

PREVALENCIA DE VARIAS ENTIDADES PATOLOGICAS EN GANADO LECHERO DEL NOROESTE DEL QUINDIO*

Alberto Orrego U.**
Juan E. Villate
Dolly de Castellanos

1. INTRODUCCION

Las enfermedades endémicas del ganado bovino son la causa principal de morbilidad, ocasionando pérdida de la eficiencia productiva y altos costos en la prevención y tratamiento. Entre ellas, por su importancia, podemos mencionar las causadas por hemoparásitos, como son la Anaplasmosis y la Babesiosis; los parasitismos gastrointestinales, las que provocan abortos como la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) y la Brucelosis; la Leptospirosis, que además de causar abortos es una zoonosis y la Parainfluenza (PI₃), cuya existencia ha sido comprobada en pocas áreas del país.

Un paso inicial para conocer el estado sanitario de una zona geográfica es determinar, por procedimientos confiables, la proporción en que la población animal se halla afectada por una o varias entidades patológicas, seleccionadas de acuerdo a su incidencia o por la necesidad de investigar su presencia, cuando el diagnóstico no ha sido efectuado.

La División de Sanidad Animal, a fin de programar y establecer planes de prevención y control, requiere de información básica con el objetivo de determinar prioridades y calcular los recursos requeridos para la ejecución de campañas. La División de Ciencias Veterinarias, igualmente, requiere esta información para establecer las necesidades de investigación, como ayuda fundamental a las campañas que se vayan a ejecutar.

Los objetivos principales de este proyecto fueron:

- Determinar la prevalencia de reactores positivos a la Brucelosis en ganado lechero del Quindío, con el fin de establecer las bases para la campaña en el área estudiada y con el propósito de que esta determinación constituya el índice que permitirá en un futuro evaluar la campaña efectuada, por la determinación de la incidencia.
- Determinar la presencia de la IBR y de la Parainfluenza bovina (PI₃) en el ganado lechero del Noroeste del Quindío, cuantificándola en términos de prevalencia.
- Investigar la presencia de Leptospirosis, trabajando con diez serotipos de Leptospira y obtener la prevalencia para cada uno de ellos.
- Obtener la prevalencia de reactores positivos a la Anaplasmosis (*Anaplasma marginale*) y la Babesiosis (*Babesia argentina* y *Babesia bigemina*) con miras a su prevención y control.
- Paralelamente, mediante la utilización del mismo tamaño de muestra obtenido para las determinaciones anteriores, estimar la prevalencia de parasitismo gastrointestinal en ganado de leche del Noroeste del Quindío.

* Contribución del Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología (División de Ciencias Veterinarias) y del Servicio Nacional de Diagnóstico. Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

** Respectivamente: Médico Veterinario y Zootecnista MPVM, Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología, Apartado Aéreo 876 Manizales. Médico Veterinario y Zootecnista, Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología, Laboratorio de Investigaciones Médico Veterinarias, Apartado Aéreo 29743, Bogotá. Bacterióloga Centro de Diagnóstico ICA, Apartado Aéreo 582, Armenia.

2. REVISION DE LITERATURA

Los responsables de una campaña de control o erradicación de una enfermedad crónica del ganado en un país, necesitan tener un conocimiento mínimo del nivel de prevalencia de animales positivos, fundamentándose en el principio de que a partir de esa cifra básica se podrá planear eficientemente el procedimiento a seguir, el presupuesto necesario y los recursos humanos imprescindibles. Además, al comparar el estado sanitario posterior a la campaña con el inicial, se tendrá una base para evaluar los resultados de la misma (OMS, 1973).

La tasa de prevalencia es una medida estática del número total de individuos afectados en una población en un momento dado (Orrego, A. *et al.* 1976). Para la ejecución de este tipo de investigación, es necesario diseñar una muestra de bovinos que permita detectar la magnitud del problema con una alta dosis de seguridad, sin tener que examinar la totalidad de la población, proceso que demandaría una gran disponibilidad de recursos técnicos, físicos y financieros (Guerrero, H. 1974).

