del 2004).

3.2. Instalaciones del experimento.

La instalación de la parte de aplicación del experimento fue al aire libre donde se realizó el baño de aspersion a cada uno de los animales de todo los tratamientos atándolos con una soga en un árbol, luego se trasladó a los animales a los potreros designados a cada tratamiento, estos potreros están divididos con cercos de madera, cercos vivo y alambre de púa, donde cada potrero tiene un aproximado de 2 – 2.5 ha con 80% de pasto natural y 20% de pasto mejorado.

3.3. Animales

Se utilizaron 16 vacunos de raza Bos tauros de 2 a 2.5 años edad, todos los animales fueron infestados naturalmente al ser mezclados con animales altamente parasitados por un periodo de 30 días. Todos los animales recibieron el mismo manejo y alimentación durante el experimento.

3.4. Periodo de evaluación

Se realizó el conteo de número de garrapatas de cada animal durante la evaluación (0 a 45 días), los días 0, 1, 2, 3, 5, 15, 20, 25, 30 y 36 por el método experimental de WHARTON et. al, (1970), que consistió en contar un solo lado del animal (lado izquierdo) el número de garrapatas parcialmente ingurgitadas, las que se encontraban entre las dimensiones de 4.5 mm. a 8 mm. de longitud, identificándose cada animal individualmente. Los animales fueron bañados por aspersion en forma individual, utilizando una mochila accionada a mano, Marca AMP, de 20 litros de capacidad realizado por una sola persona que contenían las respectivas soluciones, posteriormente estos fueron trasladados a todos los animales y mantenidos en los mismos potreros con la finalidad de que estén sujetas a la misma intensidad del ataque de larvas de garrapatas que se encuentran en los pastizales.

3.5. Obtención y preparación de la harina del Kumu

El Kumu (*Lonchocarpus sp*) fue obtenido de la zona del Alto Urubamba (La Convención - Cuzco), en trozos de raíces (8 a 10 cm de diámetro) provenían de plantas de 1 a 2 años de edad; éstos fueron secados a la sombra en forma de tiras de 2 a 3 cm, posteriormente se procedió a la molienda en un

molino de marca Thomas Wiley Modelo 4 con un tamiz 0.5 mm de diámetro; esta muestra fue embasada en un frasco de vidrio.

3.6. Alimentación

El alimento que se utilizó para el presente trabajo fue solo forraje y sal mineral, donde el método de alimentación fue al pastoreo en los potreros de la ganadería, donde constaba de 80 % pasto natural y 20 % de pasto mejorado (*Brachearia brizantha*), los animales se quedaron por todo el periodo de evaluación

3.7. Variable Independiente

Kumu (*Lonchocarpus sp*)

3.8. Tratamientos

Los tratamientos consistieron en la preparación de soluciones con diferentes concentraciones de Kumu (g / lt) para los baños de aspersión

T1(S-1) = 05 g de Kumu

T2(S-2) = 10 g de Kumu

T3(S-3) = 15 g de Kumu

T4(S-4) = 20 g de Kumu

3.9. Variables dependientes

- Presencia de garrapatas (Número /lado izquierdo).
- Efecto residual del producto.

3.10. Análisis estadístico

Los animales fueron distribuidos utilizando un Diseño Completo al Azar con 4 tratamientos y 6 repeticiones, cada unidad experimental estuvo compuesta por 6 vacunos, el modelo aditivo lineal de este diseño es el siguiente.

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación de la unidad experimental, que corresponde a la concentración del Kumu respectivo

U = Promedio poblacional

T_i = Efecto de la concentración del Kumu (i : 1, 2, 3, 4)

E_{ij} = Error experimental

Los resultados de las variables evaluadas fueron sometidos a análisis de variancia y los promedios comparados por la prueba de Dúncan, utilizando el programa SAS (SAS, 1998).

3.11. Análisis económico del producto

Se consideró los costos económico para este experimento todo el proceso desde la obtención, secado y molienda de la raíz del Kumu (*Lonchocarpus sp*) hasta la utilización posteriormente.

