

ZAMORANO

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Estudio epidemiológico de Brucelosis y
Leptospirosis en el litoral Atlántico y el valle
del Aguan

Proyecto especial presentado como requisito parcial para
optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el grado académico de Licenciatura

Presentado por:

Demis Norman Andrade Foronda

Zamorano, Honduras
Abril, 2002

RESUMEN

Andrade, D. 2002. Estudio epidemiológico de Brucelosis Y Leptospirosis en el Litoral Atlántico y el valle del Aguan. Proyecto Especial del programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 20 p.

Los bovinos productores de leche son susceptibles a enfermedades zoonóticas de origen bacterial como Brucelosis (*Brucella abortus*) y Leptospirosis (*Leptospira interrogans*) que reducen la eficiencia reproductiva, la producción de leche y la economía de las explotaciones lecheras. Los objetivos del estudio fueron determinar la prevalencia, serotipos, factores causales de manejo y clima, evaluar el impacto económico y elaborar un plan sanitario. Se muestrearon siete fincas en el Departamento de Atlántida y 13 fincas en el valle del Aguan (Colón y Yoro). Se extrajeron muestras de sangre de 255 hembras bovinas en etapa reproductiva para el análisis serológico. Los protocolos empleados fueron el "Rosa de Bengala" para Brucelosis y la microaglutinación en placa en Leptospirosis. No existieron animales positivos a Brucelosis. y la prevalencia global de Leptospirosis fue de 24.7%: ± 4.4 (90% de confianza) siendo las de Colón y Yoro cuatro y cinco veces mayores a la prevalencia de Atlántida (8%), respectivamente. Los serotipos de Leptospim con mayor frecuencia fueron el *Cannicola*, *Hardjobovis* y *Pomona*. El 30% de los casos fueron positivos a más de un serotipo a la vez. Los mayores niveles de prevalencia por explotación corresponden a zonas de manejo deficiente como Colón y Olanchito. Existió un ahorro en los costos de producción cuando se aplica el tratamiento curativo para la caída de leche y en la ocurrencia de abortos. Se recomienda aumentar el tamaño a muestrear y remitir una segunda muestra de los animales reactivos.

Palabras claves: *Brucella* spp., *Leptospira* spp., prevalencia, serología, epidemiología, reactivo.

CONTENIDO

	Portadilla.....	11
	Autoría.....	111
	Página de Firmas.....	IV
	Dedicatoria.....	V
	Agradecimientos.....	VI
	Agradecimientos a patrocinadores.....	VII
	Resumen.....	VII
	Nota de prensa.....	IX
	Contenido.....	XI
	Índice de Cuadros.....	XI
	Índice de Figuras.....	XII
	Índice de Anexos.....	XIII
	INTRODUCCIÓN.....	1
1.	BRUCELOSIS.....	1
1.1	LEPTOSPIROSIS.....	2
1.2		
2. 2.1	MATERIALES y MÉTODOS.....	3
2.2	LOCALIZACIÓN.....	3
2.2.1	ANIMALES.....	3
2.2.2	Muestra.....	4
2.3	Población.....	4
2.4	MATERIALES Y EQUIPO.....	4
2.5	VARIABLES MEDIDAS.....	4
2.6	METODOLOGÍA.....	5
2.6.1	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	5
2.6.1.1	Estudio transversal.....	5
2.6.1.2	Tasa de prevalencia de la muestra.....	5
2.7 2.8	Tasa de prevalencia de la población.....	5
	FACTORES CAUSALES.....	6
	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	6
3.	RESULTADOS y DISCUSIÓN.....	8
3.1	BRUCELOSIS.....	8
3.2	LEPTOSPIROSIS.....	8
3.2.1	Prevalencia.....	8
3.2.2	Serotipos.....	9
3.2.3	Factores causales.....	11

3.2.4	Impacto económico	12
4	CONCLUSIONES	14
5	RECOMENDACIONES	15
6	PLAN SANITARIO	16
	EXPLOTACIÓN GANADERA	16
6.1	Prevenición	16
6.1.1	Detección.....	16
6.1.1.	Vacunación	16
6.1.1.2	Ambiente ~	17
6.1.1.3	Tratamiento.....	17
6.1.2	REGIONAL O VIGILANCIA	17
6.2	Recolección de datos... ..	17
6.2.1	Consolidación y análisis de datos	18
6.2.2	Ejecución y divulgación	18
6.2.3		
7	BIBLIOGRAFÍA	19
8	ANEXOS	20

