

HEMOVACUNA PARA EL CONTROL DE BABESIA spp Y ANAPLASMA MARGINALE EN EL URUGUAY.

NARI, A.
SOLARI, M. A.
CARDOZO, H.

Médicos Veterinarios del
C.I.VET. "Miguel C. Rubino"

Casilla de Correo 177
Montevideo, Uruguay

1 - INTRODUCCION

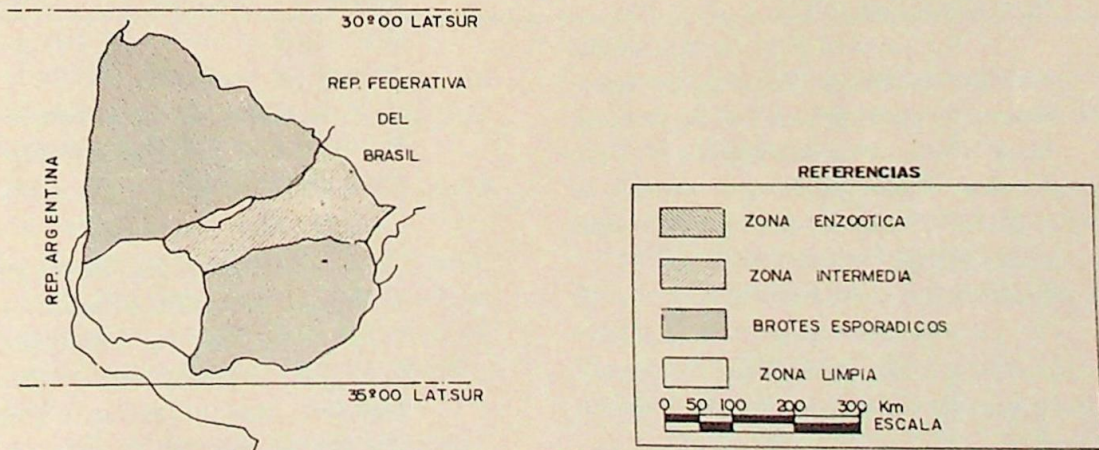
En el Uruguay ha sido reportado *Babesia argentina*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale* (15) (32).

La garrapata *Boophilus microplus*, es el vector más común de estos tres hemoparásitos, aunque no se descartan otras vías de transmisión para *Anaplasma marginale* (6).

Las características geográficas de nuestro país (30–35° Lat. Sur) hace que

Boophilus microplus, se desarrolle bajo condiciones más favorables en el Norte (Fig. No. 1). Recientes estudios sobre su ciclo no-parasitario, han demostrado que puede sobrevivir en áreas ecológicas situadas en el extremo sur del Uruguay, (34° Lat. Sur). Sin embargo la permanencia de *Boophilus microplus* se ve condicionada por las temperaturas invernales, considerándose el área como sub-marginal con 1–2 1/2 generaciones anuales (28). La dificultad con que *Boophilus microplus*,

Fig.1. Distribución geográfica de *Boophilus microplus* en Uruguay



se desarrolla en el Sur, no permite la premunición natural de los rodeos, y, en consecuencia todo el ganado trasladado a zonas enzoóticas de garrapata, tiene que ser preinmunizado. Una situación similar suele ocurrir entre algunas zonas del Norte, ya que la infectación de garrapata no resulta igualmente uniforme, en toda el área considerada enzoótica.

La hemovacuna del C.I.VET. es utilizada principalmente en reproductores y ganado general que han de ser llevados a zonas de garrapatas infectadas. No de menor importancia, resulta la inoculación de ganado Holando en la cuenca de Montevideo, destinado a la exportación a otros países de Latinoamérica.

Con motivaciones algo diferentes en el Norte que en el Sur, nuestro país ha desarrollado una fuerte actividad de premunición que cuenta con su primer servicio oficial en 1941 (27).

2- IMPORTANCIA DE LA UTILIZACION DE PREMUNICION

En nuestro país la necesidad de mantener un servicio de premunición se encuentra fundamentada en los siguientes conceptos:

2-1 *Campañas sanitarias*: Todo programa de control y erradicación de la garrapata necesita contar con la infraestructura necesaria para producir una hemovacuna económicamente aplicable (32).

En nuestro país, la legislación existente desde comienzos de siglo, asume la responsabilidad de controlar y erradicar la garrapata (*). Esta ha sido la idea básica que motivó la creación de un servicio de premunición oficial (Decreto del 25/7/41).

2-2 *Estabilidad e inestabilidad enzoótica*: La sola presencia de los agentes etiológicos de la tristeza, no significa que en un área o establecimiento

se tenga que instaurar un plan de vacunación. Esto es particularmente cierto, en áreas ecológicas que permiten una continua infectación con garrapata infectada. Cuando la población de garrapatas es grande, produce desde edades tempranas una premunición natural del rodeo. Las categorías mayores, que son las más susceptibles, se encontrarán en equilibrio huésped-parásito.

