

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



**TESIS**

**Evaluación de los ixodicidas utilizados en el control de garrapatas bovina en el  
Municipio de San Pedro de Lóvago– Chontales.**

**Por:**

**Br. Marcos Temorio Lorío  
Br. Agustín Oporta Arroliga**

**Noviembre, 2006  
Managua, Nicaragua**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



**TESIS**

**Evaluación de los ixodicidas utilizados en el control de garrapatas bovinas en  
el Municipio de San Pedro de Lóvago, Chontales**

**Por:**

**Br. Marcos Temrio Lorío  
Br. Agustín Oporta Arroliga**

**Tutor: MV. Enrique Pardo Cobas MSc.**

**Noviembre, 2006  
Managua, Nicaragua**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



**TESIS**

Evaluación de los ixodicidas utilizados en el control de garrapatas bovina en el Municipio de San Pedro de Lóvago– Chontales.

Tesis sometida a la consideración del Consejo de Investigación y Desarrollo (CID) de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA), como requisito parcial para optar al título de:

**MEDICO VETERINARIO**

**En el grado de Licenciatura**

**Por:**

**Br. Marcos Tenorio Lorío  
Br. Agustín Oporta Arroliga**

**Tutor:** MV. Enrique Pardo Cobas MSc.

**Managua, Nicaragua, Noviembre, 2006**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**

**CARTA DEL TUTOR:**

Considero que el presente trabajo titulado Evaluación de los ixodicidas utilizados en el control de garrapatas bovina en el Municipio de San Pedro de Lóvago– Chontales; reúne todos los requisitos para ser presentado como trabajo de tesis.

Los bachilleres. Marcos Tenorio Lorío y Agustín Oporta Arroliga, , desarrollaron un extenso análisis del comportamiento de los ixodicidas utilizados en el control de garrapatas bovina en dicho municipio, que sin lugar a dudas dará pautas al desarrollo pecuario de la zona.

Felicito a los sustentantes por el excelente estudio desarrollado, por su dedicación e interés y por su gran esfuerzo en la realización de éste.

**Atentamente:**

---

MV. Enrique Pardo Cobas MSc.  
Tutor

Esta tesis fue aceptada, en su presente forma, por el Consejo de Investigación y Desarrollo (CID) de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA), y aprobada por el Honorable Tribunal Examinador nombrado para tal efecto, como requisito parcial para optar al título de:

**MEDICO VETERINARIO**  
**En el grado de Licenciatura**

**Miembros del Tribunal Examinador:**

---

MV. Otilio González Obando MSc  
Presidente

---

MV. Álvaro Guevara  
Secretario

---

MV. José Vivas Garay MSc  
Vocal

**TUTOR:**

---

MV. Enrique Pardo Cobas MSc.

**SUSTENTANTES:**

---

Br. Marcos Tenório Lorio

---

Br. Agustín Oporta Arroliga

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis a **DIOS** por haberme dado la vida, inteligencia, capacidad y la fuerza de voluntad para lograr finalizar mi carrera.

A mis padres, Manuel Tenorio Salguera y Marcelina Lorio Olivar por su apoyo incondicional, por estar conmigo siempre en los momentos más difíciles de mi vida y que con mucho esfuerzo y sacrificio logré alcanzar uno de mis objetivos en la vida, la de ser un profesional.

A mis hermanas, Amalia, Lorena, Marcia y Hescarleth Tenorio Lorío, y muy especial a mi tía Marina Lorio Olivar. Por todo el apoyo, cariño y paciencia que me han brindado siempre en el trayecto de mi vida.

Al Dr. Enrique Pardo Cobas por sus valiosas recomendaciones así como en mi formación profesional.

**Marcos Tenorio Lorío**

## **DEDICATORIA**

Dedico la culminación de mi trabajo a **DIOS** por haberme dado la vida, inteligencia, sabiduría y oportunidad de llegar a ser un profesional.

A mis padres Agustín Oporta Sándigo y Juliana Arróliga Aragón que gracias a su inmenso amor y cariño me lleno siempre de fe, confianza y desempeño para hacer realidad mi sueño de coronar mi carrera.

A mi hermano Martín, Teresa, Julia, Martha, Angela, Dinora y Aura Lila, y por haberme apoyado con su amor y cariño para que me desempeñara en mis estudios y lograr terminar mi carrera

Al Dr. Enrique Pardo Cobas por sus valiosas recomendaciones así como en mi formación profesional.

.

**Agustín Oporta Arróliga**

## **AGRADECIMIENTO**

Deseamos manifestar un reconocimiento público a los productores del municipio de San Pedro de Lovago, Chontales por habernos permitido trabajar en sus fincas con sus animales y demostrándonos confianza como profesionales que somos en la realización de este trabajo.

De manera muy especial al Dr. Enrique Pardo Cobas por su inmenso apoyo e idea para elegir un precioso tema y aceptar tutoriarnos en el transcurso de nuestra tesis.

A todos aquellos profesores y amigos que con su valiosa enseñanza, consejos y su incondicional apoyo logramos nuestras metas.

A todas aquellas personas que de una u otra forma nos ayudaron a la culminación de nuestro trabajo.

**Marcos Tenorio Lorío  
Agustín Oporta Arróliga**



## INDICE

CONTENIDO	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>iii</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b>	<b>viii</b>
<b>INDICE DE FIGURA</b>	<b>ix</b>
<b>INDICE DE ANEXOS</b>	<b>x</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Objetivo general</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Objetivos específicos</b>	<b>3</b>
<b>III. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>4</b>
3.1.- Ecología	4
3.2.- Ambiente de los parásitos	5
3.3.- Origen del parasitismo	6
3.4. Distribución geográfica de la fauna parasitaria	8
3.5. Clasificación y biología de los arácnida	8
3.6.- Los ixodidos. Clasificación	8
3.6.1.- Familia Argasidae	8
3.6.2. Familia Ixodidae	9
3.7. Acciones patógenas	9
3.8.- Métodos para tratar los pastizales	11
3.8.1. Quema	11
3.8.2. Cultivos	11
3.8.3. Drenaje	12
3.8.4. Aplicación de ascaricida a los pastizales	12
3.8.5. Tratamientos sobre los hospederos.	12
3.9.- Aplicación de acaricida por medio de baños a animales mayores	12
3.9.1.-Medidas generales	12

3.9.2.-Para obtener la mejor efectividad en los baños es necesario	12
3.9.3.- Control de vectores de garrapatas	13
3.10.- Características que debe reunir un desparasitante químico	13
3.11. Daños causados por las garrapatas	14
3.12. Propiedades de los productos químicos	15
3.12.1. Piretroides y piretrinas	15
3.12.2. Amidinas	17
3.12.2.1. Espectro de acción	17
3.12.2.2. Modo de acción	17
3.12.3. Torsafos (organofosforado)	18
3.12.3.1. Propiedades físico- químico de los organofosforados	18
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	19
4.1. Ubicación del muestreo	19
4.2. Vocación ganadera	19
4.3. Descripción de las fincas	20
4.3.1. Identificación del hato	20
4.3.2. Infraestructura y mejoras ambientales de la finca	20
4.3.3. Corrales, galeras, mangas, baños, abrevaderos, salitreros	20
4.3.4. Divisiones internas de la finca, cercas vivas o muertas manejo de sombra en potreros, tamaño de los potreros	20
4.3.5. Alimentación y nutrición animal: pasturas y calidad de las mismas	20
4.3.6. Sanidad animal	21
4.3.6.1. Implementación de calendario zoonosanitario (vacunación, control de parásitos internos y externos)	21
4.4. Manejo del experimento	21
4.4.1. Selección de la unidad de muestreo y levantamiento de encuestas	21
4.4.2. Diseño Experimental	22
4.4.3. Modelos estadísticos	22
4.5. Variables a evaluar	23
4.5.1. Información general de las fincas	23

4.5.2. Efectividad de los tratamientos	23
4.6. Análisis estadísticos	23
4.7. Procedimiento	23
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	25
5.1. Información general de las fincas	25
5.2. Efectividad de los tratamientos	26
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	28
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	29
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA</b>	30
<b>VIII. ANEXOS</b>	32

## INDICE DE TABLAS

	<b>Pag</b>
Tabla 1. Análisis de varianza por efecto de los tratamientos durante el tiempo	27
Tabla 2.. Resultado de la prueba de Tuckey de los diferentes tratamientos sobre el porcentaje de garrapatas muertas	27
Tabal 3. Resultado de la prueba de Tuckey de los diferentes tratamientos sobre el numero de garrapatas muertas en el tiempo.	27

## INDICE DE FIGURA

	<b>Pag</b>
Figura 1 Porcentaje de efectividad de los tratamientos en los diferentes periodos de tiempo	26

## INDICE DE ANEXOS

	<b>Pag</b>
A1. ENCUESTA REALIZADA	33
A2. RECOLECCION DE GARRAPATAS	34
A3. DISTRIBUCION DE GARRAPATAS POR TRATAMIENTOS	34
A4. OBSERVACION DE LA VITALIDAD DE LAS GARRAPATAS	35
A5. SELLADO DEL RECIPIENTE	35
A6. DESPARASITANTES EXTERNOS	36
A7. APLICACIÓN DEL PRODUCTO	36
A8. EFECTIVIDAD DEL PRODUCTO	36
A9. CONTEO DE GARRAPATAS MUERTAS	36
A10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	37