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		
1.	Datos climatológicos	3
2.	Tamaño de la muestra	3
3.	Número de vacas por departamento (N), en las fincas muestreadas (N 1)	4
4a.	Caracterización de los posibles factores causales del nivel de manejo...	6
4b.	Caracterización de los posibles factores climatológicos.....	6
5.	Índices económicos y cifras de producción de leche.....	7
6.	Prevalencia de la muestra llevada a la población.....	8
7.	Impacto económico (US\$) de la caída de leche causada por Leptospira.....	12
8.	Impacto económico (US\$) de los abortos causados por Leptospira.....	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1.	Caracterización geográfica de la prevalencia.....	9
2.	Distribución porcentual de los serotipos de Leptospirosis.....	9
3.	Distribución de los serotipos más frecuentes por zona	10
4.	Porcentaje de vacas positivas a uno o más serotipos a la vez.....	10
5.	Distribución de fincas según nivel de manejo y prevalencia.....	11
6.	Fincas según factores de clima y prevalencia.....	12

1. INTRODUCCIÓN

Los bovinos son susceptibles a enfermedades zoonóticas de origen bacterial como Brucelosis y Leptospirosis que en general son la principal causa de problemas reproductivos que afectan la producción y la economía de una explotación ganadera; además son muy importantes desde el punto de vista epidemiológico y de salud pública.

Estas enfermedades afectan gravemente la eficiencia reproductiva y el índice de fertilidad. Provocan abortos, nacimientos de terneros de mala calidad, retenciones de placenta y un marcado detrimento en los parámetros reproductivos ya que se incrementa el intervalo de días abiertos, el número de servicios por concepción y causan infertilidad y esterilidad en el 10% de los enfermos. A estas cifras se añaden las del sacrificio de los animales infectados como parte del programa de control, y se le suman las afectaciones en los programas genéticos y en general en los programas de desarrollo pecuario (Abeledo, 1999).

Estas enfermedades se reducen o eliminan con una amplia cobertura de vacunación y participación activa de los diversos sectores. En algunos países los programas son nacionales, pero no abarcan todos los hatos, lo que provoca dispersión. En otros países los programas están limitados a ciertas regiones o tipos de crianza. Una herramienta elemental en la vigilancia es el registro habitual de los casos de la enfermedad, sin embargo, esta no es una práctica de rutina en muchos países de América Latina. La encuesta de P ANAFTOSA, reveló que sólo 15 de 24 países cuentan con procesos de registro (Usabiaga, 2001).

1.1 BRUCELOSIS

Es una enfermedad causada por el cocobacilo *Brucella abortus* y es la zoonosis más extendida a nivel mundial. Se transmite por ingestión, contacto con secreciones vaginales y placentarias, abrasiones de la piel, transmisión vertical, fómites, cópula e inseminación artificial. Provoca el aborto en el último tercio de gestación, además de retención de placenta, metritis, cervicitis y ovaritis (Blood y Radostits, 1992). Las hembras que abortan una vez a raíz de la infección, desarrollan resistencia y quedan como portadoras sanas asintomáticas y llevan a término gestaciones posteriores. En machos ocasiona artritis sépticas, epididimitis, orquitis e infertilidad (Pedroso, 2000).

En humanos representa un problema importante de salud pública y se conoce con el nombre de fiebre ondulante o de malta. Se infecta por el manejo de su carne y por el consumo de leche contaminada (Achá y Szifres, 1988).

1.2 LEPTOSPIROSIS

Es una zoonosis muy importante que aparece en todas las especies de granja causada por la espiroqueta *Leptospira interrogans*; los terneros y novillos son muy susceptibles, se transmite por excoriaciones cutáneas o mucosas, roedores, ingestión de pastos yaguas en suelos ligeramente alcalinos contaminados por orina y por instalaciones inadecuadas (Pedroso, 2000). Los serotipos *Hardjobovis* y *Po mona* especialmente causan aborto en el último tercio de gestación en el 25% a 30% de los animales infectados. Reduce al mínimo la producción de leche o la toma espesa y amarilla, provocando el síndrome caída de leche o de la ubre flácida reduciendo, además causan fiebre, anorexia, anemia, incremento del pulso y reducción de la eficiencia reproductiva e infertilidad (Bearden y Fuquay, 1982).

