

PREVALENCIA DEL VIRUS DE LA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN
CABALLOS DE CARGA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ.

CLAUDIA JULIANA GOMEZ PINEDA

TRABAJO DE GRADO
Presentado como requisito parcial
Para optar el título de

BIOLOGA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOLOGÍA
Bogotá 2001.

PREVALENCIA DEL VIRUS DE LA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN
POBLACIONES DE CABALLOS DE CARGA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ.

CLAUDIA JULIANA GOMEZ PINEDA

APROBADO

RESUMEN

El caballo es y será siempre fuente de recreación, de emoción y de riqueza individual y nacional; fuente generadora del progreso del país en todas las épocas de nuestra historia nacional. Ha marcado la pauta del desarrollo económico mediante el transporte, contribuyendo así al progreso de la civilización. Por esto es necesario controlar y evaluar de manera constante las enfermedades que los afectan.

Una de las principales enfermedades que los atacan es la Anemia Infecciosa Equina (AIE), la cual se ha diseminado por todo el mundo produciendo pérdidas económicas considerables en casi todos los continentes, ya que es de carácter mortal y no existe ningún tipo de vacuna o tratamiento eficaz para controlarla. La AIE es una enfermedad infectocontagiosa de origen viral que se ha diagnosticado desde la década de los 70 en Colombia, y se ha venido trabajando con el fin de determinar su situación en el país.

En la ciudad de Bogotá se han realizado trabajos de la presencia del virus de la AIE en Caballos de paso fino dada la repercusión que tienen en la economía. Y debido a que una de las formas de transmisión es a través del Tábano, se hizo importante la realización de este estudio piloto, para así abrirle paso a otros trabajos con la misma población en diferentes zonas de Bogotá.

En el presente trabajo se estudió la presencia del virus de la Anemia Infecciosa en una muestra de 82 caballos seleccionados al azar de la zona Patio Bonito de la ciudad de Bogotá (Cundinamarca).

El principal objetivo fue determinar la prevalencia de la Anemia Infecciosa Equina, en caballos zorreros de la ciudad de Bogotá y compararlo estadísticamente con caballos de paso fino, ayudando a completar los datos de la enfermedad a escala nacional.

Las muestras fueron tomadas con tubo seco para luego ser sometidas a centrifugación con el objeto de separar glóbulos rojos y suero, se procedió a almacenar a -20°C antes y después de realizar la prueba de inmunodifusión o de Coggins en el Laboratorio de Biología de La Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá.

Mediante la técnica de inmunodifusión radial, se determinó la presencia de anticuerpos en un (1) animal, lo cual corresponde a una prevalencia del 1.31%, por lo tanto, sobre bases estadísticas la prevalencia máxima que se podría encontrar en este grupo de animales, sería del 5% y dado que ninguna prueba serológica o alérgica tiene una sensibilidad o una especificidad del 100%, el número de animales infectados máximo que se puede encontrar dentro de la población muestreada según este porcentaje es de 3 a 4 equinos positivos.

Como complemento se realizó una campaña educativa mediante la distribución de folletos ilustrativos de la enfermedad que incluyen entre otros la prevención y control de la misma. Estos folletos fueron repartidos a los propietarios de caballos zorreros de la zona muestreada, siendo de vital importancia divulgar entre ellos los datos más relevantes de la enfermedad para tratar de controlar el virus y evitar que crezca la prevalencia de esta en la zona estudiada.

Es importante mencionar que la Anemia Infecciosa Equina a ganado gran importancia a nivel mundial en los últimos años, debido a que, etiológicamente, pertenece a la misma familia del virus causal del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Los dos lentivirus tienen muchas características bioquímicas y estructurales en común, y se ha considerado que el virus de la AIE sirve como modelo en las investigaciones del virus del SIDA, especialmente por el descubrimiento de mecanismos comunes en el control inmunológico. Los investigadores creen que el estudio del virus de la Anemia Infecciosa Equina y de su comportamiento en los equinos, ayudaría a entender mejor el comportamiento del virus del SIDA en los humanos.

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia La raza Equina es de gran importancia puesto que permite realizar actividades tales como la crianza, exhibición, competencia y promoción deportiva de caballos, además de ser un medio para buscar el sustento de muchas familias de bajos recursos. Por lo tanto se hace necesario el estudio de las enfermedades que afectan a este sector para así poder trazar planes efectivos de erradicación.

Entre las enfermedades que atacan al sector equino esta la Anemia Infecciosa Equina (AIE); esta es una enfermedad contagiosa que se propaga en la población equina en general. Su transmisión se realiza, entre otros medios, a través del tábano; además del manejo inadecuado de células sanguíneas de caballos infectados, uso de jeringas infectadas, transmisión sexual, uso inadecuado de arneses y otros implementos, etc.

Las características principales de la enfermedad son la cronicidad y la presentación de periodos febriles a intervalos variables de tiempo después de la primera manifestación, ocasionados por la presencia del virus en los diferentes tejidos del organismo, convirtiendo al equino en un portador.

El virus de la Anemia Infecciosa pertenece a la familia *Retroviridae*, Subfamilia *Lentivirinae* al igual que el virus del SIDA los cuales causan enfermedades

degenerativas progresivas lentas después de un largo período de incubación. Muestran resistencia considerable al calentamiento, congelación y desecación, se pueden inactivar con una amplia variedad de desinfectantes químicos, incluyendo hidróxido de sodio, hipoclorito sódico y clorhexidina.

Para el diagnóstico de la enfermedad existen pruebas específicas basadas en los principios básicos de inmunología; Esta se fundamenta en que todos los organismos son capaces de producir anticuerpos diferentes en respuesta a múltiples antígenos. El virus de la anemia infecciosa posee diferentes antígenos, el mayor es la proteína p26, la cual reacciona con el anticuerpo presente en el suero de los animales infectados. Esta reacción es la base del test de Coggins que ofrece el 95% de exactitud para el diagnóstico de anemia infecciosa equina y es la prueba que más se utiliza.

Debido a que no existe vacuna ni tratamiento eficaz contra la Anemia Infecciosa Equina se hace necesario controlar la enfermedad evitando de esta forma la expansión en todo el territorio nacional.

La enfermedad tiene formas de presentación de acuerdo con condiciones medio ambientales, debido a que las poblaciones de insectos transmisores son más densas en zonas pantanosas y cálidas, por lo cual es necesario realizar estudios preferentemente por zonas ecológicas o geográficas con el fin de obtener resultados más precisos que sirvan de apoyo para el establecimiento eficaz de campañas sanitarias regionales de prevención y control.

Se han realizado campañas para la prevención y control de la anemia infecciosa en caballos que participan en exposiciones equinas para así cumplir con las exigencias sanitarias internacionales y poder participar en estos eventos con competitividad. Debido a esto es importante conocer el estado de prevalencia de la enfermedad en poblaciones de caballos que no están vinculados a este sector como son los usados en acarreos; ya que por su medio de transmisión (el tábano) es factible que estos infecten a los caballos de paso fino.

El presente trabajo tiene un componente importante, ya que la universidad aspira reforzar el aspecto educativo. Se pretendió realizar una campaña educativa para los zorreros, población de estrato socioeconómico bajo y por lo tanto nivel educativo bajo, cuyo único medio de supervivencia para ellos y sus familias, sus caballos. Es de suma importancia difundir entre ellos los métodos de control y prevención la enfermedad, dado que es un virus de la familia del SIDA que se transmite bajo las mismas condiciones.

De esta forma y conociendo la prevalencia de la enfermedad en caballos de carga se puede tener un mayor control de la enfermedad, y actuando rápidamente, aislando los individuos infectados, erradicar por completo la enfermedad.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Definición

La Anemia Infecciosa Equina es una enfermedad viral causada por un retrovirus que solo afecta a los equinos. Es conocida también como fiebre de los pantanos, fiebre malaria, Surra americana, fiebre lenta, anemia perniciosa, fiebre de las montañas y fiebre tifoidea de los caballos. (Veterinary Services. USDA. 1993)

Puede ser diagnosticada con base en síntomas clínicos como periodos intermitentes de fiebre, depresión, pérdida de peso, congestión, ictericia, hemorragia en mucosas, debilidad, anemia, heces sanguinolentas, incoordinación del tren posterior, presentación de edemas ventrales en tórax, abdomen, prepucio y en los miembros anteriores y posteriores y cambios de posición frecuentes en miembros locomotores, etc. Evoluciona en forma gradual e imperceptible. (Blood y Radostits, 1992.)

La Anemia Infecciosa Equina tiene un significado histórico ya que es una enfermedad de los caballos que es causada por un virus filtrable evidenciado en 1904, es el primer retrovirus que induce enfermedad al ser transmitido por insectos, es el primer virus persistente que posee habilidad antigénica y el cual tiene un test diagnóstico aprobado. (Cordes e Iseel, 1996.)

2.2 Etiología

Basado en la ultraestructura, organización genética, actividad de transcriptasa reversa y reacción serológica cruzada, el virus de la Anemia infecciosa equina pertenece a la familia *Retroviridae*, Subfamilia *Lentivirinae*, a la cual también pertenece el virus del sida. (Clabough, 1993)

Los lentivirus son retrovirus no oncogénicos que causan enfermedad progresiva degenerativa lenta, luego de un largo periodo de incubación. (Swardson y col, 1997). Los dos lentivirus tanto el de la AIE como el del SIDA tienen muchas características bioquímicas y estructurales en común, y se ha considerado que el virus de la AIE sirve como modelo en las investigaciones del virus del SIDA, especialmente por el descubrimiento de mecanismos comunes en el control inmunológico. (Cordes e Iseel, 1996; Biles, 1996)

El virus de la AIE como todos los retrovirus es esférico y cubierto (Figura 1); el viron tiene un diámetro de 80 – 100 nm. La cápside icosaédrica contiene un genoma RNA de un peso molecular de $4,8 \times 10$ daltons, compuesto de subunidades. La densidad del virus está entre 1,16 y 1,16 g/cm en gradientes de sucrosa, y al igual que los retrovirus prototipos, madura emergiendo de las membranas citoplasmáticas interne y externa, presenta una morfología compleja característica de los virus de tipo C y contiene una transcriptasa reversa para su replicación. (Orrego y col, 1983). Este

virus muestra resistencia considerable al calentamiento, congelación y desecación, es inactivado a 58 °C durante 30 minutos, por fenol al 2 %, cloruro de mercurio 0,002 % y formol al 4 % y por una amplia variedad de desinfectantes químicos, incluyendo hidróxido de sodio, hipoclorito de sodio y clorhexidina. (Mohanty y Dutta, 1983).

El virus tiene una envoltura lipídica exterior derivada de las membranas celulares plasmáticas del huésped durante la maduración de la partícula. Presenta en la superficie unas prominencias de glicoproteínas virus – específicas gp90 y gp45 que son probablemente para la penetración a las células del huésped actuando como potentes inmunoestimulantes y contiene un núcleo denso y en forma cónica central que consiste en el RNA viral, cuatro proteínas estructurales de nucleocápside no glicosiladas, y la enzima transcriptasa reversa viral. El genoma RNA viral (Tabla 1) incluye tres de los mayores grupos de productos, designados: *gag* (grupo asociado al antígeno) que codifica por las grandes proteínas estructurales internas; *pol* (polimerasa) designa la enzima transcriptasa reversa, Ribonucleasa H, y una enzima DNA – nicking que ayuda a una integración dentro del genoma de las células del huésped; y *env* (envoltura) que produce las glicoproteínas de envoltura gp90 y gp45. (Clabough, 1993)

Las proteínas nucleares estructurales no glicosiladas son menos propensas a la variación antigénica que las glicoproteínas de superficie. La más abundante de las proteínas nucleares, es la p26, la cual continuamente estimula una fuerte respuesta

inmune humoral en la mayoría de los caballos infectados y es usada como base en la mayor parte de los diagnósticos serológicos del virus.

La transcriptasa reversa es una enzima única de los retrovirus; esta cataliza la conversión del genoma RNA viral a DNA (Figura 2); este DNA complementario puede ser insertado dentro del DNA cromosomal del huésped, favoreciendo que se oculte efectivamente de los mecanismos de defensa persistiendo en el caballo por el resto de su vida. (Clabough, 1993).

2.3 Epidemiología

La Anemia Infecciosa Equina es una enfermedad que se ha diagnosticado en todos los continentes. Esta se ha reportado en América, Asia, Europa y Australia en la década de los 80 (Lucas y Davies, 1995).

Los datos sobre la prevalencia no son muy seguros debido a errores en el diagnóstico y a casos no reportados de la enfermedad. Las proporciones de caballos portadores varía mucho y tiende a aumentar especialmente en zonas donde las poblaciones de caballos portadores e insectos vectores son densas. Los caballos infectados quedan generalmente como portadores de por vida (Saddle Mule News, 1997).

La tasa de mortalidad es cercana al 50% y en zonas donde es introducido el virus aumenta el número de muertes. La estación del año es un factor muy importante en el momento del diagnóstico ya que cuando abundan los mosquitos, especialmente los chupadores y hematófagos, es cuando hay mayor presentación de casos, debido a que estos se alimentan de los infectados y transmiten el virus a los sanos. La enfermedad se presenta en todos los climas pero predomina en los climas medios y cálidos (Iseel, 1999).

El virus se encuentra en todos los tejidos, secreciones y excreciones de los caballos portadores y persiste en el cuerpo hasta por 18 años (Figura 3). Todas las razas y edades son susceptibles a contraer la enfermedad. Puede durar durante varios meses a temperatura ambiente en orina, heces, sangre desecada y suero (Blood y Radostits, 1992).

La transmisión del virus de la Anemia puede ser por insectos hematófagos como los pertenecientes a la familia *Tabanidae*, la mosca del venado (*Chrysops Flavidus*) y la mosca de los establos (*Stomoxys calcitrans*) (Figura 4); Puede ocurrir iatrogénicamente a través de transfusiones de sangre contaminada, o por el uso de instrumentos quirúrgicos y equipos que han estado en contacto con sangre infectada; El virus también puede traspasar la barrera placentaria resultando en una infección fetal, dando como resultado un aborto, un parto con el potro muerto o débil, además el calostro puede también infectar al potro; y por último la transmisión venérea (Clabough, 1990; Gilis y Taylor, 1998; Lucas y Davies, 1995; Toma, 1991).

