

ESTUDIO DESCRIPTIVO DE UN FOCO DE BABESIOSIS Y SU  
REPERCUSION ECONOMICA, EN UN ESTABLECIMIENTO LECHERO DEL  
DEPARTAMENTO DE PAYSANDU

S. Quintana<sup>1</sup>  
J. Ziminov<sup>2</sup>  
G. Norbis<sup>3</sup>

RESUMEN

Este trabajo describe un foco de Babesiosis bovina, ocurrido en 1990, en un establecimiento lechero de 365 hás. de pasturas naturales, perteneciente a la 6ª Sec. Pol. del Depto. de Paysandú, contando con una población de 244 animales, de los cuales 110 bovinos se encontraban en situación de riesgo para esta patología.

La enfermedad se presentó a fines de Abril de 1990, con una morbilidad del 55%, una mortalidad del 28% y una letalidad del 52%. Estos indicadores de salud, confirman la magnitud del brote, que determinó pérdidas por concepto de ingresos, de capital y quimioterapia del orden de U\$S 19.284,55. Esta situación, comprometió gravemente el sistema de producción.

INTRODUCCION.

La República Oriental del Uruguay ha desarrollado un sistema ganadero de tipo extensivo-mixto, integrado por ovinos de lana y bovinos de carne, que es manejada en más de un 90% del terreno sobre pasturas naturales (21).

Los factores climáticos, la presencia de razas bovinas susceptibles (*Bos taurus*) y un sistema de comercialización del ganado que determina un movimiento permanente de rodeos en todo el territorio nacional, han sido los determinantes en la presencia del vector más importante de los focos de Babesiosis, el *Boophilus microplus*.

El área de influencia<sup>2</sup> del Laboratorio Regional Paysandú ocupa una extensión territorial de 49.295 Km<sup>2</sup>, posee una población bovina de 1.910.379 animales,

<sup>1</sup> DMV. Lab. Reg. Pdú. D.I.A.V.E. "Miguel C. Rubino"

<sup>2,3</sup> DMV Técnico libre ejercicio.

integrada por 82.728 bovinos de leche y 1.827.651 bovinos de carne (Censo Agropecuario, 1990). Esta situación demográfica y el hecho de habitar un "área endémica" para la garrapata común del bovino, determinan anualmente elevadas tasas de morbilidad y mortalidad a Hemoparásitos.

Los focos de Babesiosis en la región representan un 63% y los correspondientes a Anaplasmosis alcanzan un 37%.

Al evaluar el comportamiento epidemiológico de Babesiosis en el área de influencia, comprobamos que el agente más prevalente lo constituye Babesia bovis en un 91%, los casos provocados por Babesia bigemina representan un 6% y el 3% restante está dado por Babesia spp.. Esta distribución, determina una relación casos B.bovis vs. casos B.bigemina de 29/2.

El mayor número de focos se registra durante los meses de marzo, abril y mayo, correspondiéndoles una distribución porcentual mensual de un 11%, 25% y 20% respectivamente; por lo que el otoño se considera la estación crítica para esta patología en el Hemisferio Sur.

Este diagnóstico de situación, que como primer nivel de acercamiento al conocimiento del estado de salud de nuestros rodeos, ha permitido demostrar la importancia de los focos de Babesiosis en la región y que en algunos casos, por sus connotaciones epidemiológicas - sanitarias y repercusión económica, han llevado al análisis individual. Es así, que este trabajo describe un brote de Babesiosis (B.bovis) en un establecimiento lechero que se caracterizó por representarse en forma súbita, provocando elevadas tasas de morbilidad y mortalidad, con las consiguientes pérdidas productivas, comprometiendo seriamente el sistema de producción del establecimiento.

#### MATERIAL Y METODO.

##### Area de interés:

El foco fue registrado en un tambo de 365 hás. de pasturas naturales, de especies nativas, pertenecientes a la 6ª Sec. Pol. del Dpto. de Paysandú. Fig. 1.

Ubicado en un área de praderas rojizas, claros, muy poco profundos y sueltos; escarpado-ondulado, arenoso con poco humus. Fertilidad muy baja, por deficiencia de: Nitrógeno, Fósforo y Potasio, con índice CONEAT de 70.

Se emplea un sistema de pastoreo continuo, que por escasez de forraje, se trasladan las categorías con mayores requerimientos nutricionales (vacas secas, en ordeño, vaquillonas) a un potrero de un establecimiento lindero (potrero problema).

##### Area de riesgo (potrero problema):

Posee 185 hás. de campo natural, con especies autóctonas: Caraguatá, Mío-Mío, Senecio, Canutillo, etc. Fig. 2. Este tipo de tapiz, lo hace un área óptima para el desarrollo y sobrevivencia de huevos y larvas del vector más importante de las Babesias, el B. microplus.

Este potrero, desde hace años viene siendo destinado a la internada, de rodeos en tránsito de diferentes zonas del país, fundamentalmente de Artigas y Salto.

Desde hace años y en forma consecutiva, se han observado muertes de bovinos de diferentes categorías, ocurriendo las mismas en otoño.

##### Población de interés.

La dotación total del establecimiento es de 244 animales, categorizados en: ver Cuadro 1.

##### Población de riesgo:

Factor de riesgo:

Presencia del vector, B.microplus (en diferentes estadios evolutivos).

Manejo del rodeo:

A fines del mes de marzo del año 1990, se trasladan 110 bovinos adultos a pastoreo en un establecimiento lindero, durante 28 días. El 28/4/90, retornan al establecimiento de origen a efectos de ser sometidos a medidas sanitarias de rutina, baños de aspersión y nuevamente se los traslada al potrero de pastoreo.

