

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
UNAN-LEON
Facultad de Ciencias
Departamento de Agroecología Tropical**



*Efecto colateral del uso del extracto de follaje de Nim (*Azadirachta indica*) como estimulador en la producción de leche en bovinos en las comunidades de Télica, Goyena y Trapichito del municipio de León .*

**TESIS PRESENTADA PARA OBTAR AL TITULO DE
INGENIERO EN AGROECOLOGIA TROPICAL .
UNAN-LEON .**

ELABORADO POR:

**Br. Carlos Marcelo Barahona Hernández.
Br. Lester Valerio Bojorquez Morales .**

Tutores:
Lic. Henry Harold Doña .
Msc. Ruben Carballos .

León ,11 de mayo del 2004

INDICE

Resumen -----	i
Agradecimiento -----	ii
Dedicatoria -----	iii
I. Introducción -----	1-2
II. Objetivos -----	3
III. Hipótesis -----	4
IV. Marco teórico -----	5-24
V. Materiales y Métodos -----	25-28
VI. Resultados y Discusión -----	29-38
VII. Conclusión -----	39
VIII. Recomendación -----	40
IX. Bibliografía -----	41-44
Anexos	

Resumen

La incidencia de parásitos internos en ganado bovino representa uno de los principales problemas que afectan la salud y productividad de los hatos lecheros, resultando la desparasitación una actividad primordial, incrementando los costos de producción, sabiendo que estos productos desparasitantes provocan efectos residuales en carne y leche. Ante lo expuesto se realizó un experimento con el objetivo de evaluar el efecto del extracto acuoso del follaje Nim sobre el comportamiento de la producción de leche en ganado bovino comparado con un tratamiento convencional, el experimento se realizó con 45 vacas lecheras en fincas de los municipios de Télica y León. Para el presente estudio se utilizó un diseño completamente al azar sobre la base de un experimento trifactorial compuesto por animales seleccionadas aleatoriamente sometidos a los tratamientos ya mencionados y un grupo testigo, se evaluó la efectividad de la solución de Nim sobre el comportamiento de la producción láctea, la relación costo beneficio y presencia de residuos tóxicos en la leche. Al comparar los resultados después de seis meses se observó que las vacas lecheras al ser tratadas con solución Nim presentaban producciones similares a las vacas tratadas con desparasitante convencional, no así el grupo testigo que presentó producciones por debajo de los grupos anteriores. El extracto acuoso se comportó como alternativa para uso aditivo alimenticio y antihelmíntico, demostrando no dejar residuos tóxicos en la leche uno y cinco días después de aplicar el tratamiento, por lo que no afecta la salud del humano ni animal sin afectar las propiedades físico-químicas de la leche cumpliendo así con los requerimientos de calidad de leche en Nicaragua. Estos resultados infieren que el extracto acuoso de Nim es más accesible para el productor y puede utilizarse en el control de parásitos gastrointestinales en ganado bovino sin afectar los rendimientos productivos.

AGRADECIMIENTO

Nosotros como equipo de trabajo agradecemos a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron para hacer posible la realización de este trabajo investigativo para todos ellos nuestros mas sinceros cariños y agradecimientos.

A Dra. Ligia Lacayo oficial de proyecto de FAITAN-FUNICA .

A los productores: Florencio Juárez, Laureano Vanegas (conocido cariñosamente con el mote de Palito), Don Jerónimo Rivas y a todos los productores por el apoyo incondicional que nos brindaron en este trabajo , dedicando parte de su tiempo y facilitando sus animales para obtención de muestras y efectuarse la culminación de este estudio.

A Lic. Diega Ligia Moreno por habernos brindado su ayuda y facilitado el equipo de laboratorio.

A nuestros compañeros Ingenieros Vicente Augusto Jirón y Alcides Manuel Jirón por habernos ayudado incondicionalmente en nuestra ardua labor y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron para la culminación de este trabajo.

Queremos agradecer de manera especial la magnifica y acertada colaboración de nuestro tutor Lic. Henry Harold Doña, y nuestro asesor Msc. Rubén Carballo quienes con sus indicaciones y amplio conocimientos orientaron de forma desinteresada para elaborar y culminar el trabajo de investigación presente.

DEDICATORIA

El presente trabajo que hemos realizado con empeño y dedicación queremos dedicarlo, primeramente a:

Dios nuestro Padre eterno, creador de todo lo existente en el mundo; por habernos dado fuerza de voluntad ,fe para lograr los objetivos propuestos a lo largo del camino y llegar con éxito hasta el final.

A nuestro tutor Lic. Henry Harold Doña, por habernos permitido trabajar con él y brindarnos confianza y apoyo incondicional en nuestro trabajo.

A nuestros padres con el cariño y respeto que siempre han merecido, ya que con tanto sacrificio y abnegación nos guiaron y han apoyado, para hacer de nosotros personas útiles y a ellos se lo dedicamos como fruto de lo que somos ahora personas dignas ante la sociedad.

I- INTRODUCCION

La incidencia de parásitos internos en ganado bovino representa uno de los principales problemas que afectan la salud y productividad de los hatos lecheros, resultando la desparasitación una actividad primordial en el manejo del hato ganadero.

Las enfermedades que provocan los distintos parásitos limitan el aumento de la producción y productividad de los rebaños, además los animales dejan de comer, sufren infecciones bacterianas a menudo asociadas a cuadros respiratorios severos, diarreas, anemia y baja de producción y es aquí donde se produce grandes pérdidas económicas.

En relación a esto la explotación del ganado lechero al igual que la de otras especies animales, debe verse como un medio para producir alimentos de buena calidad. Sin embargo para aumentar la producción de leche se requiere de que los animales sean sometidos a un adecuado plan de manejo, que les permita satisfacer sus necesidades productivas y reproductivas.

Sin embargo el uso de productos químicos para el control de parásitos gastrointestinales representa un alto costo para los productores y provocan alteraciones en la calidad de la leche y carne respectivamente. Residuos de drogas usadas para el tratamiento de animales enfermos ya sea que se aplique en forma local u oral pueden ser excretados en la leche y crear riesgos para el consumidor y problemas en el procesamiento de la leche.

Además se debe de considerar que la leche de animales recién desparasitados no debe de ser consumida en un periodo de 48 a 72 hrs , por lo que puede ser oportuno limitar la desparasitación de vacas adultas al periodo seco.(Vélez, y col 2002) .

En segundo lugar la ingestión de la leche contaminada con antibióticos puede causar una reacción en los seres humanos que sean sensibles al contaminante. Recientemente el comité mixto de la FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios recomendó que “cuando se empleen penicilinas deberá hacerse de manera que no dejen residuos que se detecten en los alimentos destinados al consumo humano”. Si se utilizan los métodos de análisis recomendado por ese comité, ello supondrá que el contenido de penicilina de la leche no excederá de 0.006pmm.

Es por ello que se requiere de la búsqueda de alternativas biológicas, biodegradables y accesibles a los pequeños productores para hacer del ganado un negocio rentable.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE (1996) . Reporta que todas las partes del árbol contienen sustancias repelentes de plagas pero las hojas y frutos son las partes, mas ricas en el extracto. Gruber, 1994, asevera que la aplicación de los productos a base de Nim y la sustancia activa Azadirachtina, no conllevan riesgos mortales a la salud humana ni animal, a si mismo indica que no hay acumulación de los principios activos en la cadena alimenticia, ni de residuos en el suelo ni en los productos vegetales debido a su fácil degradación.

Por lo tanto el trabajo de investigación se basa en buscar una alternativa económica y viable para los productores, y de esta forma reducir costos de producción; esto se realizó a través del uso de hoja de Nim como extracto, que será probada en bovino para reducir parásitos gastrointestinales.

Alternativa que el productor tendrá a su alcance en su propia finca minimizando los costos de manejo y uso de producto químico para el tratamiento y cuidado de sus animales en busca de una producción láctea auto sostenible y saludable para su familia y la población.

II.-Objetivos

2.1. -Objetivo general

Evaluar el efecto del extracto acuoso del follaje Nim sobre el comportamiento de la producción de leche en ganado bovino.

2.2. -Objetivo específicos

Evaluar el comportamiento de la producción de leche de los animales antes y después de haber recibido tratamiento a base de follaje de Nim.

Identificar la presencia de residuos tóxicos en la leche.

Determinar la relación costo beneficio del tratamiento a base de Nim.

III.-Hipótesis

El uso del follaje de Nim como estimulador de la producción de leche del ganado bovino afecta la calidad y cantidad de la leche.

IV - MARCO TEÓRICO.

4.1-Generalidades de la especie bovina.

La ganadería constituye una actividad de índole productiva que junto a la pesca acompañan al hombre desde el periodo paleolítico superior, hace aproximadamente 13,000 años. Desde entonces la palabra ganado ha tenido una gran connotación en el desarrollo de la humanidad ya que originalmente la palabra se utiliza a la propiedad de cualquier clase animal inclusive se aplica para objetos inanimados, en este sentido se decía que era igual decir bienes y capital.

Hoy en día la palabra ganado perdió ese significado, ya que actualmente se utiliza exclusivamente en bovinos aunque se acepta también para designar a los ovinos, caprinos y porcinos.

Según Kelley (1959), el origen de los bovinos se inició en la época glacial donde se produjo modificaciones en la corteza terrestre y redistribución del clima, lo que provocó grandes emigraciones del hombre y animales a diferentes partes del mundo en busca de confort.

El ganado bovino se estableció en la India y el Sur de Asia, dividiéndose en dos grandes grupos de acuerdo a las características climáticas presentes en estas regiones.

En perspectiva económica las principales especies de este grupo son descendientes de razas primitivas de ganado: *Bos taurus* y *Bos indicus*.

El *Bos taurus* es el bovino de partes templadas, es un animal con un pelaje grueso, fino y especializado en la producción de leche.

El *Bos indicus* es un animal de zonas más cálidas, son animales rústicos, fuertes, propios para el trabajo y por excelencia productores de carne, en él encontramos el ganado cebuino, denominado así por su joroba.

A pesar de estas clasificaciones en ambas especies podemos encontrar ganado de leche y ganado de carne (ganado de doble propósito) .

4.2-- Clasificación taxonómica.

El ganado vacuno o bovino, desde el punto de vista taxonómico se clasifica de la siguiente manera (**Kelley 1959**)

Clase	Mamíferos,
Orden	Artiodáctilos,
Sub.-orden	Rumiantes,
Familia	Bóvida
Sub.-familia	Bovinos.

4.3- Producción del bovino.

El propósito de una explotación ganadera, esta definido por los productos que se generan prioritariamente en el sistema de producción (leche, carne o ambos), el nivel tecnológico presente esta relacionado con el grado de intensificación en el uso de mano de obra, medios de producción fijos (infraestructura), medios de producción circulante (fertilizantes, desparasitantes, vacunas, concentrados), así como el genotipo del animal .

El bovino forma parte del grupo de animales identificado como rumiantes que entre sus características poseen 4 estómagos y además tienen la capacidad de convertir en producto de elevada calidad nutritiva materiales que no pueden ser aprovechados por el hombre para su alimentación.

Entre los bovinos, la vaca especializada en la producción de leche es muy eficiente en convertir el nitrógeno y la energía de su dieta en leche. Para lograr una alta eficiencia se requiere de un buen manejo alimenticio y sanitario, adecuados a los costos que permitan al productor una correcta recuperación del capital que interviene. (**Marianelo, J.1983**)

Los factores que influyen el rendimiento lechero son la raza, el nivel nutricional y la influencia del ordeño las de mayor talla producen mas leche que las pequeñas, aun siendo de la misma raza. Entre otros factores se incluyen temporada de parto, una vaca que llegue a dar el parto en época de verano dará menos leche por lactación que aquella que de el parto en época de invierno dado que los pastos en verano no son de calidad y cantidad para mantener elevados los volúmenes de producción lechera.

La meta es que la vaca quede cargada 85 días después de haber dado la cría si se aparee demasiado pronto el rendimiento total de lactación se reduce porque aproximadamente 20 semanas después de la lactación el volumen empieza a decrecer. Una vaca que no quede cargada tendrá una producción del 30% mas de leche antes del secado que aquella de un animal similar que quedo gestando menos de 3 meses después de haber dado cría . (Téllez,1990).

4.4 - Requerimientos nutricionales.

4.4.1- Materia seca

La cantidad de alimentos a considerar al calcular la ración, así como el contenido de nutrientes se pueden expresar en base a materia seca (MS), secado al aire o como se le suministre al ganado. En el primer caso se refiere que el alimento que se está calculando libre de humedad (100% materia seca), en segundo lugar el alimento se considera con 90% de materia seca y en el tercer caso el cálculo se hace considerando la composición del alimento en la forma en que este se presenta al ganado.