La planificación de un programa de control a largo plazo implica varios factores que se deben tener en cuenta, tales como:

- La existencia de una entidad patológica definida.
- El conocimiento de la epidemiología de la enfermedad.
- El conocimiento del impacto económico y de las pérdidas que ocasiona.
- Consideraciones de salud pública, cuando las hubiere.
- Procedimientos para control y erradicación (determinación de la prevalencia (Clarkson, M.B. 1973).

La mayoría de las enfermedades crónicas, causadas por parásitos, bacterias y virus, generalmente provocan una reacción con formación de anticuerpos en el hospedante, lo cual permite su detección y por ende la determinación del grado de infección de una población determinada (Marchevsky, N. 1974). Los estimativos de prevalencia hechos habitualmente por medio de una muestra, como toda la información que se obtiene por medio de esta técnica, permite generalizar lícitamente los resultados a la población de la cual fue extraída la muestra (OMS 1973).

Durante los años 1970 y 1971, la campaña de control de la Brucelosis, determinó el porcentaje de reactores positivos a esta enfermedad, en el país, por medio de la selección de fincas al azar y toman-

do una muestra del 10% de los animales en las fincas, obteniendo para el departamento del Quindío un porcentaje de positividad del 5,7% y un 9,3% de reactores sospechosos (ICA, 1972). El Informe de la Gerencia General del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) de 1976, reportó para el departamento del Quindío, una proporción de reactores positivos del 2,25% y del 3,44% de sospechosos.

Orrego *et al.* (1976) en ganados mestizos de doble utilidad de Aguadas (Caldas), encontraron una prevalencia de reactores positivos a la prueba de Bang del 2,8%, empleando la fórmula de probabilidad binomial para determinar el tamaño "n" de la muestra y Villamil y Colaboradores (Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Colombia. Villamil, L.C. y Alvarez, L.C. 1976 a) en cuarenta y cuatro explotaciones lecheras de la Sabana de Bogotá, hallaron una proporción de positivos a Brucelosis del 15,75% y de 3,62% en el área Norte del departamento del Chocó (Villamil, L.C. y Lobo, C.A., 1976).

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) 1975, reportó las siguientes proporciones de reactores positivos a Brucelosis: Llanos Orientales 2,1%; Caquetá 1,2%; Costa Atlántica 6,6% y Valle del Cauca 3,5%.

En cuanto a la Leptospirosis se refiere, un estudio llevado a cabo en la Sabana de Bogotá y Valle de Ubaté, dio como resultado un 41,42% de reactores positivos sin indicar los serotipos utilizados (Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Colombia. Villamil, L.C. y Alvarez, L.C., 1976 a). Almanza *et al.*, (1978) en bovinos provenientes de los Llanos Orientales y de la región Sur del departamento del Cesar, encontraron un 52,68% de reactores positivos a Leptospirosis.

El Informe Anual para 1975 del CIAT, reportó los siguientes datos sobre Leptospirosis bovina: Llanos Orientales 63,5%; Costa Atlántica 89,1; Valle del Cauca 80,9%. El mismo informe presenta los datos siguientes para porcentajes de reactores positivos a varios serotipos de Leptospiras: Llanos Orientales, *L. hardjo* 44%; *L. seiroe* 49,3%; *L. wolffi* 38,3%; *L. hebdomadis* 20,6% y *L. tarassovi* 22,1%. Para la Costa Atlántica: *L. hardjo* 62,6%; *L. seiroe* 67,2%; *L. wolffi* 45,4%; *L. hebdomadis* 44,8% y *L. tarassovi* 42,6%; para el Valle del Cauca: *L. hardjo* 80,9%; *L. seiroe* 86,3%; *L. wolffi* 57,3%; *L. hebdomadis* 57,3% y *L. tarassovi* 48,7%.