Esta situación epizootiológica, caracterizada por muy pocos casos de babesiosis y anaplasmosis, se denomina estabilidad enzoótica (14).

La densidad de garrapatas, en este caso *Boophilus microplus*, determina la rapidez con que se produce la premunición natural, en las categorías más jóvenes (14). Esto es debido a que *no* todas las garrapatas son capaces de transmitir a su descendencia su propia infección y en consecuencia, muchas de las larvas disponibles en las pasturas no se encontrarán infectadas.

Por cualquier causa, cuando la población de garrapatas disminuye, la población de larvas infectadas disminuirá proporcionalmente (31). Si esta situación es mantenida por un tiempo, las larvas que infectan a las categorías más jóvenes, no serán suficientes para producir premunición y cualquier nuevo empuje de la garrapata puede ocasionar muertes.

Esto es precisamente lo que significa inestabilidad enzoótica, que explica un hecho bastante frecuente en Uruguay, donde la cantidad de garrapatas muchas veces no produce una sólida premunición natural en el rodeo.

La utilización de pruebas serológicas permite determinar este tipo de situación epizootiológica (18). En Uruguay se han realizado estudios, que muestran en un área del departamento de Rivera, establecimientos con inestabilidad en-

(*) Ley 3.606, Pol. Sanit. Animal (13/4/10). Ley 9.965, Errad. Garrap. (14/11/40).

zoótica, para *Anaplasma marginale* (4).

3. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA HEMOVACUNA

3-1 *Mantenimiento de las cepas:* Se cuenta con bovinos dadores de sangre para *Babesia argentina*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma centrale*. *Babesia argentina:* Es obtenida por sangrado de dadores en etapa aguda. Los bovinos utilizados, son terneros de 2-4 semanas de edad, previamente esplenectomizados (30).

Los terneros son controlados a partir del tercer día post-inoculación mediante la utilización de frotis delgado, hematócrito y curva térmica.

Llegado el momento de la remisión, se determina el porcentaje de eritrocitos infectados, con *Babesia argentina* (% IE) y se estima el número de unidades infectantes por dosis (8). Cada dosis contiene 10^7 de parásitos viables, que corresponde a 100 veces la dosis infectante (14).

La sangría de los terneros es realizada por medio de la descubierta y canulación quirúrgica de la arteria carótida (8). Este método de sangrado permite obtener de un ternero, 2-3 litros de sangre infectada.

La hemovacuna a base de *Babesia argentina*, cuenta en este momento con 30 pasajes y se considera con muy baja virulencia.

En el Cuadro No. 1 se detalla el número de terneros utilizados anualmente con fines de premunición:

CUADRO No. 1
TERNEROS DE 2 - 4 SEMANAS UTILIZADOS EN LA
PRODUCCION DE HEMOVACUNA. ACUMULACION AÑOS 1977 - 1978

No. Terneros total	utilizados B. argentina	sin reacción al inóculo	otros usos	eliminados
80	44	8	16 (*)	12

(*) Especialmente producción de antígeno.

Se intentará en el futuro determinar su incapacidad de ser transmitida por garrapata.

Babesia bigemina: Obtenida a partir de dadores en etapa crónica.

La conservación de la cepa, se realiza por pasajes en bovinos machos castrados de 2 a 3 años de edad, previamente esplenectomizados.

Los dadores son controlados a partir del tercer día post-inocula-

ción y reemplazados cada seis meses, para evitar la auto-esterilización (35) (36).

Los controles pre-inoculación de todos los bovinos destinados a ser portadores crónicos, han sido considerados en el numeral 3-3 y cuadro No. 2.

Anaplasma centrale: Esta cepa fue obtenida del Instituto Veterinario de Israel (***) y ha sido utilizada en

(***) L. Lezama (h) - 1960

forma rutinaria en los envíos desde hace más de 15 años. La cepa es actualmente mantenida en dadores en etapa crónica, cuya edad oscila entre 2 á 3 años. Los bovinos donantes son controlados a partir del día 14 post-inoculación y reemplazados anualmente. Este es el único hemoparásito que se envía en todas las inoculaciones recomendadas, siendo utilizado como diluyente en cada dosis de 5 ml. En Australia se ha constatado un síndrome hemolítico en terneros cuando la hemovacuna se componía enteramente de sangre (1) (20). Esto fue atribuido a la utilización de sangre entera y las frecuentes inoculaciones realizadas por los productores (14).

En el Uruguay en los últimos cinco años se han enviado desde el C.I.VET. alrededor de 80.000 dosis, sin que se haya advertido ningún caso de enfermedad hemolítica en terneros nacidos de vacas premunizadas. Sin embargo, se han visto algunos casos de reacciones alérgicas agudas que responden favorablemente a un tratamiento antihistamínico o que involucionan espontáneamente.