La ventaja que tiene considerar el valor del alimento en base a materia seca y no como se administra al animal, es que los nutrientes se encuentran en la materia seca, además, permite colocar a todos los alimentos en un mismo patrón de comparación lo que facilita la tarea al decidir en la adquisición de una determinada materia prima o evaluar la dieta que se este administrando al ganado.

La cantidad de alimento a suministrar en base a materia seca varía en relación al peso vivo del animal y clase de alimento, proporcionándose en términos generales 3% cuando el alimento es heno de buena calidad, 2.2% si se tratará de ensilaje y 1% si fuera pajas.

Los nutrientes que necesita la vaca son: energía, proteína, minerales, vitaminas y agua. De estos los que requiere mayormente el animal es la energía y el agua.

4.4.2 – Energía.

Se define como energía la capacidad para realizar trabajo; este a su vez como el producto de una fuerza dada, actuando a través de una distancia determinada. La transformación de una forma de energía a otra por organismos vivos se determina bioenergética.

En vacas especializadas en la producción de leche se emplea la energía neta para lactación que comprende la energía requerida para mantenimiento y producción de leche y requerimientos energéticos durante los dos últimos meses de gestación. Con excepción del agua, la energía es el nutriente que mayormente requiere la vaca y la carencia de este elemento provoca en animales jóvenes un crecimiento lento y retardado en la pubertad. Los bovinos adultos después del parto presentan pérdida de peso, baja producción de leche, baja persistencia, lactaciones cortas, etc.

Entre otras funciones metabólicas normales, toma lugar la formación y reparación de tejidos, así como la producción de secreciones orgánicas tales como las enzimas, hormonas, leche, etc. para esto el organismo requiere que se le proporcione el material necesario para la producción de los aminoácidos que son las unidades de construcción. Las necesidades variarán dependiendo de la talla y madurez del animal. Para un crecimiento normal el bovino requiere en forma progresiva mayores cantidades de proteínas ya que la mayor parte de ganancia en peso se atribuye a depósitos de proteínas y agua en tejidos y órganos.

4.4.3 - Proteína cruda y administración.

Esta representa la combinación de la proteína verdadera y del nitrógeno no proteico. No todo el nitrógeno presente en el alimento se encuentra en forma de proteína; algunos alimentos como el forraje verde contienen hasta un tercio del nitrógeno como nitrógeno no proteico, en forma de amidas, sales amoniacales, aminoácidos y alcaloides entre otros. La forma común de administrar nitrógeno no proteico a vacas especializadas en producción de leche es mediante la aplicación de urea en la ración.

El uso de la urea en la alimentación de la vaca es limitado por aceptación de ésta y por la capacidad del ganado para su utilización. Tradicionalmente la urea se ha administrado en el concentrado o en el ensilado. En el concentrado se da dos veces al día cuando el ganado es ordeñado, ocasionándose cierta pérdida de nitrógeno y cuando la urea se incorpora al ensilado, se tiene la ventaja que cuando se le administra al ganado es constante durante el día, habiendo una mejor utilización del nitrógeno.

4.4.4 –Minerales.

Todo ser vivo requiere de dos elementos inorgánicos o minerales para efectuar su proceso fisiológico normal. Estos elementos no son sintetizados por organismos; deberán ser incluidos en las dietas. En la vaca lechera, además de las funciones plásticas y metabólicas en que intervienen estos elementos, son requeridos por ser secretados en la leche como compuestos específicos o en forma elemental.

Los minerales son clasificados por la presencia de estos en los organismos y se conocen como macro elementos (calcio, fósforo, potasio, cloro, sodio, azufre y magnesio) y micro minerales o minerales trazas (yodo, zinc, hierro, manganeso, cobalto, selenio, fluor y otros).

Los otros elementos minerales por lo general son suplidos adecuadamente por los alimentos que la vaca lechera consume comúnmente, aunque la deficiencia de algún elemento mineral en el suelo puede traducirse en una caída del comportamiento animal.

4.4.5 -Calcio y Fósforo.

El calcio y el fósforo ocupan aproximadamente el 50% de los minerales de la leche y su secreción requiere una suplementación liberal en la ración. Una vaca que produzca 700 Kg. de leche durante su lactación secreta aproximadamente 8.4 Kg. de calcio y 7 Kg. de fósforo, y en el pico de producción la cantidad diaria de calcio puede llegar a 30 gr. y algo menos de fósforo.

4.4.6 –Vitaminas.

Las vitaminas son compuestos químicos que deben ser incluidos en las dietas de los animales, o de alguna forma sintetizada en el tubo gastrointestinal o integrado al metabolismo mediante la absorción. Las vitaminas son clasificadas de acuerdo a su solubilidad en agua o grasas: hidrosolubles y liposolubles.

Las vitaminas son importantes para la lactación y reproducción de las vacas por ser nutrientes esenciales en los procesos fisiológicos y por formar parte de los compuestos segregados de la leche.

Bajo condiciones normales, los alimentos naturales suplen la mayoría de las vitaminas y sus precursores en cantidades adecuadas. No obstante todas las vitaminas del grupo B y las vitaminas K son sintetizadas por los microorganismos del Rúmen y la vitamina C es sintetizada por los tejidos del organismo al igual que la vitamina D. Sin embargo, bajo ciertas condiciones, como cuando los forrajes verdes se ingieren en cantidades limitadas o son de baja calidad, cuando no se dispone de henos de buena calidad o los animales tienen poco acceso al sol, las cantidades de vitaminas ingeridas deben de tenerse en cuenta para una suplementación si fuera necesario.

4.4.7 – Agua.

La leche contiene un 85 a 87% de agua y el organismo de la vaca de 55 a 65%. Una restricción del agua ocasiona la disminución del consumo del alimento, hay una mayor retención del nitrógeno, pérdida del nitrógeno a través de las heces y mayor eliminación de la urea por la orina. Los elementos que determinan el consumo de agua son: la cantidad de materia seca, la sal ingerida, temperatura ambiente, incremento en la humedad relativa, la raza del animal, la talla, la cantidad de leche producida y cantidad de agua y proteína en el alimento.

Para las vacas lecheras si el agua esta siempre disponible, la producción de leche será mayor que si se le ofrece una a dos veces al día.

El contenido de agua de los alimentos es a veces el causante de la reducción del consumo voluntario. Sin embargo la deshidratación de los forrajes que contienen un porcentaje de materia seca inferior al 18% permite incrementar el consumo de materia seca. Las causas que hacen disminuir el consumo de los pastos o forrajes con alto contenido en agua es el espacio que ocupa el agua intracelular la cual reduce la capacidad del rúmen; el agua superficial no ejerce ninguna influencia sobre el consumo pues rápidamente es absorbida.

Los bajos niveles de consumo de los ensilajes con alto contenido de agua no son debidos a un efecto propio del agua, sino a las fermentaciones que se producen en estos ensilajes .

5- Factores que inciden sobre la producción bovina .

5.1 - Estado de lactación

El consumo voluntario de las vacas es mínimo antes del parto incrementándose bruscamente después del mismo. El momento que alcanza el máximo consumo voluntario es después del parto, depende del régimen de alimentación pero por lo general se alcanza entre el segundo y quinto mes de la lactación, las variaciones son entre 15% y 50%. El consumo disminuye generalmente en el curso de la segunda mitad de la lactación registrándose disminuciones de un 15% u 17% del consumo de materia seca, en el quinto y onceavo mes de la lactación. En general entre la mitad de la lactación y el periodo seco

las vacas se encuentran en una disminución del consumo voluntario siendo una de las causas la capacidad del rumén.

5.2- PESO VIVO.

Las correlaciones encontradas entre peso vivo y consumo voluntario son muy variables principalmente a las cantidades de concentrado que las vacas lecheras reciben durante la lactación, cuando las cantidades de concentrado son altas el consumo voluntario se detiene antes de ocuparse la capacidad del rumén.

Tabla N° 1

Peso vivo	Consumo voluntario de M.S
500	2.48%
600	2.20%
700	2.00%

5.3- NIVEL DE PRODUCCIÓN DE LECHE.

La cantidad de materia seca ingerida se incrementa a medida que las vacas tienen una producción de leche más elevada como consecuencia de su potencial genético.

5.4- Tamaño y edad del animal .

Si se tiene en cuenta que el incremento del peso del animal ocurre con la edad se debe esperar poco efecto sobre el consumo voluntario de las vacas lecheras. Se ha observado un incremento de un kilogramo de materia seca entre la primera y la segunda lactancia, y de 0.5 kilogramos entre la segunda y cuarta lactancia, además se observó que el incremento de consumo de materia seca con la edad al principio de la lactación era más débil que los incrementos en la producción de leche.

El rendimiento de producción lechera de una novilla en el primer parto es 75% de su máximo de un segundo parto cerca de 85% y una de su tercer parto de 90%. El rendimiento máximo normalmente se obtiene entre la cuarta y sexta lactación después de la cual habrá una reducción del animal.

Como ya se menciona la vaca adulta produce aproximadamente 30-35% más leche que las vacas jóvenes, este aumento se debe a que esta posee mayores tejidos secretores en la ubre y al mayor tamaño del animal con el que aumenta su capacidad de consumo de alimento

Los factores físicos son importantes en la limitación del consumo voluntario de las dietas de cierto alimento voluntario (pasto, forraje, heno) por los rumiantes. Estos factores suelen ser el grado de degradación de la digesta en el rumén y por algunos factores metabólicos provenientes del estado proteico del animal.

Un ejemplo tenemos cuando se incrementa la concentración energética a base de pasto, forraje, heno y alimento concentrado. Al aumentar la cantidad de concentrado la materia seca total ingerida aumenta al principio, después se estabiliza y más tarde disminuye. Esto es debido a la actividad de la flora celulítica como consecuencia de una caída del PH por la adición del concentrado. Y por lo tanto el tiempo que el alimento permanezca en el rúmen puede ser mayor o menor debido a la eficiencia de uno o más de los siguientes procesos:

*Digestión microbiana

*mecanismo de desintegración

*mecanismo propulsivo que transfieren la digesta a través del tracto digestivo.

5.5- Ambiente:

Esta ampliamente aceptado que el ambiente tiene considerado efecto sobre la expresión visible de muchos caracteres. El hecho de que ciertas razas o que la progenie de un semental (toro) se importen mejor de un medio que en otro no es evidencia en sí de una interacción genotipo - ambiente o de que se afecten seriamente los planes genéticos.

Dickerson (1962) enumeró los factores ambientales que pueden afectar la expresión genotípica o la evolución de diferencias genéticas.

Influencias físicas externas: clima, alimentación, enfermedades, manejo, etc.

Genotipo básico.

Efectos maternos.

Factores socioeconómicos.

Acción del ambiente (clima) sobre los animales, los vacunos son homeotermos (mantienen su temperatura interna) en un intervalo uniforme de márgenes semejantes entre estrechos que son más convenientes para el desenvolvimiento de sus actividades fisiológicas para lograr una finalidad, el bovino debe mantener un equilibrio térmico entre su producción o adquisición de calor del medio ambiente y la eliminación de este.

Brody (1956) define la zona de confort del ganado como la zona de (temperaturas) en que no exige ningún esfuerzo de mecanismo de regulación térmica. Esta varía de 16 °C para el ganado típico de la zona templada (Bos tauros) y de 10 °C a 27 °C para el ganado de topología tropical (Bos indicus).

Cuando la temperatura aumenta por encima de los 16°C (para el ganado tipo templado) y por encima de los 27°C (para el ganado tipo tropical) se activan los depósitos termo regulares aumentando el grado de respiración y evapotranspiración. Si la temperatura sobrepasa los 27°C (para el ganado de tipo Templado) y 35°C (para el ganado tipo tropical) los mecanismos termo regulares empiezan a fallar este origina una brusca elevación de la temperatura rectal, disminuye la ingestión de alimentos, aumenta la absorción de agua, reduce los procesos productivos, tales como: crecimiento y producción de leche y pérdida de peso.

En el clima caliente las elevadas temperaturas disminuyen el apetito y reducen la ingestión de alimento así como el tiempo de apareamiento por lo que resulta perjudicial para la producción.

Altos niveles de humedad, unidades a alta temperatura ambiente afecta el grado de transpiración de los animales. Una temperatura muy elevada y con mucha humedad aumenta la fatiga fisiológica (agotamiento) del animal.

Con temperatura sobre 24°C afecta la producción de leche pero con temperaturas bajas no hay un efecto de la humedad desde el punto de vista de la mejora animal en clima cálido.

