UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Factores que afectan las tasas de morbilidad y mortalidad en potros del caballo criollo colombiano en fincas de la sabana de Bogotá

Martha Susana Franco Ayala

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de salud animal
Bogotá, Colombia
2015

Factores que afectan las tasas de morbilidad y mortalidad en potros del caballo criollo colombiano en fincas de la sabana de Bogotá

Martha Susana Franco Ayala

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Salud Animal

Director:
Olimpo Oliver Espinosa
MV. MSc. DVMSc.

Línea de Investigación:
Epidemiología
Grupo de Investigación:
Enfermedades en grandes animales

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de salud animal
Bogotá, Colombia
2015

A mi hijo Juan Sebastián, por su paciencia y apoyo incondicional durante todo este proceso, sin su generosidad y cariño no habría sido posible su realización.

A mi mamá y hermanos que siempre me han apoyado y han sido el eje de todos mis sueños

Agradecimientos

Agradecimiento especial al doctor Olimpo Oliver por su visión y orientación permanente sobre el proyecto, por su gran paciencia y conocimiento para guiar cada paso y principalmente por la confianza depositada para la realización de este proyecto.

A los profesionales de campo que ayudaron y se comprometieron con el proceso de toma de muestras y a los criaderos de caballo criollo que amablemente abrieron sus puertas para poder obtener la información

Al laboratorio clínico de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia Universidad Nacional por su apoyo en el procesamiento de muestras.

Resumen

En el periodo neonatal los potros son altamente susceptibles a la adquisición de enfermedades de origen infeccioso que pueden generar graves enfermedades que traen perdidas económicas o incluso la muerte, los factores de riesgo asociados a la presentación de enfermedad y muerte no han sido estudiados en el trópico ni en Colombia y este es el primer estudio realizado en este país.

Se realizó un estudio longitudinal de cohorte de duración de un año para evaluar la morbilidad, mortalidad y los factores de riesgo asociados, en 192 potros de caballo criollo colombiano durante el primer mes de vida en la Sabana de Bogotá. Se establecieron factores de manejo de la finca, maternos y del parto; se hizo un monitoreo del potro desde las 24 horas de nacido, evaluación clínica completa, prueba de SNAP® test para IgG, monitoreo diario por parte de los cuidadores y seguimiento clínico semanal hasta los 30 días de vida. Se aplicó estadística descriptiva donde se caracterizaron los sistemas de manejo, se determinaron las tasas de morbilidad, mortalidad, prueba de X^2, riesgo relativo y regresión logística para las variables dependientes morbilidad, mortalidad, absorción de IgG, diarrea con fiebre y enfermedad respiratoria con fiebre.

Se encontró una tasa de morbilidad del 27,7% y mortalidad del 0,77%, la tasa de incidencia de las enfermedades más observadas fueron el síndrome febril 5,7%, la enfermedad respiratoria con fiebre 4,9% y la diarrea con fiebre 3,9%; también se determinó que en las primeras 48 horas de vida se presenta la mayor incidencia de enfermedad con 60,9% potros/semana. La incidencia de falla total en la transferencia pasiva de inmunoglobulinas (FTPT) IgG <400 mg / dl fue de 14.58% y de falla parcial (FTPP) IgG entre 400-800mg / dl fue de 7,8%.

Se determinó que los potros que se demoran más de una hora en levantarse tenían mayor riesgo de presentar FTPT (OR: 5,9 IC:1,4-19,5) y los potros producto de madres que se alojan en potrero tenían menor riesgo de presentar FTPT (OR:0,23 IC: 0,08-0,62).

En relación a la morbilidad, la mortalidad y las principales enfermedades; el número de partos (OR:0,42), la administración de concentrado a la yegua gestante (OR:2,32) y FAIg (OR:4,6) con morbilidad, en el caso de la mortalidad solo se encontró asociación con potros prematuros (OR: 14,4). En cuanto a las principales enfermedades infecciosas se encontraron relación entre factores como FAIg (OR: 3,58) y vacunación contra tétano del neonato (OR: 2,45) con incrementos en la presentación de diarrea con fiebre y la apreciación anormal por parte del cuidador al momento del parto (OR: 3,11) con enfermedad respiratoria con fiebre.

Palabras clave: Neonato, criollo colombiano, morbilidad, mortalidad, factores de riesgo, inmunoglobulinas.

Abstract

During the neonatal period foals are highly susceptible to develop illnesses of infectious origin that can cause serious economic loss or death, the risk factors associated with the presentation of disease and death have not been studied in the tropics or in Colombia and this is the first study in this country.

A longitudinal cohort study in 192 foals on morbidity, mortality and associated risk factors in the first month of life in Creole horse foals was performed with a study duration of one year in the savannah of Bogotá. Farm management, maternal and foaling factors were established. Foals were monitored since birth with daily follow up by the care givers and at 24 hours of life that included, complete clinical evaluation, testing SNAP test for IgG and weekly clinical follow up to 30 days of age was performed by one the researchers. Descriptive statistics that characterized the management systems was performed morbidity, mortality. X^2 test, and logistic regression relative risk for dependent variables

such as: morbidity, mortality, absorption of IgG, diarrhea with fever and respiratory illness with fever were determined.

A morbidity rate 27.7% and mortality of 0.77% was found. The incidence rate for the most common clinical entities were 5.76% for the febrile syndrome, 4,98 in the case respiratory illness with fever and diarrhea with fever. It was also found that in the first 48 hours of life the highest incidence of disease occurs in 60.9% foals / week. The incidence of complete failure of passive transfer of immunoglobulins (FTPT) IgG <400 mg / dl was 14.58% and of partial failure (FTPP) IgG between 400-800mg / dl was 7.8%.
It was determined that foals that take more than an hour to get up had higher risk of FTPT (OR: 5.93) and the products of mothers who stay on pasture have lower risk of FTPT (OR foals: 0.23).

