

Producción y utilización de hemovacuna¹

Actualmente la única alternativa disponible a nivel nacional e internacional para prevenir brotes de hemoparásitos es la vacuna con organismos vivos atenuados (babesias) y heterólogo (anaplasma) donde provee artificialmente una estabilidad enzoótica del rodeo y protege contra la enfermedad clínica. Es necesario tener en cuenta que la aplicación y el control deben ser supervisados por un Médico Veterinario.

Los requisitos y pasos para producir vacunas vivas son:

1. **Aislamiento y purificación de cepas de *B. bovis*** (larva de *B. microplus*), *B. bigemina* (ninfa y adulto de *B. microplus*); confirmado con la técnica de PCR.
2. **Obtención de cepa *A. centrale*** cuyas características son apatógenas y confiere cierta protección contra el *A. marginale*; (importada de Israel 1967).
3. **Atenuación de los parásitos *B. bovis*** (pases rápidos por terneros esplenectomizados), *B. bigemina* (pases lentos por terneros de 6-8 meses de edad - con resistencia fisiológica).
4. **La "semilla-aislamientos"** es mantenida en nitrógeno líquido y se controla desde el punto de vista de inmunidad, inocuidad y virulencia. Las cepas atenuadas utilizadas en la vacuna no infectan a la garrapata cuando el animal es portador crónico, habiendo sido confirmado en trabajos nacionales.
5. **Preparación de terneros "dadores-multiplicadores de parásitos"** para cada hemoparásito, esplenectomía, control sanitario del rodeo madre y los terneros a utilizar, inoculación de las respectivas semillas, monitoreo de reacción, obtención del material básico (sangre infectada) para preparar la vacuna.
6. **Preparación y envío de hemovacuna.** Se calcula la dosis específica por parásito en base a la parasitemia y hematocrito y se agrega una cantidad suficiente de diluyente como para 3 ml/dosis de volumen final
7. **Acondicionamiento** con frío, agrega un instructivo de utilización y envío.

Instrucciones para el uso de Hemovacuna:

1. Cada dosis contiene:
10⁶ EI de *Babesia bovis*
2*10⁵ EI de *Babesia bigemina*
10⁶ EI de *Anaplasma centrale*
2. Volumen por dosis: 3 ml
3. Aplicación: subcutánea

¹ DILAVE "Miguel C. Rubino"- DGSG - MGAP. Departamento de Parasitología

homogeneizar previo a la aplicación (es conveniente que no decante)
mantener en frío (no congelar)

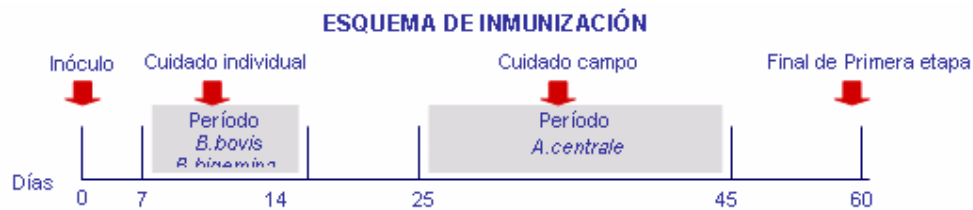
4. Validez: 3 días

5. Cuidados:

En lo posible aplicar en animales hasta los 9 meses y a medida que aumenta la edad la reacción con sintomatología podría ser mayor.

Los animales deben estar en un buen estado sanitario, de alimentación y con disponibilidad de agua. Tratar de no coincidir con infestación de otros parásitos, inocular otros biológicos u fármacos.

Es importante no coincidir la aplicación en animales con la presencia de garrapata, debido a que se puede sobre agregar otros inóculos.



Dado que se provoca artificialmente una enfermedad, por medio del inóculo de cepas atenuadas (*Babesias*) y poco patógenas (*A. centrale*) es necesario controlar la reacción.