IV. RESULTADOS

4.1. Número de garrapatas

En el Cuadro 1 se observa el grado de infestación de las garrapatas, en los animales antes de la aplicación del producto; siendo evidente el control a partir del quinto día de aplicación del Kumu, tiempo en el que se eliminaron el 100% de garrapatas, el día 20 se observaron presencia de garrapatas en los animales de los tratamientos.

Cuadro 1. Promedio de garrapata (unidades/lado izquierdo) en vacunos sometidos a tratamiento con Kumu, en cada evaluación durante el experimento¹.

Tto. ²	Evaluaciones en días ³										
	0	1	2	3	4	5	15	20	25	30	36
T-1	89.7a	57.7a	11.7a	4.0a	1.7	0	0	1.5a	3.7a	15.2a	40.0a
T-2	88.5a	42.2b	8.2b	2.0b	0	0	0	1.2a	2.2a	13.7a	38.2a
T-3	89.5a	27.5c	5.0c	0.0c	0	0	0	1.7a	2.3a	13.0a	39.7a
T-4	87.5a	22.2c	1.5d	0.0c	0	0	0	1.5a	2.8a	13.5a	41.5a

¹ Promedio de 4 vacunos por tratamiento (4 repeticiones).

² Tratamiento: T-1 = 5 g, T-2 = 10 g, T-2 = 15 g, T-3 = 20 g de harina de Kumu /L de solución.

³ Promedios seguidos por letras diferentes en la misma columna difieren significativamente entre si (P>0.05).

En la Figura 2 se observa el efecto del Kumu (rotenona) en el control de garrapatas en ganado vacuno entre los tratamientos, durante la evaluación, donde se observa la presencia de garrapatas a partir del día 32 según muestra el gráfico.

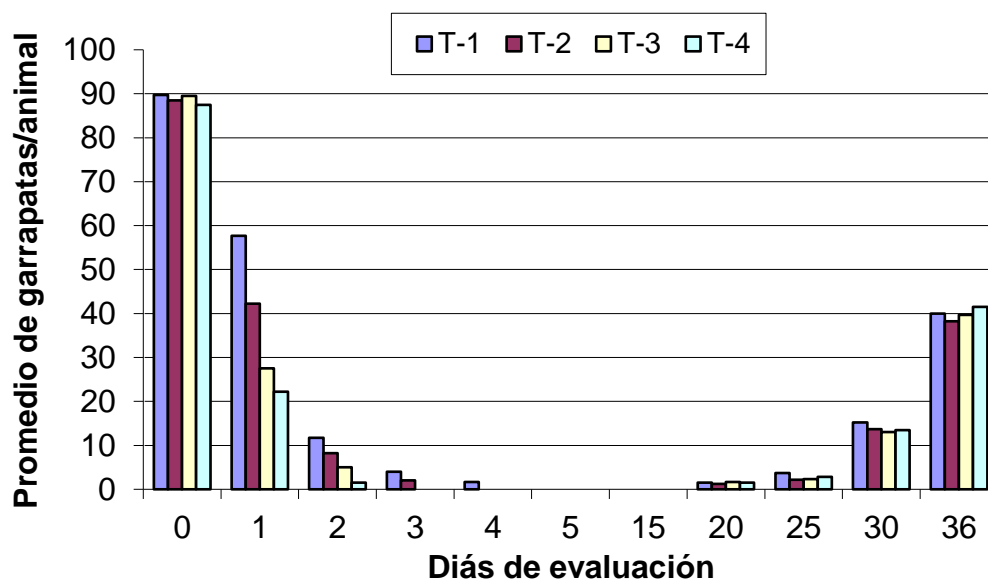


Figura 2. Efectividad de rotenona en garrapatas en ganado vacuno para cada Tratamiento en función al periodo evaluado.

4.2. Porcentaje de mortalidad de las de garrapatas

En el Cuadro 2 se observa el porcentaje de mortalidad e infestación por garrapatas en vacunos al pastoreo, después del baño de aspersión en los animales con la aplicación del producto; siendo evidente la mortalidad a partir del quinto día de aplicación del Kumu, tiempo en el que se eliminaron el 100% de garrapatas.

Cuadro 2. Mortalidad de garrapata (unidades/lado izquierdo) en vacunos sometidos a tratamiento con Kumu, en cada evaluación durante el experimento¹.