With regard to morbidity, mortality and major diseases; the obtained logistic regression model for morbidity included: parity (OR: 0.42), administration of concentrate to the pregnant mare (OR: 2.32) and FAIG (OR: 4.6), and the model one for mortality only determined an association with premature foals (OR: 14.4). Regarding major infectious disease neonatal tetanus vaccination (OR: 2.45) and FAIg (OR 3.58) were determined to be associated with the presentation of diarrhea with fever and in the case of respiratory disease with fever, it was only associated with the foal being categorized by the caregiver as abnormal at birth (OR: 3.11).

Keywords: Neonatal morbidity, mortality, Colombian creole horse, risk factors, immunoglobulin.

Contenido

Pág.

Resumen VII

Lista de figuras XIII

Lista de tablas XIV

Introducción 15

1. Revisión de literatura 17
   1.1 Epidemiología de las enfermedades de los potros 17
      1.1.1 Morbilidad y mortalidad de los potros neonatos 17
      1.1.2 Factores de riesgo 20
   1.2. Principales enfermedades de los potros neonatos 23
      1.2.1. Síndromes sistémicos 23
      1.2.2. Enfermedades digestivas 27
      1.2.3. Enfermedades respiratorias 29
      1.2.4. Enfermedades del aparato musculo esquelético 30
      1.2.5. Otros 30
   1.3. Bibliografía 31

2. Estudio de la morbilidad, mortalidad y de enfermedades en potros de caballo Criollo Colombiano durante los 30 primeros días de vida en la sabana de Bogotá 39
   2.1 Resumen 39
   2.2 Introducción 40
   2.3 Materiales y métodos 41
   2.4 Resultados 44
   2.5 Discusión 51
   2.6 Bibliografía 57

3. Factores que afectan la absorción de inmunoglobulinas calostrales en potros de caballo criollo colombiano 61
   3.1 Resumen 61
   3.2 Introducción 63
   3.3 Materiales y métodos 65
   3.4 Resultados 67

3.5 Discusión 69
3.6 Bibliografía 71

4. Factores de riesgo que afectan las tasas de morbilidad y mortalidad en potros del caballo criollo colombiano en el primer mes de vida 75
4.1 Resumen 75
4.2 Introducción 76
4.3 Materiales y métodos 78
4.4 Resultados 81
4.5 Discusión 86
4.6 Bibliografía 91

5. Conclusiones y recomendaciones 95
5.1 Conclusiones 95
5.2 Recomendaciones 96

A. Anexo: Encuesta de factores de riesgo 97

B. Anexo: Seguimiento clínico del neonato 99

Lista de figuras

Pág.

Figura 2-1 Distribución mensual de los partos en yeguas criollas colombianas (n=192) en 35 criaderos en la Sabana de Bogotá entre marzo 2013 a febrero 2014. 46
Figura 2-2 Imágenes de placentas (A) con hemorragias (B) placenta con contenido purulento. 46
Figura 2-3 Imagenes de algunas de las entidades observadas (A) Enfermedad respiratoria y secreción nasal mucopurulenta. (B) Deformidad angular en un potro con carpus valgus. (C) Onfalitis y uraco persistente. 48
Figura 2-4 Casos nuevos de enfermedad en los 30 primeros días de vida, discriminados por observaciones semanales en potros criollo colombiano. 49
Figura 2-5 Casos nuevos de enfermedad por causa específica en potros neonatos de criollo colombiano. 50
Figura 2-6 Grafica del Estimador de Kaplan Meier para la presentación de diarrea con fiebre y de enfermedad respiratoria con fiebre en potros de criollo colombiano. 50

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1-1 Compilación de los estudios de morbilidad en potros neonatos en diferentes zonas geográficas del mundo. 18
Tabla 1-2 Compilación de estudios de mortalidad en potros neonatos en diferentes zonas geográficas del mundo 19
Tabla 1-3 Resumen de los factores de riesgo asociados a morbilidad en potros neonatos en diferentes estudios. 20
Tabla 1-4 Resumen de los factores de riesgo asociados a mortalidad en potros neonatos en diferentes estudios 21
Tabla 2-1 Tasa de Incidencia /100 potros año de las enfermedades más comúnmente encontradas en potros criollos colombianos en la Sabana de Bogotá. 48
Tabla 2-2 Tasas de incidencia de enfermedad por días de observación en potros criollo colombiano. 49
Tabla 3-1 Factores de riesgo asociados a la FTPT en potros. 67
Tabla 3-2 : Resultados de regresión multinomial, para FTPT en potros criollo colombiano en el primer mes de vida en la sabana de Bogotá. 68
Tabla 3-3 Tabla de distribución entre el Snap test y las PPT, datos usados para las pruebas de acuerdo. 68
Tabla 4-1 Análisis univariado de los potenciales factores de riesgo evaluados con la prueba de X^2 para las variables respuestas: morbilidad, mortalidad, diarrea con fiebre y enfermedad respiratoria con fiebre (*) Factores con ($p<0,05$). 82
Tabla 4-2 Modelo de regresión logística para la variable respuesta enfermedad en 192 potros en 35 fincas de cría de caballo criollo colombiano. 84
Tabla 4-3 Modelo de regresión logística para la variable respuesta diarrea con fiebre en 192 potros de raza criollo colombiano en el primer mes de vida en la sabana de Bogotá. 85

Introducción

La epidemiología es la disciplina por la cual se estudia y se conoce el comportamiento de las enfermedades en una población, el objetivo primario de la epidemiologia es medir la frecuencia de enfermedad principalmente por medio de las tasas de incidencia y prevalencia y posteriormente tratar de asociarla con factores de riesgo que puedan estar promoviendo o favoreciendo la presentación de la enfermedad (Cohen 2011), sin embargo en muchas enfermedades el establecimiento de una causalidad directa no es posible, por lo cual se hace necesario determinar los múltiples factores o eventos que promueven o favorecen su presentación (Kane 2011).

