

**ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA POSITIVIDAD A ANEMIA INFECCIOSA  
EQUINA DIAGNOSTICADA MEDIANTE PRUEBA DE INMUNODIFUSIÓN EN  
GEL AGAR POR EL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO EN  
NARIÑO ENTRE ENERO DEL 2001 A JUNIO DEL 2006, DETERMINANDO LA  
ASOCIACIÓN CON EL MUNICIPIO Y PROPÓSITO DEL ANIMAL**

**MARCO EUDORO BELALCAZAR CERÓN  
YONY ALEXANDER LOZA JURADO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2006**

**ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA POSITIVIDAD A ANEMIA INFECCIOSA  
EQUINA DIAGNOSTICADA MEDIANTE PRUEBA DE INMUNODIFUSIÓN EN  
GEL AGAR POR EL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO EN  
NARIÑO ENTRE ENERO DEL 2001 A JUNIO DEL 2006, DETERMINANDO LA  
ASOCIACIÓN CON EL MUNICIPIO Y PROPÓSITO DEL ANIMAL**

**MARCO EUDORO BELALCAZAR CERÓN  
YONY ALEXANDER LOZA JURADO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Médico Veterinario**

**Presidente  
BOLÍVAR LAGOS FIGUEROA  
Médico Veterinario Zootecnista**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2006**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad Exclusiva de sus autores.”

Artículo 1° del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

**BIBIANA BENAVIDES BENAVIDES**  
Jurado delegado

---

**JOSÉ MAURICIO RENDÓN CÓRDOBA**  
Jurado

---

**BOLÍVAR LAGOS FIGUEROA**  
Presidente

**San Juan de Pasto, Noviembre del 2006**

## **DEDICATORIA**

A Jesús y la virgen Maria

Mis padres Eudoro y Melva

Mis hermanos Luís Carlos, Constanza y Ángela Maria

A mis tíos: Fany, Demetrio y Bety

A mis profesores y amigos.

**MARCO EUDORO BELALCAZAR CERÓN**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por brindarme una vida llena de oportunidades y cosas hermosas.

A nuestra gran madre Tierra, porque no hay nada en este mundo que no salga de sus entrañas.

A mi Madre Socorro y mi abuelita Carmen porque me han apoyado con amor y esfuerzo en todos los momentos de mi vida.

A mi tía Mercedes por su afecto y porque gracias a Ella he llegado hasta aquí.

A mi primo Francisco, A quien quiero como un hermano y me siento muy orgulloso de el.

A Maria Isabel, una mujer tierna, incondicional y con un amor verdadero.

A mi hijo Camilo, mi angelito de la guarda y la alegría de mi vida.

A mis familiares, amigos y a todas las personas de quienes he aprendido.

**YONY ALEXANDER LOZA JURADO**

## **AGRADECIMIENTOS**

JUAN BERNARDO SERRANO TRILLOS. Médico Veterinario. Director Regional ICA

RICARDO PORTILLA FLORIAN. Médico Veterinario. Grupo de control y erradicación de riesgos zoonosarios, ICA, seccional Nariño

BOLÍVAR LAGOS FIGUEROA. Médico Veterinario Zootecnista, Docente Facultad de Ciencias Pecuarias.

BIBIANA BENAVIDES BENAVIDES. Médico Veterinario, Docente Facultad de Ciencias Pecuarias.

JOSÉ MAURICIO RENDÓN CÓRDOBA. Médico Veterinario, Docente Facultad de Ciencias Pecuarias.

LUIS ALFONSO SOLARTE PORTILLA. Zootecnista, Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

ARSENIO HIDALGO TROYA. Decano Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Asesor estadístico.

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización y culminación del presente trabajo.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	20
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
3. OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GENERAL	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4. MARCO TEÓRICO	23
4.1 EVIDENCIA HISTÓRICA	23
4.2 ETIOLOGÍA	23
4.3 PERIODO DE INCUBACIÓN	24
4.4 EPIDEMIOLOGÍA	24
4.4.1 Población hospedadora	24
4.4.2 Prevalencia	25
4.4.3 Factores de riesgo	26
4.4.4 Transmisión	26
4.5 IMPORTANCIA ECONÓMICA	27
4.6 PATOGENIA	28
4.7 SIGNOS CLÍNICOS	30
4.7.1 Forma aguda	30



4.7.2 Forma subaguda	31
4.7.3 Forma crónica	31
4.7.4 Forma inaparente	32
4.8 LESIONES MACROSCÓPICAS	32
4.9 LESIONES MICROSCÓPICAS	33
4.10 PRUEBAS ANALÍTICAS	34
4.10.1 Hemograma	34
4.10.2 Hematocrito	34
4.11 CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA	34
4.11.1 ELISA (ensayo inmunosorbente de unión de enzimas)	34
4.11.2 Test de Coggins (inmunodifusión en gel agar)	35
4.11.3 Otras pruebas	36
4.11.4 Diagnóstico postmortem	37
4.12 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	37
4.13 TRATAMIENTO	37
4.14 PREVENCIÓN	38
4.15 CONTROL	39
4.15.1 Erradicación	39
4.15.2 Contención	39
5. DISEÑO METODOLÓGICO	41
5.1 LOCALIZACIÓN	41
5.2 POBLACIÓN OBJETO Y MUESTRA	41
5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	43

5.4 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	44
5.5 VARIABLES A EVALUAR	44
6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	45
6.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	45
6.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	52
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
7.1 CONCLUSIONES	57
7.2 RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	59
ANEXOS	63

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Muestras de anemia infecciosa equina.	43
Tabla 2. Porcentaje de casos positivos (positividad) de anemia infecciosa equina en los años del periodo estudiado.	45
Tabla 3. Porcentaje de casos positivos de anemia infecciosa equina en los municipios de Nariño.	46
Tabla 4. Distribución de las muestras por año en los municipios con casos positivos.	48
Tabla 5. Distribución de los casos positivos de anemia infecciosa equina por año por municipio.	48
Tabla 6. Porcentaje de casos positivos de anemia infecciosa equina según el propósito del animal en Nariño.	50
Tabla 7. Regresión logística aplicada a los municipios de Nariño.	51
Tabla 8. Regresión logística aplicada al propósito del animal.	52

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Porcentaje de casos positivos (Positividad) de anemia infecciosa equina en los años del periodo estudiado.	45
Figura 2. Porcentaje de casos positivos de anemia infecciosa equina en los municipios de Nariño.	47
Figura 3. Distribución geográfica de los casos positivos de anemia Infecciosa equina en los municipios de Nariño.	49
Figura 4. Porcentaje de casos positivos de anemia infecciosa equina según el propósito del animal en Nariño.	50

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Modelo de Regresión Logística aplicado a los municipios de Nariño como factores de riesgo en la presencia de anemia infecciosa equina.	64
Anexo B. Modelo de Regresión Logística aplicado al propósito del animal como factor de riesgo en la presencia de anemia infecciosa equina.	67
Anexo C. Inventario de población equina y otras especies en Nariño.	69
Anexo D. Formato de hoja de resultados del ICA.	70

## GLOSARIO

**ANEMIA:** reducción por debajo de lo normal del volumen o número de eritrocitos o de la cantidad de hemoglobina en la sangre debido a pérdida, destrucción o una producción demasiado lenta de los mismos.

**ANTICUERPO:** proteínas séricas especializadas, producidas por los linfocitos B en el organismo animal como respuesta a un antígeno al que el animal puede estar expuesto, cada anticuerpo es específico para un antígeno particular.

**ANTÍGENO:** sustancia que introducida en un organismo animal y bajo condiciones apropiadas es capaz de inducir una respuesta inmunitaria específica dando lugar a reacciones de defensa tales como la formación de anticuerpos. Los antígenos más frecuentes son proteínas como las que se encuentran en ciertos componentes de virus y bacterias.

**EPIDEMIOLOGÍA:** ciencia médica cuyo objeto es estudiar la frecuencia y distribución de las enfermedades en poblaciones, así como los factores que condicionan su expansión y gravedad.

**ESTUDIO RETROSPECTIVO:** estudio que se realiza basándose en observaciones clínicas, o a través de análisis especiales, estos revisan situaciones de exposición a factores sospechosos, comparando grupos de individuos enfermos (casos), con grupos de individuos sanos (controles). Cuyo objetivo principal es probar alguna hipótesis planteada sobre la etiología de una enfermedad, es decir, que estos se dedican al análisis de una presunta relación entre algún factor o característica sospechosa y el desarrollo de cierto padecimiento. Estos estudios parten de un efecto y regresan a buscar la causa.

**FAGOCITOSIS:** captura de partículas microscópicas tales como células, microorganismos, u otras partículas que es realizada por ciertas células con fines alimenticios o de defensa.

**GENOMA:** serie completa de factores hereditarios contenidos en una serie haploide de cromosomas.

**HEMATÍNICO:** agente que mejora la calidad de la sangre aumentando el nivel de hemoglobina y el número de eritrocitos; tales como preparaciones de hierro, extracto de hígado y vitaminas del complejo B.

**INFECCIÓN:** contaminación patógena del organismo por agentes externos tales como hongos, bacterias, protozoos, rickettsias, virus o por sus toxinas.

**PATOGNOMÓNICO:** signo clínico u otra indicación que distingue específicamente a una enfermedad o estado patológico sobre la cual se puede hacer diagnóstico.

**PORTADOR:** animal enfermo, convaleciente o sano que hospeda un microorganismo patógeno en su cuerpo, actuando así como distribuidor de la infección.

**PREVALENCIA:** número total de casos de una enfermedad específica existentes en una población dada en un momento determinado

**PROVIRUS:** genoma de un virus animal integrado al entrecruzarse en el cromosoma de la célula huésped y de este modo lo trasfiere a todas sus células hijas.

**RECIDIVA:** reaparición o recurrencia de una enfermedad algún tiempo después de padecida.

**SOLÍPEDO:** ungulado con un solo dedo de apoyo; animal de pezuña no hendida.

**TEST DE COGGINS:** prueba diseñada para la realización del diagnóstico de la enfermedad mediante la detección de anticuerpos específicos originados por el virus de AIE en el suero de equinos infectados. La reacción de positividad es una línea o banda de precipitina que se forma entre el antígeno y el suero problema si éste tiene títulos de anticuerpos.

**VIREMIA:** es la invasión de la circulación sistémica por virus patógenos con localización en diversos tejidos corporales, en donde las lesiones producidas son características de virus específicos

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con base en las muestras procesadas para el diagnóstico de anemia infecciosa equina mediante inmunodifusión en gel agar (test de Coggins) en el centro de diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) de Pasto, departamento de Nariño- Colombia, durante el periodo comprendido entre el 1º de Enero del 2001 al 30 de Junio del 2006, donde el objetivo fue determinar el número de casos positivos (positividad) de anemia infecciosa equina y su asociación con el propósito del animal (trabajo o recreación) y los municipios del departamento de Nariño.

La información obtenida se tabuló en el programa Excel, en donde se consignó; el municipio donde se tomó la muestra, año en que fue tomada, predio, resultado y propósito del animal. Estas variables se analizaron mediante el paquete estadístico Statgraphics 5.0 para determinar el número de casos positivos de la enfermedad y utilizando el modelo de regresión logística que permite evaluar factores de riesgo, intensidad de asociación entre las diferentes variables, donde la variable dependiente (variable dicotómica cualitativa) corresponde a la positividad de la enfermedad y las variables independientes (variable cualitativa) al propósito del animal y al municipio.

Después de obtener las muestras, se analizó un total de 669 casos que provienen de 20 municipios del departamento de Nariño; se encontró 40 casos positivos a la enfermedad, representando un 5,97% sobre el total de la muestra.

En el análisis por municipio; se encontró casos positivos en las muestras procedentes de los municipios de Pasto, Tumaco, La Unión y Túquerres, siendo Tumaco y La Unión los municipios que presentan el mayor número de casos positivos. En el análisis por propósito del animal; se encontró mayor número de casos positivos en las muestras que corresponden a los animales de trabajo.

En el análisis de factores de riesgo mediante Odds Ratio, los municipios de Tumaco y La Unión presentan mayor riesgo de adquirir la enfermedad así como los caballos dedicados al propósito de trabajo.



## **ABSTRACT**

The present study was realized based on the processed samples for the diagnostic of equine infectious anaemia, through agar gel immunodiffusion (Coggins test). It was carried out in the diagnostic center of Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) of Pasto – Nariño (Colombia), in the period comprehended, of time between January 1<sup>st</sup>, 2001 to June 30<sup>th</sup>, 2006. The objective was to determine the number of positive cases of equine infectious anaemia and its correlation with the purpose of the animal (work or recreation) and the municipalities of department of Nariño.

The obtained information was tabulated in the Excel's program, in which was consigned: the municipalities where it was taken, year in that it was taken, property, result and purpose of the animal. These variables were analyzed through statistics pack Statgraphics 5.0 to determine the number of positive cases of the illness and using the model of logistic regression which allows to evaluate risk factors, association intensity between different variables: in which the dependent variable (dichotomic qualitative) correspond to the illness and the independent variables (qualitative variable) to the purpose of the animal and the municipalities.

After obtaining the samples, a total of 669 cases were analyzed that come of 20 municipalities of department of Nariño; 40 positive cases to the illness were found, representing 5, 97% of the total sample.

In the analysis for municipality; positive cases were found in the samples coming of Pasto, Tumaco, La Unión and Túquerres, being Tumaco and La Unión the municipalities that represent the highest number of positive cases. In the analysis by the animal's purpose; the highest number of positive cases was found in the samples that correspond to animals used for work.

In the analysis of risk factors done through Odds Ratio, the municipalities of Tumaco and La Unión present highest risk of acquiring the illness as well as the horses whose purpose is work.

## INTRODUCCIÓN

En Nariño, la actividad equina representa un papel importante tanto en las labores del campo como en recreación y ferias, razón por la cual es necesario pensar en la necesidad de prevenir y controlar enfermedades que afecten a esta familia; tal es el caso de la anemia infecciosa equina (AIE), enfermedad viral de distribución mundial que en Colombia según el ICA<sup>1</sup> causa grandes pérdidas para la industria equina nacional.

Dado que la infección es irreversible y que aún no se conoce la posibilidad de tratamiento médico o de inmunización efectiva, es importante prevenir la enfermedad, por lo cual es necesario que los propietarios de caballos conozcan la signología clínica, su modo de transmisión y los procedimientos de diagnóstico, y además, tomen conciencia de la necesidad de luchar contra las enfermedades implementando sus propias medidas de control.

En Colombia el diagnóstico de AIE se realiza desde 1978 mediante la prueba de coggins, pero solo en los últimos años el Instituto Colombiano Agropecuario ha implementado medidas sanitarias que conducen a disminuir la distribución de la enfermedad en el país; es así como el ICA, en convenio con FEDEQUINAS establece medidas sanitarias para la prevención y control de la anemia Infecciosa Equina en la República de Colombia mediante las resoluciones No. 1022 de 1999 y 001096 del 4 de abril de 2005.

Es importante tener indicadores que muestren hacia donde se dirige la situación de la enfermedad en el departamento para establecer medidas de prevención y control.

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el número de casos positivos (positividad) de anemia infecciosa equina diagnosticados mediante prueba de inmunodifusión en gel agar por el Instituto Colombiano Agropecuario en Nariño entre el 1º de enero del 2001 al 30 de junio del 2006, y la asociación con el municipio y propósito del animal.

---

<sup>1</sup> INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Resolución N 001096 del 4 abril del 2005: Por la cual se establecen medidas sanitarias para la prevención y control de la anemia Infecciosa Equina en la República de Colombia. Bogotá: ICA: p 1.

