

EVALUACIÓN DE LA VACUNA COMBACON CONTRA BABESIOSIS Y ANAPLASMOSIS EN CUATRO RAZAS DE BOVINOS MESTIZOS DE CARNE¹

Vaca, C. A.²; Vaca, R. J.L.³; Cuéllar, G. A. M.⁴
 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M.

I. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la propiedad “ El Remanso” dependiente de la U.A.G.R.M. y el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET) en Santa Cruz–Bolivia, en los meses de Octubre de 1.999 a Febrero del 2.000. El objeto fue evaluar la vacuna Combavac en el control de Babesiosis y Anaplasmosis en cuatro grupos raciales de bovinos Aberdeen Angus (AA), Nelore (N), Simmenthal (S) y Limousine (L). Para lo cual se tomaron 64 terneros distribuidos en 2 grupos, 32 para ser vacunados con Combavac solo al inicio (8 animales/raza) y 32 para ser controlados mediante baños garrapaticidas con Piretroide cada 30 días (8 animales/raza). Se realizó recuento de garrapatas estándar (>5 mm) durante el periodo dando los siguientes promedios: Después de 12 conteos: 7,8 AA, 1,5 N, 11,4 S y 7,2 L para el grupo vacunados y 4,9 AA, 3,0 N, 6,8 S y 8,3 L., siendo ambas cargas iguales (P>0.05). Los terneros tratados con Combavac, la seroprevalencia en el día 0 para *B. bovis* IgM fue 50%, 25%, 50% y 62,5%. *B. bigemina* IgM 0% en las cuatro razas. Para *A. marginale* IgM 12,5%, 12,5%, 0%, 12,5%. En *B. bovis* la IgG fue de 100% en las cuatro razas. Para *B. bigemina* IgG 12,5%, 0%,0% y 12,5%. *A. marginale* IgG 100%, 75%, 87,5% y 87,5%. En el grupo control día 0 para *B. bovis* IgM 87,5%, 62,5% 75% y 87,5%. *B. bigemina* IgM 0% en las cuatro razas. *A. marginale* IgM 25%, 0%, 37,5%, y 25%. Para *B. bovis* IgG 100% en las cuatro razas. *B. bigemina* IgG 0%, 25% 0% y 0%; *A. marginale* IgG 87,5%, 87,5%, 100% y 100%. A los 60 días en el grupo Combavac para *B. bovis* IgM 100% en las cuatro razas. *B. bigemina* IgM 0% en las cuatro razas. *A. marginale* IgM 12,5%, 0%, 0%, 0%. Para *B. bovis* IgG 100% en las cuatro razas. *B. bigemina* IgG 2,5%, 12,5%, 12,50% y 0%. *A. marginale* IgG 100%, 87,5%, 100% y 100% para las razas AA, N, S y L respectivamente. En el grupo control día 60 para *B. bovis* IgM 75%, 87,5%, 50%, 50%. *B. bigemina* IgM 0% en las cuatro razas. *A. marginale* IgM 12,5%, 62,5%, 62,5%, y 62,5%. Para *B. bovis* IgG 100% en las cuatro razas. *B. bigemina* IgG 0%, en las cuatro razas. *A. marginale* IgG 100%. A los 120 días en el grupo Combavac para *B. bovis* IgM 62,5%, 25%, 25% y 37,5%. *B. Bigemina* IgM 0% en las cuatro razas. *A. marginale* IgM 37,5%, 0%, 12,5% y 12,5%. Para *B. Bovis* IgG 100% en las cuatro razas. *B. Bigemina* IgG 0%, en las cuatro razas; *A. marginale* IgG 100%. En el grupo control día 120 ,para *B bovis* IgM 25%, 50%, 12,5% y 37,5%. *B. bigemina* IgM 0%, 25%,0% y 0%. *A. marginale* IgM 25%, 12,5%, 0%, y 12,5%. Para *B. bovis* IgG 100% en las cuatro razas. *B. bigemina* IgG 0%, 0%, 0% y 12,5%. *A. marginale* IgG 100%, para las razas AA, N, S y L respectivamente. En el análisis económico resultó mejor para el grupo control tratado con acaricidas (cipermetrina) y la raza N (3,0 garrapatas y 0,65 \$us), seguido de las razas AA (4,9 garrapatas y 0,65 \$us), S (6,8 garrapatas y 0,66 \$us) y L (8,3 garrapatas y 0,66 \$us). En el grupo vacunados los costos fueron los siguientes: N (1,5 garrapatas y 7,05 \$us), AA (7,8 garrapatas y 7,06 \$us), L (7,9 garrapatas y 7,06 \$us) y S (11,4 garrapatas y 7,06 \$us). Concluimos que las cargas de garrapatas en los dos grupos (vacunados y control) durante los 120 días de estudio, no presentaron diferencias significativas. Los animales de los cuatro grupos raciales en ambos tratamientos fueron estables enzooticamente para *B. bovis* y *A. Marginale* (h>0.005), mientras que ambos grupos fueron inestables enzooticamente para *B. bigemina* (h<0.005). Los costos y beneficios resultaron mejor para el acaricida por el menor costo y menor número de garrapatas.

¹ Tesis de grado presentado por Vaca, C. Abelardo para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista.

² Barrio CORDECruz Calle N° 3, Telf. 47-1861 Santa Cruz - Bolivia

³ Profesor titular de Parasitología Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M..

⁴ Médico Veterinario Zootecnista, Titular del Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario “LIDIVET”; Santa Cruz - Bolivia

II. INTRODUCCION.

La anaplasmosis y babesiosis son consideradas enfermedades importantes en los bovinos criados en las regiones tropicales y subtropicales. Tanto el *Anaplasma* como la *Babesia* son transmitidas por garrapatas del género *Boophilus*, los cuales en estos climas evolucionan en condiciones favorables resultando muchas veces la aparición de infecciones mixtas en los bovinos.

En Bolivia, los principales agentes de estas enfermedades son el *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* y *Babesia bigemina*. Las pérdidas económicas son debidas a la mortalidad, reducción en la producción de carne y leche, pudiendo producir abortos e infertilidad temporaria de machos y hembras, costo de tratamiento y medidas de control. El ectoparásito *Boophilus microplus*, es la garrapata tropical más común del ganado vacuno de nuestra región que está causando los mayores problemas a la ganadería actuando como agente debilitador que conllevan a pérdidas importantes de peso y producción, aparte de su participación como vectores y reservorios potenciales de enfermedades.

Para contrarrestar los efectos adversos de las garrapatas y enfermedades, una serie de programas de lucha se han ido integrando en la practica moderna de explotación pecuaria: el control químico, la producción de razas resistente a la garrapata, el control biológico y las vacunas.

El control tradicional sobre la garrapata se ha basado en el uso del acaricida químico aplicado sobre el cuerpo del animal a intervalos definidos y a permitido grandes avances para reducir la infestación promedio por animal y las pérdidas económicas, pero acarrear otros problemas como el desarrollo a resistencias de éstas a muchos acaricidas comunes y la presencia de residuos tóxicos en los alimentos para el consumo humano.

Dentro de los métodos de profilaxis emprendidos contra las hemoparasitosis se destacan el control de vectores, la quimioprofilaxia, la premunición y el uso de vacunas. Este último método viene siendo largamente estudiado, buscando el establecimiento de un control eficaz para las hemoparasitosis. Por último se puede combinar el control de las garrapatas con el de las enfermedades transmitidas por las garrapatas (ETGs). En este contexto la economía pecuaria tiene un importante papel en la selección de la estrategia de control más conveniente a adoptar.

Los estudios realizados hasta hoy en Bolivia solo se refieren a identificación de especies de garrapatas y la incidencia del anaplasma y babesia. El propósito de este trabajo es comparar el uso de la vacuna comercialmente disponible contra babesiosis y anaplasmosis con el método más convencional de tratamiento acaricida en una finca de bovino de carne.

Los objetivos son, a). Evaluar la vacuna Combavac contra babesiosis y anaplasmosis en cuatro razas mestizas de bovino de carne. b). Evaluar el efecto de las cargas de garrapatas en los animales de estudio sobre el establecimiento de estabilidad enzoótica en las diferente razas, c). Determinar la eficacia de la vacuna Combavac en condiciones de campo, d). Comparar la relación costo / beneficio de la vacunación contra las ETGs con el uso intensivo de acaricida en una finca de bovinos de carne.

III. REVISION BIBLIOGRAFICA.

3.1. GARRAPATOSIS.

3.1.1. DEFINICION

Las garrapatas son ectoparásitos de vertebrados en todas las fases de su vida post-embrionaria, tienen la forma de un fríjol y se alimenta de sangre (La Page, 1.971 ; Pérez, 1.976).

3.1.2. ETIOLOGIA .

PHYLUM	:	Artrópoda
CLASE	:	Arácnida
ORDEN	:	Acarina
SUBORDEN	:	Ixodoidea
FAMILIA	:	Ixodidae
GENERO	:	Boophilus
ESPECIES	:	<i>B. microplus, B. annulatus, B. decoloratus, Boophilus calcaratus.</i>
GENERO	:	Amblyomma
ESPECIES	:	<i>A. hebraeum, A. variegatum, A. americanum, A. cajennense, A. maculatum</i> (Soulsby, 1.987)

Dos de las tres familias de garrapatas son parásitos del ganado: la familia *Argasidae* (Argásidos o garrapatas blandas) y la familia *Ixodidae* (ixodidos, “garrapatas duras”). En este estudio, nos vamos a referir solamente a la familia ixodidos a la que pertenece el *Boophilus microplus*, que es la especie más común e importante en nuestro medio

por ser vectores de *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale*. (Soulsby, 1987).

3.1.3. CICLO BIOLÓGICO DE LAS GARRAPATAS

Este ciclo puede considerarse en dos fases: la fase parasitaria durante la cual la garrapata se nutre del animal, y la fase no parasitaria que la garrapata pasa en el suelo. (Smith, 1.991).

3.1.3.1. FASE PARASITARIA DE LA GARRAPATA.

Cuando las larvas de las garrapatas suben al animal hospedador, por lo general pican inmediatamente y comienzan a alimentarse. Sin embargo en los primeros dos días después de la infestación, se alimentan de una manera intermitente y las larvas frecuentemente se desprenden y se mueven de un lugar a otro en el animal. Después de cinco días a seis días, ingieren una buena cantidad de sangre y fluidos de los tejidos y luego mudan o se transforman en ninfas de ocho patas, las ninfas también se nutren de la sangre del animal y después de seis a ocho días se transforman en adultos jóvenes. En esa fase es cuando el sexo de la garrapata puede determinarse. Por lo general, los machos mudan primero y pueden ser encontrados debajo de las ninfas llenas y de las hembras. El macho es mucho más pequeño y es más activo que la hembra. Durante su desarrollo, las garrapatas chupan la sangre y aumentan grandemente su tamaño; el cuerpo tiene facilidad de expandirse, permitiéndoles ingerir mayores cantidades de sangre. La fase parasitaria de la garrapata se termina de ocho a doce días después de la transformación ninfal, cumpliendo 19 a 26 días todo el ciclo evolutivo. Las hembras ya llenas se desprenden y caen del animal hospedante.

Los machos pueden caer o permanecer en el animal hasta que muera o desprenderse junto con la hembra. Es sabido que los machos sobreviven hasta 70 días sea en el animal hospedero o en la vegetación (dependiendo del rocío o de los jugos de las plantas para ingerir fluidos (Smith, 1.991).

3.1.3.2. FASE NO PARASITARIA DE LA GARRAPATA.

Esta comienza cuando, la hembra ya está completamente llena, que es la fase más fácilmente vista en ganado infestado, se desprende y cae al pasto para encontrar un lugar adecuado para poner sus huevos. La duración del periodo anterior a la puesta de los huevos depende de la temperatura y la humedad relativa, y puede ser tan corta como uno o dos días o tan larga como cuarenta días. La duración de la puesta de los huevos también depende de la temperatura y puede variar de 2 a 44 días. Cada garrapata hembra puede poner 3.500 huevos. Durante el verano cuando la temperatura y la humedad son óptimas, la eclosión de los huevos ocurre aproximadamente de los 18 a 21 días. Al bajarse la temperatura ambiental, también tiende a bajarse el porcentaje de eclosión de los huevos. Por ejemplo los huevos puesto en otoño podrían no abrirse hasta la siguiente primavera. Las larvas que salen del huevo tienen seis patas, y son muy activas en responder al movimiento de un animal que pasa cerca. La proximidad de un animal es suficiente para estimular las larvas a que suban a la parte alta del pasto de donde más fácilmente pueden pegarse a un animal, la longevidad de las larvas es afectada por la temperatura y humedad y puede variar de 21 a 140 días. Las larvas son muy vulnerables a las temperaturas muy bajas y también a la baja humedad. La fase no parasitaria del ciclo de vida de la garrapata termina cuando las larvas encuentran hospedadero adecuado, como puede ser el bovino, oveja, perro, caballo, venado, cerdo, búfalo y otros animales. Sin embargo el bovino es el hospedadero preferido (Smith, 1.991).

3.1.4. DAÑOS CAUSADOS POR GARRAPATAS.

Las garrapatas son ectoparásitos obligatorios, chupadores de sangre, de la mayoría de los vertebrados terrestres. Transmiten un gran número y variedad de agentes infecciosos para el ganado y algunos de estos agentes son de importancia económica enorme para las empresas comerciales y los ganaderos individuales. Los líquidos y las toxinas salivales de las garrapatas causan reacciones en el hospedero, causan heridas cutáneas susceptibles hasta infecciones bacterianas e infestaciones por larvas de mosca, anemia y muerte. El efecto total, incluso menor producción de carne, leche, cueros y menor rendimiento en los animales, es incalculable (Merck, 1.988).

La acción de la garrapata sobre la piel se manifiesta por un proceso inflamatorio de distinta intensidad produciendo aumento de la temperatura y el espesor de la piel en relación de la intensidad del parasitismo. Como consecuencia de la acción traumática y después del desprendimiento de las garrapatas (por sí mismas o por la acción de las balneaciones garrapaticidas), se producen extensas zonas alopécicas con esclerosis de la piel y abundantes descamaciones. Los perjuicios que ocasionan la garrapata son múltiples; debilita a los animales por la extracción de sangre, como consecuencia se produce retraso en el desarrollo pérdida de peso disminución en la producción de leche y predispone a la adquisición de otras enfermedades. Otro hecho importante es que dificulta una ágil comercialización del ganado en las zonas indemnes, es decir, aquellas donde se registra el ectoparásito. Además constituye la puerta de entrada de infección microbianas secundaria y focos de iniciación de miasis. La comercialización de los cueros procedentes de animales de zonas de garrapatas se ve dificultada por la disminución de su calidad (Helman, 1.983)

3.2. ENFERMEDADES. TRANSMITIDAS POR GARRAPATAS (ETGs)

3.2.1. BABESIOSIS.

3.2.1.1. SINONIMIA.

Piroplasmosis, Fiebre de Texas, Ranilla roja, Vejigazo, enfermedad de la orina roja, fiebre de garrapatas y tristeza bovina (Achá y Col.,1.986).