En la industria equina la producción de potros y su crianza son determinantes para el éxito de la cadena productiva (Ensimger 1977). En este proceso, la etapa neonatal es una de las fases más limitantes en el sistema de producción equina, debido a que en ella se produce las más altas tasas de enfermedad y muerte en los equinos.

Tanto en la industria como en la medicina equina un neonato se considera aquel animal entre el momento del nacimiento y los primeros 15 días de vida. Las enfermedades que más comúnmente ocurren en este periodo son enfermedades de origen infeccioso que pueden ser también responsables de la mortalidad las cuales están asociadas a los niveles de inmunoglobulinas absorbidos a partir del calostro de la madre (Wohlfender et al 2009, Cohen 1994).

En Colombia no se han realizado estudios hasta el momento sobre las principales enfermedades que afectan a los neonatos equinos, no existen reportes de los tipos y caracterización de las explotaciones de caballo criollo colombiano y de los factores de riesgo asociados a la presentación de enfermedad y muerte.

El objetivo principal de este estudio es determinar los factores de riesgo que afecten las tasas de morbilidad y mortalidad en potros de caballo criollo colombiano en el primer mes de vida, se busca también caracterizar los sistemas de manejo de las fincas de caballo criollo, determinar las tasas de morbilidad, mortalidad y falla en la transferencia pasiva de inmunoglobulinas.

1. Revisión de literatura

1.1 Epidemiología de las enfermedades de los potros

1.1.1 Morbilidad y mortalidad de los potros neonatos

La morbilidad se define como el número de animales que desarrollan una enfermedad en un periodo de tiempo, sobre en el número total de animales a riesgo en el mismo periodo (Radostis 2001).

Los estudios realizados en diferentes partes del mundo muestran que existe una gran variación en las tasas de morbilidad cruda entre el 25% (Morley 1997) al 85.5% (Galvin and Corley 2010) en los potros neonatos. Sin embargo estos estudios presentan una información epidemiológicamente limitada, debido a que son estudios, en su gran mayoría, en poblaciones específicas y durante temporadas de partos. El único estudio con un abordaje poblacional significativo para un país es el estudio de Losingera y colaboradores (2000) el cual es basado en el sistema de vigilancia epidemiológica de los estados unidos.

Todos estos estudios a pesar de sus limitaciones epidemiológicas coinciden que las enfermedades de origen infeccioso como diarrea e infecciones respiratorias son las principales causas de morbilidad junto con las alteraciones locomotoras, prematurez y dismadurez que en la Tabla 1-1 son resumidos.

Tabla 1-1 Compilación de los estudios de morbilidad en potros neonatos en diferentes zonas geográficas del mundo.

Morbilidad cruda	Morbilidad por causa especifica	País y región donde fue realizado	Tamaño de muestra	Año	Referencia
27.46%	8.7% enfermedad infecciosa 12.11% deformidades angulares 1.40% prematurez y dismadurez 1.97% impactación por meconio 7.08% deformaciones no relacionadas con miembros	UK Newmarket	1031 potros	2009	(Wohlfender et al 2009)
27.4%	22.1% enfermedades respiratorias	USA, Texas	2468	1994	(Cohen 1994)
No reporta	24% diarrea 17.8% enfermedades respiratorias 19% Onfalitis 3.85% afecciones oftalmológicas	Alemania región norte	431	1998	(Baúmer 1998)
88.5%	46.5% enfermedades infecciosas 25% lesiones musculo-esqueléticas 4.1% hernias umbilicales	Irlanda, Kildare	343	2010	(Galvin and Corley 2010)
25%	Enfermedades infecciosas	Canadá, 4 provincias oeste	1989	1997	(Morley 1997)

.

La presentación de enfermedad temprana también tiene implicaciones a largo plazo, ya que un estudio prospectivo determino que el 29% de los potros que presentaron septicemia en el primer mes de vida murieron o se les realizo eutanasia antes de los 2 años de vida (Hemberg et al 2010).

La mortalidad se define como el número de animales que mueren dentro de una población divididos por el total de la población a riesgo (Radostis 2001), estudios de mortalidad en potros neonatos realizados en Norteamérica y en Europa coinciden en el hecho de que los primeros 10 días son críticos para la supervivencia de los potros; en la Tabla 2 se encuentran los principales estudios de mortalidad cuyas tasas varían entre el 0.38% (Wohlfender et al 2009) y el 22%(Hass and Card 1996).

Las causas más frecuentes de mortalidad son septicemia y enfermedades respiratorias (Cohen 1994), complicaciones durante el parto y distocia (Hass and Card 1996, Giles et al 1993), diarreas (Bäumer 1998) e inanición, aunque este fue un estudio de una sola granja con un sistema de manejo extensivo (Hass and Card 1996), anormalidades congénitas y trauma musculo esquelético tal como se aprecia en la tabla 1-2 (Galvin and Corley 2010).

Tabla 1-2 Compilación de estudios de mortalidad en potros neonatos en diferentes zonas geográficas del mundo

Mortalidad cruda	**Mortalidad por causa especifica**	**País y región donde fue realizada la muestra**	**Tamaño de muestra**	**Año**	**Referencia**
0.38%	Septicemia	UK, Newmarket	1031	2009	(Wohlfender et al 2009)
1.7%	Eutanasia Falla en la toma de calostro	USA, sistema de monitoreo nacional	7320	2000	(Losingera et al 2000)
6.5%	Anormalidades congénitas 35.5% Trauma Musculo esquelético 25% Enfermedades Infecciosas 25%	Irlanda, Kildare	343	2010	(Galvin and Corley 2010)
4.7%	Enfermedades Respiratorias 19% Septicemia 17% Trauma Musculo esquelético 13%	USA, Texas	2468	1994	(Cohen 1994)
22%	Inanición 27% Septicemia 26% Distocia 20%	Canadá, Manitova	334	1996	(Hass and Card 1996)
5%	Diarrea 6.1%	Canadá, 4 provincias del oeste	1989	1997	(Morley 1997)

1.1.2 Factores de riesgo

Factor de riesgo es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de un individuo de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud (Gordis 2009), en el caso específico del neonato son factores que afectan directa o indirectamente al neonato y van a generar un efecto negativo sobre el estado de salud; los factores que se tienen en cuenta son: factores de manejo, maternos, del parto y factores inherentes al potro (Morresey 2005).