## 1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Dada la carencia en el análisis de datos ya obtenidos por el ICA en Nariño, en cuanto a esta patología, y por ende la falta de conocimiento de la enfermedad en el departamento no es posible saber su situación; lo cual sumado a prácticas poco adecuadas en el manejo por parte del campesino y pequeño propietario de caballos dificulta la aplicación de medidas adecuadas para el control y prevención y la consecución de los recursos para tal fin.

Según Sarmiento y Quijano<sup>2</sup> estudios realizados en otras zonas del país muestran una prevalencia de 1,22% en Bogotá, 3,92% en Tolima y 3,52% en Cartagena presentando una tendencia de prevalencia media-baja, pero Villavicencio muestra una prevalencia del 7,55% siendo un porcentaje alto. Estas zonas pueden compartir ciertas características medio ambientales con algunas zonas de nuestro departamento por lo que es necesario un estudio.

Por otra parte, el incremento del comercio con caballos reproductores, deportivos y de trabajo con otros departamentos o países hace que la anemia infecciosa equina tome importancia ante la necesidad de comercializar con animales negativos a la prueba diagnóstica contra anemia infecciosa equina. Además, por ser Nariño un departamento de frontera está expuesto a la entrada de animales en forma ilegal, lo cual puede ocasionar la diseminación de enfermedades que no están presentes en el departamento.

Realizar un análisis retrospectivo de la enfermedad generará nuevos trabajos de investigación que contribuyan en el esclarecimiento total de la patología.

---

<sup>2</sup> SARMIENTO, P Y QUIJANO, M. Prevalencia del virus de la anemia infecciosa equina (AIE) en dos poblaciones de caballo de trabajo de los departamentos del Chocó y la Guajira (on line). Vol 10, N° 2. Texinfo (Colombia) Universitas scientiarum Revista de al facultad de ciencias de la Universidad Javeriana, julio.2005 [citado el 26 de Febrero del 2006]. available from Internet URL <<http://www.javeriana.edu.co/ciencias/universitas/vol10>>

## **2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el número de casos positivos (positividad) de anemia infecciosa equina diagnosticados mediante prueba de inmunodifusión en gel agar por el Instituto Colombiano Agropecuario en Nariño entre el 1º de enero del 2001 al 30 de junio del 2006, y su asociación con el municipio y propósito del animal?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar el número de casos positivos (positividad) de anemia infecciosa equina diagnosticados mediante prueba de inmunodifusión en gel agar por el Instituto Colombiano Agropecuario en Nariño entre el 1º de enero del 2001 al 30 de junio del 2006, y la asociación con el municipio y propósito del animal.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar una distribución geográfica de los casos positivos de anemia infecciosa equina de acuerdo con los municipios en que se divide el departamento.
- Establecer si el propósito del animal y el municipio representan un factor de riesgo en la presencia de la enfermedad.
- Calcular una prevalencia estimada en el total de casos reportados.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 EVIDENCIA HISTÓRICA

Sánchez, Otto et al<sup>3</sup> anotan: la anemia infecciosa equina o fiebre de los pantanos se conoció por primera vez en Francia en 1843. Inicialmente se creyó que la enfermedad era causada por una deficiencia nutricional pero posteriormente se reconoció como enfermedad infecciosa; desde entonces se comprobó en Francia, Suiza, Alemania, Japón, Estados Unidos y Canadá.

En Colombia era considerada como una enfermedad exótica y poco conocida hasta 1948 cuando fue reportada por primera vez en el Departamento del Magdalena, corregimiento de buena vista; se sospecha que probablemente entró por Venezuela y existió en el país desde hace mucho tiempo, pero confundida con tripanosomiasis y otras enfermedades.

La APHIS explica:

La AIE es históricamente importante porque es la primera enfermedad equina, la cual se ha comprobado que es causada por un “virus filtrable,” y que puede sobrevivir y mantenerse infeccioso aún pasándolo a través de un procedimiento de filtro especial de laboratorio. Y además es la primera enfermedad causada por un retro virus para el cual se ha aprobado una prueba diagnóstica<sup>4</sup>.

### 4.2 ETIOLOGÍA

Biberstein y Chung Zee<sup>5</sup> describen: el virus de la anemia infecciosa equina pertenece a la subfamilia Lentiviridae de la familia retroviridae. La partícula vírica tiene un diámetro de 115 nm y su envoltura posee cabezas salientes con un diámetro de 6 a 8 nm. Su genoma es un complejo de RNA de 62S formado por 2 subunidades de RNA de 32S idénticas (con un peso molecular entre  $2.7 \times 10^6$  y  $2.9 \times 10^6$ ) y una pequeña cantidad de RNA de 4S. El virus también contiene una DNA- polimerasa. Está compuesto por 2 glucoproteínas (gp90 y gp 45) y cuatro proteínas principales no glucosiladas (p26, 115, p11 y p9). La proteína p26 es la principal proteína del núcleo y muestra especificidad de grupo. Su genoma es extraordinariamente inconstante y cuando el virus es sometido a presión selectiva

---

<sup>3</sup> SÁNCHEZ, Otto et al. Anemia infecciosa equina. *En* : Boletín técnico. No. 30 (nov 1984); p.1

<sup>4</sup> USDA- Aphis. La anemia infecciosa equina. (online) texinfo (USA): Servicios veterinarios, 2003. [citado agosto del 2006] .available from Internet: URL:<<http://www.aphis.usda.gov/lpa/pubs.htm>>

<sup>5</sup> BIBERSTEIN, Ernest y CHUNG ZEE, Yuann. Tratado de microbiología veterinaria. Zaragoza, España: Acribia, 1994. p 654.

por el sistema inmune del hospedador, las mutaciones puntuales del genoma originan nuevas variaciones insólitas de las proteínas de la envoltura gp90 y gp45. Estas variantes antigénicas originan las típicas recidivas del virus de la anemia infecciosa equina.

Sánchez, et al<sup>6</sup> mencionan: el virus muestra considerable resistencia a los desinfectantes, al calor y al frío pero es sensible a la luz solar y algunas sustancias químicas. Sin embargo, mantiene su virulencia por varios meses en sangre desecada y en tejidos congelados. En la sangre y los órganos que contienen virus conservan su viabilidad hasta por un año a temperaturas de 20 grados centígrados.

### **4.3 PERIODO DE INCUBACIÓN**

Blaha explica: “La duración del plazo de incubación (5 – 30 días) depende ante todo de la cuantía de la dosis infectante, si bien no ejerce ninguna influencia sobre el grado de gravedad y el curso seguido por la enfermedad”<sup>7</sup>.

Powell, D comenta: “El periodo de incubación en la mayoría de caballos infectados experimentalmente es de menos de 30 días dependiendo de la dosis, y puede extenderse a 90 días en caballos que reciben pequeñas cantidades del virus por vía subcutánea”<sup>8</sup>.

### **4.4 EPIDEMIOLOGÍA**

**4.4.1 Población hospedadora.** Como menciona Blaha<sup>9</sup> la enfermedad se presenta en todos los solípedos, independientemente de cual sea su raza, edad o sexo y una vez infectado el animal se convierte en vehiculador del virus para toda su vida a pesar de generarse anticuerpos y este estará presente en todos los fluidos y secreciones del cuerpo. Además la enfermedad no deja ninguna inmunidad protectora en el huésped por lo que los animales infectados pueden enfermar gravemente y morir al cabo de meses o años.

Birbeistein y Chung Zee<sup>10</sup> comentan: un gran número de experimentos llevados a cabo para infectar animales (diferentes al género equus) como corderos, ratones, hámster, cobayas y conejos han fracasado y no se ha presentado infección en ninguna de las especies.

---

<sup>6</sup> SÁNCHEZ et al, Op. cit., p.2.

<sup>7</sup> BLAHA, Thomas. Epidemiología especial veterinaria. España: Acribia, 1995. p 253

<sup>8</sup> POWELL, D. Equine infectious anemia. Inglaterra: Veterinary record. 1976. v.2. p.9

<sup>9</sup> BLAHA, Op. cit., p. 254.

<sup>10</sup> BIBERSTEIN y CHUNG ZEE, Op. Cit., p. 655.

**4.4.2 Prevalencia.** Hall, R et al<sup>11</sup> comentan: la anemia infecciosa equina se ha diagnosticado en todos los continentes, y en extensos estudios serológicos efectuados utilizando el Test de coggins se han demostrado tasas de infección del 1.5 -2.5% en Estados Unidos, 6 % en Canadá, 1,6% en Alemania y 15 – 25 % en Argentina. La prevalencia de la infección en una zona geográfica determinada, varía en función de la densidad de la población equina, de la proporción de animales portadores y de la densidad de población de insectos vectores.

Según Sarmiento y Quijano:

Los porcentajes de prevalencia de anemia infecciosa equina (AIE) en las diferentes zonas estudiadas de Colombia son: Bogotá: 1,22%; Cartagena: 3.52%; Villa de Leyva: 0% y Villavicencio: 7.55%; las cuales muestran una tendencia de prevalencia medio-baja, salvo en el caso de Villavicencio, donde el porcentaje de prevalencia es bastante alto. Sólo el resultado de Villa de Leyva es tan bajo como el registrado en La Guajira (0%)<sup>12</sup>.

En Colombia, Ramírez<sup>13</sup> en 1973 establece una prevalencia de 33% en Santander; 24.8% en el Meta; 18.8% en Cundinamarca; 17.5% en Córdoba; 12.6% en el Valle; 11.7% en Antioquia y 10.2% en el Tolíma.

Orrego, A. et al<sup>14</sup> en 1978 encontraron una prevalencia de 44% en la Escuela de Carabineros de Manizales, de 0.3% en animales del área rural y del 5% en caballos de área urbana. También encontró una positividad del 3.2% en Aguadas Caldas en el año de 1980.

Navarrete, M. et al<sup>15</sup> en 1982 adelantaron un estudio en el departamento de Córdoba, en el cual de un total de 396 muestras obtuvieron una positividad del 13.64%. Jiménez, et al<sup>16</sup> en 1988 establecieron una prevalencia del 36.7% en el municipio de Yopal, Casanare.

---

<sup>11</sup> HALL, R. et al, Veterinary medicine, citado por RADOSTITS, Otto et al. Medicina veterinaria, 9 edición. Volumen 2. Madrid. Mc Graw Hill 2002. p. 1223.

<sup>12</sup> SARMIENTO Y QUIJANO, Op. Cit.

<sup>13</sup> RAMIREZ, J. Anemia infecciosa equina en Colombia. Programa de graduados Instituto Colombiano Agropecuario, Bogota, 1973., p. 65. Trabajo de grado (Médico Veterinario). Universidad Nacional de Colombia.

<sup>14</sup> ORREGO, A; GIRALDO, G y SANZ, O. Aspectos epidemiológicos de la anemia infecciosa equina en Manizales. En: Revista ICA. Vol. 14. No. 3 (sep 1979) : p. 185

<sup>15</sup> NAVARRETE, M., GUSMAN, L y RINCON, A. Prevalencia de anemia infecciosa equina en el departamento de Córdoba. En: Revista ICA. Vol 17. No. 3 ( Oct 1982): p 140

<sup>16</sup> JIMENEZ, R. Prevalencia de anemia infecciosa equina mediante la prueba de Coggins en el municipio de Yopal, Casanare. Bogotá, 1988., p. 72. Trabajo de grado (Médico Veterinario). Universidad Nacional de Colombia.



**4.4.3 Factores de riesgo.** Un artículo publicado por The Alberta Veterinary Medical Association menciona como factores de riesgo para la AIE:

- Proximidad a regiones donde han ocurrido brotes de AIE.
- Ambientes con una constante entrada de nuevos caballos, sobre todo si no se requieren certificados de negatividad al test de Coggins.
- Exposición de los caballos a ferias, ventas u otros eventos donde no se enfatizan cuidados adecuados de salud y un certificado de Coggins negativo no se requiere.
- Pasturas en climas húmedos, con áreas pantanosas de vegetación espesa donde los insectos son abundantes
- Clima cálido; debido a la alta prevalencia de insectos succionadores que actúan como transmisores primarios de esta enfermedad<sup>17</sup>.

Mealey, et al<sup>18</sup> explican que: los animales son más susceptibles a la enfermedad cuando tienen una resistencia orgánica disminuida por un trabajo excesivo, alimentación inadecuada e infestación por vermes.

**4.4.4 Transmisión.** De acuerdo con Foil, et al<sup>19</sup>: los insectos responsables de la transmisión de la AIE de los caballos infectados a los sanos son todas las grandes moscas que pican, entre ellas *Stomoxys calcitrans* (mosca de los establos), especies de *Chrysops* (mosca de los ciervos), especies de *Tábanus* (mosca de los caballos) y los zancudos (*Anopheles psorophora*). La transmisión es mecánica, es decir, el virus no se replica en los insectos y depende de la cantidad de sangre que estos insectos chupadores son capaces de contener en sus bocas. La infección solo se produce cuando la alimentación del insecto e interrumpe. Si esto ocurre, el insecto podrá tratar de alimentarse de nuevo en el huésped inicial o buscar otro huésped cercano. Cuando el huésped inicial esta infectado el insecto puede trasportar y propagar una infección.

Issel, C. et al nombran como factores dependientes del insecto que influyen en la probabilidad de diseminación de la enfermedad:

---

<sup>17</sup> ALBERTA VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION. Equine infectious anemia. (online). Texinfo (USA): 2003. [citado mayo 15 2006] available from Internet: URL: <<http://www.avma.ab.ca/animal-health>>

<sup>18</sup> MEALEY, Robert et al. Epitope specificity is critical for high and moderate avidity cytotoxic T lymphocytes associated with control of viral load and clinical disease in horses with equine infectious anemia virus (online). Texinfo (USA): Academia press: 2003. [citado junio 15 2006] Available from Internet: URL: <<http://www.sciencedirect.com>>, Index.

<sup>19</sup> FOIL, L. et al, Medical Entomology, citado por RADOSTITS, Otto et al. Medicina veterinaria. 9 edición. Madrid. Mc Graw Hill, 2002. Volumen 2. p. 1223.

- Clima y estación (los insectos vectores prefieren condiciones calientes y húmedas para alimentarse y reproducirse y su actividad se reduce mucho en invierno).
- La atracción que ejerce el huésped (es menos probable que piquen a los potros).
- Proximidad de los huéspedes a bosques (hábitat preferido de los Tábanos).
- Corrales de los huéspedes (los tábanos no entran en cuadras cerradas).
- Distancia entre los caballos (por los hábitos alimenticios de los Tábanos)<sup>20</sup>

Como dicen Radostits, et al<sup>21</sup>: también puede producirse una infección intrauterina que provoque abortos o el nacimiento de potros infectados, que pueden morir en los 2 meses siguientes, la transmisión del virus de una yegua portadora a un potro lactante a través de la leche también es posible. La infección también puede propagarse fácilmente por el empleo de instrumentos quirúrgicos o agujas contaminadas cuando se inyectan grupos de caballos con una sola aguja dando lugar a un brote de la enfermedad. En las áreas enzoóticas se ha producido brotes debidos a la utilización de preparaciones biológicas de origen equino no tratadas. La invasión también puede producirse a través de la mucosa bucal o nasal aunque es probable que estas puertas de entrada tengan poca importancia en los brotes de campo. La transmisión de la infección de caballo a caballo parece posible a través de los instrumentos utilizados para recoger saliva en las pruebas de doping.

Metcalf<sup>22</sup> reporta: el virus de la anemia infecciosa equina también ha sido encontrado presente en el semen de sementales infectados, aunque no existe evidencia que haya transmisión venérea. Sin embargo, debido a la naturaleza devastadora de esta enfermedad y la presencia de esta en el eyaculado, la mayoría de países han colocado regulaciones estrictas en los procedimientos de exámenes previos a la exportación de semen.