3.2.1.2. DEFINICIÓN.

Las babesiosis son enfermedades causadas por protozoarios intracelulares , transmitidas por garrapatas que ocurren en particular en bovinos de las regiones tropicales y subtropicales; ocasionando considerables pérdidas y en consecuencia, constituyen un factor económico importante (Otte, 1.992).

3.2.1.3. ETIOLOGIA.

Mayormente las especies principales de babesias son específicas para hospedadores y vectores, por lo tanto *B. bovis*, *B. bigemina*, se encuentran exclusivamente en el ganado vacuno y su distribución coincide con los de sus garrapatas vectores principalmente la de *Boophilus* (Merck, 1.993).

3.2.1.4. TRANSMISIÓN.

B. microplus transmite de distintas formas los hemoparásitos causantes de la fiebre de garrapatas. Ambas especies de babesia infectan a las garrapatas en repleción, y se

transmiten a través del huevo, a la generación siguiente. En esta generación, *B. bovis* se transmite a los bovinos poco después de la infección larvaria, mientras que la transmisión de *B. bigemina* se retrasa por lo menos, 9 días hasta que las garrapatas son ya ninfas y adultos (Callow, 1.983).

3.2.1.5. CICLO DE DESARROLLO DE LA BABESIA.

Los esporozoitos de la babesia, una vez introducidos en el huésped vertebrado, invaden los eritrocitos y se desarrollan vía los trofozoitos y merontes hasta su estadio final, los merozoitos. Estos son ingeridos por la garrapata vector y se transforman en gametos vía gamontes, existen evidencias de un primer estadio de reproducción sexual, inmediatamente después de la ingestión de la sangre del huésped, en las células epiteliales de los intestinos de la garrapata en la especie *B. bigemina*. En el caso de *B. bovis* no hay tal evidencia. Los gametos se acumulan formando células esféricas, los cigotos, los cuales invaden selectivamente las células epiteliales basofílicas de los intestinos de las garrapatas donde se dividen eventualmente en esporoquinetos en forma de palo. Estas están sometidas a fisión múltiple en los varios órganos internos de la garrapata, incluyendo los ovarios y también invaden los óvulos asegurando así la infección de las larvas de la siguiente generación de garrapatas. Luego, en el caso de *B. bigemina* hay una transmisión vertical de las larvas a las ninfas, lo cual no sucede con *B. bovis*; las ninfas de *B. microplus* están libres de babesia y por lo tanto, no transmiten la enfermedad. En forma variada, según las especies de babesia y de garrapatas, los esporozoitos se transmiten de las glándulas salivares de larvas, ninfas o adultos infectados al hospedero vertebrado e invaden sus glóbulos rojos. Usualmente se encuentra *B. bovis* en el centro de las células y dado su tamaño de 2.4 x 1.5 micrones, se cuenta entre las babesias pequeñas (Otte, 1.992).

3.2.1.6. CURSO DE LA ENFERMEDAD Y SINTOMAS CLINICOS.

El periodo de incubación es variable, para *B. Bigemina* oscila entre 8 - 12 días, pudiendo prolongarse hasta 17 - 18 días. Para *B. bovis* el periodo de incubación es más largo, alcanzado los 18 - 20 días. Estos plazos se consideran a partir de la inoculación que realizan las larvas de garrapatas una vez que inician su vida parasitaria. En los procesos agudos, el cuadro clínico se inicia con una rápida elevación de la temperatura, decaimiento, postración, inapetencia, trastornos respiratorios (disnea). A nivel cardiaco hay un aumento de la frecuencia llegando en algunos enfermos a 160 / min. La defecación está alterada al principio, puede haber constipación y luego diarrea. Las conjuntivas y mucosas palidecen rápidamente y luego se tornan ictericas. Como síntoma particular en la babesiosis encontramos orina coloreada, desde rosada hasta rojiza intensa debido a la presencia de hemoglobina. En la Babesiosis se presentan alteraciones de tipo nervioso, excitación general y asumiendo a veces una actitud agresiva. La sintomatología clínica descrita sigue en aumento pudiéndose registrar en muchos pacientes temperaturas por más de 42 °C y luego sobreviene la muerte a consecuencia de la intensa anemia producida por los parásitos y las complicaciones. También pueden registrarse casos subagudos ocasionados por una leve invasión parasitaria; cursan con una sintomatología menos tumultuosa y en algunos pacientes no es mortal. Los animales que sobreviven quedan premunizados por un lapso aproximado de 6 meses (Helman, 1.983; Blood y col, 1.992).

3.2.2. ANAPLASMOSIS.

3.2.2.1. DEFINICIÓN.

Enfermedad infecciosa peraguda a crónica de los rumiantes, caracterizada principalmente por anemia, ictericia y fiebre (Merck, 1988).

3.2.2.2. ETIOLOGIA.

El *Anaplasma marginale* pertenece al grupo de los rickettsiales. Por ser parásito de los glóbulos rojos se lo ha mencionado como *Haemorickettsia marginale*. En consecuencia consideramos a la anaplasmosis independientemente de las babesiosis (Helman, 1983).

3.2.2.3. TRANSMISIÓN.

Las larvas, ninfas y garrapatas adultas pueden todas transmitir el parásito *A. marginale*. La infección se difunde cuando las garrapatas se alimentan de un animal infectado y luego pican a un animal sano y le transfieren la infección. Es más probable que esto ocurra cuando animales infectados de garrapatas se ponen en contacto cercano con otros animales, como en el caso de manejar los animales en los corrales. Por lo tanto se debe evitar el entremezclar los animales infectados de garrapatas con el ganado limpio. Es de señalar que la anaplasmosis puede ser transmitidas en pequeñas cantidades de sangre infectada. Así que, la acción de descornar, castrar, vacunar y de tomar muestras de sangre podría propagar la enfermedad dentro de un hato si no se toma las medidas necesarias de higiene para evitar la transferencia de sangre de animales infectados a animales sanos, por el uso de instrumentos sucios. La anaplasmosis puede ser transmitido por otros insectos picadores como por ejemplo el tábano, mosca brava, mosquito, etc. (Smith y col, 1.991; Helman, 1.983)

3.2.2.4. CICLO EVOLUTIVO DEL *A. Marginale*.

El ciclo de desarrollo del parásito en el bovino aún no está suficientemente dilucidado. En muestras de sangre especialmente teñidas y tomadas en ganado

infectado, los organismos de *A. marginale* se ven con microscopio sencillo como “puntos” negros de forma irregular, generalmente a la orilla de los glóbulos rojos. Sin embargo, valiéndose de un microscopio potente, se puede observar que estos puntos negros tienen una composición ligeramente diferente. Por lo visto, el punto de tamaño pequeño, o cuerpo inicial como es llamado, resulta ser la fase cuando el parásito Anaplasma entra en el glóbulo rojo de la sangre. Aquí, se divide y se ensancha dentro de los confines de su membrana exterior delgada formando así un punto de mayor tamaño. Esta nueva etapas del parásito puede contener hasta 8 cuerpos iniciales. En el momento de romperse el glóbulo rojo infectado, la membrana del parásito también se rompe, soltando así los cuerpos iniciales en la corriente sanguínea para luego invadir otros glóbulos rojos. Con respecto al ciclo de desarrollo de *A. marginale* en la garrapata, parece que la infección no se transmiten a través de los huevos de la garrapata adulta infectada a las larvas descendientes. Sin embargo, las garrapatas llegan a ser infectadas cuando ingieren la sangre parasitada, y pueden retener la infección durante por lo menos varias semanas (Smith y col. 1.991; Helman, 1.983).

3.2.2.5. SINTOMATOLOGIA.

Después de un periodo de incubación entre 40 y 50 días y aún más según las condiciones ambientales, aparecen los primeros síntomas clínicos, fiebre de 40 a 41° C., decaimiento general, inapetencia, constipación muy marcada, palidez de las conjuntivas y mucosas con tinte subictérico y trastornos circulatorios y respiratorios. Después de un periodo de evolución de 3 a 4 días, puede sobrevenir la muerte del enfermo. No es raro que los animales mueran por hipoxia cuando se los mueve o maneja durante el tratamiento. Si el animal sobrevive el período de destrucción de eritrocitos, generalmente se recupera gradualmente, pero los animales que se han recuperado frecuentemente siguen siendo portadores de por vida.

3.2.3. TRATAMIENTOS

La Babesiosis aguda responde bien a una variedad de agentes quimioterapéuticos, si el tratamiento se administra precozmente, aunque puede ser necesario administrar transfusión suplementaria de sangre en las etapas tardías de la enfermedad. Los compuestos que se usan mas ampliamente son el Aceturato de diminaceno (Berenil®), Ganaseg Compuesto®, etc.) son seguros y muy eficaz; la dosis recomendada para el tratamiento es del orden de 3 mg/kg de peso vivo por vía IM. El Dipropionato de imidocarb (Imizol®) es también altamente eficaz y seguro a las dosis recomendadas de 2 mg/kg. Otras ventajas de este último fármaco son que es también eficaz contra Anaplasmosis, a dosis de 3 mg/kg de peso vivo, por vía IM. repetir el tratamiento entre las 24 y 48 horas si hay necesidad (Merck, 1.988).

En el caso de anaplasmosis se hace en base a las Oxitetraciclinas por vía IM, a dosis de 5 mg/10 kg de peso vivo (1 ml/10 kg PV) en una sola inyección son efectivas, aunque es mas común poner tres inyecciones al día, pero el parásito no es eliminado, y la inmunidad persiste. El tratamiento de sostén debe incluir transfusiones de sangre masivas, administradas lentamente para evitar la sobre carga cardiaca (Blood, 1.992)

En ambos casos deberá realizarse un tratamiento sintomático a base de estimulantes cardíacos, febrífugos, hematínicos, etc. Como asimismo conviene colocar al paciente en un ambiente adecuado, con sombra, agua de bebida y reposo absoluto (Helman, 1.983).

3.3. INMUNOLOGIA

La mayor parte de los parásitos son plenamente antigénicos pero en su adaptación a la vida de parásitos han creado mecanismos que le permiten sobrevivir a pesar de la respuesta inmune a que dan lugar. Por lo tanto, al igual que otras partículas

antigénicas, los protozoarios pueden estimular tanto la inmunidad humoral como la mediada por células en general, los anticuerpos sirven para controlar el nivel de parásitos libres en la corriente sanguínea y en los líquidos tisulares, en tanto que las respuestas inmunitarias mediadas por células se orientan principalmente contra parásitos intracelulares. Los anticuerpos séricos contra antígenos de superficie de los protozoarios pueden opsonizarlos, aglutinarlos o inmovilizarlos. Los anticuerpos junto con el complemento y con las células citotóxicas, pueden matarlos y algunos anticuerpos (llamados ablastinas) pueden actuar para inhibir a las enzimas de los protozoarios de modo que se evite su reproducción. Los anticuerpos son moléculas proteínicas producidas por las células plasmática como resultado de la interacción entre los antígenos específicos y los linfocitos B sensibles a los mismos. Poseen la capacidad de unirse específicamente al antígeno y apresurar su destrucción o eliminación. Hay anticuerpos en muchos líquidos corporales pero sus concentración más altas corresponden al suero sanguíneo, de donde es también mas fácil obtenerlos en cantidades relativamente grandes con fines de análisis. Las moléculas de anticuerpos son proteínas que se denominan inmunoglobulinas (Ig), las dos más principales son la IgG y la IgM. La IgG es el isotipo de inmunoglobulina que se encuentra en mayor concentración en la sangre, por esta razón desempeña el papel más importante en los mecanismos de defensa mediados por anticuerpos. La inmunoglobulina M (IgM) en la mayoría de los mamíferos, la IgM tiene la segunda concentración más alta después de la IgG. La IgM es el isotipo de inmunoglobulina que se produce con la mayor cantidad en una respuesta inmunitaria primaria. También se produce en una respuesta secundaria, pero este fenómeno tiende a quedar enmascarado por la predominancia de la IgG. Si bien produce en una cantidad relativamente pequeña, la IgM es mucho más eficiente que la IgG en lo relativo a la activación del complemento, opsonización, neutralización y aglutinación (Tizard, 1.992).

Los animales que se infectan por primera vez pueden o no sufrir la enfermedad. Normalmente los animales más jóvenes hacen frente a la primera inoculación de

babesiosis y anaplasmosis más eficazmente que los adultos, desarrollando los anticuerpos y rara vez mostrando la enfermedad. Por el contrario los animales que se han infectado por primera vez a partir de los nueve meses es más frecuente que manifiesten síntomas clínicos. Los animales conservaran siempre un nivel más o menos alto de IgG después de la primera infección, mientras que los niveles de IgM tenderán a desaparecer con el tiempo. En sucesivas infecciones con el parásito se producen nuevamente más anticuerpos tipo IgG, pero no IgM. Es importante destacar que, después de la primera infección el hemoparásito permanecerá dentro del hospedador durante prácticamente toda su vida, pero el animal ya no sufrirá de nuevo la enfermedad (estado de premunidad) . Además este hecho será detectable por que el animal siempre tendrá niveles de IgG en su sangre (Tizard, 1.992; LIDIVET, 1.999).

Después de la infección natural con casi todas las especies de babesias queda una fuerte inmunidad. Si la infección recidiva muchas veces, la inmunidad que confiere es permanente. Si se hace con emergencia el tratamiento y este resulta eficaz, entonces los protozoos son eliminados antes de que se produzcan los anticuerpos y no quedará inmunidad alguna. Cuando la infección no es repetida, los protozoos sobreviven en el huésped durante un tiempo variable , por lo general 6 meses, y después desaparecen. Persiste una forma estéril de inmunidad durante 6 meses más y el hospedero quedará susceptible de nuevo aproximadamente al año de que haya ocurrido la infección. Estos periodos de infección latente y de resistencia a la reinfección están sujetos a importantes variaciones y a diferentes repuestas entre razas de bovinos y especies de babesias. Así, todas las razas son igualmente susceptibles a *B. bigemina* pero las cebú y afrikánder tiene mayor resistencia a *B. bovis* que las razas británica y europea continental; los bovinos santa Gertrudis ocupan una posición intermedia. Los bovinos tipo cebú gozan también de una inmunidad relativa a la enfermedad debido a su resistencia a la infecciones masivas por garrapatas. Aunque la tasa de infección no refleja necesariamente la tasa de enfermedad clínica,

si parece haber variación en la susceptibilidad al proceso infeccioso según la edad del bovino (Blood y col, 1.992).

Los animales jóvenes tienden a ser resistente a las enfermedades transmitidas por garrapatas, y ello influye de manera importante sobre la epizootiología. En esta resistencia existen 2 elementos: uno que se origina en el calostro y se confieren cuando la madre es inmune, mientras que este efecto se pierde antes de dos meses, el otro elemento que es de carácter fisiológico, puede persistir mucho más tiempo. Este tipo de resistencia va desapareciendo lentamente después de 9 meses de edad aproximadamente. Es raro que los bovino infectados durante el periodo de resistencia sufra ataques fatales, pero en cambio desarrollan un suficiente nivel de inmunidad (FAO, 1.983).