Para los cuidados es necesario conocer temperatura, ver el estado clínico general, y particular la orina y mucosas.

En caso de temperatura alta (depende del clima) pero puede ser superior a 40°C, orina oscura, mucosas anémicas o ictericas, sensorio deprimido, es conveniente aplicar una droga específica de acuerdo al período de reacción.

El plazo de 15 días últimos son necesarios para la recuperación de los animales, por lo que como mínimo a los 60 días estarían los animales disponibles a enfrentar un desafío.

El desafío con garrapatas debe ser cauteloso, en cuanto al número y al estrés que se imponga a los animales.

Material escrito:

Enfermedades Parasitarias de importancia económica en Bovinos:

Bases epidemiológicas para su prevención y control.

Ed. Nari & Fiel, (1994)

Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay

(Se copia lo referido al control y tratamiento de los hemoparásitos editados en el capítulo 24).

Capítulo 24

EPIDEMIOLOGIA Y PREVENCIÓN DE LOS HEMOPARASITOS (Babesia y Anaplasma) EN EL URUGUAY

SOLARI, María A.
QUINTANA, Sthella

-
1. Introducción.
 2. Biología de la transmisión de Babesias y Anaplasmas.
 - 2.1 Transmisión de babesias.
 - 2.2 Transmisión de anaplasmas.
 3. Comportamiento del *Boophilus microplus*.
 - 3.1 Perfil del desarrollo del *Boophilus microplus* en la pasturas.
 - 3.2 Fase parasitaria del *Boophilus microplus* en los bovinos.
 4. Dinámica integral entre las Babesias y el *B. microplus*.
 - 4.1 Huésped infectante - Parasitemia.
 - 4.2 Patogenia - Susceptibilidad.
 - 4.3 Influencia de las condiciones ambientales.
 - 4.4 Resistencia - inmunidad - inestabilidad enzoótica.
 5. Perfil de las babesiosis y anaplasmosis en el Uruguay.
 - 5.1 Incidencia e importancia nivel predial.
 - 5.2 Presentación nacional de las babesiosis y anaplasmosis.
 6. Alternativas de control y prevención.
 - 6.1 Consideraciones generales.
 - 6.2 Bases inmunológicas para el control.
 - 6.3 Disponibilidad actual de vacunas.
 7. Referencias bibliográficas.
-

Hay que considerar también en un tratamiento complementario, sobre todo cuando la afección fue de larga duración con grave incidencia clínica. Por ejemplo es el caso de anemia persistente en la anaplasmosis y del estudio beneficio costo surge si es oportuno realizar una transfusión de sangre.

Los métodos preventivos a considerar son:

* aplicación de **productos de acción profiláctica** para las babesias y los anaplasmas.(21)

A título de ejemplo, durante el período de 28 días, las sales de imidocarbo protegen a los animal de las infecciones de babesias, así mismo permite que se instale la respuesta inmune.

* con respecto al **vector**, se debe **controlar** y/o **eliminar** las poblaciones de garrapata totalmente. Como fue comentado, el rodeo nacional está en una situación marginal para la garrapata y por la acción del clima (invierno) conjuntamente con la presión de acaricidas es que existen poblaciones relativamente bajas. Debido a esto si se intensifica estas acciones es posible lograr en el tiempo la esterilización de hemoparásitos al disminuir las posibilidades de reinfección.

* protección a través de **inmunización artificial**. Se logra una respuesta uniforme de todos los animales inoculados y se disminuye el riesgo de enfermar.

Luego de un período largo de inmunizar a los vacunos, se logra disminuir la infección de hemoparásitos de las garrapatas en ese rodeo.

6.2 Bases inmunológicas para el control

El concepto clásico de "premunición" establece que es necesaria la presencia de organismos vivos para prevenir las enfermedades debido a que la producción de anticuerpos protectores es mínima.(59)

En el país, respaldado por este concepto, se ha utilizado la premunición durante mucho tiempo,

para la protección de los ganados, inoculando parásitos extraídos de bovinos portadores. Principalmente la desventaja de ésta práctica consiste en la falta de un exacto conocimiento de la virulencia y parasitemia del inóculo y del riesgo de diseminar otros patógenos (ej. fiebre aftosa, leucosis,etc.). Esta tecnología actualmente es superada debido a que puede provocar muertes o permitir que queden animales sin protección.