El clima optimo para la producción de leche es el templado, con una relación inversa entre la temperatura y la humedad es decir que entre mayor es la temperatura, menor debe ser la humedad (Sharman y Col., 1988). Para mantener su temperatura corporal constante cuando la temperatura es alta, el animal reduce la ingestión de alimento y la producción de leche para casi eliminar la producción de calor metabólico

5.6- Influencia del color del pelo en la absorción del calor y en la temperatura corporal.

En cuanto al efecto de las radiaciones solares en bovinos diferentes autores concuerdan en que el total de radiaciones solares a que están expuestos los animales domésticos de los trópicos varia en cuanto al lugar y el sistema de explotación ganadero adoptado la radiación es mas intensa en los trópicos sub-húmedos que en trópicos húmedos.

El color y grosor de la piel del animal son dos factores importantes ya que los animales de pieles no pigmentadas Bos Tauros experimentan hacia los rayos del sol desordenes fotosensitivos una piel pigmentada es deseada en climas cálidos Bos Tauros mientras que los animales Bos Indicus poseen pieles provistas de pigmentación.

Varios investigadores han llegado a la conclusión de que la mitad de energía contenida en los rayos solares es absorbida en un 20% por el pelo blanco y un 80% por el pelo negro los colores claros deben preferirse que los colores oscuros.

5.7- Efectos maternos (habilidades maternas).

La habilidad materna es un carácter complejo, que incluye la producción de leche y un conjunto de factores psicológicos que caracterizan la forma de atención que la vaca presta a su ternero (a).

Entre el 30 y 40% del crecimiento total que realiza un macho o una hembra durante toda su vida, se produce en los siete u ocho meses entre el nacimiento y el destete y lo hace en gran parte con la leche de su madre.

El índice de herencia de este carácter es bajo, entre los miembros de una misma raza que si se cruzan dos razas (heterosis) se puede esperar un porcentaje considerable. La mejor vaca

en lo que respecta a la habilidad materna, es una F1 (primer cruce) Bos tauros x Bos indicus.

Los factores externos que en mayor grado influyen a la habilidad materna son la nutrición, las enfermedades y el sistema de manejo. La edad de la madre constituye un factor inherente al animal que ejerce gran influencia sobre la habilidad materna. Las novillas, por lo general producen menos leche que las hembras adultas, paren y destetan un ternero con menos peso y en muchos casos no dan al ternero el mismo cuidado que la hembra adulta con experiencia. Hembras adultas de edad avanzada se caracterizan por las mismas desventajas que las novillas, con excepción del cuidado del ternero.

La habilidad materna se mide por el peso al nacer y al destete y por la sobre vivencia o no del ternero.

5.8- Manejo

Por ser los pastos la fuente principal de alimentación del ganado bovino. El objetivo del manejo es de mantener los pastos creciendo activamente durante el mayor tiempo que sea posible y aprovecharlos cuando su valor nutritivo es más elevado y evitar la proliferación de malas hierbas.

El sobre pastoreo como práctica en muchas fincas arruina los potreros, reduce considerablemente la productividad del hato y disminuye la resistencia natural contra enfermedades.

Se ha llegado a la conclusión de que en el medio tropical bajo cualquier tipo de clima no se aplican buenos sistemas de explotación, se observa un descenso de la productividad, siempre más acentuada, cuanto más difíciles sean las condiciones ambientales y más intensas la acción de dietas condiciones sobre el animal. Los trópicos pueden soportar una producción animal más intensa que las regiones templadas en vista su gran potencial para producir carbohidratos fácil disponibilidad apropiada para la alimentación animal.

5.9-Sanidad

Los climas cálidos y de alta humedad ambiental proporcionan un medio favorable para que prosperen los parásitos internos y externos, los hongos, los agentes transmisores de enfermedad del ganado.

En la zona de larga estación seca el problema de sanidad también es bastante serio y produce pérdidas consideradas. Aunque la mayor causa de la mortalidad es la desnutrición las enfermedades infecto-transmisibles y parasitarias también contribuyen en cierto modo a ganar dichas pérdidas en la producción.

Los parásitos externos como la garrapata transmisora de numerosas enfermedades tales como: Piroplasmiasis, Anaplasmosis, Espiroquetosis, etc, causan grandes perjuicios y cuando no matan a los animales provocan fuertes descensos en la producción debido a los estados de anemia y desnutrición posteriores a la enfermedad.

Las enfermedades limitan el aumento de la producción y productividad de los rebaños, además de que pueden impedir la realización de una selección eficiente evitando así cualquier progreso genético.

Diarreas en animales jóvenes en ganaderías lecheras en Norteamérica la mortalidad de los terneros durante la fase de la lactancia es de 8.4 % y más del 50 % está asociada con trastornos digestivos y diarreas (**Quigley, 1994**). Las diarreas en animales jóvenes pueden tener diversas causas, las más comunes son los trastornos fisiológicos, la Colibacilosis y la Salmonelosis.

Trastornos fisiológicos.

Estos ocurren, generalmente, cuando los animales son alimentados artificialmente, y se originan cuando hay variaciones en la temperatura de la leche de una alimentación a otra, cuando la leche ha entrado en proceso de acidificación, o debido a biberones defectuosos que permiten un flujo excesivo, por lo que parte de la leche pasa al rúmen-retículo todavía no bien desarrollados, en donde ocurren fermentaciones microbianas indeseadas. La lactosa, al igual que otros azúcares, promueve la proliferación de *Streptococcus* spp., que causan un aumento en la producción de ácido láctico y con ello un cambio en el pH del tracto digestivo (**Schwartz y Gilchrist, 1975**).

6.- Factores que influyen en la producción y composición de la leche.

Tanto la cantidad como la composición de la leche que produce el vacuno son afectadas por muchos factores, algunos de los cuales pueden ser manipulados al menos en partes por el ganadero.

6.1- Factores genéticos:

La secreción de la leche se inicia en un nivel relativamente alto, aumenta durante las primeras 5 –6 semanas y luego desciende. Hay diferencias marcadas en diferentes razas en su capacidad de producción que va de los 300 a 400Kg por lactancia en animales criollos a los records de más de 20,000Kg en vacas Holstein y Brown swiss .

A si mismo la composición es variable no solo entre razas sino también entre animales de una misma raza. El componente más variable es la grasa, seguido de la proteína.

6.2- Nutrición:

El principal factor limitante en la nutrición de los bovinos con forrajes (pastos) de régimen tropical es el bajo contenido proteico de estos ya que conforme avanza su crecimiento los porcentajes de proteína decaen de manera que pueden ser limitadas para una buena nutrición.

En la región del pacífico seco existen un régimen hídrico bastante marcado con estaciones de lluvia y sequía de seis meses cada una, que origina periodos de rápido crecimiento del forraje y periodos en los cuales cesa el crecimiento y seca el forraje.

En época de lluvia el forraje crece rápido, por eso se debe aprovechar al máximo este periodo para obtener buenas ganancias de peso en ganado de carne y producciones adecuadas para el ganado lechero y aprovechar técnicas como henificación y el ensilaje para la sobre producción de forraje preservarlo y usarlo en escasez (época seca).

El estado nutricional del animal afecta considerablemente su producción. Una dieta deficiente en energía reduce la cantidad de la leche producida y su contenido de lactosa mientras que el contenido de grasa aumenta. Una deficiencia en proteína reduce la cantidad total de leche y el contenido de sólidos no grasos mientras que el animal engorda. Una dieta deficiente en fibras reduce el contenido en grasa en la leche esto es común cuando el animal recibe forraje muy tierno.

6.3- Tasa de secreción y frecuencia de ordeño

La secreción de la leche es frecuente después de las 10 horas de ordeñado el animal luego disminuye paulatinamente (**David y Hughson, 1988**). La disminución se le atribuye a un aumento en la presión del lumen del alveolo que reduce la circulación sanguínea hacia ellos .En vacas de alto potencial, el ordeño tres veces al día causa un aumento en la producción de 12 a 24 % con una reducción mínima en el contenido de grasa. (**Allen y Col, 1986, Campos y Col, 1994**).

6.4- Uso de hormonas exógenas.

Para estimular la producción en animales con una lactancia normal se a estudiado el uso de hormonas exogenas . La tiroproteina , secretada por la tiroides , aumenta la producción en un 10-20% por un plazo de unos 60 días después de ese tiempo la producción decae a niveles inferiores a los que se esperarían normalmente , con lo que el efecto total es nulo.

6.5- Calidad de la leche.

La leche adquiere fácilmente olores y sabores, extraño y por otra parte es un excelente medio de cultivo para los microorganismos que penetran en ella. Productos químicos usados en la limpieza del equipo , droga usadas para el tratamientos de animales enfermos o pesticidas aplicados a los animales o a su alimentos también pueden pasar a la leche y contaminarla .

6.6- Olores y sabores extraños.

Una primera fuente de olores y sabores extraños es el alimento. Los principios que los causan son adsorbidos en el rumen o los pulmones y partes de ellos son llevados a la ubre de donde pasan a la leche. La leche puede adquirir un sabor a oxidado cuando se guarda en recipientes de hierro o de cobre ya que partículas de los mismos pasan a la leche y

actúan como catalizadores de proceso oxidativos. Igualmente la exposición a la luz solar directa por mas de 15 minutos causan un sabor a oxidado.

6.7- Toxicología de la leche.

Existen residuos de diversos tipos que presentan un problema toxicológico cuando se encuentran en la leche. Entre ellos están los antibióticos, micotoxinas, fitoxinas y otros productos químicos.

Antibióticos.

Los residuos de antibióticos son causas de preocupación por dos razones en primer lugar pueden impedir la apropiada fermentación láctica en los productos cultivados, determinando su deterioro y la posibilidad de que los estafilococos proliferen antes que se forme la cuajada. En segundo lugar la ingestión de la leche contaminada con antibióticos puede causar una reacción en los seres humanos que sean sensibles al contaminante. Recientemente el comité mixto de la FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios recomendó que “cuando se empleen penicilinas deberá hacerse de manera que no dejen residuos que se detecten en los alimentos destinados al consumo humano”. Si se utilizan los métodos de análisis recomendado por ese comité, ello supondrá que el contenido de penicilina de la leche no excederá de 0.006pmm.

Plaguicidas.

La contaminación de la leche con plaguicida puede resultar de la práctica de bañar al ganado en aguas a la que se le añade plaguicidas para combatir las enfermedades transmitidas por la garrapatas. El empleo de tales plaguicidas no es objeto de una inspección adecuada, y pueden pasar en cantidades considerables a la leche(Téllez.1990).

Residuos de drogas usadas para el tratamiento de animales enfermos, sea que se aplique en forma local o parental, pueden ser excretados en la leche y crear riesgos para el consumidor y problemas en el procesamiento de la leche. Antes de volver a usar la leche para el consumo humano es necesario de observar la carencia indicada observada en el producto, que generalmente es de 48 a 72hrs. Igual consideración hay que tener al aplicar desparasitantes internos, por lo que puede ser oportuno limitar la desparasitación de vacas adultas al periodo seco.(Vélez Hincapié, Matamoros Santillán).

Micotoxinas.

Solo en los últimos años se a reconocido plenamente el peligro potencial que presentan las micotoxinas sean aislado micotoxinas en gran variedad de productos agrícolas incluida la leche y productos lácteos los cuales pueden ser responsables de enfermedades humanas y animales.

Bajo condiciones de temperatura y humedades altas, en alimentos se desarrollan hongos (mohos) muchos de los cuales producen toxinas. En el caso de ganado lechero puede ser de importancia *Aspergillus flavus* que crecen en semillas de oleaginosas y cereales y produce

la aflatoxina B1 que es carcinogénica y mutagénica. (Vélez Hincapié, Matamoros Santillán).

Toxinas de las plantas .

No debe excluirse la posibilidad de que en la leche producida por vacas que hayan comido plantas venenosas se encuentren sustancias tóxicas. Los animales lecheros que pastan en pastos nuevos o en épocas de sequías pueden comer plantas de este tipo. En mayor parte de los casos no hay prueba suficiente para demostrar que los principios tóxicos de tales plantas se excretan en la leche en cantidades suficientes para hacerlas tóxicas para el hombre. (Téllez .1990) .

Adulterantes.

El principal adulterante de la leche es el agua, introducida accidental o intencionalmente.