2.4 Antecedentes

En 1843 Lignéé en Francia fue el primero que describió la enfermedad, y hoy se encuentra distribuida en todos los continentes. En 1859 Anginiard y en 1886 Frohner hicieron énfasis en el carácter contagioso de la enfermedad (Clabough, 1990; Jacobo y col, 1989; Lucas y Davies, 1995).

Se han realizado estudios en los diferentes continentes con el fin de lograr el control de la Anemia Infecciosa Equina, sin resultados positivos ya que su forma de control más eficaz es el sacrificio de los animales infectados, lo que no beneficia a los países donde hay explotaciones equinas.

En Francia existe cierta reglamentación sanitaria que a limitado el crecimiento de la enfermedad, según los últimos reportes la Anemia Infecciosa Equina está en una marcada disminución, de 1983 con 27 caballos reportados positivos a 6 en 1990 (Toma, 1991).

Se cree que en Colombia la enfermedad llegó al departamento del Magdalena en 1948. Y en la década de los 70 parece que estaba distribuida por toda Colombia especialmente en los departamentos de Cundinamarca y Meta (Ramírez e Hincapié, 1976).

En Suramérica, la enfermedad fue reconocida por primera vez en 1938 en Venezuela por Kubes, más tarde en la Argentina y luego en la frontera este del Uruguay a comienzos de 1947 (Morales, 1953).

La primera referencia de esta enfermedad en Brasil fue en el año de 1954 cuando fueron descritos hallazgos clínicos, hematológicos y microscópicos de casos de una infección experimental con el virus de la AIE. Ya en el periodo comprendido entre 1973 y 1991 decayó de un 6,12 % a un 3,90% de muestras positivas. (Bevilacqua y col, 1997).

En Estados Unidos el porcentaje de muestras con resultados positivos ha disminuido desde un 3 % hasta un 0,2%. La zona donde se encuentra Arkansas, Florida, Illinois, Kentucky, Louisiana, Texas y Virginia ha sido denominada “zona caliente” ya que se ha encontrado hasta un 92% de test positivos, por que las condiciones ambientales para los insectos vectores del virus son ideales para su reproducción (Cordes e Iseel, 1996).

2.5 Patogenia

Al ser infectado un equino, por el virus de la Anemia infecciosa, este se multiplica en los macrófagos y elabora proteínas virales, las cuales durante el proceso de replicación viral induce la producción de DNA a partir del RNA. Este mecanismo

permite eludir la respuesta inmune normal del organismo, que es la formación y aumento en la concentración de anticuerpos. Esto explica la permanencia del virus en los periodos o fases de infección latente, como también la variabilidad del periodo de incubación (McGUIRE, 1979). El DNA viral puede integrarse con el genoma de la célula y puede permanecer latente o puede transcribir para formar una variedad de mensajeros de RNA que codifica para las proteínas reguladoras y estructurales del virus AIE.

La replicación viral ocurre inicialmente en las células fagocíticas localizadas en el sitio de invasión. El virus es liberado y diseminado a través de fluidos tisulares y la sangre del resto del cuerpo. La fiebre y hemorragias pueden ser el resultado de la multiplicación viral y la destrucción de macrófagos. La infección con virus de AIE causa una inducción significativa de la producción de la interleukina 6 por los macrófagos derivados de la médula ósea y un insignificante aumento del factor α de necrosis tumoral. (Clabough, 1990; Reed y Bayly, 1998).

Las nuevas variantes antigenicas son la causa de la fiebre y otros síntomas agudos de la enfermedad. La mayor concentración viral ocurre en bazo, hígado, riñón y ganglios linfáticos, en los periodos febriles.

La invasión por el virus produce daño en el interior de los vasos sanguíneos, con afección del sistema reticuloendotelial, y gran destrucción de eritrocitos. A las lesiones del endotelio vascular siguen cambios inflamatorios en los órganos

parenquimatosos, sobre todo el hígado. Cambios similares ocurren en el tejido nervioso y origina ataxia, leptomeningitis espinal y encefalomiелitis, que son características de la enfermedad (Blood y Radostits, 1992).

La variación antigénica contribuye a la persistencia viral en el animal infectado, pero es mayor por la capacidad que tiene el virus para integrarse dentro del material genético celular del huésped y mantenerse en un periodo de latencia sin expresar su condición (Clabough, 1990). Esta variación ocurre en las glicoproteínas (GP) externas GP 90 y GP 45 debido a cambios en la posición de los aminoácidos en las cadenas de los polipeptidos inducidos por mutaciones puntuales en las bases de los nucleótidos del RNA viral.

En caballos con Anemia Infecciosa Equina es común una hipergammaglobulinemia. Las gammaglobulinas son glicoproteínas con capacidad de anticuerpo. En muchos caballos, las concentraciones de inmunoglobulinas como las IgG, IgG(T) y IgM se incrementan 60 días después de la infección. En muchos caballos infectados la IgG fija el complemento con el antígeno viral, en algunos casos la IgG(T), una subclase de IgG en equinos, inhibe dicha fijación (Clabough, 1990).

2.6 Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de la Anemia Infecciosa Equina dependen de la dosis y la virulencia del virus, resistencia del huésped y factores concomitantes de estrés. (Reed y Bayly, 1998).

Después de que el virus ha ingresado al torrente sanguíneo, se presenta un periodo de incubación de 2 a 4 semanas, manifestándose la enfermedad en diferentes formas que pueden ser la aguda, la subaguda o crónica y la crónica inaparente; sin embargo no todos los caballos presentan estas fases de la enfermedad y pocos muestran los signos clínicos típicos. En algunos progresa a través de la forma aguda, con episodios recurrentes siendo portadores inaparentes del virus de por vida (Hammond y col, 1997; Iseel, 1979).

La forma aguda se observa después de 7 a 30 días después de la exposición al virus con fiebre, depresión, anorexia y hemorragias petequiales de la mucosa. El primer ataque febril puede ser fatal, muy a menudo los animales infectados presentan varios ataques antes de morir (Carpenter y col, 1998; Cohen y Carter, 1991; Smith, 1996).

En la forma crónica el caballo presenta los signos clínicos clásicos de la enfermedad que son pérdida de peso, anemia, ictericia, linfadenopatía, edema de los miembros y del abdomen ventral y picos intermitentes de fiebre hasta de 41°C y decaer rápidamente hasta 1°C en una hora. Estos caballos con infecciones mayores a 30 días también pueden sudar profusamente, padecer de respiración acelerada, la mucosa ocular se torna rojiza, orinan frecuentemente y en casos graves sufren diarrea. Los animales que sufren la forma subaguda o crónica generalmente son seropositivos y no mueren pero son portadores asintomáticos (Clabough, 1993; Cordes e Iseel, 1996; Veterinary Services, USDA, 1993).

La forma inaparente los caballos llevan el virus en la sangre durante toda la vida, ni muestran ningún signo de enfermedad. Sin embargo, la forma inaparente se puede convertir en la forma aguda o crónica después del estrés, trabajo fuerte o por la presencia de otras enfermedades (Cordes e Iseel, 1996).

2.7 Patología clínica

La patología clínica de la anemia infecciosa equina varía y depende del estado de la enfermedad. Al comienzo de la enfermedad no suele encontrarse la disminución de eritrocitos característicos de la enfermedad (Smith, 1996).

El virus de la AIE causa anemia en los caballos infectados por la destrucción de los eritrocitos circulantes y por la disminución en la eritropoyesis, dando como resultado una anemia hemolítica inmunomediada extravascular e intravascular. Durante los episodios de actividad febril una moderada a severa anemia hemolítica de tipo normocítico normocrómico puede ser encontrada. En respuesta a la anemia hemolítica grave o por pérdida de sangre se liberan eritrocitos inmaduros a la circulación (Smith, 1996).

Los caballos que presentan la forma aguda de la infección, presentan como primera anomalía la trombositopenia que puede ser severa y contribuir a la hemorragia y a su vez recurrir en posteriores episodios de fiebre. Muchos caballos presentan

leucopenia con una leve leucocitosis e incremento en el número de monocitos circulantes (Clabough, 1990).

Los caballos infectados presentan bajos niveles de monocitos, plaquetas y todas las categorías de linfocitos T en sangre periférica, mientras los niveles de células B, basófilos y granulocitos se encontraron elevados (Bendali – Ahcene y col, 1997).

Bioquímicamente se han reportado casos de AIE con un aumento en el calcio sérico y una disminución en el hierro sérico. Al ocurrir una hemolisi significativa se observa un incremento en la bilirrubina sérica. Debido a la presencia de eritrocitos jóvenes en la circulación, en el desarrollo de la anemia se puede observar un incremento en la actividad de la lactato deshidrogenasa eritrocítica y la glucosa-6-fosfato deshidrogenada (Clabough, 1993).

2.8 Diagnóstico

El diagnóstico clínico es relativamente sencillo de emitir cuando la enfermedad aparece en su forma aguda, que provoca la muerte en pocos días; es difícil cuando se trata de formas crónicas o de curso latente en las que con frecuencia solo se observan ocasionales fiebres intermitentes, que tal vez coinciden con otras enfermedades de curso febril como la babesiosis y tripanosomiasis. Es necesario diferenciarla de otras enfermedades productoras de anemia, Se debe sospechar que el caballo está infectado con el virus de la AIE cuando presenta una baja de peso inexplicable, un síndrome

anémico, una hipertemia acompañada de síntomas generales, presenta edemas, y sufre de insuficiencia renal, Solo el diagnóstico por laboratorio permite descartar o confirmar la sospecha (Iseel, 1999; Lucas y Davies, 1995; Toma, 1991).

Para el diagnóstico de la enfermedad, anteriormente se utilizaban una serie de pruebas con las cuales no se obtenían los resultados esperados, entre ellas están: el hemograma, la autohemoaglutinación, la prueba de velocidad de sedimentación, el hematocrito, la investigación de los cuerpos de heinz, y pruebas serológicas específicas y no específicas. Con las que no se obtienen resultados validos por lo que no se toman en cuenta (Hincapié y col, 1976).

Existen tres métodos modernos que son confiables para la identificación de la anemia infecciosa equina, que son la inoculación de caballos o prueba biológica, la prueba de Coggins y la C-Elisa (Client Information Series, 1996; Clabough, 1990).

La INOCULACIÓN DE CABALLOS es el método más antiguo y más confiable de diagnóstico. Se extraen 250 – 300 ml. De sangre completa de un animal que se sospecha infectado, y se inyecta vía intravenosa a un caballos no infectado el cual se mantendrá en observación para determinar la presentación de los signos clínicos clásicos de la anemia infecciosa equina. Aunque esta técnica es confiable, raramente es usada por el costo, el largo tiempo requerido y la necesidad de sacrificio de un caballo sano (Clabough, 1990; Lucas y Davies, 1995).

En menos del 1% de casos el virus que se encuentra en la sangre del caballo infectado es insuficiente para infectar un caballo sano; Lo que sugiere que estos caballos con niveles bajos de viremia y sin signos clínicos fuertes representan un pequeño riesgo para el resto de la población de caballos, siendo la transmisión por picadura de mosca improbable (Iseel, 1999; Lucas y Davies, 1995).

El TEST DE COGGINS o test de inmunodifusión en gel de agar ha sido muy utilizado para detectar animales infectados en muchos países y es una técnica simple de poner en práctica, sensible y específica. Este test representa una excelente técnica diagnóstica que permite localizar dentro de notables condiciones de especificidad la casi totalidad de caballos infectados (Client Information Series, 1996).

El test de Coggins se ha venido utilizando desde la década de los 70 y ha demostrado que es altamente sensible y específico. Este test ofrece el 95% de exactitud para el diagnóstico de anemia infecciosa equina y es la prueba de diagnóstico que más se utiliza (Coggins, 1994; Crisman, 1997).

El test de Coggins se basa en la reacción que ocurre entre el antígeno p26 del virus y el anticuerpo del suero de los animales infectados. Los caballos con infección aguda producen anticuerpos detectables 45 días después de la infección. Cabe anotar que en las primeras 2 – 3 semanas posteriores a la infección los caballos muestran reacciones serológicas negativas (Manual of standads for diagnostics test and vaccines, 2000).

La interpretación del test de Coggins se fundamenta sobre la cinética de evolución de los anticuerpos precipitantes que aparecen generalmente más de 2 meses después de la infección. Estos habitualmente se presentan al momento de la aparición de los síntomas. La base de esta prueba es la migración del antígeno y los anticuerpos a través del agar, combinándose específicamente para formar bandas visibles de precipitación. Existen varias condiciones fisicoquímicas que afectan la reacción, como son: las concentraciones del antígeno y de los anticuerpos, la concentración electrolítica, el sistema buffer y el pH. Altas temperaturas inducen una más rápida migración, pero temperaturas bajas con frecuencia producen reacciones más completas con líneas bien formadas y delimitadas. Altos niveles de lípidos y proteínas en los reactivos pueden afectar la migración y la formación de líneas de precipitación (Coggins, 1994).

Procedimiento de la prueba: Tomado de Manual of standards for diagnostics test and vaccines, 2000.

Preparación del antígeno:

El antígeno específico del virus de la Anemia Infecciosa Equina puede prepararse a partir de: bazo de caballos en la fase aguda de la infección, cultivo tisular equino infectado o una línea celular de timo canino infectada permanentemente. Para obtener un antígeno satisfactorio a partir de bazo, es preciso inocular a un caballo con una cepa muy virulenta del virus de la AIE.

Preparación del antisuero estándar:

Es posible obtener un antisuero positivo a partir de un caballo previamente infectado por el virus de la AIE; en este suero se debe observar una línea única y densa de precipitación, específica del virus AIE, debido a una reacción de identidad con un suero estándar conocido.

Se deben igualar las concentraciones de antígeno y de anticuerpo con el fin de asegurar la sensibilidad óptima de la prueba y para que se forme una línea de precipitación estrecha y aproximadamente equidistante entre los pocillos de antígeno y los sueros.