Actualmente se conoce que, luego de la infección se instala una inmunidad de por vida tanto en **babesia** como en **anaplasma**, y se comprobó que para ello no es necesario la presencia de parásitos como se entendía en un principio. (31)(32)(27)

En infecciones con *B.bovis*, la inmunidad es coinfecciosa (o concomitante), es decir que se llega a un equilibrio entre el huésped y los parásitos. Se observan parasitemias recurrentes que provocan un estímulo constante a la respuesta inmune y se pueden hallar altos niveles de anticuerpos después de varios años de la infección.

En *B.bigemina*, si bien la protección es de por vida, la inmunidad instalada en el vacuno es estéril (al tiempo desaparecen los parásitos y no se sabe por que) y a los 18-21 meses de infectados por única vez los niveles de anticuerpos pueden ser no detectados.

Con la finalidad de encontrar nuevas vacunas que sustituyan a las actuales (inmunógenos vivos), en babesiosis se ha estudiado antígenos solubles de secreción-excreción a partir de cultivo de eritrocitos parasitados. Si bien estas vacunas de exoantígenos (*B.bovis* y *B.bigemina*) han demostrado ser exitosas en aplicación masiva, por razones no bien conocidas aún no están disponibles en el mercado. (37) También se trabajó con antígenos protectivos purificados (comprobado por desafío) y expresados como proteínas de fusión. Dos de las tres fracciones protectivas encontradas de una vacuna recombinante de *B.bovis* confirió un nivel de inmunidad similar al obtenido naturalmente, habiendo sido necesario administrar más de una fracción en forma complementaria.(71)

Una dificultad que encuentra el objetivo de desarrollar nuevos métodos de inmunización es la heterogeneidad que puede ocurrir entre diferentes

poblaciones y la variabilidad dentro de una misma población.(26) Se encontró que hay sueros que protegen específicamente al antígeno homólogo pero no al desafío de otra cepa.(17) Así mismo, la complejidad de los parásitos y de la respuesta inmune protectora que puede surgir de diferentes estados del ciclo de vida, requiere de varios componentes antigénicos para integrar la nueva vacuna.(38)(44)

En *A.marginale* la inmunidad es también coinfecciosa. La gravedad de la infección depende de la relación entre la instalación de la inmunidad celular (2-4 semanas) y la parasitemia. Si hay parasitemias antes que se desarrolle la inmunidad celular las posibilidades de muerte son altas y viceversa. La respuesta humoral (anticuerpos séricos) aparece a partir de la tercer semana, siendo los aglutinantes importantes para el diagnóstico pues pueden durar muchos años y los opsonizantes colaboran en la protección, sensibilizando al eritrocito para la fagocitosis del parásito.

A partir de diferentes experimentos se observa que: 1) hay diferencias antigénicas críticas de las distintas poblaciones del *A.marginale* entre sí y con el *A.centrale*; 2) el parásito tiene habilidad de evadir la respuesta del huésped y esto explicaría las recaídas y 3) en material provenientes de los estadios en la garrapata habría inductores de inmunidad. Las vacunas de última generación que están en estudio, con diferentes niveles de éxito se orientan principalmente en estas tres líneas. (45)

Luego de la infección de babesia como de anaplasma se instala en el vacuna una inmunidad de por vida.