Tto ²	Evaluaciones en días(%) ³										
	0	1	2	3	4	5	15	20	25	30	36
T-1	100	64.3	13	4.4	1.9	0	0	1.7	4.2	16.9	44.6
T-2	100	47.6	9.2	2.3	0	0	0	1.4	2.4	15.5	43.1
T-3	100	30.7	5.6	0	0	0	0	1.9	2.6	14.6	44.3
T-4	100	25.3	1.7	0	0	0	0	1.7	2.2	15.4	47.4

¹ Promedio de 4 por tratamiento (4 repeticiones).

² Tratamiento: T-1 = 5 g, T-2 = 10 g, T-2 = 15 g, T-3 = 20 g de harina de Kumu /L de solución.

³ Porcentaje de mortalidad de las garrapatas en las evaluaciones.

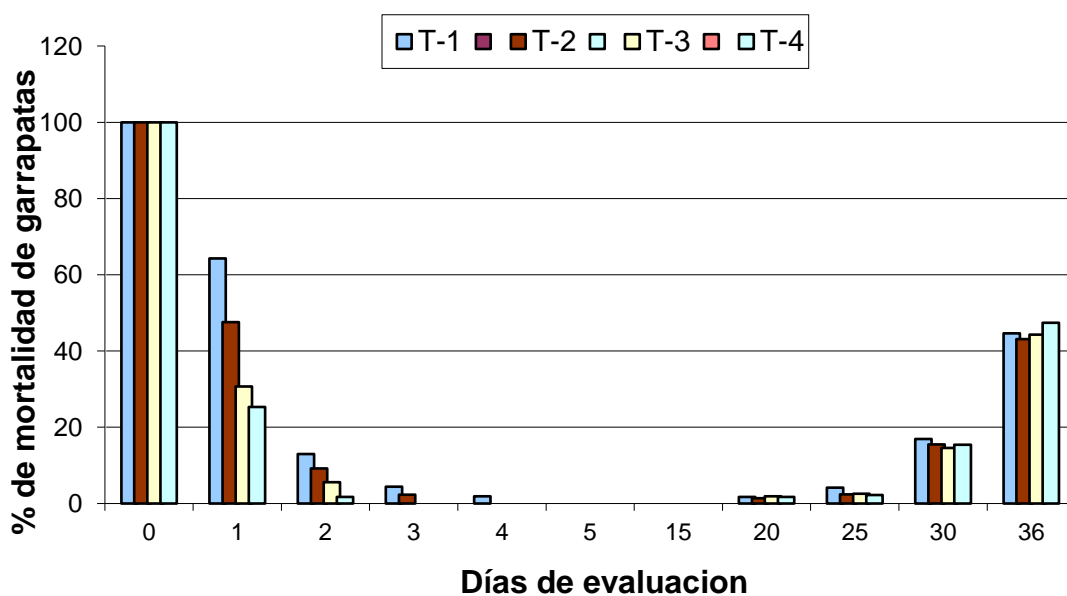


Figura 3. Porcentaje de mortalidad e infestación por garrapatas en ganado vacuno para cada Tratamiento en función al periodo evaluado.

4.3. Efecto residual del producto (*lonchocarpus sp*) rotenona

Para determinar el efecto residual del producto después del baño, se realizó las evaluaciones pudiéndose observar la presencia de garrapatas aproximadamente a los 20 días según muestra en el cuadro 1 donde aumenta la infestación a los días posteriores.

4.4. Análisis económico

Cuadro 3. Análisis económicos del producto sometidos a tratamiento con Kumu, durante el experimento.¹

Tto.	Producto					(butox)Costo total/4 vacas	Diferencia en costos
	Dosis (gr/4vacas)	Costo (S/.)	Mano de obra	Equipo	Total		
T-1	8	0.039	1.2	1.25	2.48	3.01	0.53
T-2	16	0.079	1.2	1.25	2.52	3.01	0.49
T-3	24	0.11	1.2	1.25	2.56	3.01	0.45
T-4	32	0.15	1.2	1.25	2.6	3.01	0.41

Costo por kilogramo de kumu puesto en lima 4.95 soles

V. DISCUSIÓN

5.1. Número de garrapatas

De acuerdo a los resultados obtenidos en el experimento se ha determinado que en las condiciones de campo el producto natural, demostró ser eficiente en el control de garrapatas.