La proporción de reactores positivos a Anaplasmosis, según el CIAT (1975), es la siguiente: Llanos Orientales 75%; Costa Atlántica 91% y Valle del Cauca 62%. Vizcaino (1976), reportó la prevalencia de Anaplasmosis en los Llanos Orientales fluctuando

entre el 63% y el 100% y en el Valle del Cauca, fluctuando entre el 60 y el 96%.

La prevalencia de Babesiosis bovina (*B. argentina*) según el CIAT (1975), es como sigue: Llanos Orientales 13% (por la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes) y para el Valle del Cauca 61% por la prueba de fijación del complemento y 25% por la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes.

Para la Babesiosis bovina por *B. bigemina*, el CIAT (1975) suministra la información siguiente: Llanos Orientales 62% (prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes); Costa Atlántica 77% (fijación del complemento) y Valle del Cauca 66% por fijación del complemento y 58% por la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes.

Ochoa *et al.** reportaron una proporción de positivos a IBR en la Sabana de Bogotá del 23% y Almanza *et al.* (1978), en ganado proveniente de los Llanos Orientales y del Sur del departamento del Cesar, reportaron una positividad del 16,66% para esta misma enfermedad. El CIAT (1975) reporta los valores siguientes: Llanos Orientales 19,5%; Caquetá 24,5%; Costa Atlántica 14,1% y Valle del Cauca 0,75%.

La prevalencia de Parainfluenza (PI₃) fue estimada por Almanza *et al.* (1978), en ganados provenientes de los Llanos Orientales y Sur del Cesar, en un índice del 25,26%.

La prevalencia de parásitos gastrointestinales varía mucho de una región a otra, por lo cual epidemiológicamente no podrían hacerse comparaciones de un medio ambiente a otro, de ecología diferente.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. TRABAJO DE CAMPO:

El diseño estadístico para la obtención del tamaño de la muestra "n" a partir de una población "N", requiere el levantamiento censal de los predios y de los bovinos en los mismos, en el área donde se va a efectuar el estudio. Este estudio se realizó con una muestra estratificada, para ganado de leche la cual se obtiene por procedimientos estadísticos de acuerdo a la fórmula de probabilidad binomial (OMS, 1973).

3.2. DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

El tamaño de la muestra "n" depende de la prevalencia crítica que se presume para las enfermedades en cuestión y del grado de confianza estadística (1 - α) que se deposite en los resultados obtenidos.

De acuerdo al tipo de ganado y su manejo, se empleó el modelo III del Centro Panamericano de Zoonosis, basado en la probabilidad binomial de fórmula:

$$P(0) = \binom{n}{0} p^0 q^{n-0} = \alpha$$

Si se presume una prevalencia del 5% para las entidades patológicas que se estudiaron y si se toma un nivel de confianza estadístico del 95% (1 - α), se tiene:

$$P(0) = \binom{n}{0} (0,05)^0 (0,95)^{n-0}$$

$$0,05 = \binom{n}{0} (0,05)^0 (0,95)^n$$

$$0,05 = (0,95)^n$$

$$\text{Log. } 0,05 = n \times \text{log. } 0,95$$

$$n = \frac{\text{log. } 0,05}{\text{log. } 0,95} = 58$$

$$n = 58$$

El número de animales que se deben examinar para que el resultado de 0 positivos, tenga solamente una probabilidad de 0,05 o sea (1-nivel de confianza) es de 58. Ampliando el tamaño de la muestra estimado en un 8% obtenemos un tamaño de muestra final de n = 62.

Las 62 muestras fueron seleccionadas al azar dentro de las fincas lecheras del Noroeste del Quindío (Colombia), las cuales a su vez resultaron escogidas al azar por procedimientos estadísticos. Las muestras se obtuvieron de 58 fincas.