Si bien no se descarta la falta de diagnóstico en algunos casos, el número de dosis utilizadas por los productores, no justificaría un problema de relevancia en terneros y un cambio de diluyente para disminuir el componente eritrocítico. La utilización de sangre proveniente de un dador de *Anaplasma centrale*, como diluyente, permite manejarlo (en dosis de 5 ml.) con relativa tranquilidad. Esto es debido a que la intensidad de la anemia y el porcentaje de glóbulos rojos y parasitados, parece variar poco con la dosis infectante inoculada. (16) (24)

- 3-2 *Conservación de cepas por congelamiento*: Además del mantenimiento "in-vivo" las cepas de hemoparásitos son congeladas a temperaturas de -196°C.

Las sangres que se deseen congelar y que en general presentan altas parasitemias, son colectadas en "vacutainer" y mezcladas a 4°C, con una solución de PBS/DMSO (*). A diferencia de lo propuesto por Barnett 1965, que realiza un congelamiento lento, éste se realiza directamente en Nitrógeno líquido.(2)(26)

De esta manera son mantenidas cepas de *Babesia argentina*, *Babesia bigemina*, *Anaplasma centrale* y *Anaplasma marginale*. Esta última es conservada y utilizada para la producción de antígenos.

- 3-3 *Control previo de dadores*: Para evitar que la hemovacuna sea un elemento de diseminación de otras enfermedades, se toman las siguientes precauciones:

- Todos los dadores provienen de zona libre de *Boophilus microplus*. A tales efectos, el C.I.VET. "Miguel C. Rubino", cuenta con un campo destinado a proveer novillos que serán utilizados en las sangrías.
- Los manejos de rutina tales como sangrías, vacunaciones, y castraciones, son realizados individualmente con material estéril.

Esto es importante precisamente para evitar el cruzamiento de cepas, y la introducción de *Anaplasma marginale*.

- Los futuros dadores son esplenectomizados con suficiente tiempo, como para permitir descartar en los controles hemáticos, la infección de otros agentes tales como: *Eperitrozoon spp.*; *Anaplasma spp.*; y *Tripanosoma spp.*

En el cuadro N° 2 se detallan otros controles realizados en los bovinos donantes.

(*) Dimetil-Sulfóxido

CUADRO No. 2
CONTROL DE DADORES (TERNEROS-NOVILLOS). TECNICAS UTILIZADAS

AGENTE ETIOLOGICO	TECNICAS DE RUTINA		INSTITUCION DONDE SE REALIZA EL CONTROL
	NOVILLOS	TERNEROS	
BRUCELOSIS	ROSA BENGALA HUDLESON	ROSA BENGALA HUDLESON CULTIVO SANGRE	C.I.VET. DR. J. BERMUDEZ (1978)
FIEBRE AFTOSA	ANTI - VIA CULTIVO CE- LULAR	CULTIVO CELULAR	D.I.L.F.A. DR. D. PINTOS (1978)
ANAPLASMA MARGINAL	CARD-TEST		C.I.VET. DRA. M. A. SOLARI (1978)
LEUCOSIS	GEL-DIFUSION		C.I.VET. DR. F. CAPANO (1978)

4. EVOLUCION DE LAS REMISIONES DE LA HEMOVACUNA

Los envíos se realizan con una frecuencia bimensual —primer y tercer martes— a los efectos de realizar con tiempo suficiente los pasajes de hemovacuna aguda a *Babesia argentina* y disponer de un volumen considerable de solicitudes.

Las dosis de hemovacuna son despachadas en frascos de plástico de 50 a 250 ml. acondicionadas en cajas de madera, con hielo y aserrín. Si se prevén demoras en el transporte y entrega —especialmente en verano— las dosis solicitadas son enviadas en cajas de espuma—plast.

En el Cuadro N° 3 se muestran las remisiones realizadas en el período 1974—1978. En el año 1978 se enviaron 1793 dosis en el mes de setiembre, estimándose un total anual no inferior a las 20.000 dosis.

Si bien existe una ligera tendencia a aumentar el número de solicitudes en las estaciones más propicias Primavera-Otoño— no se puede asegurar que existe un “período de premunición” en Uruguay. Esto seguramente depende de la agilidad crediticia con que se mueven las importaciones de ganado, especialmente desde Brasil.

CUADRO No. 3
NUMERO DE DOSIS REMITIDAS — ACUMULACION 1974—1978

AÑO	No. TOTAL DE DOSIS	X MENSUAL
1974	6.344	589
1975	22.829	1.902
1976	17.734	1.477
1977	15.893	1.324
1978 (*)	15.555	1.793

(*) Registrado hasta setiembre.

5. METODO DE PREMUNICION RECOMENDADO POR EL C.I.VET.

De acuerdo a las características de la sangre producida, la división de parasitología, brinda asesoramientos a Veterinarios y Productores. Las recomendaciones (Cuadro N° 4) pueden ser resumidas en los pasos siguientes:

5-1 *Primera Inoculación:* Se inyecta la mezcla de dos sangres infectadas con *Babesia argentina* y *Anaplasma centrale*.