Según Pedroso (2000), la *Leptospira* se presenta de forma endémica y eventualmente como epidemia por exposición a una fuente común de infección. Se considera una enfermedad ocupacional de trabajadores relacionados con la ganadería, plantaciones de arroz y caña y otros. Es confundida con influenza, paludismo, brucelosis, meningitis viral, hepatitis viral y otras, lo que en ocasiones acarrea confusión a la hora de dar un diagnóstico. Es un grave problema para la salud pública en todo el mundo pero sobre todo en América Latina y el área del Caribe, debido a que aproximadamente el 50% de la población vive en zonas rurales, en contacto constante con toda clase de animales yaguas contaminadas (Escalante, 1998).

En Honduras la vigilancia epidemiológica de las zonas contempladas en el presente estudio, es llevada a cabo por el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA), que solo ha realizado muestreos aislados por lo que no existen tasas de prevalencia e incidencia de referencia para estas enfermedades.

El estudio busca determinar la prevalencia e incidencia de Brucelosis y Leptospirosis en las zonas del Litoral Atlántico y el Valle del Aguan con el objetivo de determinar la cantidad y ubicación geográfica de reservorios epidemiológicos e identificar los factores causales para diseñar un plan sanitario preventivo y curativo que reduzca la incidencia de tales enfermedades. Además de desarrollar la base de datos y metodología para estudios posteriores y su respectiva divulgación.

Los objetivos de este estudio son:

- Determinar la prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) varo Bovis y Leptospirosis (*Leptospira interrogans*).
- Determinar los principales serotipos presentes de ambas enfermedades.
- Caracterización geográfica de la prevalencia.
- Identificar los posibles factores causales para en hatos positivos.
- Evaluar el efecto económico del tratamiento curativo.
- Elaborar un plan sanitario preventivo y/o curativo a nivel regional y de finca.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se desarrolló entre octubre del 2000 y mayo del 2001 en la zona del Litoral Atlántico (Departamento de Atlántida) y en el Valle del Río Aguan situado en los departamentos de Colón y Yoro, Honduras (Cuadro 1).

Cuadro 1. Datos climatológicos.

Zona	Altura promedio (msnm)	Precipitación media (mm)	Temporada media (°C)
Atlántida	35	2200	28
Colón	50	1600	27
Yoro (Valle Arriba)	220	1033	27
Yoro (Valle Abajo)	180	1500-1800	27

Fuente: Matute y Ayala (2001), adaptado por el autor.

2.2 ANIMALES

2.2.1 Muestra

El muestreo se realizó en 260 hembras bovinas en etapa reproductiva (vacas productoras, vacas en descanso y vaquillas) encaste de las razas Brahman, Gyr Lechero, Holstein y Pardo Suizo. El tamaño de muestra se calculó en relación a una confianza del 90% limitado principalmente por el factor de recursos y logística para realizar el muestreo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Tamaño de la muestra.

Zona	Numero de vacas (n)t	Numero de fincas
Atlántida	101	7
Colón	83	6
Yoro	71	7
Total	225	20

+ Se excluyen muestras perdidas.

2.2.2 Población

Cuadro 3. Número de vacas por departamento (N), en las fincas muestreadas (N1).

Zona	Vacas (N)	Numero vacas (N1)	Fincas
Atlántida	38632	450	4050
Colón	26522	345	2822
Yoro	30174	255	3386
Total.	95328	1050	10258

Fuente: Jara Almonte (1999), adaptado por el autor.

2.3 MATERIALES Y EQUIPO

Para el muestreo se usaron jeringas desechables de 3 y 12cc, agujas calibre 21 x 1 1/2", tubos estériles Vacutainer® sin anticoagulante.

2.4 VARIABLES MEDIDAS

- Porcentaje de prevalencia
- Serotipos presentes de Leptospirosis
- Factores causales

2.5 METODOLOGÍA

Se procedió con un muestreo aleatorio en 7 explotaciones en la zona del Litoral Atlántico y 13 en la zona del Valle del Río Aguan. El muestreo de los animales se realizó al azar según el número de vacas en ordeño de acuerdo a la siguiente proporción:

> 50.....	.25%
20-5040%
10-2075%

De cada animal se obtuvo una muestra de 10 cc de sangre de la vena caudal media o coccígea. La sangre entera se recolectó en tubos sin anticoagulante para luego centrifugarla a 5000 rev/min durante 15 minutos separando el suero del coágulo. Luego la muestra fue refrigerada hasta 2°C en tubos Vacutainer® estériles previamente etiquetados para ser enviados al laboratorio.