Tenório Lorio M; Oporta Arroliga A. 2006. Evaluación de los ixodicidas utilizados en el control de garrapatas bovina en el Municipio de San Pedro de Lóvago, Chontales. Tesis para optar al Título de Médico Veterinario. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 42p

**Palabras Claves:** bovinos, efectividad, Ixodicidas, garrapatas.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar la efectividad de los productos ixodicidas utilizados en el control de las garrapatas en el ganado bovino en las distintas Comarcas del Municipio de San Pedro de Lóvago, Chontales. El municipio se localiza entre las coordenadas 12° 07' latitud norte y 85°07' longitud oeste. La altitud promedio es de 340 msnm. La temperatura promedio anual oscila entre los 25 y 26°C; su precipitación pluvial varía entre los 1,200 y 1,400mm al año. La selección de las explotaciones fue en base en un listado de fincas bajo el programa de Brucella y Tuberculosis, proporcionada por las Cooperativas San Pedro y Manantial. Durante el muestreo se aplicó una encuesta que proporcionó información relativa al tamaño de la explotación, manejo de los animales, tipo de ganado explotado y antecedentes sobre el uso de ixodicidas. La información se obtuvo por medio de una entrevista semi-estructurada y dirigida al propietario o encargado de la explotación. El trabajo experimental se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A) en el cual se utilizaron 3 tratamientos Tratamiento I Piretroides, Tratamiento II Amidinas y Tratamiento III, Organofosforados con 4 repeticiones con una misma dosis (3 ml) en diferentes periodos de tiempos (4, 8, 12, y 72 horas). Según el análisis de encuesta se determinó que los ixodicidas utilizados son los Piretroides, Amidinas y Organofosforados. En cuanto a la frecuencia de tratamiento durante el año, se aprecia que el 27.7 % tratan sus animales menor 6 veces por año y el 72.3 % igual 6 veces por año. Con relación al tipo de aplicación de los productos, el 100 % utiliza aspersion con mochila El 51.8 % de los productores mencionaron que rotaron los ixodicidas durante los dos últimos años, de los cuales el 4.8 % señalaron que cambiaron el producto como práctica de manejo para evitar resistencia, y el 95.2 % manifestaron que el cambio del producto químico se debió al valor del producto. El Piretroide empieza su efectividad a partir de las 8 horas de aplicación. La Amidina tuvo baja efectividad contra las garrapatas. El organofosforado empieza a controlar a partir de las 4 horas de aplicación. Los tratamientos III y I tuvieron las mejores respuestas en el control, de garrapatas, con un porcentaje de efectividad del 92%, y 86% respectivamente y con un 17% para el tratamiento II.

## I.- INTRODUCCION

Nicaragua es un país cuyo desarrollo económico esta basado en la producción agropecuaria, ya que cuenta con mayor área potencial apta para la explotación de la ganadería. Se estima que de 11.8 millones de hectáreas de tierra que posee, el 5.1%, corresponde a cultivos permanentes y de ciclos anuales; el 35.7% corresponde a pasto y el 59.2% corresponden otros usos que incluyen bosques (Mena y Zambrana, 1997).

La ganadería enfrenta grandes problemas para su desarrollo. Estos obstáculos son principalmente, desde el punto de vista nutricional, la falta de alimentos en la época seca y desde el punto de vista sanitario, la incidencia a gran escala de parásitos externos e internos, los cuales se ven favorecidos por las características climatológicas del país, que son propias de los países tropicales, (Balladares, 1983).

Uno de estos problema son las garrapatas por ser un parásito hematófago ejercen sobre el huésped una acción debilitante, puede succionar de 0.5 a 3 ml de sangre durante su ciclo parasitario. En Australia se ha comprobado que en infecciones grandes los bovinos pueden llegar a perder de 40 a 50 litros de sangre al año, de ahí que es un ectoparásito de importancia para la ganadería. Las perdidas de pesos vivo son considerables, se maneja una perdida de 40 a 50 Kg de peso vivo por año, a estos se le suman perdidas como baja fertilidad y menor producción de terneros y de leche (Núñez, 1992).

El ataque de garrapatas es un problema que debe ser atendido con cuidado y dedicación para evitar pérdidas al ganadero y a la economía nacional. Las picaduras dejan heridas en la piel que se ven como perforaciones o zonas defectuosas en el cuero curtido. Estos defectos bajan el precio comercial de los cueros. Las garrapatas causan diferentes tipos de daños al ganado; chupan la sangre y provocan anemia y debilidad en los animales (Estrada ,1990)

Ha sido señalado que alrededor del 10% de las especies de garrapatas en el mundo infestan animales domésticos y aves, por lo tanto es claro que el hombre ha permitido introducir hospederos apropiados dentro del hábitat de ciertas garrapatas, permitiendo la adaptación de las mismas al nuevo hospedero mas recientemente este tipo de establecimiento ha sido debido a la



apertura de nuevas tierras para la explotación pecuaria o la comercialización de animales infestados de áreas parasitadas a áreas libres (FAO, 1987).

Con el uso indiscriminado de productos órgano fosforados ciertos géneros de garrapatas han creado resistencia elevando así los costos para su control. El uso constante de productos ixodicidas de reciente introducción al comercio, como son los piretroides, provocan que las garrapatas creen resistencia debido al constante contacto que tienen con el producto de control de garrapatas, los cuales presentan un gran peligro de contaminación del medio ambiente .(Barnett, 1981 citado por Gaitan , 1994).

Por lo antes expuesto se hace necesario evaluar el efecto de los productos ixodicidas en el control de las garrapatas utilizado en las distintas Comarcas del Municipio de San pedro del Lóvago Chontales.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1.- Objetivo general**

Evaluar la efectividad de los productos ixodicidas utilizados en el control de las garrapatas en el ganado bovino en las distintas Comarcas de San Pedro de Lóvago, Chontales.

### **2.2.- Objetivos específicos**

- Describir mediante una encuesta antecedentes sobre el uso de ixodicidas en el municipio de San Pedro de Lóvago.
- Determinar la efectividad garrapaticidad a diferentes periodos de tiempo (4, 8, 12, 72 horas) de los productos formulas comerciales utilizados, in vitro.
- Comparar entre tratamiento la efectividad garrapaticidad.

### **III. REVISION BIBLIOGRAFICA**

Desde hace millones de años, los animales y las plantas han competido por alimento y por espacio. Los parásitos han invadido prácticamente a todos esos organismos; a esto se le llama huésped u hospedero y proporcionan al parásito alimento y protección. El parásito tiene un papel importante en la regulación de las poblaciones del huésped, ya que algunas veces disminuye la reproducción y otras veces los matan. Los parásitos se adaptan a los diferentes hábitats del huésped; es decir, piel y tejidos subcutáneos, cavidades, tejidos internos y sangre. La mayoría de los animales albergan una o varias especies de parásitos, con cientos o miles de especímenes. El número de especies parásitas supera a los de vida libre (Quiroz, 1990).

#### **3.1.- Ecología de los parásitos**

Dogiel et al, citado por Quiroz (1990), desde hace años, señalaron la importancia del estudio de la ecología al considerar que la parasitología es una rama de la ecología. En años recientes han aparecido tratados sobre los aspectos ecológicos de la parasitología, por ejemplo la ecología de los parásitos en sus ciclos evolutivos, la biología de las poblaciones de parásitos y su comportamiento en la transmisión, la adaptación y como se mantiene el equilibrio de las poblaciones huésped - parásito.

La ecología es la base para muchas de las discusiones sobre los problemas de invasión al huésped, reacción del huésped al parásito, bioquímica del parasitismo, especificidad parásito - huésped y la evolución del parásito en el huésped. Los principios generales de la ecología por medio de una consideración de comunidades de parásitos y su ambiente inmediato. Algunas de estas diferencias son:

- a) mayor fluctuación de temperatura en la tierra
- b) límite natural de humedad en la tierra
- c) la relativa constancia de oxígeno y bióxido de carbono en el aire comparado con el agua
- d) la naturaleza del suelo, el cual desarrolla todo un sistema ecológico (Quiroz, 1990).

Los primeros trabajos sobre ecología de parásitos tratan sobre todo de la epidemiología de las enfermedades parasitarias en los trópicos; Publovsky citado por Quiroz (1990), ha recalado la doctrina de la “nidalidad”, la cual puede expresarse de la siguiente manera: una enfermedad misma tiende a tener un hábitat natural de la misma manera que una especie y muchas enfermedades, especialmente las zoonosis, tienen hábitat natural en ecosistemas bien definidos, donde vectores y huéspedes naturales forman asociaciones o biocenosis dentro de las cuales circulan el germen patógeno; por tanto las características de un paisaje epidemiológico son las del ecosistema local.

### **3.2. Ambiente de los parásitos**

En parasitología como en ecología se pueden distinguir los principios que gobiernan, por una parte, las relaciones entre cualquier parásito con su huésped y por otra parte, el desarrollo de la fauna parasitaria considerada como unidad de un solo animal.

Debido a la complejidad del hábitat de los parásitos en uno de sus huéspedes se pueden considerar como una biocenosis *sui generis* con sus propias reglas de desarrollo y su propia dinámica. Se usa para tal efecto el término *Parasitocenosis*, que incluye el complejo de parásitos y otros organismos, por otra parte, se utiliza el nombre de parasitosis mixtas para indicar el complejo sistema entre parásitos. Se considera que el primero es más completo para un estudio general, el segundo es de gran utilidad para la enseñanza y el estudio de la parasitosis.