#### **4.5 IMPORTANCIA ECONÓMICA**

Radostits, et al<sup>23</sup> menciona que: durante varios años la AIE ha sido causa de decomisos y embargos de importaciones en países libres causando grandes

---

<sup>20</sup> ISSEL, C. et al, equine infectious diseases, citado por RADOSTITS, Otto et al. Medicina veterinaria. 9 edición. Madrid. Mc Graw Hill, 2002. Volumen 2. p. 1223.

<sup>21</sup> RADOSTITS, Otto, et al. Medicina Veterinaria. 9 edición. Madrid. Mc Graw Hill 2002. Volumen 2. p 1223

<sup>22</sup> ELIZABETH, Metcalf. The role of international transport of equine semen on disease transmission (online). Texinfo (USA): Elsevier Science B.V: 2001. [citado junio 1 2006]. Available from Internet: URL: < <http://www.sciencedirect.com>>, Index.

<sup>23</sup> RADOSTITS, Op. cit., p. 1223.

pérdidas económicas e interfiriendo en las competencias deportivas y en las actividades de recreación. Esto se da debido a la dificultad del diagnóstico y la persistencia del estado de portador.

La Comunidad Andina<sup>24</sup> mediante resolución número 881 del 2004 establece una lista de enfermedades (de los animales) exóticas y de importancia económica para la subregión Andina, la cual cita a la anemia infecciosa equina como una enfermedad de importancia económica en explotaciones caballares, mulares y asnales.

Jacobo, R. A. et al comentan:

Al ser la anemia infecciosa equina una de las enfermedades mas importantes desde el punto de vista sanitario y económico resulta necesario optimizar los recursos de manejo sanitario y minimizar los errores de diagnóstico ya que los animales positivos deben ser eliminados de acuerdo a la reglamentación vigente, representando importantes costos por la reposición y adiestramiento de los nuevos caballos a las tareas que son destinados<sup>25</sup>.

#### 4.6 PATOGENIA

Maury<sup>26</sup> explica que tras la infección, el virus se multiplica en los tejidos ricos en macrófagos, sobre todo en el hígado, el bazo, los ganglios linfáticos, los pulmones y los riñones. Estos macrófagos, según Lim, et al<sup>27</sup> sirven como reservorio celular durante la infección aguda y persistente. Además el virus puede infectar monocitos circulantes pero la expresión es limitada a macrófagos titulares. Maury agrega: en los 2–7 días posteriores de la infección aparecen fiebre y otros signos clínicos, al tiempo que la concentración del virus en la sangre aumenta; cuando los signos ceden la viremia disminuye a un bajo nivel pero persiste durante toda la vida del caballo. Durante los periodos de recaída el grado de viremia asciende y las características antigénicas del virus aislado en la sangre difieren de las que poseía el que infectó al caballo, permitiéndole escapar a la vigilancia inmunitaria para multiplicarse y causar enfermedad clínica. Según Sánchez et al<sup>28</sup> esta variación

---

<sup>24</sup> COMUNIDAD ANDINA. Resolución 881 de la Comunidad Andina. (online). Texinfo. (Perú): 2004. [citado junio 1 2006] available from Internet: URL: <<http://www.comunidaandina.org/normativa/res/r881sg.htm>>

<sup>25</sup> JACOBO, R. Reacciones inespecíficas en el diagnóstico de anemia infecciosa equina. (online). Texinfo. (Argentina): Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE: 2004. [citado junio 1 2006]. Available from Internet: URL: <<http://www.vet.unne.edu.ar/revista/15/revet-vol15-2004jacob.pdf>>

<sup>26</sup> MAURY, W. Journal Virology, citado por RADOSTITS, Otto et al. Medicina veterinaria. 9 edición. Madrid. Mc Graw Hill 2002. Volumen 2. p. 1223.

<sup>27</sup> LIM, W. Differential effects of virulent and avirulent equine infectious anemia virus on macrophage cytokine expresión..(online). Texinfo. (USA): elsevier: 2005. [citado junio 1 2006]. Available from Internet: URL < <http://www.sciencedirect.com>>, Index.

<sup>28</sup> SÁNCHEZ et al, Op. cit., p.8.

antigénica, junto con la capacidad del virus para integrarse en el material genético de la célula huésped y mantenerse allí inexpressado o en condición de latencia permiten el mecanismo de persistencia viral.

Rivera y MacGuire<sup>29</sup> en su artículo señalan: caballos con el virus de la anemia infecciosa equina experimentan una supresión de la respuesta inmune durante episodios febriles. Sin embargo la inmunosupresión observada es transitoria y caballos infectados son usualmente capaces de controlar las viremias iniciales y subsecuentes.

Como dicen Soutullo, A, et al<sup>30</sup>: la replicación del virus genera una fuerte respuesta humoral y celular que es crítica para el control de la infección viral. Dicha respuesta incluye la producción de anticuerpos neutralizantes del virus, anticuerpos fijadores del complemento y linfocitos T citotóxicos. Esto se da primeramente contra la proteína p26 y posteriormente contra gp45 y gp90. Los anticuerpos frente a las proteínas de superficie gp45 y gp90 no neutralizan al virus y la mayoría de estos se encuentran en forma de un complejo formado por el propio virus y el anticuerpo que es fácilmente fagocitado por las células del sistema reticuloendotelial, entre ellas los macrófagos de los tejidos, y es el que provoca la aparición de fiebre, depresión, trombocitopenia, anemia y glomerulonefritis características de la enfermedad.

De acuerdo con Radostits, et al<sup>31</sup>: la anemia característica de la enfermedad, se atribuye a un acortamiento de la vida de los eritrocitos debido a la presencia de los complejos virus-anticuerpo en la superficie de dichas células. Pommier<sup>32</sup> explica: la Inmunoglobulina G, la inmunoglobulina M o el complemento se unen a la membrana de los eritrocitos que posteriormente son eliminados de la circulación. La combinación de estos complejos con el complemento provoca hemólisis intravascular o eliminación de las células afectadas por el sistema retículo endotelial. El virus de la AIE ejerce además un efecto supresor de la eritropoyesis en la médula ósea que resulta en una menor producción de eritrocitos.

Bradford<sup>33</sup> comenta: la trombocitopenia es un rasgo común durante episodios febriles y contribuyen a las hemorragias petequiales notadas en este tiempo. La

---

<sup>29</sup> RIVERA, Julie y MACGUIRE, Travis. Equine infectious anemia virus-infected dendritic cells retain antigen presentation capability. (online) texinfo (USA): science direct: 2005. [citado junio 5 2006]. Available from Internet: URL: < <http://www.sciencedirect.com>>, Index.

<sup>30</sup> SOUTULLO, A et al. Antibodies and PMBC from EIAV infected carrier horses recognize gp45 and p26 synthetic peptides. (online) texinfo (Argentina): science direct: 2005. [citado junio 5 2006]. Available from Internet: URL: < <http://www.sciencedirect.com>>, Index.

<sup>31</sup> RADOSTITS, Op. cit., p. 1224.

<sup>32</sup> POMMIER H, Gastón. Enfermedades del caballo, 3 edición. Zaragoza, España. Acribia, 1998, p. 1667.

<sup>33</sup> BRADFORD P, Smith. Large animal internal medicine, Missouri, United States: Mosby, 1996. Volumen 2. p. 1224.

trombocitopenia se atribuye al depósito de complejos virus – anticuerpos en las plaquetas con eliminación posterior de las afectadas por los macrófagos de los tejidos. Aunque una leucopenia es a menudo observada en fases agudas de la enfermedad, el conteo de leucocitos puede ser bastante variable y una moderada linfocitosis y monocitosis frecuentemente están asociados con la enfermedad activa. El cuadro hemático de caballos portadores crónicos inaparentes está muchas veces entre los límites normales excepto por parámetros marginalmente bajos de eritrocitos.

Russell, et al<sup>34</sup>, concluyen que: la activación de las plaquetas *en vivo* puede causar degranulación o formación de agregados, los cuales pueden resultar en remoción de estas plaquetas dañadas de la circulación. Esta puede representar una forma no inmuno-mediada de destrucción de las plaquetas en ponies agudamente infectados. Aunque esta trombocitopenia es regenerativa y la producción de plaquetas por la médula ósea no está severamente comprometida en estos animales.

## 4.7 SIGNOS CLÍNICOS

De acuerdo con Blaha: “La morbilidad y mortalidad vienen determinadas preferentemente por la sensibilidad de la población, es decir, que en los territorios con enfermedad enzoótica predominan los cursos crónicos y latentes mientras que en los primeros brotes aparecidos en lugares libres prevalecen los cursos graves”.<sup>35</sup>

**4.7.1 Forma aguda.** Un artículo publicado por The Animal and Plant Health inspection service – United States Department of Agricultura<sup>36</sup>, dice: esta fase es la más perjudicial y puede ser difícil de diagnosticar certeramente porque los anticuerpos no son producidos inmediatamente y la anemia puede no estar presente en este estado. Sin embargo, el virus es activo multiplicándose y dañando el sistema inmune.

Sánchez, et al<sup>37</sup> explican: la temperatura asciende repentinamente a 41-42 grados centígrados o más, la fiebre es continua o se presentan ataques febriles frecuentes o intermitentes. Después de esto, la temperatura regresa a la normalidad y el animal se encuentra aparentemente sano. Otros signos

---

<sup>34</sup>. RUSSELL, Karen et al. Platelets from Thrombocytopenic Ponies Acutely Infected with Equine Infectious Anemia Virus Are Activated in Vivo and Hypofunctional. (online). Texinfo (USA): science direct: 1999. [Citado mayo 19] available from Internet: URL: < <http://www.sciencedirect.com> > ,Index.

<sup>35</sup> BLAHA, Op cit., p 253.

<sup>36</sup> THE ANIMAL AND PLANT HEALTH INSPECTION SERVICE – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURA. Equine infectious anaemia: The only protection is prevention. (online). Texinfo (USA): american association of equine practitioners. 1998. [Citado mayo 18 2006]. Available from Internet: URL:<<http://www.aaep.org>>

<sup>37</sup> SÁNCHEZ et al, Op. cit., p.11.

observados son taquicardia, esplenomegalia, edema, poliuria, hematoquezia, abortos, cambios frecuentes de posición de los miembros locomotores. Además, el animal permanece por largo tiempo en la misma posición con la cabeza baja y muestra indiferencia total a todo lo que le rodea.

Berríos<sup>38</sup> agrega al respecto: se presenta anorexia, depresión, anemia, ictericia, taquipnea, diarrea, epistaxis y hemorragias petequiales en las mucosas y hemorragias sublinguales. Hematológicamente se detecta una trombocitopenia y eritropenia. Más del 75% de los casos agudos terminan en la muerte del animal, el resto deriva a una forma subaguda caracterizada por fiebre moderada y recuperación seguida por una infección persistente de por vida.

Fraser, et al<sup>39</sup> comentan: la anemia infecciosa equina produce ocasionalmente encefalomiелitis en caballos. Los déficits neurológicos se pueden deber a una enfermedad de la médula espinal y comprenden ataxia y debilidad de las extremidades pélvicas. Estos cambios neuropatológicos pueden ser en ocasiones el único signo de la infección

**4.7.2 Forma subaguda.** Biberstein y Chung Zee<sup>40</sup> manifiestan: esta forma sigue el curso de la infección aguda, aunque, aquí el animal se restablece de su inicial encuentro con la enfermedad. Después de una convalecencia que dura de 2 a 4 semanas, se produce otra crisis hemolítica. Se repiten los síntomas agudos junto con debilidad, albuminuria, somnolencia, depresión del sistema nervioso central y anemia. Es posible que el ciclo se repita o que se produzca la muerte.

Radostits, et al<sup>41</sup> agregan: estas recaídas se repiten a intervalos de unas dos semanas siendo menos graves, pero suelen cesar después de aproximadamente 1 año de enfermedad. Estas recaídas suelen asociarse a periodos de estrés. En esta fase se presenta además una palidez de mucosas que constituye un signo tardío de la enfermedad.

**4.7.3 Forma crónica.** Como explican Biberstein y Chung Zee<sup>42</sup>: la fase crónica es la presentación clásica de la AIE. Se observa fiebre, pérdida de peso, anorexia y disminución del rendimiento. Algunos animales parecen recuperarse por completo, pero permanecen infectados y pueden sufrir recidivas en años posteriores. A veces asociados a un tratamiento con drogas inmunosupresoras.

---

<sup>38</sup> BERRIOS P. Actualidad sobre enfermedades virales de los equinos (on line). Texinfo. (Chile): Monografías electrónicas de Patología veterinaria. Vol. 2 N<sup>o</sup> 1 -2005;34-59. [Citado Marzo 27 2006]. Available from Internet: URL <[http // www.patologiaveterinaria.cl/Monografias](http://www.patologiaveterinaria.cl/Monografias)>

<sup>39</sup> FRASER, Clarence et al. Manual merck de veterinaria. 5ª edición. Barcelona: Océano. 2000. p.1037.

<sup>40</sup> BIBERSTEIN y CHUNG ZEE, Op. Cit., p. 656.

<sup>41</sup> RADOSTITS, Op. cit., p. 1225.

<sup>42</sup> BIBERSTEIN y CHUNG ZEE, Op. Cit., p. 656.

Berrios adiciona: “La gravedad de los signos y síntomas está dada por la intensidad de la viremia. Las recaídas pueden ser causadas por enfermedades intercurrentes, cirugía, trabajo en exceso o mala nutrición”<sup>43</sup>.

**4.7.4 Forma inaparente.** Sánchez, et al<sup>44</sup> explican: los equinos no presentan síntomas durante años y se conocen como portadores clínicamente sanos. Esta forma inactiva de la enfermedad, puede sin embargo volverse activa en cualquier momento debido a la influencia de otras enfermedades o infecciones bacterianas.

Spyrou, et al<sup>45</sup> reportan: las mulas y burros presentan mayor resistencia a ciertas enfermedades. En estos animales infectados con anemia infecciosa equina, se producen signos clínicos similares aunque menos severos a los observados en caballos y ponies.

## 4.8 LESIONES MACROSCÓPICAS

Como dice Sánchez, et al<sup>46</sup>: macroscópicamente las lesiones encontradas varían de acuerdo con la virulencia del agente causal, la resistencia individual, la forma de la enfermedad, el número de ataques febriles entre otros, siendo constantes las hemorragias petequiales y equimóticas de la superficie de casi todos los órganos internos, membranas serosas y mucosas. Se presenta cardiomegalia y los ventrículos se dilatan. El miocardio es de color pálido, se observa hidropericardio con un líquido de color claro, amarillento o sanguinolento. Las lesiones del hígado incluyen hepatomegalia en la fase aguda y subaguda; en la fase crónica se presenta atrófico, de color rojizo oscuro de consistencia dura y friable; también se observan pequeños focos blanquecinos diseminados en el parénquima y pequeñas hemorragias centro lobulillares. El bazo presenta focos hemorrágicos diseminados y la cápsula puede mostrar abundantes petequias. En la forma crónica esta atrófico. Los riñones aparecen edematosos, con hemorragias en la cápsula, a lo largo de los vasos sanguíneos, de la corteza y la médula. La diáfisis de los huesos largos contiene áreas grandes de médula ósea roja edematosa con focos activos de hematopoyesis.

Biberstein y Chung Zee comentan:

Las lesiones incluyen cambios degenerativos en los órganos parenquimatosos, extensas hemorragias, degeneración y necrosis de los tejidos linfáticos, anemia, edemas subcutáneos de las regiones ventrales del cuerpo y en las cápsulas de algunos órganos internos,

---

<sup>43</sup> BERRIOS, Op. cit.

<sup>44</sup> SÁNCHEZ et al, Op. cit., p.11.

<sup>45</sup> SPYROU, V. Equine infectious anemia in mules: virus isolation and pathogenicity studies. (online). Texinfo (Grecia): science direct: 2003. [Citado abril 20 2006]. Available from Internet: URL: < <http://www.sciencedirect.com> > ,Index.