6.3 Disponibilidad actual de vacunas

Son varios los tipos de antígenos a partir de los cuales se puede inducir protección, como ser: viables (virulentos, no virulentos y atenuados) y no viables (plasma, secreción, excreción, solubles, enzimas).(29)(33)(35) Debido a diferentes razones, ninguno de ellos ha logrado cumplir

totalmente con los requerimientos enunciados de un buen inmunógeno (eficacia, inocuidad, estabilidad y/o practicidad). (41)

Los únicos antígenos disponibles en grandes cantidades, para solucionar en la actualidad los problemas del ganado, son en base a organismos homólogos vivos y atenuados para **babesia** y heterólogo no patógeno para **anaplasma**.(20) La aplicación de antígenos viables atenuados, es uno de los caminos del que se ha venido utilizando desde hace varios años. El término "atenuación" ha sido puesto en duda para este tipo de vacunas ya que ello implica mutación y estabilidad genética y lo que se ha demostrado es que existen en poblaciones atenuadas un enriquecimiento selectivo de subpoblaciones avirulentas. (13)

Estos tienen la principal desventaja de, al ser un biológico vivo, poder vehiculizar otros patógenos (como ser virus), por eso se deben extremar los cuidados en la calidad de producción.

Los inmunógenos vivos atenuados y no patógenos de *B.bovis*; *B.bigemina* y *A.centrale* (hemovacuna) son la única solución preventiva disponible al problema de las hemoparasitosis.

En Uruguay la legislación existente desde comienzos de siglo, ha asumido la responsabilidad de controlar y erradicar la garrapata. (Leyes 3606; 9965 y 12293). Esta ha sido la idea básica que motivó la creación de un Servicio Oficial de producción de vacunas contra las hemoparasitosis a partir del año 1941 (Decreto 25-07-41).(36)

Actualmente las acciones previstas, dentro del marco del Proyecto 840/Sanidad Animal/BID, en los focos de garrapata recurrentes y con antecedentes de enfermedad de hemoparásitos, consisten en la implantación de un plan de inmunización con **hemovacuna** a nivel del establecimiento.

Las necesidades de inmunizar al ganado fueron mencionadas durante el desarrollo del presente

capítulo, pero a partir de la demanda existente surge las siguientes situaciones:

a) ganado que se traslada de zonas sin infección hacia áreas endémicas en estado de equilibrio enzoótico. Esta situación se presenta con la exportación de ganado en pie a países de la región (ej. Brasil, Paraguay) así como, cuando se realizan ventas internas dentro del país (exposiciones o locales feria). En esta situación hay que tener especial precaución pues por lo general las categorías afectadas son adultos y animales de valor reproductivo, (inoculación "simple" una babesia y el anaplasma y a los 60 días como mínimo se suministra la segunda dosis).

b) a los terneros entre los 3 a 9 meses de edad, que nacen en áreas con *B. microplus*, (inoculación de la "triple", tres componentes al mismo momento).

Debemos recordar la incidencia negativa que ejerce el invierno en la permanencia de la infección en la garrapata, por lo que cabe esperar que ocurra dicha infección el próximo otoño. Pero si el ganado está protegido con cepas atenuadas y heterólogas (hemovacuna), **que no se han logrado transmitir a la garrapata**, se disminuye la oferta de hemoparásitos y así la infección del campo.(66)

La hemovacuna disminuye las infecciones de campo, por tanto la tasa de infección de la garrapata puede desaparecer.

6.3.1 Características generales de la hemovacuna en Uruguay

El protocolo de producción de la hemovacuna en el país, sigue las normas establecidas en Australia y recomendadas por la FAO. (7)(10)

Cepas utilizadas. Se cuenta con dos poblaciones de *B. bovis* aisladas y atenuadas por pases rápidos y consecutivos (1978/29 y 1986/20).(40)

También se cuenta con cepas de *B. bigemina* atenuadas por pasajes lentos. (1981/6) (61) Esta práctica puede presentar dificultad ya que la atenuación es dependiente de la cepa y no siempre se logra las parasitemias necesarias.(49) Ahora bien, esto no es lo que ocurre con la cepa nacional y se ha logrado un comportamiento de reacción excelente. (Solarí, M.A., no publicado, 1990)