Sin embargo, al estudiar la dinámica de la parasitocenosis se puede tener en cuenta un hecho significativo, no solamente el huésped mismo proporciona un ambiente al parásito, sino que interviene el medio ambiente del huésped. Esto es evidente en muchos ectoparásitos como moscas y garrapatas (Quiroz, 1990).

Se reconocen dos tipos de ambientes, el huésped como su ambiente inmediato constituye su microclima y el ambiente externo del huésped como macro ambiente. Es necesario que se considere como un sistema la relación del parásito con su medio ambiente para poder controlarlo.

Uno de los factores que más influye en el parásito, es la edad del huésped, hay parásitos que se desarrollan fácilmente en animales jóvenes, como por ejemplo los nemátodos gastrointestinales en bovinos y ovinos, mientras que por otra parte los becerros son más resistentes a hemoparásitos como las babesias.

Los cambios estacionales determinan si el ambiente es favorable para la transmisión en casos de necesitar desarrollo fuera del huésped o presencia de huéspedes intermediarios, y por otra parte la abundancia o escasez de animales se reflejará en el microclima del parásito. Es necesario considerar muy cuidadosamente la influencia de la época del año sobre el hábitat del parásito, el cual puede ser favorable o totalmente desfavorable (Borchet, 1981).

Existe también una variación en la cantidad de parásitos de un año a otro, debido en gran parte a las condiciones climáticas y a las condiciones de manejo.

El parásito tiene estrecha relación con el modo de alimentarse del huésped, la relación es natural, si el parásito debe entrar al aparato digestivo, puede llegar directamente a través del alimento ingerido en la leche materna en pezones contaminados y por infecciones a través de la piel.

Hay sistemas de manejo que de acuerdo con la forma de alimentación del ganado, favorecen la infección parasitaria, por ejemplo bovinos y ovinos en pastoreo permanente, tienen más posibilidades de infectarse que cuando se les suministra forraje en el pesebre o comedero.

La cría intensiva de becerros en el trópico, favorece notablemente los problemas de nematodiosis gastrointestinales y pulmonares, debido en gran parte al aumento de materia fecal por metro cuadrado y por lo tanto una mayor cantidad de larvas por kilogramo de pasto, aunado a una población susceptible.

### **3.3. Origen del parasitismo**

Según Quiroz (1990), existen tres teorías que pretenden explicar el origen de los parásitos y su migración, es decir, la sucesión de fenómenos de selección y adaptación que han tenido que

experimentar los seres de vida libre hasta llegar al estado de parásitos. Dichas teorías son las de Leuckart, la de Moniez y la de Sabatier, las tres se refieren al origen de los helmintos parásitos.

Para Leuckart citado por Quiroz (1990), se refiere al origen del parasitismo producido por endoparásitos en vertebrados, el parásito habría alcanzado desde el principio un completo desarrollo en el invertebrado hasta que causas especiales lo obligaron a abandonar el tubo digestivo y buscar en la intimidad de los tejidos, mejores condiciones de vida, ahí permanecieron hasta que intervino un vertebrado que, al ponerlo en libertad permitió proseguir el desarrollo hasta alcanzar el estado adulto. Según esta teoría el huésped definitivo actual habría sido el intermediario primitivo.

Según Moniez citado por Quiroz (1990), las migraciones de los parásitos fueron primitivas; éstos en su origen fueron seres de vida libre saprófitos, que alcanzaron el tubo digestivo de los vertebrados llevados por el agua y los alimentos, aquellos que resistieron la acción de los jugos gástricos, al encontrar alimento suficiente para vivir, se adaptaron al nuevo medio y pudieron alcanzar el estado adulto. Otros al peligrar su existencia, perforaron las paredes intestinales y buscaron otros órganos; otro hábitat más propicio para alcanzar la madurez sexual, es decir el estado adulto, o bien antes de alcanzar este estado y sólo con el desarrollo rudimentario de sus órganos sexuales, se les aisló o enquistó hasta la intervención de otro huésped, que al liberarlo de su prisión les permitió llegar al estado adulto (Borchet, 1968)

La teoría de Sabatier, pretende explicar el origen del parasitismo de los cestodes. Acepta la migración primitiva y supone que los parásitos al principio cumplieron todo el ciclo evolutivo en un solo huésped, hasta que circunstancias desfavorables obligaron a los embriones hexacantos a atravesar las paredes intestinales para llegar al seno de los tejidos donde se fijaron; sufrieron una vesiculación hidrópica y desarrollaron otros órganos de fijación como ventosas y coronas de gancho es decir; que se constituyeron formas larvadas enquistada que al ser ingeridas por otros seres superiores pudieron alcanzar el estado adulto al encontrar condiciones favorables en el nuevo huésped.

### **3.4. Distribución geográfica de la fauna parasitaria.**

La influencia de factores estrechamente asociados con el huésped, tales como edad, alimentación, modo de vida y migración, así como los factores relacionados con el clima, la fauna parasitaria y la estación del año. Todos los conceptos de la zoogeografía se aplican a los parásitos de alguna manera y a la de su huésped. Sin embargo, el estudio de la composición de la fauna parasitaria de muchas especie animales, repetidamente proporciona evidencias valiosas como las características zoogeográficas de los huéspedes (Quiroz,1990).

### **3.5. Clasificación y biología de los arachnidos**

Los arachnidos son artrópodos generalmente terrestre, algunas formas secundariamente acuática, normalmente carnívoros y depredadores, cefalotorax carente por lo general de segmentos, abdomen segmentado o isegmentados; carecen de ojo compuestos; respiración por filotraqueas, por traqueas o mediante ambos sistemas, fecundación interna y desarrollo directo o indirecto. La Clase Arachnida se divide en tres principales Ordenes; Escorpiones, Araneae y Acarina.

**Orden Acarina** (Acaros). Los ácaros son artrópodos generalmente microscópicos existiendo muchas especies libres y otras tantas parásitas del hombre y de los animales. Las porciones del cuerpo están fusionadas y carecen de segmentación externa, respiración por traqueas, fecundación interna y desarrollo externo e indirecto (Quiroz, 2000).

### **3.6.- LOS IXODIDOS. CLASIFICACION.**

Los ixodidos (garrapatas) se clasifican en la Superfamilia Ixodoidea, la cual se subdivide en tres familias; Spelaeorhynchidea, Argasidae e Ixodidae.

#### **3.6.1.- FAMILIA ARGASIDAE.**

Son garrapatas conocidas vulgarmente con el nombre de garrapatas blandas son garrapatas de cuerpo aplanado, sin escudo dorsal, tegumento rugoso con pliegues cubiertos de tubérculos, mamelones, puntuaciones, disco o granulaciones. El capitulum se inserta en la parte anteroventral (adultos y ninfa) y terminal en las larvas. La puesta de huevos se realiza en varias ocasiones y en

pocas cantidades aunque estas puestas pueda prolongarse durante bastante tiempo, algunas veces hasta año. Especies a considerar *Argas persicus* y *Otobios megnini*(Quiroz, 2000).

### **3.6.2. FAMILIA IXODIDAE**

Son las garrapatas conocidas vulgarmente por el nombre de garrapatas duras. Entre los caracteres generales de los ixodidos que integran esta familia podemos destacar que el cuerpo es generalmente ovalado, aplastado y con una placa dura quitinoza, la cual cubre la parte anterior de la región dorsal de la hembra y casi toda o completamente toda la superficie dorsal del macho. Esta placa recibe el nombre de escutum o escudo. El capitulum bien desarrollado, colocado en la parte anterior del cuerpo. La basis capitulum es de forma variada, pero siempre igual para cada género o especie (Quiroz, 2000).

Las hembras tienen en la basis capitulum dos facetas también de tamaño y forma variada y recubierta en toda su extensión de múltiples poros los cuales reciben el nombre de área porosa de Berlese. Espiraclas situadas lateralmente y posterior al ultimo coxa, tarso con espolones con pulvilos o ambulacros en la extremidad libre de las patas, desove una sola vez en su vida, parásitos obligados y estacionarios. (Quiroz, 2000).

Los ciclos biológicos tanto de los argasidos (garrapatas blandas) como los ixodidos (garrapatas duras) tienen un desarrollo indirecto, pero difieren entre si estos dos grupos de garrapatas en su evolución de estadios larvarios o inmagos, así como también en su forma de parasitar para expoliar sus alimentos (Quiroz, 2000).

## **3.7. ACCIONES PATOGENAS**

### **3.7.1. Acción patógena expoliatrix:**

Todas las garrapatas son hematófagas desde su estado larval hasta su estado de imago, por lo cual la anemia y las consecuencias de la misma constituyen un síntoma casi constante (Espaine y Lines, 1983).



### **3.7.2. Acción patógena mecánica.**

Todas las especies de garrapatas que se adhieren a la piel de los animales producen traumatismo al introducir su Haustellum en dicho órgano. Su secreción salival impide la coagulación de la sangre por una toxina y la presencia del haustellum en los tejidos provoca infiltración inflamatoria de los tejidos perivasculares del corion, hiperemia local, edema y hemorragia, junto con engrosamiento del estrato córneo, produciéndose una acción mecánica en dicha lesión (Españe y Lines, 1983).