<sup>46</sup> SÁNCHEZ et al, Op. cit., p.11.

ictericia y emaciación. En la forma aguda, puede haber hemorragias en el tejido muscular. Algunos ganglios linfáticos próximos al riñón, al hígado y el bazo pueden volverse de color escarlata como consecuencia de la inflamación y de la hemorragia, hay esplenomegalia. En la forma crónica durante el tiempo que media entre una recidiva y la siguiente, la inflamación y la hemorragia disminuyen. El hígado, el riñón y el bazo presentan signos de lesiones permanentes<sup>47</sup>.

#### **4.9 LESIONES MICROSCÓPICAS**

Los mismos autores explican: se observa activación del sistema retículo endotelial en todos los tejidos linfoides, la activación de las células de kupffer y la deposición de hemosiderina en algunos órganos. Son corrientes la glomerulonefritis por complejos inmunes y la necrosis central del hígado o la desaparición de las células de la médula. La ependimitis granulomatosa, la meningitis, la coroiditis, la encefalitis del subepéndimo y la hidrocefalia se relacionan con la ataxia.

Sánchez, et al<sup>48</sup> comentan al respecto: en las formas agudas y subaguda, se observa a nivel del hígado; degeneración grasa, atrofia y necrosis de las células de los cordones hepáticos. Además, es frecuente encontrar necrosis, colapso o desaparición de las células hepáticas alrededor de las venas centrales. Los sinusoides hepáticos se hallan dilatados y contienen gran cantidad de linfocitos, células plasmáticas, monocitos y macrófagos con hemosiderina. En los sinusoides también se encuentran pequeños nódulos de células reticuloendoteliales hiperplásicas. Esta hiperplasia puede ser focal, difusa, ligera o muy notoria, de acuerdo con los diferentes estados de la enfermedad.

A nivel del bazo la pulpa roja permanece hemorrágica, congestionada y muy aumentada de volumen debido a la infiltración de las sinusoides con células mononucleares, en los corpúsculos de malpighi se observa eritrofagocitosis y reducción de tamaño.

Los riñones presentan infiltración mononuclear del tejido intersticial de las zonas cortical y medular, principalmente alrededor de los vasos sanguíneos y glomérulos.

Se presenta miocarditis caracterizada por infiltración focal de células mononucleares a lo largo de los vasos sanguíneos y puede haber degeneración hialina y granular de las fibras cardíacas.

---

<sup>47</sup> BIBERSTEIN y CHUNG ZEE, Op. cit., p. 656.

<sup>48</sup> SÁNCHEZ et al, Op. cit., p.14.



## 4.10 PRUEBAS ANALÍTICAS

**4.10.1 Hemograma.** De acuerdo con el mismo autor, se puede utilizar como una ayuda pero no como diagnóstico de anemia infecciosa equina. porque se debe tener en cuenta que hay otros agentes patológicos que producen una anemia muy similar.

**4.10.2 Hematocrito.** Pommier<sup>49</sup> explica, esta prueba no es muy útil ya que la disminución del hematocrito no se nota en los periodos en los cuales la anemia infecciosa equina sede en intensidad y además no permite hacer una diferenciación de anemias producidas por hematozoarios u otras causas.

## 4.11 CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA

De acuerdo con Issel, C. y Cook, R<sup>50</sup>: el diagnóstico se confirma mediante la detección de anticuerpos frente al antígeno central p26 del virus de la anemia infecciosa equina. Para ello suelen utilizarse dos pruebas: el test de Coggins y la prueba de Elisa. Puede considerarse que estas dos pruebas poseen una sensibilidad y especificidad similares y ambas son muy exactas para el diagnóstico de la anemia infecciosa equina. Sin embargo, la prueba de Elisa permite detectar concentraciones mas bajas de anticuerpos por lo que la tasa de resultados falsos positivos es ligeramente mayor con esta prueba.

**4.11.1 ELISA (ensayo inmunosorbente de unión de enzimas).** La OIE<sup>51</sup> en uno de sus artículos comenta: hay tres pruebas de ELISA que son aprobadas por el departamento de agricultura de los Estados Unidos para el diagnóstico de anemia infecciosa equina y están disponibles internacionalmente, un ELISA competitivo y dos no competitivos; el ELISA competitivo y un ELISA no competitivo detectan anticuerpos producidos contra el antígeno proteico p26. El otro ELISA no competitivo, incorpora tanto la proteína p26 como la gp45 (proteína viral de la transmembrana). Los protocolos típicos de ELISA son usados en todos los test. Si los materiales no están disponibles en el comercio, un ELISA no competitivo usando el antígeno p26 purificado de cultivos celulares puede ser empleado.

---

<sup>49</sup> POMMIER, Op. cit., p.1629.

<sup>50</sup> COOK, RF; MONTELARO, RC and ISSEL CJ. Equine Infectious Anemia in Mules, Donkeys, and Horses: Epidemiologic Studies in the Different Geographic Regions of Turkey. Vol 25 No 10. (on line). 1 edición. Texinfo (Turkey) Scientific papers 2005 [Citado mayo 7 2006] p. 439. Available from internet: URL <<http://www.sciencedirect.com>>, Index.

<sup>51</sup> ORGANIZACION INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS. Equine infectious anaemia (on line). Texinfo Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals.2005 [Citado 1 marzo 2006]. Available from Internet URL <[http// www.OIE.int/eng](http://www.OIE.int/eng)>

**4.11.2 Test de Coggins (inmunodifusión en gel agar).** ASDESILLA<sup>52</sup> refiere: el test de inmunodifusión en gel del agar (AGID) fue descrito por los doctores Coggins y Norcroos en 1970 en la Universidad de Cornell USA. La prueba fue diseñada para la realización del diagnóstico de la enfermedad mediante la detección de anticuerpos específicos originados por el virus de AIE en el suero de equinos infectados. Esta prueba se basa en la reacción dada al enfrentar un antígeno comercial (IDEXX) y un suero problema que puede o no tener anticuerpos contra el virus de AIE. Lo anterior siempre se hace en presencia de sueros titulados que actúan como control positivo.

Para Blaha<sup>53</sup>: es la única prueba que descubre con máxima seguridad a los portadores del virus sin manifestaciones clínicas. Además, si el resultado es claramente positivo en los equinos adultos, el diagnóstico se considera confirmado, independientemente de cual sea el cuadro clínico.

**a) Procedimiento.** Sánchez, et al<sup>54</sup> explican: para el diagnóstico serológico, es necesario enviar al laboratorio mínimo 10ml de sangre completa recogida en forma aséptica y sin anticoagulante, las muestras deben estar debidamente identificadas y acompañadas de la historia del caso lo más completa posible.

La OIE<sup>55</sup> señala: esta prueba se realiza en un plato petri que contiene una capa de gel agar en el que son introducidas 6 fuentes alrededor de la fuente central en un mismo diámetro. Cada fuente debe contener la misma cantidad de reactivo. En la fuente central se coloca el antígeno, el suero control es colocado en las dos fuentes exteriores a cada lado y las muestras de suero para el test (1 ml) son colocadas en las fuentes restantes. Estos platos petri son mantenidos en un cuarto a temperatura y humedad ambiente durante un periodo de 24 a 48 horas para demostrar la precipitación.

**b) Interpretación.** El mismo artículo menciona: después de este tiempo las reacciones de precipitación se presentan como una banda estrecha y oblicua. Esta puede ser claramente visible a las 24 horas dando un resultado positivo. Una débil reacción positiva puede tomar 48 horas para formarse, y está indicada por un leve doblamiento de la línea de precipitación.

**c) Falsos positivos.** Jacobo, R. et al<sup>56</sup>, en un trabajo realizado encontraron que: de doce animales vacunados contra influenza, dos dieron un resultado sospechoso a anemia infecciosa equina al realizar el test de Coggins 7 días post

---

<sup>52</sup> ASDESILLA. Anemia infecciosa equina: Una mirada desde el laboratorio de diagnóstico veterinario. (online). Texinfo (Colombia): ASDESILLA: 2005. [citado marzo 30 2006]. Available from Internet: URL:<<http://www.asdesilla.com>>

<sup>53</sup> BLAHA, Op cit., p 254.

<sup>54</sup> SÁNCHEZ et al, Op. cit., p.23.

<sup>55</sup> ORGANIZACION INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS, Op. cit.

<sup>56</sup> JACOBO, Op. cit.

vacunación, por lo que recomiendan realizar una contraprueba con la misma técnica para definir el resultado, o bien considerar el caso como “negativo”, con la recomendación de repetir el diagnóstico a los 30 días a fin de ratificar o rectificar el resultado de “verdadero negativo”.

Caballos inoculados con extractos vegetales de uso común en Argentina pueden también dar resultados falsos positivos. Por lo cual recomiendan realizar el test de Coggins después de 14-21 días a la inoculación con estos a fin de evitar confusiones. Además mencionan que animales inoculados con productos que contenían lisados de órganos bovinos dieron falsos positivos a partir de los dos meses post-inoculación hasta el día 75.

ASDESILLA<sup>57</sup> publica al respecto:

➤ Animales menores de un año hijos de madres positivas pueden presentar falsos positivos; estos potrillos tienen altos títulos de anticuerpos contra AIE que les transmite su madre por inmunidad pasiva y activa. Se debe realizar la prueba a partir del sexto mes de vida del potro y repetir cada dos meses hasta que el animal cumpla un año de vida. Los potros que a los 12 meses presenten reacción se consideran positivos y se debe tomar una decisión con ellos.

➤ Errores en la toma, marcado e identificación de la muestra: esto puede pasar de manera inconsciente, y en otros casos con fines fraudulentos.

Nunca se debe sacrificar un animal si no se ha confirmado su positividad mediante una nueva prueba en la que se forme una banda de precipitante lo suficientemente clara como para tomar tal decisión. En lo posible, es apenas sano tener el concepto de dos laboratorios diferentes.

**c) Falsos negativos.** A este propósito el mismo artículo dice: si un Equino es muestreado antes de 30-45 días, podrá dar un falso negativo o formar una banda de precipitina débil, lo que se asume como un resultado no concluyente. Por lo tanto, la prueba debe repetirse 30 días después hasta que se haya producido en el animal una tasa de seroconversión más elevada; mientras tanto se deben tomar medidas preventivas.

**4.11.3 Otras pruebas.** Nagarajan, M. y Simard, C.<sup>58</sup> citan:

➤ Un método basado en la polarización fluorescente permite detectar los anticuerpos presentes para la proteína gp45 del virus en fases tempranas de la infección (3 días postinfección) y se realiza en 20 minutos.

---

<sup>57</sup> ASDESILLA, Op. cit.

<sup>58</sup> SARMIENTO Y QUIJANO, Op. cit.

➤ Un test por medio del PCR amplifica un sector del gen gag del virus de la anemia infecciosa equina y puede detectar DNA en fase proviral. Esto permite una mayor exactitud con respecto a las otras pruebas existentes.

La viabilidad de estas dos pruebas diagnósticas en la mayoría de laboratorios veterinarios de Colombia, es mínima pues son bastante costosas.

#### **4.11.4 Diagnóstico postmortem.** Radostits et al mencionan que:

Para un diagnóstico postmortem pueden remitirse al laboratorio el bazo, el hígado, la médula ósea y los ganglios linfáticos periféricos con el propósito de aislar el virus aunque rara vez se intenta este aislamiento. Para estudio con microscopia óptica se enviarán muestras fijadas en formol de los órganos antes mencionados y de los riñones, pulmones y corazón<sup>59</sup>.

### **4.12 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

Los mismos autores explican que: En una presentación aguda de la anemia infecciosa equina es necesario establecer un diagnóstico diferencial con las siguientes enfermedades; púrpura hemorrágica, babesiosis, erliquiosis granulocítica equina, arteritis viral equina, anemia hemolítica autoinmune, leptospirosis, parasitosis y trombocitopenia idiopática. Mientras en una presentación crónica debe diferenciarse con: Abscesificación interna (infección metastásica por estreptococcus equi) y enfermedad inflamatoria crónica, neoplásicas y hepatitis crónica.

### **4.13 TRATAMIENTO**

Como dice Bradford<sup>60</sup> no hay un tratamiento efectivo o vacuna para esta enfermedad. El pronóstico para los caballos infectados es desfavorable. Las medidas de sostén tales como transfusiones de sangre y fármacos hematínicos, pueden facilitar el restablecimiento clínico, pero es importante recordar que los caballos que se recuperan sufren infección persistente y son infecciosos durante toda su vida.

Tschetter, et al aseguran que: “Caballos portadores tratados con ciclofosfamida o dexametasona pueden presentar una recidiva de la viremia y de la enfermedad”<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup> RADOSTITS, Op. Cit., p. 1226.

<sup>60</sup> BRADFORD, Op. Cit., p. 1224.

<sup>61</sup> TSCHETTER, Jolynne. Control of Equine Infectious Anemia Virus Is Not Dependent on ADCC Mediating Antibodies. (online). Texinfo (USA): science direct: 1997. [citado Julio 12 2006]. Available from Internet: URL: < <http://www.sciencedirect.com>>, index.

#### 4.14 PREVENCIÓN

Sánchez, et al<sup>62</sup> recomiendan al respecto: las medidas profilácticas para la prevención de la anemia infecciosa equina son:

- Evitar el uso de atalajes o arneses que por defectos en su construcción produzcan depilaciones, laceraciones o heridas en la piel u otros tejidos. Incluyendo las mucosas.
- Evitar el uso de un mismo equipo para todos los animales.
- No trabajar caballos con heridas, úlceras o laceraciones.
- En las prácticas de castración, vacunación, etc. tomar las medidas necesarias para la desinfección y esterilización del equipo e instrumental quirúrgico que se utilice.
- Utilizar una aguja para cada animal.
- Para realizar transfusiones se debe identificar al caballo donador como libre de la enfermedad.
- Evitar la introducción de caballos infectados en las pesebreras o fincas.
- Recoger las camas usadas y materias fecales de los caballos y depositarlas en estercoleros a prueba de insectos.
- Desinfectar con periodicidad paredes y techos de caballerizas.
- Tratar con insecticidas las instalaciones donde se encuentran los caballos.
- Distribuir espolvoreadores y rascaderos en los campos.
- Detectar la enfermedad por medio de exámenes clínicos y de laboratorio.
- Drenar las áreas pantanosas para evitar su propagación.

De acuerdo con el ICA<sup>63</sup>: Para la realización de ferias, exposiciones, remates de équidos y competencias ecuestres, etc., se exigirá como requisito la presentación de resultados de laboratorio negativos a Anemia Infecciosa Equina.

---

<sup>62</sup> SÁNCHEZ et al, Op. cit., p.25.

<sup>63</sup> INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Resolución No. 1022 de 1999: Por la cual se establecen medidas sanitarias para la prevención y control de la Influenza Equina y de la Anemia

## 4.15 CONTROL

La decisión respecto a las prácticas de control dependerá de si el objetivo es la erradicación o la contención.

**4.15.4 Erradicación.** De acuerdo con Blaha<sup>64</sup>: todas las medidas de control y lucha se concentran en descubrir y eliminar los reservorios del virus, así como en erradicarlo paulatinamente. Por lo tanto, todos los animales enfermos y todos los que den resultado positivo al test de Coggins deben separarse inmediatamente del grupo y sacrificarse mediante eutanasia.

**4.15.5 Contención.** Radostits, et al<sup>65</sup> consideran que: esta opción también es evidentemente posible y se puede aplicar teniendo en cuenta una serie de medidas para evitar su diseminación como son: la cuarentena de por vida de los animales infectados, separándolos de otros caballos, asnos y mulas a una distancia de al menos 200 metros, los caballos que se sospecha son positivos deben ser estudiados de nuevo después de un mes y probablemente a intervalos regulares a partir de este momento.