La utilización de sangre, extraída a partir de un dador de *Babesia argentina* en etapa aguda 10^7 EI permite obtener dos ventajas en la práctica:

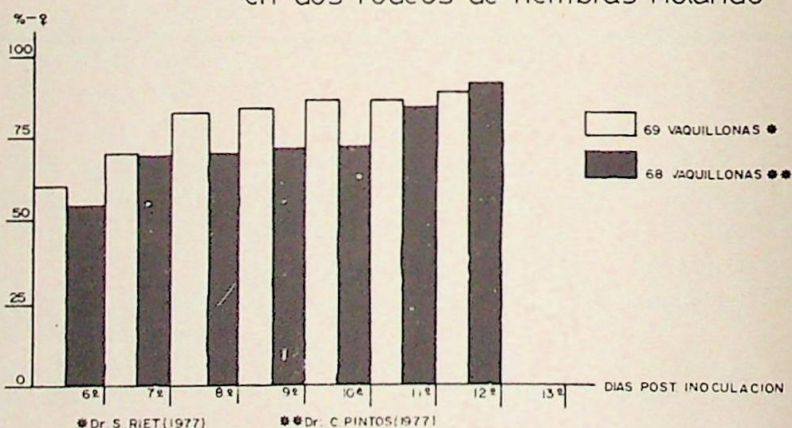
- reacciona un mayor porcentaje bovinos, un 90%, sin presentar una sintomatología violenta, con muertes de animales. Esto se explica por el hecho de que *Babesia argentina* en sucesivos pasajes por inoculación va perdiendo virulencia y su capacidad de ser transmitida por garrapata. (34) (9)
- Las reacciones se producen más estrechamente en el tiempo, terminándose el control de temperaturas, en poco más de una semana. En la gráfica N° 1 se muestran dos controles de campo que permiten observar el comportamiento de la hemovacuna del C.I.VET.

CUADRO No. 4
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA HEMOVACUNA A CONSIDERAR EN LA PREMUNICION A CAMPO

HEMOPARASITO	TIPO DE REACCION	VENCIMIENTO DE LA HEMOVACUNA	VIA DE INOCULACION	REACCION ESPERADA	TIPO DE CONTROL	CONTROL CLINICO	CONDICIONES MINIMAS PARA PREMUNIZAR
BABESIA ARGENTINA	AGUDA 10 ⁷ - EI.	3 DIAS	SUB-CUTANEA	6-14 DIAS	INDIVIDUAL	TEMPERATURA 40,5° C (*)	- BOVINOS CLINICAMENTE SANOS
BABESIA BIGEMINA	CRONICA PRESENCIA	3 DIAS	SUB-CUTANEA	6-14-22 DIAS	INDIVIDUAL	TEMPERATURA 40,5° C (*)	- CAMPOS CON BUENA CALIDAD DE PASTURAS
ANAPLASMA CENTRALE	CRONICA PRESENCIA	3 DIAS	SUB-CUTANEA	25-50 DIAS	RODEO	ANEMIA RUMIA SENSORIO	- AGUADAS - SOMBRA

(*) Es necesario complementar esta observación con otros síntomas típicos de la enfermedad

Gráfica N°1 Evolución de la reacción termica (40° - 41,5° C) expresada en porcentajes en dos rodeos de hembras Holando



Es importante enfatizar, que el sólo hecho de estar manejando unidades biológicas, hace que estas comprobaciones no siempre sean exactamente predecibles.

Como factores importantes de variación, se pueden citar la categoría de bovinos, la susceptibilidad individual, la experiencia previa con hematozoarios, el estado fisiológico y el propio manejo impuesto a los animales durante la premunición. Se considera una medida criteriosa desparasitar los animales en las etapas previas de la premunición. Esto es especialmente importante para *Fasciola hepatica*, a quien se responsabiliza de exacerbar la reacción del ganado inoculado con *Babesia* (23).

En el Cuadro N° 4, se indican los principales puntos a considerar para el control post-inoculación de hasta 150 bovinos.

Cuando se trata de mayor número de bovinos, y resulta imposible el control individual, es conveniente apartar un lote del 10 % seleccionando los de más edad o débiles. Esto permitirá tener un conocimiento aproximado, del comienzo y rigurosidad de reacciones en el resto del rodeo. Los demás animales se controlarán a campo o se harán entrar en grupos a los controles clínicos individuales, a medida que la reacción del rodeo vaya progresando.

Otra complicación de manejo, surge con la inoculación de un número elevado de toros ya que el control es difícil y no se pueden mantener juntos durante mucho tiempo.

Si bien *Anaplasma centrale* no causa en general problemas con las reacciones, no es conveniente descuidar la observación del rodeo durante la reacción esperada -20-50 días-. En algunos casos *Anaplasma centrale* puede originar fuerte sinto-

matología clínica, e incluso muerte (24).