Anamnesis sanitaria:

- pruebas diagnósticas: - tuberculinización : sí
- brucelosis : sí
- vacunaciones obligatorias: fiebre aftosa
- vacunaciones no obligatorias: carbunco, mancha y gangrena.
- dosificaciones: sí. Se administran en forma regular (Dovenix y Ripercol).
- balneaciones: sí. Desde noviembre del 88 se aplica Baytical Pour en (desconociendo frecuencia y dotación tratada) y el 28/4/90, se aplica un baño de aspersión con Acarex.

Anamnesis patológica:- Historia clínica:

La enfermedad se presentó a fines de abril de 1990, con una morbilidad del 55%, una mortalidad del 28% y una letalidad del 52%. Estos indicadores negativos de salud, nos confirman la magnitud del brote.

Las categorías afectadas, fueron: vacas de cría (secas y en ordeño), vaquillonas servidas y toros. Figura 3.

En los leros, días del mes de mayo, se registran las primeras muertes, siendo motivo de consulta al laboratorio.

El 10/5/90, se concurre al establecimiento, observándose una gran mortandad de animales. Las mismas, tuvieron carácter súbito, sin respuesta aparente al tratamiento instaurado.

- Síntomas clínicos:

El cuadro clínico dominante y en forma colectiva, fue: excitación del sensorio, con manifiesta agresividad que responde frente al estímulo con marcado sentido de autodefensa, mucosas aparentes pálidas, intensa sialorrea, retención placentaria, sin hemoglobinuria, fiebre, aborto y muerte.

- Patogénesis:

Las alteraciones patológicas en babesiosis ocurridas en el huésped, surgen de la excesiva destrucción y remoción eritrocitaria y por el deterioro funcional de los órganos viscerales.

La babesia penetra en los eritrocitos sin alterar la membrana celular, a través de mecanismos inmunológicos (fracciones del complemento) En las infecciones por B.bovis los eritrocitos tienden a adherirse unos a otros y al endotelio vascular del hospedero adquiriendo un aspecto estrellado característico. (7).

El animal al ser infectado por B.bovis, la multiplicación de los protozoarios en los vasos viscerales alcanza su máximo con la aparición de hemólisis (principal efecto patogénico). Esta produce anemia intensa, la muerte quizás dependa de anoxia anémica. (4).

En la Figura 4, se representan los diferentes mecanismo que interactúan en la producción de la disminución del volumen corpuscular medio eritrocitario (P.C.V.) según el agente etiológico participante.

La anemia se desarrolla paralelamente con el inicio de la parasitemia, produciéndose caídas importantes del volumen de células blancas (leucocitos, linfocitos), de eritrocitos y de hemoglobina. Al inicio, la misma es normocítica, luego se torna macrocítica coincidiendo con la recuperación, con la reticulocitosis y aumento del volumen corpuscular medio. (7).

Los cambios en los constituyentes inorgánicos sanguíneos no son pronunciados durante la etapa aguda de la enfermedad, se producen cambios durante la etapa de recuperación debido a la influencia de los eritrocitos inmaduros con niveles de sodio y potasio modificados. Los niveles de transaminasas (SGOT y SGTP), fosfatasa alcalina, bilirrubina indirecta y nitrógeno sanguíneo, están incrementados. (7).

Si el animal sobrevive se convierte en portador (para B.bovis y en Bos taurus, duraría unos 3 años según Mahoney 1973) en el cual se mantiene una infección sub-clínica inocua mediante un delicado equilibrio entre las babesias y los anticuerpos, que puede romperse por diversos factores estresantes.

En infecciones constantes y/o repetidas (situación enzootica) la protección es permanente. (4).

#### Hallazgos de necropsia (macroscópicos):

Al efectuar las necropsias, lo más destacable fue:

##### Sistema circulatorio:

- Corazón: Hemorragias sub-serosas, congestión, colección líquida sanguinolenta en saco pericárdico.

##### Sistema digestivo:

- En general se encontraba congestivo y edematoso (fundamentalmente a nivel intestinal).
- Hígado: hepatomegalia, consistencia friable y color pardo - oscuro, la vesícula biliar, se observaba distendida y la bilis espesa y oscura.

##### Sistema respiratorio:

- Pulmones: congestivos.

##### Sistema genito - urinario:

- riñones: oscuros, congestivos.
- bazo : esplenomegalia, friable, congestivo, pulposo, oscuro.

##### Sistema nervioso:

- cerebro y cerebelo: congestivos.

#### Exámen objetivo general y particular de la colectividad enferma:

El estado general de la población, podría considerarse como muy grave. Las grandes funciones comprometidas:

- anorexia.
- disminución brusca de la producción láctea.
- anoxia (hemólisis intravascular y estado de shock - proteasas - ).
- abortos con retención placentaria.

##### Diagnóstico presuntivo:

- Babesiosis.

Exámenes colaterales:- Pruebas de laboratorio:

- . Necropsia de cinco animales: - extracción de vísceras p/exámen parasitológico.
- extracción de muestras de sangre p/determinación indicadores hemáticos (Hemograma y Diagnóstico directo de hematozoarios).

Los análisis realizados, revelaron presencia importante de B.bovis en frotis de sangre como improntas de órganos.

En el anexo 1 y 2 se representan las diferentes alternativas diagnósticas utilizadas

Protocolización del foco:

Efectuado el diagnóstico de laboratorio, y al ser una enfermedad que está incluida al Sistema de Información y Vigilancia se informa a los Servicios de Sanidad Animal Local, quien realizará la interdicción del foco tomando las medidas sanitarias correspondientes. Para ello se recoge la información epidemiológica en formularios específicos.