En las tablas 3 y 4 se resumen los estudios donde se han asociado factores de riesgo tanto para la morbilidad como para la mortalidad, así como el grado de asociación de estos factores con la presentación de enfermedad y muerte por medio de la medida causal epidemiológica conocida como "Odds Ratio " (OR) o el "Riesgo Relativo" (RR); es importante señalar que no se utilizaron las mismas pruebas estadísticas y epidemiológicas y que tampoco los tamaños muestréales fueron similares, lo que dificulta las comparaciones y la determinación de la importancia real de los factores de riesgo.

Tabla 1-3 Resumen de los factores de riesgo asociados a morbilidad en potros neonatos en diferentes estudios.

Factor de riesgo asociado a morbilidad	Indicador reportado	Intervalo de confianza o significancia reportada	Referencia
Complicaciones al parto	OR: 5.02	3,3 - 7,64	(Wohlfender et al 2009b)
Infección placentaria	OR: 12.34	3,08 - 49,47	(Wohlfender et al 2009b)
Administración de calostro vía sonda naso-gástrica	OR: 3.86	2,08 - 7,15	(Wohlfender et al 2009b)
Potros gemelos, huérfanos y prematuros	OR: 2,93	0,54 - 15,94	(Wohlfender et al 2009b)
Potros prematuros	RR: 2,4	1,5 - 4,1	(Morley 1997)
Lugares con altas cargas bacterianas	No reporta	p= 0,04	(Kuskie et al 2011)
Lugar del parto potrero Vs pesebrera	9 casos /1000 Vs 82 casos /1000	P=0,005	(Cohen 1994)

Tabla 1-4 Resumen de los factores de riesgo asociados a mortalidad en potros neonatos en diferentes estudios

Factor de riesgo asociado a mortalidad	Indicador reportado	Intervalo de confianza o significancia reportados	Referencia
IgG menor de 400mg/dl	OR: 63	p < 0,01	(Hass and Card 1996)
Madres indiferentes al potro	OR: 25	p < 0,05	(Hass and Card 1996)
Potros prematuros	RR: 7,2	3,2 - 16,3	(Morley 1997)
Dificultades y demoras en el parto	OR: 17	p = 0,01	(Hass and Card 1996)
Dificultades al parto	RR: 10,95	4 – 26	(Morley 1997)
Bajo peso al nacimiento	OR: 5	p < 0,05	(Hass and Card 1996)
Infecciones feto placentarias	17% perdías a termino	No reporta	(Giles et al 1993)
Ingreso de animales nuevos al predio en el periodo reciente	OR: 4,91	1,79 – 13,49	(Losingera et al 2000)
Anormalidades congénitas	10% perdidas a termino	No reporta	(Giles et al 1993)
Existencia de un protocolo de determinación de absorción de inmunoglobulinas calostrales los 2 primeros días de vida	OR: 0,27	0,07- 0,98	(Losingera et al 2000)

Los principales factores de riesgo asociados al manejo que la literatura asocia a un incremento de la morbilidad son: los cambios de predio previos al parto de la yegua, la asistencia de los partos por personal no médico veterinario (OR:5,02) (Wohlfender et al 2009b), lugar del parto: pesebrera o potrero (Cohen 1994), las visitas poco frecuentes del veterinario y el ingreso de animales nuevos al predio en el periodo reciente (OR: 4,91), lugares con grandes cargas bacterianas ambientales han sido relacionados con incrementos en las tasas de morbilidad en los potros neonatos (Kuskie et ál. 2011), por el contrario, prácticas de manejo como la evaluación temprana de absorción de inmunoglobulinas maternas se encontró protectivo para mortalidad temprana en un estudio (OR: 0,27) (Losingera et ál. 2000).

Wohlfender y col.(2009) encontraron asociación entre infección de la placenta (OR: 12.34) y presentación de enfermedad sistémica con diarrea en potros menores de 30 días; las infecciones feto placentarias bacterianas llegan a generar hasta un 17% de las pérdidas de potros a término o en las primeras 24 horas de vida (Gilies et ál. 1993). Se ha encontrado una relación entre el bajo peso de los potros entre 20- 40Kg para la razas de tiro y altas tasas de mortalidad (OR: 5) (Hass and Card 1996). En algunos estudios se ha sugerido que el hecho de que las madres sufran enfermedades como cólico, lesiones musculo-esqueléticas, que resulten en un incremento de estrés en la yegua pueden redundar en una disminución en la producción de progestágenos que a su vez ponen en peligro la gestación (Morresey 2005), en parte porque se han asociado con procesos de hipoxia en el feto (Vaala 2001).

Yeguas con bajos planos nutricionales se relacionan con un 25% menos de peso de la cría al momento del nacimiento (Morresey 2005), además del desarrollo preparto esto también afecta la cantidad y calidad de calostro y leche suministradas por yeguas en estados de malnutrición ya que estos estados nutricionales pueden conducir a un nivel de inmunocompromiso en el cual la síntesis de inmunoglobulinas por parte de la madre se ve reducida haciendo que los niveles en el calostro se vean afectados (Knottenbelt et ál. 2004), así como las yeguas que lactan previo al parto o con poco desarrollo de la ubre van a producir calostro de baja calidad o en poca cantidad (LeBlanc 1996), yeguas indiferentes a su cría se relacionan con altas tasas de mortalidad (OR: 25) (Hass and Card 1996).

En relación a los factores de riesgo asociados al parto las distocias e incremento del tiempo trascurrido en la etapa II o fase expulsiva del parto se asocian con reducción en las tasas de supervivencia de los potros de hasta el 10% (Norton et al 2007), en Kentucky en un estudio que incluyo 3514 potros fallecidos en la etapa del peri parto el 19% presentaron asfixia, historia de distocia y trauma en el parto (Gilies et al 1993), Haas y Card (1996) reportan un incremento en el riesgo de mortalidad temprana (OR:17) asociado con dificultades o demoras en el parto.