El análisis serológico se realizó en el Instituto Hondureño de Investigaciones Médico Veterinarias (IHIMV). Para la serología de brucelosis se utilizó el protocolo Rosa de Bengala, y para Leptospirosis la seroaglutinación en placa para doce serotipos (Anexo 3).

Una vez obtenidos los resultados de laboratorio se procedió con el análisis descriptivo y estadístico, además de la caracterización y determinación de los factores causales y el análisis económico correspondiente.

2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

2.6.1 Estudio transversal

Se utilizó este tipo de estudio porque interesa medir la enfermedad en un momento determinado del tiempo. Incluye solamente los parámetros epidemiológicos referidos a una medición puntual.

2.6.1.1 Tasa de prevalencia de la muestra

Se calculó la prevalencia de los animales muestreados por zona, globalmente y para cada explotación; en relación al grupo específico de vacas en ordeño y en descanso (Acuña *et al.*, 1988).

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de casos}}{\text{Población estimada}} \quad * \text{ factor}$$

2.6.1.2 Tasa de prevalencia de la población

La prevalencia en la muestra se generalizó a la población con su respectivo intervalo de confianza ($P - E$, $P + E$), de acuerdo al tamaño de muestra y de población. Se utilizó el programa estadístico de epidemiología "Win Episcopa Tasas"¹ (WT ASAS®).

$$E = Z * \sqrt{\frac{P*(1-P)}{n}}$$

n

E = Error esperado

Z = Valor de la "t" Student para un valor de confianza dado

P = Prevalencia calculada en la muestra

n = Tamaño de la muestra

2.7 FACTORES CAUSALES

Para un mejor entendimiento de los posibles causales de la enfermedad, estos se agruparon en dos grupos basados en el nivel de manejo y clima, y luego se establecieron rangos de clasificación para cada uno (Cuadro 4).

¹ Programa de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza, España.

Cuadro 4a. Caracterización de los posibles factores causales del nivel de manejo.

Factor	Nivel de manejo		
	Deficiente	Regular	Bueno
- Instalaciones	Aire libre	Galpón y comederos	Galpón, piso de
- Ordeño	Manual no higiénico	Manual, poco	Mecánico
- Bodega de alimentos	No existe o en mal estado	Mal estado	Adecuada, con Ventilación
- Potreros	Anegados y/o sucios	Anegados o sucios	Drenados y
- Visita veterinario	Nula	Ocasional	Frecuente
- Encaste	60% <i>B. indicus</i>	40% - 75% <i>B. taurus</i>	75% <i>B. taurus</i>

Cuadro 4b. Caracterización de los posibles factores climatológicos.

	Aspectos de climas.		
	Colón	Alto / bajo Olanchito	Atlántida
- Precipitación anual (mm)	Regular (1600)	Baja (1033) Regular (1500-1800)	Alta (2200)
- Altura (msnm)	50	220 /180	35
- Humedad relativa	Alta	Baja / media	Alta

+ Diferencias no significativas para la temperatura.

2.8 ANÁLISIS ECONÓMICO

Se determinó el impacto económico de convivir con la enfermedad y de aplicar un tratamiento según las cifras e índices del Cuadro 5, basándose en la población de las fincas muestreadas (N 1).

Cuadro 5. Índices económicos y cifras de producción de leche.

Zona	Litros/vaca/día	Lactación (días)	Precio/litro (L)	costo/litro (L)
Atlántida	9.8	230	5.5	2.8
Colón	6.3	210	4	3.7
Yoro	6.7	200	4	3.1
Promedio	7.5	213	4.5	3.1

Fuente: Merino y Ávila (2001), adaptado por el autor.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 BRUCELOSIS

Todos los animales fueron negativos a Brucelosis (Prevalencia cero).

3.2 LEPTOSPIROSIS

3.2.1 Prevalencia

La prevalencia de Leptospirosis para la población total de vacas en ordeño de las tres zonas es de 25 animales enfermos por cada 100 (90% de confianza). Los departamentos de Colón y Yoro mostraron prevalencias cuatro y cinco veces mayores a la de Atlántida respectivamente (Cuadro 6), estas diferencias se debieron posiblemente a una serie de factores causales de manejo y de clima (Cuadros 4a/4b).