3.4. ESTABILIDAD E INESTABILIDAD ENZOÓTICA.

Estabilidad enzoótica es aquella situación en la que el agente patógeno (Babesia y Anaplasma) y el hospedero bovino convive con la garrapata sin causar enfermedad. Ocurre en aquellas fincas, donde los terneros son expuestos a niveles suficientes de garrapatas infectadas antes de los 9 meses de edad. En estas situaciones, más de un 75% de los animales son seropositivos a estos agentes (UNIVEP, 1.998).

Estabilidad enzoótica indica la interacción Boophilus-Babesia /Anaplasma-Bovino local es de magnitud suficiente para que los vacunos se infecten a edad temprana, por ende, no ocurran brotes de babesiosis o anaplasmosis (FAO, 1.991).

Estabilidad enzoótica guarda relación con la transmisión frecuente de los parásitos. En muchos países tropicales, la transmisión puede ser continua todo el año. En caso de los bovino indígenas las consecuencias de las enfermedades transmitidas por

garrapatas son mínimas pero los bovinos sin proteger importados a dicha zona quedan infectados inmediatamente y a veces sufren gravemente. (Callow, 1.983).

Inestabilidad enzoótica, ocurre en los casos en que los animales son expuestos a niveles intermedios o bajos de garrapatas infectadas con *Babesia* o *Anaplasma*. En estos casos la mayoría de los animales llega a los 9 meses sin protección, existiendo por tanto en esas fincas un bajo porcentaje de animales seropositivos (UNIVEP, 1.998).

La **inestabilidad enzoótica** describe apropiadamente el desequilibrio entre hospedante y parásito que resulta de la transmisión infrecuente por el bajo número de garrapatas. La enfermedad se manifiesta cuando la parte susceptible de un hato encuentra garrapatas portadoras de una infección virulenta (Callow, 1.983).

La **Inestabilidad enzoótica** ocurre cuando una proporción importante de terneros llega a la edad crítica sin infectarse; esto puede dar lugar a la ocurrencia de brotes de babesiosis y/o anaplasmosis, por el desequilibrio entre hospedante y parásito, que resulta de la transmisión infrecuente (FAO, 1.991).

Una tercera situación también considerada como de **“estabilidad enzoótica”** es aquella por la que hay muy pocas o ninguna garrapata infectada, por tanto muy pocos animales serán positivos (<10%) y será probable la presentación de casos clínicos (UNIVEP, 1.998).

3.4.1. LA TASA DE INOCULACIÓN (h).

La probabilidad diaria de infección con babesia o anaplasma (transmisión a través de garrapatas infectadas) en una población o un grupo de edad determinado se expresa mediante la “tasa de inoculación”. Esta se puede establecer con base en las tasas de parasitemia en una población, en la tasa de infección (prevalencia) en diversos grupos

etarios, o en la tasa de infección de garrapatas (larvas) con babesia. El estimativo de mayor confiabilidad surge de la tasa de infección establecida serológicamente en grupos de bovinos y principalmente aquellos de 9 meses de edad, según la siguiente fórmula:

$$I = 1 - e^{-ht} \qquad h = \frac{\ln(1 - I)}{t}$$

donde **I** es el porcentaje de bovinos infectados

h es la tasa de inoculación.

t es la edad de los terneros en días, corregida por el tiempo requerido para producir anticuerpos.

e es la base del logaritmo natural.

ln es el logaritmo natural.

Basándose en la tasa de inoculación es posible estimar el riesgo de la ocurrencia de manifestaciones agudas (incidencia) y se pueden comparar las situaciones epidemiológicas básicas de las regiones (Otte, 1.992).

Una tasa de inoculación *alta* conlleva a que los animales se infectan de jóvenes, cuando aún tienen defensas naturales. Este hecho además implica que las madres serán también seropositivas y por tanto transmitirán buena inmunidad calostrual hasta su descendencia. Esto es, por tanto, una situación deseable. Se ha determinado que la tasa de inoculación debe superar el 0,005 para ser suficiente. Esto implicaría que más del 75% de los animales llegan a los 9 meses habiéndose ya inoculado con el hemoparásito, por tanto, habiendo adquirido resistencia. El cálculo es mucho más exacto a partir de grupos homogéneos de animales entre 4 y 9 meses. Quiere esto decir que todos los animales muestreados deben tener una edad parecida. No es conveniente muestrear animales menores de 4 meses, ya que la situación real puede estar interferida por la presencia de anticuerpos calostrales. También se puede hacer

el muestreo en animales algo mayores de 9 meses si no se dispone de jóvenes. En este caso, el cálculo ha de hacerse manualmente (LIDIVET, 1.999).

3.5. PRINCIPALES SISTEMAS DE CONTROL DE LAS GARRAPATAS Y ETGs.

3.5.1.- GARRAPATAS.

3.5.1.1.- CONTROL.

Aunque las garrapatas son por si mismas parásitos importantes y deben combatirse por esta sola razón, las medidas de control se dirigen por regla general, contra las enfermedades de las que son vectores; estas medidas se basan en la epizootiología de dichas enfermedades (Souslby, 1.987).

Debido a las diferencias de hábitos entre las diferentes especies de garrapatas, en un programa de control debe de precisarse la o las especies que se desee controlar, ya que un plan por ser efectivo contra una especie de un solo hospedero, no necesariamente funciona contra otra de dos o tres hospederos (Quiroz, 1.990).

3.5.1.1.1.- CONTROL EN EL ANIMAL.

a).- Uso de acaricidas.

Los acaricidas usados para combatir las garrapatas, deberán aplicarse de modo que las garrapatas mueran, los tratamientos no dañen a los animales o a los encargados de

la aplicación, los tejidos del animal tratado no contengan residuos ilegales (leche y carne), y no se contamine el medio ambiente (Drummond, 1.983).

En el presente trabajo se utilizo la Cipermetrina al 15% (Cipertampa 15). Esta sustancia, reconocido insecticida, es uno de los piretroides sintéticos más activos, menos tóxicos, y de gran residualidad. Es efectivo contra una amplia variedad de ectoparásitos que afectan económicamente la producción pecuaria, tales como las garrapatas del genero *Boophilus microplus* y *Amblioma cajennense*, los piojos y ácaros productores de la sarna y las moscas. La acción farmacológica de la Cipermetrina sobre el insecto es por contacto. Existe una acción directa tóxica, y una indirecta de repelencia. Sobre el insecto origina una excitación primaria del sistema nervioso periférico, que hace que el insecto agite sus miembros, alejándose del lugar de tratamiento (flushing-out). Luego se absorbe a través del exoesqueleto quitinoso de los artrópodos, tras lo cual estimula el sistema nervioso central, posiblemente por interferencia competitiva con la conductancia catiónica en la capa lipídica de las células nerviosas, bloqueando la transmisión del impulso nervioso. Una vez ingresado el insecticida al cuerpo del insecto, provoca una parálisis del SNC (periodo de residencia) y el insecto queda paralítico y al no poder alimentarse durante más de 120 horas, muere por inanición. En los insectos adultos también altera o impide la oviposición y la eclosión de las larvas. Se utiliza al 1:1000, es decir 1 cc del producto por cada 1000cc de agua, ya sea para baños de inmersión o aspersión manual. Para cargar el tanque de la bañera, se necesita un frasco de 1000cc por cada 1000 lts. de agua. Para baños de aspersión, se disuelve 100cc por cada 100 lts. de agua, si es una bomba de espalda, se usa 20cc por cada 20 lts. de agua. Se utiliza en promedio, como mínimo, tres litros del preparado por cada animal a bañar. La frecuencia del baño, depende del genero de la garrapata, para *Boophilus* se recomienda bañar cada 21 días. Se debe esperar por lo menos 48 horas, después de aplicado el producto para el sacrificio de animales con destino al consumo humano (Santa Elena S.A.,1.999).

b).- Razas resistentes.

Las razas de ganado europeo *Bos taurus* son más susceptibles a las garrapatas, en tanto que las razas cebuinas *Bos indicus* y sus cruzas con ganado europeo son menos susceptibles a estos ectoparásitos, debido principalmente a la capacidad del cebú para desarrollar un mayor grado de inmunidad (LIDIVET, 1.999).

El éxito del cebú proviene de que no existen para él problemas de adaptabilidad en el trópico, entre muchas de sus cualidades, esta su piel móvil y con secreciones repelentes de los molestos ectoparásitos, con los cuales no cuentan los otros animales que no son de tipo tropical (Helman, 1.983).

3.5.1.1.2.- CONTROL EN EL CAMPO.**a).- Quema de pastos.**

Esta medida puede acabar con gran número de larvas y otros estados, especialmente si se aplica en aquellos periodos del año en que dichos estados permanecen fuera de sus hospederos (Souslby, 1.987).

b).- Rotación de potreros.

Se basa en retirar los bovinos de los pastos hasta que todas las larvas sean eliminadas por causas naturales. Para la utilización de esta práctica es necesario conocer el periodo de sobrevivencia de las larvas en los pastos, para que se establezca el tiempo de descanso de las mismas (Gómez, 1.998).

c).- Cultivo de tierra.

Incluye medidas como arar la tierra, desterronar, destruir o aclarar los matorrales, secar la materia orgánica en descomposición donde las garrapatas pasan gran parte de su vida, exposición de huevos y las otras fases a la luz solar para que mueran por desecación, drenar ayuda a reducir la humedad de la que dependen las garrapatas (Quiróz, 1.990; Soulsby, 1.987).

d).- Drenaje.

El drenaje efectivo reduce la humedad de los pastizales y por lo tanto ayuda a eliminar la humedad sin la cual las garrapatas no sobreviven (Lapage, 1.971; Quiróz, 1.990)

3.5.1.1.3.- CONTROL NATURAL.**a).- Enemigos naturales.**

La garza *Egreta ibis*, familia Ardeidae, originaria de África, ingiere garrapatas en su dieta; Cuatro aves abatidas en Brasil habían ingerido un promedio de 132 garrapatas, en tanto que en Sudáfrica se comprobó una media de 408 garrapatas con 53 aves. Esta garza se encuentra muy difundida en las regiones tropicales y subtropicales de zonas ganaderas en sudamérica. Las hormigas, como *Pheidole magacephala*, tienen una acción depredadora sobre teleoginas de *B. microplus*; se estimó que son necesarias 1.297 hormigas obreras para devorar diariamente una teleogina (Gluglielmone, 1.986).

b).- Híbridos estériles.

Se han realizado estudios experimentales con cruces entre *B. annulatus* y *B. microplus*. Los machos que nacen son estériles y las hembras híbridas producen machos estériles durante tres generaciones cruzadas (Soulsby, 1.987).

3.5.1.1.4. USO DE VACUNAS.

3.5.1.1.4.1. VACUNA CONTRA GARRAPATAS.

Actualmente se encuentra disponible en el mercado una vacuna contra *B. microplus* de nombre comercial Gavac, compuesta de un antígeno recombinante como principio activo la proteína denominado Bm86, adyuvada del intestino de la garrapata *B. microplus*. El antígeno es procesado por el sistema inmunológico del animal para generar una respuesta, fundamentalmente mediadas por anticuerpos que son capaces de reconocer la proteína natural del intestino de las garrapatas y producen lisis y la ruptura de la pared intestinal lo que provoca daños importantes en el parásito. Desarrollada en el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de la Habana– Cuba (Gómez, 1.998).

3.5.2.- ETGs

3.5.2.1.- VACUNA COMBAVAC® (Contra *B. bovis*, *B. bigemina* y *A. marginale*)

Esta vacuna triple, de nombre Combavac, se ha usado en varios países de clima tropical y subtropical como Australia y otros, durante muchos años con excelentes

resultados. La vacunación activa imita el desarrollo de una inmunidad sólida de la enfermedad (babesiosis y anaplasmosis), pero sin producir los efectos nocivos o con muy baja incidencia de éstos. Las vacunas vivas contienen organismos vivos pero de tipo atenuado. Es decir, la vacuna contiene una cantidad medida de los agentes causales vivos y atenuados de las correspondientes enfermedades. Es precisamente este factor que le confiere al animal una inmunidad protectora. La vacuna provoca en el animal una forma benigna de la enfermedad, y esto conduce al desarrollo de una inmunidad protectora. Es importante entender que la meta y la clave de usar la vacuna viva es la prevención de la enfermedad, no su curación. Se recomienda vacunar al animal a una edad de entre los tres y nueve meses. Sin embargo, se puede vacunar a los animales adultos, aunque es posible que se note en éstos algunas reacciones a la vacunación. Las cepas de parásitos usadas actualmente en la vacuna le otorgan una inmunidad sólida al animal. Por lo general, una sola vacunación es suficiente para toda la vida del animal. No resulta necesario revacunar cada año como en el caso de las vacunas muertas (Smith, 1.991).

La inocuidad de las cepas vacunales atenuadas de *B. bigemina*, *B. bovis* y *A. centrale* no provocan signos clínicos graves para los bovinos vacunados. La situación es más controvertida con relación a las cepas atenuadas de *A. marginale* (para los autores no hay evidencias suficientes que cepas de esta rickettsia mantenga esa condición indefinitivamente). Esto significa la ausencia de efectos clínicos pero si que los mismos son sustancialmente menores que los provocados para las cepas patógenas. Igual se conoce que una proporción de los bovinos mayores al año de edad debe recibir tratamiento para abortar la reacción clínica e incluso la muerte de algunos de ellos. En varios países que producen este tipo de vacunas no existen contra-indicaciones con relación a la edad de los bovinos. En la Argentina se indica que esta vacuna se debe aplicar solo en bovinos de cuatro a diez meses de edad. Es posible que los problemas relacionados a los inóculos vivos hayan disminuido el interés de proyectos de producción de este tipo de inmunógenos. La capacidad protectora de vacunas vivas existentes en el mercado, señalan los usuarios, haber

encontrado méritos en ellas. Análisis económicos de la relación beneficio-costo de su aplicación en la Argentina y Australia, muestran una relación positiva aún con mortalidades relativamente bajas. Lo aseverado en el párrafo anterior no indica que la protección conferida por estas vacunas es absoluta. Hay indicios que las fallas vacunales son un evento probable. En Argentina y en Australia se observó una mayor incidencia de fallas en *Bos taurus*, especialmente en la raza Hereford. En la Argentina la mayor proporción de fracasos se relacionó con la incapacidad del *A. centrale* de aminorar los efectos de las infecciones por *A. marginale*; en Australia la mayor proporción de fallas las provocaron cepas de campo de *B. bovis*. Es una incógnita si estos fracasos se relaciona con la escasa producción de vacunas vivas en América (Guglielmone, 2.000).