3.3. TRABAJO DE LABORATORIO.

Una vez seleccionados los 62 animales dentro de las fincas, se hizo la toma de sangre, en tubos estériles al vacío de 20 cm.³ de capacidad. La muestra se centrifugó obteniéndose el suero sanguíneo, el cual se fraccionó en tres partes:

Una para el Centro de Diagnóstico de Armenia, con la cual se llevó a cabo la prueba de Bang en placa y las pruebas de aglutinación lisis para los siguientes serotipos de *Leptospira*: *icterohemorrhagiae*, *ballum javanica*, *autumnalis*, *bataviae*, *patoc*, *wolffi*, *canicola*, *hardjo* y *pomona*.

Los antígenos fueron preparados en el Centro de Diagnóstico de Armenia, con la cooperación del Programa de Enfermedades Infecciosas y Epidemiología (suministro de cepas). Para la interpretación de

* Comunicación personal. Reunión sobre IBR, ICA-LIMV, Bogotá, Noviembre 1975.

la prueba se tomó como positivo una aglutinación del 50% (dos cruces) al 1:100.

La segunda fracción de la muestra de suero, fue remitida al Laboratorio de Investigaciones Médicas Veterinarias para las pruebas de IBR (suero-neutralización en cultivos celulares) y Parainfluenza (PI₃).

La tercera fracción fue enviada al Programa de Salud Animal del CIAT, donde se llevaron a cabo pruebas de fijación del complemento e inmunofluorescencia para Anaplasmosis y Babesiosis.

De los mismos animales de donde se tomó la muestra para las pruebas descritas, se obtuvo material fecal y el examen coprológico cualitativo se efectuó en el Centro de Diagnóstico de Armenia.

La prevalencia de cada una de las entidades patológicas consideradas, se calculó mediante la aplicación de la fórmula:

$$P = \frac{\text{No. reactores positivos}}{\text{Tamaño n de la muestra}}$$

Este resultado se evaluó mediante la construcción de un intervalo de confianza de fórmula $P - 2$ Errores standard ----- $P + 2$ Errores standard, al 95% de confianza estadística.

4. RESULTADOS

Efectuando el levantamiento censal de la zona lechera del Noroeste del Quindío, se obtuvo una población bovina total de 7.229 cabezas.

La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos en términos de prevalencia para las diferentes entidades patológicas consideradas en el estudio. Nivel de confianza estadística del 95%.

TABLA 1. Prevalencia de varias entidades patológicas en ganado lechero del Noroeste del Quindío y su intervalo de confianza estadístico.

Entidad Patológica	Prevalencia %	Intervalo de confianza	Probabilidad
Brucelosis	3,2	[3,2 7,6]	(\leq 0,05)
Leptospirosis:			
<i>L. icterohemorrhagiae</i>	0,0		
<i>L. ballum</i>	0,0		
<i>L. javanica</i>	0,0		
<i>L. autumnalis</i>	0,0		
<i>L. bataviae</i>	0,0		
<i>L. patoc</i>	0,0		
<i>L. wolffi</i>	20,0	[9,7 20,0 30,3]	(\leq 0,05)
<i>L. canicola</i>	3,2	[3,2 7,8]	(\leq 0,05)
<i>L. hardjo</i>	8,0	[1,1 8,0 14,9]	(\leq 0,05)
<i>L. pomona</i>	1,6	[1,6 4,8]	(\leq 0,05)
Anaplasmosis:			
<i>A. marginale</i> :			
Frotis sanguíneo	17,8	[7,6 17,8 28,0]	(\leq 0,05)
Fijación complemento	46,55	[33,45 46,55 59,65]	(\leq 0,05)
Babesiosis:			
<i>B. argentina</i> :			
Fijación complemento	56,8	[43,7 56,8 69,9]	(\leq 0,05)
Anticuerpos fluorescentes	46,55	[33,45 46,55 59,65]	(\leq 0,05)
<i>B. bigemina</i> :			
Fijación complemento	46,55	[33,45 45,55 59,65]	(\leq 0,05)
Rinotraqueitis Infecciosa			
Bovina IBR	28,3	[17,2 28,3 39,4]	(\leq 0,05)
Parainfluenza PI ₃	10,0	[2,25 10,0 17,75]	(\leq 0,05)
Nemátodos gastrointestinales	43,1	[29,3 43,1 57,7]	(\leq 0,05)
Eimeria	29,4	[16,8 29,4 ,42]	(\leq 0,05)