El período de espera entre primera y segunda inoculación se ha fijado en 60 días, esto permite que:

- a) Los animales terminen su reacción con *Anaplasma centrale* y recuperen su hematocrito 51 - 72 días . (16)
- b) El ganado permanezca en el lugar de origen el tiempo mínimo, para que confiera protección a un desafío de campo con *Anaplasma marginal* (3) (26) (37)

5-2 *Segunda inoculación:* Para la segunda inoculación se envía hemovacuina compuesta por una mezcla de *Babesia bigemina* y *Anaplasma centrale*. Como se ha dicho en el numeral 3-1 la sangre conteniendo *Babesia bigemina* proviene de un dador crónico. No existe imposibilidad técnica de producir dadores agudos de este hematozoario. Sin embargo no se envía sangre aguda, debido a que *Babesia bigemina* aumenta su virulencia por inoculación y la disminuye por garrapata infestada (31).

Este hecho biológico conjuntamente con estudios serológicos, ha llevado en algunos países a restar importancia a *Babesia bigemina* como causa de brotes y muertes de campo. En Australia en este momento, sólo se envía *Babesia bigemina* por expreso pedido (14).

En el Uruguay, tradicionalmente se consideró que *Babesia bigemina* era el hematozoario de mayor frecuencia en brotes de campo (30).

Posteriormente Callow, L. 1974 (10); Canabez, F. y Berdié, J., han diagnosticado brotes de campo con la base de *Babesia argentina*. De todas las observaciones realizadas, surge la posibilidad que *Babesia argentina* tenga una prevalencia mayor de la que se suponía.

Hasta que se puedan realizar estudios serológicos y analizar mayor número de brotes de campo, se en-

tiende justificado utilizar las dos babesias en la hemovacuna del C.I.VET.

La utilización de un portador crónico de *Babesia spp.* debido a la baja parasitemia que presenta, no permite que la hemovacuna sea medida y esto aumenta la variabilidad de las reacciones en el campo. En general se observan dos situaciones:

- a) La reacción térmica, raramente se produce en más del 70% del rodeo (9).
- b) Se pueden esperar alargamientos del período prepatente, en algunos bovinos. (cuadro No. 4)

5-3 *Tercera inoculación:* La sangre enviada es exactamente igual a la de segunda inoculación —*Babesia bigemina* más *Anaplasma centrale*—.

El sentido de una tercera dosis, es que sea utilizada solamente en aquellos animales que no han mostrado elevación de temperatura. No se descarta el hecho que algunos bovinos sin temperatura, hayan realizado una reacción inaparente (33).

Para descartar el porcentaje de animales que no presentaron reacción térmica, es importante utilizar una ficha de registros, en donde se indique el número de animales con numeración correlativa, fecha de control y temperatura registrada. Esta ficha tiene dos ventajas:

- a) permite seguir día a día la curva térmica y en consecuencia utilizar las drogas en el momento justo.
- b) Determinar en la segunda inoculación, cuántos son los animales que no han reaccionado y a los cuales se les dará una tercera inoculación.

Como norma general, para las tres inoculaciones es conveniente medicar aquellos bovinos que presenten temperaturas superiores a 40,5° C. (Cuadro No. 4) o sintomatología típica de la enfermedad. Es-

to permitirá disminuir las pérdidas de estado de los animales, sin mayores consecuencias sobre el desarrollo de inmunidad (11) (12).

6. FALLAS EN EL PROCESO DE PREMUNICION

Se comentarán las causas más frecuentes de fallas que se pueden producir en el proceso de premunición. Se considerarán por tanto, no sólo aquellos aspectos que afectan el desarrollo de resistencia, sino también otras atribuibles al mal funcionamiento de la hemovacuna.

6-1 *Fallas en la sangre:* La hemovacuna puede fallar en tres momentos: en su producción, en su envío y en su inoculación.

La producción de sangre, es responsabilidad directa de quien la expende. En este sentido la causa más frecuente de insucesos es la contaminación de un dador de *Babesia spp.* con *Anaplasma marginale*. Como se comprenderá, no es lo mismo esperar una reacción de campo con *Anaplasma centrale* que una inesperada y violenta reacción de *Anaplasma marginale*. Las máximas seguridades en este sentido, las puede ofrecer una infraestructura de laboratorio con personal adiestrado.

Como la sangre es un elemento perecedero, el envío es también un factor de variación y fallas. Es importante que la hemovacuna sea utilizada dentro de los tiempos de vencimiento ya que el transporte y el continuo movimiento hace disminuir considerablemente el número de unidades infectantes. La sangre, una vez recibida, tiene que ser sacada de su paquete original y los frascos puestos en refrigerador a 4° C. hasta el momento de ser transportada al campo.

Si bien la inoculación de la sangre, no se diferencia en nada a cualquier inoculación sub-cutánea,

es necesario puntualizar tres errores frecuentes en el momento de la inoculación:

- a) Un agitado muy violento antes de la inoculación produce una hemólisis acentuada de la sangre, restando infectividad a la hemovacuna.
- b) Un agitado escaso no permite una correcta uniformización de los eritrocitos parasitados.
- c) La utilización de jeringas sucias contamina un excelente medio de cultivo, como es la sangre. En este sentido no se descarta el hecho de que jeringas con residuos de C 19, puedan provocar aumentos en los títulos de sueros en las pruebas de seroaglutinación en placa y Rosa Bengala (5).