Protocolo de la prueba:

- Las reacciones de inmunodifusión se realizan sobre una capa de agar en placas de Petri. Para las placas de Petri de 100mm de diámetro se utilizan 15ml de agar Noble al 1% (o 18ml al 0.7%). Se excavan 6 pocillos periféricos alrededor de un pocillo central, todos ellos de un mismo diámetro (5,3 mm). Los pocillos deben estar separados entre sí por una distancia de 2,4mm. Cada uno de ellos debe contener el mismo volumen de reactivo.

- Se coloca el antígeno en el pocillo central y el antisuero estándar en tres pocillos exteriores alternados. Se depositará el suero problema en los tres pocillos restantes.

(También es posible, colocar el suero de referencia únicamente en dos pocillos exteriores opuestos, y las muestras de suero en los cuatro pocillos restantes).

- La prueba se realizará a temperatura ambiente y en atmósfera húmeda.

- Transcurridas 24 – 48 horas, se examinan las reacciones de precipitación bajo un haz estrecho de luz oblicua intensa y contra un fondo oscuro. Las líneas de referencia deben resultar claramente visibles a las 24 horas. En ese momento, todo suero problema fuertemente positivo habrá formado líneas de identidad con las que establecen entre sí los reactivos estándar (Figura 5). Una reacción débilmente positiva puede tardar 48 horas en resultar visible, y se manifestará por una ligera desviación de la línea de precipitación del suero estándar entre el pocillo del antígeno y el del suero problema (Figura 6). Los sueros con un título elevado de anticuerpos precipitantes pueden dar lugar a bandas de precipitación más anchas, que tienden a difundir y a desaparecer con el tiempo (Figura 7). No es difícil reconocer estas líneas, dado que disolverán la línea de referencia aproximadamente a medio camino de su recorrido normal.

Es necesario confirmar la especificidad para la AIE de este tipo de reacciones. Para ello se llevan los sueros a una dilución de $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{4}$, y después se realiza una nueva prueba, que ofrecerá entonces una línea de identidad más nítida. El suero desprovisto de anticuerpos contra la AIE no formará líneas de precipitación ni ejercerá efecto alguno sobre las líneas de reacción de los reactivos estándar.

Interpretación de resultados:

Los caballos que se encuentren en una fase inicial de la infección pueden no presentar reacciones positivas a la prueba de inmunodifusión en agar gel. Los animales en tal situación deberán ser sangrados de nuevo al cabo de 1 o 2 semanas. Por otra parte, para realizar el diagnóstico de un potro, puede ser necesario determinar el estado inmunitario de la madre. Si ésta posee anticuerpos contra AIE será preciso que transcurra un periodo de unos seis meses desde el nacimiento, edad en la que declina el nivel de anticuerpos maternos. El potro será sometido entonces a una nueva prueba, que permitirá determinar si la reacción positiva inicial fue debida a los anticuerpos maternos o bien a una infección.

La prueba C-ELISA (Análisis de inmunodifusión ligada a enzimas) puede ser más sensible al detectar anticuerpos en caballos que han sido negativos al test de Coggins. Este aumento en la sensibilidad puede también resultar en un ocasional falso – positivo. Por lo general esta prueba es utilizada para confirmar resultados (Clabough, 1990; Lucas y Davies, 1995).

La prueba de ELISA es más rápida, simple y sensitiva que la inmunodifusión en agar gel, dando un diagnóstico temprano de la enfermedad y la confirmación de ciertos casos en los cuales hay un resultado positivo débil por inmunodifusión en agar gel (Dos Reis y col, 1994).

La prueba de C-ELISA se basa en detectar anticuerpos contra p26 y existe otra prueba que es la SA-ELISA que es una antígeno sintético ELISA que detecta anticuerpos contra gp45. Estos dos test tienen la ventaja de que pueden llegar a ser más sensibles que el test de inmunodifusión en agar gel. Estas pruebas aunque son mucho más sensibles son menos específicas y la aparición de casos falsos positivos genera la necesidad de que todos los diagnósticos basados en ELISA deban ser confirmados por la prueba de inmunodifusión en agar gel (Cordes e Iseel, 1996).

Una ventaja del test de Elisa es que los resultados se pueden obtener el mismo día en que las muestras son recolectadas, en contraste con el test de inmunodifusión en agar gel. Desafortunadamente este test de Elisa presenta un cierto grado de confusión en los diagnósticos de Anemia Infecciosa Equina y no siempre los resultados de este son acordes a los obtenidos con la prueba de inmunodifusión en agar gel (Cordes e Iseel, 1996).

OTRAS PRUEBAS: Se pueden usar pruebas hematológicas para ayudar en el diagnóstico clínico de la anemia infecciosa equina, las más usadas son el recuento de plaquetas, la determinación del hematocrito y recuento de sideroleucositos (Lucas, 1995).

Existen otras pruebas más sensibles para detección de anticuerpos, tales como anticuerpos fluorescentes y el radio-inmunoensayo, pero son menos específicas que el test de Coggins (Orrego, 1988).

Los dos medios de diagnóstico más efectivos para detectar la Anemia Infecciosa Equina son el test de Inmunodifusión en gel de Agar y el test de Elisa, siendo el primero el más utilizado y con el cual trabajan la mayoría de veterinarios tanto en Colombia como en el resto del mundo.

2.9 Hallazgos de necropsia

Las lesiones Macroscópicas encontradas en caballos infectados incluyen: linfadenopatía, hepatomegalia, esplenomegalia, estructura lobular hepática acentuada, hemorragias en mucosa oral, vulvar y de vísceras, edema subcutáneo ventral, trombosis en las venas, ictericia de la intima de los vasos mayores, petequias de los nódulos linfáticos esplénicos, palidez de la corteza granular renal y granulomas del hígado. El virus se halla en mayor concentración en bazo, hígado, médula ósea y ganglios linfáticos abdominales (Cohen y Carter, 1991; Clabough, 1993; Toma, 1991).

Las lesiones Microscópicas que se observan son linfocitos y macrófagos acumulados en áreas periportales del hígado. Degeneración anóxica centrolobulillar puede encontrarse en los hepatocitos. El hígado puede sufrir degeneración grasa y necrosis de las células hepáticas. Las células de Kupffer se encuentran frecuentemente

aumentadas y pueden contener manchas de hierro (hemosiderosis) (Cohen y Carter, 1991; Clabough, 1990; Toma, 1991).

En caballos con signos clínicos los nódulos linfoides pueden mostrar una marcada proliferación de linfocitos y en los macrófagos puede encontrarse un gran número de gránulos de hemosiderina. En caballos infectados crónicamente se observa una glomeronefritis con un incremento en la celularidad y en la densidad del manejo glomerular. En la glándula adrenal, meninges y pulmón puede encontrarse también un infiltrado mononuclear (linfocitos y macrófagos) (Clabough, 1993).

2.10 Tratamiento

La variabilidad antigénica del virus hace difícil la fabricación de una vacuna eficaz contra la enfermedad, por lo que no existe vacuna ni tratamiento eficaz contra la Anemia Infecciosa Equina. Para mejorar las condiciones del animal enfermo se le pueden realizar transfusiones de sangre o administrarle fármacos hematógenos para intentar facilitar la recuperación clínica (Lucas y Davies, 1995; Reed y Bayly, 1998; Smith, 1996).

En los Laboratorios Carpenter se ha estudiado el virus de la AIE ya que es un lentivirus que sirve como modelo para estudiar el virus del Sida en los humanos. Estos estudios han demostrado que la Hipericina exhibe una potente actividad anti-

viral y anti-tumoral en presencia de luz. La Hipericina es un producto natural que se encuentra en las flores de *Hypericum perforatum* y se demostró que la actividad biológica reduce el virus en un 99,99%. Se determinó que la actividad antiviral depende de la presencia de luz (Murphy, 1998).

Aunque se están realizando estudios en busca de un tratamiento eficaz contra el virus de la AIE, todavía falta mucho tiempo para que se logre descubrir un tratamiento eficaz y específico.

2.11 Control y prevención

Entre las diferentes medidas de control diseñadas con el fin de reducir el riesgo de que los equinos contraigan la Anemia Infecciosa Equina se mencionan las siguientes:

- En organizaciones de eventos deportivos o espectáculos, que reúnan una gran cantidad de caballos se requiere de un test reciente negativo del animal para que se permita su participación (Clabough, 1990; Clien Information Series, 1996).
- Averiguar cual fue el último test negativo a anemia Infecciosa Equina antes de que un equino nuevo ingrese al predio. En caballos procedentes de otras regiones o otros países, es necesario un test del último mes (Clabough, 1990; Clien Information Series, 1996).

- Implantar que todo el instrumental quirúrgico y de tatuajes sea correctamente desinfectado antes de ser usado en cada caballo (Clabough, 1990; Client Information Series, 1996).
- Divulgar y mantener un estricto programa de control de insectos transmisores de la enfermedad (Clabough, 1990; Client Information Series, 1996; Iseel,1999).
- Los potros nacidos de madres positivas se deben chequear al momento de nacer, antes de que mamen por primera vez. Si son positivo se deben eliminar y si son negativos se pueden criar con madres nodrizas (Iseel, 1999).
- Los propietarios de equinos deben hacer un test anual de Anemia Infecciosa Equina a todos los animales que posean (Clabough, 1990; Client Information Series, 1996).
- No permitir la inyección de más de un caballo con la misma aguja hipodérmica (Clabough, 1990; Client Information Series, 1996).
- Realizar drenaje de zonas pantanosas y así favorecer en parte el control de insectos. (Iseel,1999).
- Requerir un test negativo para anemia infecciosa equina cuando haya cambios de posesión de un caballo, un burro o una mula; así como cuando se presten servicios de reproducción con equinos. (Client Information Series,1996; Iseel, 1999).
- En caso de que se haya efectuado un diagnóstico positivo, se debe tener como medida el sacrificio del animal y destruir el cadáver (Iseel,1999).

2.12 AIE en Colombia

En 1947 cuando se reportaron mediante examen clínico los primeros casos de Anemia Infecciosa Equina en Colombia se presentó en 50 caballos de los cuales 30 murieron, ya en 1973 y 1974 se utilizó para el diagnóstico la prueba de Coggins sobre mil muestras tomadas en animales escogidos al azar en siete departamentos del país (Antioquía, Córdoba, Cundinamarca, Meta, Santander, Tolima y Valle) de los cuales 171 sueros resultaron positivos correspondientes a un 18,4% (Ramírez e Hincapié, 1976).

La División de Ciencias Veterinarias (ICA) reportó los siguientes datos: En 1976 un 21,4%; en 1977 un 10,63%; en 1978 un 26,52%; en 1979 un 7,95% y en 1980 un 8,08% de muestras positivas en diferentes regiones del país (ICA, Informe de actividades, 1980).

En los últimos estudios realizados en muestras de la mayoría de departamentos del territorio nacional (Cesar, Arauca, Quindío, Atlántico, Cundinamarca Santander, Valle, Bolívar, Norte de Santander, Caquetá, Tolima, Caldas, Antioquía, Córdoba, Huila, Sucre, Boyaca, Meta y Casanare) sobre Anemia Infecciosa Equina durante los años 1998 y 1999 se encontró un 6,02% y 5,55% respectivamente, de muestras positivas, lo que sugiere que la enfermedad esta diseminada por todo el país y que los pocos intentos que se realizan para lograr su control, hasta el momento han sido negativos.

En Colombia el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) realiza el diagnóstico serológico de la enfermedad mediante la técnica de Inmunodifusión en gel de agar, a equinos de gran parte del territorio nacional gracias a sus Centros de Diagnóstico Veterinarios distribuidos en los diferentes departamentos colombianos. Esta entidad no cuenta con un proyecto que controle y erradique la Anemia Infecciosa Equina, lo único que existe es un convenio con la Federación de Asociaciones Equinas (Fedequinas) con el fin de limitar la participación de algunos ejemplares que resulten positivos al virus dentro de sus exposiciones.

El ICA recomienda la eliminación de los animales que resultan positivos al virus pero no puede ordenar el sacrificio del animal porque no se tiene la estrategia ni el recurso económico que permitiría indemnizar al propietario, como ocurre en otros países, también hay que tener en cuenta que en nuestro país los animales más que un valor económico tienen un valor sentimental.

Por otro lado la Anemia infecciosa Equina se encuentra dentro de la lista B, es decir enfermedades transmisibles consideradas por ser de importancia socioeconómica y de salud pública dentro de un país y las cuales son significativas en el comercio internacional de animales y de productos animales a las cuales no se les presta mayor atención por no ser de control oficial, además las enfermedades de la lista A se les brinda mayor atención por parte del ICA porque se convierten en restricciones para el comercio internacional para un país potencialmente exportador como Colombia y llegan a producir pérdidas económicas muy importantes.

Por lo expuesto anteriormente se sabe que las demás enfermedades que afectan a los animales en Colombia dentro de las cuales se encuentra la Anemia Infecciosa Equina no son de control oficial y se supone que deben ser manejadas además del ICA por otras entidades como las Secretarías de Agricultura, las Umatas, las Secretarías de Salud y por los médicos veterinarios particulares.

Solo en 1977 fue realizada una campaña para determinar cuales eran las áreas del país donde más se encontraba la enfermedad, pero por falta de presupuesto no se llevó a feliz termino (Cadena y Pérez, 1977).

Para llegar a realizar una legislación para la Anemia Infecciosa Equina se necesita una buena ayuda económica para las explotaciones pecuarias, con la cual no cuenta al ICA. Además de ser necesarias una campañas educativas dirigidas hacia los criadores y dueños de caballos ya que la información que estos poseen hacia la enfermedad es mínima. Solo en países muy desarrollados como el caso de Francia y Estados Unidos se encuentran decretos de legislación para la enfermedad (Toma, 1992).

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Formulación del problema:

El propósito del estudio es conocer cuál es la prevalencia del virus de la Anemia Infecciosa Equina en los caballos zorreros de una determinada zona de la ciudad de Bogotá. Y determinar si son los más afectados por el virus debido a su poco control por parte de las autoridades sanitarias.

Justificación:

Colombia es un país que se destaca por su participación en ferias equinas tanto nacionales como internacionales, su competitividad en este campo es debido al buen estado de sus caballos, trabajo que se ha realizado en conjunto por asociaciones equinas interesadas y representadas por Fedequinas, la cual ha desarrollado programas para el manejo y prevención de enfermedades que los afectan.