Los tamaños de muestra para Colón y Yoro para los niveles de prevalencia obtenidos son insuficientes debido al tamaño de muestra insuficiente, esto se explica por la limitante económica. Para un error del 0.05% y el mismo nivel de confianza se determinó que se deben muestrear al menos 228 y 265 animales para Colón y Yoro respectivamente (Anexo 1).

Cuadro 6. Prevalencia de la muestra llevada a la población.

Zona	Tasa+	<u>Prevalencia</u>
		<u>Intervalo de confianza *</u>
Atlántida	7.9	(3.5, 12.3)
Colón	30.1 (n.s.)	(21.8, 38.4)
Yoro	42.2 (n.s.)	(32.6, 51.8)
Total	24.7	(20.2, 29.1)

+ Nivel de confianza del 90%.

* Error esperado del 5% de prevalencia.

Las tasas de prevalencias calculadas para cada finca van de cero a 30% y un promedio de 10% para las 20 fincas muestreadas (Anexo 2).

En Atlántida los municipios con fincas positivas a *Leptospira* fueron Arizona, La Masica y Jutiapa. En Colón, Bonito Oriental, Limón y Trujillo. En Yoro solo el municipio de Olanchito. Debido al nivel de confianza dado (90%) posiblemente existen otros municipios con prevalencia de Leptospirosis (Figura 1).

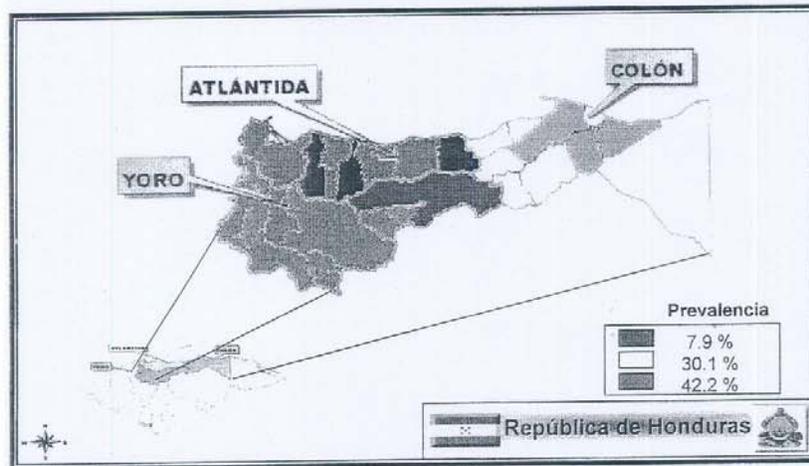


Figura 1. Caracterización geográfica de la prevalencia.

3.2.2 Serotipos

El 90% de los animales positivos a Leptospirosis portaron los serotipos *Canicola*, *Pomona* y *Hardjobovis*, esto coincide con lo señalado por Acha y Szyfres (1988) quienes indican que junto con el *Grippityphosa* son los serotipos de mayor y prevalencia en América (Figura 2).

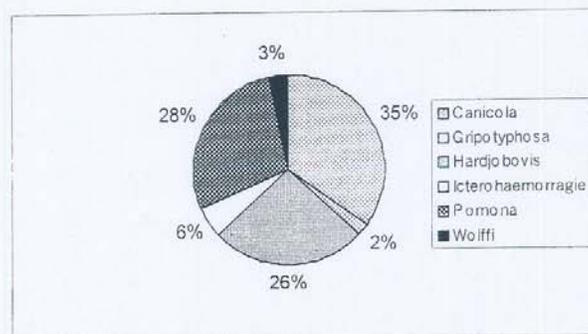


Figura 2. Distribución porcentual de los serotipos de Leptospirosis.

3.2.3 Factores causales

Se determinaron los posibles factores causales mediante una caracterización para nivel de manejo y clima (Cuadro 4), para luego analizarlas según los niveles de prevalencia.

La mayoría de las fincas de manejo deficiente tienen los niveles más altos de prevalencia por finca, y en contraposición la mayor parte de las explotaciones que llevan a cabo un buen manejo y algunas de manejo regular son negativas a la enfermedad (Figura 5), esto coincide con lo señalado por Blood y Radostits (1992).