6-2 *Categorías de Bovinos premunizados*: La resistencia a los hemoparásitos, está en razón inversa a la edad de los bovinos inoculados. En esta resistencia es necesario reconocer dos elementos; el primero es suministrado por vacas inmunes vía calostro a sus hijos. Este elemento de resistencia es perdido antes de los dos meses (22). El otro elemento es de carácter fisiológico y se pierde paulatinamente al llegar a los 9 meses de edad (14).

La conclusión práctica de esta observación es que la mejor edad para realizar premunición es la de terneros de hasta 9 meses. A medida que aumenta la edad, los animales sufren más durante el proceso de premunición y demoran más en restablecer su aparato inmunitario.

En Uruguay resulta frecuente que en medio de un proceso de premunición, se encuentre ganado pariendo o se esté inoculando vaquillonas a término. Resulta evidente que vaquillonas paridas y lactando con fiebre, no son una categoría propicia para el desarrollo de una correcta inmunidad.

6-3 *Otras causas de stress*: Si bien es cierto que las causas de debilitamiento del ganado son numerosas, existen dos que han adquirido una importancia alarmante en el ganado de exportación.

- a) *Régimen de pastoreos*: En general esta responsabilidad compete al vendedor de los animales. Una vez que el productor ha vendido sus bovinos, muchos de los cuales son vaquillonas preñadas, les asigna el peor potrero hasta el momento de su exportación. Regímenes alimenticios limitados o inadecuados en el momento de premunición, conspiran con un buen desarrollo de resistencia.
- b) *Viajes*: Los extensos viajes (camiones, trenes, tropeadas) que tienen que realizar los animales premunizados hasta el lugar de origen, no sólo disminuyen las defensas naturales sino que pueden ser causas de otras enfermedades sobreagregadas.

Bovinos exportados hacia Brasil, soportan varios días de marcha en camiones, antes de ser tropeados a zonas infectadas por garrapata. Resulta obvio en ganado de exportación, que el factor viaje es difícilmente modificable, aunque se puede hacer más soportable realizando la premunición con tiempo en el lugar de origen.

6-4 *Número de dosis y desarrollo de inmunidad*: La premunición en muchos casos, se ha transformado en una simple transacción comercial y en consecuencia no se contempla el aspecto biológico. En este sentido el problema mayor es la falta de tiempo con que se hacen las premuniciones. Muchos rodeos llegan a campos de garrapata infectada, solamente con una dosis -*B. argentina* más *A. centrale*-. Este método rápido tiene tres errores:

- a— Los bovinos no están protegidos contra *Babesia bigemina*.
- b— La resistencia conferida por *Anaplasma centrale* no tiene tiempo de desarrollarse ya que necesita un mínimo de seis semanas (37).
- c— Los animales son transportados a campo de garrapata en el momento que la anemia producida por *Anaplasma centrale* se hace más intensa. Esto se produce en el período de descenso de infección patente (16).

6-5 *Desafío de garrapatas*: No existe método biológico que confiera un 100 % de protección contra cualquier desafío. Con este concepto, es fácil imaginar que cantidades masivas de garrapatas infectadas, pueden romper cualquier resistencia impuesta por la premunición. Es importante considerar que *Boophilus microplus* transmite *Babesia argentina* en estado de larva y *Babesia bigemina* en estado de ninfa (18).

Recientemente se ha comprobado que el macho de *Boophilus microplus* puede transmitir *Babesia bigemina* y que debido a su longevidad y movilidad puede jugar un rol importante, en la transmisión de tristeza (19).

6-6 *Variantes inmunológicas*: Una pregunta que se realiza con mucha frecuencia es si ¿bovinos premunizados con un determinado hemoparásito, podrán sobrevivir al desafío natural de cepas diferentes?

Actualmente se reconoce que *B. bigemina* y *B. argentina*, presentan variaciones antigénicas. Se considera asimismo que *Babesia argentina* aumenta su protección si se combinan cepas de distintos orígenes (14) aunque una sola cepa utilizada en la hemovacuna, es capaz de proteger satisfactoriamente contra cepas geográficamente muy distantes (13).

La utilización de cepas heterólogas como *Anaplasma centrale*, ha sido ampliamente utilizada en Australia, Francia, Israel, Suiza, Argelia, Ex-Congo Belga, Java, Kenya, Rhodesia, Madagascar, Sud Africa, Venezuela, Bolivia, Perú y Uruguay (1) (17) (21) (26) (29) (37).

Se considera que *Anaplasma centrale*, si bien no previene la infección de *Anaplasma marginale*, confiere un buen grado de inmunidad cruzada (16). La protección conferida se manifiesta por una disminución de la virulencia de cepas de *Anaplasma marginale*, lo que hace suponer una relación antigénica, entre los dos organismos (25).