7- PARASITOS

Entre los parásitos se diferencian cuatro grupos: los gastrointestinales, los pulmonares, los de la sangre y los externos

7.1-Ciclos evolutivos de los parásitos

Los más importantes factores en la vida de cualquier animal son aquellos que determinan la supervivencia de los individuos y de la especie. La preservación de los individuos depende principalmente de la alimentación, pero la supervivencia de la especie depende de la reproducción. Estos factores pueden variar en importancia dependiendo de la diferencia de tiempo y espacio; el tiempo puede estar en oposición a otro factor. En algunos casos la supervivencia de la especie está en relación directa con el número de individuos. Un incremento de la población puede ser favorable para la supervivencia de la especie, pero puede ser contraria e insuficiente por la diseminación de alimentos a nivel individual. Este problema se resuelve en forma natural por la dispersión de las especies y la formación de nuevas colonias. Por adaptación de diferente condición de vida, un animal es capaz, dentro de cierto límite de adaptación, de preservar la especie o los individuos.

En el proceso de adaptación las dos principales funciones señaladas desarrollan un número de características directas y especiales para la alimentación (órganos sensoriales, órganos de la locomoción, complicado sistema digestivo). En cambio, la otra necesidad biológica, la preservación de la especie por reproducción, presenta menos complicaciones.

La situación es diferente en los parásitos, con la gradual transmisión el problema de obtener el alimento es simple; generalmente hay abundancia de alimento para el parásito, lo que llega a asegurar la actividad reproductiva y su intensificación, además esta es necesaria para la dispersión. El problema de la dispersión es simple para los seres de la vida libre, pero extremadamente complicado para los parásitos.

El parasitismo empieza con el entrada accidental del parásito al huésped, cuando el embrión encuentra viable el nuevo habitat, abundante alimento y lo utiliza, situación que se refleja en la condición general del animal. Algunos nematodos como *Strongyloides* tienen alta tasa de reproducción cuando son parásitos, pero muy baja cuando están en fase de vida libre.

7.2- Adaptaciones de los parásitos para la dispersión de las especies .

Cuando hay una compleja adaptación de los parásitos a ese modo de vida, es muy favorable para la supervivencia de los individuos, pero no desde el punto de vista de la especie. En consecuencia, muchas de las adaptaciones para la dispersión implican pases a través del ambiente exterior, en donde el parásito se enfrenta a tres factores especiales:

- Resistencia contra factores ambientales.
- Capacidad para desarrollarse en el nuevo huésped.
- Localización e invasión del nuevo huésped.

Los dos problemas se solucionan principalmente por la adaptación que aumenta la estabilidad de los estados de vida libre del parásito (huevos, quistes, larvas), en relación con varios factores ambientales (temperatura, humedad, intensidad solar, etc). El tercer problema, llamado de adaptación especial del parásito, requiere llegar a la fecundidad relacionada con modificaciones del sistema reproductor y una gran complejidad de ciclos evolutivos, que supone alteración de generaciones y cambio de huéspedes.

La duración de los diferentes estados en la vida de los parásitos animales esta compuesta de diferentes fases, caracterizadas por alternancia de estados evolutivos: libres y parásitos, larvas y adultos, activos y en letargo. La duración de los estados individuales difiere notablemente de un parásito a otro, del mismo modo que la duración del ciclo (de huevo a huevo de la siguiente generación) hay una gran diferencia, la cual puede estar determinada por características especiales del parásito, o por ciclo vital del huésped, o finalmente por las condiciones ambientales en las que el estado de parásito se desarrolla, variando ampliamente entre los días como entre los años.

La maduración sexual, cuando la larva entra eventualmente en el huésped definitivo, en la mayoría de las veces completa su metamorfosis y llega al estado adulto. El punto crucial de este estado es que se inicie, por ejemplo, la postura, haciendo el paso a la siguiente generación y al nuevo ciclo, y esto varía mucho de un parásito a otro.

En la adaptación de los ciclos evolutivos del parásito y sus huéspedes, además de las adaptaciones morfológicas y fisiológicas, el parásito se adapta con gran precisión de detalle al huésped, incluyendo sincronización de hábitos alimenticios o reproductivos del huésped.

7.3- Alternativa de generaciones y clasificación de ciclos evolutivos.

Son muchas las dificultades experimentales para reproducir una parasitosis de un huésped a otro, esto puede resolverse por la alta fecundidad discutida anteriormente. La gran cantidad de huevos o de larvas que se producen sirve para compensar la pérdida en el curso de la

dispersión. Los ciclos de los parásitos incluyen formas de reproducción partenogenética, o reproducción sexual y asexual, con generaciones alternas.

La acumulación de parásitos en el huésped ocurre por una generación de parásitos que se reproducen asexual o partenogenéticamente; la otra, la sexual, requiere que los parásitos se propaguen abandonando al huésped y dispersándose en ambiente externo o infestando otro huésped.

Estas dos formas pueden ser denominadas “aglomeración” y “dispersión” o infección y contaminación; como ejemplo se puede citar a *Tritrichomonas foetus* en bovinos, que se reproducen en forma indefinida y el otro caso sería *Haemonchus contortus* que debe haber dispersión y luego infestación.

En el análisis general de los ciclos evolutivos se puede dividirlos en directos, sin huésped intermediario e indirecto con huésped intermediario.

7.4- Características biológicas de los parásitos que intervienen en la respuesta inmune.

La talla. Mientras por una parte existen cestodos como *Moniezia* que miden varios metros de longitud, por otra parte hay nematodos que miden 5mm, como *Trichinella spiralis* o las coccidias del genero *Eimeria* que miden de 10 a 30 micras o *Leishmania* de 2 a 6 micras. Estas diferencias de tamaño influyen en la respuesta inmune.

La localización, migración y multiplicación en el organismo interviene en la respuesta inmune. El efecto será diferente y la respuesta inmune en parásitos sanguícolas como *Dirofilaria*, *Plasmodium* y *trypansomas*, que están estrechamente en contacto con el sistema inmunocompetente de parásitos tisulares (filarias) o de los parásitos estrictamente intestinales. Los procesos de enquistamiento de ciertos parásitos como la triquina y el cisticerco, pueden aislar al parásito de su biotipo. Ciertos parásitos efectúan una migración completa en el huésped antes de llegar a su estado adulto (áscaris, *fasciola*). A los diferentes estados larvarios, ligados a la evolución de parásitos, corresponderá una respuesta inmunológica.

Los protozoarios, en particular los *trypansomas*, tienen una capacidad de multiplicación muy grande dentro del organismo, mientras que los nematodos no se multiplican, solo producen huevos o larvas; si estas entran en contacto con el sistema inmunocompetente, habrá respuesta inmune específica.

7.5- Parásitos gastrointestinales y pulmonares:

Si bien los parásitos gastrointestinales atacan al ganado en todas las edades, el mayor daño lo causan a los terneros, ya que los adultos adquieren cierta inmunidad.

Uno de los parásitos que afecta al ganado adulto es:

Coccidiosis: causada por un protozoario del genero *Eimeria* que invade el tracto gastrointestinal y presenta una localización específica dependiendo de la especie.

En general la patogenia se debe a una inflamación severa del ciego y el colon, disminución de la absorción del Cl y Na ,perdidas de electrolitos aguas que llevan una deshidratación marcada y daño a nivel capilar con salidas de glóbulos rojos y de plasma en las heces.

Los síntomas son: Se disminuye la producción de leche y carne, fiebre, anorexia, apatía, pelo áspero y sin brillo, diarrea con o sin sangre, perdidas marcada de peso.

El control incluye aislar y tratar los animales enfermos, disminuir la densidad de la población, utilizar comederos limpios y severos y evitar la contaminación del agua , y corrales secos y con buena aireación .

8.- Generalidades de *Azadirachta indica*

El árbol de Nim es originario de Asia meridional. Crece en las regiones tropicales, semiáridas y húmedas subtropicales del continente indico. Los emigrantes hindúes han sido responsables de su introducción en África donde se a dispersado por todo el cinturón tropical desde Somalia en el oriente hasta Nigeria, Mauritania, Togo, etc. en el occidente.

Después de su introducción en Fiji, su presencia se extendió a muchas islas en el pacifico. En el caribe el árbol fue traído a Trinidad, de donde se extendió a otras islas antillanas y regiones vecinas de tierra firme.

En Malasia y Filipina se establecieron plantaciones de gran escala como fuente de madera para la construcción y obtención de energía en las afuera de la Meca se sembró un bosque de 50 mil árboles de Nim con el fin de proporcionar sombra para los peregrinos .De tal manera, la presencia del árbol Nim se ha extendido a muchas regiones tropicales y subtropicales del mundo.

El Nim se ha usado con fines terapéuticos desde hace miles de años, con las ramas, hojas, frutas y corteza, se han curado muchas enfermedades. Sus cualidades medicinales ya venían reflejadas en las escrituras sánscritas más tempranas, indicando que se usaba en medicina hindú remitiéndonos a tiempos muy remotos.

Según la “historia química de la India antigua y medieval “(1956), el sabio Kautilya (o Chanakya)del IV siglo antes de J.C. registro la extracción de aceite de linaza y de las semillas del Nim , Sesamo ingudi, etc.

Actualmente, todavía los hindúes se refieren al árbol del Nim como su “farmacia del pueblo”, porque con esto curan todo tipo de enfermedades y desordenes, úlceras, malaria, problemas bucales, de la piel, parásitos internos y externos en humanos y animales etcétera.

Algunos científicos creen que de este conocidísimo árbol se pueden hacer muchas más aplicaciones. De las semillas, hojas, corteza y madera, se hacen infusiones, o se extraen aceites esenciales que contienen compuestos que resultan ser muy eficaces como antisépticos, antiviral, antiinflamatorios y antihongos.

En su obra Arthashastra Chakradutta , un medico ayurvedico recomienda una mezcla de hojas de Nim y de semillas de sésamo para la ulceras, jugo de Nim con sal para las lombrices intestinales, jugo de Nim con miel para ictericia y afecciones dérmicas y hojas de Nim con agua tibia para ulceras crónica .De hecho desde la antigüedad el árbol de Nim ha servido de dispensario popular en las áreas rurales de la India , con un lugar seguro en la farmacopea India .

8.1- Distribución.

El Nim es originario de los bosques secos de la India, Pakistán, Indonesia, Malasia y Myanmar (Antigua Birmania), con amplia distribución en los trópicos de Asia y África. Ha sido introducido en América, donde es común en Haití y la República Dominicana. Se ha estado promoviendo en América Central (Nicaragua, 1975; Honduras, 1983; y más recientemente en los demás países).

En Nicaragua y Honduras es donde existen las plantaciones de mayor edad, y donde se han generado mayores experiencias sobre su fenología, utilización y beneficios.

8.2- Breve Descripción.

Es una especie de rápido crecimiento, por lo general siempre verde, que puede alcanzar de 10 a 15 m. de altura y 2.5 m de diámetro (NAS, 1992). En plantación, el tronco normalmente es recto, de corteza gris; la copa es redonda y densa, con ramas abundantes. Desarrolla gran cantidad de raíces y su raíz pivotante es profunda. Las hojas están agrupadas en la extremidad de las ramas, están compuestas por 9 a 17 folíolos alargados con los bordes dentados.

Las flores son pequeñas, blancas y fragantes, producidas en racimos, los frutos son pequeños (1.3 – 2.0 cm de largo), color verde brillante, cuando jóvenes y amarillos cuando maduran, tienen forma oblonga y una semilla en hueso duro.

8.3- Condiciones agro climáticas

Es una especie de zonas cálidas, sobrevive a temperatura de hasta 44°C. se planta principalmente en zonas semiáridas y semihúmedas.

8.3.1- Altitud a las que se adapta.

Se puede plantar en un amplio rango, desde el nivel del mar hasta 1,000 m. En Honduras se han desarrollado muy bien en laderas y partes altas de colinas de 900-1100 msnm.

8.3.2- Precipitación.

Se desarrolla en sitios con una precipitación media de 400 a 1,200 mm /año. Tolera hasta 130 mm /año y períodos de sequía de 6 meses; también en zonas húmedas, si el suelo está bien drenado y con poca acidez; pero requiere un período seco bien definido.

8.3.3- Suelos.

La especie no es muy exigente, crece bien en todo tipo de suelos, incluyendo arena, arcilla, grava, pedregosos, y poco profundos. Las raíces profundas pueden extraer nutrimentos y humedad en suelos lavados y arenosos. El ph óptimo es de 6.2 o superior, crece bien con ph de 5, ya que su hojarasca contribuye a lograr un ph neutro en las capas superficiales del suelo.

8.4- Selvicultura.

8.4.1- Semillas.

La producción de semillas se inicia a partir de los 3 ó 5 años, florece hasta tres veces al año, la producción de semillas y la regeneración natural son abundante. Por cada kilogramo hay entre 4,400 y 6,300 semillas, se recolectan de frutos maduros, a los que se elimina la pulpa, se lavan y se secan al sol.