El efecto del Kumu utilizado en los baños para diferentes tratamientos muestra resultados eficaces con un 100 % en el control de garrapatas en ganado vacuno. Para el Tratamiento 1 el control fue al quinto día, para el Tratamiento 2 su control fue al cuarto día y para el Tratamiento 3 y 4 el control fue al tercer día luego de aplicado el baño de aspersion. Estos resultados concuerdan con GONZALO (2003); ALFARO (1982); WARE (2000) y GRAU (2004), quienes concluyen que el principio activo del Kumu (rotenona) es un insecticida orgánico eficaz que actúa por contacto e ingestión, su modo de acción implica una inhibición del transporte de electrones a nivel de mitocondrias bloqueando la fosforilación del ADP a ATP como los demás medicamentos sintéticos, es por eso se dice que actúa inhibiendo el metabolismo del insecto, presentando síntomas de los insectos intoxicados con rotenona causando parálisis y muerte;

Estos resultados concuerdan también con BENAVIDES (2000) y BASURCO (2004), quienes concluyen que utilizando rotenona se obtuvo excelentes resultados para el control de garrapatas y otros ectoparásitos.

5.2. Porcentaje de mortalidad de las de garrapatas

El efecto del Kumu utilizado en los baños para diferentes tratamientos muestra resultados eficaces con un 100 % en la mortalidad de garrapatas a partir del quinto día de aplicado el baño de aspersion, el porcentaje de mortalidad aumento de acuerdo a los días evaluados y a la concentración de Kumu, la mortalidad de las garrapatas disminuyo al terminar el efecto residual del Kumu, la cual la infestacion de garrapatas fue aumentando transcurso de los días evaluados coincidiendo con GONZALES (1975), PROGRAMA DE EDUCACIÓN SANITARIA (2005), SANCHEZ (2005) y BENAVIDES (2005), quienes concluyen que su ciclo parasitario dura entre 19-25 días, cuando las hembras se desprenden a colocar huevos en el suelo, de un mes aparecen las larvas y se ubican sobre el borde del pasto en masas de miles de individuos que tienen el tamaño de la punta de un alfiler, luego de una semana de alimentarse sobre el bovino mudan al estadio de ninfa a adultos; la garrapata hembra ingurgitada alcanza un tamaño hasta de 8 mm y está lista para desprenderse y ovipositar. También concuerdan estos resultados con ZANATTI (1999) y BAZAN (2003), quienes concluyen que con la rotenona se puede combatir las diversas plagas agrícolas y ectoparásitos en la ganadería.

5.3. Efecto residual del producto (*lonchocarpus sp*) rotenona

Para determinar el efecto residual del producto después del baño, se realizó las evaluaciones de campo, pudiéndose observar la presencia de garrapatas aproximadamente a los 18 - 20 días donde aumenta la infestación a los días posteriores. Estos resultados concuerdan con el reporte de ALFARO (1982), INVESTIGACIONES Y APLICACIONES BIOTECNOLOGICAS (2004) y BASURTO (2004), que mencionan que la rotenona como insecticida orgánico tiene su efecto residual es de corto tiempo y puede ser empleados con medios neutros y ácidos.

VI. CONCLUSIONES

1. El Kumu (*Lonchocarpus sp*), es controlador efectivo de garrapatas en ganado vacuno.
2. El efecto residual para los tratamientos duro de 10 a 15 días respectivamente
3. El costo del producto para una vaca es de 0.62 soles equivalentes a 2 gramos de Kumu.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar trabajos de investigación con baños de aspersión en vacunos estabulados para determinar el efecto residual y el intervalo por baños.
2. Realizar trabajos de investigación similares para el control de otros ectoparásitos.
3. Poner más énfasis en la utilización de productos naturales en el control de parásitos para evitar la contaminación ambiental.