Durante el período 1976-78 en premuniciones de ganado holandés exportado a Brasil, se ha reportado en un total de 1300 bovinos un 1,53 % de muertes. (*)

La mitad de las muertes -10 animales- se produjo por *Anaplasma marginale*, en ganado llevado al estado de GOIAS (BRASIL) luego de un mes de intenso desafío con garrapata infectada y un régimen alimenticio deficiente.

En todo proceso de premunición con *Anaplasma centrale*, es necesario mantener los animales fuera de las zonas de garrapata infectadas con *Anaplasma marginale*, entre 6-12 semanas post-inoculación (26).

7. CONCLUSIONES

De todo lo expuesto surgen las siguientes conclusiones generales:

- 7-1 El C.I.VET. "Miguel C. RUBINO" provee una hemovacuna económicamente aplicable (0.76 dollar la dosis) que durante el proceso de premunición, no causa, en general, trastornos -intensas anemias, muertes-.
- 7-2 Se han separado las reacciones de *Babesia argentina* y *Babesia bigemina*, lo que permite una premunición

* PINTOS, C. - Comunicación personal.

progresiva y un control más exacto de los animales. La premunición puede ser realizada a campo.

7-3 Se está utilizando una hemovacuna aguda para *Babesia argentina*, la cual tiene treinta pasajes y se considera avirulenta. Uruguay es el único país de Latino-América, que produce y utiliza esta hemovacuna en forma rutinaria.

7-4 Si se respeta el plan recomendado y se da tiempo suficiente a *Anaplasma centrale* a desarrollar inmunidad, este procedimiento confiere resistencia al animal.

7-5 Sin transformar en impráctica la producción de hemovacuna, se han tomado las mayores precauciones para que no sea un factor de diseminación de otras enfermedades.

REFERENCIAS

1. AUSTRALIAN GOBERNMENT PUBLISHING SERVICE. "Cattle Tick in Australia. Cattle Tick Control Commission Inquiry". Report 1973.
2. BARNETT, S.F., The Preservation of *Babesia bigemina*, *Anaplasma centrale*, and *Anaplasma marginale* by Deep Freezing. The Veterinary Record, 76 (1): 4-8, 1964.
3. — Garrapatas y Enfermedades transmitidas por ellas en el Uruguay. Informe preparado para el Ministry of Overseas Development del Reino Unido. 27, 1977.
4. BERDIE, J., MEEUSEN, E., SOLARI, M.A., Prevalencia de *Anaplasma marginale* en un área de Rivera mediante la prueba de Aglutinación en Placa. Veterinaria XV (70) 55-59, 1979.
5. BERMUDEZ, I., BARRIOLA, J., MENDEZ, R., Brucelosis Bovina, Oscilaciones de títulos en muestras seriadas. No publicado.
6. BRAM, R.A., Enfermedades del Ganado Transmitidas por las Garrapatas y sus Vectores. Revista mundial de zootecnia, 16: 1-5, 1975.
7. CALLOW, L.L., JOHNSTON, L.A.Y., *Babesia* spp. in the brains of clinically normal cattle and their detection by a brain smear technique. Australian Veterinary Journal, 39: 25-31, 1963.
8. —, and MELLORS, L.T., A new vaccine for *Babesia argentina* infection prepared in splenectomized calves. Australian Veterinary Journal, 42: 464-465, 1966.
9. —, TAMMEMAGI, L., Vaccination Against Bovine Babesiosis. Infectivity and Virulence of Blood From Animals either recovered from or reacting to *Babesia argentina*. Australian Veterinary Journal, Vol. 43: 249-256, 1967.
10. —, Report on a visit to the "Miguel C. Rubino". Veterinary Research Centre, Montevideo, to advise the Animal Health Officer (parasitology) and his counterparts on tick-borne diseases, FAO, 1974.
11. —, Mc. GREGOR, W.; PARKER, R.J., The immunity of cattle to *Babesia argentina* after drug sterilisation of infection of varying duration. Australian Veterinary Journal, 57: 6, 1974.
12. —, DALGLIESH, R.J., Immunity of cattle to *Babesia bigemina* following its elimination from the host, with observation on antibody level detected by the indirect fluorescent antibody test. Australian Veterinary Journal, 50: 12, 1974.
13. —, QUIROGA, Q.C.; Mc COSKER, P. J.; Serological comparison of Australian and south American strains of *Babesia argentina* and *Anaplasma marginale*. International Journal for Parasitology, 6 (4) 307-310, 1976.
14. —, Enfermedades del ganado transmitidas por las garrapatas y sus vectores. Métodos australianos de vacunación contra la anaplasmosis y babesiosis. Revista Mundial de Zootecnia, 18: 9-15, 1976.
15. CASTRO, E.R.; TRENCHI, H.- Fauna parasitológica comprobada en el Uruguay. Bibliografía parasitológica nacional. M.A.P. Uruguay 1955. 79 p.
16. —, ZUNINI, C.; CACERES DE SUAREZ, C.- Anaplasmosis causada experimentalmente por *Anaplasma centrale*. Boletín del C.I.VET. "Miguel C. Rubino" 6: 9-27, 1968.
17. —, —, —, Anaplasmosis: Estudios de la protección que el *Anaplasma centrale* confiere contra *Anaplasma marginale*. Boletín del C.I.VET. "Miguel C. Rubino" 18: 28-42, 1968.
18. CSIRO, Rural Research, Tick fever control: a stride forward. 76: 2-7, 1972.
19. DALGLIESH, R. S.; STEWART, N. P., and CALLOW, L.L.- Transmission of *Babesia bigemina* by transfed of adult male *Boophilus microplus*. Australian Veterinary Journal, 54: 205-206, 1978.
20. DOWSETT, K. F., Haemolytic disease in new born calves. Australian Veterinary Journal, 54: 65-67, 1978.
21. FERNANDEZ, L.; LORA, C. A.- Estudio comparativo entre la vacuna *Anaplasma centrale* y Vacuna inactivada contra anaplasmosis. V Congreso Panamericano Med. Vet. Zootecnia, 1966, Venezuela.
22. HALL, W. T. K., The immunity of calves to tick-transmitted *Babesia argentina* infection. Australian Veterinary Journal, 39: 386-389, 1963.
23. HUGHES, D. L.; PURNELL, R. F.; BROCKIESBY, D.W., The effect of initial *Fasciola hepatica* infections on the pathogenicity of subsequent *Babesia divergens* infections in intact and splenectomized calves. Veterinary Record, 100: 320-321, 1977.
24. KUTTLER, K. L.- Clinical and Hemotologic comparison of *Anaplasma marginale* and *Anaplasma centrale* infection in cattle. Am. J.Vet. Res., 27 (119): 941-946, 1966.
25. —, A study of the immunological relationship of *Anaplasma marginale* and *Anaplasma centrale*. Res., Vet., Sci., 8: 467-471, 1967.
26. Mc COSKER, P. J., El control de la piroplasmosis y anaplasmosis en ganado bovino. Manual práctico. Roma FAO. Sanidad Animal Bolivia. 1975, 65 p.
27. MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA. Laboratorio de Biología Animal. Servicio de Premunición contra la tristeza de los Bovinos, 61 p. 1948.