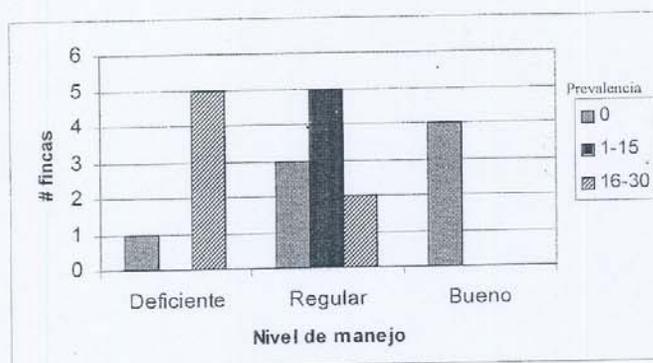


Figura 5. Distribución de fincas según nivel de manejo y prevalencia.

Los mayores niveles de prevalencia se observan en las zonas de Colón y bajo Olanchito correspondientes a la región de menor precipitación que la zona de Atlántida (Figura 6), esto se contradice con lo que señala Escalante (1998) que niveles mayores de prevalencia se encuentran en zonas de precipitaciones altas y de anegamiento, esto se debe probablemente a las diferencias en el nivel de manejo (Figura 5).

Con respecto a lo señalado anteriormente se puede justificar la prevalencia de 42% de alto Olanchito (Cuadro 6), que es una zona con período seco marcado y de menor precipitación, con la introducción de animales infectados a los hatos de acuerdo a lo indicado por Mayberry (1999).

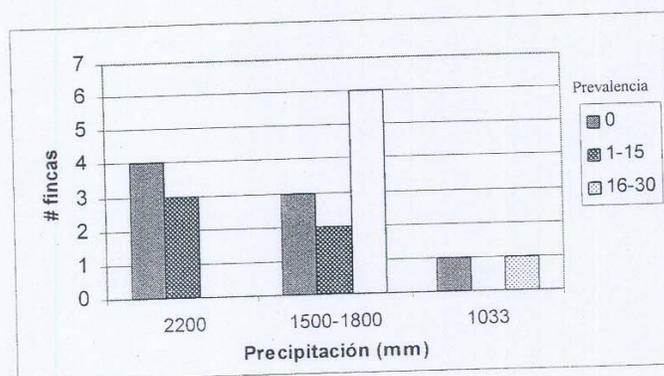


Figura 6. Fincas según factores de clima y prevalencia.

3.2.4 Impacto económico

El síndrome de caída de la leche, es la manifestación clínica de la Leptospirosis que causa mayores pérdidas desde el punto de vista económico por el descarte de leche². Sin embargo se observa que con la aplicación de un tratamiento curativo existe un ahorro o disminución en costos de producción a comparación con el costo de oportunidad del ingreso no percibido de la leche perdida (Cuadro 7).

Cuadro 7. Impacto económico (US\$) de la caída de leche³ causada por Leptospira.

Zona	Tratamiento curativo		Ahorro (%)
	Sin [♦]	Con [♣]	
Atlántida	6886	3621	47
Colón	8587	8280	4
Yoro	9012	7334	19
Total	29131	20911	28

- ♦ Costo de oportunidad por la leche que se deja de producir.
- ♣ Antibiótico a US\$ 13 por vaca más el costo de la leche producida.

De igual forma se observa un ahorro o disminución en costos con el tratamiento después del aborto con relación al costo de oportunidad del ternero perdido y una reducción aproximada del 15% del periodo de lactación al dejar de tratar la vaca después del aborto. Esto no se cumple para Colón por el costo elevado de producir la leche ahunado a un bajo precio de la misma (Cuadro 8).

² Punto de vista clínico, ya que en realidad gran parte de esta leche se comercializa en esta zona.
³ Ocurrencia de este síndrome del 50% (Blood y Radostits, 1992).

Cuadro 8. Impacto económico (US\$) de los abortos⁴ causados por Leptospira.

Zona	Tratamiento curativo		
	Sin	Con	Ahorro (%)
Atlántida	3543	2190	38
Colón	4410	5019	-14
Yoro	4628	4453	4
Total	14888	12673	15

♦. Se incluye precio de US\$ 31.25 por ternero y disminución en lactancia 15% del periodo de lactancia.

♣ Antibiótico y prostaglandina a US\$ 16.25 por vaca.

⁴Ocurrencia de abortos del 30% (Bearden y Fuquay, 1988).