Esta especie se propaga con facilidad tanto por semillas como vegetativamente, sin embargo, lo más común es utilizar semillas; las cuales, pueden sembrarse directamente en el sitio, aunque el crecimiento inicial es generalmente lento.

Las semillas deben sembrarse frescas, ya que sin un almacenamiento apropiado, su poder germinativo disminuye rápidamente. Estas semillas frescas no necesitan tratamiento pre - germinativo, pero para elevar la tasa de germinación y su uniformidad, se recomienda mantenerlas en agua por 3 ó 5 días, cambiando el agua diariamente.

La germinación tarda una o dos semanas y los arbolitos pueden estar listos para su plantación en tres meses; cuando se plantan por pseudo estaca estarán listos de seis meses a un año.

8.4.2- Siembra

Se siembra 2 semilla por bolsa con una profundidad de ½“ en tierra bien humedad. Se cubre la semilla apretándola suavemente.

En caso que germinen las 2 semillas de 10 a 14 días, se efectuara un repique a las 3 semanas del crecimiento de la plantita; estas se trasplantan de inmediato en otras bolsas preparada con tierra.

8.4.3. -Plantación y manejo

Se requiere un buen control de malezas durante el primer año. Los arbolitos de Nim desarrollan un extenso sistema radicular antes de que el crecimiento aéreo se acelere, lo que permite una gran supervivencia cuando hay sequías; en asociación con cultivos, necesita un control cuidadoso ya que puede invadirlos agresivamente.

Los distanciamientos de siembra para producción de madera van desde 3 x 3 m, hasta 4 x 4 m y para leña, se planta a 2.0 x 2.0 m, y 2.5 x 2.5 m; en cortinas rompe vientos se usa un

espaciamiento de 2 a 4 m entre plantas; en bordes de caminos y carreteras se usa un espaciamiento amplio.

Puede alcanzar de 4 a 6 m de altura en 3 años. En Honduras se ha reportado una altura de 12 m a los 7 años de edad.

Tiene capacidad de rebrote, tanto de la copa como del tronco; cuando se usa para leña se recomienda el manejo de los rebrotes.

8.5- Uso del Nim en sanidad animal.

8.5.1- Control de garrapatas.

Sin duda, la garrapata es el ectoparásito que mas daño económico causa a los rebaños bovinos en Cuba por ejemplo el *Boophilus microplus* responsable del 56% de las infestaciones, seguido por el *Amblyomma cajennense* con 24% y el *Anocentor nitens* con 20% (3). Recientemente, la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Sancti Spiritus ha reportado mantener la garrapata bajo control con un baño mensual de una solución acuosa de semillas secas, enteras, molidas de Nim. Utilizan 20 g/litro de agua, dejándola en reposo 12-14 horas. Generalmente, preparan la mezcla por la tarde para poder bañar los animales la mañana siguiente (Rodríguez 2003).

Se reporta que los productos comerciales CubaNim TM o SM aplicados como extracto acuoso en dosis de 25-40 g/litro de agua son efectivos; también, Foliar Nim HM como extracto acuoso a razón de 50 g/litro de agua o OleoNim 80, en dosis de 50 ml/litro de agua. Empleando cualquiera de los tres productos, se aconseja preparar 3 litros/animal adulto (4).

VermífugoEl INIFAT recomienda utilizar la hoja seca molinada a razón de 5 g por rumiante pequeño como suplemento en la dieta y 15 g por rumiante adulto, repitiendo el tratamiento tres veces.

8.5.2- La sarna porcina, cunícula y canina.

En un trabajo de validación de productos derivados del Nim, el Instituto de Investigaciones Avícolas, el Instituto de Ciencia Animal y la Empresa Nacional Cunícula encontraron respuestas positivas al empleo de DerNim P contra la sarna en conejos y perros, mientras en los cerdos, tanto el DerNim P como un extracto acuoso del CubaNim SM fueron efectivos (4).

8.5.3-Control del ácaro, el piojo y los cestodos en las aves.

El producto OleoNim 80, al 2 ó 3%, y los productos CubaNim SM o CubaNim TM, al 2.5%, como extracto acuoso asperjados sobre gallinas ponedoras, han demostrado ser un control excelente sobre el piojo *Megninia glynglimura* y el ácaro *Menopon gallinae*. La inclusión de 1% de FoliarNim HM en la dieta de los pollones tuvo un 88% de efectividad en controlar los cestodos aviáres *Raillietina cestocillus* y *Choanotacnia infundibulium*.

Se aplica el polvo sobre animales domésticos se controlan eficazmente pulgas , garrapatas y otros ectoparásitos .

Se a reportado que el tratamiento de heridas abiertas y úlceras externas con esos polvos inhibe el crecimiento de patógenos estimulando la rápida cicatrización.

Para el control de ciertos tipos de dermatitis e infecciones de la piel se vienen aplicando extractos acuosos de Nim. Las aplicaciones tópicas se usan también para eliminar toda clase de ectoparásitos humanos.

Los extractos de Nim se caracterizan por su muy baja toxicidad en mamíferos

En Nicaragua se comercializa un insecticida botánico el Nim 20, Nim 25, también una pasta a base se la torta el Nim en el control del gusano barrenador del ganado, y para curar herida (Gruber 1994).

(Keshava B, 1992; citado por Cruz 1993) sostiene que el extracto de las hojas puede ser utilizado para controlar las pulgas y la sarna en los perros.

8.5.4-Alimentación animal .

Las hojas se usan en la India como forraje para ganado en la estación seca: contiene del 13 – 15% de proteínas, digestibles a 52%. Un árbol adulto puede producir 350 kilos de hojas al año. El bagazo dejado por la extracción del aceite se puede dar a razón de 10% de la dieta de los bovinos, y 15% de las gallinas; contiene 17% de proteínas (Geifus 1989).

V- MATERIALES Y METODOS.

El trabajo investigativo se realizó en 4 comunidades ubicadas en Trapichito, Goyena del Municipio de León y las Comunidades de San Jacinto y Ojochal del Municipio de Télica. Entre los meses de Julio del 2003 al mes de Abril del 2004 con la participación directa de 30 productores asociados en familia o por Montaje de registro de 45 unidades experimentales en las 4 comunidades de estudio. En estas zonas la actividad principal es la ganadería con un sistema de producción extensivo.

Para iniciar el trabajo se procedió a levantar un registro de 45 unidades experimentales las cuales se categorización para fines de control de actividades y diseño estadístico.

Todos los animales fueron previamente marcados con marcadores de cera o pintura con su respectivo código y categoría para efecto de una adecuada identificación así mismo se llevaron registros de cada visita a los productores.

Elaboración del producto a base de hoja Nim.

La metodología consistió en seleccionar el material a utilizar (hojas verdes de Nim), las cuales son deshojadas a mano y luego se pesan 15 gramos para el tratamiento de animales adultos, luego este material se sumerge en un recipiente conteniendo un litro de agua caliente hasta el punto de ebullición previamente retirada del fuego.

Procediendo a tapar el recipiente dejándolo en reposo por un periodo entre 10 a 15 minutos, se deja enfriar y se cuele el preparado .Finalmente se obtiene el extracto acuoso de Nim para posteriormente ser suministrado a los animales sujetos al experimento.

Aplicación del producto a base de hoja Nim.

La solución acuosa se administro vía oral haciendo uso de una botella de vidrio de un litro. La aplicación de las dosis se hizo trimestral a cada animal de tal forma que durante los diez meses que duro el ensayo se aplicaron 4 dosis a cada animal En total se utilizaron 60 dosis en las unidades experimentales durante todo el ensayo.

El Levamisol se aplicó cada 4 meses a razón de 10 -12cc. por animal acuerdo a la indicación del fabricante.

- Diseño estadístico.

El ensayo consistió en evaluar el efecto del extracto del follaje de Nim sobre el comportamiento de la producción de leche en ganado bovino.El arreglo del ensayo se hizo utilizando una sola categoría de vacunos (unidades experimentales) vacas en ordeño. En el trabajo se vieron involucradas cuatro 4 comunidades siendo **45** animales en el estudio, La tabulación y el análisis de los datos del ensayo fueron a través de un Diseño Completamente al Azar sobre la base de un Experimento Trifactorial .

Análisis de datos:

Para el análisis de los datos se utilizará un diseño completamente al azar (DCA) en un Experimento Tri - Factorial, para establecer diferencias entre los factores comunidades, Tratamiento (Desparasitantes) y Época (meses) como efectos principales. El modelo aditivo lineal (MAL) para el Diseño Completamente al Azar (DCA) en un Experimento Tri - Factorial (**donde los factores son los efectos principales antes mencionados**) será:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \lambda_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\lambda)_{ik} + (\beta\lambda)_{jk} + (\alpha\beta\lambda)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl} \quad \text{Donde,}$$

- 1) Y_{ijk} : Respuesta obtenida para cada k-ésima observación en el i-ésimo nivel del factor "A" y j-ésimo nivel del factor "B".
- 2) μ : La media general de todos los efectos.
- 3) α_i : Efecto del i-ésimo nivel del factor "A" sobre la k-ésima muestra.
- 4) β_j : Efecto del j-ésimo nivel del factor "B" sobre la j-ésima muestra.
- 5) $(\alpha\beta)_{ij}$: Efecto debido a i-ésimo nivel del factor "A" y j-ésimo nivel del factor "B".
- 6) $(\alpha\lambda)_{ik}$: Efecto debido a i-ésimo nivel del factor "A" y k-ésimo nivel del factor "C".
- 7) $(\beta\lambda)_{jk}$: Efecto debido a j-ésimo nivel del factor "B" y k-ésimo nivel del factor "C".
- 8) $(\alpha\beta\lambda)_{ijk}$: Efecto debido a i-ésimo nivel del factor "A", j-ésimo nivel del factor "B" y k-ésimo nivel del factor "C".
- 9) ε_{ijkl} : Efecto del error experimental.

Los factores a medir serán:

Factor (A): Efecto de Comunidad.

Factor (B): Efecto del Desparasitante.

Factor (C): Efecto de la Época (Mes).

Interacción (A*B): Efecto de la Interacción Comunidad * Desparasitante

Interacción (A*C): Efecto de la Interacción Comunidad * Época

Interacción (B*C): Efecto de la Interacción Desparasitante * Época

Interacción (A*B*C): Efecto de Comunidad * Desparasitante * Época

-Variables Experimentales.

Producción de leche
Relación costo beneficio
Presencia de residuos en la leche

Producción de leche

La producción de leche se estudio tomando los promedios de producción de leche antes y después de aplicar los tratamientos respectivos en todas las vacas de acuerdo a su estado de lactación que en promedio tenían 2 meses de producción al momento de iniciar el experimento

Presencia de residuos en la leche

Esta variable se pudo determinar de acuerdo a análisis fisico-químico utilizando el metodo AOAC internacional, manual de uso charm y IDF50C 1995 Milk and milk product method of sampling propuesto por PARMALAT-International para identificación de residuos extraños en la leche realizados a diferentes muestras tomadas en campo .

Método: kit rápido de charm MRL

El método consiste de revelar la presencia de residuos de inhibidores pertenecientes a grupo de la β lacta micos (penicilinas naturales y semi sintéticas) en la leche. Antibióticos y químioterapeuticos, inhibidores naturales, detergentes y desinfectantes

Definición

Inhibidores: grupos de sustancia, presentes en la leche , que pueden causar una inhibición hacia los microorganismos útiles en el proceso de producción .

Análisis costos- beneficios.

Se realizo un análisis de costo beneficio comparado (todos los tratamientos), de tal forma que se pudo dilucidar el impacto del extracto de follaje de Nim como agente antiparásito y a la vez como complemento nutricional.

Los datos se obtuvieron a través de operaciones matemáticas.

El costo total se obtuvo de la suma de los materiales utilizados mas la mano de obra .

El beneficio Bruto se obtuvo de multiplicar la cantidad de leche producida con el precio de esta.

El Beneficio Neto se obtiene de la sustracción Beneficio Bruto con los Costos Totales .