Por lo cual es importante saber el estado y prevalencia del virus de la anemia en la población equina general, incluyendo los caballos de paso fino como los usados en acarreo, ya que estos últimos pueden infectar a los de paso fino a través del tábano, trayendo desventajas a sus caballos ya que a estos los debilita hasta tal punto de ocasionarles la muerte, además de no permitir su participación en ferias, exposiciones, competencias, etc. al no cumplir con las exigencias sanitarias internacionales para poder participar en estos mercados con competitividad.

Para la ejecución y cumplimiento es necesario obtener muestras de la población en estudio (caballos de carga) y procesarlas posteriormente en un laboratorio, teniendo en cuenta el protocolo a seguir.

Los posibles beneficios de obtener estos datos son específicamente dirigidos a las organizaciones interesadas en disminuir hasta la erradicación final las enfermedades que afectan al sector equino, como son Fedequinas, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y el Fondo Nacional del Ganado.

4. OBJETIVOS

- Determinar la prevalencia de la Anemia Infecciosa Equina en una población de caballos (zorras) en Santa Fe de Bogotá.
- Comparar estadísticamente la presencia del virus en la población estudiada con caballos de paso fino.
- Ayudar a completar los datos de prevalencia de la enfermedad a nivel nacional.

ESPECIFICOS

- Realizar la prueba IDGA (inmunodifusión en gel de agar o test de Coggins) en muestras previamente tomadas de una población de cien caballos zorreros.
- Determinar estadísticamente, según los resultados obtenidos en laboratorio si es significativo el número de caballos infectados.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Tipo de estudio

Para la realización de este proyecto es necesario la toma de muestras y posteriormente su análisis en laboratorio, según este propósito este trabajo cumple los requisitos de un estudio analítico.

5.2 Hipótesis

La infección con el virus de la Anemia Infecciosa Equina es independiente del tipo de caballo, es decir, de carga o de paso fino, debido a las diferentes condiciones medio ambientales a las que están expuestos.

5.3 Muestra

El área objeto de estudio, esta ubicada en la ciudad de Bogotá. El distrito capital se divide en 19 localidades urbanas Usaquén, Chapinero, Santafé, Kennedy, Fontibón, Engativa, Suba, Barrios Unidos, Teusaquillo, Antonio Nariño, Mártires, Puente

Aranda, Ciudad Bolívar, Tunjuelito, Bosa, Sumapaz, San Cristóbal, Usme y Rafael Uribe Uribe.

La localidad Kennedy cuenta con 3.785 hectáreas dentro de las cuales se encuentran los cinco barrios muestreados Corabastos, Patio Bonito, El amparo, Tintalito y Dindalito.

La población de estudio estuvo constituida por 82 equinos con edades entre los dos y doce años (Grafica 1 y 2), de la raza criolla (Figura 8), los cuales se encuentran dedicados en su gran mayoría a trabajos de carga. Para determinar el número de muestras a tomar no se siguió ninguna norma y sólo dependió de las facilidades para su obtención. Los animales a muestrear fueron seleccionados al azar y cada muestra se identificó convenientemente consignando en un formulario diseñado con ese fin, los siguientes datos: Nombre, sexo y edad. La edad se determinó por el aspecto de los dientes y de acuerdo con la edad reportada por el propietario, no se muestrearon animales menores a seis meses debido a la posible presencia de anticuerpos maternos para el virus de la AIE.

La obtención de los sueros para estudio, se realizó mediante punción de la vena yugular en los 82 animales escogidos al azar en la zona seleccionada de la ciudad de Bogotá (Figura 9).

Las muestras se recolectaron en tubos de ensayo estériles, sin anticoagulante los cuales se identificaron convenientemente por cada animal. La sangría se realizó individualmente utilizando agujas calibre 16. De cada animal se obtuvo una muestra de 5ml de sangre, con el objeto de extraer el suero por centrifugación a 2.500rpm durante 10 minutos. Los sueros se depositaron en tubos ependorf correctamente rotulados y se almacenaron en congelación a -20°C antes y después de realizar la técnica de laboratorio.

5.4 Equipo

En el presente estudio, se empleó como medio de difusión agar noble al 1% en buffer borato pH 8.6. Se depositó en cajas de petri, en volúmenes de 15 ml y se guardó en refrigeración antes de su uso. En el momento de practicar la prueba se efectuaron perforaciones utilizando un molde circular con seis celdas periféricas y una central separadas tres mm, de estas rosetas se cortaron cinco por caja. Se utilizó el Kit VMRD para test AIE.

5.5 Método

Una vez ubicados los caballos se les tomó con jeringa una muestra de sangre, la cual se marcó y se llevó al laboratorio donde se centrifugó con el fin de obtener los sueros

problema. Las reacciones de inmunodifusión se realizan sobre una capa de agar en placas de Petri de 100mm de diámetro a las cuales se le excavaron cinco rosetas cada una con seis perforaciones periféricas y una central. Se colocaron sueros control positivo en la posición 1 y negativo en posición 4, el antígeno en la celda central y los sueros problema en las posiciones 6, 2, 5, 3 (Figura 10). Cada uno de ellos contiene el mismo volumen de reactivo. Las cajas fueron archivadas a temperatura ambiente de laboratorio en cámara húmeda.

Transcurridas 48 horas, se examinaron las reacciones de precipitación bajo un haz estrecho de luz intensa y contra un fondo oscuro. Las líneas de referencia resultaron visibles a las 24 horas. Una reacción débilmente positiva se manifiesta por una ligera desviación de la línea de precipitación del suero estándar entre el pocillo del antígeno y el del suero problema.

Finalmente se distribuyeron los folletos y se realizó la campaña educativa (Figura 11), en la zona donde se obtuvieron las muestras.

5.6 Recolección de información

De cada animal, en el momento del muestreo, se elaboró una ficha consignando la siguiente información: Nombre, Edad, Sexo, dada por el dueño o encargado del

caballo en el momento de tomar la muestra. Estos animales fueron ubicados en días de mercado, lo cual hacía más fácil su disposición (Tabla 2).

Del 100% de las muestras obtenidas fue procesado únicamente el 92% puesto que el 8% restante de muestras se perdieron en el momento de separar el suero

5.7 Análisis de información.

- Prevalencia:

Los reactores positivos a la prueba de Coggins fueron sometidos al cálculo de tasas de prevalencias.

$$P = \frac{\text{Reactores positivos}}{n} \times 100$$

- Intervalo de confianza:

Para la prevalencia puntual obtenida en la zona, se construyó un intervalo de confianza con el fin de establecer según la desviación estándar de la prevalencia (DEP), los límites superior e inferior de la misma, por medio de la siguiente fórmula:

$$(DEP) = \frac{2 \sqrt{P (100 - P)}}{n}$$

Donde:

P = Prevalencia total

n = Tamaño de la muestra

El intervalo de confianza se elaboró con dos DEP para un nivel de confianza del 95% ($\alpha = 0.05$).

- Cálculo del CHI cuadrado en tablas de 2 x 2:

Para comparar estadísticamente la presencia del virus en la población estudiada con caballos de paso fino se utilizó la prueba del chi – cuadrado para independencia de ocurrencia ya que esta busca evaluar si la frecuencia de la presencia del virus es independiente a través de una serie de unidades de muestreo.

Diseño general:

Frecuencia Observada (O)			
Reacción serológica			
Población	+	-	
	a	b	a+b
Carga			

Paso	c	d	c+d
	a + c	b + d	n

Frecuencia Esperada (E)

$$a' = \frac{(a + b) (a + c)}{n}$$

$$b' = \frac{(a + b) (b + d)}{n}$$

$$c' = \frac{(c + d) (a + c)}{n}$$

$$d' = \frac{(b + d) (c + d)}{n}$$

$$X^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$X^2 = 0.05, \quad 1 \text{ G.L.} = 3.84$$

$$X^2 = 0.01, \quad 1 \text{ G.L.} = 6.63$$

6. RESULTADOS

En la zona 8 de Santafe de Bogotá, entre octubre y septiembre de 2.000, fueron muestreados un total de 82 caballos zorreros, encontrándose 1 reactor positivo a AIE (Tabla 3), Obteniéndose por tanto una prevalencia puntual del 1,31%, la cual al valorarla por la construcción de un intervalo de confianza permitió establecer que esta no es mayor de 1,701% o que se encuentra entre 1.14% y 1.31% ($P = 0.05$).

El presente estudio se realizó mediante la técnica de inmunodifusión en agar o prueba de Coggins. La lectura de la prueba positiva se evidenció por la formación de una leve banda de precipitación de antígeno y anticuerpo

El último estudio realizado en 1999 en la red de centros del ICA, se procesaron 7655 muestras en Bogotá de las cuales 263 fueron positivas para el virus de la anemia infecciosa equina, lo que sugiere una prevalencia del 3.4% (Grafica 3). En comparación con el presente estudio es mayor la prevalencia de la enfermedad en caballos de paso fino en Bogotá que en los caballos zorreros de la misma ciudad.

TABLA N° 3 Resultados obtenidos de la prueba de Coggins

°	Nombre	Edad	Fecha procesado	Resultado	
				Positivo	Negativo
1	Pirulo	5 años	20 – 11 – 00		X
2	Pecas	8 años	20 – 11 – 00		X
3	Tigre	8 años	20 – 11 – 00		X
4	Chocolo	9 Años	20 – 11 – 00		X
5	Pepe	15 Años	20 – 11 – 00		X
6	Mariposa	10 Años	20 – 11 – 00		X
7	Corsario	8 Años			
8	Palomo	5 Años			
9	Reina	6 Años			
10	Tribilin	4 Años	20 – 11 – 00		X
11	Chapulín	9 Años	20 – 11 – 00		X
12	Pechichon	7 Años	20 – 11 – 00		X
13	Luna	12 Años	20 – 11 – 00		X
14	Venus	6 Años	20 – 11 – 00		X
15	Satanas	3 Años	20 – 11 – 00		X
16	Saino	3 Años	20 – 11 – 00		X
17	Pinocho	5 Años	20 – 11 – 00		X
18	Pirulo	4 Años	20 – 11 – 00		X
19	Paloma	5 Años	20 – 11 – 00		X
20	Fantasma	4 Años	20 – 11 – 00		X
21	Niño 1	6 Años	20 – 11 – 00		X
22	Niño 2	3 Años	20 – 11 – 00		X
23	Coronel	5 Años	20 – 11 – 00		X
24	Flaca	8 Años	28 – 11 – 00		X
25	Muñeco	6 Años	28 – 11 – 00		X
26	Cantinflas	6 Años	28 – 11 – 00		X
27	Ejemplar	6 Años	28 – 11 – 00		X
28	Cambalache	3 Años	28 – 11 – 00		X
29	Pompilio	5 Años	28 – 11 – 00		X
30	Moro	6 Años	28 – 11 – 00		X
31	Sandra	6 Años	28 – 11 – 00		X
32	Pirulo	6 Años	28 – 11 – 00		X
33	Cacique	2 Años	28 – 11 – 00		X
34	Candelazo	8 Años	28 – 11 – 00		X
35	Niño 3	8 Años	28 – 11 – 00		X
36	Haniel	6 Años	28 – 11 – 00		X
37	Payasso	3 Años	28 – 11 – 00		X
38	Picachu	3 Años	28 – 11 – 00		X
39	Mona	3 Años	28 – 11 – 00		X
40	Ratón	4 Años	28 – 11 – 00		X

41	Cornelio	7 Años	28 - 11 - 00		X
42	Gitana	7 Años	28 - 11 - 00		X
43	Luna	7 Años	28 - 11 - 00		X
44	Negro	6 Años	28 - 11 - 00		X
45	Pipe	6 Años	28 - 11 - 00		X
46	Chacho	8 Años	28 - 11 - 00		X
47	Cangura	5 Años	28 - 11 - 00		X
48	Tomasa	4 Años	28 - 11 - 00		X
49	Tribilin	7 Años	28 - 11 - 00		X
50	Rocinante	5 Años	28 - 11 - 00		X
51	Rosa	5 Años	28 - 11 - 00		X
52	Muñeco	8 Años	28 - 11 - 00		X
53	Niño 4	8 Años	28 - 11 - 00		X
54	Chester	7 Años	28 - 11 - 00		X
55	Abuelo	8 Años	28 - 11 - 00	X	
56	Negro	5 Años	28 - 11 - 00		X
57	N.N	8 Años	28 - 11 - 00		X
58	Alazan	7 Años	28 - 11 - 00		X
59	Coronel	7 Años	28 - 11 - 00		X
60	Nene	7 Años	28 - 11 - 00		X
61	Camelia	2 Años	28 - 11 - 00		X
62	Indio	6 Años	28 - 11 - 00		X
63	Pechicho	5 Años	28 - 11 - 00		X
64	Nina	3 Años	28 - 11 - 00		X
65	Dalila	4 Años	28 - 11 - 00		X
66	Chechito	8 Años	28 - 11 - 00		X
67	Diablo	10 Años			
68	Palomo	8 Años			
69	Mayinbook	2 Años	28 - 11 - 00		X
70	Gavilan	9 Años	28 - 11 - 00		X
71	Golondrina	5 Años	28 - 11 - 00		X
72	Relicaria	4 Años	28 - 11 - 00		X
73	Berusca	3 Años	28 - 11 - 00		X
74	Gitana 2	6 Años	28 - 11 - 00		X
75	Coronel N.N	5 Años	28 - 11 - 00		X
76	Pechichon	4 Años	28 - 11 - 00		X
77	Betty	3 Años	28 - 11 - 00		X
78	Pitufo	6 Años	28 - 11 - 00		X
79	Muñeca	8 Años	28 - 11 - 00		X
80	Pibe	10 Años	28 - 11 - 00		X
81	Shakira	10 Años	28 - 11 - 00		X
82	Princesa	4 Años			

Al comparar las dos poblaciones de caballos a la presencia del virus por la prueba del CHI cuadrado (Tabla 4), el valor hallado $X^2 = 2.0207$ ($p > 0.010$) es inferior al valor dado por la ley de X^2 con un grado de libertad y un riesgo = 0.010 por lo tanto no existe una diferencia significativa entre los dos grupos, rechazándose la hipótesis, es decir, la infección con el virus de la Anemia Infecciosa no depende de las condiciones a las que está expuesto el caballo, siendo este de carga o de paso.