Reacciones a la vacuna, por lo general, son suaves y pasan inadvertidas. Sin embargo, es bueno observar a los animales después de la vacunación por si acaso ocurre alguna reacción que requiera de tratamiento. En los lugares donde se está usando la vacuna, se viene observando que el porcentaje promedio de animales adultos que presentan reacciones que requieren de tratamiento, es alrededor de 2–3%. En los becerros jóvenes, este porcentaje es por lo general menos del 1%. Una vez vacunado el animal, este requiere de cierto tiempo para desarrollar su inmunidad. Si el ganado se encuentra en lugares infestados de garrapatas, debe ser bañado antes o al mismo tiempo de su vacunación. En el caso de la vacuna contra *B. bigemina*, la reacción puede ocurrir entre 5 a 12 días después de la vacunación, pero generalmente ocurre entre 6 a 8 días. En el caso de la vacuna contra el hemoparásito *B. bovis*, la reacción puede ocurrir entre 8 a 21 días después de la inoculación, pero generalmente ocurre entre 10 a 16 días. Para la vacuna que contiene *A. centrale* que se usa contra el hemoparásito *A. marginale*, la reacción puede ocurrir entre 30-60 días después de la inyección de la vacuna, pero generalmente ocurre entre 35 a 45 días. El ganado vacunado con la vacuna triple podría presentar reacciones a los tres tipos de hemoparásitos, y es bueno observar los animales por si acaso ocurre alguna reacción a la vacunación que requiera tratamiento. Es de notar que generalmente el

animal solo necesita una inoculación con la vacuna Combavac® para obtener la inmunidad por todo el resto de su vida. Los animales vacunados adquieren su inmunidad aproximadamente 14 a 28 días después del periodo de reacción. Uno de los síntomas de reacción que podría ocurrir es la fiebre y ésta puede detectarse mediante la toma de la temperatura rectal durante el periodo de reacción. En el caso de animales susceptibles que muestran síntomas como condiciones de enfermedad o una temperatura rectal arriba de 40 grados centígrados (dependiendo de las condiciones ambientales) se les debe dar un tratamiento con un medicamento veterinario apropiado. En condiciones normales, la temperatura rectal de un bovino descansado es de 38,5 a 39,5 °C. Es aconsejable no agitar al ganado vacunado durante el periodo de reacciones. Si fuera necesario el tratamiento debería darse al animal sobre la base de la subida de temperatura, la cual es generalmente el primer indicio notable de una reacción, para la vacuna de *Babesia*, los productos veterinarios apropiados incluyen “Ganaceg®” (Diaceturato de 4,4'-diazamino dibezamidina); “Berenil®” (diacetamido acetato de 4'4-diamidino-diazamino-benceno) y otros. Para reacciones a la vacuna de *Anaplasma* pueden ser tratadas con el grupo de medicamentos de tetraciclinas (Smith, 1.991).

3.6. ERRADICACIÓN.

La erradicación de la anaplasmosis no es un procedimiento practicable en la mayoría de los países en la actualidad, por el gran número de insectos que son capaces de transmitir la enfermedad, el largo periodo de infectividad de los animales portadores, la incapacidad para detectar satisfactoriamente los animales infectados, y en algunas áreas, la presencia de portadores entre la población de animales salvajes. Debe prestarse atención a la prevención de la transmisión artificial por instrumentos usados para inyecciones e intervenciones quirúrgicas, mediante la desinfección después de su uso en cada animal (Blood y col, 1.992).

La erradicación de la Babesiosis en una zona determinada depende de la erradicación de la garrapata vectora, problema de entomología aplicada. El uso de esta técnica ha logrado la erradicación de la enfermedad en Estados Unidos. De hecho, en muchas situaciones una campaña de control bien planeada y apoyada precede a la erradicación final. En otros casos, lo más adecuado es una actividad individual y descentralizada de control. Para que la erradicación tenga éxito antes de considerar su posibilidad deben cumplirse algunos requisitos previos. Ante todo es necesaria una amplia base de conocimientos científicos a cerca de los hospederos de las especies de garrapatas de que se traten, la epidemiología del complejo patológico que debe erradicarse y las técnicas de erradicación de las garrapatas. Asimismo, un sistema de erradicación requiere un decidido apoyo de la industria pecuaria (estimulado por consideraciones económicas), un ambiente jurídico y político favorable y un compromiso a largo plazo de personal y recursos financieros. Por último mientras que el control de las garrapatas puede lograrse en grados distintos de eficacia, mediante el esfuerzo de los productores actuando independientemente, la erradicación depende de la existencia o creación de una infraestructura global de sanidad animal, con políticas programadas que se apliquen uniformemente a todos los sectores de la industria pecuaria. Si dejan de cumplirse estos requisitos, las actividades de erradicación podría fracasar (Bram, 1.983).

En garrapatas, es sumamente difícil la erradicación completa en virtud de que la persistencia de las garrapatas, especialmente las de varios hospedadores en la fauna silvestre, y por la capacidad de las garrapatas adultas alejadas de su hospedador durante largos periodos de tiempo. *Boophilus annulatus* fue erradicado al sudeste de Estados Unidos aplicando un programa de baños continuos a intervalos breves de todo el ganado de la región. *Boophilus microplus* fue erradicado de Florida por un procedimiento similar, pero hubo que sacrificar 20.000 venados, que eran hospedadores ocasionales en la región. Han fracasado todas las tentativas en otros países para erradicar garrapatas de un solo hospedador (Blood y col, 1.992).

3.7. DIAGNOSTICO.

En la babesiosis, es preciso verificar la presencia del insecto vector antes de emitir el diagnóstico a menos que el animal haya estado en una zona enzoótica en los meses anteriores. Desde el punto de vista clínico la presencia de ictericia con hemoglobinuria y fiebre sugiere esta enfermedad, pero es esencial la confirmación mediante el examen de frotis de sangre, teñidos con Giemsa. Aunque los parásitos son comunes en los casos agudos, especialmente justo antes de la hemoglobinuria característica. En la necropsia de esplenomegalia, ictericia, hemoglobinuria, riñones e hígado tumefactos y oscuros equimosis miocárdica es importante, el diagnóstico debe confirmarse por exámenes de laboratorio. Para anaplasmosis, la historia del brote, conocimiento de la existencia de la enfermedad en el área y la presencia de insectos vectores u otros modos de propagación de la enfermedad, pueden sugerir la presencia de anaplasmosis. En áreas endémicas, de anaplasmosis debe sospecharse en ganado adulto que muestra anemia sin hemoglobinuria, la ictericia frecuentemente es un signo muy importante. La única evidencia incontrovertible de la enfermedad sin embargo, es la demostración de microorganismos en eritrocitos en frotis sanguíneos finos. Hasta el 50 – 60% de los eritrocitos pueden estar infectados (Blood, 1.992; Merck, 1.993).

a).- La prueba de fijación de complemento.

No sólo es valiosa en los casos de diagnóstico clínico sino que es confiable en un 95% para descubrir portadores latentes. Sin embargo, este método requiere de procedimientos delicados y de mucho tiempo. El fundamento de ésta prueba es que hay una unión de antígeno y anticuerpo con ayuda de un complemento que este es una serie de proteínas que están en el suero de todos los mamíferos y se lleva a cabo la reacción donde el anticuerpo se une al antígeno (Atias, 1.985; Merck, 1.993).

b).- La prueba de aglutinación antígeno – anticuerpo.

Es un extremo seguro para el diagnóstico del estado portador. Para ello se emplea un tubo capilar en el que se incuba una mezcla de suero y un antígeno preparado durante 24 horas. Los agregados macroscópicos en el tubo indican un animal infectado, mientras que su ausencia es evidencia de una prueba negativa. El fundamento de ésta prueba es que en este caso el factor conocido es el antígeno y este viene particulado y coloreado y el factor desconocido es el anticuerpo (Atias, 1.985).

c).- Prueba de campo.

La prueba se puede efectuar en la granja o rancho, estando los resultados listos a los 10 minutos. Se mezcla una gota del antígeno coloreado con una gota del suero separado de una muestra de sangre; los grumos macroscópicos coloreados indican una reacción positiva (Atias, 1.985).

d).- La técnica del anticuerpo-fluorescente.

Somete a las muestras de sangre sospechosas de contener anaplasma al isotiocianato de fluoresceína, que precipita un complejo antígeno–anticuerpo–tintura, que bajo luz ultravioleta fluoresce en amarillo–verde, lo que comprueba la infección (Atias, 1.985; Merck, 1.993).

e).- Prueba ELISA.

La unión covalente de enzimas a las moléculas de anticuerpos produce una herramienta inmunológica que posee alta especificidad y alta sensibilidad. La técnica, llamada ELISA, utiliza los anticuerpos a los que se han enlazado covalentemente las enzimas, de modo que quedan sin alteración las propiedades catalíticas de la enzima y la especificidad del anticuerpo. Las enzimas enlazadas, típicamente, incluyen

peroxidasa, fosfatasa alcalina y galactosidasa, todas las cuales catalizan reacciones cuyos productos son de color y se pueden determinar en cantidades muy pequeñas. Se han desarrollado dos metodologías básicas de ELISA, una para la detección de antígeno ELISA directa y la otra para anticuerpos ELISA indirecta. Una ventaja importante de la prueba ELISA comparada con otras, es la posibilidad de analizar grandes cantidades de sueros en un día, al igual que el alto grado de objetividad de la prueba, debido a que la lectura se la hace en un lector el cual está conectado a un computador con el programa correspondiente y así puede producir resultados estandarizados (Otte, 1.992).

3.8.- OTRAS APLICACIONES DE LAS PRUEBAS ELISA.

a).-Chequeo serológico de los animales comprados.

También se las puede usar para chequeo serológico de los animales comprados, especialmente cuando se importan animales de zonas donde no hay garrapatas ni hemoparásitos, es muy frecuente que estos animales importados enfermen, al no tener defensas algunas frente a las hemoparasitosis. Es por ello por lo que se recomienda hacer un análisis serológico de los animales del hato receptor (para conocer las enfermedades presentes en el medio) y las del hato importado. De coincidir los hemoparásitos presentes en ambos grupos de animales, el productor puede tener bastante seguridad de que no estará introduciendo ningún hemoparásito nuevo y que los animales introducidos tendrán defensas frente a los hemoparásitos existentes en la finca receptora (LIDIVET, 1.999).

b).- Vacunación selectiva.

En algunos casos el productor quizás decida vacunar a sus animales contra babesiosis y anaplasmosis. Se pueden ahorrar gastos en vacunación haciendo pruebas

serológicas y vacunando solamente a aquellos animales seronegativos, que no han sido expuestos todavía a la enfermedad y por lo tanto permanecen siendo susceptibles (LIDIVET, 1.999).

c).- Evaluación de la situación epidemiológica general del hato con relación a las hemoparasitosis.

Las pruebas serológicas laboratoriales, en particular la detección de IgG contra los hemoparásitos son una herramienta de gran utilidad a disposición del veterinario de campo y el ganadero para el asesoramiento sobre la situación general de un hato con relación a estas enfermedades (LIDIVET, 1.999).

3.9. INVESTIGACIONES EN LATINO AMERICA.

Las tasas de prevalencia para *Babesia bigémina* y *Anaplasma marginale* son en general altas en los países de Centro y Sudamérica. Se informa que la ocurrencia de las infecciones con *B. bovis* es más frecuente en el Salvador, Bolivia y Guayana que en Colombia, Venezuela y México. En Brasil la Babesiosis es considerada endémica en el estado de Mina Gerais, a tasas de prevalencia de 79,04 % para *B. bigémina* y 82,53 % para *B. bovis*. En Santa Lucía. Encontraron tasas de prevalencia de 68 % para *B. bigémina* y de 56 % para *B. bovis*. Según estimaciones de estudios veterinarios en Argentina, el 3,5 % de las pérdidas por muerte en hatos productores de leche, es ocasionado por *A. marginale* y 1,5 % por *B. bovis*, en ganado de carne las pérdidas por causa de ambos patógenos fueron del 3,5 %. En Bolivia, demostraron mediante la prueba IFAT la presencia de anticuerpos maternos para *B. bovis* en 18 terneros hasta su quinta semana de vida. A partir de ese punto, los títulos empezaron a incrementarse, lo cual según los autores se debió a infección natural (Otte, 1.992).

IV. MATERIALES Y METODOS.

4.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL AREA DE TRABAJO.

El presente trabajo se realizó en el Centro de Cruzamiento de Ganado Bovino, El Remanso, dependiente de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Ubicada a 85 Km al Nor Este de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, en la provincia Warnes, Cantón Tocomechí, a los 62° 45' de latitud Oeste y 17° 17' latitud Sud; a 370 m.s.n.m. El clima de la región esta caracterizado como subtropical, con temperaturas promedio de 23°C y precipitación anual media de 1200 mm (CIAT, 1.991).

La finca “ El Remanso” cuenta con un total de cabezas de ganado de 1.100, de las cuales el 27% son **mestizos Aberdeen Angus**, 26% **Nelore**, 23% **Simmenthal**, 22% **Limoussin** y 6% criollo.

La propiedad cuenta con 374 ha., de pasto de las especies *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*, *Cynodon dactilon*, *Calopogonium muconoide*, *Pennisetum purpureum* var. Taiwan y *Saccharum officinarum*. El área de pastoreo esta dividido en 32 potreros de 4 a 39 ha. Cada uno. El ganado en pastoreo recibe sal mineral *Ad livitum* durante todo el año.

En esta propiedad se produce ganado de carne por cruzamiento, a través de la inseminación artificial y monta dirigida. El ganado se maneja por grupos: vacas preñadas, vacas vacías, novillos y novillas de 1 a 2 años (destete), Novillos y novillas de 2 a 3 años y vacas de descarte. Existiendo potreros delimitados para el pastoreo por grupos.

El manejo sanitario para el control de ectoparásitos se efectúa con baños acaricidas por aspersión cada 30 a 60 días dependiendo de la época del año y del grado de

infestación de los animales, utilizando productos a base de Cipermetrina y Amitrazina, con uso intercalado.

4.2. UNIDAD MUESTRAL.

La investigación se realizó con 64 terneros de 2,5 a 3 meses de edad, divididos en dos grupos de 32 animales. Cada uno formado por 8 terneros de cada raza mestiza (Aberdeen Angus, Nelore, Simmenthal y Limousine).

- Grupo Vacunado Combavac (Contra Anaplasmosis y Babesiosis) 32.
- Grupo Control Acaricida (Contra garrapatas) 32.

4.3. METODOS.

4.3.1. METODO DE CAMPO.

La duración del trabajo fue de cuatro meses de Noviembre de 1999 a Febrero del año 2000, correspondiente a la época de lluvias.

4.3.2. DISEÑO DEL ESTUDIO.

Se agruparon para el experimento un número de 64 terneros mestizos de las cuatro razas Aberdeen Angus, Nelore, Simmenthal y Limousine. Fueron divididos en dos grupos:

a).- Grupo de terneros vacunados, con 8 terneros de cada raza (32 terneros) .-

- Recibieron vacunación con Combavac contra ETGs. al inicio de la investigación.
- Recuento de garrapata cada 10 días.
- Se tomó muestra de sangre sin anticoagulante, cada 30 días.

b).- Grupo de terneros control, con 8 terneros de cada raza (32 terneros) .-

- Recibieron tratamiento acaricida cada 30 días.
- Recuento de garrapatas cada 10 días.
- Se tomó muestra de sangre sin anticoagulante, cada 30 días.