El objetivo de este sistema, es conocer y obtener información sobre el comienzo, desarrollo y finalización de la enfermedad, teniendo presente el origen del problema, categorías afectadas, movimiento de animales, evaluación de daños producidos, posibles repercusiones en el sistema productivo y reproductivo del rodeo afectado y las medidas sanitarias adoptadas.

Pronóstico:

Vital : reservado a grave.

- Económico - productivo : Se analizarán aquellas variables que son posibles de cuantificar.

REGISTROS METEREOLÓGICOS:

En la gráfica 1, se registran los promedios mensuales y anuales de temperaturas máximas y mínimas registradas, acumulación de precipitación durante el período 1989 - 1990. Las mismas fueron aportadas por la estación metereológica de Azucitrus, ubicada a 40 kms. del foco.

En la mencionada gráfica, se destacan las escasas precipitaciones ocurridas durante 1989, que abarcó un prolongado período de tiempo, lo que determinó intensas sequías en todo el territorio, implicando severos trastornos en la producción ganadera.

TRATAMIENTO:

- Medidas de control frente al foco:

Quimioterapia : utilización de drogas babesicidas.

Garrapaticidas : a efectos de controlar al vector.

ANÁLISIS ECONÓMICOS:

Las pérdidas económicas causadas por Hematozoarios se expresan en términos de: mortalidad, morbilidad, quimioterapia, pérdidas directas (producción de leche y/o carne), depreciación de cueros, asistencia profesional y personal de campo, operaciones administrativas (restricción y control del movimiento de animales).

En este análisis se cuantifican aquellas variables que por su magnitud y accesibles de cálculo, fue posible investigarlas; sin embargo no menos importante y muy trascendente para el futuro productivo del establecimiento sería poder cuantificar las pérdidas de reposición potencial (terneros perdidos por abortos y de vacas muertas en gestación), y las provocadas en los animales que pasan a la

crónica de la enfermedad (ganancia de peso y efecto compensatorio). Al no disponer de la información necesaria, no fue posible estudiar estos y otros parámetros, tales como rentabilidad, ingreso neto, etc.

#### Pérdidas de ingresos:

Al evaluar las pérdidas de ingresos y capital en este foco, se realiza la avaluación de los rubros estudiados, en base a valores históricos. Ver Cuadro 3.

Se analiza la producción de leche del establecimiento durante los años 1989 y 1990, año en que ocurre el foco. Tabla 1.

Al evaluar la producción de ambos años y contando con un stock bovino de similares características, se comprueba una marcada diferencia en la misma, situación que se pone de manifiesto a partir del mes de marzo de 1990, acentuándose durante abril para continuar con igual comportamiento en el resto del año. Esta situación ocasionó una reducción del 68.4% de la producción anual de leche, lo que implicó una pérdida de ingresos del orden de U\$S 6.920.55. Ver Cuadro 4. Si bien en esta disminución de la producción de leche pueden haber interactuado otros factores además de la disminución del stock, se asume razonablemente que las pérdidas ocurrieron prioritariamente a causa de la enfermedad.

Al estudiar la gráfica 2, se observa la manifiesta diferencia productiva de ambos años, en donde al final del otoño y durante el invierno se comprueba el descenso en la producción láctea. Este hecho se relaciona a la escasez de forraje natural, tanto en calidad como en cantidad, (este fenómeno se debe a la asociación de las bajas temperaturas y a la reducción del fotoperíodo, agravado por la prolongada sequía de 1989). Al mejorar las condiciones climáticas y consecuentemente contar con una mayor disponibilidad de forraje, se comprueba una gradual recuperación en la producción durante 1989, situación que no se da en 1990, por no contar con la población bovina necesaria (letalidad del 52%). Gráfica 3.

#### Pérdidas de capital:

Al evaluar los cambios en el stock bovino, observamos que los mismos ocurren en las categorías afectadas a la producción, determinando una reducción del 58% que originó pérdidas de capital del orden de U\$S 11.780.00. Ver Cuadro 5.

Podemos concluir que en términos generales, las pérdidas totales que llevados a valor U\$S ascendieron a 19.284,55.

En el rubro tratamiento, se incluye solamente la erogación provocada por drogas babesicidas, no se tuvo en cuenta la causada por drogas garrapaticidas por desconocer el producto utilizado y el número de tratamientos efectuados.

La mencionada evaluación se resume en el Cuadro 6.

Dado que los datos disponibles no permitieron un análisis detallado de la incidencia económica del foco, es destacable que la mayor limitante está dada por la falta de antecedentes productivos de la explotación que impidió efectuar una proyección sobre bases firmes.

A pesar de esta acotación, se esboza un enfoque poco usual en este tipo de trabajo pero que consideramos de capital importancia pues permite cuantificar en su real dimensión los problemas sanitarios en el contexto productivo, subrayando la relevancia que el técnico actuante debe tener presente estas estimaciones en su accionar profesional, que le permitirá asesorar al productor en la adecuación de su sistema de producción en la nueva situación y así escapar a una visión meramente sanitarista en la que se incluye solamente los aspectos terapéuticos y preventivos sin tener en cuenta los resultados finales de la explotación.

#### CONCLUSIONES:

- Estacionalidad de la ocurrencia de focos de Babesiosis (Otoño Hemisferio Sur), coincidiendo con la mayor disponibilidad poblacional del vector, B.microplus.
- Importancia de B.bovis por su poder patógeno y prevalencia, sobre B.bigémina (relación 29/2 - a nivel regional).
- Existencia de una gran población de bovinos adultos susceptibles en adquirir la enfermedad en estado agudo (Inestabilidad Enzootica).

- Si bien se registran focos en todo el territorio nacional, existe una mayor prevalencia al norte y sur-este del Río Negro (área endémica para B.microplus).
- Los focos de Babesiosis se caracterizan por su elevada morbilidad y mortalidad.
- Las pérdidas económicas y productivas adquieren gran magnitud, comprometiendo gravemente el presente y futuro del sistema productivo del establecimiento afectado.