7. DISCUSIONES

El resultado del estudio, diferente a lo que se pensaba, demostró que en los caballos zorreros aún no se encuentra propagado ni distribuido el virus, las razones que pueden atribuírsele a este hecho son:

La distancia que separa un caballo infectado de uno sano. En efecto el artrópodo no puede jugar solo el papel de vector, que en este caso come sangre sobre un caballo infectado, interrumpe y continua sobre un caballo sano. La persistencia de la infectividad viral en el artrópodo no parece sobrepasar las 4 horas. Se ha demostrado además que el 99% de los tábanos interrumpidos en su comida sanguínea retornan sobre el mismo caballos aunque otro caballo este presente en un radio de 50mts. Aun así una distancia de seguridad de 200mts entre un caballo sano y varios caballos infectados parece suficiente para limitar el riesgo de transmisión por artrópodos (Toma, 1991).

La permanencia de los caballos zorreros en Bogotá. Los caballos de carga no tienen contacto con múltiples ejemplares provenientes de diversos países donde la enfermedad presenta una alta prevalencia a diferencia de los caballos de raza deportiva.

Los caballos de paso permanecen 24 horas en los recintos feriales antes de cada competencia, exponiéndose al contagio del virus. Los caballos zorreros no se reúnen por largos periodos de tiempo.

La duración del virus en el mosquito. Se ha demostrado que el virus sobrevive de 30 minutos a 4 horas en las partes de la boca del mosquito, lo que dificulta la transmisión a caballos sanos.

Las condiciones climáticas. Bogotá por ser de clima frío tiene menos prevalencia de AIE comparada con zonas cálidas donde las condiciones climáticas son apropiadas para el desarrollo y proliferación de los tábanos.

Hay menor riesgo de contaminación mientras los utensilios sean propios de cada caballo. De los caballos infectados se puede transmitir el virus a los normales por medios de utensilios que hayan sido utilizados por los primeros, como en el caso de los frenos, de cincheras, arneses y todo lo que pueda estar en contacto con la piel del portador y esté en condiciones de producir laceraciones en el sano (Iseel, 1999). A pesar de que la población estudiada es utilizada para trabajos de carga y sostenimiento familiar, sus dueños de bajos recursos económicos son precavidos con los utensilios de sus animales y no los usan en varios de estos, lo que evita el contagio por utensilios.

En un bajo porcentaje de casos el virus que se encuentra en la sangre del caballo infectado es insuficiente para infectar un caballo sano, (Iseel, 1999; Lucas y Davies, 1995) lo que sugiere que el caballo infectado presenta bajos niveles de viremia y sin signos clínicos fuertes representa un pequeño riesgo para el resto de la población de caballos, siendo la transmisión por picadura de mosca improbable.

Los dueños de los caballos estudiados no permiten que sus animales sean vistos o tratados por diferentes personas, cada uno tiene su propio veterinario en el cual confían y este a su vez aplica todas las medidas de seguridad sanitaria para evitar contagios de esta y otras enfermedades.

Por esta misma razón es difícil el acceso a estos caballos y por consiguiente a muestras de sangre de ellos, lo que demoró y dificultó el desarrollo del estudio.

8. CONCLUSIONES

En el presente estudio, se encontró una prevalencia de 1.31% para AIE, por la prueba de Coggins, lo cual indica que la infección está presente pero poco difundida en la zona muestreada.

Es mayor el número de animales infectados con el virus en caballos de paso fino que en la población de caballos zorreros de la zona 8 de Bogotá.

Los datos que se tienen de la enfermedad a nivel nacional incluyen los departamentos de Cesar, Arauca, Quindío, Atlántico, Santander, Valle, Bolívar, Norte de Santander, Caquetá, Tolima, Caldas, Antioquía, Córdoba, Huila, Sucre, Boyaca, Meta, Casanare y Cundinamarca pero en este último solo se habían estudiado caballos tipo exportación, lo cual no permitía saber exactamente la prevalencia de la enfermedad, con este estudio se ayuda a completar en cierta forma estos datos para tener una mayor idea del estado de la enfermedad a nivel nacional.

Se realizó la prueba IDGA (inmunodifusión en gel de agar) en muestras previamente tomadas de una población de 76 caballos zorreros de la zona 8 de la ciudad de Bogotá.

Estadísticamente se determinó, según los resultados obtenidos en laboratorio que no es significativo el número de caballos infectados.

Contrario a lo que se esperaba, los caballos zorreros presentan un porcentaje bajo de infección por el virus de la AIE a pesar de su poca manipulación por parte de los veterinarios y poco cuidado sanitario que se les presta.

9. RECOMENDACIONES

La población de caballos estudiada ha sido una de las pocas a las que no se le ha dado la verdadera importancia requerida en el todo país, con respecto al tratamiento del virus de la anemia infecciosa equina, siendo esta una población de gran tamaño si contamos todas las zonas de Bogotá y demás departamentos del territorio nacional y de no prestársele atención puede llegar a ser un problema para contrarrestar la enfermedad, ya que en las otras poblaciones de caballos zorreros no estudiadas el virus puede estar presente y con mayor expansión que en la zona estudiada.

Conociendo ya todo lo relacionado con el virus es necesario que en las campañas que se están realizando incluyan la población de caballos zorreros y no solo los de tipo exportación, debido a que estos así sea en pocas proporciones pueden infectar a caballos sanos lo cual no permite la erradicación completa del virus en el territorio nacional que es lo que se pretende con las siguientes pautas:

Realizar campañas de divulgación sobre las características de la enfermedad y su importancia económica.

Establecer un control con el apoyo del diagnóstico de laboratorio, para movimiento de equinos y la compra de los mismos para evitar el aumento de la enfermedad en esta población.

No utilizar animales positivos para la prueba de Coggins para reproducción.

Para el control de la AIE, es fundamental la eliminación de animales positivos con síntomas clínicos de la enfermedad.

Utilizar agujas desechables por animal en las prácticas de Medicina Veterinaria.

Evitar el uso de arneses y frenos defectuosos que produzcan laceraciones o heridas en la piel y mucosas.

No utilizar equinos con heridas, úlceras o laceraciones.

Efectuar limpieza de camas, materias fecales y depositarlas en estercoleros a prueba de insectos.

Efectuar un control periódico de insectos, por medio de productos químicos apropiados.

El presente estudio muestra una poca incidencia de la enfermedad en la zona, lo cual no debe ser motivo de tranquilidad sino de trabajo para que no se propague la enfermedad.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BENDALI-AHCENE, S.; MONIER, J.; FONTAINE, M.; GREENLAND, T. And CADORE, J. Flow cytometric analysis of blood lymphocyte phenotypes in horses infected with the equine infectious anemia virus. *Journal of Equine Veterinary Science*. 1995. Vol. 15, No 8:360-364.
- BEVIALACQUA, P; MOREIRA, E; MODENA, M and LEITE, R. Modalidades epidemiológicas da anemia infecciosa equina em minas Gerais de 1973 a 1991. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 1997. Vol. 49. No 2:169-174.
- BILES, D. EIA and HIV. Horse Health. 1996. http://www.bloodhorse.com/horse_health/eva-hiv.html.
- BLOOD, D; RADOSTITS, O. Medicina Veterinaria. Ed. Interamericana-Mcgraw-Hill. Séptima edición. México. 1992.
- CADENA, J; PEREZ, J. Campaña contra la anemia infecciosa equina. “Manual de normas y procedimientos”. “Servicio de campañas sanitarias ICA”. 1977:29-38.
- CARPENTER, T; McBRIDE, M and HIRD, D. Risk analisys of querantine station performance: a case study of the importation of equine infectious anemia

- virus-infected horses into California. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 1998. Vol. 10, No1:11-16.
- CHAVES, A; ZAMBRANO, E. Prevalencia de la Anemia Infecciosa Equina en caballos carretileros de Palmira (Valle) en la segunda quincena de Noviembre de 1994. Trabajo de tesis presentado como requisito para obtener el titulo de Medico Veterinario y Zootecnista. Universidad de Caldas. 1994.
 - CLABOUGH, D. Equine Infectious Anemia: The clinical signs, transmission, and diagnostic procedures. *Veterinary Medicine*. 1990. Vol 85, N° 9: 1020 – 1028.
 - CLABOUGH, D. Equine Infectious Anemia. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 1993. Vol 9, N° 2: 321 – 336.
 - COGGINS, L. Development of the Coggins test. *The Cornell Veterinarian*. 1994. Vol.84, N°1: 3 – 5.
 - COHEN, N; CARTER,K. Persistent thrombocytopenia in a case of equine infectious anemia. *Journal American of Veterinary Medical Association*. 1991. Vol. 199, N°6: 750 – 752.
 - CORDES, T; ISEEL, C. EIA—A status report con this control. USDA APHIS Veterinary services. 1996. <http://www.aphis.usda.gov/vs/eia/eia.html>.
 - CRISMAN, M. Equine Infectious Anemia Understanding the importance of the Coggins test. 1997. http://www.oie.int/diseases/A_B295.html.

- DOS REIS, J; LEITE, R. An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) test for the diagnosis of equine infectious anaemia in Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*. Vol. 20, No. 4: 261-267.

- DOS REIS, J; LEITE, R. Otimizacao da producao e estabilizacao do antígeno do virus da anemia infecciosa equina, para uso diagnóstico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 1994. Vol 46. N°4: 380 – 385.

- DOS REIS, J; MELO, M; REZENDE, M and LEITE, R. Use of an ELISA test in the eradication of an equine infectious anaemia focus. *Tropical Animal Health and Production*. 1994. Vol. 26. No 2: 65-68.

- Equine Infectious Anemia (Client Information Series). *Equine Practice*. 1996. Vol. 18, No 4: 31-33.

- GILLIS, P.; TAYLOR, C. Equine Infectious Anemia: A review for the horse owner. 1998. <http://www.ext.msstate.edu/pdos/is1442.html>.

- HINCAPIE, O; SANCHEZ, O; MANRIQUE, G. And MATEUS, G. Anemia Infecciosa Equina. Boletín Técnico No 30 Nov. 1976 Instituto Colombiano Agropecuario.

- ISEEL, C. Equine Infectious Anemia. *The Horse*. 1999. Vol. 16, No 8: 27-40.

- JACOBO, R.; BARTALAY, H. And GONZALEZ, J. Anemia Infecciosa Equina: Estudio serológico en 9 departamentos de la provincia de corrientes. *Veterinaria Argentina*. 1989. Vol. 6, No 58: 532-535.
- LUCAS, M; DAVIES, T. Equine Infectious Anemia. *Equine Veterinary Education*. 1995. Vol. 7, No 2: 89-91.
- Manual of standars for diagnostics test and vaccines. Equine Infectious Anemia. 2000. http://www.oie.int/norms/MANUELE/E_00036.htm.
- MOHANTY, S; DUTTA, S. Virología Veterinaria. Ed. Interamericana. Mexico 1983.
- MORALES, C. Anemia Infecciosa Equina en Colombia. *Revista Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional*. 1953. Vol. 21, No. 106: 147-170.
- MURPHY, S. Carpenter Lab Research Interest. Biological Activity of Hypericin. 1998. <http://www.vet.iastate.edu/units/carplab/index.htm>.

- ORREGO, A; ISEEL, C; BHARAT, P y MONTELARO, R. Variación antigénica del virus de la anemia infecciosa equina. *Revista ICA*. 1983. Vol. 19, No 3: 325-332.

- ORREGO, A. Diagnostico y control de la anemia infecciosa equina. *Acovez*. 1988. Vol. 12, No 1: 29-30.

- RAMIREZ, J.; HINCAPIE, O. Diagnostico de anemia infecciosa equina en Colombia por la prueba de inmunodifusión de Coggins. *Revista ICA*. 1976. Vol. 11, No 2: 173-179.

- REED, S; BAYLY, W. *Equine Internal Medicine*. Ed. Saunders. U.S.A. 1998.

- SADDLE MULE NEWS. The Coggins Test. 1997.
<http://www.mules.com/java72997/articles/art13.html>.

- SMITH, B. *Large Animal Internal Medicine*. Ed. Mosby. Segunda Edición. U.S.A. 1996.

- SWARDSON, C.J; LICHTENSTEIN, L; WANG, S; MONTELARO, C; KOCIBA, G. Infectious of bone marrow macrophages by equine infectious anemia virus. *American Journal of Veterinary Research*. 1997. Vol. 58, No.12: 1402-1407.

- TOMA, B. L'anémie infectieuse des équidés. *Le point Veterinaire*. 1991. Vol. 23, No. 139: 59-65.

- USDA. Anemia Infeciosa Equina. Veterinary Services. 1993.
<http://www.aphis.usda.gov/oa/pubs/fsspeia.html>.