4.4. METODOS DE MUESTREO.

Recuento de garrapatas estándar (igual o mayor a 5mm), se colectaban las garrapatas correspondientes a la mitad del cuerpo del animal dividido en dos mitades iguales desde la línea dorsolumbar hasta la línea alba, y luego multiplicar por dos para tener la estimación por cada animal. Este trabajo se realizó cada 10 días, para coincidirlos con el tratamiento acaricida cada 30 días.

Los animales individualmente identificados (grupo vacunados), se les tomó muestra de sangre sin anticoagulante para realizar pruebas serológicas para determinar anticuerpos contra *Babesia bovis*, *B. bigemina* y *Anaplasma marginale*, primero en el día cero del experimento (2 a 3 meses de edad) y luego cada 30 días. Los resultados fueron analizados para obtener información sobre la tasa de inoculación.

Los animales del grupo control fueron sangrados primero en el día cero del experimento y luego cada mes para realizar pruebas serológicas y evaluar la

estabilidad enzoótica para babesiosis, anaplasmosis para las diferentes razas de la finca.

Se obtuvo información sobre morbilidad y mortalidad debidas a ETGs y sobre los gastos incurridos en las dos estrategias de control (materiales, mano de obra, etc.).

4.5. METODO DE LABORATORIO.

Las 64 muestras de sangre sin anticoagulante recolectadas a nivel de campo fueron trasladadas al Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET) para su procesamiento, y se realizó la prueba de ELISA indirecta para *B. bovis*, *B. bigemina* y *A. marginale*.

El fundamento de la prueba de ELISA indirecta es la reacción Antígeno – Anticuerpo que sirve para detectar el anticuerpo, que sería el factor desconocido. El antígeno viene a ser el factor conocido.

a).- ELISA indirecta para la detección de anticuerpos contra (*A. marginale* y *B. bigemina*).

Los reactivos y biológicos fueron proporcionados por el International Livestock Research Institute (ILRI), Nairobi, Kenya, siguiendo todas sus recomendaciones.

b).- ELISA indirecta para la detección de anticuerpos contra *B. bovis*.

Se utilizó antígeno crudo y suero control positivo proporcionado por el Tick Fever Research Centre (TFRC) Wacol, Australia.

4.6. METODO ESTADISTICO.

Las muestras procesadas en el laboratorio fueron introducidas a una base de datos y luego sometidas a pruebas de Análisis de Varianza (ANOVA).

La información recogida de los resultados de Análisis de Varianza (ANOVA) fue introducida y analizadas en bases de datos individuales (por grupos) en el programa EPI – INFO 6,04b (Centre for Diseases Control, Atlanta, Estados Unidos y Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza), 1.997.

El conteo de garrapatas, fue transformado de n+1 a logaritmo y posteriormente se sacó una media por grupos de los 120 días que duró el experimento.

El resultado de los niveles de anticuerpos se realizó mediante la prueba de densidad óptica (DO).

$$DO = - \text{LOG } 1/A$$

El cálculo de la tasa de inoculación se realizó según la fórmula propuesto por Mahoney: $I = 1 - e^{-ht}$

$$h = \frac{\ln[1/1-I]}{t} =$$

I = % de animales infectados

t = Edad de los terneros en días,

h = Tasa de inoculación

e = base del logaritmo neperiano

ln = Logaritmo neperiano

El tratamiento umbral, son aquellos números diarios de garrapatas repletas, por debajo de los cuales el control no es provechoso. Se calculó utilizando la siguiente ecuación:

$$NT = \frac{1000 C}{Pd K21} =$$

Donde:

Nt = número diario de garrapatas en fase de llenado/animal.

C = coste de un baño único/animal (incluida mano de obra).

P = precio de la carne de vacuno/kg peso vivo.

d = pérdida de producción de leche o gramos peso vivo/ garrapata repleta aislada (normalmente la hembra).

K = proporción de garrapatas muertas por baño.

21 = promedio del número de días que se alimentan las garrapatas en el hospedador más cualquier periodo de protección residual del acaricida.

V. RESULTADOS

Carga de garrapatas.- Los promedios del número de garrapatas estándar en 120 días de investigación en 64 animales de cuatro razas diferentes y en los dos grupos de estudio, no se encontró diferencia significativa entre raza y grupo ($P > 0,05$). Sin embargo existe una inclinación de la raza Nelore a tener un menor número de garrapatas en comparación a las otras razas que estadísticamente no llega a diferenciarse (Cuadro N° 1).

CUADRO N° 1. PROMEDIO DE GARRAPATAS ESTANDAR EN LAS CUATRO RAZAS Y GRUPOS EN 120 DÍAS (Octubre 1.999 – Febrero 2.000)

RAZA	GRUPOS	N° TERNEROS	N° DE ESTIMACIONES	TOTAL GARRAP.	GARRAPATAS/ANIMAL	
					PROMEDIO	D.S.
Aberdeen	Combavac*	8	96	746	7,8	0,33
Angus	Control	8	96	475	4,9	0,32
Nelore	Combavac *	8	96	142	1,5	0,17
	Control	8	96	284	3,0	0,18
Simmenthal	Combavac *	8	96	1099	11,4	0,4
	Control	8	96	650	6,8	0,32
Limousine	Combavac *	8	96	762	7,9	0,33
	Control	8	96	792	8,3	0,36

$P > 0,05$

* No produce ningún efecto contra las garrapatas.

El comportamiento de la precipitación pluvial en el tiempo de investigación se presentó mayor en Diciembre 1.999 (146 mm), siendo menor en Enero 2.000 (36 mm) con una temperatura media de 31,2 °C para los cuatro meses de observación y el comportamiento de parasitación de garrapatas estándar son diferente para cada raza y grupo en los diferentes meses, presentando un número menor de estas en Enero en las distintas razas, tanto grupo vacunado y control (Cuadro N° 2)

**CUADRO N° 2. COMPARACION DE RECUEENTOS DE GARRAPATAS
ESTANDAR (*Boophilus microplus*), DE ACUERDO A LA
PRECIPITACION PLUVIAL Y TEMPERATURA
MEDIA POR MES.
(Oct. 1.999 – Feb. 2.000).**

RAZA	Precp.(mm)	56	124	146	36	76
	Temp. Media °C	31	31	33	32.3	28.8
	Máxima					
	Grupo	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.
Aberdeen	Combavac *	0	10,4	7,1	3,2	10,4
	Control	0	2,9	4,6	3,3	9
Nelore	Combavac *	0	1,8	1,1	0,7	2,3
	Control	0	3,7	3,9	1,6	2,7
Simmenthal	Combavac *	0	15,6	10,7	6,5	13,1
	Control	0	8,5	6,4	4,1	8,1
Limousine	Combavac *	0	10,2	4,4	3,5	13,7
	Control	0	8,3	8,3	2,8	13,5

* No produce ningún efecto contra las garrapatas.

La tasa de inoculación (h).- Para *Babesia bovis*, los niveles de IgM en el grupo vacunados, mostraron estar naturalmente estables enzoóticamente al inicio de la investigación ($h > 0,005$) a excepción de la raza Nelore que se encontraba inestable enzoóticamente ($h < 0,005$). A los 60 días todos los terneros fueron seropositivos para IgM ($h > 0,005$) en las cuatro razas de este grupo. Al final de la investigación (día 120) los niveles de IgM fueron negativos ($h < 0,005$) debido a que con el tiempo este tipo de inmunoglobulina tiende a desaparecer. Comparando con el grupo control, estos tuvieron un descenso gradual del número de seropositivos IgM, encontrándose estables enzoóticamente hasta el día 60 de la investigación ($h > 0,005$) en las razas A. Angus, Nelore y Limoussin; la raza Simmenthal tuvo un descenso mas pronunciado en los niveles de IgM, inestables enzoóticamente a partir del día 60 ($h < 0,005$). Con relación a los niveles de IgG, los dos grupos con sus diferentes razas se encontraron 100% positivos, estables enzoóticamente ($h > 0,005$) (Cuadro N°. 3).

La tasa de inoculación (h) para *Anaplasma marginale* en el grupo vacunado se encontró inestable enzoóticamente con relación a los niveles de IgM, desde el inicio hasta el final de la investigación en las diferentes razas ($h < 0,005$). En el grupo control los niveles de IgM tuvieron un aumento gradual del número de seropositivos mostrando estabilidad enzoótica hasta el día 60 de la investigación ($h > 0,005$) en las razas Nelore, Simmenthal y Limousine, no así en la raza Aberdeen Angus que fue estable enzoóticamente sólo en el inicio de la investigación. Con relación a las inmunoglobulinas del Tipo G (IgG), se encontró estabilidad enzoótica en los dos grupos y las diferentes razas, mostrando un aumento gradual del número de seropositivos con relación a los días de estudio en las razas Nelore, Simmenthal y Limoussin del grupo vacunados y las razas Aberdeen Angus y Nelore del grupo control (Cuadro N°. 4).

La tasa de inoculación para *Babesia bigemina* hablando de las inmunoglobulinas IgM, fué inestable en los dos grupos de estudio y las diferentes razas en todo el tiempo que duro la investigación ($h < 0,005$); en la raza Nelore del grupo control

hubieron dos terneros seropositivos al final de la investigación pero insuficiente para tener estabilidad enzoótica. Situación parecida ocurre con las inmunoglobulinas del tipo IgG, donde en los dos grupos y las diferentes razas hay inestabilidad enzoótica ($h < 0.005$), encontrándose muy pocos terneros seropositivos hasta el día 60 de la investigación en el grupo vacunados y ninguno al final de la investigación (Cuadro N°. 5).

Observando estos resultados obtenidos vemos que el número de terneros seropositivos en el inicio de la investigación es alto para *Babesia bovis*, lo cual puede atribuirse a una primo-infección temprana o, debido a anticuerpos calostrales demostrado claramente en el grupo control que no recibieron vacuna; lo más llamativo para *Babesia bovis* en el grupo de terneros vacunados, es el número alto de seropositivos IgM en el día 60 de la investigación, lo cual puede deberse al efecto de la vacuna.

Observando lo relacionado *Anaplasma marginale*, vemos que en ambos tratamientos, todos los terneros ya son seropositivos a IgG hasta el final del estudio. Se puede ver también que el número de seropositivos IgM va disminuyendo gradualmente como ocurre naturalmente después de una primo-infección.

Para *B. bigemina* la inestabilidad enzoótica se mantuvo en las cuatro razas de los dos grupos; en el caso de los no vacunados, puede deberse a que existen muy pocas garrapatas infectadas como consecuencia de la baja infectación de los animales mayores. En el caso de los vacunados, existe el mismo efecto, debido a las mismas causas, con el agravante de que la vacuna inoculada no tuvo ningún efecto sobre la inmunización de los animales; lo cual confirma que la inmunidad adquirida contra *B. bovis* y *A. marginale* se debe a una infectación natural y no al efecto de la vacuna, la misma que pudo tener una leve influencia en la elevación de los títulos de IgM para *B. bovis* en los terneros a los 60 días después de su aplicación, lo cual no ocurrió contra *A. marginale*.

**CUADRO N° 3. TASA DE INOCULACION PARA *Babesia bovis* EN
TERNEROS VACUNADOS Y CONTROLES Combavac®**

TERNEROS VACUNADOS Combavac®										
RAZA	EDAD DIAS	DIA	N° Seroposit.		h	(IC 95 %)	N° Seroposit.		h	(IC 95%)
			IgM	%			IgG	%		
Aberdeen Angus	86	0	4/8	50	0.0081	0.0020-0.0215	8/8	100	>0.005	0.0116-100
	144	60	8/8	100	>0.005	0.0069-100	8/8	100	>0.005	0.0069-100
	205	120	5/8	62.5	0.0048	0.0014-0.0120	8/8	100	>0.005	0.0049-100
Nelore	90	0	2/8	25	0.0032	0.0004-0.0117	8/8	100	>0.005	0.0111-100
	148	60	8/8	100	>0.005	0.0067-100	8/8	100	>0.005	0.0067-100
	209	120	2/8	25	0.0014	0.0002-0.0050	8/8	100	>0.005	0.0048-100
Simmenthal	99	0	4/8	50	0.0070	0.0017-0.0187	8/8	100	>0.005	0.0101-100
	157	60	8/8	100	>0.005	0.0063-100	8/8	100	>0.005	0.0063-100
	218	120	2/8	25	0.0013	0.0001-0.0048	8/8	100	>0.005	0.0046-100
Limousine	81	0	5/8	62.5	0.0121	0.0039-0.0304	8/8	100	>0.005	0.0123-100
	139	60	8/8	100	>0.005	0.0072-100	8/8	100	>0.005	0.0072-100
	200	120	3/8	37.5	0.0024	0.0004-0.0070	8/8	100	>0.005	0.0050-100
TERNEROS GRUPO CONTROL Combavac®										
Aberdeen Angus	56	0	7/8	87.5	0.0124	0.0115-0.1028	8/8	100	>0.005	0.0178-100
	114	60	6/8	75	0.0122	0.0038-0.0302	8/8	100	>0.005	0.0087-100
	175	120	2/8	25	0.0016	0.0002-0.0060	8/8	100	>0.005	0.0057-100
Nelore	87	0	5/8	62.5	0.0113	0.0032-0.0283	8/8	100	>0.005	0.0114-100
	145	60	7/8	87.5	0.0143	0.0044-0.0397	8/8	100	>0.005	0.0069-100
	206	120	4/8	50	0.0034	0.0008-0.0090	8/8	100	>0.005	0.0048-100
Simmenthal	95	0	6/8	75	0.0146	0.0045-0.0363	8/8	100	>0.005	0.0105-100
	153	60	4/8	50	0.0045	0.0011-0.0121	8/8	100	>0.005	0.0065-100
	214	120	1/8	12.5	0.0006	0.0000-0.0035	8/8	100	>0.005	0.0047-100
Limousine	81	0	7/8	87.5	0.0257	0.0079-0.0711	8/8	100	>0.005	0.0123-100
	139	60	4/8	50	0.0050	0.0012-0.0133	8/8	100	>0.005	0.0072-100
	200	120	3/8	37.5	0.0024	0.0004-0.0070	8/8	100	>0.005	0.0050-100