#### RECOMENDACIONES:

- Elaborar un plan sanitario, (orientado prioritariamente a educación sanitaria) a nivel regional, zonal y predial.
- Elaborar un plan de inmunización (previo estudio seroepidemiológico) donde cada caso debe ser evaluado en forma particular.
- Aplicar medidas sanitarias y de vigilancia, tendientes a controlar al vector (B.microplus).
- Evaluar los factores de riesgo, que deben ser tenidos en cuenta, a efectos de obtener una evolución favorable en el control del vector:
  - infraestructura y topografía del establecimiento.
  - tipo de explotación.
  - relación bovina-ovina.

#### AGRADECIMIENTOS:

- Dres. Nari, A. y Solari, M. por los aportes bibliográficos.
- Dra. Parietti, I y Pili S.A.: por los registros de la producción lechera del establecimiento recepcionada en planta.
- Estación Meteorológica Asucitrus: por los registros meteorológicos.
- Br. Macchi, C.: por los trabajos gráficos realizados.

#### SUMMARY

An outbreak of bovine babesiosis occurred in 1990 in a dairy farm of 365 Has. of natural pasture, located in the 6th Police District of Paysandú Province (Uruguay), crowded by 244 animals, 110 of them were within a risk situation for this condition is described in this paper.

The disease occurred at the end of April 1990 with a morbidity of 55% a mortality of 28% and fatal in 52% of the cases. These health parameters confirm the importance of the outbreak that caused an estimated loss of U\$ 19.284,55, including income, capital and treatment cost. This situation compromised severely this production system.

#### BIBLIOGRAFIA.

1. ACHA, P. SZIFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2da. Edic. O.P.S./O.M.S. 1986.
2. ALONSO, M. Enfermedades causadas por Hemoparásitos del Bovine, su importancia en Latinoamérica. Cuba, 1991.
3. ARAGON; R.S. Babesiosis bovina. Revisión. Australia. 1976.
4. BLOOD, D.C.; HENDERSON, J.A. Medicina Veterinaria. 1988. 6ta. Edic.

5. BROWN, P. Anaplasmosis y el control, Babesiosis. Public. VII Jornadas de Buiatría. Paysandú. 1979.
6. CALLOW, L.L. Enfermedades del ganado transmitidas por las garrapatas y sus vectores. Public. Revista Mundial de Zootecnia Nº 18, 1976.
7. CALLOW, L.L.; DAGLIESH. Inmunidad e inmunopatología en Babesiosis, 1973.
8. CARDOSO, H.; NARI, A. Aspectos epizootiológicos en el control del parasitismo de bovinos de leche. Hemoparásitos. Public. C.I. VET. "Miguel C. Rubino". 1979.
9. CARDOSO, H.; SOLARI, M. et al. Premunición de ganados generales para el transporte hacia áreas enzoóticas de B.microplus. Plus. IV Jornadas Lat. y VIII Uruguayas de Buiatría. Paysandú. 1980.
10. CARDOSO, H. SOLARI, M. et al. Estudio epidemiológico de los Hematozoarios transmitido por B.microplus en un área endémica del Uruguay. Public. IX Journ. Uruguayas de Buiatría. Paysandú. 1981.
11. FUZEBY, E. Las Babesiosis de los bovinos, VII Journ. Uruguayas de Buiatría. Paysandú. 1979.
12. HADANI, A. Epidemiología de la Babesiosis y Anaplasmosis bovina. Métodos inmunoprolifáticos. Public. F.A.O. INTA. Salta. rep. Argentina. 1972.
13. MAHONEY, D.F.; KCOS, D.R. Epizootiological factors in the control of bovine Babesiosis. A.V.A. Protocolo de conferencia Brisbane. 1972.
14. MAHONEY, D.F. Babesiosis of the cattle. 1972.
15. NARI, A. Ecología y control de garrapatas en Uruguay. Public. CIVET. "Miguel C. Rubino"
16. NARI, A.; CARDOSO, H.; et al Estudio preliminar sobre la ecología del B. microplus en Uruguay. Revista Vet. XV. 1969.
17. NARI, A.; SOLARI, M. et al Hemovacina para el control de Babesia spp. y A. marginale en el Uruguay. Rev. Vet. Nº 71. 1979.
18. NARI, A.; CARDOSO, H. et al Como conocer al enemigo: La garrapata. Ciclo parasitario. Rev. Actualidades y Téc. agropecuarias. Nº 33- Set/1986.
19. NARI, A.; CARDOSO, H. et al Como conocer al enemigo: La garrapata. Ciclo no parasitario. Rev. actualidades y Técnicas agropecuarias. Nº 34- Set/1986.
20. NARI, A.; SOLARI, M. Desarrollo y utilización de vacunas contra la B.microplus Babesiosis y Anaplasmosis. Perspectiva actual en el Uruguay Public. XVIII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú. 1990.
21. NARI, A.; SOLARI, M. Epidemiología y control de B.microplus en Uruguay su relación con Babesia spp. Public. DILAVE. "Miguel C. Rubino". 1991.
22. NARI, A. Control y enf. parasitarias de los bovinos en el Trópico Americano. F.A.O. 1992.
23. O.P.S.: Diagnóstico de la Salud Animal de las Américas. 1983.
24. O.P.S.: Administración de programas de Salud Animal. 1986.
25. O.P.S.: Manual Técnicas Babesiosis y Anaplasmosis bovina. Public. IICA. San José, Costa Rica. 1987.
26. RIVERO, R.; QUINTANA, S. et al Principales enf. diagnosticadas en el área de influencia del Lab.Reg.Pdú.Public. Journ U. de Buiatría XVII.1989.
27. QUINTANA, S. Babesiosis, Anaplasmosis en el área de acción del Lab.Reg.Pdú.:1980-1990.Publ. Congreso Parasitología. Montevideo. 1991.
28. SOLARI, M. Aspectos epidemiológicos de Babesiosis en Uruguay. Publ. FAO. Mexico, 22-26/6/87.
29. SOULEBY, E. J.L. Parasitología y enf. parasit. en los animales domésticos. 7ed.87.
30. UILENBERG, C. Enf. del ganado transmitidas por las garrapatas y sus vectores. Epizootiol.Pub.Rev.Mundial Zoot. 1978.