5. DISCUSION

El trabajo efectuado por la Campaña de Brucelosis en 1970 y 1971 para determinar el porcentaje de reactores positivos a Brucelosis dio como resultado una positividad del 5,7% para el departamento del Quindío, y un porcentaje de reactores sospechosos del 9,4%. Como en este tipo de trabajos se deben clasificar los individuos solo como positivos o negativos, es lícito tomar la mitad de los sospechosos como positivos y adicionar este valor a la proporción de reactores positivos, obteniendo por este procedimiento que el porcentaje de positividad para el Quindío, no fue del 5,7% sino del 10,4%. Este último valor es más alto que el encontrado en este estudio sobre la misma población (3,2%) aunque los datos no son comparables, dado que el estudio inicial de la campaña no correspondió a un procedimiento estadístico confiable.

El ICA en 1976 reportó para el departamento del Quindío una positividad a Brucelosis del 2,25% con una proporción de reactores sospechosos del 3,44%, lo cual equivaldría a un porcentaje de reactores del 4%, valor que es cercano al obtenido en este estudio. La proporción de reactores positivos en la Sabana de Bogotá (15,75%) obtenida por Villamil, L.C. y Alvarez, L.C. (Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Colombia, 1976 a) fue muy superior a la estimada en este trabajo para el departamento del Quindío, mientras que los índices de Brucelosis estimados por Orrego *et al.*, en Aguadas (1976) y Villamil, L.C. y Alvarez, L.C. (Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1976) en el Norte del departamento del Chocó, empleando procedimientos estadísticos para estudios de prevalencia, son similares a los obtenidos en el presente estudio.

El CIAT (1975) trabajando en 140 fincas de varias regiones de Colombia, tomaron muestra de 11.747 sueros bovinos, obteniendo los siguientes índices de positividad a Brucelosis: Llanos Orientales 2,1%; Caquetá, 1,2%; Costa Atlántica 6,6% y Valle del Cauca 3,5%. Estos datos no son comparables con los obtenidos en el presente estudio, por no corresponder a un diseño estadístico adecuado.

La prevalencia de Leptospirosis en el departamento del Quindío, parece ser en general baja con respecto a los índices suministrados por Villamil, L.C. y Alvarez, L.C. (Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1976) para la Sabana de Bogotá y Valle de Ubaté, Almanza, *et al.* (1978) en ganados de los Llanos Orientales y Sur del Cesar y el CIAT (1975) en los Llanos Orientales, Costa Atlántica y Valle del Cauca.

Los índices de positividad reportados por el CIAT para varios serotipos de Leptospirosis (*L. hardjo* y *L. wolffi* entre los considerados en el presente estudio) son más altos que los índices que

estos serotipos presentaron en el ganado lechero del Noroeste del Quindío.

Las prevalencias de Anaplasmosis reportadas por el CIAT (1975) para los Llanos Orientales, Costa Atlántica y Valle del Cauca, son más altas que el índice obtenido en este estudio para el departamento del Quindío. Igualmente, los datos de prevalencia para esta misma enfermedad en los Llanos Orientales, Costa Atlántica y Valle del Cauca reportados por Vizcaino (1976) son más altos que los estimados en el presente trabajo.

Por el contrario, la prevalencia de Babesiosis (*B. argentina*) es más alta en el Quindío que en los Llanos Orientales pero más baja que en el Valle del Cauca; mientras que la prevalencia de Babesiosis (*B. bigemina*) es considerablemente más alta en los Llanos Orientales, Costa Atlántica y Valle del Cauca, que en el ganado lechero del departamento del Quindío.