La cepa de *A. centrale* fue obtenida del Instituto Veterinario de Israel desde 1960 y ha sido utilizada en forma rutinaria por más de 30 años, actualmente se usan terneros por el término de 6 meses.(46)(40)

Suministro de animales; los terneros son criados por el propio laboratorio en un predio ubicado en una zona libre de garrapatas y hemoparásitos. Periódicamente se monitorea a todo el rodeo (vientres y crías), tanto para enfermedades bacterianas (brucelosis, leptospirosis, tuberculosis), como virales (IBR, Leucosis y Fiebre Aftosa) y hemoparásitos (Salles, J.; comunicación personal, 1989).

Las cepas se mantienen como "semillas" en nitrógeno líquido en una solución congelante con DMSO y son inoculados en terneros de 2-4 semanas de edad previamente esplenectomizados, mantenidos en condiciones libres de contaminantes. Luego son controlados (parasitemia y hematócrito) hasta el momento de remisión.

Inóculo a enviar; para la recolección del material, se diagnostica el porcentaje de eritrocitos infectados y según el hematócrito se estima el volumen de eritrocitos para incluir en la dosis infectante. La misma es de 10^6 de *A. centrale*; 10^7 de *B. bovis* y 2 por 10^5 de *B. bigemina* de parásitos viables.

Se aplica control de calidad (viral, bacteriana y parasitaria) en, el lugar de origen de los terneros, los dadores, los inóculos y la producción (recolección y envasado) se realiza con procedimientos asépticos.

Si bien este método ha demostrado ser operativo, que usualmente trabaja bien y el único disponible, su principal riesgo es la transmisión de otros patógenos. Esta posibilidad ha sido confirmada al ser detectado en Australia el virus de Leucosis

bovina en un dador "usado" de *A. centrale*. (57) Actualmente descartan la leucosis, estudiando en forma complementaria, inoculando sangre de portadores en ovinos donde la reacción evidente es más corto tiempo. (de Vos, A.J., comunicación personal, 1992)

Relativo al manejo de la inmunización. Otros posibles riesgos son que es un producto de corta duración, en el país dura 3 días a 4°C (poco tiempo para aplicar) y que es posible revertir la virulencia, en el país a igual que en otros, no se logró infectar garrapata por lo que sería poco probable. (34)(66)

Antes se llegaba al volumen final (5 ml) con sangre entera y había posibilidad de mayor contaminación y de producir isoeritrolisis, por esta razón se cambió la sangre por hemodiluyente (3 ml volumen actual/dosis) e inoculación única, minimizando esos problemas. (10)

Las recomendaciones que se formulan en un instructivo que acompaña a las dosis indica que hay un período de reacción entre los 6 a 14 días posteriores a la inoculación (período de patencia sin síntomas clínicos de las babesias) y de ser posible se debe controlar en forma individual. Principalmente lo necesario es mantener a los animales en buenas condiciones fisiológicas, nutricionales (buenas pasturas con aguadas), con abrigo y sombra, sin garrapata (sobreinfecciones) y sin otro tipo de vacunaciones. Se considera oportuno desparasitar al ganado antes de inmunizar (gastrointestinales y *Fasciola hepatica*. Luego entre los 20 a 45 días corresponde a la patencia del *A. centrale* y la inmunización está "finalizada" a los 60 días, no pudiendo mover antes el ganado. Si se inoculan dosis simple (dos hemoparásitos) se recomienda entre inóculo un espacio de 60 días como mínimo.

Anteriormente se recomendaba el monitoreo del estado de los animales por medio de la temperatura, y a temperatura elevada (más de 40°C se inoculaba un específico como tratamiento); hoy por la experiencia de quienes lo usan en animales jóvenes no es necesario. (Reyes, comunicación personal, 1991)

Los inóculos en diferentes ecosistemas donde las variaciones de raza, cruza, edad, estado fisio-

lógico/reproductivo, nutricional y de manejo son importantes e influyen en la protección. Por lo que al desarrollar un protocolo de inmunización deben tenerse en cuenta estos factores y aplicar criterios lógicos a los efectos de tener éxito en la protección.