CUADRO 1 :

| ESPECIE | DOTACION |
|---------|----------|
| BOVINA  | 200      |
| OVINA   | 40       |
| EQUINA  | 4        |

CUADRO 2 :

| CATEGORIA   | DOTACION | ENFERMOS | MUERTOS |
|-------------|----------|----------|---------|
| Vac. ordeñe | 43       | s / d    | 13      |
| Vac. secas  | 30       | s / d    | 18      |
| Vaquillonas | 34       | s / d    | 0       |
| Toros       | 3        | 2        | 0       |
| TOTALES     | 110      | 60       | 31      |

CUADRO 3 :

| TASACION DE RUBROS | PRECIOS (EN U\$s) |
|--------------------|-------------------|
| LECHE (LT)         | 0,13              |
| VACA LECHERA       | 380,00            |
| VAQUILLONAS        | 180,00            |
| TERNERAS           | 100,00            |
| TOROS              | 800,00            |

CUADRO 4 :

| PRODUCCION DE LECHE | AÑO       |           | PERDIDAS |
|---------------------|-----------|-----------|----------|
|                     | 1989      | 1990      |          |
| EN Litros.          | 169.337   | 115.102   | 53.235   |
| EN U\$S             | 21.883,81 | 14.963,26 | 6.920,55 |

CUADRO 5 :

| CATEGORIAS    | 1989  |           | 1990  |           | PERDIDAS FISICAS |
|---------------|-------|-----------|-------|-----------|------------------|
|               | STOCK | U\$S      | STOCK | U\$S      |                  |
| VACAS ORDEÑE  | 43    | 16.340,00 | 30    | 11.400,00 | 13               |
| VACAS SECAS   | 30    | 11.400,00 | 12    | 4.560,00  | 18               |
| VAQUIL. #2    | 17    | 3.060,00  | 17    | 3.060,00  | 0                |
| VAQUIL. 1 a 2 | 17    | 3.060,00  | 17    | 3.060,00  | 0                |
| VAQUIL. 1 AÑO | 12    | 2.160,00  | 12    | 2.160,00  | 0                |
| TERNERAS      | 10    | 1.000,00  | 10    | 1.000,00  | 0                |
| TOROS         | 3     | 2.400,00  | 3     | 2.400,00  | 0                |
| TOTAL         | 132   | 39.420,00 | 101   | 27.640,00 | 31               |

CUADRO 6 :

| RUBROS           | Pérdidas en U\$S | Pérdidas Porcentuales |
|------------------|------------------|-----------------------|
| VACAS (Capital)  | 11.780,00        | 30%                   |
| LECHE (Ingresos) | 6.920,55         | 31.62%                |
| TRATAMIENTOS     | 504,00           |                       |
| TOTAL            | 19.284,55        |                       |

UBICACION DEL ESTABLECIMIENTO LECHERO EN

EL DEPARTAMENTO DE TARIJA (BOLIVIA)