TABLA DE CONTENIDOS

1.INTRODUCCIÓN.....	1
2.REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 Definición.....	4
2.2 Etiología.....	5
2.3 Epidemiología.....	11
2.4 Antecedentes.....	13
2.5 Patogenia.....	16
2.6 Manifestaciones clínicas.....	18
2.7 Patología clínica.....	20
2.8 Diagnóstico.....	21
2.9 Hallazgos de necropsia.....	32
2.10 Tratamiento.....	33
2.11 Control y prevención.....	34
2.12AIE en Colombia.....	36
3.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	39
4.OBJETIVOS.....	41
5.MATERIALES Y MÉTODOS.....	42
5.1 Tipo de estudio.....	42
5.2 Hipótesis.....	42
5.3 Muestra.....	42
5.4 Equipo.....	48
5.5 Método.....	48
5.6 Recolección de información.....	49
5.7 Análisis de información.....	55
6.RESULTADOS.....	58
7.DISCUSIONES.....	64
8.CONCLUSIONES.....	67
9.RECOMENDACIONES.....	69
10.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	71

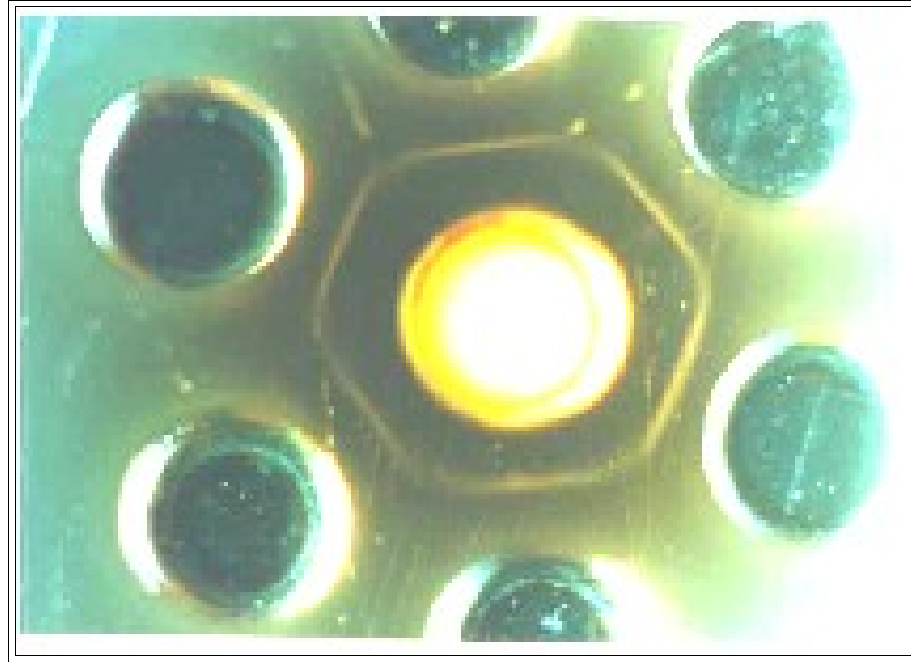


FIGURA 5. RESULTADO POSITIVO A LA PRUEBA DE COGGINS

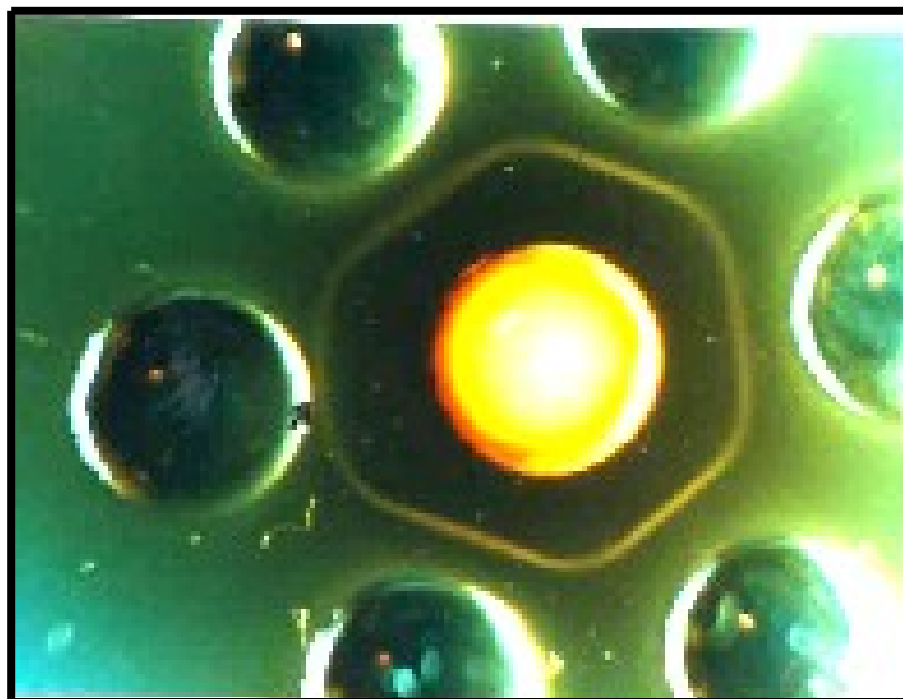


FIGURA 6. RESULTADO DEBIL POSITIVO A LA PRUEBA DE COGGINS

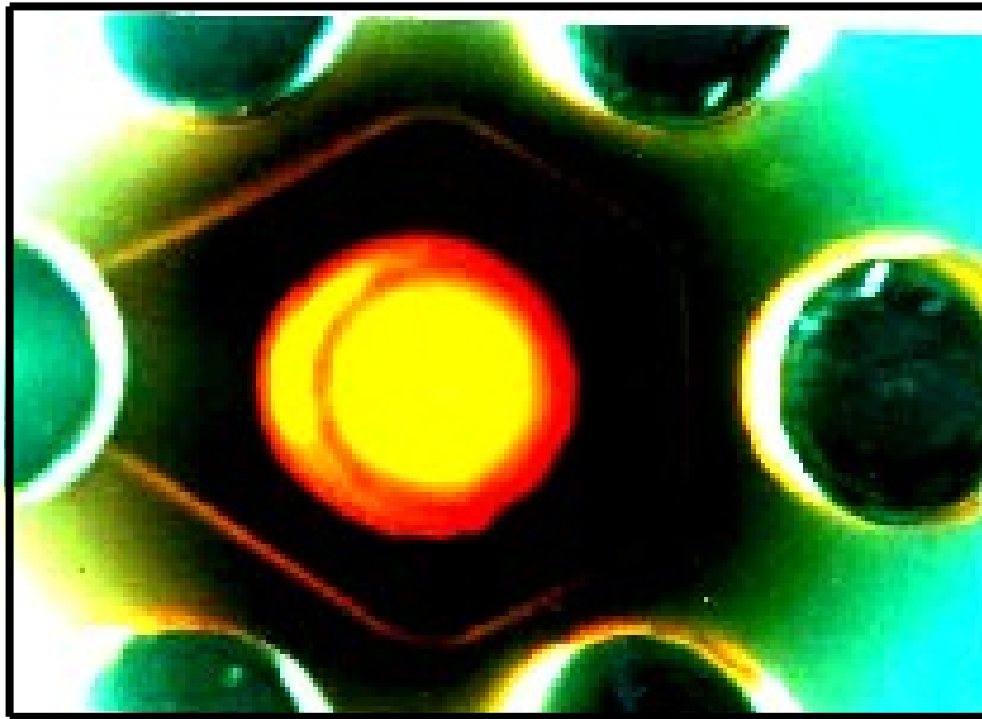


FIGURA 7. RESULTADO NEGATIVO A LA PRUEBA DE COGGINS



FIGURA 8. CABALLOS MUESTREADOS

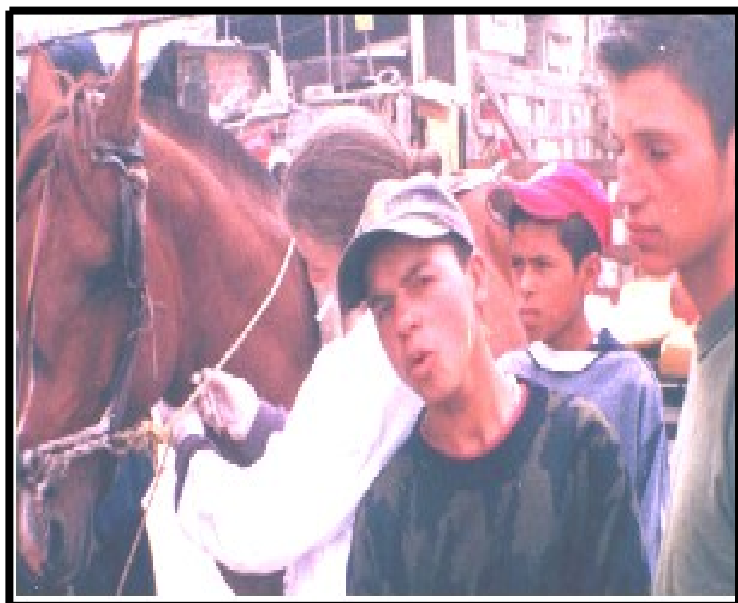


FIGURA 9. TOMA DE MUESTRAS



FIGURA 11. CAMPAÑA EDUCATIVA

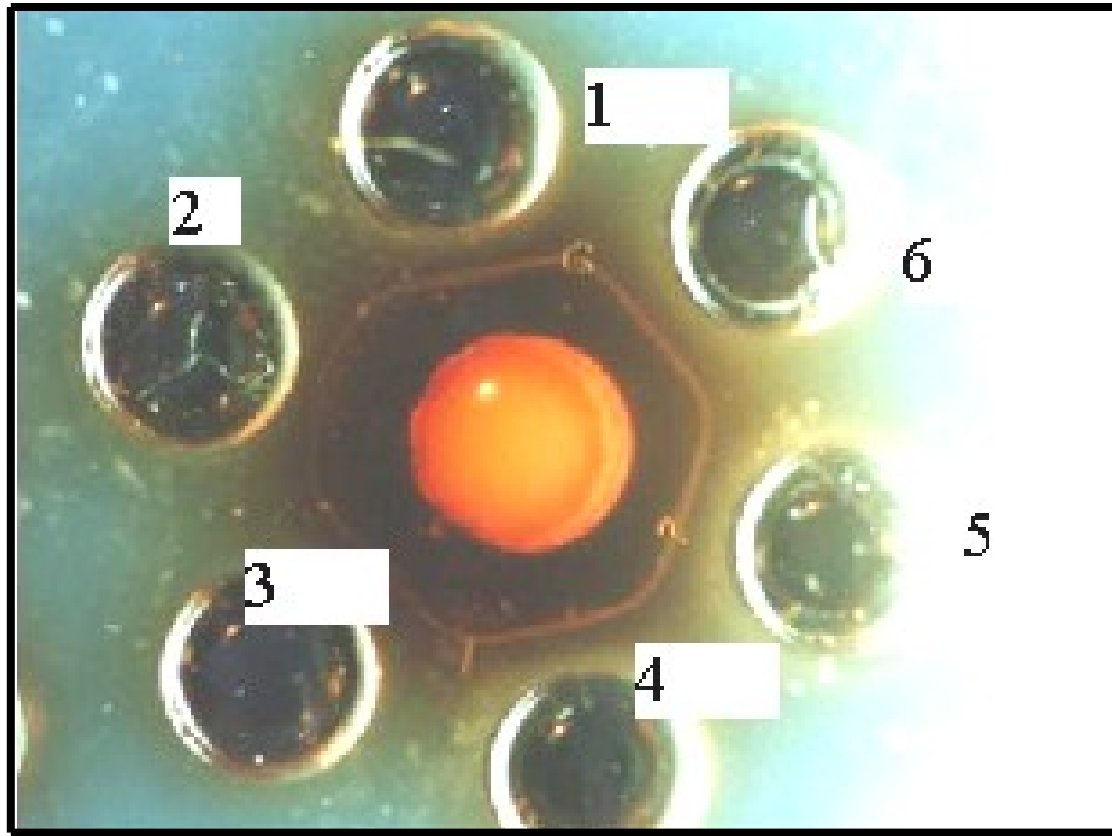


FIGURA 10. POSICIONES ANTIGENO, ANTISUERO Y SUEROS PROBLEMA

**PREVALENCIA DEL VIRUS DE LA
ANEMIA INFECCIOSA EQUINA EN
UNA POBLACION DE CABALLOS DE
CARGA DE LA CIUDAD DE
BOGOTÁ.**

ESTUDIO PILOTO

CLAUDIA JULIANA GOMEZ PINEDA

DIRECTOR: PIEDAD SARMIENTO

ESTUDIO PILOTO

- **IMPORTANCIA**

- **Componente socio - económico**
- **Primer trabajo en la población estudiada**
- **Hace parte de un trabajo macro**

ANEMIA INFECCIOSA EQUINA

- **Enfermedad viral**
- **Solo afecta a equinos (Mulas, asnos, caballos)**
- **Conocida también como Fiebre de los pantanos, fiebre tifoidea, anemia perniciosa.**

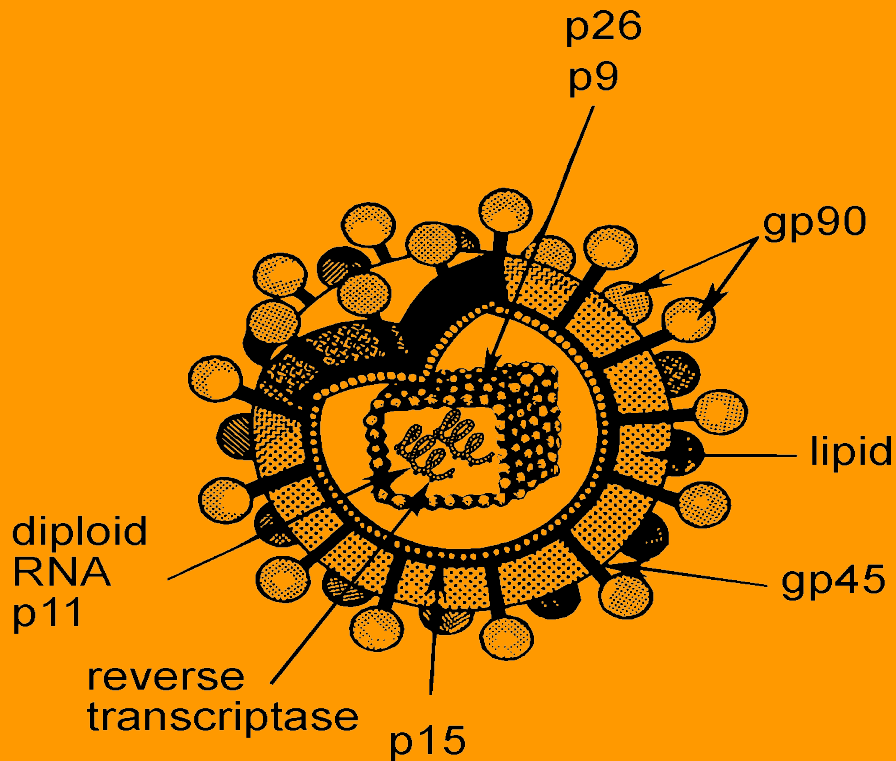
ANEMIA INFECCIOSA EQUINA

- **Significado histórico:**
 - **Primer retrovirus transmitido por insectos.**
 - **Posee habilidad antigenica.**
 - **Tiene test diagnóstico aprobado**