Biberstein y Chung Zee comentan: “Los sementales infectados no deben cubrir a las yeguas seronegativas, aunque lo contrario no es necesariamente cierto. De yeguas seropositivas y de sementales seropositivos se pueden obtener potros no infectados si estos se aíslan de las yeguas infectadas y se evita que mamen su leche”<sup>66</sup>.

Según establece el Instituto Colombiano Agropecuario<sup>67</sup>, las medidas para el control de la AIE en Colombia son:

- Los équidos positivos a Anemia Infecciosa Equina deberán ser identificados con las letras AIE, en el hombro o pierna izquierda para evitar su indebida movilización y comercialización, o acelerar su sacrificio.
- La identificación de los équidos reactores positivos será efectuada por un medico veterinario avalado por las diferentes asociaciones que existen en el país (Fedequinas, Fedecoleo, Fedecuestre, Liga Nacional de Coleo, Polo y otras) con la supervisión de un medico veterinario del ICA. En caso de que los animales no pertenezcan a alguna organización, la labor será realizada por el propietario bajo la supervisión del Médico Veterinario de la oficina local del ICA de su jurisdicción.

---

Infecciosa Equina. (online). Texinfo (Colombia): ICA: 1999. [citado mayo 5 2006]. Available from Internet URL: <www.ica.gov.co>

<sup>64</sup> BLAHA. Op. cit., p 255.

<sup>65</sup> RADOSTITS, Op. cit., p. 1226.

<sup>66</sup> BIBERSTEIN y CHUNG ZEE, Op. cit., p. 657.

<sup>67</sup> INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, Op. cit ., p. 1-3.

- Los animales deben ser identificados máximo 10 días después obtener un resultado positivo a la prueba de AIE.
- El tamaño de la marca no debe ser menor de 15 cm. de largo y 6 cm. de ancho.
- El resultado negativo a la prueba diagnóstica de Anemia Infecciosa Equina será válido únicamente proveniente de laboratorios de diagnóstico oficial y de los laboratorios autorizados por el ICA, y tendrá vigencia de ciento veinte (120) días calendario.
- Todos los équidos del predio en donde se identifique un reactor positivo deberán ser examinados para la enfermedad en un periodo no mayor a treinta días, a partir del resultado positivo del animal examinado.
- La movilización de todos los équidos mayores de 12 meses en todo el territorio nacional, será autorizada si presentan resultados negativos vigentes a la prueba diagnóstica contra Anemia Infecciosa Equina.
- Los équidos menores de un año, hijos de madres positivas, serán sometidos a dos exámenes para Anemia Infecciosa Equina, con intervalos de sesenta (60) días, después de los seis meses de edad y el propietario deberá establecer un programa de control en su predio.
- Los funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA que están en la obligación de hacer cumplir las disposiciones de la presente resolución gozarán en el desempeño de sus funciones, del amparo y protección de las autoridades civiles y militares y tendrán carácter de inspectores de policía sanitaria de acuerdo con el párrafo único del artículo 65 de la ley 101 de 1993.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 5.1 LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se realizó en el departamento de Nariño localizado en el extremo sur occidental de la República de Colombia en la frontera con la República del Ecuador.

Según Encarta:

“Su posición astronómica está entre los 0°21' y 2°40' (Desembocadura del Río Iscuandé) de latitud Norte, y entre los 76° 50' (Cerro Petacas y Animas) y 79° 02' (Cabo Manglares) de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

El Departamento tiene una extensión de 33.268 Km<sup>2</sup>, que equivale al 2.91% del área total del País. Limita al Norte con el Departamento del Cauca, al oriente con el Departamento del Putumayo, al sur con la República del Ecuador y al occidente con el Océano Pacífico”<sup>68</sup>.

### 5.2 POBLACIÓN OBJETO Y MUESTRA

La información para el desarrollo del trabajo se obtuvo de los archivos manejados por el centro de diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario entre el 1º de enero del 2001 al 30 de junio del 2006 donde se almacenan los resultados de las muestras de animales positivos como negativos a anemia infecciosa equina. Dichos reportes provienen de los municipios en que se divide el departamento de Nariño, los cuales según el Ministerio de agricultura<sup>69</sup> presentan una población de 52 941 caballos dedicados a diferentes actividades

Se obtuvo información de la secretaria de agricultura de la Gobernación de Nariño sobre la población de caballos en cada municipio de Nariño durante los años 2001 a 2005.

La clasificación de las muestras de acuerdo con el propósito del animal (trabajo o recreación) se realizó con base en datos suministrados por el ICA; teniendo en cuenta el municipio donde se tomó la muestra, el predio y la identificación del animal.

---

<sup>68</sup> MICROSOFT CORPORATION. MICROSOFT Encarta. (CD-ROM) versión 11.0. USA. 2003. Departamento de Nariño. [citado abril 7 2006]

<sup>69</sup> NARIÑO, SECRETARIA DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE Inventario de otras especies. En: Consolidado Agropecuario 2004. Vol. 4, No 4 (May 2005); p 76.



Para determinar el tamaño de muestra se empleó la siguiente fórmula:

$$n_0 = \frac{z^2 \times p \times q}{d^2}$$

Donde:

$Z^2$  = (valor asociado al nivel de confianza establecida,  $\alpha$  5% = 1.96

$p$  = prevalencia esperada del 50% para maximizar el tamaño muestral y por ser un primer estudio en la región que nos denota un 50% que puede ser portador de AIE y un 50% que no puede ser portador

$q = 1 - p = 1 - 0.5 = 0.5$

$d^2$  = error máximo permitido (5%)

Teniendo en cuenta lo anterior y con un nivel de confianza del 95% el tamaño de la muestra fue:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2} = \frac{0.96}{0.0025} = 384.16$$

El ajuste para la población finita se determinó con la fórmula:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

Donde:

$n$  = número de muestras

$n_0$  = tamaño de la muestra

$N$  = tamaño de la población

El resultado obtenido después de aplicar la fórmula para la determinación del tamaño de muestra fue:

$$\frac{384.16}{1 + \frac{384.16 - 1}{52941}} = \frac{384.16}{1 + 0.007237} = \frac{384.16}{1.007237} = 381.39 \text{ muestras}$$

Se obtuvo un total de 822 muestras en el periodo de estudio, es importante aclarar que la prueba de Coggins tiene una validez de 120 días, razón por la cual se obtuvieron muestras repetidas para algunos animales. Con el fin de analizar una

sola muestra por animal se descartó estas repeticiones con base en la identificación del animal y el predio Y se trabajó con la última prueba realizada. Después de este análisis el total de muestras obtenidas fue de 669. (Ver tabla 1).

**Tabla 1. Muestras de anemia infecciosa equina**

<b>Año</b>	<b>Nº de muestras</b>	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>
2001	38	0	38
2002	32	2	30
2003	55	1	54
2004	117	19	98
2005	268	13	255
2006	159	5	154
<b>TOTAL</b>	<b>669</b>	<b>40</b>	<b>629</b>

### 5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información obtenida se tabuló en el programa Excel, en donde se consignó; municipio donde se tomó la muestra, año en que fue tomada, predio, resultado y propósito del animal. Estas variables se analizaron mediante el paquete estadístico Statgraphics 5.0 para determinar el número de casos positivos de la enfermedad y utilizando el modelo de regresión logística que permite evaluar factores de riesgo, intensidad de asociación entre las diferentes variables, donde la variable dependiente (variable dicotómica cualitativa) corresponde a la positividad de la enfermedad y las variables independientes (variable cualitativa) al propósito del animal y al municipio.

La determinación de un factor de riesgo depende de un indicador específico que mide la fuerza de asociación en un estudio de casos y controles, la medida de asociación es el llamado Odds Ratio (razón de ventaja o disparidad). Un OR mayor a 1 nos identifica un factor de riesgo, un OR menor a 1 indica un factor protector, OR igual a 1 descartaría la asociación entre el factor y la enfermedad. La significancia estadística para los OR es considerada tanto para las variables categóricas, como continuas en el modelo de Regresión Logística.

La identificación de factores o variables asociados con la anemia infecciosa equina se logra en torno a un concepto epidemiológico fundamental: Riesgo. El riesgo es el correspondiente epidemiológico del concepto matemático de probabilidad, por lo tanto, el riesgo se define como la probabilidad de que uno de los miembros de una población determinada desarrolle una enfermedad dada en un periodo de tiempo determinado. Con propósitos científicos u operacionales, el concepto de riesgo se torna mas útil al generar nociones correlacionales, como factor de riesgo (grupo de

riesgo) y factor de protección. Un factor de riesgo se define como el atributo de un grupo que presenta mayor incidencia de una determinada patología en comparación con otros grupos poblacionales, definidas por la ausencia o baja aparición de la patología.

De otro lado, un factor de protección es el atributo de un grupo con menor incidencia de una determinada patología o enfermedad en relación con otros grupos, definidos por la ausencia o baja aparición de tal enfermedad.

## **5.4 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

### **\* Municipio**

- ◆ Ho = Los municipios no representan factor de riesgo asociado a la presencia de anemia infecciosa equina.
- ◆ H1 = Los municipios representan factor de riesgo asociado a la presencia de anemia infecciosa equina.

### **\* Propósito**

- ◆ Ho = El propósito del animal no representa factor de riesgo asociado a la presencia de anemia infecciosa equina.
- ◆ H1 = El propósito del animal representa factor de riesgo asociado a la presencia de anemia infecciosa equina.

## **5.5 VARIABLES A EVALUAR**

- Número de casos positivos (positividad) a anemia infecciosa equina en los diferentes municipios del departamento de Nariño.
- Número de casos positivos (positividad) a anemia infecciosa equina según el propósito del animal.
- Asociación entre municipio y propósito del animal como posibles factores de riesgo en la presencia de la enfermedad.
- Prevalencia estimada en el total de casos reportados.

## 6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

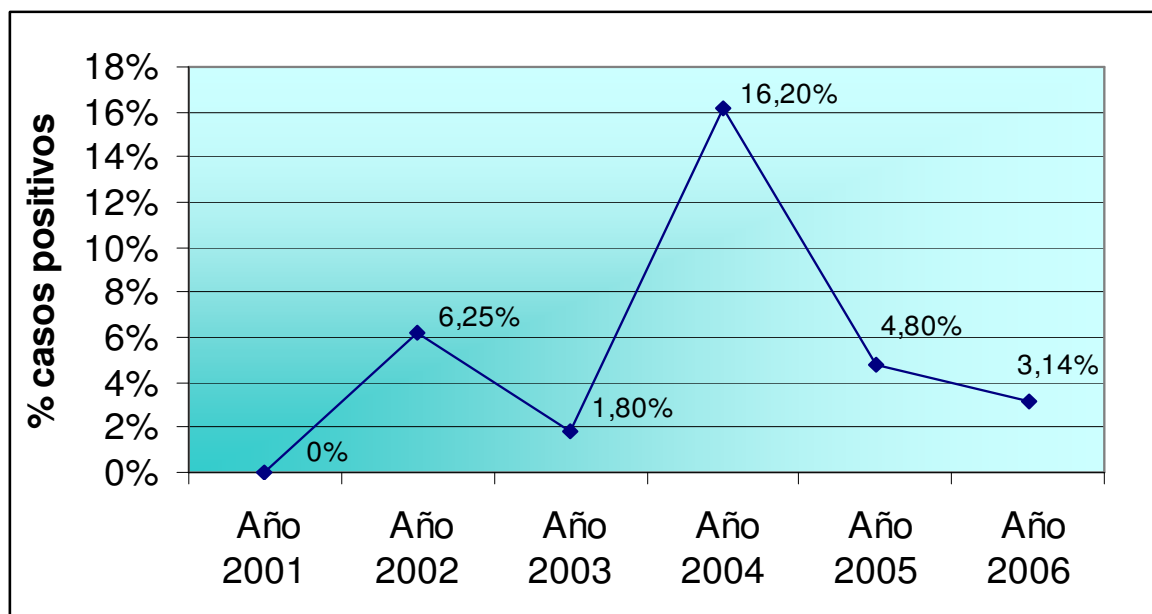
### 6.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

El porcentaje de casos positivos (positividad) de anemia infecciosa equina en los años del periodo estudiado se presentan en la tabla 2 figura 1.

**Tabla 2. Porcentaje de casos positivos (positividad) de anemia infecciosa equina en los años del periodo estudiado**

Año	Nº de muestras	Positivos	Negativos	%Casos positivos
2001	38	0	38	0 %
2002	32	2	30	6.25%
2003	55	1	54	1.80%
2004	117	19	98	16.2%
2005	268	13	255	4.8 %
2006	159	5	154	3.14%
TOTAL	669	40	629	5.97%

**Figura 1. Porcentaje de casos positivos (positividad) de Anemia Infecciosa Equina en los años del periodo estudiado**



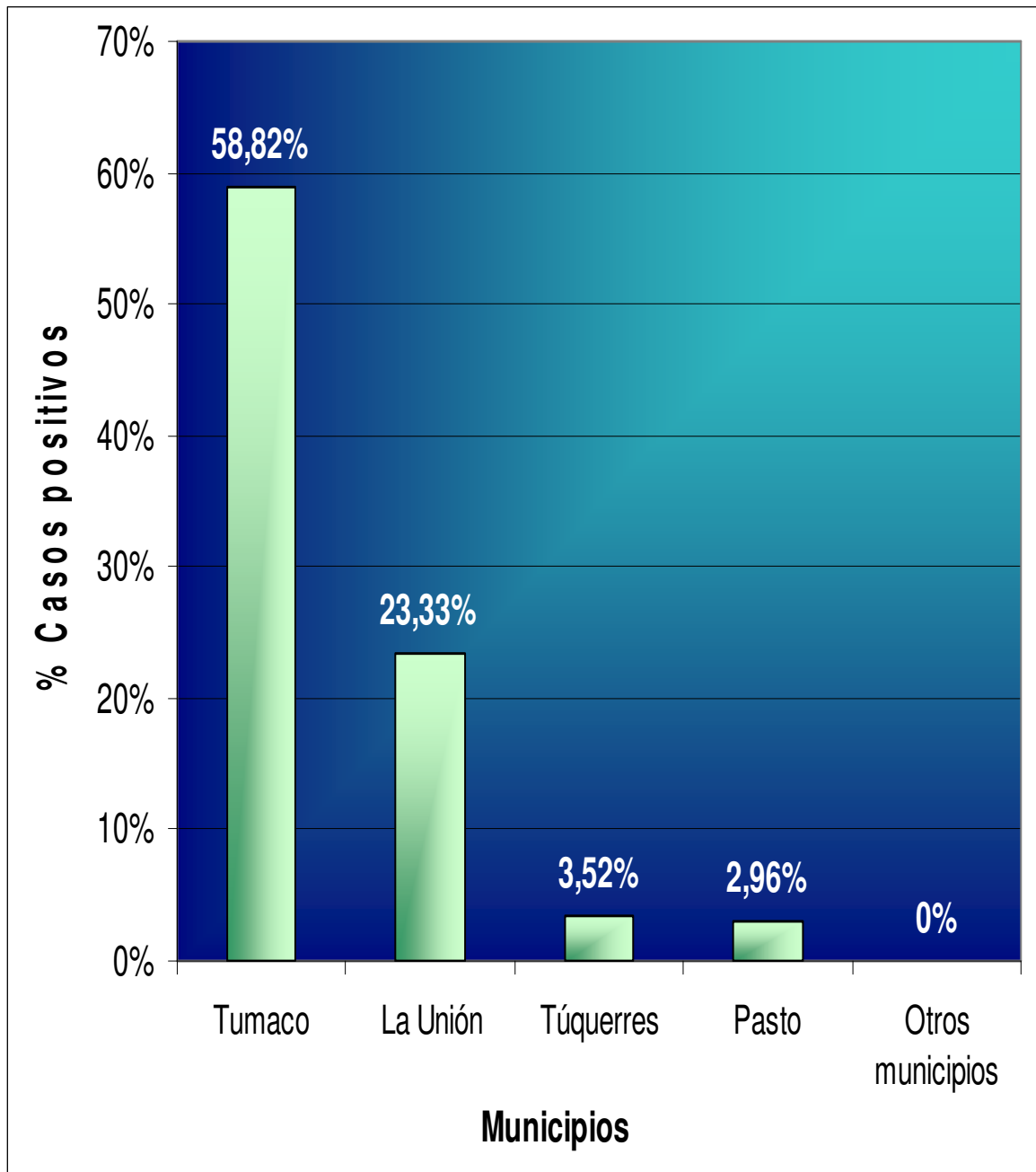
El porcentaje de casos positivos (positividad) de anemia infecciosa equina en los municipios del departamento de Nariño durante el periodo comprendido entre enero 1º de 2001 al 30 de junio del 2006 se presentan en la tabla 3 y figura 2.