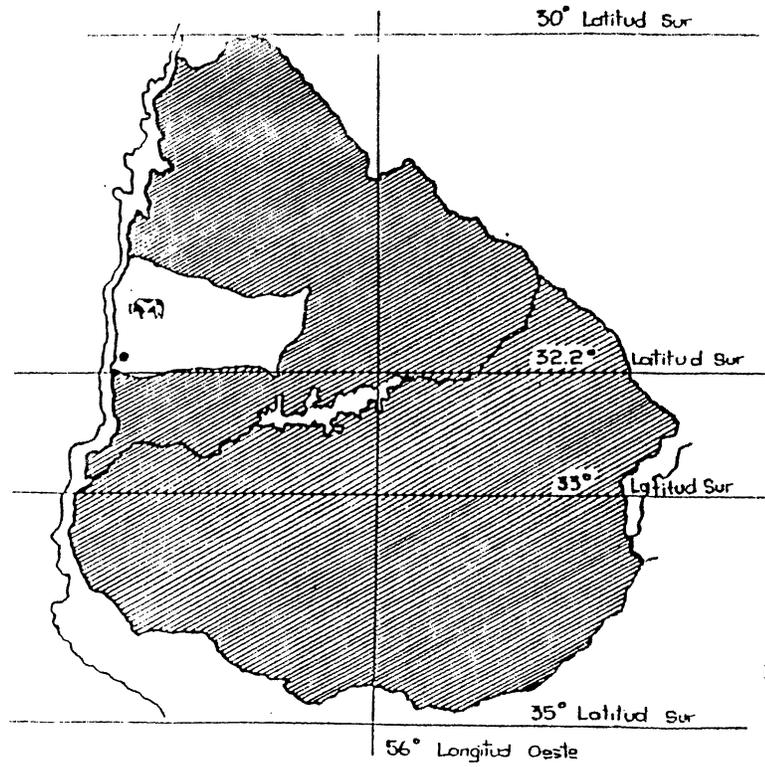
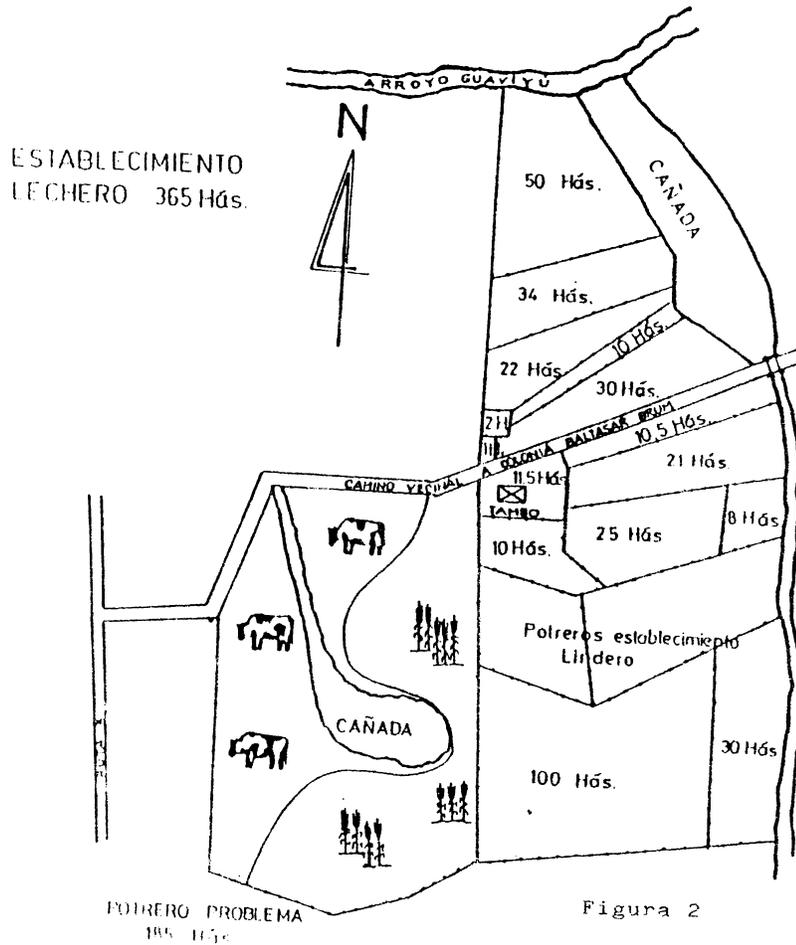