**CUADRO N° 4. TASA DE INOCULACION PARA *Anaplasma marginale* EN
TERNEROS VACUNADOS Y CONTROLES Combavac®**

TERNEROS VACUNADOS Combavac®										
RAZA	EDAD		N° Seroposit.		h	IC 95 %	N° Seroposit.		h	IC 95 %
	DIAS	DIA	IgM	%			IgG	%		
Aberdeen Angus	86	0	1/8	12.5	0.0016	0.0000- 0.0087	8/8	100	>0.005	0.0115-100
	144	60	1/8	12.5	0.0009	0.0000- 0.0052	8/8	100	>0.005	0.0069-100
	205	120	3/8	37.5	0.0023	0.0000- 0.0069	8/8	100	>0.005	0.0049-100
Nelore	90	0	1/8	12.5	0.0015	0.0000- 0.0083	6/8	75	0.0077	0.0048-0.0383
	148	60	0/8	0	0.00	0.0000- 0.0031	7/8	87.5	0.0141	0.0043-0.0389
	209	120	0/8	0	0.00	0.0000- 0.0022	8/8	100	>0.005	0.0048-100
Simmenthal	99	0	0/8	0	0.00	0.0000- 0.0047	7/8	87.5	0.0210	0.0065-0.0582
	157	60	0/8	0	0.00	0.0000- 0.0029	8/8	100	>0.005	0.0063-100
	218	120	1/8	12.5	0.0006	0.0000- 0.0034	8/8	100	>0.005	0.0046-100
Limousine	81	0	1/8	12.5	0.0016	0.0000- 0.0092	7/8	87.5	0.0257	0.0079-0.0711
	139	60	0/8	0	0.00	0.0000- 0.0033	8/8	100	>0.005	0.0072-100
	200	120	1/8	12.5	0.0007	0.0000- 0.0037	8/8	100	>0.005	0.0050-100
TERNEROS GRUPO CONTROL Combavac®										
Aberdeen Angus	56	0	2/8	25	0.0051	0.0006- 0.0188	7/8	87.5	0.0124	0.0115-0.1028
	114	60	1/8	12.5	0.0012	0.0000- 0.0066	8/8	100	>0.005	0.0087-100
	175	120	2/8	25	0.0016	0.0002- 0.0060	8/8	100	>0.005	0.0057-100
Nelore	87	0	0/8	0	0.00	0.0000- 0.0053	7/8	87.5	0.0080	0.0074-0.0662
	145	60	5/8	62.5	0.0068	0.0019- 0.0170	8/8	100	>0.005	0.0069-100
	206	120	1/8	12.5	0.0006	0.0000- 0.0036	8/8	100	>0.005	0.0048-100
Simmenthal	95	0	3/8	37.5	0.0049	0.0009- 0.0148	8/8	100	>0.005	0.0105-100
	153	60	5/8	62.5	0.0064	0.0018- 0.0161	8/8	100	>0.005	0.0065-100
	214	120	0/8	0	0.00	0.0000- 0.0022	8/8	100	>0.005	0.0047-100
Limousine	81	0	2/8	25	0.0036	0.0004- 0.0130	8/8	100	>0.005	0.0123-100
	139	60	5/8	62.5	0.0071	0.0020- 0.0177	8/8	100	>0.005	0.0072-100
	200	120	1/8	12.5	0.0007	0.0000- 0.0037	8/8	100	>0.005	0.0050-100

**CUADRO N° 5. TASA DE INOCULACION PARA *Babesia bigemina* EN
TERNEROS VACUNADOS Y CONTROLES Combavac®**

TERNEROS VACUNADOS Combavac®										
RAZA	EDAD DIAS	DIA	N° Seroposit.			IC 95 %	N° Seroposit.			IC 95 %
			IgM	%	h		IgG	%	h	
Aberdeen Angus	86	0	0/8	0	0	0.00-0.0054	1/8	12.5	0.0016	0.00-0.0087
	144	60	0/8	0	0	0.00-0.0032	1/8	12.5	0.0009	0.00-0.0052
	205	120	0/8	0	0	0.00-0.0022	0/8	0	0	0.00-0.0022
Nelore	90	0	0/8	0	0	0.00-0.0051	0/8	0	0	0.00-0.0051
	148	60	0/8	0	0	0.00-0.0031	1/8	12.5	0.0009	0.00-0.0051
	209	120	0/8	0	0	0.00-0.0022	0/8	0	0	0.00-0.0022
Simmenthal	99	0	0/8	0	0	0.00-0.0047	0/8	0	0	0.00-0.0047
	157	60	0/8	0	0	0.00-0.0029	1/8	12.5	0.0009	0.00-0.0048
	218	120	0/8	0	0	0.00-0.0021	0/8	0	0	0.00-0.0021
Limousine	81	0	0/8	0	0	0.00-0.0057	1/8	12.5	0.0016	0.00-0.0092
	139	60	0/8	0	0	0.00-0.0033	0/8	0	0	0.00-0.0033
	200	120	0/8	0	0	0.00-0.0023	0/8	0	0	0.00-0.0023
TERNEROS GRUPO CONTROL Combavac®										
Aberdeen Angus	56	0	0/8	0	0	0.00-0.0082	0/8	0	0	0.00-0.0082
	114	60	0/8	0	0	0.00-0.0040	0/8	0	0	0.00-0.0040
	175	120	0/8	0	0	0.00-0.0026	0/8	0	0	0.00-0.0026
Nelore	87	0	0/8	0	0	0.00-0.0053	2/8	25	0.0033	0.0004-0.0121
	145	60	0/8	0	0	0.00-0.0032	0/8	0	0	0.00-0.0032
	206	120	2/8	25	0.0014	0.0002-0.0051	0/8	0	0	0.00-0.0022
Simmenthal	95	0	0/8	0	0	0.00-0.0049	0/8	0	0	0.00-0.0049
	153	60	0/8	0	0	0.00-0.0030	0/8	0	0	0.00-0.0030
	214	120	0/8	0	0	0.00-0.0022	0/8	0	0	0.00-0.0022
Limousine	81	0	0/8	0	0	0.00-0.0057	0/8	0	0	0.00-0.0057
	139	60	0/8	0	0	0.00-0.0033	0/8	0	0	0.00-0.0033
	200	120	0/8	0	0	0.00-0.0023	1/8	12.5	0.0007	0.00-0.0037

Costos de aplicación.- de la vacuna y acaricida respectivamente, tomando en cuenta los distintos parámetros presentes en los cuadros, dan como resultado un costo menor para la aplicación del acaricida en relación a la vacuna, en cuanto a la carga parasitaria no muestran diferencia significativa en los distintos grupos y razas y la tasa de inoculación (h) para *B. bigemina* se muestra enzoóticamente inestable para los terneros tratados con la vacuna Combavac. (Cuadro N° 6, 7, 8).

CUADRO N° 6. COMPARACIÓN DEL COSTO DE APLICACIÓN DE VACUNA EN TERNEROS VACUNADOS (Combavac) Y ACARICIDA EN TERNEROS CONTROLES (Cipermetrina).

(Octubre 1.999 – Febrero 2.000)

Tratamiento	Costo/Vac/dosis \$us	Costo Acaricida /aplic. \$us	N° de Aplic/Año \$us	Mano de obra	Depre. Mochila/ Año \$us	Total \$us
Combavac	7		1	0,05		7,05
Acaricida		0,05 (3 ml)	12 (0,6)	0,05	0,0003	0,65

CUADRO N° 7. PERDIDA POR GARRAPATAS EN LOS DOS TRATAMIENTOS POR RAZAS.

Razas	Tratamiento	Prom. de Garr/animal	Pérdida/garrap. 0,6 gr. (Kg)	Precio de carne \$us	Total pérdida \$us
A. angus	Combavac	7,8	0,0047	1,3	0,0006
	Acaricida	4,9	0,0029		0,0038
Nelore	Combavac	1,5	0,0009	1,3	0,0012
	Acaricida	3,0	0,0018		0,0023
Simmenthal	Combavac	11,4	0,0068	1,3	0,0088
	Acaricida	6,8	0,0041		0,0053
Limousine	Combavac	7,9	0,0047	1,3	0,0061
	Acaricida	8,3	0,0056		0,0073

**CUADRO N° 8. COSTO TOTAL DE VACUNA, ACARICIDA, PERDIDA Y
PROMEDIO DE GARRAPATAS**

(Octubre 1.999 – Febrero 2.000)

Razas	Tratamiento	Costo Vacuna	Costo acaricida	Pérdida / garrapata	Promedio garrap.	Total \$us
A. Angus	Combavac	7,05		0,006	7,8	7,06
	Acaricida		0,65	0,0038	4,9	0,65
Nelore	Combavac	7,05		0,0012	1,5	7,05
	Acaricida		0,65	0,0023	3,0	0,65
Simmenthal	Combavac	7,05		0,0088	11,4	7,06
	Acaricida		0,65	0,0053	6,8	0,66
Limousine	Combavac	7,05		0,0061	7,9	7,06
	Acaricida		0,65	0,0073	8,3	0,66

VI. DISCUSIÓN

Las cargas de garrapatas en los dos grupos tratados y entre razas fueron similares a pesar de recibir tratamientos experimentales diferentes, ya que la vacuna Combavac® aparentemente no tiene ninguna acción contra las garrapatas, este grupo solo recibió tratamiento acaricida Umbral el cual nunca llegó a efectuarse debido a que no llegaron a superar el mínimo de 54 garrapatas estándar por animal y por día de media para que llegue a justificarse la inversión en un tratamiento acaricida.

LIDIVET. (2.000), indica, que a éste número de garrapatas se lo conoce como umbral económico de garrapatas, y es el número medio diario de garrapatas hembras repletas (estándar) por debajo de las cuales el control de las mismas no es rentable. Es decir, de ser superado en un animal, justificaría el gasto de un tratamiento acaricida.

En ambos grupos de terneros pudo distinguirse una leve inclinación de la raza Nelore a tener un menor número de garrapatas, esto debido a la menor susceptibilidad de las razas cebuinas a estos ectoparásitos.

Merck (1.988), indica que las cruzas de *Bos indicus* y *Bos taurus* producen progénie generalmente mas resistente a las garrapatas que los padres de raza *Bos taurus*.

Gil (2.000), en su estudio de observación sobre garrapatas y ETGs en la finca “El Remanso” dependiente de la U.A.G.R.M. contactó que las garrapatas estan presentes durante la época seca en esta finca, con un promedio de 4.7 garrapatas estándar por animal en terneros (durante 100 días que duro la investigación), observando además una menor infectación en los animales de la raza Nelore, seguidos de Aberdeen Angus, Simmenthal y Limousine.

Mamani (2.000), Comparó tres estrategias para el control de garrapatas y ETGs en la Prov. Sara, cantón la Bélgica, del Depto de Santa Cruz. Donde trabajó con 43 terneros

formados en tres grupos: Combavac (vacunas contra ETGs)¹⁴, Gavac (Vacuna contra garrapatas)¹⁵, y Ectoline (acricida)¹⁴, siendo la menor carga de garrapatas estándar para el grupo Ectoline(8), Gavac (12) y combavac (30) garrapatas, encontró diferencia altamente significativa ($p < 0,001$) entre las cargas de garrapatas de los tres grupos.

En lo referente a **la tasa de inoculación (h)**, se demostró un número alto de seropositivos en las pruebas serológicas a dos de los tres hemoparásitos (*B. bovis* y *A. marginale*) presentando estabilidad enzoótica, no sucedió lo mismo con *B. bigemina* que en ambos grupos y las diferentes razas el número de seropositivos fue muy bajo, demostrando inestabilidad enzoótica. Comparado con otros trabajos realizados tenemos:

Arteaga (1.969), Utilizó la prueba de aglutinación capilar para probar 150 sueros provenientes de Santa Cruz y Warnes en los cuales encontró 83 de positivos a *A. marginale*.

Callow (1.975), Realizó una investigación de anaplasmosis y babesiosis en todas las zonas de Bolivia, incluyendo 4 granjas en el área de Santa Cruz. De esto se probaron 12 animales (mayores de 2 años) y 6 terneros (de 6 meses), resultando 11 adultos y los 6 terneros positivos a anticuerpos de *B. bovis*. En el mismo estudio 7/9 adultos y 4/4 terneros fueron positivos a Anticuerpos de *A. marginale*

Otte (1.983), en un estudio realizado en Bolivia demostró mediante la prueba IFAT la presencia de anticuerpos maternos para *B. bovis* en 18 terneros hasta su quinta semana de vida. A partir de ese punto, los títulos empezaron a incrementarse, lo cual según los autores se debió a infección natural.

Quiroga (1.988). Probó 251 sueros procedentes de las áreas de San Matías, Cochabamba, Comarapa y Santa Cruz encontrando los siguientes resultados, para *B. bovis*: San Matías (84%), Cochabamba (29%), Comarapa (79 %), Santa Cruz (100 %).

Gil (2.000), en un estudio de observación sobre garrapatas y ETGs, en 100 bovinos mestizos de carne, A. Angus (AA), Nelore (N), Simmenthal (S) y Limousine (L) realizada en los meses de Septiembre de 1.999 en la finca “El Remanso”, Provincia Warnes, El porcentaje de positivos a los tres hemoparasitos se realizó mediante las densidades ópticas, categoría terneros para *B. bovis* las razas AA, N, S y L (100%); para *B. bigemina* las razas AA (90%), N (100%), S (80%), L (100%); para *A. marginale* las razas AA (40%), N (70%), S (40%), L (70%).

Mamani (2.000), Comparó tres estrategias para el control de garrapatas y ETGs en la Prov. Sara, cantón la Bélgica, del Depto de Santa Cruz. Donde trabajó con 43 terneros formados en tres grupos: Combavac 14 , Gavac 15, y Ectoline 14, de los terneros tratados con Combavac la seroprevalencia en el día 0 fue para *B. bovis* (71,21%); *B. bigemina* (57,14%) y *A. marginale* (35,71%); tratados con Gavac para *B. bovis* (33,33%), *B. bigemina* (13,13%) y *A. marginale* (40%); Ectoline para *B. bovis* (100%); *B. bigemina* (77,78%) y *A. marginale* (55,55%). A los 90 días, para *B. bovis* (100%); *B. bigemina* (100%) y *A. marginale* (92,86%); tratados con Gavac para *B. bovis* (100%), *B. bigemina* (93,3%) y *A. marginale* (80%); Ectoline para *B. bovis* (100%); *B. bigemina* (88,9%) y *A. marginale* (88,88%). A los 150 días todos con un 100% de seropositividad

El costo por aplicación del acaricida resulta ser mucho más económico que el empleo de la vacuna , en cuanto a la tasa de inoculación no muestran diferencia significativa.

Mamani, (2.000). comparó tres estrategias para el control de garrapatas y ETGs, en su análisis de costos y beneficios obtuvo los siguientes resultados: para los terneros tratados con Ectoline (3,52 \$us y 8 garrapatas); para Gavac (9,15 \$us y 12 garrapatas) y Combavac (9,94 \$us y 30 garrapatas). Demostrando en el análisis de costos y beneficios que el grupo Ectoline presenta un menor costo con relación a los otros, seguido de Gavac y Combavac.