ETIOLOGIA

- **FAMILIA:** *Retroviridae*
- **SUBFAMILIA:** *Lentivirinae*
- **Resistencia a calentamiento**
- **Inactivado a 58°C por 30 min. en fenol, etc..**

EL VIRUS AIE



- **Envoltura lipídica**
- **Glicoproteínas gp90 y gp45**
- **Núcleo denso RNA viral**
- **Cuatro proteínas**
- **Enzima transcriptasa reversa**

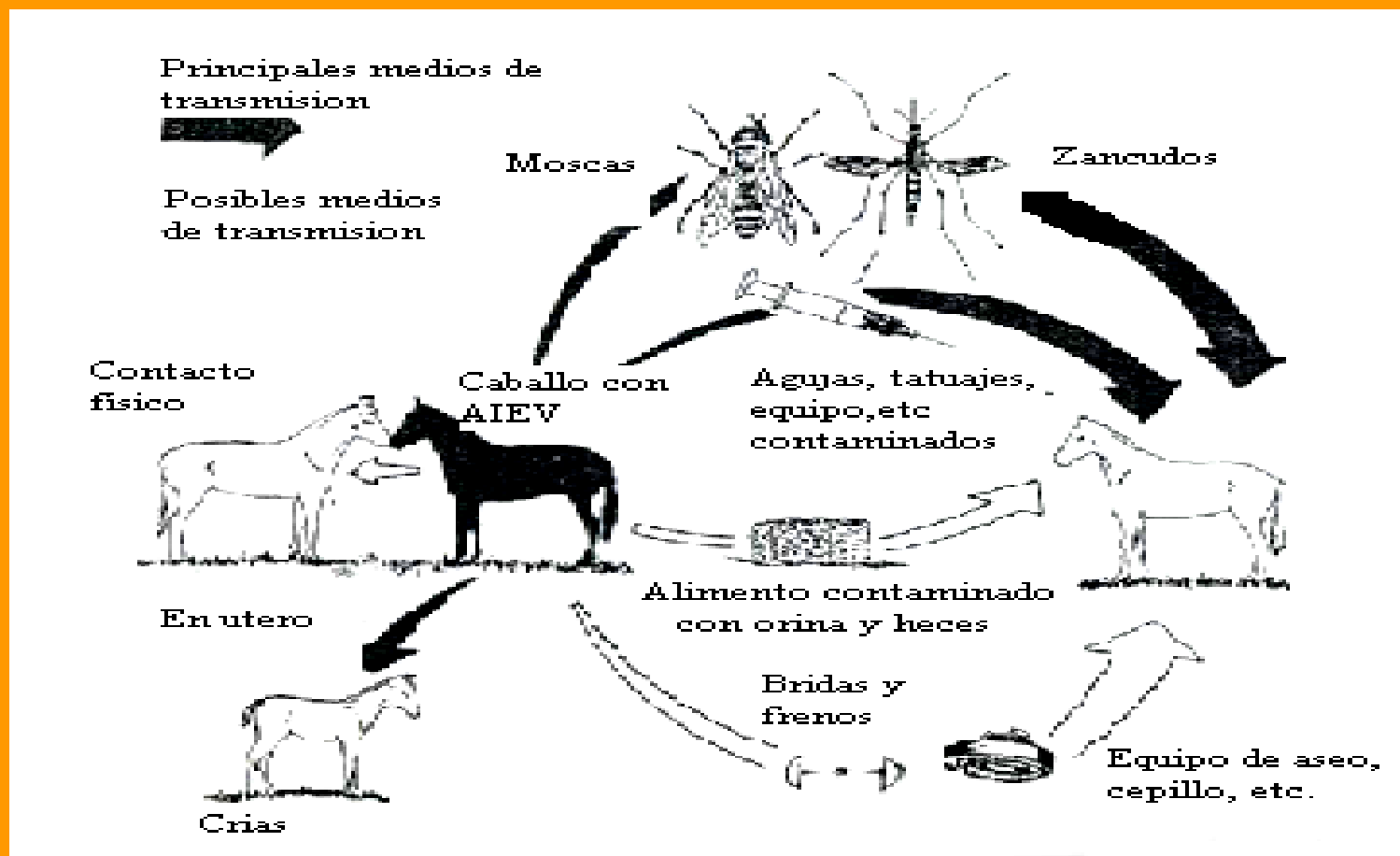
EL VIRUS AIE

GEN	PROTEÍNAS	PESO MOLEULAR	FUNCIÓN
<i>Gag</i>	P26	26.000	Cápside mayor
	P15	15.000	Matriz
	P11	11.000	Nucleoproteína
	P9	9.000	Cápside
<i>Pol</i>	PR		Proteasa
	RT		Transcriptasa Reversa
	DU		Ribonucleasa H
	IN		DUTPasa Integrasas
<i>Env</i>	SU	90.000	Unidad de superficie
	TM	45.000	Transmembrana
<i>S1</i>	Tat		Transactivador
<i>S2</i>	?		?
<i>S3</i>	Rev – like		Inhibe RNA de empalme

EPIDEMIOLOGIA

- **Todos los continentes**
- **Prevalencias no precisas**
- **Caballos portadores aumentan**
- **Caballos infectados de por vida**
- **Tasa de mortalidad 50%**
- **La estación del año factor importante**
- **Influencia del clima**
- **Se encuentra en todos los tejidos y secreciones.**

CICLO DE TRANSMISIÓN DEL VIRUS



VECTOR DEL VIRUS



Tabanidae sp.



Mosca de los establos (*Stomoxys calcitrans*)

PATOGENIA

- **Localización en bazo, hígado, riñón y ganglios linfáticos.**
- **La invasión por el virus produce daños en los vasos sanguíneos**
- **Produce destrucción de eritrocitos.**
- **El virus se multiplica en los macrófagos.**
- **Las concentraciones de IgG y IgM se incrementan.**

MANIFESTACIONES CLINICAS

- **Forma Aguda**

- **Fiebre**
- **Anorexia**
- **hemorragias de mucosa**

- **Forma crónica**

- **Pérdida de peso**
- **anemia**
- **ictericia**

- **Edema general**

- **Fiebre**

- **Orinan frecuentemente**

- **Respiración acelerada**

- **Diarrea**

- **Sudor**

- **Forma inaparente**

PATOLOGIA CLINICA

- **Disminución de eritrocitos**



anemia hemolítica

- **Trombositopenia**



hemorragia

DIAGNOSTICO

● ANTES

- Hemograma
- Autohemoaglutinación
- Hematocrito
- Inv. Cuerpos de heinz
- Pruebas serológicas

● AHORA

- Prueba biológica
- Prueba C-Elisa
- Prueba de Coggins

TEST DE COGGINS

- **95% de exactitud**
- **Se basa en la reacción entre**
antígeno P26 ↔ **anticuerpo de**
del virus **animales infectados**
- **Migrando para formar bandas visibles de precipitación en el agar.**
- **Condiciones fisicoquímicas**
 - **Concentraciones (Ag, Abs y electrolítica)**
 - **El sistema Buffer** - **El pH**

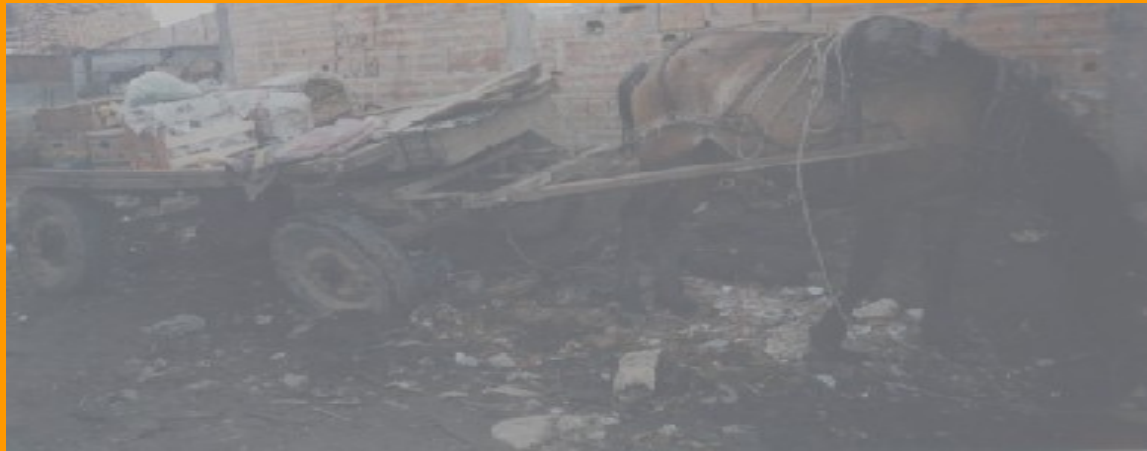
EN COLOMBIA

- **Ultimos estudios en Cesar, Arauca, Quindío, Atlántico, Cundinamarca, Santander, Valle, Bolívar, Norte de Santander, Caquetá, Tolima, Caldas, Antioquia, Córdoba, Huila, Sucre, Boyaca, Meta y Casanare sobre AIE se encontro 6.02% y 5.55% de prevalencia —→ La enfermedad está diseminada por todo el país.**

TRATAMIENTO

- **No existe vacuna ni tratamiento eficaz**
- **Variabilidad antigenica**
.....
- **Para mejoramiento del animal infectado:**
 - **Transfusiones de sangre**
 - **Administración de fármacos hematógenos**

PROBLEMA



- **Cuál es la prevalencia del virus de la Anemia Infecciosa Equina en los caballos zorreros de una determinada zona de la ciudad de Bogotá?. Determinar si son los más afectados por el virus debido a su poco control por parte de las autoridades sanitarias.**

JUSTIFICACION



- **Debido a la infección el caballo se debilita o muere.**
- **Afecta a**
 - **“zorreros”**
 - **Colombia por no poder participar en ferias equinas**

OBJETIVOS

- Determinar la prevalencia de la Anemia Infecciosa Equina en una población de caballos zorreros en Santa Fe de Bogotá.
- Comparar estadísticamente la presencia del virus en la población estudiada con caballos de paso fino.
- Ayudar a completar los datos de prevalencia de la enfermedad a nivel nacional.

ESPECIFICOS

- Realizar la prueba IDGA (inmunodifusión en gel de agar o test de Coggins) en muestras previamente tomadas de una población de caballos zorreros.
- Determinar estadísticamente, según los resultados obtenidos en laboratorio si es significativo el número de caballos infectados.

MATERIALES Y METODOS

- **HIPOTESIS**

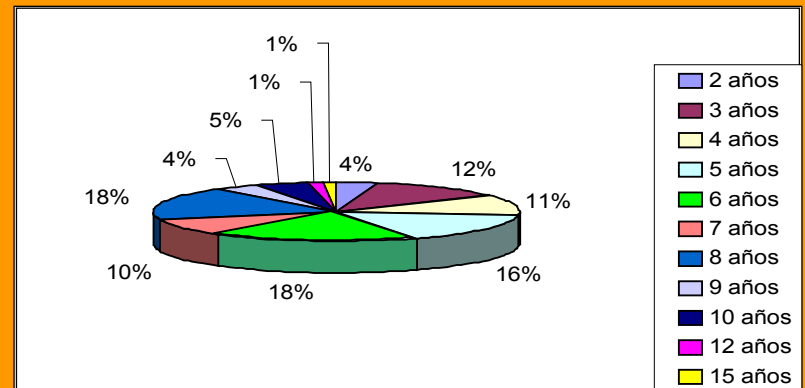
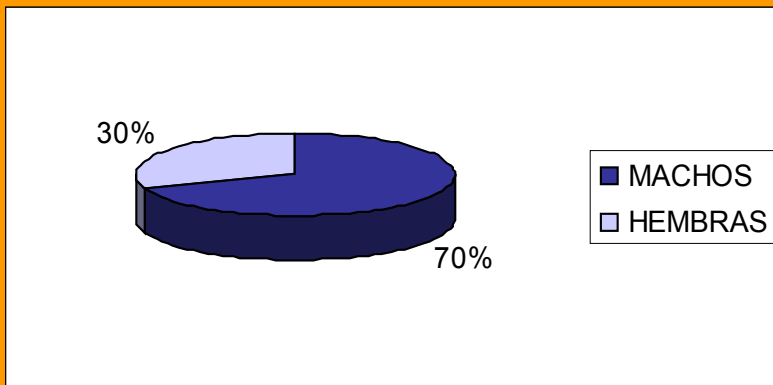
- **La infección con el virus de la Anemia Infecciosa Equina es independiente del tipo de caballo, es decir, de carga o de paso fino, debido a las diferentes condiciones medio ambientales a las que están expuestos.**

MUESTRA



- **Localidad Kennedy de Bogotá**
- **Población de estudio**
 - **82 equinos**
 - **Entre los 2 y 12 años**
 - **raza criolla**

MUESTRA



- **Ambos sexos**
- **Trabajos de carga**
- **Facilidades de obtención**
- **Obtenidos al azar**

OBTENCION DE MUESTRAS



- **Punción de la vena Yugular**
- **Cuidados necesarios**
 - **Uso de guantes**
 - **Jeringas esterilizadas**
 - **Refrigeración**

FECHA - BARRIO - MUESTRAS

BARRIO	FECHA	# MUESTRAS
El amparo	Septiembre 8 de 2000	3
Patio Bonito	Octubre 11 de 2000	6
Corabastos	Noviembre 19 de 2000	45
Tintalito y Dindalito	Noviembre 26 de 2000	28
TOTAL		82

EQUIPO

- **Agar noble al 1%**
- **Buffer borato pH 8.6**
- **Cajas de petri**
- **Molde circular (6 celdas periféricas, 1 central)**
- **Kit VMRD para test AIE**
- **Centrifuga**