Figura 1



CAMBIOS DEL STOCK BOVINO DEL ESTABLECIMIENTO

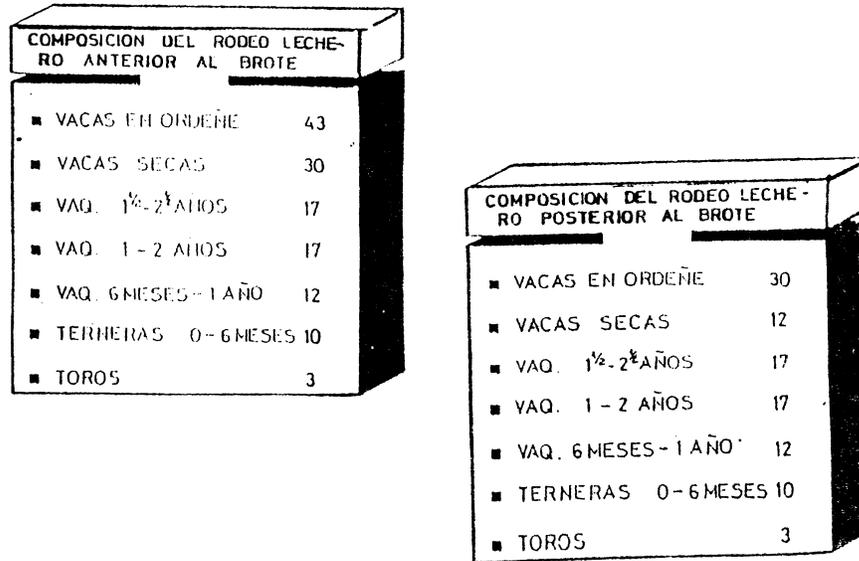


Figura 3

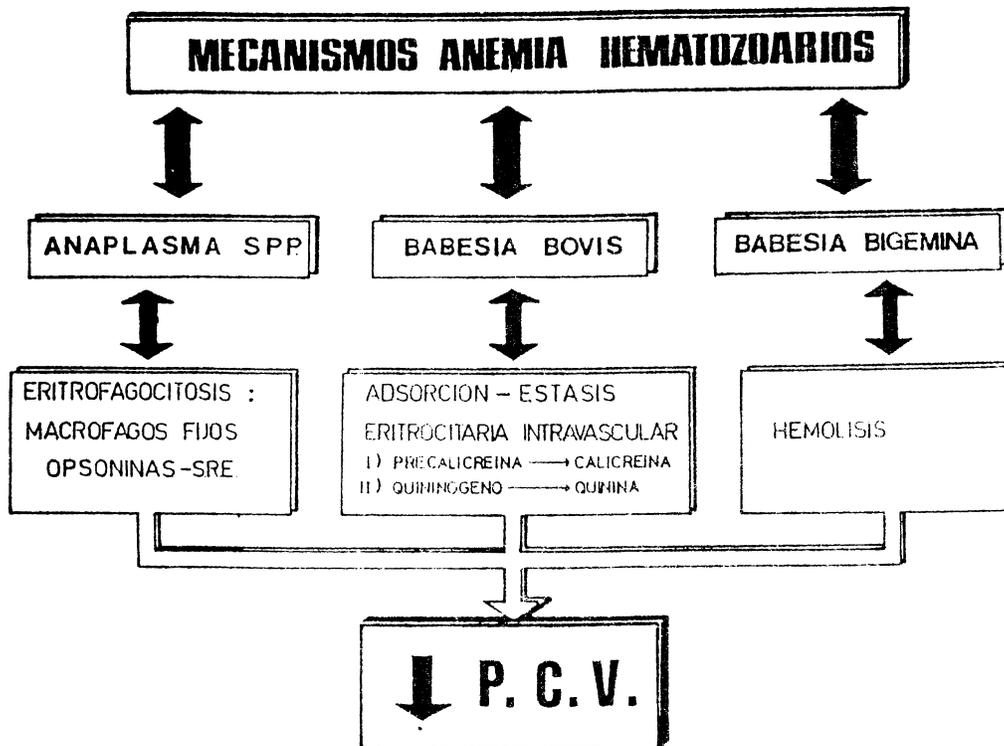


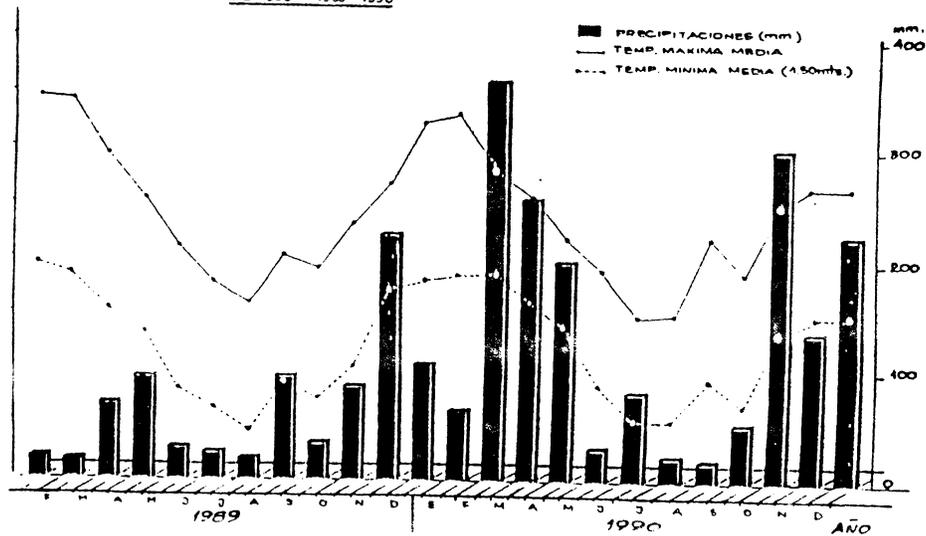
Figura 4

TOTALES DE LITROS PRODUCIDOS EN EL ESTABLECIMIENTO DURANTE LOS AÑOS 1989 y 1990

| MES            | AÑO               |                   |
|----------------|-------------------|-------------------|
|                | 1989              | 1990              |
| ENERO          | 15 319,60         | 14 561,60         |
| FEBRERO        | 12 653,20         | 11 561,80         |
| MARZO          | 11 730,00         | 9 296,80          |
| ABRIL          | 13 031,60         | 7 802,20          |
| MAYO           | 15 465,40         | 8 485,40          |
| JUNIO          | 13 868,20         | 6 924,00          |
| JULIO          | 12 226,60         | 7 018,60          |
| AGOSTO         | 10 733,20         | 8 522,80          |
| SEPTIEMBRE     | 14 064,80         | 9 972,60          |
| OCTUBRE        | 18 260,00         | 10 006,00         |
| NOVIEMBRE      | 16 376,20         | 10 393,40         |
| DICIEMBRE      | 14 609,00         | 10 557,60         |
| <b>TOTALES</b> | <b>168.337,80</b> | <b>115.102,80</b> |

Tabla 1

PROMEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURAS Y ACUMULACION DE PRECIPITACIONES MENSUALES PERIODO 1989-1990