Cuando el rodeo a inmunizar es muy grande se recomienda determinar un grupo representativo, por ejemplo el 10% del mismo y al observar alguna reacción de enfermedad revisar al resto de los animales.

La utilización masiva de la vacuna implica que no siempre el técnico profesional controla la inoculación (homogeneizar cada 10 dosis) o el período de reacción biológico pudiendo estar a cargo de la tarea, del personal no capacitado para ello. Al no contar con conocimiento suficiente como para interpretar lo que está sucediendo aumentan los riesgos de fracaso. (Nari, A. comunicación personal, 1987)

También se debe considerar como causas de fallas en el proceso de inmunización el stress, por ya haber vendido los animales, que pueden ser vaquillonas preñadas y se las coloca en el peor potrero donde los regímenes alimenticios son malos, o al realizar extensos viajes (tropa, tren o camión) se disminuye las defensas y puede sobreagregarse otra enfermedad.

En Uruguay se inmuniza animales con destino a exportación el 72%, a exposición y/o venta el 22% y a ganado general el 6%. (Salles, J., et al., no publicado, 1991). Prácticamente los exportadores no tienen programadas las salidas y hay muchas oportunidades que se está realizando la vacunación inmediatamente antes de trasladar los animales y la categoría demandada no necesariamente es la de terneros. Por todo esto la inmunización es realizada, sin poder cumplir con los requisitos planteados y, en condiciones no recomendadas. Es posible vacunar otras categorías que no sea animales jóvenes, con dosis simple pero se considera sumamente peligroso a vacas en gestación.

El desafío de garrapatas debe ser progresivo, no se puede dejar garrapatear masivamente porque puede romper el equilibrio establecido por la inmunización.

6.3.2 Característica patogénicas y protectivas de la hemovacuna

La patogenia y comportamiento protectivo de los "componentes de la hemovacuna" utilizada en el Uruguay fueron estudiados, encontrándose que el 100% de los animales inoculados presentaban seroconversión positiva. La presencia de parásitos en sangre fue alto (indica multiplicación de los organismos) no existiendo síntomas clínicos de consideración. (10).

El comportamiento del *A.centrale* fue ampliamente estudiado, desde un comienzo se observó reacciones desfavorables en animales entre 4 meses y 9 años de edad, y confirió resistencia frente al desafío virulento de *A.marginale*.(46)(16)

Se estudió la incidencia en vacas en producción láctea y, se definió el período prepatente en 28 días y el patente de 20 días. Existió un descenso del hematocrito inferior al 12% en algunos animales los cuales se normalizó totalmente a los 58 días y se registró disminución de la producción láctea (24%) durante un período de 20 días que coincidió con el período de patencia.

Luego de 5 años de inoculados se encontraron a los animales portadores. (15)

Se ha realizado el seguimiento de una inmunización, transporte y del desafío de un rodeo compuesto por 372 vacas de cría, 18 toros, 49 terneros y 153 terneros, debido a un negocio rural donde el establecimiento destino se encontraba en situación de equilibrio enzoótico para los tres hemoparásitos con infecciones altas de garrapata. Del estudio serológico posterior a la vacunación se establece que hay un buen nivel de anticuerpos y el desafío se pretende que sea por la garrapata pero no muy grande. La protección conferida fue altamente efectiva.(8)

La protección que confiere el *A.centrale* es parcial, depende del tipo de inóculo del *A.marginale* que desafía, pero hay evidencias como para afirmar que es eficaz para reducir la severidad de la anaplasmosis y para prevenir la muerte.(51)

Para que el *A.centrale* proteja frente a desafíos es necesario mantener los animales vacunados el tiempo suficiente evitando que el parasitismo por garrapata sea muy intenso al principio. Sobre todo

en animales introducidos en el Brasil es necesario realizar previamente desafíos conocidos de *A.marginale* del lugar. (Langón, L., comunicación personal, 1989)