La prevalencia de bovinos positivos a la IBR es más alta en el Quindío que en la Sabana de Bogotá y que en ganados provenientes de los Llanos Orientales, Sur del Cesar, Caquetá, Costa Atlántica y Valle del Cauca.

El índice de positividad a Parainfluenza (PI₃) bovina, en ganado lechero del Noroeste del Quindío, es más bajo (10%) que el índice reportado por Almanza *et al.* (1978), en bovinos de los Llanos Orientales y Sur del Cesar (25,26%).

6. CONCLUSIONES

- La prevalencia de la Brucelosis bovina en ganado lechero del departamento del Quindío es baja.
- La prevalencia de la Brucelosis ha descendido como resultado de la Campaña, aunque esta reducción no puede cuantificarse en forma confiable.
- La prevalencia de la Leptospirosis bovina, es relativamente baja, en especial comparada con índices obtenidos en otras regiones del país.
- Las *Leptospiras wolffi*, *canicola*, *hardjo* y *pomona* son las más prevalentes en el ganado lechero del Noroeste del Quindío, pero su impacto socioeconómico y de salud pública no se conoce.
- Las *Leptospiras icterohemorrhagiae*, *ballum*, *javánica*, *autumnalis*, *bataviae* y *patoc* o no existen en el ganado lechero del Noroeste del Quindío o en caso de existir, su prevalencia no es mayor del 5% ($P < 0,05$).
- La prevalencia de la Anaplasmosis es más baja en el Quindío, que en los Llanos Orientales, la

Costa Atlántica y el Valle del Cauca, al igual que la Babesiosis por *B. bigemina*, mientras que la Babesiosis por *B. argentina*, es más alta en el Quindío que en los Llanos Orientales pero más baja que en el Valle del Cauca.

- La prevalencia de la *B. argentina* es más alta en el ganado lechero del Quindío que la *B. bigemina*.
- La prevalencia de la IBR es más alta en el ganado lechero del Noroeste del Quindío, que en la Sabana de Bogotá, Llanos Orientales, Sur del Cesar, Caquetá, Costa Atlántica y Valle del Cauca.
- La prevalencia de la Parainfluenza (PI₃) parece ser baja.
- Cerca del 50% de la población, está afectada por parásitos gastrointestinales los cuales inciden desfavorablemente en la producción y productividad del ganado lechero.

7. RESUMEN

Mediante la determinación de una muestra probabilística utilizando un modelo matemático de función binomial, se obtuvo la prevalencia de varias entidades patológicas en ganado lechero del Noroeste del departamento del Quindío, Colombia. El tamaño "n" de muestra obtenido fue de 62, presumiendo una prevalencia crítica del 5% para las entidades patológicas consideradas en el estudio y con un nivel de confianza del 95%.

La prevalencia de Brucelosis fue estimada en 3,2% utilizando la prueba de Bang, mientras que para Leptospirosis se encontraron índices de 20% para *L. wolffi*; 3,2% para *L. canicola*; 8% para *L. hardjo* y 1,6% para *L. pomona*, no lográndose hallar positivos a *L. icterohemorrhagiae*, *L. ballum*, *L. javanica*, *L. autumnalis*, *L. bataviae* y *L. patoc*.

Para anaplasmosis, la prevalencia obtenida fue del 17,8% para *A. marginale* por la técnica del frotis sanguíneo, mientras que para la técnica de fijación del complemento (FC) el índice obtenido fue del 46,55%.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALMANZA, O.; RINCON, J.; VILLAMIL, L.; TORRES, M.J. Estudio serológico de Brucelosis, Leptospirosis, Rinotraqueitis y Parainfluenza bovina tipo 3 en ganado de carne. Tesis doctorado Med. Vet. Bogotá. Universidad Nacional. 1978.
2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Sanidad Animal. pp. A-33 A-45. En CIAT. Informe Anual. 1975.

Para Babesiosis (*B. argentina*) se obtuvo el 56,8% de positividad (FC) y el 16,05% por la técnica indirecta de anticuerpos fluorescentes (FA) en tanto que para Babesiosis (*B. bigemina*) se obtuvo una prevalencia del 46,55% (FC) y del 48,3% (FA).