VIII. ABSTRACT

The present work was performed on livestock Mr. Dionisio Pérez located in the hamlet of INCARI district of Padre Felipe Luyando (Naranjillo) province of Leoncio Prado, Region Huanuco - Peru, between the months of July to August 2004, was the target to assess the degree of effectiveness of the root kumu (*Lonchocarpus* sp) in the control of ticks and evaluate microplus boophylus and the Economic Cost of Treatment, with the Economic Cost of Implementation; 16 cattle were used 2 to 2.5 years (which were infested and naturally be mixed with few parasitized animals for a period of 30 DAYS) distributed in 4 treatments with 4 replications levels they flour used Root kumu in water solutions; 5 g / L (S-1), 10 g / L (S-2), 15 g / L (S-3) and 20 g / L (S-4), the results obtained were analyzed using the design Completely Random. Cash UN control ticks with S-1 levels, S-2 S-3 was observed, and S-4 which exceeded in controlling the S-0 ($P > 0.05$), from the second day Application of kumu, they still evident Mortality of ticks bathed with kumu from the fifth day of application, time that eliminated 100% of ticks to determine S. the residual effect of the product after bath Assessments was conducted being able to observe presence of approximately 25 Where ticks per day increase infestation subsequent days. It is concluded that Kumu is efficient controller of ticks in cattle.

IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ÁLFARO, M.1982 Plaguicida agrícola y su aplicación. 3 ed Madrid, España.
Alameda 560 p.
- AUBLET 1975. Gran geografía del Perú, Barcelona, España. Manfer. Tomo IV.
240 p.
- BASURTO, L. 2003. Uso de rotenona como insecticida orgánico [En línea]:
ENFOQUE ([http:// www.geocities.com/rotenona](http://www.geocities.com/rotenona), 12 julio de 2003).
- BAZAN 2003. Plaguicidas agrícolas y desarrollo Amazónico [En línea]
:([Http://www .congreso.gob.pe/](Http://www.congreso.gob.pe/), 05 Abril 2003).
- BENAVIDES, J..2000...Rotenona.y.Medio.Ambiente..[En.línea]:.Articulo.([Http://w
ww.pnufid.org.pe/](Http://www.pnufid.org.pe/), 9 de Marzo del 2000).
- BENAVIDES, O. 2005. Consideraciones para el para el control integral de
parásitos externos del ganado Artículo (<Http://www.corpoica.org.co/>, 12
de Marzo del 2005).
- CARVALO, H. 2003. Glosario Ambiental [En. Línea]:
(<Http://www.hiperlink.br/alfap>, 23 de Julio de 2004).
- CORDOVA, L. 2003. Información científica del consejo de ciencia y tecnología
[En. Línea]: editorial (<Http://www.//diariopresente>, 16 de Junio de 2003).

- DALGLIESH, J. 1978. Transmission of *Babesia bigemina* by transfor of adult male *Boophilus microplus*. Aust Vet J. Volumen 3 (320):205-206.
- GINARTE, A. 2004. Rotenona. Producto. Natural. [En.línea]: ([Http://www.programamckee.or.cr/comentarios/pulgas](http://www.programamckee.or.cr/comentarios/pulgas), 23 de Noviembre de 2004).
- GOMERO, O. 2002. Una alternativa a los cultivos resistentes a las plagas [En línea]: ([Http:// www.leisa-al.org.pe /](http://www.leisa-al.org.pe/), 4 de Marzo de 2002).
- GONZALES, J. 1975. Control de garrapatas en bovinos. Edit. Sulina. Porto Alegre, Brasil.
- GONZALO, S. 2003. Insecticidas. Vegetales. [En.Línea]: ([Http://www./Ripmworld .umn.edu/](http://www.Ripmworld.umn.edu/), 9 de Marzo del 2003).
- GRAU, A. 2004. La legumbre tuberosa de los Andes, Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy, Laboratorio de Investigaciones Ecológico de las Yungas. Volumen 7 (429): 5-9.
- INVESTIGACIONES Y APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS. 2004. Boletín de la agricultura y ganadería [En.línea]: ([Http:// www.iabiotec.com/](http://www.iabiotec.com/), 26 de abril de 2004).
- LARIOS, F. 1989. Fisiopatología de la babesiosis bovina. Morilla, México. Edit. Diana, 422 p.
- MANUAL BAYER. 2004. Garrapata en trópico [En.línea]: Manual ([Http:// www.sanidadanimal/igarrapatas.com/](http://www.sanidadanimal/igarrapatas.com/), 26 de abril de 2004).