### **3.7.3. Acción patógena tóxica:**

Todas las garrapatas emiten una toxina anticoagulante con su saliva permitiendo de esta manera que la sangre fluya sin coagular llegando en esta forma al intestino medio de ella. Estas toxinas pueden provocar parálisis en ovejas, perros y hasta en animales mayores. Tiene manifestaciones más graves aun mortales cuando la garrapata inyecta su toxina en lugares cercanos a la base del cerebro o a la médula espinal. Los síntomas son, una toxemia generalizada, con 40° temperatura, parálisis flácida rápidamente ascendente, disfagia, disnea y muerte. La toxina más concentrada es la producida por una garrapata hembra adulta (Españe y Lines, 1983).

### **3.7.4. Acción patógena necrótica:**

Todas las garrapatas con su haustellum al introducirlo en la piel originan una necrosis por lisis del tejido al provocar la infiltración inflamatoria quedando posteriormente en el lugar lesiones cicatrizales permanentes (Españe y Lines 1983).

### **3.7.5. Acción traumática:**

Esta acción patógena también es originada por todas las garrapatas con su órgano de fijación y sus uñas. Al abandonar el hospedero los ixodidos, dejan una lesión en la piel la cual se cicatriza posteriormente dando lugar a una merma en el valor de los cueros que pueden llegar a una depreciación de los mismos hasta de un 50% (Españe y Lines, 1983)..

### **3.7.6. Acción vectora:**

Las garrapatas tienen una importancia considerable tanto en medicina veterinaria como en medicina humana por su acción patógena vectora como inoculadores biológicos de varias enfermedades (Espaine y Lines, 1983)..

Es evidente que la importancia de la acción debilitante de un parásito hematófago está relacionado en forma directamente proporcional con el número de elementos parasitarios que en casos benignos disminuyen o anulan la ganancia de peso del ganado afectado y en manifestaciones importantes pueden causar bajas considerables en un hato (Castellano et.al; 1990).

Las garrapatas por ser un parásito hematófago ejercen sobre el huésped una acción debilitante, puede succionar de 0.5 a 3 ml de sangre durante su ciclo parasitario. En Australia se ha comprobado que en infecciones grandes los bovinos pueden llegar a perder de 40 a 50 litros de sangre al año, de ahí que es un ectoparásito de importancia para la ganadería. Las pérdidas de pesos vivo son considerables, se maneja una pérdida de 40 a 50 Kg de peso vivo por año, a estos se le suman pérdidas como baja fertilidad y menor producción de terneros y de leche (Núñez, 1992).

### **3.8.- Métodos para tratar los pastizales (Balladares, 1983)**

#### **3.8.1. Quema**

La quema de los pastizales ayuda en algo a disminuir el número o población, pero destruye solo a las larvas, ninfas y adultos que trepan a las plantas.

#### **3.8.2. Cultivos**

Son medidas como desbrozar la tierra y resembrar, destruir o aclarar los matorrales y secar la materia orgánica en descomposición donde las garrapatas pasan gran parte de su vida. Estas medidas destruyen el medio húmedo y la protección esencial para la supervivencia de los huevecillos, las larvas y adultos y los expone a la luz solar y a la desecación que pronto lo

destruye.

### **3.8.3. Drenaje**

El drenaje efectivo reduce la humedad de los pastizales y por lo tanto ayuda a eliminar la humedad sin la cual las garrapatas no sobreviven.

### **3.8.4. Aplicación de acaricida a los pastizales**

### **3.8.5. Tratamientos sobre los hospederos.**

Este es el método generalmente usado. Sobre el hospedero se aplican sustancias acaricida sobre la piel del hospedero mientras en el se encuentran las garrapatas para matarlas. Estas sustancias se aplican en forma de baños, aspersión o lavados. Se aplican durante el periodo en el cual las larvas, ninfas y adultos se alimentan en el hospedero.

## **3.9.- Aplicación de acaricida por medio de baños a animales mayores (Balladares, 1983).**

### **3.9.1.-Medidas generales.**

- A) El ganado bovino será bañado cada siete días, el ciclo del baño no debe pasar de los diez días.
- B) El ganado equino que se utiliza para el trabajo, se le aplicara el mismo régimen de baño establecido para estos, implantándose el baño cada siete días durante 6 meses a partir del momento en que se presentan casos de hemsporidiosis.
- C) El ganado ovino, caprino y porcino será bañado con regularidad en las zonas afectadas por garrapatas del genero *Amblyomma*, cuando existen casos de convivencia o vecindad con ganado bovino.

### **3.9.2.-Para obtener la mejor efectividad en los baños es necesario (Balladares, 1983).**

1.' Que los bañaderos no tengan defectos fundamentalmente que limiten considerablemente la calidad del baño.

2.- Si el baño se efectúa manualmente, garantizar que se moja totalmente el cuerpo del animal, tomando especial interés en las partes de mayor predilección para las garrapatas, como son la ubre, base de la cola, perine, parte ventral.

3.- Que el acaricida que se emplea se diluya a la concentración indicada, tanto en las preparaciones iniciales como en las reposiciones.

4.- Que el producto quede bien disuelto o suspendido en el agua garantizando esto, cada vez que se van a pasar animales por el bañadero.

5.- Garantizar que la efectividad de la solución empleada no se encuentre afectada por el envejecimiento o suciedad excesiva.

6.- En caso de baño de inmersión que resulten cortos porque el tiempo de exposición del animal a la solución es menor de 40 segundos, debe aumentarse la concentración del garrapaticida en un porcentaje igual a los segundos que faltan.

7.- las reposiciones (reforsamiento) deben efectuarse siempre después que se hayan bañado 300 animales o cuando el nivel del baño descienda 1000 litros para evitar debilitamiento excesivo de la solución.

8.- No deben lanzarse al bañadero de inmersión las vacas con más de 7 meses de gestación, ni los terneros débiles o convalecientes proporcionándoles a estos el baño manual.

### **3.9.3.- Control de vectores de garrapatas .**

1.- Evitar la convivencia de bovinos con otras especies animales.

2.- Tomar medidas contra ratas, ratones, mangosta, perros y gatos.

3.- Todos los traslados de animales deben de ir precedido por el baño garrapaticida y la fumigación del vehículo utilizado.

### **3.10.- Características que debe reunir un desparasitante químico (Frimmer, 1973).**

1. Eliminar los parásitos del organismo hospedador.

2. Deben ser los más inocuos posible para el hospedador.

3. Altamente tóxicos para los parásitos.

4. Actuar, a ser posible, con una dosis única.
5. Las sustancias activas no deben de ser tóxicas para el hombre.
6. El precio debe ser accesible al productor.

Según Balladares, (1983) para que un producto garrapaticida sea considerado eficiente debe tener una efectividad de 70% - 90% de garrapatas muertas; ya que existen 3 tipos de infestación.

- 1.- Infestación leve: Es aquella en que el ganado de la zona estudiada se encuentra infestada en un 30% del área corporal del animal.
- 2.- Infestación media: Cuando el ganado de una zona se encuentra infestado desde un 31% hasta un 60% del área corporal del animal.
- 3.- Infestación Alta Cuando el ganado de una zona se encuentra infestado desde un 61% hasta el 100% del área corporal del animal.

### **3.11. Daños causados por las garrapatas**

Las garrapatas causan diferentes tipos de daños al ganado chupan la sangre, provocando anemia y debilidad en los animales. Las picaduras de las garrapatas causan dolor, comezón en la piel e intranquilidad a los bovinos, esta molestia a su vez, hacen que los animales coman menos, crezcan lentamente, tengan baja ganancia de peso y produzcan menos leche (Balladares, 1983).

Las picaduras dejan heridas en la piel que se ven como perforaciones o zonas defectuosas en el cuero curtido, estos defectos bajan el precio comercial de los cueros. Las garrapatas también pueden transmitir algunas enfermedades graves al ganado, como la babesiosis o piroplasmosis y anaplasmosis, esto aumenta su peligrosidad para la producción ganadera. (Granera et. al; 1990).

Las garrapatas por ser un parásito hematófago ejercen sobre el huésped una acción debilitante, puede succionar de 0.5 a 3ml de sangre durante su ciclo parasitario. En Australia se ha comprobado que en infecciones grandes los bovinos pueden llegar a perder de 40 a 50 litros de sangre al año, de ahí que es un ectoparásito de importancia para la ganadería. Las pérdidas de pesos vivo son considerables, se maneja una pérdida de 40 a 50kg de peso vivo por año, a estos

se le suman pérdidas como baja fertilidad y menor producción de terneros y de leche (Núñez, 1992).

Es evidente que la importancia de la acción debilitante de un parásito hematófago está relacionado en forma directamente proporcional con el número de elementos parasitarios que en casos benignos disminuyen o anulan la ganancia de peso del ganado afectado y en manifestaciones importantes pueden causar bajas considerables en un hato (Castellano, 1990).

### 3.12. Propiedades de los productos químicos

#### 3.12.1. Piretroides y piretrinas

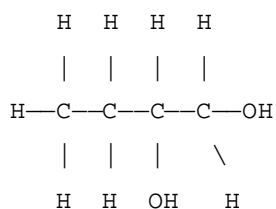
➤ Características generales:

- Las piretrinas son insecticidas de origen natural obtenidos de la flor de crisantemo.
- Son bastantes inestables a la exposición a la luz y al calor, lo cual le resta su utilidad para la aplicación en la agricultura.
- Son pocos solubles en agua y se hidrolizan rápidamente por los álcalis.
- Los piretroides son insecticidas sintéticos, con una estructura química similar a las de las piretrinas, modificada para mejorar su estabilidad en el ambiente.
- Se disuelve mejor en el agua y, al igual que las piretrinas, son hidrolizados por los álcalis.