Materiales

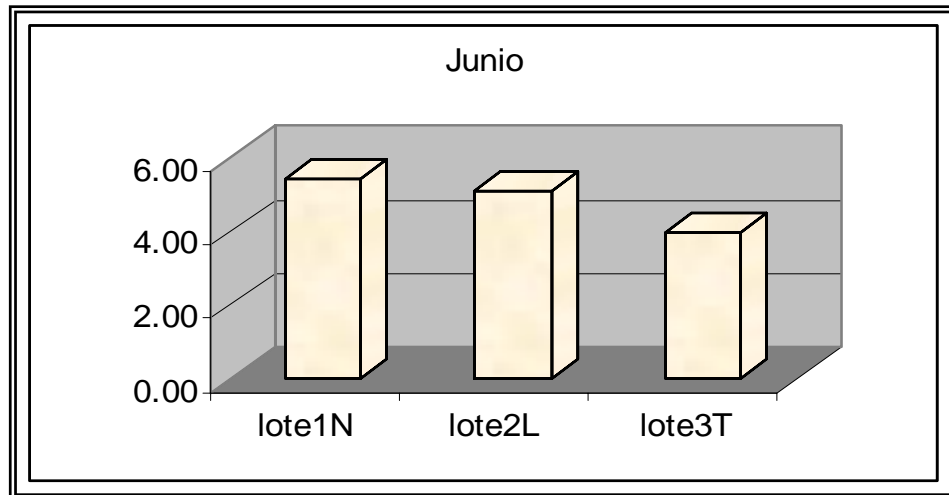
1. Tarjetas de registros
2. Muestras de heces,
3. Bolsas plásticas,
4. Guantes quirúrgicos, bases pequeñas,
5. Beaker
6. Probetas,
7. Mortero y pinzas,
8. Porta objeto,
9. Cubre objetos,
10. 350 g de sal en 1 lt de agua,
11. Balanza
12. Microscopio.
13. Hojas de Nim
14. Baldes plásticos
15. Botellas plásticas y de vidrio de un lts.
16. Levamisol
17. Libreta de campo.
18. Incubadora.
19. Termo.
20. Pipeta
21. Hielo

VI.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Efecto del extracto de follaje de Nim sobre el comportamiento de la producción de leche.

Al momento de inicio del estudio, se observó que en la mayoría de las vacas lecheras se encontraban en el segundo mes de lactación, con producciones aproximadas de 5.47 y 4 litros de leche promedio por vaca como se puede apreciar en el Grafico N°1

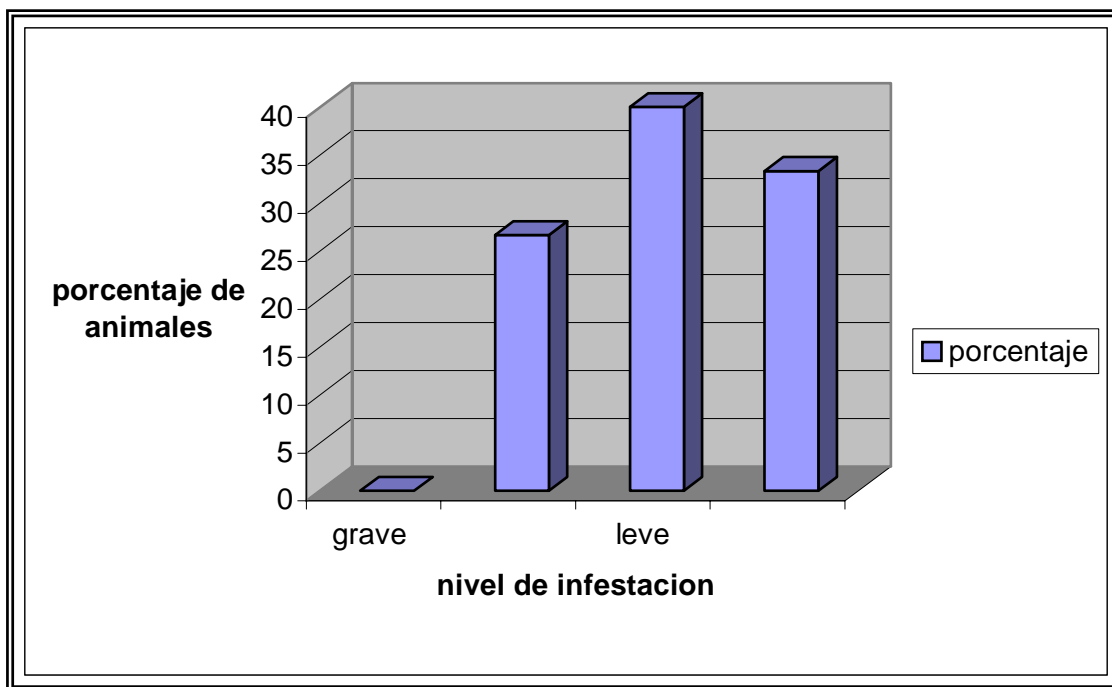
Grafico N°1
Producción de leche aproximada antes de dar inicio el estudio Junio 2003



En el grafico N°1. Se puede apreciar que los animales antes de someterse al estudio fueron divididos en lotes, con el propósito de identificar las vacas de acuerdo a los tratamientos respectivos, así el lote1 corresponde a vacas a las que se le suministró solución acuosa de follaje de nim, el lote2 vacas a las que se les aplicó tratamiento convencional y el lote 3 las vacas que no recibieron ningún tratamiento (testigo).

Adicionalmente se detectó que estos animales en general presentaban infestación parasitaria entre leve y moderada como se aprecia en el grafico N°2.

Grafico N°2
Nivel de infestación parasitaria antes de iniciar el estudio Junio 2003.



En

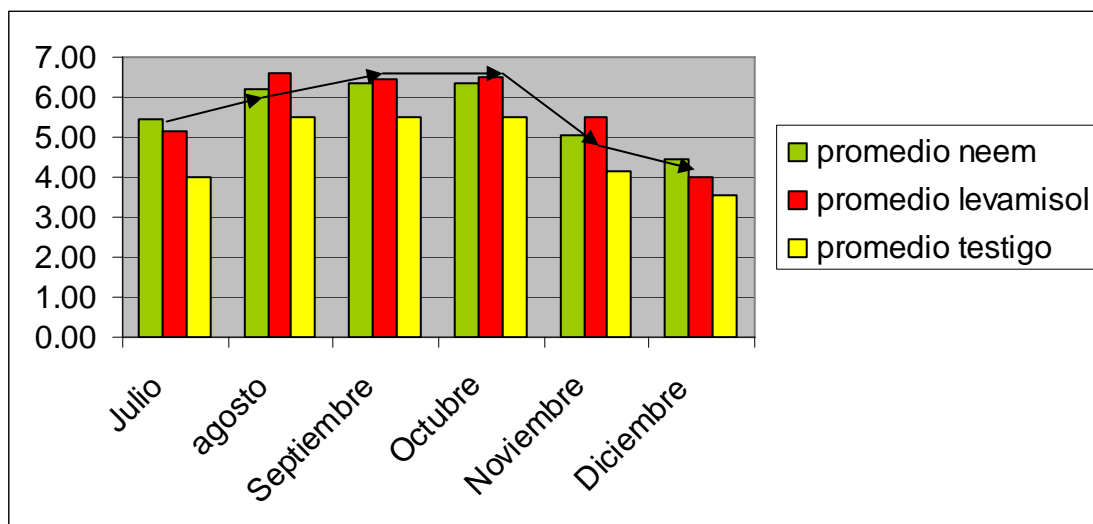
cuanto a los niveles de infestación parasitaria, el análisis de laboratorio detecto que la mayoría de las vacas se encontraban parasitadas con huevos de strongyloides oesofagostomun, prevaleciendo en todas las muestras, trichostrongylus en niveles leves a limpios. Del total de vacas el 66.67% de vacas se encontraban infestadas y 33% de las mismas se presentaron libres de presencia de parásitos por HPG.

Análisis de datos de producción de leche seis meses después de haber iniciado la investigación.

Al hacer un análisis de los datos de producción de leche seis meses después de haber iniciado la investigación se constato que existía una marcada similitud entre las producciones de leche en las vacas que fueron desparasitadas a base de solución de follaje de Nim y con tratamiento convencional respectivamente no así en las vacas utilizadas como testigo.

Estos resultados están íntimamente relacionados con el estado de salud de los animales ya que diversos autores coinciden en que en dependencia del estado de salud de las vacas así mismo será su producción en el grafico N°3 se muestra el comportamiento productivo presentado por tratamiento.

Grafico N°3
Comportamiento productivo promedio de leche presentado por tratamiento.



Con relación a las vacas a las que no se les aplico tratamiento alguno (testigo) si bien es cierto que los parásitos gastrointestinales atacan al ganado en todas las edades, el mayor daño lo causan a los terneros, ya que los animales adultos adquieren cierta inmunidad, en nuestro estudio comprobamos que este grupo de animales produjo menor cantidad de leche aun en época de lluvia lo cual nos indica que la inmunidad que adquieren los animales adultos no es en un 100% puesto que la producción se ve afectada independientemente de la edad del animal, estado de lactación y alimentación.

En este sentido Quigley 1994 afirma que las enfermedades que provocan los distintos parásitos limitan el aumento de la producción y productividad de los rebaños, además los animales dejan de comer sufren infecciones bacterianas a menudo asociadas a cuadros respiratorios severos, diarreas, anemia y baja de producción y es aquí donde se produce grandes pérdidas económicas.

Ploeger y cols. y De Vaney por su parte señalan que los efectos adversos en la productividad se manifiestan de forma diversa y a menudo son difíciles de apreciar en las infecciones subclínicas. En las nematodosis gastroentericas el rasgo mas común es la reducción del peso vivo y se asocian con anorexia y reducción de la capacidad de absorción y utilización de nutrientes; además, hay que tener en cuenta que los nutrientes que se utilizarían para el crecimiento se emplean para reparar los tejidos dañados por los parásitos, lo que va en detrimento del crecimiento. En infestaciones subclínicas, han señalado pérdidas de crecimiento de 0.5Kg/día, mientras que en las infestaciones clínicas, durante la estación de pastoreo, se han señalado pérdidas de entre 15 y 40 Kg. por animal.

También se han descrito efectos adversos sobre la producción de leche, citándose reducciones de entre 150-200 litros por vaca y lactación.

En nuestro estudio pudimos constatar que el estado de salud afecta directamente el estado nutricional del animal reduciendo la cantidad de la leche producida, las vacas que no recibieron tratamiento presentaron infestaciones leves, moderadas y graves de huevos de parásitos y estas a su vez presentaban síntomas de anemia, diarrea, adelgazamiento progresivo, debilidad y disminución marcada de la producción de leche.

El extracto de follaje de Nim al ser aplicado a las vacas en estudio no afecta las propiedades físico-químicas de la leche, evidenciando así que cumple con los requerimientos de calidad de leche en Nicaragua.

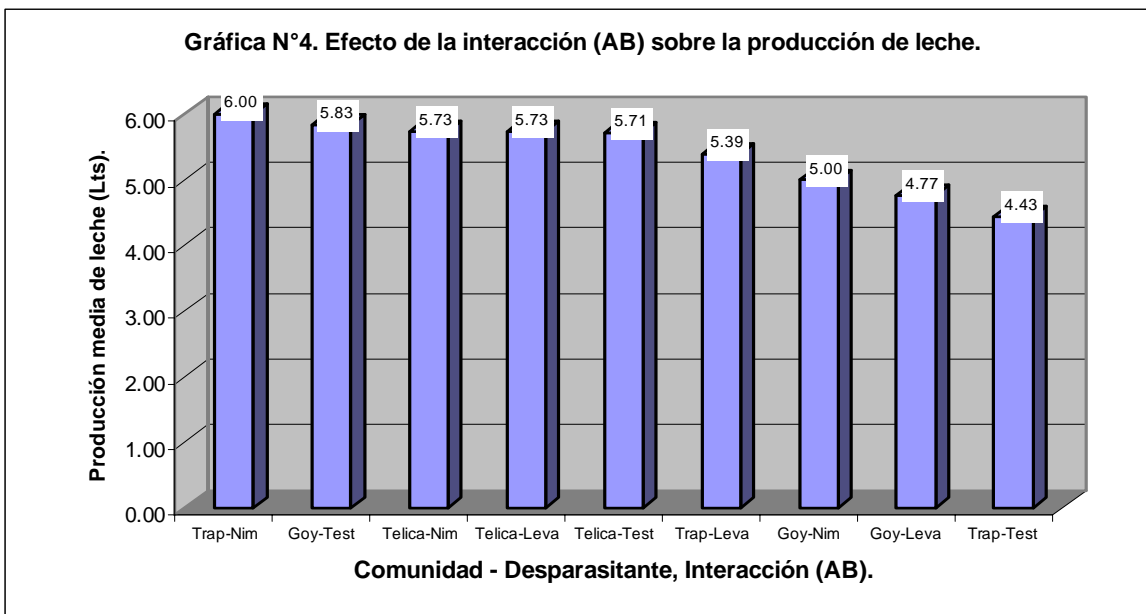
Efecto del mes o época.