- MOLLEHUANCA, M. 2000. Determinación de la dosis y formulación del kumu para el control de cogollero del maíz en Convención. Tesis Ing. Zootenista Universidad Nacional San Antonio de Abad del Cusco. 52 p.
- PROGRAMA DE EDUCACIÓN SANITARIA. 2005. Epidemiología de garrapatas [En línea]: Documentos ([Http://www.fucofa.com.ar/educación/programa](http://www.fucofa.com.ar/educación/programa), 20 de abril de 2005).
- SANCHES, H. 2004. Centro Nacional de Servicio de Constatación en salud Animal.
- SAS/STAT. 1998. User`s Guide, SAS Institute INC, Cary - NC, EEUU.5
- WARE, W. 2000. The Pesticide Book, 5th Ed. Thomson Publications, Fresno, California. 415 p.
- WEBERBAWER. 2002. Extracto Ocuaros y polvos Vegetales con Propiedades Insecticidas. Chapingo colegio de Post Grado, Centro de Entomología y Acarología. 203 p.
- ZANATTI, R. 1999. Comercialización de rotenona [En. Línea]: Clasificados ([Http://www.clasificados.gripo.com/](http://www.clasificados.gripo.com/), 20 de abril de 1999).

X. ANEXO

Cuadro 4. Promedio de garrapatas (unidades/lado izquierdo) en ganado vacuno .durante el periodo experimental.

Tto.	Eval.	Repeticiones				Total		% Mort	% Infest
		1	2	3	4	garrapata	Prom.		
5 g	0	90	88	89	92	359	89.7	0	
	1	60	64	55	52	231	57.7	35.6	
	2	15	10	9	13	47	11.7	86.9	
	3	5	4	3	4	16	4	95.6	
	4	2	0	2	3	7	1.7	98.1	
	5	0	0	0	0	0	0	100	
	15	0	0	0	0	0	0	100	
	20	1	3	1	1	6	1.5		1.7
	25	3	5	6	1	15	3.7		4.2
	30	15	12	16	13	61	15.2		16.9
36	45	38	39	38	160	40		44.6	
10 g	0	90	87	79	98	354	88.5	0	
	1	46	48	40	35	169	42.2	52.3	
	2	10	9	6	8	33	8.2	90.8	
	3	2	2	3	1	8	2	97.7	
	4	0	0	0	0	0	0	100	
	5	0	0	0	0	0	0	100	
	15	0	0	0	0	0	0	100	
	20	1	2	1	1	5	1.2		1.4

Continuación...

25	2	3	1	3	9	2.2	2.4
30	16	13	12	14	55	13.7	15.5
36	40	42	41	30	153	38.2	43.1

Cuadro 5. Promedio de garrapatas (unidades/lado izquierdo) en ganado vacuno .durante el periodo experimental.

Tto	Eval.	Repeticiones				Total garrapata	Prom.	% Mort.	% Infest.
		1	2	3	4				
	0	89	90	87	92	358	89.5	0	
	1	28	25	31	26	110	27.5	69.2	
	2	5	7	3	5	20	5	94.4	
	3	0	0	0	0	0	0	100	
	4	0	0	0	0	0	0	100	
15 g	5	0	0	0	0	0	0	100	
	15	0	0	0	0	0	0	100	
	20	1	1	2	3	7	1.7	1.9	
	25	2	4	2	1	9	2.3	2.6	
	30	13	15	12	12	52	13	14.5	
	36	40	39	38	42	159	39.7	44.3	
	0	82	95	88	85	350	87.5	0	
20 g	1	24	19	21	25	89	22.2	74.6	
	2	3	1	2	1	6	1.5	98.3	

Continuación...

3	0	0	0	0	0	0	100	
4	0	0	0	0	0	0	100	
5	0	0	0	0	0	0	100	
15	0	0	0	0	0	0	100	
20	2	1	3	0	6	1.5		1.6
25	3	3	2	3	11	2.8		3.2
30	15	12	14	13	54	13.5		15.4
36	40	42	43	41	166	41.5		47.4