Entre los factores de riesgo relacionados con el potro se encuentran las anormalidades congénitas, aspiración de meconio, potros gemelos, huérfanos, potros prematuros (OR:

2,93) (Wohlfender et al 2009b). La falla en el consumo de calostro está relacionada directamente con la presentación de infecciones en los primeros días de vida Incrementando las tasas de mortalidad (OR:63) (Hass and Card 1996) y morbilidad (McGowan et al 1997) encontrando influencia en el modo (jeringa, sonda o tetero) de administración del calostro con una mayor presentación de enfermedades infecciosas en el primer mes con la administración de calostro vía sonda nasogástrica (OR:3,86) (Wohlfender et al 2009b).

1.2. Principales enfermedades de los potros neonatos.

1.2.1. Síndromes sistémicos

Falla en la transferencia pasiva de inmunoglobulinas (FTP):

La falla en la transferencia pasiva de Inmunoglobulina se define como niveles menores de 400mg/dl de IgG sérica del potro medidas a las 24 horas de nacido (Giguère and Polkes 2005), debido a que el tiempo de absorción de las proteínas inmunes es limitado a las primeras 12 a 18 horas de vida, posterior a este tiempo pueden evaluarse en plasma los niveles de inmunoglobulinas especialmente el de IgG que alcanza su pico sérico a las 24 horas de vida (Hofsaess 2001).

La incidencia de la falla pasiva de inmunoglobulinas varia del 2,9 al 25% (Giguère and Polkes 2005) y esta se clasifica en tres niveles, falla total (FTPT) donde los potros tienen <400mg/dl de IgG, falla parcial (FTPP) se consideran a los potros con niveles de IgG entre 400 - 800mg/dl, los potros cuyos niveles de IgG se encuentren sobre los 800mg/dl se consideran con absorción total de inmunoglobulinas (Giguère and Polkes 2005, Stoneham et al 2001).

Las causas de falla en la absorción de Inmunoglobulinas puede deberse a tres orígenes principales: Fallas en la calidad o cantidad de calostro, debido a lactancias pre parto, madres primerizas, con bajos planos nutricionales o con cuadros de enfermedad sistémica o alteraciones musculo-esqueléticas, debido también a alteraciones de la glándula mamaria como mastitis o daños estructurales de la ubre (Morresey 2005, Knottenbelt et al 2004), la segunda causa es el bajo consumo de calostro por parte del potro este proceso puede verse afectado por potros débiles, con anormalidades

musculo-esqueléticas y potros que han sufrido cuadros de asfixia (Knottenbelt et al 2004, Giguère and Polkes 2005, Koterba et al 1990); y como tercera causa está la falla en la absorción intestinal de calostro se ha asociado con liberación excesiva de corticoides endógenos y con potros con enfermedades concomitantes (Giguère and Polkes 2005).

Prematurez y dismadurez

El tiempo de gestación en los equinos varía en las diferentes razas pero en general dura 340 ± 5 día (Lester 2005). Los potros prematuros se definen como aquellos que nacen con edad gestacional inferior a 320 días y que tienen características físicas de inmadurez, por su parte los potros dismaduros son aquellos potros a término que presentan características físicas de inmadurez y en su mayoría están relacionados con poco desarrollo intrauterino, producido por afecciones de la madre o de la placenta (Lester 2005). Un potro inmaduro es el potro que tiene características de inmadurez por lo tanto puede ser prematuro o dismaduro. Una de las causas más frecuentes de nacimiento de potros inmaduros es la inducción de partos, esta práctica se relaciona con altas tasas de mortalidad de los potros, complicaciones en el parto y el desarrollo de respuesta inflamatoria aguda en el potro (Duggan et al 2007).

Los signos de inmadurez son; bajo peso al nacimiento, pelaje afelpado, orejas y labios caídos, frente abombada incremento en el rango de movimiento de las articulaciones y debilidad generalizada (Koterba et al 1990, Lester 2005).

Las incidencias de potros prematuros en un estudio en UK fue de 1.4% potros con edades gestacionales entre 301 y 319 días y de dismaduros de 0,4% (Wohlfender et al 2009a) en Irlanda reportan 1% de potros dismaduros (Galvin and Corley 2010), si bien son bajas las incidencias estos potros requieren altos costos en el manejo para asegurar su supervivencia (Lester 2005).

Se han tratado de encontrar indicadores del estado de maduración del feto por medio de la aspiración de líquido amniótico y la medición de la relación de lecitina-esfingomielina que es muy usada en humanos, pero los resultados en yeguas no son concluyentes y además se reporta alto riesgo para la preñes con la realización de la amniocentesis (Castagnetti et al 2007).

Una de las complicaciones más comunes de los potros dismaduros y prematuros es la inmadurez pulmonar generando síndrome de dificultad respiratoria del neonato (Knottembelt et al 2004, Lester 2005, Stonenham 1998), también presentan alteraciones cardiovasculares como como hipotensión y anormalidades cardiacas. En ellos hay también alteraciones gastrointestinales como íleo y cólico (Koterba et al 1990, Lester 2005). En estos potros las capacidades de termorregulación y gluconeogénesis se ven afectadas mostrando mayor riesgo de sufrir hipotermia e hipoglucemia (Ousey et al 1992, Ousey et al 1997). Otros autores proponen además que hay una resistencia transitoria a la insulina en estos animales (Barsnick and Toribio 2011).En el sistema musculo-esqueletico de estos neonatos se presentan osificaciones incompletas de los huesos cuboidales y laxitud de ligamentos peri articulares y de los tendones flexores (Lester 2005, Robinson 2003).

Los estudios realizados en yeguas para estimular la maduración in útero de la cría, por medio del uso de glucocorticoides no han mostrado buenos resultados, y han causado una reducción significativa en tiempo de gestación y en el peso de las crías al nacimiento (Ousey et al 2006).