VII. CONCLUSIONES

- Las cargas de garrapatas fueron similares en los dos grupos, no se encontró diferencia significativa, a pesar de haber recibido tratamientos experimentales diferentes, ya que a los vacunados se les dio la oportunidad a tener un mayor desafío de garrapatas sin baños acaricida, solo tratamiento Umbral. Se demostró que las condiciones climáticas en el área bajo consideración son tales que el desafío de garrapatas es prácticamente permanente durante los meses de época lluviosa.
- Referente a la tasa de inoculación (h) se pudo demostrar que existe una similitud en los niveles de anticuerpos IgM e IgG para *B. bovis* y *A. marginale* en los dos grupos de estudio, estables enzoóticamente. No así, para *B. bigemina*, que se demostró la inexistencia de estabilidad enzoótica en ambos grupos de estudio en todo el tiempo que duro la investigación, deduciendo entonces que la vacuna no fue capaz de inducir la formación de inmunidad como se esperaba, posiblemente debido a otros factores técnicos, debido a que los animales no vacunados también resultaron estables enzoóticamente en *B. bovis* y *A. marginale*.
- Los costos y beneficios resultan mejor para el acaricida por el menor costo y menor número de garrapatas por animal, pero con la probabilidad de desarrollar resistencia en algún momento en caso que se realice un mal manejo de los mismos.
- Es necesario conocer la efectividad de la vacuna Combavac en cuanto a la inmunización contra los hemoparásitos ya que en este estudio no se ha visto el efecto sobre el incremento de los anticuerpos principalmente la IgG; a tasa de inoculación tiene una diferencia insignificante con respecto al grupo tratado con acaricida.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

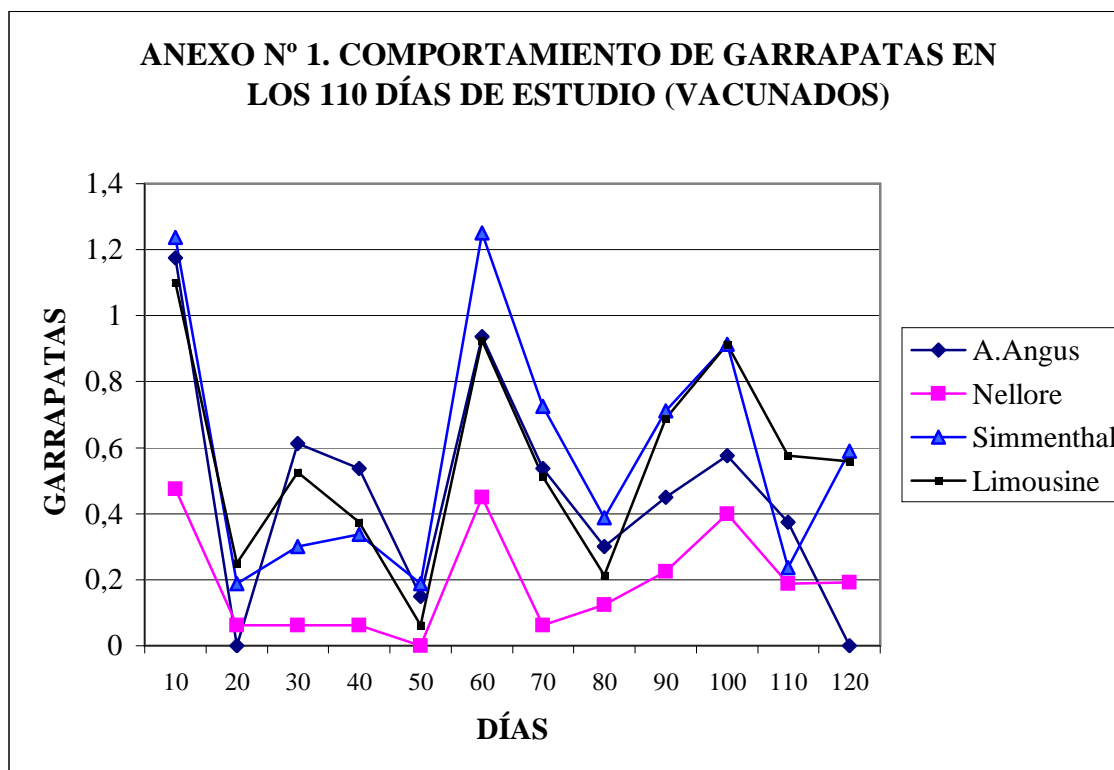
- ACHA, P.N.; SZYFRES, B. 1986.** Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. 2° Ed. OPS/OMS. Publicación científica No. 503. Washington, D.C., E.U.A. pp. 579 a 584.
- ARTEAGA, M.H. 1969.** Contribución al estudio de la Anaplasmosis Bovina en el Departamento de Santa Cruz (Provincia A. Ibáñez y Warnes). Tesis de grado U.A.G.R.M. F.V.Z. "José Benjamín Burela". Santa Cruz, Bolivia. pp. 60.
- ATIAS, A.; NEGhme, A. 1985.** Parasitología Clínica. 2ª. Edición. Editorial, Mediterráneo. Chile – Santiago. pp.
- BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O.M. 1992.** Medicina Veterinaria, traducido del Inglés. Por Begara M.I. y Col., 7° . México D.F., Interamericana, Vol. 2. pp. 1038-1041, 1059-1067.
- BRAM, R.A. y GRAY, J.H. 1983.** La erradicación, una alternativa a la lucha contra las garrapatas y las enfermedades que transmiten. In Revista Mundial de Zootecnia. FAO. Roma. pp. 54 – 59.
- CALLOW, R.O. 1983.** Las enfermedades transmitidas por las garrapatas y sus vectores, Roma – Italia. FAO. N° 36. pp. 28-29.
- CIAT, 1991.** Estudios sobre las situaciones reales de la mecanización Agrícola en el Dpto. de Santa Cruz (Colonia Okinawa). pp. 79.
- DRUMMOND, R.O. 1983.** Enfermedades del ganado transmitidas por las garrapatas y sus vectores. In Revista Mundial de Zootecnia. F.A.O. Roma. pp. 29 – 33.

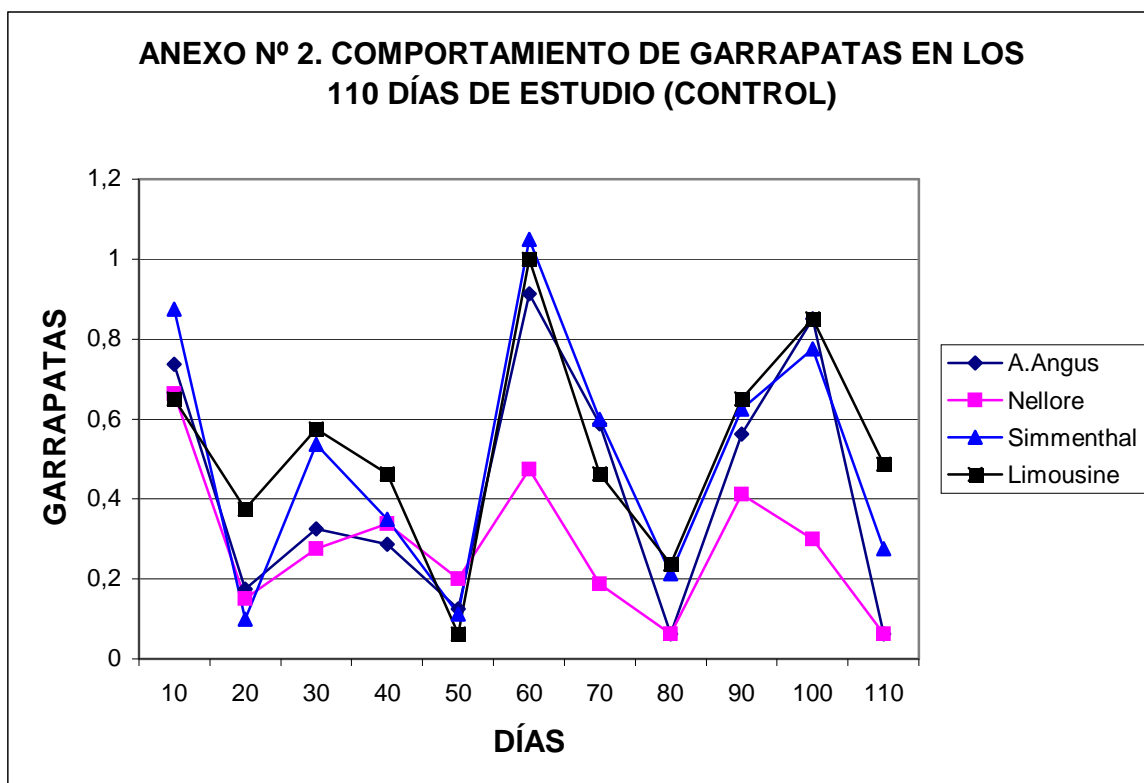
- FAO. 1.983.** Control de la garrapatas y de las enfermedades que transmiten. Manual práctico de campo. Control de las garrapatas. Roma. pp. 271.
- FAO. 1.991.** Epizootiología de las enfermedades hemoparasitarias de los vacunos. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. pp. 26 – 27
- GIL, M. E. 2.000.** Cuantificación de garrapatas e infección por Babesiosis y Anaplasmosis en bovinos de carne (época seca zona Santa Cruz Central). Tesis de Grado. U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia. pp. 33, 35.
- GOMEZ, A. 1.998.** Controle do carrapato do boi, C. Grande-Brasil, Embrapa, gado de corte divulga, N° 31, 7 P.
- GUGLIELMONE, A.A. 1.986.** Garrapatas y enfermedades transmitidas. INTA. Argentina, Salta. pp. 4 – 41.
- GUGLIELMONE, A.A. 2.000.** Estado actual de las vacunas contra hemoparásitos de los bovino. B. Bovis, B. Bigemina, A. Marginale. INTA. Rafaela. Argentina. Correo electrónico.
- HELMAN, M.B. 1.983.** Ganadería tropical. 3° Ed. Buenos Aires- Argentina. El Ateneo. pp. 337 –339.
- LA PAGE, G. 1.971.** Parasitología Veterinaria, Traducido del Inglés por Carrasco, R.R. 2ª Edición. Editorial Continental. México D.F. pp. 492 – 514.
- LIDIVET, 1.999.** Nuevas pruebas de laboratorio para el diagnóstico de babesiosis y anaplasmosis bovina. Folleto del Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario y el Centro de Medicina Veterinaria Tropical de la Universidad de Edimburgo. Santa Cruz - Bolivia. pp. 10, 11.

- LIDIVET, 2.000.** Manual Práctico sobre Garrapatas y Enfermedades Transmitidas por Garrapatas. Manual de Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario y el Centro de Medicina Veterinaria Tropical de la Universidad de Edimburgo. Santa Cruz – Bolivia. pp. 6 – 33.
- MAMANI, C. A. 2.000.** Comparación de tres estrategias de control del Complejo / Garrapatas ETGs, en terneras lecheras. Tesis de Grado. U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia. pp. 45, 49-51, 58.
- MERCK & CO., Inc. 1.988.** El Manual Merck de Veterinaria. 3° Ed. Centrum. Madrid – España. pp. 17-19, 83-86, 931-950.
- MERCK, et al. 1.993.** El Manual Merck de Veterinaria. Manual de Diagnóstico, Tratamiento, Prevención y Control de las enfermedades para el Veterinario. 4ta. Edición. Editorial Océano Centrum. Barcelona, España. pp. 958 – 974.
- OTTE, E. 1.992.** Anaplasmosis y Babesiosis en Colombia. I.C.A. Informe técnico N° 12. Santa fe de Bogota, D.C. pp. 7 – 15.
- PEREZ, I.C. 1.976.** Parasitología, Madrid – España, Blume, pp. 304 – 306.
- QUIROZ, R.H. 1.984.** Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México, D.F., Limusa, pp. 768 – 802.
- QUIROS, R.H. 1.990.** Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. Editorial Limusa, México D. F. pp. 768 – 802.
- QUIROGA, Q. J.C. 1.988.** Utilización de la técnica de Inmunofluorescencia en el diagnóstico de la Babesiosis bovina. Tesis de Grado. U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia. pp. 76.

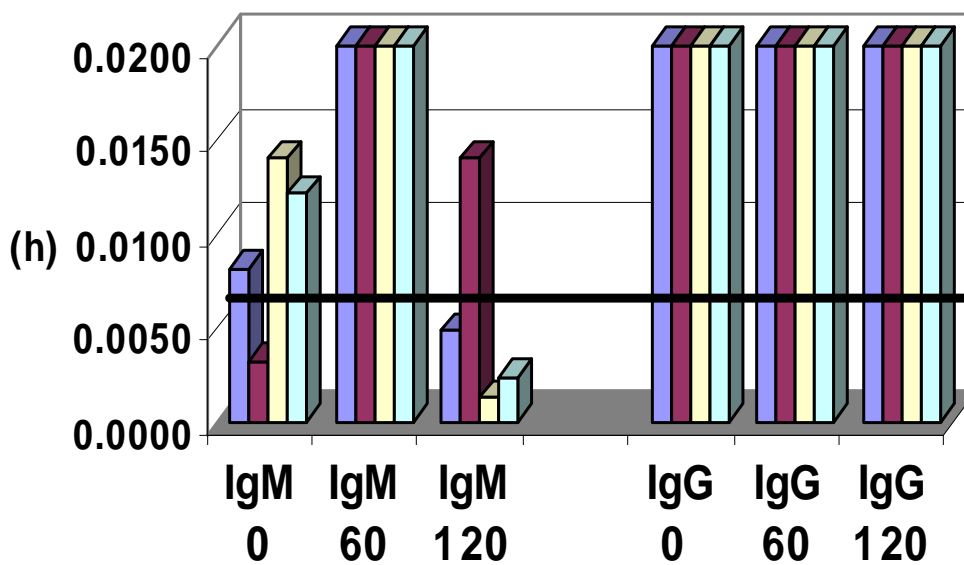
- SANTA ELENA S.A., 1.999.** Laboratorio Santa Elena S.A. Vademécum. Montevideo, Uruguay.
- SMITH, W.G.; RUSSELL, B. 1.991.** Uso de la inmunización activa. Prevección de las enfermedades bovinas de Piroplasmosis y Anaplasmosis. Boletín informativo. Wacol Tick Fever Research Centre. Queensland, Australia. pp. 80.
- SOULSBY, E.J.L. 1.987.** Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos, 7° ed. , México, D.F., Interamericana, pp. 453 –478.
- TIZARD, I. 1.992.** Inmunología Veterinaria. 4ª Edición. Editorial Interamericana, McGraw-Hill. México, D.F. pp. 344 – 359.
- UNIVEP. 1.998.** Anuario Epidemiológico. Unidad de Vigilancia Epidemiológica Veterinaria. Santa Cruz, Bolivia. pp. 9 – 10.