**Tabla 3. Porcentaje de casos positivos de anemia infecciosa equina en los municipios de Nariño**

<b>Municipio</b>	<b>No Muestras</b>	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>	<b>% Casos positivos</b>
Tumaco	34	20	14	58,82%
La Unión	30	7	23	23,33%
Túquerres	85	3	82	3,52%
Pasto	337	10	327	2,96%
Cuaspud	45	0	45	0%
Samaniego	27	0	27	0%
Buesaco	23	0	23	0%
Mallama	19	0	19	0%
Pupiales	14	0	14	0%
Ricaurte	12	0	12	0%
Ipiales	11	0	11	0%
Guachucal	9	0	9	0%
Consacá	5	0	5	0%
Sapuyes	5	0	5	0%
Aldana	4	0	4	0%
Colón	3	0	3	0%
Nariño	2	0	2	0%
Cumbal	2	0	2	0%
San Pablo	1	0	1	0%
Yacuanquer	1	0	1	0%
<b>TOTAL</b>	<b>669</b>	<b>40</b>	<b>629</b>	<b>5,97%</b>

De acuerdo con este resultado, la prevalencia estimada en los 669 casos reportados por el instituto Colombiano Agropecuario para el departamento de Nariño en el periodo comprendido entre el 1º de enero del 2001 al 30 de junio del 2006 es de 5,97%

**Figura 2. Porcentaje de casos positivos de anemia infecciosa equina en los municipios de Nariño**



De acuerdo con lo observado en la tabla 3 y figura 2, los municipios con casos positivos en el departamento de Nariño en el periodo estudiado son Tumaco, La Unión, Túquerres y Pasto. La distribución del total de muestras por año en estos municipios se indica en la tabla 4

**Tabla 4. Distribución de las muestras por año en los municipios con casos positivos.**

Año	Municipios			
	Tumaco	La Unión	Túquerres	Pasto
2001	0	0	0	38
2002	0	2	0	30
2003	0	0	3	47
2004	18	7	4	57
2005	16	14	39	118
2006	0	7	39	47
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>85</b>	<b>337</b>

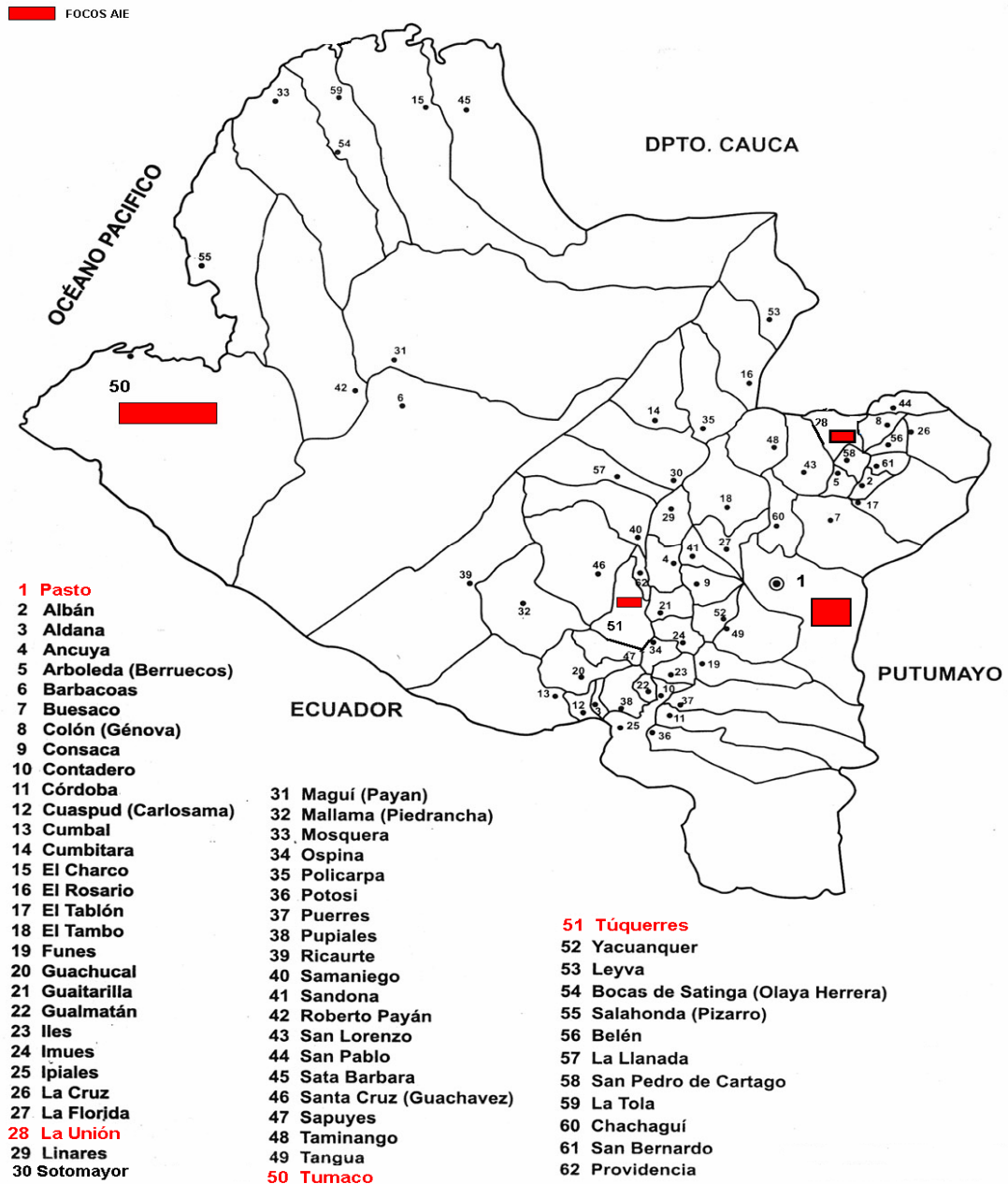
El número de casos positivos de anemia infecciosa equina por año en estos cuatro municipios se presentan en la tabla 5.

**Tabla 5. Distribución de los casos positivos de anemia infecciosa equina por año por municipio.**

Año	Municipios				
	Tumaco	La Unión	Túquerres	Pasto	Total
2001	0	0	0	0	0
2002	0	<b>2</b>	0	0	2
2003	0	0	0	<b>1</b>	1
2004	<b>18</b>	<b>1</b>	0	0	19
2005	<b>2</b>	<b>3</b>	0	<b>8</b>	13
2006	0	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>40</b>

La distribución geográfica de los casos positivos de anemia infecciosa equina de acuerdo con los municipios en que se divide el departamento se muestra en la figura 3.

**Figura 3. Distribución geográfica de los casos positivos a anemia infecciosa equina en los municipios de Nariño**



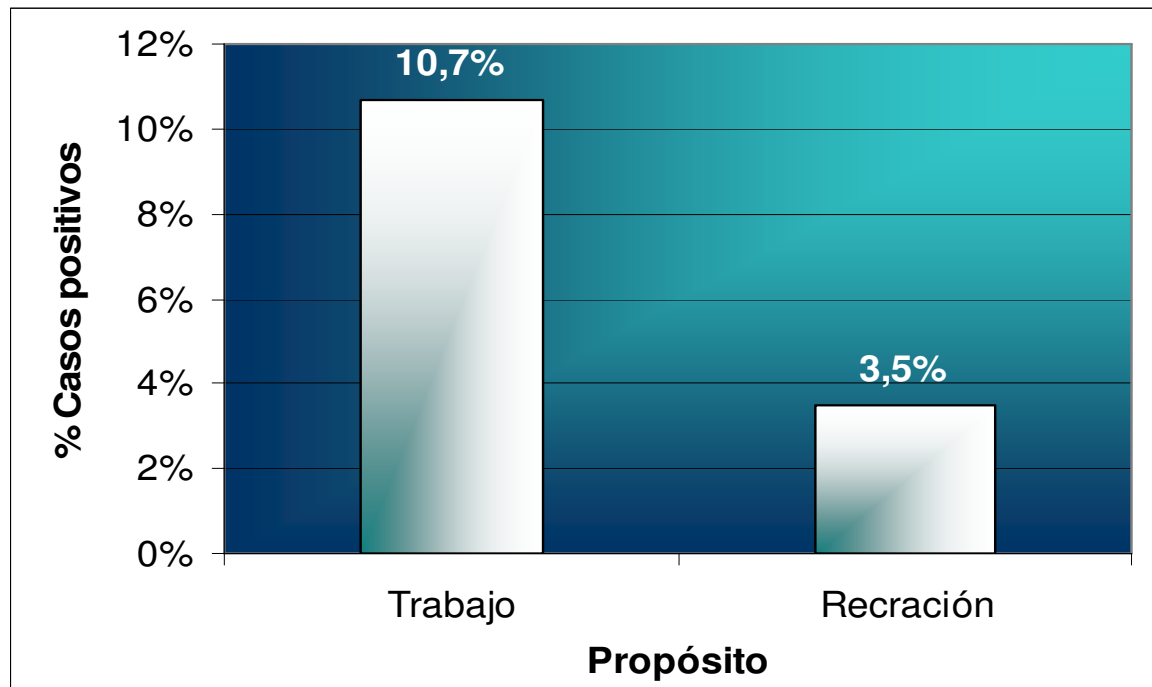


El porcentaje de casos positivos (positividad) de anemia infecciosa equina según el propósito del animal en el departamento de Nariño se muestra en la tabla 6 y figura 4.

**Tabla 6. Porcentaje de casos positivos de anemia infecciosa equina según el propósito del animal en Nariño**

Propósito	Nº muestras	positivos	negativos	% de casos positivos
Trabajo	224	24	200	10,7%
Recreación	445	16	429	3,5%
Total	669	40	629	5.97%

**Figura 4. Porcentaje de casos positivos de anemia infecciosa equina según el propósito del animal en Nariño**



Para efectos de estudio, el modelo estadístico de Regresión Logística, toma al municipio de Pasto y al propósito de recreación como OR igual a 1, lo cual descartaría la asociación entre estos factores y la presencia de la enfermedad.

Estos valores los compara con las demás variables en donde los valores de OR mayores a 1 identifican un factor de riesgo a presentar anemia infecciosa equina, en cuanto que un OR menor a 1 indica un factor protector en la probabilidad de contraer la enfermedad en comparación a los valores de OR igual a 1. Los resultados de este análisis se expresan en las tablas 7 y 8.

**Tabla 7. Regresión logística aplicada a los municipios de Nariño**

<b>Municipio</b>	<b>Odds ratio</b>	<b>Intervalo de confianza</b>	
Cuaspud	0,000005	0	1,#inf
Samaniego	0,000005	0	1,#inf
Buesaco	0,000005	0	1,#inf
Mallama	0,000005	0	1,#inf
Pupiales	0,000005	0	1,#inf
Ricaurte	0,000005	0	1,#inf
Ipiales	0,000005	0	1,#inf
Guachucal	0,000005	0	1,#inf
Consacá	0,000005	0	1,#inf
Sapuyes	0,000005	0	1,#inf
Aldana	0,000005	0	1,#inf
Colón	0,000005	0	1,#inf
Nariño	0,000005	0	1,#inf
Cumbal	0,000005	0	1,#inf
San Pablo	0,000005	0	1,#inf
Yacuanquer	0,000005	0	1,#inf
Pasto	1	1	1
Túquerres	1,19634	0,32192	4,44593
La Unión	9,95217	3,46745	28,5644
Tumaco	46,7143	18,4565	118,236

**Tabla 8. Regresión logística aplicada al propósito del animal**

<b>Propósito</b>	<b>Odds ratio</b>	<b>Intervalo de confianza</b>	
Recreación	1	1	1
Trabajo	3,2175	1,67267	6,18906

En el modelo estadístico de Regresión Logística, el valor de P representa la significancia estadística. Para que el modelo sea representativo el valor de P debe ser menor a 0.05 (valor estándar). En el análisis de los municipios y el propósito como posibles factores de riesgo en la presencia de anemia infecciosa equina el valor de P es igual a 0.0000 y 0.0004 respectivamente. Por lo tanto el modelo es representativo.

## **6.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Después de analizar las muestras procesadas en el centro de diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) de Pasto, departamento de Nariño-Colombia para el diagnóstico de anemia infecciosa equina mediante inmunodifusión en gel agar (test de Coggins), durante el periodo comprendido entre el 1º de enero del 2001 al 30 de junio del 2006, se observa que las 669 muestras (sin repeticiones por animal) corresponden a 20 municipios del departamento de Nariño, siendo el mayor número en el año 2005 con 268 y el menor número en el año 2002, con 32 muestras y 2001 con 38 muestras; lo que demuestra un incremento anual en la solicitud de diagnóstico. Es importante aclarar que la solicitud del diagnóstico obedece en la mayoría de los casos a la necesidad que los propietarios tienen de presentar animales con resultados negativos vigentes a la prueba diagnóstica de anemia infecciosa equina tanto en la Inscripción de sus ejemplares a las ferias de exposición como en el transporte de estos animales en el país. (Ver tabla 1)

Cabe anotar que en el convenio ICA - FEDEQUINAS se determina a finales del año 2005 el envío de las muestras de caballos de paso fino colombiano tomadas en Nariño al Instituto Colombiano Agropecuario ubicado en la ciudad de Popayán\*.

---

\* ENTREVISTA con José Mauricio Rendón, presidente de la Asociación de Caballistas de Nariño. Pasto, 11 de Octubre del 2006.

En la tabla 2 se observa un mayor porcentaje de casos positivos en el año 2004; donde, sobre un total de 117 muestras realizadas en ese año por el ICA, 19 resultaron positivas representando un 16,2%. En el año 2005 se obtuvo el mayor número de muestras (268) no obstante, el porcentaje de casos positivos fue de 4,8%, siendo menor al porcentaje encontrado en el año 2004. En el año 2001, se obtuvo un total de 38 muestras de anemia infecciosa equina no encontrándose casos positivos.

Al realizar el análisis por municipio se aprecia que el mayor número de muestras proviene de los municipios de Pasto con 337 y Túquerres con 85 muestras, debido a que aquí se presenta la mayoría de eventos feriales del departamento\*.

El mayor número casos positivos se encontró en las muestras procedentes de Tumaco, donde sobre un total de 34 muestras, 20 resultaron positivas a la enfermedad representando un 58,82%. Este alto porcentaje encontrado podría deberse a las características medio ambientales de la zona, donde, la gran lluviosidad, las extensas regiones cubiertas de selva, los manglares, y la alta temperatura (26,2 grados centígrados) favorecen la presencia de un gran número de vectores y la incubación del virus mismo.