Síndrome de mal ajuste neonatal

El síndrome de mal ajuste neonatal o encefalopatía hipóxico isquémica o síndrome del “potro tonto” o asfixia neonatal es una entidad no infecciosa presentada en potros menores de 3 días de nacidos caracterizada por síntomas de sistema nerviosos central (Ringger et al 2011).

Puede presentarse en potros con partos traumáticos como distocias, cesáreas, insuficiencia placentaria, separación prematura de la placenta, madres enfermas o sometidas a cirugías previas al parto (Mackay 2005).

Los signos clínicos de estos potros se pueden manifestar como alteraciones del comportamiento como la indiferencia con la madre, depresión, letargia y estupor (Mackay 2005). Se evidencian signos como, híper excitabilidad, posturas anormales, protrusión de la lengua, movimientos anormales de la mandíbula, ausencia del reflejo de succión, algunos potros pueden presentar convulsiones (Katz 2006), también se evidencian signos o anormalidades de daño en otros sistemas y órganos como: necrosis hepática difusa, necrosis tubular aguda renal, hipertensión pulmonar persistente,

enterocolitis necrotizante e infartos miocárdicos entre otras complicaciones descritas (Koterba 1990, Katz 2006).

El pronóstico de estos potros es favorable en el 75% de los casos cuando reciben la terapia de soporte adecuada, pero se reduce cuando existe un compromiso neurológico marcado o los animales permanecen en estatus convulsivo (Mackay 2005). En Irlanda 2/11 (18%) de las muertes fueron asociados a síndrome de asfixia perinatal (Galvin and Corley 2010).

Septicemia Neonatal

La septicemia se define como la presencia de bacterias y sus productos tóxicos en sangre, la septicemia neonatal es una de las principales causas tanto de morbilidad como de mortalidad (Cohen 1994), las tasas de supervivencia son del 75% al 95% con cuidado médico adecuado pero el pronóstico deportivo puede verse seriamente afectado por la presentación de artritis sépticas y osteomielitis (Orsini 2011). Los factores de riesgo para la presentación de septicemia son dependientes de la madre, del potro y del medio ambiente (Sanchez 2005).

El factor predisponente más importante es la falla en la transferencia de inmunoglobulinas maternas especialmente IgG calostral (Koterba et al 1990, Sanchez 2005), algunos factores ambientales como: lugar de parto desaseado, poco ventilado o con altas densidades animales contribuyen a la contaminación temprana del potro (McGowan et al 1997).

Las vías de entrada del agente infeccioso son intrauterina, gastrointestinal, umbilical y respiratoria, generándose un cuadro de bacteriemia o presencia del agente infeccioso lo que desencadena un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica o (SIRS) posteriormente entra a un síndrome de falla multiorgánica que lo lleva a la muerte (Roy 2004); o se puede presentar un escenario donde el potro produce un control de la respuesta inflamatoria y de la bacteremia generando localizaciones de la infección en diferentes órganos como tracto gastrointestinal, respiratorio, sistema nervioso, articulaciones y en ombligo (Sanchez 2005).

Los signos clínicos pueden ser inespecíficos como: depresión, perdida del reflejo de succión, decúbito, pueden estar febriles o no, membranas mucosas congestionadas e inyectadas y diferentes grados de deshidratación y compromiso cardiovascular (Roy 2004).También pueden presentar signos en diferentes sistemas u órganos en casos de localización del proceso infeccioso, como diarrea, taquipnea y estertores pulmonares, sintomatología neurológica en caso de meningitis, cojeras con efusión articular en el caso de presentarse artritis sépticas y osteomielitis; también se presentan onfalitis, masas umbilicales y huraco persistente (Koterba et al 1990, Roy 2004, Marie-France 2004).

Los agentes etiológicos varían según los hospitales y zonas geográficas y a través del tiempo, relacionados principalmente a la resistencia antibiótica; los más comúnmente aislados son: E. coli, Klebsiella neumoní, Enterococos, Actinobacillus spp, Stafilococos y Streptococos (Koterba et al 1990, Sanchez 2005, Henson and Barton 2001).

El diagnóstico definitivo se hace por la sintomatología, hemocultivo, o aislamiento en cualquiera de los sitios de localización, hallazgos de laboratorio, se ha utilizado un sistema de puntos (sepsis score) basado en signos clínicos y hallazgos paraclínicos, en los estudios iniciales este método mostro 93% de sensibilidad y 88% de especificidad para el diagnóstico de sepsis (Brewer et al 1988), pero en estudios más recientes ha mostrado un valor predictivo reducido y se ha cuestionado su utilización en las diferentes instancias (Corley and Furr 2003)

1.2.2. Enfermedades digestivas

Las causas de diarrea neonatal se clasifican en infecciosas y no infecciosas; los agentes infecciosos más encontrados son: Rotavirus con el 20%, *Clostridium perfringens* 18%, *Salmonellaspp.* 12% y *Clostridium dificile* 5% reportado en potros menos de 1 mes recibidos en la universidad de Florida (Frederick et al 2009).

En un estudio de campo en Kentuky determinaron la prevalencia de agentes en potros con y sin diarrea, donde encontraron la presencia de Rotavirus equino en 35% de potros enfermos en relación al 3% en los sanos,(OR:19,6) *Salmonella* (14% de enfermos y 0% de animales sanos) (OR:12,6) otros *como Criptosporidium, Coronavirus* y Clostridium no se encontraron asociaciones significativas estadísticamente (Slovis et al 2013).

Estas diarreas de origen infeccioso van acompañadas en su mayoría con alteraciones sistémicas graves como cuadros de endotoxémia, bacteriemia, deshidratación y cambios hematológicos y se presentan con mayor frecuencia en potros con fallas en la absorción pasiva de Inmunoglobulinas maternas (Frederick et al 2009, Magdesian 2005).