En la tabla N°2 de separación de medias entre meses se aprecia que el mes de Agosto tuvo las mayores producciones de leche en comparación con el resto de meses, siendo diciembre el mes que produjo menos.

Tabla N°2. Comparación entre meses.			
Niveles	Mes ©	Medias	Literales
C2	AGO	6.34	a
C3	SEP	6.33	b
C4	OCT	5.80	c
C1	JUL	5.54	cd
C5	NOV	4.54	de
C6	DIC	3.85	e

Con relación al factor efecto del mes o época, en la tabla N° 2 observamos que los meses de Agosto y Septiembre tuvieron las mayores producciones de leche seguidos de Octubre para luego sufrir bajas en los meses de julio, noviembre y diciembre. Aunque desde el punto de vista productivo en nuestro estudio no se muestran diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T1 y T2 sin embargo desde el punto de vista reproductivo diversos autores han indicado que vacas o novillas severamente infestadas por parasitosis internas pueden presentar retraso en el inicio de la reproducción como consecuencia de altas cargas parasitarias, además se da un menor desarrollo de los animales al tener la velocidad de crecimiento disminuida. Así mismo, se ha observado que en hembras gestantes parasitadas, el peso de los terneros al nacer es menor.

Interacción de los tratamientos con la comunidad .



Al estudiar el efecto de la interacción de los tratamientos con la comunidad en cuanto a la producción de leche en el gráfico 4 se observa que el tratamiento a base de extracto de follaje de Nim tuvo muy buen desempeño en la comunidad de Télica, Trapichito y Goyena .

Presentando producciones promedio de 6.00, 5.73 y 5.00 litros promedio por vaca en los meses de estudio sin embargo en la comunidad de Goyena el grupo de vacas a las que se les suministró tratamiento convencional presentaron una producción promedio un poco mejor que las vacas que recibieron tratamiento a base de follaje de Nim en promedio de 6 litros de leche por vaca.

En relación a las vacas a las que no se les aplicó ningún tratamiento el promedio de litros de leche por vaca en todo el periodo fue de 4 litros aproximadamente. En la tabla 2 se pueden ver las comparaciones de medias de las interacciones Comunidad – Tratamientos sobre la producción de leche.

En la tabla N°3 de separación de medias entre meses, se aprecia que el mes de Agosto tuvo las mayores producciones de leche en comparación con el resto de meses, siendo diciembre el mes que produjo menos.

Tabla N°3. Comparación de medias entre Comunidad – Tratamientos (Desparasitantes) interacciones (AB).			
Nivel	Interacción (AB)	Medias	Literal
a2b1	Trap-Nim	6.00	a
a3b3	Goy-Test	5.83	b
a1b1	Telica-Nim	5.73	c
a1b2	Telica-Leva	5.73	d
a1b3	Telica-Test	5.71	e
a2b2	Trap-Leva	5.39	ef
a3b1	Goy-Nim	5.00	fg
a3b2	Goy-Leva	4.77	g
a2b3	Trap-Test	4.43	h

Si es verdad que el efecto del tratamiento convencional muestra mejores resultados en Goyena , es evidente que el tratamiento a base de follaje de Nim, de alguna manera, se comporta como un buen aditivo alimenticio y en este caso, controlando parásitos gastrointestinales. Con relación a esto estudios realizados en la India aseveran que los frutos del árbol de Nim son comestibles y además el árbol adulto puede producir 350 kg de hojas al año, asimismo el follaje se utiliza para alimentar al ganado bovino durante los períodos de sequía

El follaje también es utilizado en concentrados para el ganado bovino se puede incluir hasta un 10% de torta de Nim y, en los concentrados para las aves de corral, hasta un 5%. La torta oleaginosa tiene un sabor muy amargo y debe de ser adicionada melaza

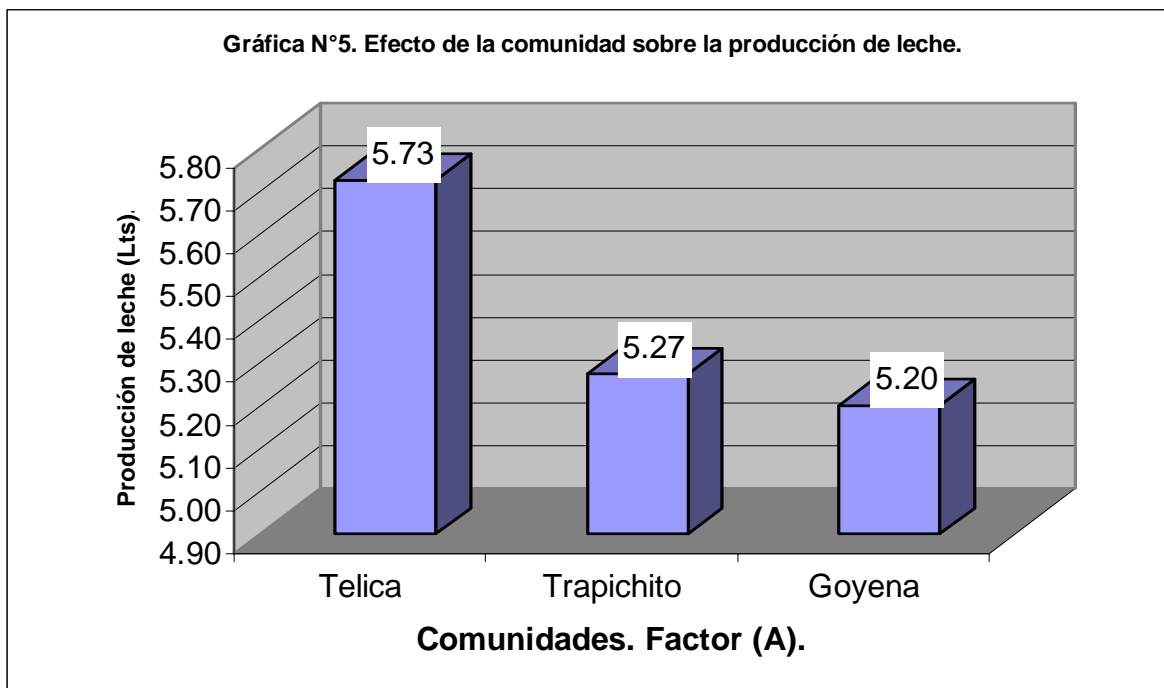
Con relación a esto Geifus (1989), Señala que las hojas se usan en la India como forraje para ganado en la estación seca estas contienen del 13 – 15% de proteínas, digestibles a 52%. Así mismo se sabe que de alguna forma estimula la rumia y por consiguiente se da un mejor aprovechamiento de los forrajes, el bagazo dejado por la extracción del aceite se puede dar a razón de 10% de la dieta de los bovinos, y 15% de las gallinas; contiene 17% de proteínas.

Efecto de la comunidad sobre la producción de leche.

La tabla N°4 de ANDEVA presenta diferencia significativa sólo para los efectos principales comunidad y el mes, así como la interacción Comunidad – Desparasitante (AB).

Tabla N°4. Comparación de comunidades.		
Comunidad	Medias	Literal
Telica	5.73	a
Trapichito	5.27	b
Goyena	5.20	c

En la tabla N°4 de separación de medias entre comunidades, se aprecia que Telica tuvo las mayores producciones de leche en comparación con Trapichito y Goyena, siendo ésta última la que tuvo menor cantidad de leche de todas.



La gráfica N°5, presenta la barra de la comunidad de Telica con mayor tamaño que el resto de comunidades, lo que recalca lo procedente de la tabla N°4 de comparación de comunidades.

Visto el efecto aislado de la comunidad, concluimos que la producción de leche fue mayor en Télica con producción aproximada de 5.73 lts en comparación a Trapichito 5.27 lts y

Goyena 5.20 lts esto se debe a un mejor cuidado del ganado, posiblemente alimentación y demás agentes del manejo del ganado todo esto relacionado con el tratamiento a base de extracto de follaje de Nim y tratamiento convencional respectivamente.

A pesar de que no se conoció con exactitud el componente genético del ganado en cada comunidad. En Telica de acuerdo a observaciones de campo y registros históricos de producción de leche de los productores se sabe que probablemente se cuenta con mejor composición genética desde el punto de vista genotípico en comparación con el resto de las comunidades y de aquí la mayor producción.

Análisis físico – químico de la leche.

Las muestras de leche se sometieron a los análisis según los métodos establecidos por AOAC Internacional , manual de uso de charm y IDF50c 1995 milk and milk product method of sampling.

El análisis físico – químico y de determinación de antibióticos realizados a las muestras de leche reflejaron los siguientes resultados:

- 1- Después de cinco días de haberle aplicado el tratamiento orgánico y químico respectivamente en la leche la presencia de sustancias extrañas fue negativos en ambos tratamiento.
- 2- Después de un día de haberse le aplicado el tratamiento a base de Nim y químico los resultados fueron negativos para el tratamiento orgánico y positivo para el tratamiento químico.

Los residuos de antibióticos y químicos diversos son causas de preocupación por dos razones en primer lugar pueden impedir la apropiada fermentación láctica en los productos cultivados, determinando su deterioro y la posibilidad de que los estafilococos proliferen antes que se forme la cuajada .En segundo lugar la ingestión de la leche contaminada con antibióticos puede causar una reacción en los seres humanos que sean sensibles al contaminante.

Recientemente el comité mixto de la FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios recomendó que “cuando se empleen por ejemplo penicilinas deberá hacerse de manera que no dejen residuos que se detecten en los alimentos destinados al consumo humano”.Si se utilizan los métodos de análisis recomendado por ese comité, ello supondrá que el contenido de penicilina de la leche no excederá de 0.006pmm.

Tabla N°5

Resultados de Análisis físico químico

Indicadores	Muestra tratada con levamisol	Muestra tratada con Nim
Grasa	3.75 %	3.80 %
Ph	6.75	6.72
Acidez	14	14
Densidad	1.031	1.0315
Reductasa	4.5 horas	3.5 horas

Estos resultados se asemejan con los requerimientos en cuanto a calidad física química en Nicaragua publicados en La PRENSA, Mario José Moncada octubre 2003 .

3% de grasa
8% de componentes no grasos
1.03 densidad

El uso del extracto de follaje de Nim en vacas lecheras demostró no dejar residuos tóxicos en la leche uno y cinco días después que se le aplico el tratamiento por lo que no afecta la salud del humano ni la del animal, no así el tratamiento convencional demostró que permanecen residuos tóxicos en la leche un día después de ser aplicado.

ANÁLISIS COSTO –BENEFICIO.

El análisis de los costos se presenta en la tabla # 6. Como se puede observar, el costo de elaboración del tratamiento a base de hoja de Nim es menor U\$ 4.83 en comparación con el tratamiento convencional es de U\$13.67. La única inversión en el tratamiento a base de Nim, es en la mano de obra utilizada para los animales a los que se les dará el tratamiento, invirtiendo U\$ 4.70. Con el tratamiento convencional la mayor inversión es en el costo de adquisición del desparasitante y el costo de las jeringas y agujas teniendo un costo total de U\$13.67.

Teniendo el productor un beneficio Neto de U\$ 266.47 con el tratamiento a base de hoja de Nim y de U\$ 257.63 con tratamiento convencional. El productor se ahorra por animal U\$ 8.84 al utilizar el tratamiento a base de Nim.

Tabla #6. Análisis de los costos-beneficios

Variables	Nim	Levamisol
Producción de Leche en periodo de Lactancia (210 días) en Litros	1,005	1,005
Coladores de Maya	0.13	-0-
Jeringa de 20 cc	-0-	9.55
Aguja	-0-	0.12
Mano de Obra	4.70	2.35
Desparasitante Levamisol	-0-	1.65
Total de Costos que varían (US\$)	4.83	13.67
Precio del litro de leche	0.27	0.27
Beneficio bruto en campo (US\$)	271.3	271.3
Beneficio neto (US\$)	266.47	257.63

VII.-Conclusiones

En base a nuestros resultados concluimos que:

1. El estudio demostró que la diferencia en cuanto a producción de leche entre comunidades, se debe al mejor manejo y cuidado del ganado, a que las vacas sean de mejor componente genético, y tengan mayor número de partos. Sin embargo todo esto está relacionado con el tratamiento a base de extracto de follaje de Nim y tratamiento convencional respectivamente.
2. El uso del Nim se comportó como un buen aditivo alimenticio para la estimulación en la producción de leche, por lo tanto mostró ser una alternativa para usarla como aditivo alimenticio y antihelmíntico en forrajes de corte combinada con otros suplementos alimenticios.
3. El uso del extracto de follaje de Nim en vacas lecheras demostró no dejar residuos tóxicos en la leche uno y cinco días después que se le aplicó el tratamiento por lo que no afecta la salud del humano ni la del animal, no así el tratamiento convencional demostró que permanecen residuos tóxicos en la leche un día después de ser aplicado.
4. El extracto de follaje de Nim al ser aplicado a las vacas en estudio no afecta las propiedades físico-químicas de la leche, evidenciando así que cumple con los requerimientos de calidad de leche en Nicaragua.
5. En cuanto al costo de manejo a base de Nim resulta ser más rentable para el productor obteniendo un beneficio neto de \$ 8.84 por animal, no así el producto convencional que demanda mayores recursos económicos. Sin embargo con el uso de Nim se requiere del doble de mano de obra comparado con el tratamiento convencional.