Un estudio realizado por Sarmiento y Quijano<sup>70</sup> en el 2005 indica que el departamento del Chocó presenta una prevalencia de 8,06%. Este departamento posee una vegetación espesa, en donde existen zonas de bosques inundables y alta humedad con temperatura de 28 grados centígrados, características que favorecen la presencia de un gran número de insectos que actúan como vectores transmisores de la AIE.

Issel, C. et al<sup>71</sup> mencionan que estos factores medio ambientales influyen en la presencia de la enfermedad. Con base en lo anterior se afirma que la anemia infecciosa equina se presenta en mayor porcentaje en zonas con estas características.

Estos casos positivos en el municipio de Tumaco se presentaron en el año 2004, donde, las 18 muestras obtenidas en ese año fueron positivas en un 100%, y en el año 2005, donde, de 16 muestras, 2 resultaron positivas con un porcentaje de 12.5%.

En el municipio de La Unión sobre un total de 30 muestras, se encontró 7 casos positivos de anemia infecciosa equina que representan un 23,33%. Estos casos positivos están distribuidos así: en el año 2002 se obtuvo 2 muestras que resultaron positivas; en el año 2004 y 2006 se encontró 1 caso positivo de 7

---

\* ENTREVISTA con José Mauricio Rendón, Op. cit

<sup>70</sup> SARMIENTO y QUIJANO, Op. cit.

<sup>71</sup> ISSEL, Op. cit., p.1223.

muestras procesadas que equivale a un 14,28% y en el año 2005 sobre un total de 14 muestras, 3 fueron positivas representando un 21,42%. El municipio de La Unión presenta una temperatura de 19 grados centígrados, es un territorio montañoso donde existen vectores que actúan como transmisores de la enfermedad.

En las muestras del municipio de Túquerres se observa un porcentaje de casos positivos de 3,52% sobre un total de 85 muestras; el porcentaje de casos positivos en este municipio es bajo con relación a los municipios de Tumaco y La Unión. La presencia de la enfermedad en este municipio puede darse por la adquisición de animales infectados o la entrada ilícita de animales del Ecuador. Los casos positivos en este municipio se presentan en el año 2006 donde sobre un total de 39 muestras, 3 resultaron positivas representando un porcentaje de 7,69% para ese año.

En el municipio de Pasto, a pesar de que existe un elevado número de reportes en el periodo estudiado (337 muestras) el porcentaje de casos positivos es bajo presentándose 10 casos positivos que corresponden a un 2,96%, esto sucede probablemente porque las campañas de prevención y control por parte de las autoridades se concentran más en esta zona\*. Además, estudios sobre anemia infecciosa equina realizados en Manizales por Orrego, et al<sup>72</sup> muestran que la presencia de la enfermedad es relativamente baja en equinos del área urbana. Al analizar el porcentaje de casos positivos por año en este municipio, se observa que en el año 2003 y 2006 se presentó 1 caso positivo sobre un total de 47 muestras que representa un 2,12% de casos positivos. En el año 2005 se encontró 8 casos positivos sobre un total de 118 muestras que representan un 6,77%.

Los municipios de Túquerres y Pasto presentan una temperatura de 10,8 y 14 grados centígrados respectivamente, esta temperatura corresponde a clima frío por lo cual el número de insectos transmisores de la enfermedad disminuye porque de acuerdo a lo afirmado por Issel, C. et al<sup>73</sup> estos prefieren condiciones calientes y húmedas para alimentarse y reproducirse.

Con base en los resultados anteriores se afirma que: en el año 2002 el único municipio con casos positivos es La Unión; en el año 2003 se encuentra un solo caso positivo que corresponde a Pasto; en el año 2004 el municipio con mayor porcentaje de casos positivos es Tumaco con un 100% sobre 18 casos; en el año 2005 el mayor porcentaje de casos positivos se observa en el municipio de La Unión con un 21,42% sobre un total de 7 muestras y en el año 2006 el municipio

---

\* ENTREVISTA con Ricardo Portilla Florián, grupo de control y erradicación de riesgos zoonosarios, ICA, seccional Nariño Pasto, 7 de Junio del 2006.

<sup>72</sup> ORREGO, A., GIRALDO, G y SAÉNZ, O, Op.cit., p. 191

<sup>73</sup> ISSEL, Op. cit., p. 1223.

de La Unión presenta el mayor porcentaje de casos positivos con 14,28% sobre un total 7 muestras. (Ver tablas 4 y 5)

En los 16 municipios restantes de los 20 que han reportado muestras de la enfermedad no se encontraron casos positivos. Esto no significa que estos estén libres de ella puesto que no existen barreras naturales o establecidas que puedan suponer un aislamiento del resto de municipios considerados infectados. Por el contrario, su ubicación y comunicaciones son tan amplias y continuas que permitirían un fácil proceso de diseminación. Por otro lado, el número de muestras de algunos de estos municipios es muy pequeño y no permite hacer una inferencia del estado de la enfermedad en estos lugares.

La prevalencia estimada en las 669 muestras obtenidas en el departamento de Nariño es de 5,97%. Es necesario aclarar que aunque tales serologías no representan un cuadro epidemiológico de la enfermedad en el departamento, resultan importantes como indicadores de la presencia de anemia infecciosa equina.

En el análisis por propósito del animal se obtuvo un mayor número de muestras (445) en los animales dedicados a recreación mientras en los animales de trabajo se obtuvo un total de 224 muestras (ver tabla 6). Los animales de recreación necesitan desplazarse a diferentes lugares donde se presenten eventos feriales por lo cual de acuerdo con el ICA<sup>74</sup> deben tener resultados negativos vigentes a la prueba diagnóstica de anemia infecciosa equina. Además el resultado negativo a esta prueba es necesario para la Inscripción de estos animales a ferias de exposición.

El mayor porcentaje de casos positivos se encontró en las muestras que corresponden a los animales de trabajo; donde sobre un total de 224 muestras, 24 fueron positivas con un valor de 10,7% frente a un porcentaje de 3,5% que corresponde a 16 casos positivos sobre un total de 445 muestras para animales de recreación.

Según el modelo de Regresión Logística aplicado a los municipios de Nariño; Tumaco presenta un Odds Ratio de 46,71, actuando como un factor de riesgo en la presencia de la enfermedad; este valor representa 46,71 veces mayor riesgo de adquirir la enfermedad que el municipio de Pasto que presenta un Odds Ratio de 1 (valor dado por el modelo estadístico).

El municipio de La Unión presenta un Odds Ratio de 9,95217 que representa 9,95217 veces mayor riesgo de adquirir la enfermedad que el municipio de Pasto. El municipio de Túquerres presenta un Odds Ratio de 1,19634; este valor no es estadísticamente significativo porque el intervalo de confianza está entre 0,32192

---

<sup>74</sup> INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, Op. cit ., p. 1-3.

y 4,44593 incluyendo a 1 y por lo tanto se descarta una asociación entre este municipio y la presencia de la enfermedad.

En los municipios donde no se encontraron casos positivos el Odds Ratio es igual a 0,000005; es importante aclarar que este valor no se debe tomar como factor protector porque el intervalo de confianza contiene a 1 por lo cual no es estadísticamente significativo.

En el modelo de Regresión Logística aplicado a propósito del animal, el propósito de trabajo presenta un Odds Ratio de 3,2175 que representa 3,2175 veces mayor riesgo de adquirir la enfermedad que el propósito de recreación.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- \* El mayor número de muestras se presentó en los tres últimos años lo que demuestra un incremento anual en la solicitud de diagnóstico.
- \* Según los resultados obtenidos, se aprecia que existe correlación entre los municipios, el propósito del animal como factores de riesgo en la presencia de anemia infecciosa equina.
- \* El mayor porcentaje de casos positivos se presentó en el año 2004 con 16,2% y en el año 2001 no se encontraron casos positivos, siendo el menor porcentaje de de todos los años con 0 %
- \* Los municipios con el mayor porcentaje de casos positivos de anemia infecciosa equina en el departamento de Nariño en el periodo comprendido entre enero del 2001 a junio del 2006 según los datos registrados por el Instituto Colombiano Agropecuario son los municipios de Tumaco y La Unión con valores de 58.82% y 23.33% respectivamente, los municipios de Túquerres y Pasto presentan un bajo porcentaje con valores de 3.52% y 2.96% respectivamente no encontrándose casos positivos en las muestras de los otros municipios debido posiblemente al azar de las muestras.
- \* En el municipio de Pasto se obtuvo muestras en todos los años del periodo estudiado, mientras que los municipios de La Unión y Túquerres se obtuvieron muestras en 4 de los 6 años analizados; las muestras del municipio de Tumaco corresponden a los años 2004 y 2005. esto sucede probablemente porque las campañas de prevención y control por parte de las autoridades se concentran más en el municipio de Pasto.
- \* El hecho de no encontrar casos positivos en algunos municipios no significa que la enfermedad no esté presente en esos lugares puesto que no existen barreras naturales o establecidas que puedan suponer un aislamiento del resto de municipios considerados infectados.
- \* Al analizar la información según el propósito del animal, se observa que el porcentaje de positivos en el propósito de trabajo es de 10.7% frente a un 3.5% en el propósito de recreación.
- \* Debido a las características de la enfermedad y por ser los insectos vectores muy importantes en la transmisión de esta, se concluye que en los municipios



donde existe mayor presencia de vectores y alta densidad de población equina la probabilidad de adquirir la enfermedad es alta, mientras que en los municipios con baja presencia de insectos vectores la probabilidad de adquirir la enfermedad disminuye.

\* Los resultados obtenidos sirven como indicadores de la presencia de la enfermedad en el departamento y para realizar futuras investigaciones que conlleven a conocer el estado actual de la anemia infecciosa equina en Nariño.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

\* Concientizar a las personas que trabajan con equinos sobre la importancia de implementar sus propias medidas de control y prevención, como compra venta de animales negativos, cuarentena de animales recién llegados a la finca y chequeo periódico de sus animales.

\* Aumentar los recursos y el trabajo sanitario en detección e identificación de animales positivos en los municipios y propósito considerados de alto riesgo.

\* Realizar campañas sanitarias en el departamento de Nariño con el fin de prevenir y controlar la enfermedad.

\* Mejorar el sistema de identificación de los animales para evitar procedimientos ilegales por parte de los propietarios de equinos portadores de la enfermedad.

\* De acuerdo con el estudio realizado, los equinos de trabajo presentan un alto porcentaje de casos positivos de anemia infecciosa equina por lo cual es necesario instruir a los propietarios de equinos dedicados a este propósito sobre un manejo adecuado que ayude a prevenir la enfermedad; tal como se cita en el marco teórico.

\* Incrementar las medidas de control en las zonas de frontera para evitar la entrada de animales positivos de otros departamentos o países.

\* Continuar los estudios de anemia infecciosa equina en el departamento de Nariño con el fin de profundizar en el conocimiento de esta patología.

## BIBLIOGRAFÍA

ALBERTA VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION. Equine infectious anemia. (online). Texinfo (USA): 2003. [citado mayo 15 2006] available from Internet: URL: <<http://www.avma.ab.ca/animal-health>>

ASDESILLA. Anemia infecciosa equina: Una mirada desde el laboratorio de diagnóstico veterinario. (online). Texinfo (Colombia): ASDESILLA: 2005. [citado marzo 30 2006]. Available from Internet: URL:<<http://www.asdesilla.com>>

BERRIOS P. Actualidad sobre enfermedades virales de los equinos (on line). Texinfo. (Chile): Monografías electrónicas de Patología veterinaria. Vol. 2 N<sup>o</sup> 1 - 2005;34-59. [citado Marzo 27 2006]. Available from Internet: URL <[http // www.patologiaveterinaria.cl/Monografias](http://www.patologiaveterinaria.cl/Monografias)>

BIBERSTEIN, Ernest y CHUNG ZEE, Yuann. Tratado de microbiología veterinaria. Zaragoza, España: Acribia, 1994. 890 p.

BLAHA, Thomas. Epidemiología especial veterinaria. España: Acribia, 1995. 723 p.

BRADFORD P, Smith. Large animal internal medicine, Missouri, United States: Mosby, 1996. Volumen 2. 2326 p.

COMUNIDAD ANDINA. Resolución 881 de la Comunidad Andina. (online). Texinfo. (Perú): 2004. [citado junio 1 2006] available from Internet: URL: <<http://www.comunidaandina.org/normativa/res/r881sg.htm>>

COOK, RF; MONTELARO, RC y ISSEL CJ. Equine Infectious Anemia in Mules, Donkeys, and Horses: Epidemiologic Studies in the Different Geographic Regions of Turkey. Vol 25 No 10. (on line). 1 edición. Texinfo (Turkey) Scientific papers 2005 [citado mayo 7 2006] p. 439. Available from internet: URL <<http://www.sciencedirect.com>>, Index.

ELIZABETH, Metcalf. The role of international transport of equine semen on disease transmission (online). Texinfo (USA): Elsevier Science B.V: 2001. [citado junio 1 2006]. Available from Internet: URL: < <http://www.sciencedirect.com>>, Index.

FRASER, Clarence et al. Manual merck de veterinaria. 5<sup>a</sup> edición. Barcelona: Océano. 2000. 2192 p.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Resolución No. 1022 de 1999: Por la cual se establecen medidas sanitarias para la prevención y control de la Influenza Equina y de la Anemia Infecciosa Equina. (online). Texinfo (Colombia): ICA: 1999. [citado mayo 5 2006]. Available from Internet URL: <www.ica.gov.co>

\_\_\_\_\_. Resolución N 001096 del 4 abril del 2005: Por la cual se establecen medidas sanitarias para la prevención y control de la anemia Infecciosa Equina en la República de Colombia. Bogotá: ICA: p 1.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Bogotá: ICONTEC, 2005. 114 p.

JACOBO, R. Reacciones inespecíficas en el diagnóstico de anemia infecciosa equina. (online). Texinfo. (Argentina): Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE: 2004. [citado junio 1 2006]. available from Internet: URL: <<http://www.vet.unne.edu.ar/revista/15/revet-vol15-2004jacob.pdf>>

JIMENEZ, R. Prevalencia de anemia infecciosa equina mediante la prueba de Coggins en el municipio de Yopal, Casanare. Bogotá,1988., 82 p. Trabajo de grado (Médico Veterinario). Universidad Nacional de Colombia.

LIM, W. Differential effects of virulent and avirulent equine infectious anemia virus on macrophage cytokine expresión..(online). Texinfo. (USA): elsevier: 2005. [citado junio 1 2006]. Available from Internet: URL < <http://www.sciencedirect.com>>, Index.

MEALEY, Robert et al. Epitope specificity is critical for high and moderate avidity cytotoxic T lymphocytes associated with control of viral load and clinical disease in horses with equine infectious anemia virus (online). Texinfo (USA): Academia press: 2003. [citado junio 15 2006] Available from Internet: URL: <<http://www.sciencedirect.com>>, Index

MICROSOFT CORPORATION. MCROSOFT Encarta. (CD-ROM) versión 11.0. USA. 2003. Departamento de Nariño. [citado abril 7 2006]

NARIÑO, SECRETARIA DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE... Inventario de otras especies. En: Consolidado Agropecuario 2004. Vol. 4, No 4 (May 2005). 92 p.

NAVARRETE, M; GUSMAN, L y RINCON, A. Prevalencia de anemia infecciosa equina en el departamento de Córdoba. En: Revista ICA. Vol 17. No. 3 (oct 1982): 140 p.

ORGANIZACION INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS. Equine infectious anaemia (on line). Texinfo Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial

Animals.2005 [citado 1 marzo 2006]. Available from Internet URL <<http://www.OIE.int/eng>>

ORREGO, A; GIRALDO, G y SANZ, O. Aspectos epidemiológicos de la anemia infecciosa equina en Manizales. En: Revista ICA. Vol. 14. No. 3 (sep 1979): 185 p.