#### Tipos de fórmulas

- Fórmula empírica o fórmula mínima: Determina los átomos que componen a la sustancia y la relación mínima entre ellos. Por ejemplo, para el [1,2-butadiol](#) sería  $C_2H_5O$ .
- Fórmula molecular: Indica los átomos que componen a la sustancia y la cantidad exacta de cada uno en una molécula (no puede simplificarse). Por ejemplo, para el [1,2-butadiol](#) sería  $C_4H_{10}O_2$ .
- Fórmula semidesarrollada: Es la que se utiliza con preferencia en química, sólo se desarrollan algunos enlaces, manteniendo algunas partes con la *fórmula molecular*. Por ejemplo, para el [1,2-butadiol](#) sería  $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2OH$ .

- Fórmula desarrollada o Fórmula estructural: Es una representación de la molécula que indica qué átomo se une con cuál, y mediante qué enlace. Por ejemplo, para el [1,2-butadiol](#) sería:



### COMPOSICIÓN:

INGREDIENTE ACTIVO: Cada 1000 mL contienen:

CIPERMETRINA	150 g
Ingredientes aditivos C.P.S.	1000 mL

### INDICACIONES:

En bovinos controla dípteros como la mosca brava (*Stomoxis calcitrans*), mosca de los cuernos (*Lyperosia irritans*), mosca común (*Mosca domestica*) y garrapatas *Boophylus microplus* y *Amblyomma cajennense*.

### MODO DE EMPLEO:

Baño externo por medio de bomba de espalda, fumigadora de motor o por inmersión del animal de acuerdo a la tabla de dosificación.

### DOSIFICACIÓN:

SISTEMA	EQUIPO	PRODUCTO	AGUA
Aspersión	Bomba 20 mL	20 mL	20 L
Aspersión	Manga	1 L	1000 L
Inmersión	Tanque	1 L	1000 L
Recarga	Tanque	1.5 L	1000 L

La bomba de 20 litros es suficiente para 5 animales de 400 Kg. El equipo debe estar bien calibrado para asegurar un baño adecuado. La frecuencia del baño para *Amblyomma* cada 7 días, *Boophilus* cada 21 días.

### **PREPARACIÓN DE MEZCLA:**

Se puede utilizar cualquier equipo de aspersión, asegurándose que este totalmente limpio. Llene la aspersora con el volumen requerido de agua limpia, agregar la dosis de CIPERMETRINA E.C.15% AGROZ, agite antes de aplicar. Si hay demora en aplicar, es necesario volver a agitar. Utilizar baja presión y aplique hasta que haya escurrimiento de la solución de insecticida. Utilice 1.0 Litro de la solución por cada 100 Kilos de peso vivo del animal a tratar.

### **TIEMPO DE RETIRO:**

Los animales tratados con el producto no deben ser sacrificados para el consumo humano dentro de las 48 horas siguientes al tratamiento. La leche producida durante el tratamiento y 24 horas después de finalizado el mismo no debe darse al consumo humano.

### **3.12.2. AMIDINAS**

Las amidinas, tiene un modo de acción diferente al de los otros garrapaticidas. Se ha demostrado tener una alta efectividad y baja toxicidad para los animales, aún los gestantes, fauna silvestre y también en el hombre.

Se considera ecológicamente amigable para el medio ambiente, ya que se degrada en el suelo en aproximadamente 24 horas. No tiene periodo de retiro para la carne y leche de los animales tratados.

#### **3.12.2.1. ESPECTRO DE ACCIÓN**

Las amidinas son eficaces contra garrapatas, incluyendo a las resistentes a organofosforados y piretroides. También actúa contra piojos, pulgas y ácaros causantes de la sarna en los animales domésticos. No es efectivo contra moscas.

#### **3.12.2.2. MODO DE ACCIÓN**



Las amidinas actúan sobre el sistema nervioso de la garrapata, hiperexcitándola e iniciando inmediatamente un efecto de derribe. Desde el primer día (95 %), el Amitraz ejerce su acción y para el segundo día después del baño, los animales se encuentran limpios de garrapatas.

Si va a movilizar ganado, se recomienda bañar a los animales tres días antes, para evitar que sea cuarentenado por las autoridades. [www.cnog.com.mx](http://www.cnog.com.mx)

### **3.12.3. Organofosforado**

Los organofosforados bajo esta denominación se incluyen más de 200 sust. químicas que se emplean principalmente como *insecticidas* y *nematicidas*; sin embargo algunas de ellas también se utilizan como *herbicidas* y *fungicidas*.

Los órganos fosforados son esterés del ácido fosfórico (*unión de un ácido y un alcohol*) y una variedad de alcoholes, generalmente liposolubles.

#### **3.12.3.1. Propiedades físico- químico de los organofosforados**

La mayor parte de ellos son **liposoluble** lo que favorecen su penetración al organismo.

Poseen **baja presión de vapor**, esto los hace poco **volátiles**.

La principal forma de **degradación** en el ambiente es **la hidrólisis**, especialmente **bajo condiciones alcalinas**, lo que tiene importancia en el proceso de destrucción del plaguicida.

## **IV. MATERIALES Y METODOS**

### **4.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El estudio se realizó en el Municipio de San Pedro del Lóvago. Se localiza entre las coordenadas 12° 07' latitud norte y 85°07' latitud oeste. Altitud promedio de 340 msnm. El clima del municipio es semi húmedo conocido como de sabana tropical. La temperatura promedio anual oscila entre los 25° C y 26° C. y su precipitación pluvial varía entre los 1,200 y 1,400 mm caracterizándose por una buena distribución de las lluvias todo el año. (INETER 1998).

### **4.2.. Vocación ganadera**

Tierras buenas para el desarrollo de sistemas ganaderos, debido a que se presentan con pendientes de 0 a 15%, pero con limitante de texturas pesadas que las torna susceptibles a problemas de drenaje e inundaciones temporales. También tienen potencial para cultivos agrícolas restringidos, tales como el arroz y la caña de azúcar. En SAN PEDRO DE LOVAGO se encuentran en sectores de las comarcas Potrero Cerrado, Pulvasán, Sacahuacal, San Bartolo, Zanzíbar, Zapotal, Banadí, Bulun, Cunagua, El Juste, La Palma, La Pintada, La Sardina, Llano de los Pedros, Muluco y Palo Solo. Cubren un área de 7,691 hectáreas, equivalentes al 17.0 % del territorio municipal (INIFON, 1996)

Tierras apropiadas para el desarrollo ganadero bajo sistemas agrosilvopastoriles de tipo extensivo. Se encuentran en pendientes entre 15 y 30% y régimen pluviométrico inferior a los 1700 mm anuales. En SAN PEDRO DE LOVAGO encontramos estos suelos en sectores de las comarcas de Potrero Cerrado y Pulvasán. Son el tipo de tierras con menor presencia en el municipio, cubren 68 hectáreas, equivalentes al 0.15 % del total del municipio ((INIFOM, 1996).

Tierras apropiadas para el desarrollo ganadero dentro de sistemas agrosilvopastoriles de tipo extensivo e intensivo, permisible por las precipitaciones superiores a los 1700 mm anuales, en pendientes entre 15 y 30%. En SAN PEDRO DE LOVAGO se encuentran en sectores de las comarcas Banadí, Bulun, La Pintada, La Sardina, Llano de los Pedros, Muluco, Palo Solo, Potrero Cerrado, Pulvasán, SAN PEDRO DE LOVAGO, Zanzíbar y El Zapotal. Cubren un área de 2,834 hectáreas, equivalentes al 6.3 % del territorio municipal ((INIFOM, 1996).

### **4.3. DESCRIPCION DE LAS FINCAS**

#### **4.3.1. Señalización para la identificación del hato**

Los productores señalizan el hato para su identificación y control de existencias. Los terneros son marcados con el fierro y marca del productor.

#### **4.3.2. Infraestructura y mejoras ambientales de la Finca**

Se refiere a las instalaciones que facilitan las prácticas de manejo del ganado, el consumo de nutrientes y su protección de las rigurosidades del medio ambiente.

##### **4.3.2.1 Corrales, galeras, mangas, baños, abrevaderos, salitreros**

Aproximadamente el 85% de los corrales son de alambre de púas y el 10% de las fincas del municipio tienen corrales de reglas con galeras, un 5% poseen corrales y galeras de acuerdo al tamaño del hato y aproximadamente el 20% de éstos, tienen anexa una manga con embudo para guiar al ganado.

##### **4.3.2.2. Divisiones internas de la finca, cercas vivas o muertas, manejo de sombra en potreros, tamaño de los potreros**

Los pequeños y medianos productores dividen la finca para el establecimiento de potreros con alambre de púas, y el número de potreros, su forma y tamaño, dependen mucho de la disponibilidad de agua en la finca. La división de la finca en secciones obedece los cursos de agua disponibles como fuente de agua para el ganado.

#### **4.3.3. Alimentación y Nutrición animal: Pasturas y calidad de las mismas**

Los pastos que utilizan son jaragua en la zona seca a intermedia (La Námbar, Llano de los Pedros, La Palma) y pasto india, Retana y jaragua en la zona intermedia a húmeda (en La Pintada, Muluco, Palo Solo, Zanzíbar, La Sardina, Potrero Cerrado).

El Gamba (*Andropogum gayanus*), que por sus características podría dar mejores rendimientos que el Jaragua y competir con él, en este municipio se ha usado muy poco.