4. CONCLUSIONES

No se encontró Brucelosis en la zona.

La prevalencia para Leptospirosis en las zonas muestreadas de Atlántida, Colón y Yoro en su conjunto es de 25 animales de cada 100 con Leptospirosis (± 5) con 90% de confianza; el departamento de Atlántida tuvo una prevalencia del 8%, las zonas de Colón y Yoro alcanzaron tasas cuatro y cinco veces mayores respectivamente.

Los serotipos de *Leptospira* de mayor frecuencia fueron *Cannicola*, *Hardjobovis* y *Pomona*, y una tercera parte de los animales muestreados, fueron positivos a más de un serotipo.

Los niveles mayores de prevalencia por finca corresponden a explotaciones con un nivel de manejo deficiente correspondientes a las zonas de Colón y la zona baja de Olanchito.

La disminución en costos por la aplicación del tratamiento curativo es más significativa en el departamento de Atlántida.

5. RECOMENDACIONES

Aumentar el tamaño de muestra de la población para evaluar con confianza del 95%.

Remitir una segunda muestra de los positivos a laboratorio para que mediante confrontación el caso presunto pase a ser confirmado.

Identificar y analizar los factores causales con un mayor nivel de especificidad en cuanto a vectores y condiciones climáticas y prácticas de manejo.

Realizar el estudio a través del tiempo con más de un muestreo o para analizar de forma longitudinal y así determinar la incidencia de las enfermedades.

6. PLAN SANITARIO

A continuación se desarrolla un plan sanitario a nivel regional y de explotación en base a los resultados obtenidos en el estudio, aplicable a las zonas correspondientes al muestreo.

6.1 EXPLOTACIÓN GANADERA

A diferencia del plan sanitario regional, las prácticas preventivas y curativas a nivel de finca tienen un alcance individual de control de la enfermedad reduciendo su incidencia y eliminándola cada vez que aparece en el hato

6.1.1 Prevención

6.1.1.1 Detección

Una buena prevención debe acompañarse de una detección precoz ya que el principal síntoma de Leptospirosis es el aborto en el último tercio de preñez. Por tanto el ganadero ante una sospecha de la enfermedad debe remitir dos muestras de sangre con separación de dos a tres semanas, exudado genital, feto y placenta. El síntoma más común de Brucelosis son los abortos en el segundo y último tercio de preñez y para diagnosticarla se necesita una muestra de sangre, placenta, feto o leche.

6.1.1.2 Vacunación

La vacunación evita el contagio de la enfermedad y reduce la posibilidad que la espiroqueta sea diseminada por la orina. La inmunidad de la vacuna dura de seis a 20 meses. La mejor época para aplicar la vacuna es antes del inicio de la época lluviosa. La vacuna debe ser polivalente a los serotipos *Hardjobovis*, *Pomona*, *Cannicola* e *Icterohaemorrhagiae*.

Se deben vacunar animales de tres a cuatro meses de edad, vaquillas, vacas adultas y toros, luego por segunda vez a las cuatro a seis semanas y revacunación anual por al menos dos años. Animales introducidos de otras explotaciones deben someterse a aislamiento y vacunación

6.1.1.3 Ambiente

En zonas de precipitación y humedad relativa elevada se recomienda evitar usar corrales y salas de ordeños fangosos y húmedos, limpiar diario los pisos de las instalaciones y mantener los potreros bien drenados. En suelos saturados la *Leptospira* puede persistir más de seis meses, mientras que en suelos secos no dura más de 30 minutos, de igual forma el pH de suelo ideal para el patógeno es de 6 a 8 (Blood y Radostits, 1992).

Las prácticas de manejo en general son muy importantes. Estas incluyen higiene en el ordeño, alejar los animales domésticos del hato lechero, en especial perros y cerdos por el riesgo a contraer los serotipos *Canícola* y *Hardjo* respectivamente, mantener las bodegas limpias, los concentrados, premezclas y sales en sitios secos y protegidos de roedores para evitar el contagio del serotipo *Icterohaemorrhagiae* y destinarse un potrero de maternidad para disminuir el contagio por membranas fetales.

6.1.2 Tratamiento

El tratamiento con antibióticos es efectivo pero se justifica económicamente solamente cuando se tratan animales jóvenes con hemoglobinuria o vacas con la ubre flácida o con síndrome de caída de leche (Mayberry, 1999).