VIII.-Recomendaciones

De acuerdo a resultados y conclusiones recomendamos:

1. Realizar investigaciones sobre la composición bromatológica del follaje de nim que incluyan consumo y digestibilidad in vivo para dilucidar su efecto sobre diferentes parámetros productivo e incluso reproductivo.
2. Hacer uso del extracto acuoso del follaje de Nim como desparasitante y a la vez como aditivo nutricional en los forrajes principalmente en la época seca.
3. La tecnología presente podría ser una pauta que complemente el desarrollo de un mercado de producción de carne y leche orgánica, auto sostenible en Nicaragua dándole mayores beneficios a los productores y ayudándoles a mejorar su nivel de vida.
4. Se recomienda realizar estudios que evalúen el uso del follaje de Nim como suplemento alimenticio en intervalos de tiempos diferenciados por categoría a fin de estudiar dosis tolerables y letales en el ganado.

IX.- BIBLIOGRAFÍA

1. UNAG, 1991. Colección de guías prácticas para el ganadero. Primera edición. 59pp.
2. Vargas, E.1985. Tabla de composición de alimentos utilizados en la alimentación para animales de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José - Costa Rica. 111pp.
3. UNA, 1999. Situación de la ganadería en Nicaragua. Curso Pre-Universitario. 18pp.
4. MAG, 1992. Establecimiento y manejo de la Leucaena como banco de proteína. Programa Nacional de Pastos.(trifolio)
5. Enciclopedia de la agricultura y ganadería. Primera edición. Editorial Océano Barcelona-España. 1032pp.
6. Marianelo, J.1983. Zootecnia General. Primera edición, editorial Pueblo y Educación. La Habana – Cuba. 200pp.
7. B. Boris, y del caballo, Werneckiella equi (Bovicola equi) (Rice,1993 citado por Schmutterer,1995).
8. Ek Bun (Azadirachta indica A. Juss) Meliaceac. Colección materiales de Extensión. Trifoliar elaborado por Proyecto MADELEÑA – 3 Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1993.
9. Enciclopedia practica de la agricultura y la ganadería / Océano / Centrum
10. Manual para educación agropecuaria [Bovinos de leche] / Trillas
11. Barriga, O. “The immunology of parasitie infections”. University Park Press. Baltimore, 1981.
12. Bisset, S.A. y Marshall, E. D.: “Dynamics of Ostertagia spp. And Cooperia oncophora in field-grazed cattle from weaning to 2 years old in New Zealand, with particular reference to arrested development”. Vet. Parasitol. 24: 103-116, 1987.
13. Censo agropecuario de Nicaragua (CENAGRO, 2002).

14. EC Bun (*Azadirachta indica* A. Juss) Meliaceac. Colecciones materiales de Extensión. Trifoliar elaborado por Proyecto MADELEÑA Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1993.
15. Estrongilosisi gastrointestinal del ganado Félix Talegon Heras 1977, Valladolid, España editora sever-cuesta publicaciones científicas overjo.
16. Geifus, Uso de las hojas de Nim en alimentación animal en la India. 1989.
17. Enciclopedia de la agricultura y ganadería. Primera edición.
 - a. Editorial Océano Barcelona-España. 1032pp.
18. Gruber, productos a base de Nim ,1994.
19. Hernández M. Uso de la hoja de Nim como desparasitante interno en aves de patio, La Habana Cuba ,1991.
20. J. Ayala, E. Durañona M. Campos, J. Cutiño, Facultad de Ciencias Agrícolas del Centro Universitario de Las Tunas, Cuba. Febrero de 1991.
21. Kelley, El origen de los bovinos. La Habana, Cuba 1959.
22. Marianelo, J.1983. Zootecnia General. Primera edición, editorial Pueblo y Educación. La Habana – Cuba. 200pp.
23. Marianelo, J .Manejo alimenticio y sanitario del ganado .1983 .
24. Manual práctico del Hacendado, Bayer 1998.

25. Molina Sánchez, G. Montalván R. Uso de la hoja de Nim (*Azadirachta indica*,) como desparasitante en terneros lactantes con edad de tres a cinco meses. Universidad Nacional Agraria 1991.
26. Pietrosemol R. Olavez, T. Montilla, Z. Campos en 1999, Empleo de hojas de Nim (*Azadirachta indica*) en control de nematodos gastrointestinales de bovinos auspiciados por del Proyecto CONDES N° 02403-97 de la Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia Venezuela.
27. Soulsby, E.J.L.:” Advances in inmunoparasitology”. Vet. Parasitol, 18: 303-319. 1985.
28. Vargas, E.1985. Tabla de composición de alimentos utilizados en la alimentación para animales de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José - Costa Rica. 111pp.
29. Del Moral, M. 1994. Utilización del extracto acuoso del árbol Nim en el control de helmintos gastrointestinales en becerros. Trabajo especial de Grado. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Ciencias del Agro y del mar. Coro, Venezuela. pp. 51.
1. Schmutterer y Wilps.Sustancias contenidas en el árbol de Nim, la India 1995.
30. Vélez , Hincapié .Producción de ganado lechero en el trópico.2002.cuarta edición. Tegucigalpa, Honduras.650pg.
31. Muvaga, 1996 Comunicación personal.
32. Rodríguez E. Control de la garrapata bajo con baños de solución acuosa de semillas secas Nim, Sancti Spiritus. Cuba, 2003.

33. University of Idaho Ag Communication, Moscow, ID 83844-2332 por correo electrónico a homewise@uidaho.edu.
34. UNAG, 1991. Colección de guías prácticas para el ganadero. Primera edición. 59pp.
35. UNA, 1999. Situación de la ganadería en Nicaragua. Curso Pre-Universitario. 18pp.
36. Use of neem's (*Azadirachta indica* a. juss) leaves in gastrointestinal nematodes control in grazing bovines condes n° 02403-97 facultad de agronomía, la universidad del Zulia. spietros@luz.ve.
37. Vercruyssen, J.; Dorny, P.; Berghen, P. y Geeraerts, J.: "Abomasal parasitism in dairy cows in Belgium". *Vet. Parasitol*, 22: 285-291, 1986.
38. [WWW. Google.com](http://WWW.Google.com) /Animales parasitados/ Sykes, 1987. Rond. y col., 1990...
- 1) Estrada, J. E. 1999 El Nim y sus bioinsecticidas: Una alternativa agroecológica. INIFAT, La Habana, Cuba, pp. 24
 - 2) www.theneemtree.com
 - 3) Rijo, E. 1997. Control biológico de garrapatas con hongos entomopatógenos. *Agric. Orgánica* Año 3, No. 2 y 3, pp. 25-26.
 - 4) Estrada, J. E., López, M. T., Castillo, B. Larramendy, R., Febles, G., Hernández, J. y González, E. 2001. Potencialidades de los derivados de Nim en el control de parásitos que afectan los animales de cría. Poster ACPA 2001. La Habana, Cuba.
40. Gonzalo Tellez .Sistema de producción pecuaria .1990.220pag.
41. Producción de Ganado bovino de carne .Plan de superación profesional en

Producción animal .Instituto nacional tecnológico .Managua, Nicaragua
.Febrero1993.

ANEXOS

FIHCA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre del ganadero: Carlos sandino Mayorga.

Caregorias	Nombre de UA	Codigo	Tratamiento	Cantidad						
Vacas Paridas	Chela	VL 20	neen	1						
Vacas Paridas	Coneja	VL 21	neen	1						
Vacas Paridas	S/N	VL 22	neen	1						
Vacas Paridas	Marbeli	VL 23	neen	1						
Vacas Paridas	Karla	VL 24	neen	1						
Vacas Paridas	S/N	VL 25	levamisol	1						
Vacas Paridas	Maria	VL 26	levamisol	1						
Vacas Paridas	Pelusa	VL 27	levamisol	1						
Vacas Paridas	Manduca	VL 28	levamisol	1						
Vacas Paridas	Chaquita	VL 29	levamisol	1						
Vacas Paridas	Chaquira	VL 30	testigo	1						
Vacas Paridas	Karina	VL 31	testigo	1						
Vacas Paridas	Princesa	VL 32	testigo	1						
Vacas Paridas	Chabela	VL 33	testigo	1						
Vacas Paridas	Peluda	VL34	testigo	1						
total				15						

Nombre del ganadero: Erlinda Vilchez Alvarez

Caregorias	Nombre de UA	Codigo	Tratamiento	Cantidad						
Vacas Paridas	Negra Lora	VL 18	levamisol	1						
total				1						

Nombre del ganadero: Marcelina Gonzalez

Caregorias	Nombre de UA	Codigo	Tratamiento	Cantidad						
Vacas Paridas	Humada	VL 119	neem	1						
total				1						

Nombre del ganadero: Cristina Garcia Delgado.

Caregorias	Nombre de UA	Codigo	Tratamiento	Cantidad						
Vacas	La Morita	VL 17	Testigo	1						

Paridas										
total				1						

Nombre del ganadero:Florencio Juarez

Caregorias	Nombre de UA	Codigo	Tratamiento	Cantidad						
Vacas Paridas	Teresita	VL 1	neen	1						
Vacas Paridas	Tortuga	VL 2	neen	1						
Vacas Paridas	Lupita	VL 3	neen	1						
Vacas Paridas	Sorpresa	VL 4	neen	1						
Vacas Paridas	Sanitaria	VL 5	levamisol	1						
Vacas Paridas	picuda	VL 6	levamisol	1						
Vacas Paridas	Cubana	VL 7	levamisol	1						
Vacas Paridas	Zorra	VL 8	levamisol	1						
Vacas Paridas	Rosita	VL 9	testigo	1						
Vacas Paridas	Chavita	VL 10	testigo	1						
Vacas Paridas	ivania	VL 11	testigo	1						
Vacas Paridas	micaela	VL 12	testigo	1						
Vacas Paridas	Pimienta	VL 13	testigo	1						
Vacas Paridas	Chaparra	VL 14	testigo	1						
Vacas Paridas	Pulga	VL 15	testigo	1						
total				15						

Nombre del ganadero:Francisco Juarez

Caregorias	Nombre de UA	Codigo	Tratamiento	Cantidad						
Vacas Paridas	La Chayito	VL 16	Testigo	1						
total				1						

Nombre del ganadero:Laureano Vanegas.

Caregorias	Nombre de UA	Codigo	Tratamiento	Cantidad						
Vacas Paridas	Sombrero	VL 35	neen	1						
Vacas Paridas	Renca	VL36	neen	1						
Vacas Paridas	Cacho Platano	VL 37	neen	1						
Vacas Paridas	Pinta	VL 38	neen	1						

Martes, 03 de Febrero de 2004

CERTIFICADO DE ANÁLISIS.

Atendiendo a la solicitud de realización de análisis Físico – Químico y determinación de antibióticos a las muestras de leche integra lo siguiente:

1. Tratada químicamente con Levamisol muestra # 1.
2. Tratada orgánicamente con Neem muestra # 2.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Análisis de **residuos de antibióticos después de cinco días** de haberle aplicado el tratamiento orgánico (neem)y químico (levamisol) fueron negativos para ambos tratamientos.

Análisis de **residuos de antibióticos después de un día** de haberle aplicado el tratamiento orgánico y químico los resultados fueron negativos para el tratamiento orgánico y positivo para el tratamiento químico.

Resultado de análisis Físico – Químico.

	Muestra #1	Muestra #2
Grasa	3.75%	3.80%
PH	6.75	6.72
Acidez	14	14
Densidad	1.031	1.0315
Reductasa	4.5 hr.	3.5 hr.

Estas muestras no fueron sujetas a ningún tipo de Muestreo.

Los análisis fueron realizados según los métodos establecidos por AOAC Internacional, manual de uso de charm y IDF50c 1995 mil and milk product meted of sampling.

Lic. Edwin Urbina.
Tecnología de alimentos.