Los pequeños y medianos productores no ejecutan prácticas de suplementación proteica y energética y sólo dan complemento vitamínico a los animales con muestras de raquitismo u otros síntomas de desnutrición.

Un 75% de los productores suministra sal común al ganado y un 25% suple con sales minerales, usando harina de hueso calcinado o productos industriales comercializados por farmacias veterinarias.

La trashumancia es de carácter intramunicipal, ya que se realiza dentro del mismo municipio. Los de la zona seca e intermedia del municipio trasladan en el verano un 75 % de su hato hacia las zonas húmedas del mismo municipio y lo están rotando entre otras fincas de esa zona.

#### **4.3.4. Sanidad Animal**

##### **4.3.4.1. Implementación de calendario zoon sanitario (vacunación, control de parásitos internos y externos)**

En el municipio no se cumple el calendario zoon sanitario, el control de parásitos internos usando predominantemente levamisoles se realiza de manera eventual, guiándose sobre todo por el estado físico-somático de los terneros o animales adultos que dan muestras de raquitismo.

Más del 60% de los productores realizan el control de parásitos externos, bañando al ganado cuando presenta infecciones severas de garrapatas y tórsalos. El producto que predominantemente se usa es organofosforados.

#### **4.4.- MANEJO DEL EXPERIMENTO.**

##### **4.4.1. Selección de la unidad de muestreo y levantamiento de encuestas**

La selección de las explotaciones ganaderas fue en base en un listado de fincas bajo el programa de Brucella y Tuberculosis que lleva a cabo el MAGFOR, UNA, proporcionada por las Cooperativas San Pedro y Manantial. Durante el muestreo se aplicó una encuesta que proporcionó información relativa al tamaño de la explotación, manejo de los animales, tipo de ganado explotado y antecedentes sobre el uso de ixodicidas. La información se obtuvo por medio

de una entrevista semi-estructurada y dirigida al propietario o encargado de la explotación ver ANEXO 1.

#### 4.4.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

El trabajo experimental se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A) en el cual se utilizaron 3 tratamientos Tratamiento I Piretroides, Tratamiento II Amidinas y Tratamiento III, Organofosforados con 4 repeticiones con una misma dosis (3 ml) en diferentes periodos de tiempos (4, 8, 12, y 72 horas).

<b>Composición de los Químicos.</b>	
<b>Piretroide 15%</b>	
<b>Amininas 20.8%</b>	
<b>Organofosforado</b>	
2.2. diclorovinil dimetil fosfato	77%
Ingrediente inerte	33%

#### 4.4.3. MODELOS ESTADÍSTICOS

El modelo estadístico que se utilizó para las variables efecto de los tratamientos se describe a continuación (Pedroza, 1993)

$$Y_{ij} = \mu + P_i + T_j + P_i T_j + ?_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Observación  $i$ -ésimo producto de  $j$ -ésimo tiempo.

$\mu$  = Media general de las variables evaluadas.

$P_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo producto.

$T_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo tiempo

$P_i T_j$  = Efecto de interacción

$?_{ij}$  = Error experimental

$i = 1, 2, 3 \dots p$  producto

$j = 1, 2, 3 \dots t$  tiempo

## **4.5 VARIABLES A EVALUAR:**

### **4.5.1. Información general de las fincas**

El número de fincas muestreadas

Manejo de los animales

Uso de ixodicidas

Frecuencia de tratamiento

### **4.5.2. Efectividad de los tratamientos**

Piretroides

Amidinas

Organofosforado

En diferentes periodos de tiempo (4, 8, 12, 72 horas)

## **4.6.- ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

Para la interpretación del efecto de los tratamientos se utilizó análisis de varianza y para relacionar las medias, la prueba de Tukey  $p < 0.05$ .

## **4.7.- PROCEDIMIENTO**

### **Obtención y procesamiento de muestras.**

De cada explotación se colectaron de 10 a 50 garrapatas recolectadas de cuando menos cinco bovinos. Las garrapatas recolectadas se desprendieron a contrapelo de la piel de los animales, mediante movimientos suaves de tracción, para evitar la ruptura del capitulum con las piezas bucales.

Las garrapatas recolectadas en estadios adulto fueron depositadas en bolsas de papel craft, para evitar su deshidratación y ser trasladadas de inmediato al laboratorio donde se colocaron en grupo de 25 garrapatas en 4 platos plásticos por tratamiento, posteriormente se les hizo la respectiva aplicación en dosis de 3 cc por aspersión de los 3 productos a utilizados.

Cada uno de los platos plásticos fue protegido con una malla, para evitar que las garrapatas escaparan, pero teniendo el cuidado que estas no murieran por asfixias.

Una vez transcurrido el primer periodo de tiempo propuesto (4 horas), se procedió hacer el conteo del número de garrapatas muertas, de igual forma se procedió en los dos periodos siguientes 8,12 y 72 horas.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1. Información general de las fincas

El número de fincas muestreadas en cada una de las Comarcas que se encuentran bajo el programa de Brucella Tuberculosis fueron: Potrero Cerrado (5), Llanos de los Pedro (5), Palo Solo (4), Muluco (3), El Juste (3), Cunagua (3), Pulvasan (3), Sacaguacal (3), San Sibar (2), San bartola (2), La Pintada (2), Zapotal (2), La Sardina (2) Bulun (2) y Ñambar (1).

El 100 % de las fincas manejan razas mestizas (cruzamiento de diferentes razas sin ninguna proporción genética clara), el manejo de los animales es extensivo y la carga animal es  $> 1$  UA/ha, la población animal clasificada en productores de 50 animales, de 100 animales y mayores de 100 animales. En cuanto al uso de ixodicidas, se observó que el 100 % de los productores usa productos químicos para el control de garrapatas, de los cuales el 55.4 % reciben asesoramiento técnico para el uso de estos productos, y el resto no cuenta con este servicio.

De los ixodicidas utilizados son las Piretroides, Amidinas y Organofosforados. El 30.1% utiliza el ixodicida hace menos de un año y el 69.8 % supera este tiempo; asimismo, el 48.2 % utiliza la dosis recomendada por los fabricantes. Los criterios que determinan la frecuencia del uso de ixodicidas es la presencia de garrapatas en el 80.7 % de las fincas y de forma rutinaria en 19.3 %.

En cuanto a la frecuencia de tratamiento durante el año, se aprecia que el 27.7 % trata sus animales menor 6 veces por año y el 72.3 % igual 6 veces por año. Con relación al tipo de aplicación de los productos, el 100 % utiliza aspersion con mochila.

El 51.8 % de los productores mencionaron que rotaron los ixodicidas durante los dos últimos años, de los cuales el 4.8 % señalaron que cambiaron el producto como práctica de manejo para evitar resistencia, y el 95.2 % manifestaron que el cambio del producto químico se debió al valor del producto.



## 5.2. Efectividad de los tratamientos

En el tratamiento I (Piretroides) a las 4 horas de haber aplicado el tratamiento se encontró un 66.4 % de garrapatas muertas, a las 8 horas se observó un 75%, a los 12 horas el 80% y a las 72 horas el 86.4% de garrapatas muertas. Podemos decir que este tratamiento empieza su efectividad a partir de las 8 horas de aplicación y alcanza su mayor efectividad a las 72 horas.

En el tratamiento II (Amidinas), a los 4 horas se encontró un 14.4% de garrapatas muertas, a las 8 horas se mantienen con el mismo porcentaje, a las 12 horas se observó el 16% y a las 72 horas el 17% de garrapatas muertas. Podemos decir que este tratamiento tuvo baja efectividad contra las garrapatas esto puede ser debido al uso indiscriminado de este producto y las garrapatas han creado resistencia contra el mismo.

En el tratamiento III (Organofosforados) a las 4 horas se observó el 75% de garrapatas muertas, a las 8 horas el 81%, a las 12 horas el 82% y a las 72 horas el 92 % de garrapatas muertas. Podemos decir que este tratamiento empieza a controlar a partir de los 4 horas de aplicación y alcanzando su mayor efectividad a las 72 horas.

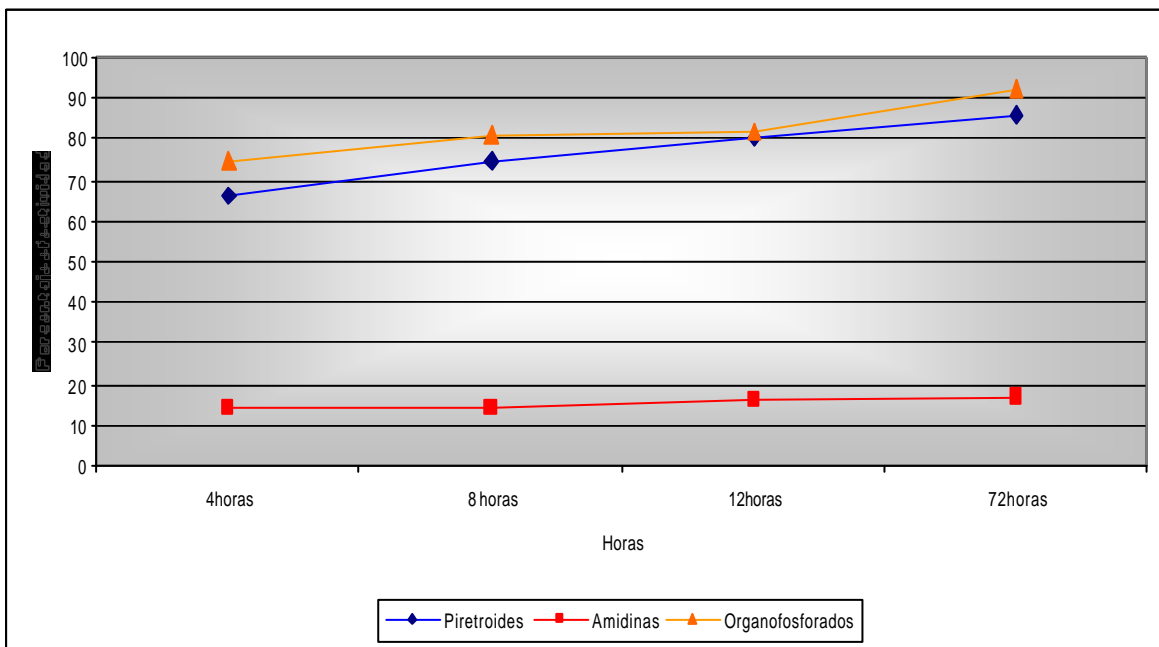


Figura 1 Porcentaje de efectividad de los tratamientos en los diferentes periodos de tiempo

Estos resultados coinciden con los de Balladares (1983) que plantea, para que un producto garrapaticida sea considerado eficiente debe tener una efectividad de 70% - 90% de garrapatas muertas.