6.3.3 Características en el impacto productivo.

Los resultados indican que los microorganismos vacunales (dos atenuados y el centrale) no actuaron en forma adversa sobre el peso corporal y el desarrollo testicular.(1)

En Uruguay, se estudió la influencia de las cepas de la hemovacuna (tres parásitos) sobre el crecimiento de terneros 110 kg y 175 kg promedio, en condiciones de alimentación a campo natural (1,7/ha) y mejorado durante 160 días aproximadamente.(67)(64)

No se encontró diferencias entre los tratamientos (ver cuadro 7 y figura 10). Si bien existió un comportamiento distinto de acuerdo a las ofertas de alimentación, éstas no se registraron entre los diferentes grupos.

También se estudió el comportamiento de poblaciones previamente inmunizadas frente a desafíos de *Babesia* spp. de campo del país. Las condiciones de crecimiento fueron de campo natural y la categoría estudiada fue vaquillonas de 200 kg al inicio. No se encontró diferencias entre grupo inmunizado y desafiado y el solamente inmunizado, pero sí se halló diferencias de ambos con respecto al grupo testigo de desafío (ver cuadro 8 y figura 11). (67)

Lo importante es que no inciden ninguna de los tres componentes de la hemovacuna por lo que no existe impedimento productivo para su utilización, al contrario pues previene las muertes e incide en la disminución de las poblaciones de garrapata.

La utilización de la hemovacuna disponible en el Uruguay no provoca trastornos en el desarrollo normal del ganado y por lo contrario lo protege de la reducción del peso consecuente de los desafíos.

Cuadro 7. Incidencia de la Hemovacuna (Uruguay) en la ganancia de peso en pasturas naturales y mejoradas (período 150 días). Fuente: Solari, M.A., Cardozo, H., Nari, A. 1992.

1) Pasturas naturales

GRUPO	PESO INICIAL ($\bar{X} \pm DS$ - kg)	PESO FINAL ($\bar{X} \pm DS$ - kg)	AUMENTO (% del PI)	GANANCIA/DIA (kg)
<i>B. bovis</i> + <i>A. centrale</i>	111,33 \pm 7,88	152,80 \pm 8,07	37,25	0,266
<i>B. bovis</i> + <i>B. bigemina</i> + <i>A. centrale</i>	113,67 \pm 12,76	155,80 \pm 12,76	36,77	0,268
CONTROL	115,07 \pm 16,48	155,47 \pm 15,55	35,69	0,263

2) Pasturas mejoradas

GRUPO	PESO INICIAL ($\bar{X} \pm DS$ - kg)	PESO FINAL ($\bar{X} \pm DS$ - kg)	AUMENTO (% del PI)	GANANCIA/DIA (kg)
<i>B. bovis</i> + <i>A. centrale</i>	182,45 \pm 40,94	281,90 \pm 42,26	54,51	0,646
<i>B. bovis</i> + <i>B. bigemina</i> + <i>A. centrale</i>	170,55 \pm 26,72	262,85 \pm 31,67	54,12	0,599
CONTROL	180,89 \pm 39,21	283,53 \pm 41,71	56,74	0,666