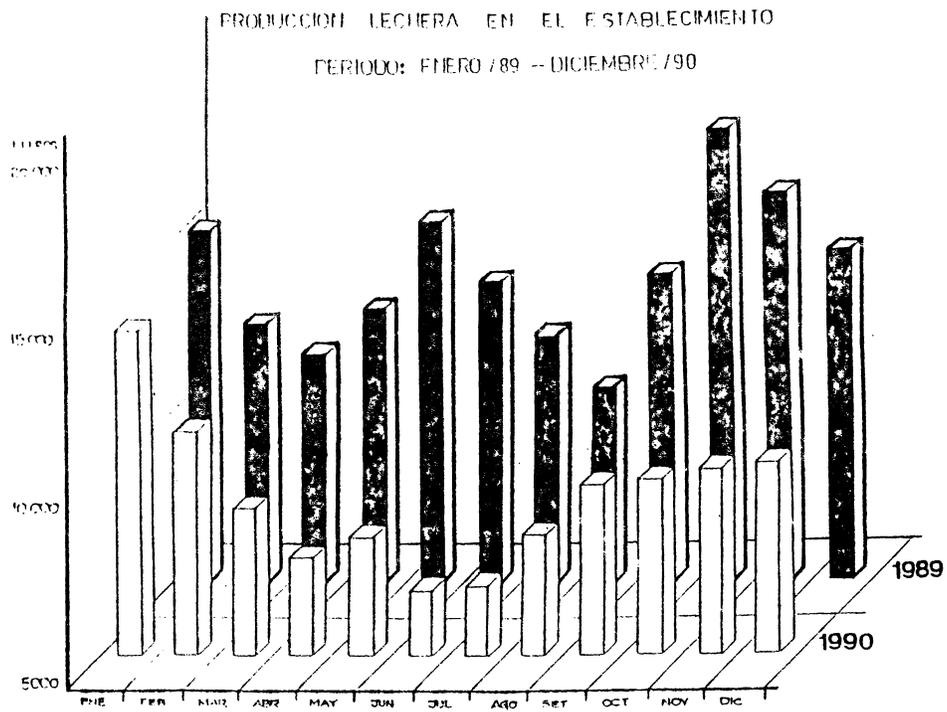
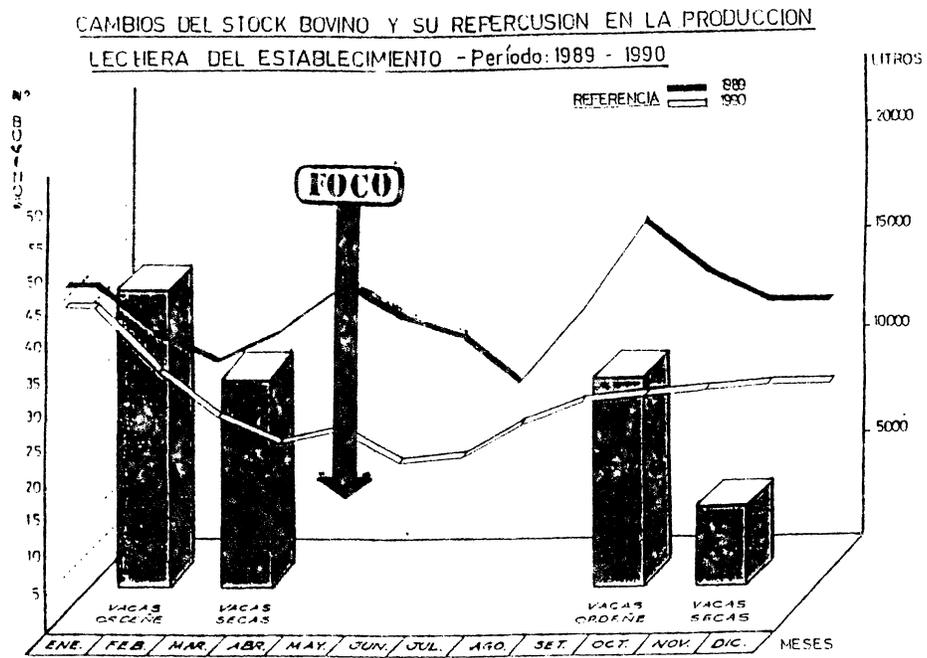
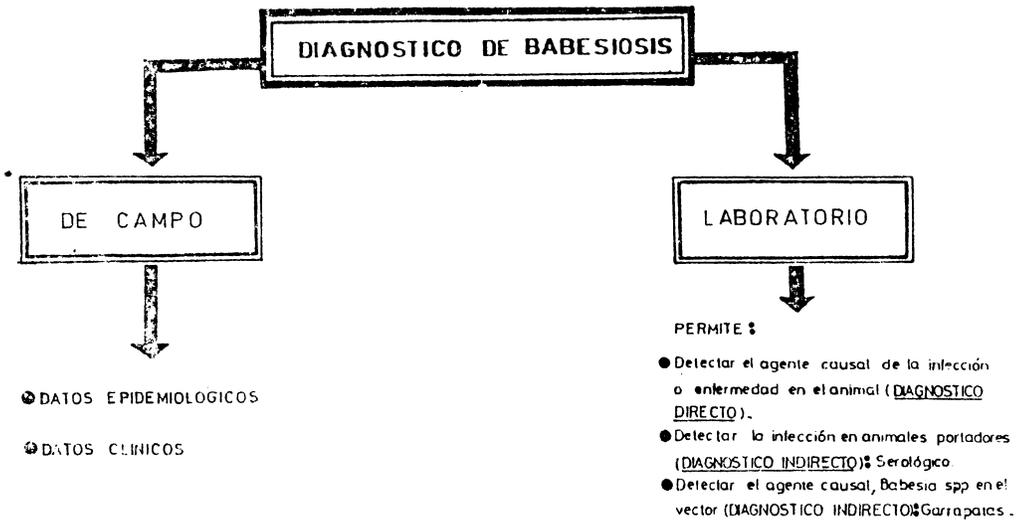


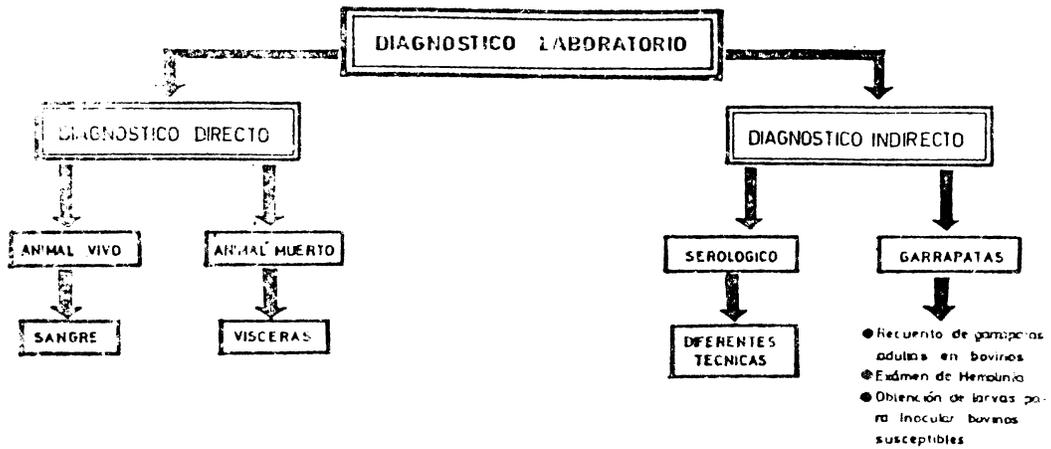
Gráfico 2



Gráfica 3



Anexo 1



Anexo 2