Según el análisis de varianza para esta variable, hubo efecto entre los Tratamiento y tiempo de conteo y la interacción entre tratamiento y tiempo de conteo mostrando diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos y tiempo de conteo, al realizar la prueba de Tukey se encontró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ). Como se puede observar en el Tabla 1 , 2 y 3 y ANEXO10

**Tabla 1. Análisis de varianza por efecto de los tratamientos durante el tiempo.**

Fv	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	2	26925,9	15783	59,79	0,000**
Tiempo c	3	22194,0	7809,3	29,58	0.000**
Producto*Tiempo c	6	3246,8	541,1	2,06	0.058*
Error	490	129352,9	264,0		
Total	501	181719,5			

**\*\*Altamente significativo**

**Tabal 2. Resultado de la prueba de Tuckey de los diferentes tratamientos sobre el porcentaje de garrapatas muertas**

Tratamientos	Promedio	Grupo
Piretroides	86%	a
Amidinas	17%	b
Organofosforados	92 %	a

**Letras iguales no diferencias significativa  $p < 0.05$**

**Tabla 3. Resultado de la prueba de Tuckey de los diferentes tratamientos sobre el número de garrapatas muertas en el tiempo**

Tratamientos	Horas			
	4	8	12	72
Piretroides	17 b	19 b	20 a	21 a
Amidinas	12 b	13 b	15 b	17 b
Organofosforados	19 b	20 a	20 a	23 a

**Letras iguales no diferencias significativa  $p < 0.05$**

## VI. CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos en el presente estudio se puede arribar a las siguientes conclusiones:

1.- Según el análisis de encuesta se determinó que los ixodicidas utilizados son los Piretroides, Amidinas y Organofosforados. En cuanto a la frecuencia de tratamiento durante el año, se aprecia que el 27.7 % tratan sus animales menor 6 veces por año y el 72.3 % igual 6 veces por año. Con relación al tipo de aplicación de los productos, el 100 % utiliza aspersion con mochila.

2. El 51.8 % de los productores mencionaron que rotaron los ixodicidas durante los dos últimos años, de los cuales el 4.8 % señalaron que cambiaron el producto como práctica de manejo para evitar resistencia, y el 95.2 % manifestaron que el cambio del producto químico se debió al valor del producto.

3. El tratamiento I (Piretroides) empieza su efectividad a partir de las 8 horas de aplicación. El tratamiento II (Amidinas), tuvo baja efectividad contra las garrapatas. El tratamiento III (Organofosforados) empieza a controlar a partir de las 4 horas de aplicación.

4.- Los tratamientos III y I tuvieron las mejores respuestas en el control, de garrapatas, con un porcentaje de efectividad del 92%, y 86% respectivamente y con un 17% para el tratamiento II.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 1.- Realizar estudios más profundos sobre la utilización de las Amidinas en el control de garrapatas en este Municipio, debido a la baja efectividad.
- 2.- Alternar los productos Piretroides y Organofosforados para evitar resistencia de las garrapatas.
- 3.- Instruir a los productores para que alternen estos productos.
4. Realizar estudios de resistencia de los productos ixodicidas antes de aplicar un tratamiento.

## VIII. BIBLIOGRAFIA.

- BALLADARES, C.A. 1983. Dinámica de la Garrapata en Nicaragua. Ministerio de desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria. Dirección General de técnicas Agropecuarias, Managua Nicaragua. Empresa Nicaragüense de Ediciones Culturales. 119 p.
- BORCHET, A. 1968 Parasitología Veterinaria. Miguel C del Campillo. La Habana. Cuba 745 p
- BORCHET, A. 1981. Parasitología Veterinaria 3 ra Reimpresión. Editorial Acribia, Zaragoza, España 672 p.
- CASTELLANO G. F. L 1990 Estudio de la Efectividad Garrapaticida del Compuesto Cypergan 15 en las Razas Aberdeen Angus y Brahman en el Departamento de Boaco, Nicaragua. Tesi (Ing Agr) Managua Nicaragua 44p.
- ESTRADA R. C., 1990, Control de las garrapatas en el ganado Bovino. Revistas Nicaragua Agropecuaria. Managua Nicaragua
- ESPAINÉ, L. LINES, R. 1983. Manual de Parasitología y Enfermedades Parasitaria I. Instituto Superior de Ciencias Agropecuaria, Habana, Cuba 557 p.
- FAO ( Food and Agriculture Organization) 1987. La erradicación de las garrapatas. México
- FRIMMER, M 1973. Farmacología y Toxicología Veterinaria, Zaragoza España Acribia 82 – 83 pp.
- GAITAN, G;V. 1994. Efectividad de la Solución Acuosa de harina de Semilla de Neem (*Azadirachta indica*) y de Paraíso (*Melia azadarach*) como garrapaticida en el Departamento de estela, Nicaragua Tesis Ing. Agrónomo.
- GRANERA J., SABORIO R.. 1990 .Nicaragua Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Managua, Nicaragua.

INETER. 1998 Instituto Nicaragüense de estudios territoriales. Extensión territorial de Nicaragua por departamentos y municipios

INSTITUTO NICARAGÜENSE DE FOMENTO MUNICIPAL (INIFOM) y la ASOCIACIÓN DE MUNICIPIOS DE NICARAGUA (AMUNIC) 1996. San Pedro de Lóvago. Caracterización Municipal. 24 p.

MATEUS, 1989. Guía Agropecuaria.24p

MENA, R; ZAMBRANA, H. 1997 generalidades del sector Agropecuario; documento preparado para el VIII curso Internacional de extensión y desarrollo rural. Madrid. España. Managua, Nicaragua. 40p

NÚÑEZ, L.M. 1992. Boophilus, Garrapatas común en el Ganado Vacuno. Edit. Hemisferio Sur.

PEDROZA, H. 1993. Fundamentos de Experimentación Agrícola. Edit de Arte. Managua, Nicaragua 264p.

QUIROZ, R. H. 1990. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos 4 ed Editorial LIMUSA; S:A. de CV México , DF 286- 428 pp.

QUIROZ R.H. 2000 Parasicología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 5ta ed. Editorial LIMUSA, S.A.- de C.V. México, D.F. 694 – 697 pp.

[www.cnog.com.mx](http://www.cnog.com.mx)

## IX. ANEXOS

A1. ENCUESTA REALIZADA.

Nombre del propietario.

Nombre de la Finca.

Comarca.

Tamaño de la explotación

Manejo de los animales intensivo\_\_\_\_\_ extensivo \_\_\_\_\_

Tipo de ganado explotado Leche\_\_\_\_\_ Carne \_\_\_\_\_ Doble propósito \_\_\_\_\_

Razas de los animales Puro\_\_\_\_\_ Cruces definidos \_\_\_\_\_ Mestizo\_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

Baña los animales Si\_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Con que frecuencia \_\_\_\_\_.

Con que producto baña \_\_\_\_\_

Tiempo de usarlo \_\_\_\_\_

Frecuencia que rotan los productos \_\_\_\_\_.

Reciben asistencia técnica Si \_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_.

Productos utilizados anteriormente \_\_\_\_\_

Tiempo que usaron estos productos \_\_\_\_\_

Por que lo cambiaron \_\_\_\_\_

Efectividad de los productos utilizados anteriormente Bueno \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Malo \_\_\_\_\_

Efectividad de los productos que usan actualmente



A2 RECOLECCION DE GARRAPATAS.