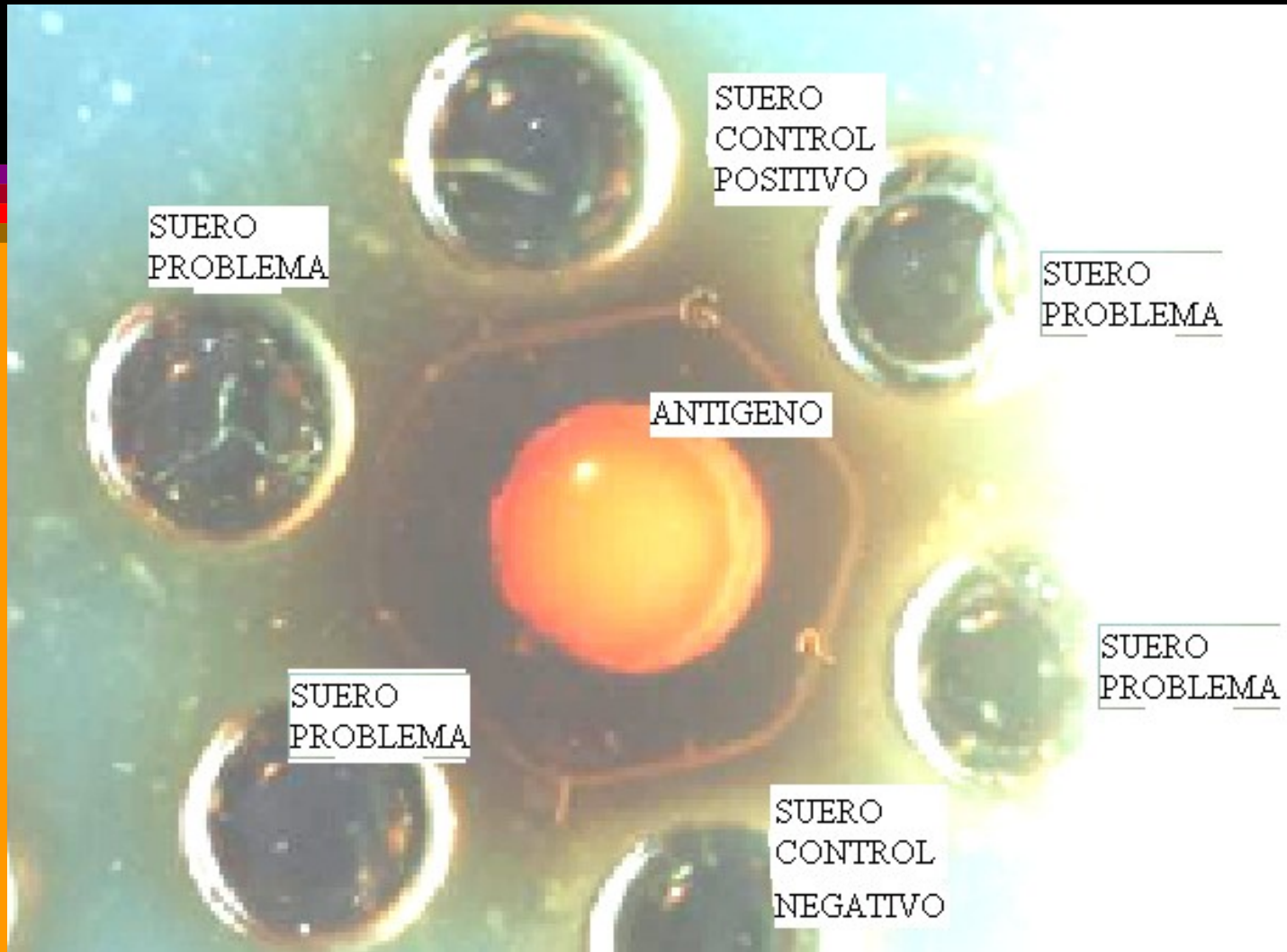
METODO

- **Toma de muestras**
- **Obtención de sueros por centrifugación a 2.500rpm durante 10 minutos**
- **Almacenados en congelación a -20°C**

PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA

● **Protocolo:**

- **15ml agar Noble al 1%**
- **6 pocillos periféricos - antisuero estándar y sueros problema**
- **un pocillo central - antígeno**
- **T° ambiente - C. Húmeda**
- **24 - 48 H. Resultados**



SUERO
CONTROL
POSITIVO

SUERO
PROBLEMA

SUERO
PROBLEMA

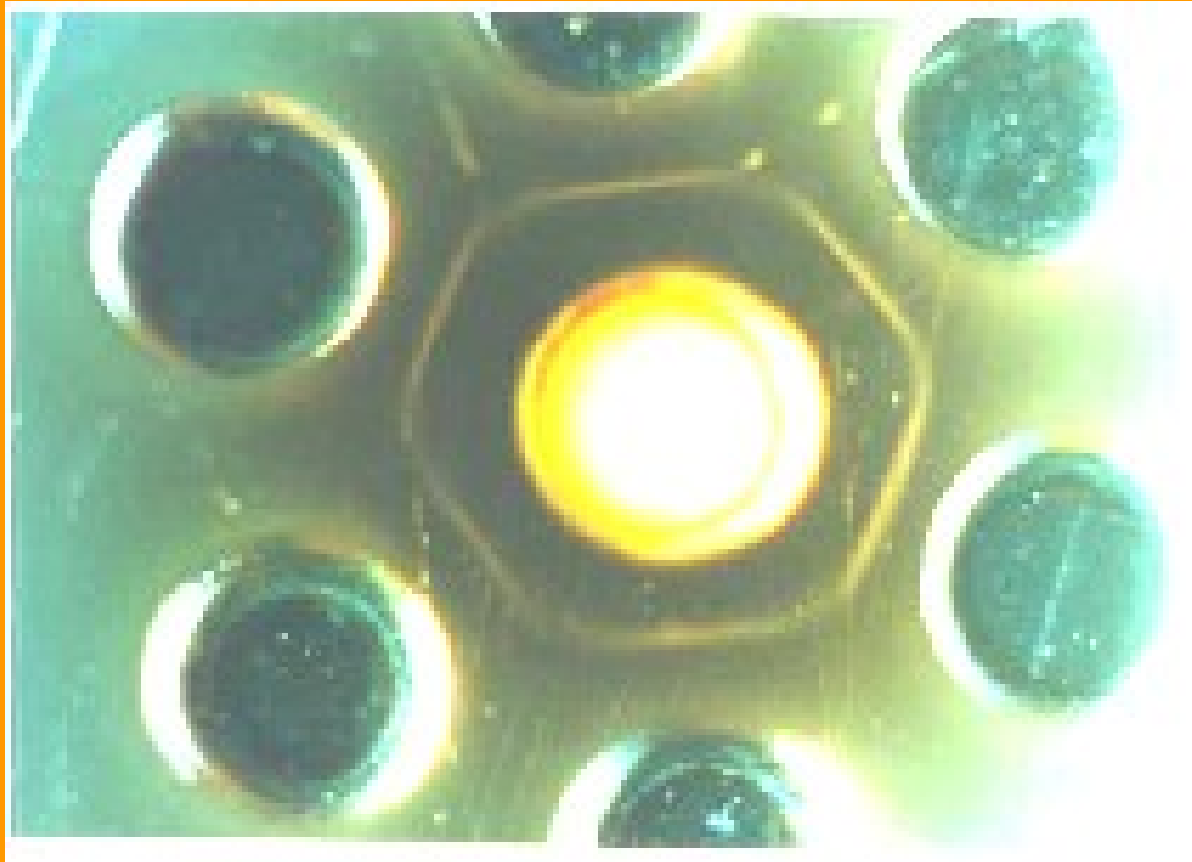
ANTIGENO

SUERO
PROBLEMA

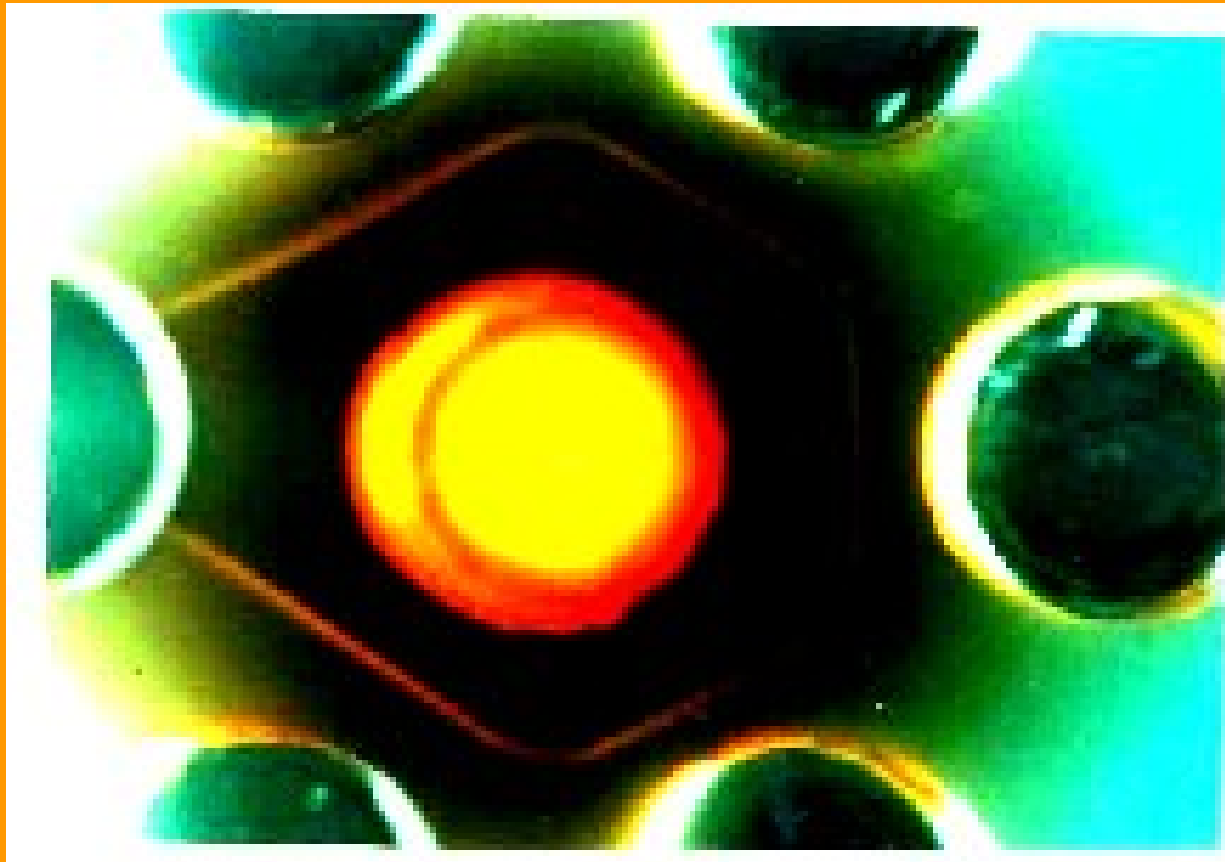
SUERO
PROBLEMA

SUERO
CONTROL
NEGATIVO

RESULTADO POSITIVO



RESULTADO NEGATIVO



ANALISIS DE INFORMACION

- **Prevalencia**

Reactores positivos

$$P = \frac{\text{Reactores positivos}}{n} \times 100$$

- **CHI Cuadrado**

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

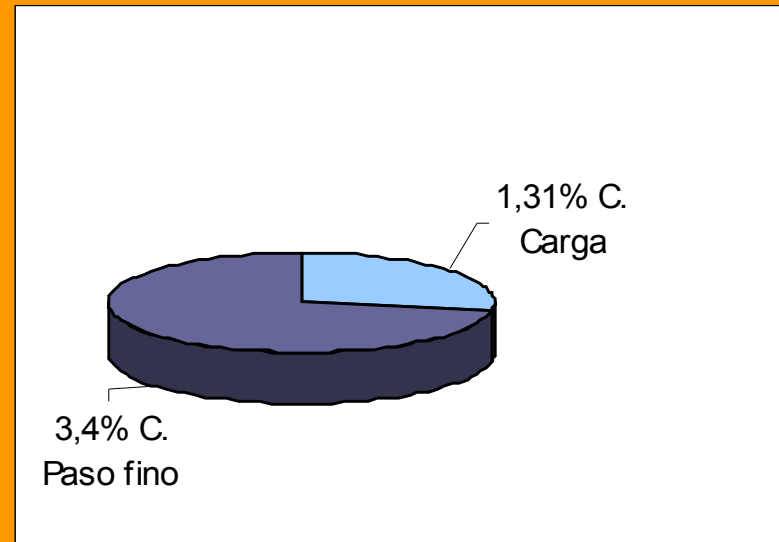
DATOS PRUEBA CHI²

V-AIE Poblacion	PRESENTE	AUSENTE	TOTAL
CARGA	1 (2.584)	75 (73.34)	76
ESTUDIO 99	263 (260.27)	7392 (7387.07)	7655
TOTAL	264	7467	7731

$X^2 = 2.0207$

RESULTADOS

- **1 Reactor positivo de 76**
- **Prevalencias**
 - **Caballos zorreros 1.31%**
 - **Caballos de paso fino 3.4%**



RESULTADOS CHI^2

- **Valor hallado $X^2 = 2.0207$**
- **Valor tabulado $X^2 = 3.84$**

No existe diferencia

Rechaza la hipótesis

CAMPAÑA EDUCATIVA



DISCUSIONES

- **El virus no está distribuido en la población**
 - **Utensilios propios**
 - **Condiciones climáticas**
 - **Duración del virus en el mosquito**
 - **El virus en el caballo infectado es insuficiente para infectar otros.**

CONCLUSIONES

- **Infección presente pero poco difundida**
- **Es mayor el número de caballos infectados con el virus en caballos de paso fino.**
- **No es significativo el número de caballos infectados en esta población**

RECOMENDACIONES

- **Población estudiada poca importancia por parte de las autoridades**
- **Campañas de divulgación**
- **Control de la enfermedad al venderlos**
- **Utilización de agujas desechables**

RECOMENDACIONES

- **Evitar uso de implementos defectuosos**
- **No utilizar equinos con heridas**
- **Efectuar limpieza de camas etc.**
- **Efectuar control de insectos**

REPLICACION DEL VIRUS AIE