DS Desvio Standard
PI Peso Inicial

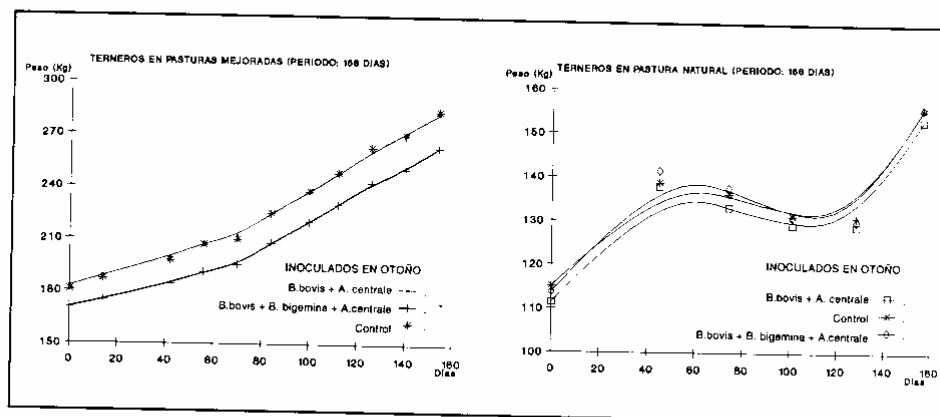


Figura 10. Incidencia de la hemovacuna en la ganancia de peso en diferentes condiciones (pasturas naturales y mejoradas). Fuente: Solari, M.A., Cardozo, H., Nari, A., 1992.

Cuadro 8. Impacto productivo en vacunos inmunizados y desafiados con *Babesia* spp. patógena del país (período 199 días).
Fuente: Solari, M.A., Cardozo, H., Nari, A., 1992

GRUPO	PESO INICIAL ($\bar{X} \pm DS$ - kg)	PESO FINAL ($\bar{X} \pm DS$ - kg)	AUMENTO (% del PI)	GANANCIA/DIA (kg)
CONTROL <i>Babesia</i> spp.	198,57±28,20	254,64±27,72	28,24	0,280
INMUNIZADO y DESAFIADO <i>Babesia</i> spp	207,62±15,41	263,62±22,37	31,79	0,330

(*) Significativo ($P > 0.05$)
DS Desvío Standard
PI Peso Inicial

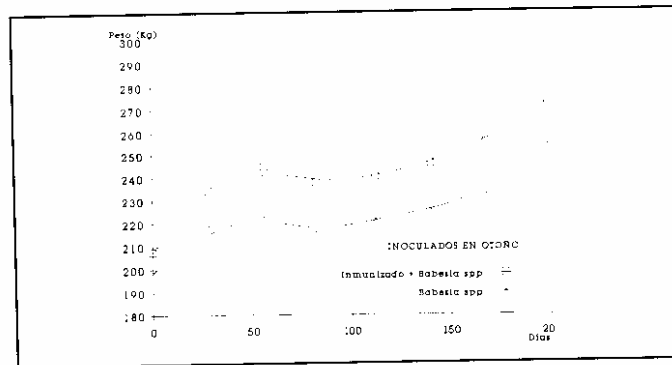


Figura 11. Comportamiento de animales inmunizados frente a un desafío con *Babesia* spp. patogénica. Fuente: Solari, M.A., Cardozo, H., Nari, A., 1992.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ABDALA, A.A. Evolución del peso corporal y circunferencia escrotal en bovinos machos vacunados y no vacunados contra babesiosis y anaplasmosis. *Veterinaria Argentina*, 6(58): 527-531, 1989.
2. ALDERINK, F.J. & DIETRICH, R.A., Economic and epidemiological implications of anaplasmosis in Texas beef cattle herds. *Proceedings United States Animals Health Association*, (86): 6675, 1982.
3. ANON, Boletín Estadístico, Banco Central, República Oriental del Uruguay, (datos de 1989).
4. ANZIANI, O.S., Anaplasmosis en áreas libres de garrapatas. Memorias Reunión Anual Informe Técnico, INSTITUTO NACIONAL TECNOLOGÍA AGROPECUARIA, Estación Experimental Region Agropecuaria Rafaela, 63-68, 1979.
5. BERDIÉ, J; *et al.*, Prevalencia de *Anaplasma marginale* en un área del departamento de Rivera mediante la prueba de aglutinación en placa. *Veterinaria*, Montevideo 15(70): 55-59, 1979.
6. CALLOW, L.L.; The infecation of *Boophilus microplus* with *Babesia bigemina*. *Parasitology*, 58: 663 - 670, 1968.