Los potros menores de un mes pueden sufrir de diarreas de origen parasitario especialmente las producidas por *Strongiloides westeri* ya que la infestación se produce por la leche materna y genera una enteritis moderada. Los programas de vermifugación en la madre reducen el impacto de este tipo de diarreas (Koterba et al 1990). En cuanto a los estudios de prevalencia el *Strongiloides westeri* fue encontrado en un (35.7%) de potros sanos en Trinidad (Harris et al 2012). En un estudio en Kentuky 382 potros de razas mixtas entre 7 a 63 días el *S. westeri* fue encontrado en 6% de los potros y en 7 de 9 granjas evaluadas (Lyons et al 1993). En otro estudio en la misma región en potros PSI se evaluaron 733 potros en 14 granjas potros mayores de 10 días de vida hasta 223 donde encontraron una prevalencia de *Strongiloides westeri* (1.5%) (Lyons et al 2004).

El *Criptosporidium spp.* ha sido asociado a diarrea en potros inmunocomprometidos, en un reporte reciente se observaron brotes esporádicos de diarrea en potros inmunocompetentes, donde potros entre los 4 a 21 días fueron afectados (Magdesian 2005). En cuanto a la distribución de la enfermedad se tiene que en Kentuky se determinó la presencia de *Criptosporidium spp*. tanto en potros sanos 11%, como enfermos 27%, además de cuadros de coinfección (Slovis et al 2013).

Dentro de las causas de diarrea de origen no infeccioso se encuentran: la diarrea del calor del potro, gastroenteropatias asociadas a asfixia neonatal, enterocolitis necrotizante, diarreas secundarias a ulcera gástrica, diarreas de origen nutricional secundaria a la administración de lacto reemplazadores (Magdesian 2005) y la intolerancia a la lactosa secundaria a cuadros infecciosos especialmente por *Clostridium dificile* (Weese et al 1999).

Las ulceras gástricas son frecuentes, encontrándose prevalencias entre el 25% al 57% en diferentes estudios, estas están relacionadas con potros enfermos, sometidos a manipulación o a tratamientos antiinflamatorios (Murray et al 1990).

La impactación por meconio es una causa común de dolor abdominal en los potros en los primeros 2 días de vida, teniendo como factor predisponente el inadecuado consumo de calostro, potros con pelvis estrechas y potros débiles (Knottenbelt et al 2004, Magdesian 2005).

1.2.3. Enfermedades respiratorias

El agente etiológico primario más encontrado en infecciones respiratorias en potros es *Streptococus equi sbp zooepidemicus* (Wilkins 2003), otros agentes encontrados son *Streptococos equi sbp equi* 57% y *Rodococus equi* 17% este último con una tasa de mortalidad del 50%(Monte Ribas et al 2009), otros agentes aislados son *E. coli,Klebsiella spp.* y *Actinobacillus spp*. relacionados a cuadros neumónicos secundarios a septicemia neonatal (Wilkins 2003); en Colombia en un estudio retrospectivo sobre 20 potros el agente infeccioso que se aisló con más frecuencia fue *Streptococos β hemolítico* (Castillo y Oliver 2006), en Colombia también ha sido aislado *Rodococus equi* en un potro de 4 meses de edad (Oliver y Castañeda 2014).

En cuanto a los agentes virales las infecciones más comunes se presentan por Herpes virus (HVE-I y HVEIV), donde HEV-I es el más importante y produce los cuadros más severos de enfermedad (Ruiz et al 2008), en Colombia se ha demostrado la presencia del virus con seroprevalencias de 98% y 96% de HEV-IV en los departamentos de Meta y Antioquia respectivamente y para HEV-I seroprevalencias del 18% y 33% en los mismos departamentos (Ruiz et al 2008).

Otras enfermedades respiratorias de origen no infeccioso son el síndrome de hipertensión pulmonar del recién nacido, el síndrome de aspiración de meconio y el síndrome del distres respiratorio agudo del neonato NARDS (Wilkins 2003), siendo este último relacionado a diversas entidades intra o extra pulmonares y genera altas tasas de mortalidad (Dunkel et al 2005). La injuria pulmonar aguda o (ALI) y el síndrome de distres respiratorio agudo (ARDS) son caracterizados por una inflamación intersticial y alveolar incontrolada secundarios a un insulto sistémico, el daño epitelial y endotelial incrementa la permeabilidad capilar lo que resulta en un edema alveolar rico en proteína; las manifestaciones clínicas incluyen hipoxemia con mínima respuesta a la terapia de oxígeno, reducción de la expansión pulmonar y reducción de la resistencia de las vías aéreas (Dunkel 2005).

1.2.4. Enfermedades del aparato musculo esquelético

La presentación de enfermedades del aparato musculo esquelético en potros neonatos se relaciona con causas congénitas y adquiridas dentro de las que se encuentran las deformidades angulares, deformidades flexurales, enfermedades del desarrollo y causas infecciosas (Troy 2005).

Las anormalidades congénitas más encontradas son polidactilia, adactilia y artrogriposis (Troy 2005); en un estudio en Irlanda el 35% de las eutanasias realizadas en el primer mes de vida se relacionaron con anormalidades congénitas (Galvin and Corley 2010).

Las deformidades angulares, flexurales y osteocondritis disecante tienen una alta frecuencia de presentación de estas entidades reportes en UK mostraron que el 12.11% de los potros estudiados presentaron deformidades angulares (Wohlfender et al 2009a); similares a las reportadas en Alemania del 12.16% (Bäumer 1998). En la Imagen 4 se muestran potros con deformidad angular y deformidad flexural.

También se tienen en cuenta las causas infecciosas como son la artritis sépticas y osteomielitis secundarias a localización de infecciones sistémicas (Troy 2005), en un estudio retrospectivo realizado en Colombia encontraron un alto puntaje de sepsis score en los potros con artritis sépticas menores de un mes (Castillo y Oliver 2009); por su parte en la universidad de Cornell reportan una tasa de supervivencia del 77% aunque algunos factores como número de articulaciones afectadas, la presencia de osteomielitis, infección por agentes Gram negativos e infecciones múltiples son asociados a mal pronóstico (Vos and Ducharme 2008). Dentro de los agentes etiológicos más frecuentemente aislados fueron Actinobacilus sp. E. coli, Klebsiella sp. Y Streptococcus sp (Hardy 2006).