IX. ANEXO.





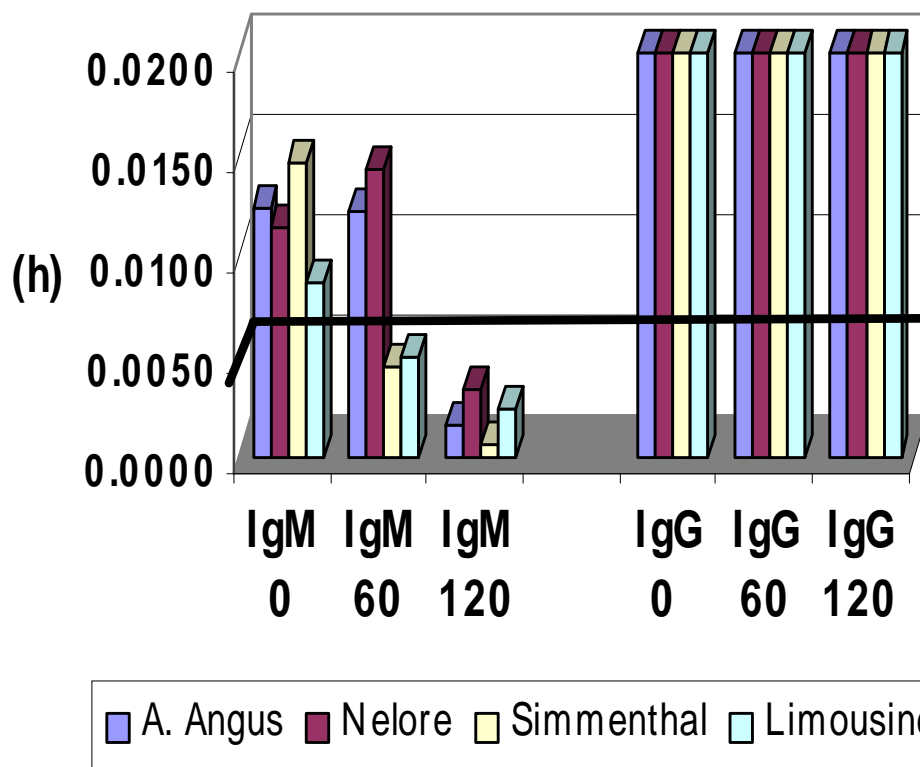
**ANEXO Nº3. TASA DE INOCULACIÓN PARA *Babesia*
bovis EN TERNEROS VACUNADOS COMBAVAC**
(Octubre 1.999 - febrero 2.000)



A. Angus
 Nelore
 Simmenthal
 Limousine

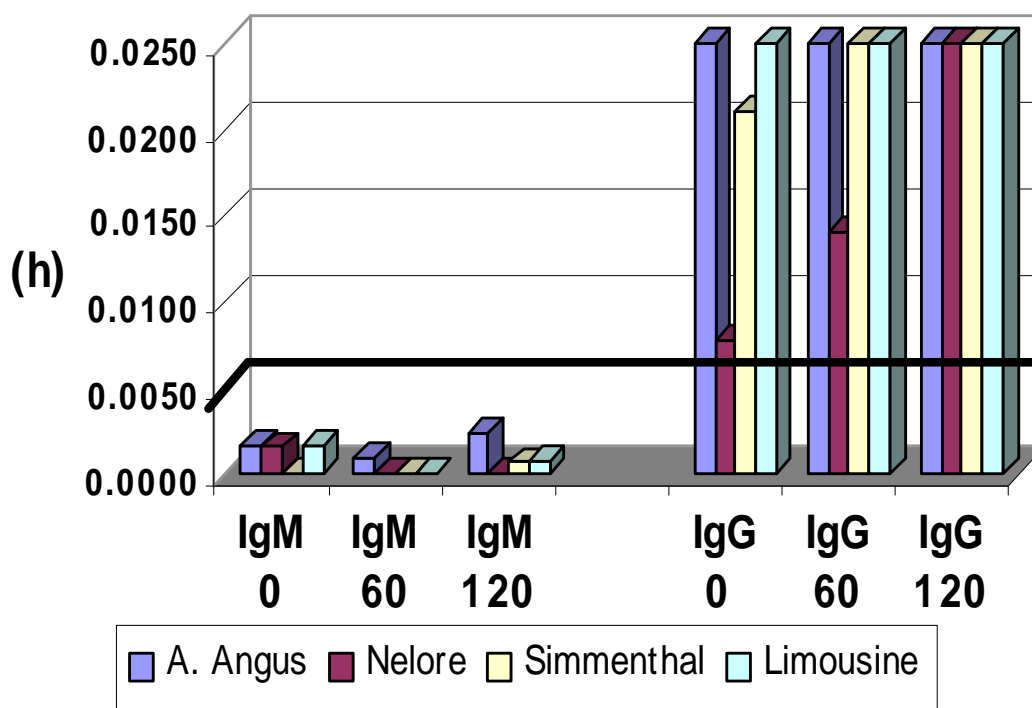
**ANEXO Nº4. TAS DE INOCULACIÓN PARA *Babesia bovis*
ENTERNEROS GRUPO CONTROL**

(Octubre 1.999 - Febrero 2.000)

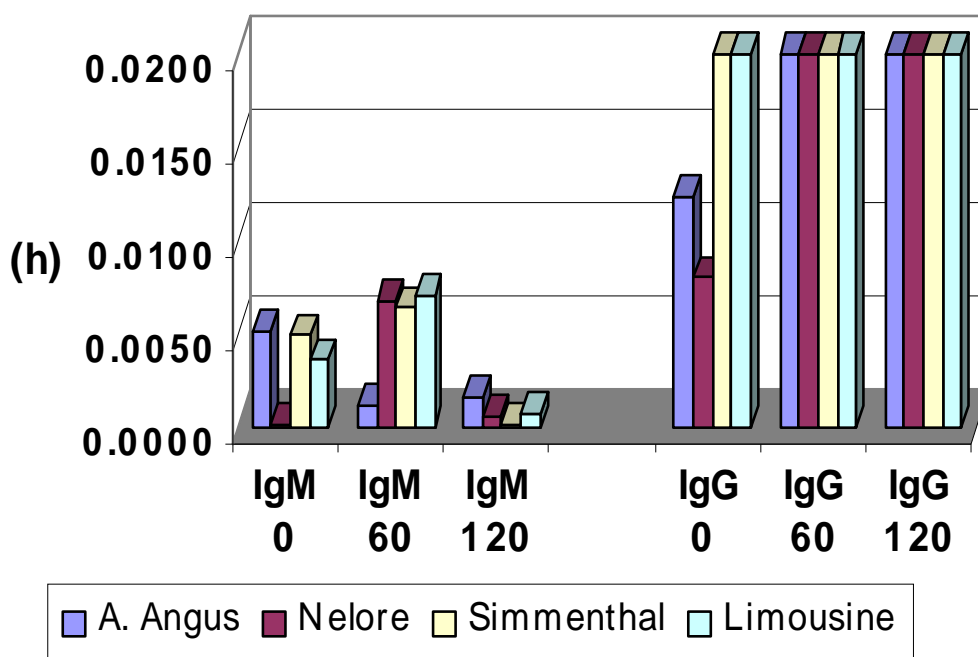


ANEXO N°5. TASA DE INOCULACIÓN PARA *Anaplasma marginale* EN TERNEROS VACUNADOS COMBAVAC

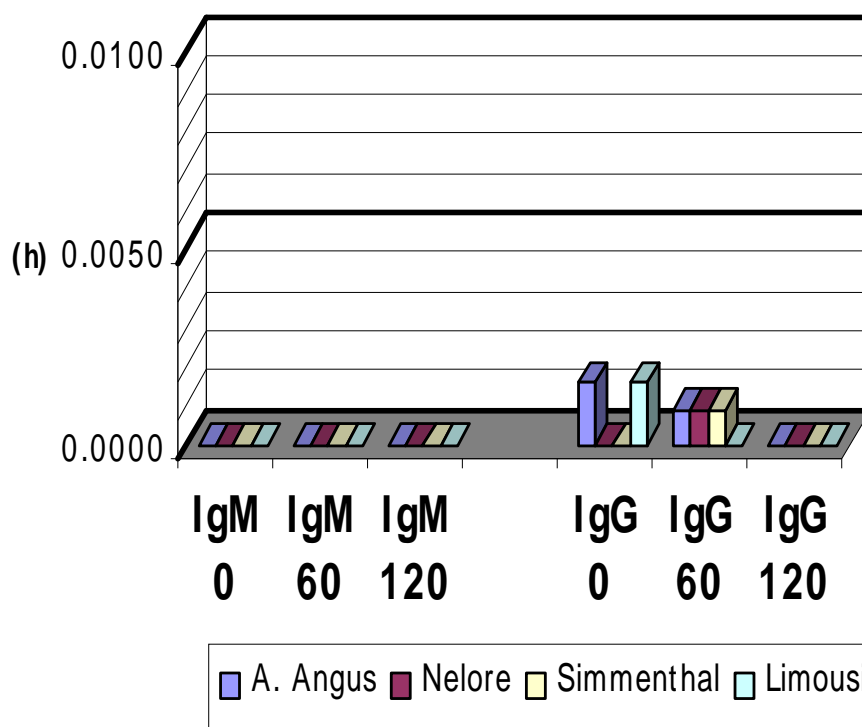
(Octubre 1.999 - Febrero 2.000)



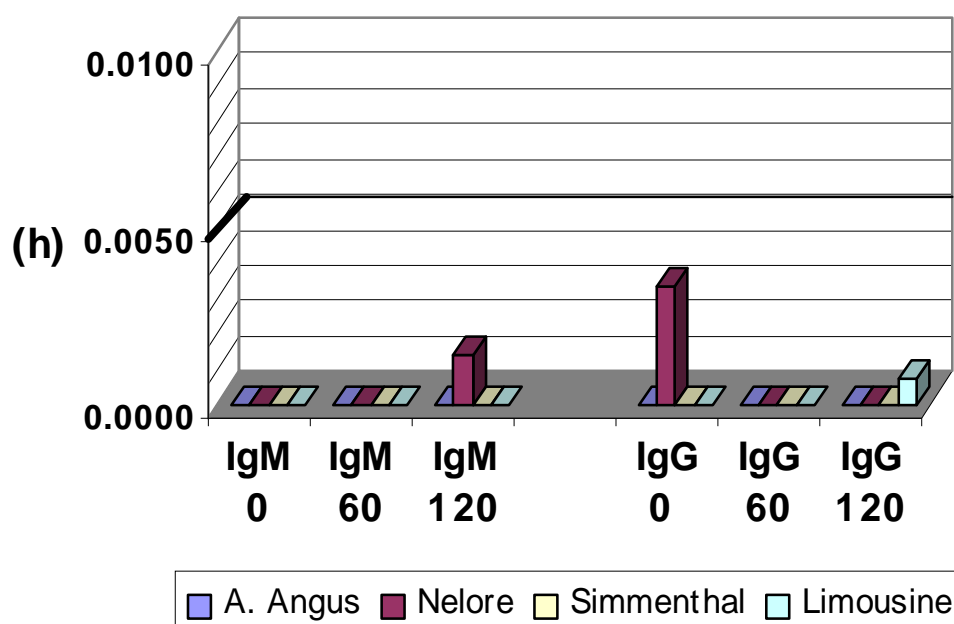
ANEXO N°6. TASA DE INOCULACIÓN PARA *Anaplasma marginale* EN TERNEROS GRUPO CONTROL
(Octubre 1.999 - Febrero 2.000)



ANEXO Nº 7. TASA DE INOCULACION PARA *Babesia bigemina*
EN TERNEROS VACUNADOS COMBAVAC
 (Octubre 1.999 - Febrero 2.000)

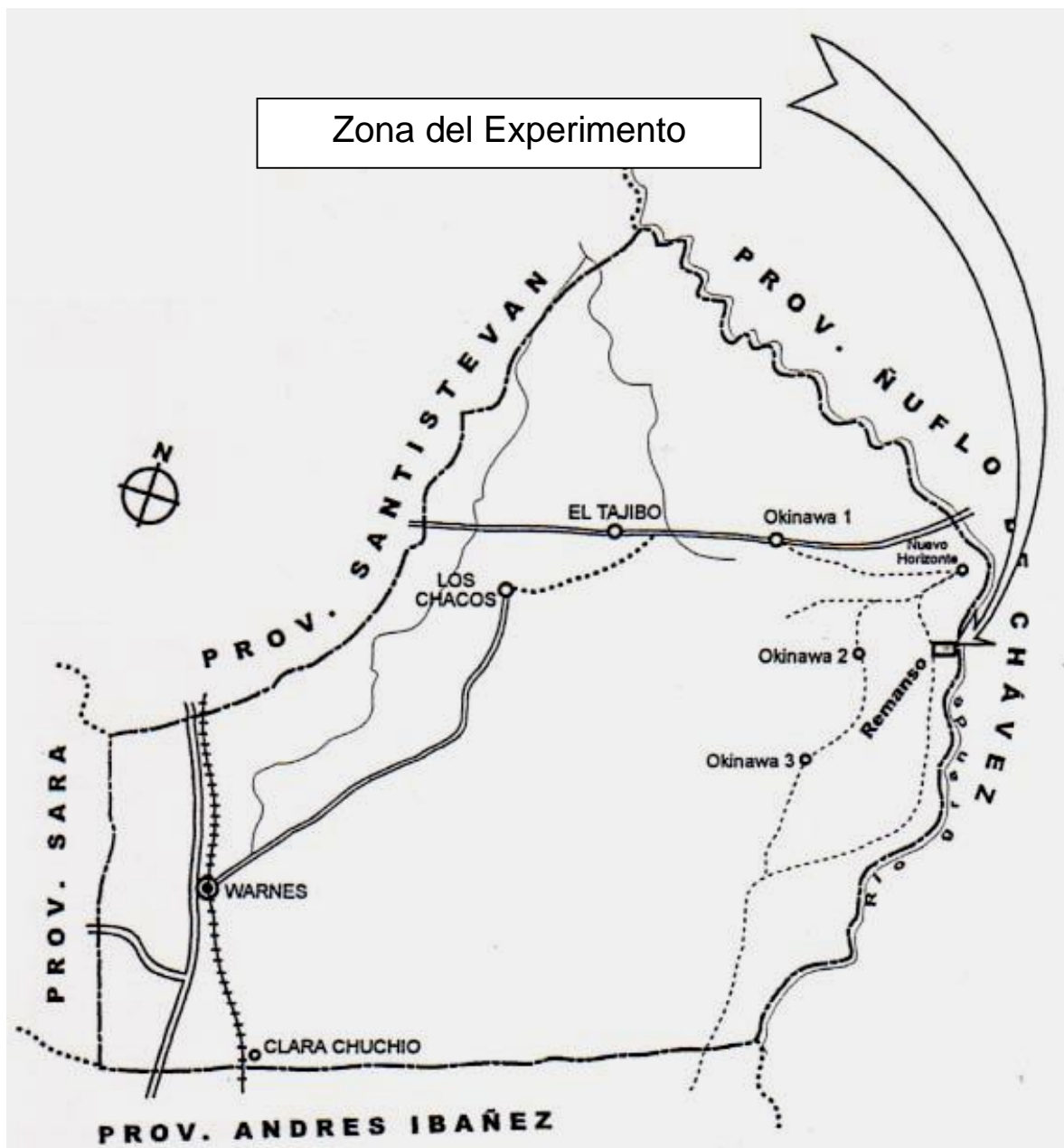


ANEXO N°8. TASA DE INOCULACIÓN PARA *Babesia bigemina* EN TERNEROS GRUPO CONTROL
(Octubre 1.999 - Febrero 2.000)



ANEXO Nº 8.

MAPA DE LA PROVINCIA WARNES



Creada: Por ley del 27 de noviembre de 1919

Extensión Territorial: 1.216 Km²

Capital: Warnes

Población: 50.000 Habitantes