A3. DISTRIBUCION DE GARRAPATAS POR TRATAMIENTOS



#### A4.OBSERVACION DE LA VITALIDAD DE LAS GARRAPATAS



#### A5 SELLADO DEL RECIPIENTE



## A6. DESPARASITANTES EXTERNOS.



## A7. APLICACIÓN DEL PRODUCTO



## A8. EFECTIVIDAD DEL PRODUCTO



## A9. CONTEO DE GARRAPATAS MUERTAS



## A10 . ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

### General Linear Model

Factor	Type	Levels	Values
PRODUCTO	fixed	3	1 2 3
Tiempo c	fixed	4	4 8 12 72

Analysis of Variance for Muertas, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
PRODUCTO	2	26925,9	31566,0	15783,0	59,79	0,000
Tiempo c	3	22194,0	23427,9	7809,3	29,58	0,000
PRODUCTO*Tiempo c	6	3246,8	3246,8	541,1	2,05	0,058
Error	490	129352,9	129352,9	264,0		
Total	501	181719,5				

Unusual Observations for Muertas

Obs	Muertas	Fit	StDev Fit	Residual	St Resid
46	22,0000	13,6741	0,7651	8,3259	2,46R
57	22,0000	13,6741	0,7651	8,3259	2,46R
131	7,0000	19,6772	0,5898	-12,6772	-2,07R
145	5,0000	19,6772	0,5898	-14,6772	-2,03R
158	7,0000	19,6772	0,5898	-12,6772	-2,07R
172	22,0000	14,9888	0,7024	7,0112	2,07R
183	23,0000	14,9888	0,7024	8,0112	2,42R
202	10,0000	20,8360	0,5684	-10,8360	-2,12R
233	5,0000	19,6772	0,5898	-14,6772	-2,03R
250	8,0000	19,6772	0,5898	-11,6772	-2,04R
257	7,0000	20,5795	0,5748	-13,5795	-2,22R
271	6,0000	20,5795	0,5748	-14,5795	-2,21R
284	7,0000	20,5795	0,5748	-13,5795	-2,22R
292	7,0000	21,7231	0,5531	-14,7231	-2,41R
328	11,0000	21,7231	0,5531	-10,7231	-2,20R
359	5,0000	20,5795	0,5748	-15,5795	-2,15R
376	10,0000	20,5795	0,5748	-10,5795	-2,07R
407	10,0000	22,8511	0,5299	-12,8511	-2,51R
485	10,0000	21,7404	0,5458	-11,7404	-2,30R

R denotes an observation with a large standardized residual.

Least Squares Means for Muertas

PRODUCTO	Mean	StDev
1	20,18	0,2924
2	16,43	0,3380
3	21,10	0,2831

Tiempo c			
4		17,13	0,3873
8		18,50	0,3597
12		19,74	0,3436
72		21,57	0,3166
PRODUCTO*Tiempo c			
1	4	18,73	0,6263
1	8	19,68	0,5898
1	12	20,58	0,5748
1	72	21,74	0,5458
2	4	13,67	0,7651
2	8	14,99	0,7024
2	12	16,93	0,6530
2	72	20,13	0,5684
3	4	18,98	0,6102
3	8	20,84	0,5684
3	12	21,72	0,5531
3	72	22,85	0,5299

Tukey Simultaneous Tests  
Response Variable Muertas  
All Pairwise Comparisons among Levels of PRODUCTO

PRODUCTO = 1 subtracted from:

Level	Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO	of Means	Difference	T-Value	P-Value
2	-3,749	0,4470	-8,387	-0,0000
3	0,916	0,4070	2,250	0,0630

PRODUCTO = 2 subtracted from:

Level	Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO	of Means	Difference	T-Value	P-Value
3	4,665	0,4409	10,58	-0,0000

Tukey Simultaneous Tests  
Response Variable Muertas  
All Pairwise Comparisons among Levels of Tiempo c

Tiempo c = 4 subtracted from:

Level	Difference	SE of		Adjusted
Tiempo c	of Means	Difference	T-Value	P-Value
8	1,375	0,5285	2,601	0,0459
12	2,619	0,5178	5,058	0,0000
72	4,449	0,5002	8,894	-0,0000

Tiempo c = 8 subtracted from:

Level	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
Tiempo c				
12	1,244	0,4975	2,501	0,0597
72	3,074	0,4791	6,416	-0,0000

Tiempo c = 12 subtracted from:

Level	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
Tiempo c				
72	1,830	0,4672	3,917	0,0005

Tukey Simultaneous Tests

Response Variable Muertas

All Pairwise Comparisons among Levels of PRODUCTO\*Tiempo c

PRODUCTO = 1

Tiempo c = 4 subtracted from:

Level	PRODUCTO*Tiempo c	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
1	8	0,951	0,8603	1,105	0,9945
1	12	1,853	0,8501	2,180	0,5646
1	72	3,014	0,8308	3,628	0,0151
2	4	-5,053	0,9887	-5,110	0,0000
2	8	-3,738	0,9411	-3,972	0,0041
2	12	-1,794	0,9048	-1,983	0,7051
2	72	1,407	0,8458	1,663	0,8848
3	4	0,251	0,8744	0,287	1,0000
3	8	2,109	0,8458	2,494	0,3435
3	12	2,996	0,8356	3,586	0,0175
3	72	4,124	0,8204	5,027	0,0001

PRODUCTO = 1

Tiempo c = 8 subtracted from:

Level	PRODUCTO*Tiempo c	Difference of Means	SE of Difference	T-Value	Adjusted P-Value
1	12	0,902	0,8235	1,096	0,9949
1	72	2,063	0,8036	2,567	0,2983
2	4	-6,003	0,9660	-6,214	0,0000
2	8	-4,688	0,9172	-5,112	0,0000
2	12	-2,745	0,8799	-3,120	0,0778
2	72	0,456	0,8191	0,557	1,0000
3	4	-0,700	0,8486	-0,825	0,9996
3	8	1,159	0,8191	1,415	0,9610
3	12	2,046	0,8085	2,530	0,3207
3	72	3,174	0,7929	4,003	0,0036

PRODUCTO = 1

Tiempo c = 12 subtracted from:

Level		Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO*	Tiempo c	of Means	Difference	T-Value	P-Value
1	72	1,161	0,7927	1,465	0,9500
2	4	-6,905	0,9569	-7,216	0,0000
2	8	-5,591	0,9076	-6,160	0,0000
2	12	-3,647	0,8700	-4,192	0,0017
2	72	-0,446	0,8084	-0,552	1,0000
3	4	-1,602	0,8383	-1,911	0,7526
3	8	0,257	0,8084	0,317	1,0000
3	12	1,144	0,7977	1,434	0,9571
3	72	2,272	0,7818	2,906	0,1388

PRODUCTO = 1

Tiempo c = 72 subtracted from:

Level		Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO*	Tiempo c	of Means	Difference	T-Value	P-Value
2	4	-8,066	0,9398	-8,583	0,0000
2	8	-6,752	0,8896	-7,590	0,0000
2	12	-4,808	0,8511	-5,649	0,0000
2	72	-1,607	0,7881	-2,039	0,6664
3	4	-2,763	0,8187	-3,375	0,0357
3	8	-0,904	0,7881	-1,148	0,9925
3	12	-0,017	0,7771	-0,022	1,0000
3	72	1,111	0,7608	1,460	0,9512

PRODUCTO = 2

Tiempo c = 4 subtracted from:

Level		Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO*	Tiempo c	of Means	Difference	T-Value	P-Value
2	8	1,315	1,0386	1,266	0,9832
2	12	3,258	1,0059	3,239	0,0547
2	72	6,459	0,9531	6,777	0,0000
3	4	5,303	0,9786	5,419	0,0000
3	8	7,162	0,9531	7,514	0,0000
3	12	8,049	0,9440	8,526	0,0000
3	72	9,177	0,9307	9,861	0,0000

PRODUCTO = 2

Tiempo c = 8 subtracted from:

Level		Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO*	Tiempo c	of Means	Difference	T-Value	P-Value
2	12	1,943	0,9591	2,026	0,6755
2	72	5,145	0,9036	5,693	0,0000
3	4	3,989	0,9305	4,287	0,0011
3	8	5,847	0,9036	6,471	0,0000
3	12	6,734	0,8940	7,532	0,0000



3	72	7,862	0,8799	8,935	0,0000
---	----	-------	--------	-------	--------

PRODUCTO = 2

Tiempo c = 12 subtracted from:

Level		Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO*	Tiempo c	of Means	Difference	T-Value	P-Value
2	72	3,201	0,8658	3,698	0,0118
3	4	2,045	0,8938	2,288	0,4849
3	8	3,904	0,8658	4,509	0,0004
3	12	4,791	0,8558	5,598	0,0000
3	72	5,919	0,8410	7,038	0,0000

PRODUCTO = 2

Tiempo c = 72 subtracted from:

Level		Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO*	Tiempo c	of Means	Difference	T-Value	P-Value
3	4	-1,156	0,8339	-1,386	0,9664
3	8	0,703	0,8039	0,874	0,9993
3	12	1,590	0,7931	2,004	0,6907
3	72	2,718	0,7771	3,497	0,0238

PRODUCTO = 3

Tiempo c = 4 subtracted from:

Level		Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO*	Tiempo c	of Means	Difference	T-Value	P-Value
3	8	1,859	0,8339	2,229	0,5285
3	12	2,746	0,8235	3,334	0,0407
3	72	3,874	0,8082	4,793	0,0001

PRODUCTO = 3

Tiempo c = 8 subtracted from:

Level		Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO*	Tiempo c	of Means	Difference	T-Value	P-Value
3	12	0,8871	0,7931	1,118	0,9939
3	72	2,0151	0,7771	2,593	0,2835

PRODUCTO = 3

Tiempo c = 12 subtracted from:

Level		Difference	SE of		Adjusted
PRODUCTO*	Tiempo c	of Means	Difference	T-Value	P-Value
3	72	1,128	0,7660	1,473	0,9481

Worksheet size: 100000 cells

Retrieving project from file: C:\Mis

documentos\PARDO\TESIS\TESIS\TINGO\MINITAB.MPJ