PANTOJA VILLOTA, Andrea y RUIZ MOSQUERA, Daniel. Análisis retrospectivo de la seropositividad a brucellosis bovina diagnosticada en el centro de diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario mediante prueba de Rosa de Bengala entre los años 1996 y 2004 determinando la asociación con los sistemas productivos y las zonas geográficas como posibles factores de riesgo. Pasto, 2005, 70 p. Trabajo de grado (Medico Veterinario). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias.

POMMIER H, Gastón. Enfermedades del caballo, 3 edición. Zaragoza, España. Acribia, 1998, 1667 p.

POWELL, D. Equine infectious anemia. Inglaterra: Veterinary record. 1976. v.2. 354 p.

RADOSTITS Otto, et al. Medicina Veterinaria. 9 edición. Madrid. Mc Graw Hill 2002. Volumen 2. 2215 p.

RAMIREZ, J. Anemia infecciosa equina en Colombia. Programa de graduados Instituto Colombiano Agropecuario, Bogota, 1973., 65 p. Trabajo de grado (Médico Veterinario). Universidad Nacional de Colombia.

RIVERA, Julie y MACGUIRE, Travis. Equine infectious anemia virus-infected dendritic cells retain antigen presentation capability. (online) texinfo (USA): science direct: 2005. [citado junio 5 2006]. Available from Internet: URL: <<http://www.sciencedirect.com>>, Index.

RUSSELL, Karen et al. Platelets from Thrombocytopenic Ponies Acutely Infected with Equine Infectious Anemia Virus Are Activated *in Vivo* and Hypofunctional. (online) texinfo (USA): science direct: 1999. [citado mayo 19] available from Internet: URL: <<http://www.sciencedirect.com>> ,Index.

SÁNCHEZ, Otto et al. Anemia infecciosa equina. En : Boletín técnico. No. 30 (nov 1984); 40 p

SARMIENTO, P Y QUIJANO, M. Prevalencia del virus de la anemia infecciosa equina (AIE) en dos poblaciones de caballo de trabajo de los departamentos del Chocó y la Guajira (on line). Vol 10, Nº 2. Texinfo (Colombia) Universitas scientiarum Revista de al facultad de ciencias de la Universidad Javeriana,

julio.2005 [citado el 26 de Febrero del 2006]. available from Internet URL <<http://www.javeriana.edu.co/ciencias/universitas/vol10>>

SOUTULLO, A et al. Antibodies and PMBC from EIAV infected carrier horses recognize gp45 and p26 synthetic peptides. (online) texinfo (Argentina): science direct: 2005. [citado junio 5 2006]. Available from Internet: URL: < <http://www-sciencedirect.com>>, Index.

SPYROU, V. Equine infectious anemia in mules: virus isolation and pathogenicity studies. (online). Texinfo (Grecia): science direct: 2003. [citado abril 20 2006]. Available from Internet: URL: < <http://www.sciencedirect.com>> ,Index.

THE ANIMAL AND PLANT HEALTH INSPECTION SERVICE – UNITED STATES DEPARTAMENT OF AGRICULTURA. Equine infectious anaemia: The only protection is prevention. (online). Texinfo (USA): american association of equine practitioners. 1998. [citado mayo 18 2006]. Available from Internet: URL:<<http://www.aaep.org>>

TSCHETTER, Jolynne. Control of Equine Infectious Anemia Virus Is Not Dependent on ADCC Mediating Antibodies. (online). Texinfo (USA): science direct: 1997. [citado Julio 12 2006]. Available from Internet: URL: < <http://www.sciencedirect.com>>, index.

USDA- Aphis. La anemia infecciosa equina. (online) texinfo (USA): Servicios veterinarios, 2003. [citado agosto del 2006] .available from Internet: URL:<<http://www.aphis.usda.gov/lpa/pubs.htm>>

# **ANEXOS**

**Anexo A. Modelo de Regresión Logística aplicado a los municipios de Nariño como factores de riesgo en la presencia de anemia infecciosa equina.**

Logistic Regression

Dependent variable: RESULTADO DE LA PRUEBA

Factors:

MUNICIPIO

Estimated Regression Model (Maximum Likelihood)

Parameter	Estimate	Standard Error	Estimated Odds Ratio
CONSTANT	-3,48738	0,321027	
MUNICIPIO=A	-12,0787	216,958	0,00000567924
MUNICIPIO=B	-12,0787	280,092	0,00000567924
MUNICIPIO=C	-12,0787	303,472	0,00000567924
MUNICIPIO=D	-12,0787	333,891	0,00000567924
MUNICIPIO=E	-12,0787	388,971	0,00000567924
MUNICIPIO=F	-12,0787	420,137	0,00000567924
MUNICIPIO=G	-12,0787	438,819	0,00000567924
MUNICIPIO=H	-12,0787	485,133	0,00000567924
MUNICIPIO=I	-12,0787	650,874	0,00000567924
MUNICIPIO=J	-12,0787	650,874	0,00000567924
MUNICIPIO=K	-12,0787	727,699	0,00000567924
MUNICIPIO=L	-12,0787	840,274	0,00000567924
MUNICIPIO=M	-12,0787	1029,12	0,00000567924
MUNICIPIO=N	-12,0787	1029,12	0,00000567924
MUNICIPIO=O	-12,0787	1455,4	0,00000567924
MUNICIPIO=P	-12,0787	1455,4	0,00000567924
MUNICIPIO=Q	3,84405	0,4738	46,7143
MUNICIPIO=R	2,29779	0,537953	9,95217
MUNICIPIO=S	0,179268	0,669766	1,19634

Analysis of Deviance

Source	Deviance	Df	P-Value
Model	108,238	19	0,0000
Residual	194,673	649	1,0000
Total (corr.)	302,912	668	

Percentage of deviance explained by model = 35,7326  
 Adjusted percentage = 22,5274

Likelihood Ratio Tests

Factor	Chi-Square	Df	P-Value
MUNICIPIO	108,238	19	0,0000

Residual Analysis

	Estimation	Validation
n	669	
MSE	0,00513509	
MAE	0,254408	
MAPE		
ME	-5,66424E-13	
MPE		

The StatAdvisor

The output shows the results of fitting a logistic regression model to describe the relationship between RESULTADO DE LA PRUEBA and 1 independent variable(s). The equation of the fitted model is

$$\text{RESULTADO DE LA PRUEBA} = \exp(\eta) / (1 + \exp(\eta))$$

where

$$\begin{aligned} \eta = & -3,48738 - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=A} - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=B} - \\ & 12,0787 * \text{MUNICIPIO=C} - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=D} - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=E} - \\ & 12,0787 * \text{MUNICIPIO=F} - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=G} - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=H} - \\ & 12,0787 * \text{MUNICIPIO=I} - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=J} - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=K} - \\ & 12,0787 * \text{MUNICIPIO=L} - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=M} - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=N} - \\ & 12,0787 * \text{MUNICIPIO=O} - 12,0787 * \text{MUNICIPIO=P} + 3,84405 * \text{MUNICIPIO=Q} + \\ & 2,29779 * \text{MUNICIPIO=R} \end{aligned}$$

Because the P-value for the model in the Analysis of Deviance table is less than 0.01, there is a statistically significant relationship between the variables at the 99% confidence level. In addition, the P-value for the residuals is greater than or equal to 0.10, indicating that the model is not significantly worse than the best possible model for this data at the 90% or higher confidence level.



The pane also shows that the percentage of deviance in RESULTADO DE LA PRUEBA explained by the model equals 35,7326%. This statistic is similar to the usual R-Squared statistic. The adjusted percentage, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 22,5274%.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value for the likelihood ratio tests is 0,0000, belonging to MUNICIPIO. Because the P-value is less than 0.01, that term is statistically significant at the 99% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.

**Anexo B. Modelo de Regresión Logística aplicado al propósito del animal como factor de riesgo en la presencia de anemia infecciosa equina.**

Logistic Regression

Dependent variable: RESULTADO DE LA PRUEBA

Factors:

PROPOSITO

Estimated Regression Model (Maximum Likelihood)

Parameter	Estimate	Standard Error	Estimated Odds Ratio
CONSTANT	-3, 28887	0,254433	
PROPOSITO=1	1, 1686	0,333771	3,2175

Analysis of Deviance

Source	Deviance	Df	P-Value
Model	12,5345	1	0,0004
Residual	290,377	667	1,0000
Total (corr.)	302,912	668	

Percentage of deviance explained by model = 4,13799

Adjusted percentage = 2,81748

Likelihood Ratio Tests

Factor	Chi-Square	Df	P-Value
PROPOSITO	12,5345	1	0,0004

Residual Analysis

	Estimation	Validation
n	669	
MSE	0,00387611	
MAE	0,14022	

MAPE  
ME -1,6677E-8  
MPE

#### The StatAdvisor

-----  
The output shows the results of fitting a logistic regression model to describe the relationship between RESULTADO DE LA PRUEBA and 1 independent variable(s). The equation of the fitted model is

$$\text{RESULTADO DE LA PRUEBA} = \exp(\eta)/(1+\exp(\eta))$$

where

$$\eta = -3,28887 + 1,1686 \cdot \text{PROPOSITO}$$

Because the P-value for the model in the Analysis of Deviance table is less than 0.01, there is a statistically significant relationship between the variables at the 99% confidence level. In addition, the P-value for the residuals is greater than or equal to 0.10, indicating that the model is not significantly worse than the best possible model for this data at the 90% or higher confidence level.

The pane also shows that the percentage of deviance in RESULTADO DE LA PRUEBA explained by the model equals 4,13799%. This statistic is similar to the usual R-Squared statistic. The adjusted percentage, which is more suitable for comparing models with different numbers of independent variables, is 2,81748%.

In determining whether the model can be simplified, notice that the highest P-value for the likelihood ratio tests is 0,0004, belonging to PROPOSITO. Because the P-value is less than 0.01, that term is statistically significant at the 99% confidence level. Consequently, you probably don't want to remove any variables from the model.

## Anexo C. Inventario de población equina y otras especies en Nariño.

### INVENTARIO DE OTRAS ESPECIES

CONSOLIDADO AGROPECUARIO, ACUICOLA Y PESQUERO 2004

MUNICIPIO	X. INVENTARIO OTRAS ESPECIES							XI INVEN. AVES CORRAL		XII INVEN. APICOLA	
	CABALLAR	MULAR	ASNAL	CUNCOLA	OYNA	CARRIA	CUNCOLA	AVES DE POSTURA	AVES DE ENGORDE	Nº COLMENAS	PROD. MEL (kg)
ALBAN	75			200		20	10000	3700	40400	15	80
ALDANA	160			900	130		6890	3400	4800	2	140
ANCUYA	532	118		1570	5			32500	3050	3	
ARBOLEDA								15000	80000	30	800
BARBACOAS*											
BELEN	65	6		1500		7		8000	15000	15	120
BUESACO	800	60	10	1000	160	40	16000	35000	18000	250	1000
CHACHAGUI	160	2	10	100	80	30	15000	20000	523000		
COLON	380	20		400	5		2500	1200	2500	1	1000
CONSACA	830	15	3	370	18	8	9780	3755	7500	30	735
CONTADERO	320			500	80		35000	15200	106000	20	25
CORDOBA	300		2	900	1250	30	20000	5000	2000	20	40
CUASPUD	438			850	288	20	15000	1620			
CUMBAL	2500	900	220	4200	2600	100	38000	7200	13000	8	230
CUMBITARA	1200	1450	15					1000	2500		
EL CHARCO								1500	5000		
EL PEÑOL	200	110	20	3400		350	24420	18200	7800		
EL ROSARIO	900	600	20	900		350		1500	6000		
EL TABLON	600	30		700					7000		
EL TAMBO	1200	100	5	70000				2500	25400	20	60
FCO PIZARRO											
FUNES	1000				20		5000	7000	2000		
GUACHUCAL	1500			5000	1300	20	31500	11040	4000		
QUAITARILLA	1400	20	3	250	30	15	120000	30000	10000		
GUALMATAN	850			3000	400		85000	18000	8000		
ILES	380			200	350		19000	15000	50000		
IMUES	500			400	200	25	25000	12000	20900	30	200
IPIALES	4850			17120	2520	48	68937	13200	10020	50	60
LA CRUZ	280	14		560		16	17800	24650	12542	20	196
LA FLORIDA	1600	300		80000				10000	5000	15	45
LA LLANADA	185	23	2	140		2	4730	2453	1642		
LA TOLA	1							500	250		

MUNICIPIO	X. INVENTARIO OTRAS ESPECIES							XI INVEN. AVES CORRAL		XII INVEN. APICOLA		
	CABALLAR	MULAR	ASNAL	CUNCOLA	OYNA	CARRIA	CUNCOLA	AVES DE POSTURA	AVES DE ENGORDE	Nº COLMENAS	PROD. MEL (kg)	
LA UNION	527	25	10	500		100	15000		1700	2100	160	1200
LEIVA	500	150			50	40						
LINARES	2400	56	1	18500		33	36000	15000	6000	25	600	
LOS ANDES	660	330	5	2700	200	300	8800	4100	10500	25	2,05	
MAGÜI PAYAN												
MALLAMA	5250			6940	300			4000	7500	6	432	
MOSQUERA								1000	3000			
NARIÑO	150			250			18200	11500	61900			
OLAYA HERRERA								4917	5814			
OSPINA	520	1		6700	620		36000	420	670			
PASTO							265000		76600			
POLICARPA												
POTCSI	120			100	200		20000	7500	3000			
PROVIDENCIA	85			300	30		15000	3000	1200	7	30	
PUERRES	355	25		440	132	15	10000	5632	1200			
PUPIALES	1470	5	10	1500	320	10	60000	5320	12300	33	110	
RICAUARTE	650	70	10	70	90	40	10000	200	14000	2	320	
ROBERTO PAYAN	2							1300	4600			
SAMANIEGO	1000	150		10000		100	200000	100000	10000	40	800	
SAN BERNARDO	495			1300			1000	11000	4000	200	4000	
SAN LORENZO	800	60		290	70	70		7020	2900	44	440	
SAN PABLO	85	12		300			3000	10000	25000			
SAN PEDRO CARTA	83	5	3	775	15	28	7650	8500	4000	30	450	
SANDONIA	800	300	12		20	30	10000	10000	20000			
SANTA BARBARA	5	20						500	1000			
SANTACRUZ	3000	500	30	1000	150	20	9050	6096	2000			
SAPUYES	250	15		680	270	25	9800	4300	5100	10	10	
TAMINANGO	800	80	2	500		1500	5000	5300	70785	25	120	
TANGUA	220			500	180			6000	57500			
TUMACO	8720	6200	180		10	40		4300	11328			
TUQUERRES	514			4750	300		17850	4055	220			
YACUANQUER	474			9800	142	30	28360	8582	89000			
TOTAL	52841	11772	573	262065	12536	3468	1335267	568370	1508601	1136	13245	

**Anexo D. Formato de hoja de resultados del ICA.**

		Forma 3-938	Versión 00
<b>LABORATORIO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO</b> Teléfono: 3686826 - 27. FAX: 3686836 - 30 <b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>			
<b>LABORATORIO DE VIROLOGÍA - ANEMIA INFECCIOSA EQUINA</b>			
No. de Caso:		Fecha de Recepción:	
Solicitante:	Propietario:	Predio:	
Municipio:	Departamento: NARIÑO	Especie: EQUINA	
Tipo de Muestra: SUERO	Prueba solicitada: Inmunodifusión en Gel de Agar (IDGA)		
<b>RELACION DE MUESTRAS - RESULTADOS</b>			
<b>IDENTIFICACION</b>		<b>RESULTADO</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>			
Se procesaron                    sueros por IDGA.			
Realizado por: Laboratorio Nacional de Diagnostico Veterinario		Fecha de emisión:	

**Dra. ALEXANDRA GUAQUETA AGUDELO**  
 Bacterióloga - Laboratorio de Virología Equina