La proporción de positivos a IBR fue del 28,3% y a Parainfluenza (PI₃) del 10%.

El estudio reveló, además, una alta proporción de animales afectados por nemátodos gastrointestinales (43,1%) y por *Eimeria* sp. (29,4%).

8. SUMMARY

Prevalence of various pathologic entities in dairy cattle of the northwest of Quindío state.

Using a mathematical model of binomial function, a probabilistic sample was determined, to get under statistical grounds, the prevalence of various diseases affecting dairy cattle, at the northwest of the Quindío state, Colombia. The estimated sample size was 62, assuming a critical prevalence of 5%, for all the diseases in the study and a 95% confidence level.

The estimated prevalence for Brucellosis was 3.2% by using the blood agglutination test (rapid plate method), while for leptospirosis the rates found were: 20%, 3.2% 8.0% and 1.6% for *L. wolffi*, *L. canicola*, *L. hardjo* and *L. pomona*, respectively. No positive reactors were found for *L. icterohemorrhagiae*, *L. ballum*, *L. javanica*, *L. autumnalis*, *L. bataviae* and *L. patoc*. The prevalence of *A. marginale* using stained blood smears was of 17.8%. When the complement fixation test was used the obtained prevalence was of 46.5%. The prevalence of *Babesia argentina* reactors was of 56.8% with the CF test, and 46.5% with the FA test.

As for *Babesia bigemina* the rates were 46.5% and 48.3% with the CF and FA test respectively.

The prevalence of infectious bovine rhinotracheitis (IBR) was found to be 28.3% and that for Parainfluenza (PI₃) was of 10%. The study also revealed high prevalence of infection with *gastrointestinal nematodes* (43.1%) and *Eimeria* s.p. (29.4%).

3. CLARKSON, M.B. Longe range planning for animal diseases control programs. Proceedings of a national academy workshop at the University of Wisconsin Madison. 1973. 43 p.
4. CONGRESO NACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA. 10o. Medellín, Colombia, Dic-9-11. 1976. Memorias. Medellín COLVEZA. 1976. (Villamil, L.C.; Alvarez, C.L. Infertilidad bovina. Aspectos bacteriológicos y serológicos). (Villamil, L.C.; Alvarez, C.L. Evidencia serológica de Leptospirosis en equinos de paso).
5. GUERRERO, H. Diseño de muestra para el estudio de prevalencia de reactores positivos al antígeno VIA en bovinos de la parte Norte del Chocó. 1974. (Documento ICA-PE-PE-006-74).
6. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Subproyecto de Sanidad Animal. Programa Nacional de Combate de la Brucelosis. Bogotá. 1972. 93 p. (Manual Administrativo No. 4).
7. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Informe de Gerencia 76. Bogotá. 1977. 100 p. (Código 00-1.2-001-77. División de Comunicación Rural. Tibaitatá).
8. MARCHEVSKY, N. Errores en las estimaciones de prevalencia en estudios de población: Un método práctico para calcular prevalencia real. Organización Panamericana de la Salud. Buenos Aires. 1974. (Boletín Zoonosis XVI: 81-98).
9. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Procedimientos para estudios de prevalencia. Ciudad. 1973. 35 p. (Nota técnica No. 18).
10. ORREGO, A.; SANZ, O. y MEJIA, W. Prevalencia de bovinos reactores a la prueba de Bang en Aguadas. Revista ICA 12 (3):253-261. 1976.
11. VILLAMIL, L.C. y LOBO, C.A. Estudio de prevalencia de reactores positivos a Brucelosis en el Norte del Chocó. ACOVEZ. 1(1):17-18. 1976.
12. VIZCAINO, O. Anaplasmosis et Babesiosis. Epidemiologie et Lutte en Colombie. Bull. Off. Int. Epiz. 85(5-6):657-673. 1976.