28. NARI, A., y Col. Estudio preliminar sobre la ecología de *Boophilus microplus* (can) en Uruguay. Ciclo no parasitario en un área considerada poco apta para el desarrollo. *Veterinaria XV* (69) 25-31, 1979
29. PASTURINO, C. L., QUINONES, C.— Experiencias con *Anaplasma Centrale* en Uruguay. *M. G. A. C.I.VET.* "Miguel C. Rubino". 1 (3): 5 - 15, 1963.
30. — —, Técnicas aplicadas en el Servicio de Premunición. *M.G.A.C.I.VET.* "Miguel C. Rubino" 1 (1): 1-16, 1963.
31. RIEK, R. F., The cattle tick and tick fever. *Australian Veterinary Journal.* 41: 211-216, 1965.
32. RUBINO, M. C., Compilación de trabajos científicos del Dr. Miguel C. Rubino. *M. G. A. Uruguay,* 772 p.
33. SERGENT, E. y Col. Etudes sur les piroplasmoses bovines. *Institut Pasteur D'algerie.* 1945, 816 p.
34. SMITH, R. D., et Col. Bovine Babesiosis: Severity and reproducibility of *Babesia bovis* infection induced by *Boophilus microplus* under Laboratory conditions. *Research in Veterinary Science.* 24 (3): 287-292, 1978.
35. UILEMBERG, G., *Revue D'elevage et de Médecine Veterinaire des pays tropicaux.* Notes sur les babesiosis et l'anaplasmosose des bovins a Madagascar. 23 (4): 439 - 454, 1970.
36. — —, Notes sur les babesioses et l'anaplasmosose des bovins a Madagascar. *Revue d'elevage et de médecine veterinaire des pays tropicaux.* 24 (1): 23-25, 1971.
37. VETERINARY RESEARCH INSTITUTE ONDERTEPOORT. Onderstepoort Vaccines. Department of Agricultural Technical Services. Pretoria. South Africa 1975, 35 p.

Recibido para su publicación el 28 de febrero de 1979.

para ovejas preñadas, solo

THIBENZOLE

protege a la oveja y al cordero al nacer

MSD
MERCK
SHARP &
DOHME

COMPañIA
cibeles
SOCIEDAD ANONIMA
Rambla Baltasar Brum 3258
Tels.: 20 12 78 20 62 31



PROVENTAS



mecopon®

Mebendazol granulado al 10 %
ANTIHELMINTICO DE USO ORAL PARA EQUINOS

Combate la ascariasis, oxyuriasis, estroglyosis y trichonemiasis.

Debido a su efecto ovicida resulta ideal en los programas de control en animales estabulados.

Es fácil de administrar y de agradable sabor

DISPERT 
USO VETERINARIO