Un tratamiento muy frecuente para los serotipos *Pomona* y *Hardjobovis* es la aplicación de estreptomycin que generalmente se encuentra en el mercado combinado con beta lactámicos (penicilinas) a una dosis de 12 mg/kg de peso vivo durante tres días. En casos severos se recomienda usar 25 mg/kg de peso acompañado de la vacuna correspondiente. Al finalizar el tratamiento es recomendable realizar una serología a los 30 días para determinar la respuesta.

6.2 REGIONAL O VIGILANCIA

A este nivel se debe hacer vigilancia epidemiológica, lo cual consiste en el análisis rutinario de la ocurrencia y distribución de enfermedades y su control para la toma oportuna de acciones para eliminarla y erradicarla a largo plazo (Acuña *et al.*, 1988)

6.2.1 Recolección de datos

Debe estar a cargo de SENASA, programa que es parte de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) mediante la notificación directa o por registros de muestreos organizados de las zonas donde existan una o más notificaciones.

Para reforzar la notificación se debe requerir la colaboración de instituciones u organizaciones afines a los ganaderos, y veterinarios. En Colón debe realizarse de forma directa al no existir los servicios.

Cuando se trate de casos sospechosos, antes de remitir la muestra a laboratorio, los datos mínimos requeridos son: número de animales atacados, identificación, raza, fecha de inicio de los síntomas y antecedentes de vacunas.

6.2.2 Consolidación Y análisis de datos

Se debe determinar la prevalencia de la enfermedad a nivel regional y por explotación, caracterizar geográficamente la misma, determinar la aparición de nuevos serotipos y frecuencia de los existentes.

Realizar comparaciones en base al tiempo y espacio, es decir con años anteriores y entre las diferentes zonas. También comparar en base a características de los animales (sexo, lactación, encaste y finalidad) y el ambiente (factores de clima, tipo de manejo), este último es vital para la identificación y control de vectores y reservorios ya que solo una vez controlados se llega a erradicar la enfermedad previamente eliminada.

6.2.3 Ejecución y Divulgación

Cuando se identifica una epidemia se aplican cuarentenas para el movimiento de animales y la identificación inmediata de reservorios, vectores y factores causales.

La divulgación de los resultados se llevará a cabo en el ámbito regional como parte de la información preventiva por medio de reuniones, medios de comunicación y contactos personales.

7. BIBLIOGRAFÍA

Abeledo, M. 1999. Conferencias sobre salud animal. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. La Habana, Cuba. p. 15-29.

Acha, P.; Szyfres, B. 1988. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2 ed. OPS, OMS. Washington D.C., EVA. 989 p.

Acuña, V.; et al. 1988. Programa de adiestramiento en salud animal para América Latina. Vigilancia Epidemiológica. OPS, OMS, BID. Washington D.C., EVA Ed. Aguafuerte. 404p

Bearden, H.; Fuquay J. 1982. Reproducción animal aplicada. Trad. Por López, H. y Ocampo, L. México D.F., México. Ed. El Manual Moderno. 358 p.

Blood, D.; Radostits, A. 1992. Medicina veterinaria. Trad. por Morillas 7 ed. México D.F., México. McGraw-Hill. 851 p.

Escalante, A. 1998. Leptospira y Leptospirosis. Accesado 16/4/01. Disponible en <http://www.cusur.udg.mx/~microbio/leptos.htm>

Jara Almonte, M. 1999 Rehabilitación y reactivación en la ganadería de leche en Honduras. Tegucigalpa, Honduras. Secretaría de Agricultura y Ganadería. IICA. 71 p.

Matute,G.; Ayala, P. 2001 Determinación de los niveles de minerales presentes en pastos y suero sanguíneo de vacas lecheras en el Litoral Atlántico de Honduras. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 31 p.

Mayberry, C. 1999. Leptospirosis in dairy cattle. Agriculture Western Australia. Australia. 22 p.(j)

Merino, N.; Avila, T. 2001. Diseño metodológico para el establecimiento de un índice de costos para la producción lechera en el litoral- Atlántico de Honduras. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 24 p.

Pedroso, B. 2000. Estudio epidemiológico de Leptospira. Santos, Brasil. 1. Adolfo Cruz [34] p. (f)

Usabiaga, J. 2001. Brucelosis y tuberculosis bovina: ¿Controlo eliminación? OPS/OMS. Sao Paulo, Brasil. Rimsa. p 8-17.