1.2.5. Otros

En este grupo se tienen en cuenta enfermedades de menor presentación como son las enfermedades umbilicales, oftalmológicas y autoinmunes. Dentro de las patologías de ombligo las de mayor presentación son la onfalitis con una incidencia del 19% en un reporte en Alemania (Bäumer 1998) y las hernias umbilicales 4.1% de los potros

evaluados en un estudio en Irlanda (Galvin and Corley 2010). Las afecciones oftalmológicas representaron el 3.85% de casos, donde las más frecuentes son entropión, ulceras corneales y cataratas de origen congénito (Turner 2005).

La isoeritrolísis neonatal es un síndrome autoinmune que ocurre por la producción de aloanticuerpos en la madre por exposiciones previas a grupos sanguíneos diferentes al suyo, lo que resulta en un cuadro de anemia hemolítica en el neonato posterior a la toma de calostro. Esta entidad tiene una alta tasa de presentación en razas como el PSI del 1% y los Standardbreds del 2% (Giles et al 1993).

1.3. Bibliografía

Barsnick RJ, Toribio RE, 2011. Endocrinology of theEquine Neonate Energy Metabolism in Health and Critical Illness.Vet Clin Equine. 27. 49–58

Bäumer G. 1998. Title variations Foal diseases and losses in the first livestagesg: based on a survey of a horse practice in the breeding area Weser/Ems (Germany). In FUDepartment of Veterinary Medicine. Doctoral thesis: Berlin.

Brewer BA. Koterba A. Carter R. 1988. Comparison of empirically developed sepsis score with a computer generated and weighted scoring system for the identification of sepsis in the equine neonate. Equine Vet J. 20, 23-24

Castagnetti CJ, Mariella GP, Serrazanetti A, Grandis B, Merlo M, Fabbri, Mari G, 2007. Evaluation of lung maturity by amniotic fluid analysis in equine neonate. Theriogenology. 67, 1455-1462.

Castillo MC, Oliver O. 2006 Enfermedad respiratoria en potros, reporte de 20 casos 2000-2004. Rev.Med.Vet.Zot. 56, 42-51.

Castillo IH , Oliver, OJ. 2009. Artritis séptica en equinos. Reporte de 11 casos 2000-2004. Rev. Med. Vet. Zoot. 56. 41-52.

Cohen N, 1994. Causes of and farm management factors associated with disease and death in foals. *J Am Vet Med Assoc.* 204**,** 1644-51.

Cohen N, 2011. Equine Epidemiology: Counting for Something in Equine Practice.AAEP Proceedings. 57, 85-100.

Corley KT, Furr MO. 2003. Evaluation of a score designed to predict sepsis in foals. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care. 13, 149-155.

Duggan VE, HolyoakGR. MacAllister CG, Confer AW, 2007. Influence of induction of parturition on the neonatal acute phase response in foals. Theriogenology. 67, 372-381.

Dunkel B, Dolente B, Bostonia RC. 2005. Acute lung injury/acute respiratory distress syndrome in 15 foals.Equine vet. J. 37 (5) 435-440

Ensminger ME. 1977. Horses and horsesmanship. fifth edition, The interstate. 140-142.

Frederick J, Giguére S, Sanchez LC. 2009. Infectious Agents Detected in the Feces of Diarrheic Foals: A Retrospective Study of 233 Cases (2003 –2008). J Vet Intern Med. 23, 1254-1260.

Galvin NP, Corley KT, 2010. Causes of disease and death from birth to 12 months of age in the Thoroughbred horse in Ireland. *Irish Veterinary Journal.* 63**,** 37-43.

Giguère S, Polkes AC. 2005. Immunologic Disorders in Neonatal Foals. *Vet. Clin. Nor. Am.: Equine.* 21**,** 241-272.

Giles RC, Hong CB, Tuttle PA, Petrites-Murphy MB, Poonacha KB, Roberts AW, Tramontin R, Smith B, Swerczek T. 1993. Causes of abortion, stillbirth, and perinatal death in horses: 3,527 cases (1986-1991). J Am Vet Med Assoc. 203, 1170-5.

Gordis L, 2009. Epidemiology. fourth edition. Saunders, 37-82, 202-204.

Hardy J. 2006. Etiology, Diagnosis, and Treatment of Septic Arthritis, Osteitis, and Osteomyelitis in Foals. Clin Tech Equine Pract. 5:309-317.

Harris R, Sankar K, Small JA, Suepaul R, Stewart-Johnson A, Adesiyun A. 2012. Prevalence and Characteristics of Enteric Pathogens Detected in Diarrhoeic and Non-Diarrhoeic Foals in Trinidad. Veterinary Medicine International Volume. Article ID 724959

Hass SD. Card CE, 1996. Risk factors associated with the incidence of foalmortality in an extensively managed mare herd. Can Vet J. 37, 91-95.

Hemberg E. Kindahl H, Lundeheim N, Einarsson S, 2010. Relationships between Early Foal Health, Future Performance and Their Dams Reproductive Health. Reprod Dom Anim. 45, 817–820.

Henson S, Barton M, 2001. Bacterial isolates and antibiotic sensitivity patterns from septicemic neonatal foals: a 15 year retrospective study (1986–2000). In In: Proceedings of the Dorothy Havemeyer Foundation Neonatal Septicemia, 350-352. Talliores, France.

Hofsaess FR, 2001. Time of antibody absorption in neonatal foals. Journal of Equine Veterinary Science. 21, 158-159.

Kane E, 2011. Equine Epidemiology:The search for all contributors to disease.DVM Newsmagazine. November. 8-11.

Katz L, 2006. Perinatal Asphyxia Syndromein a Quarter Horse Foal. Vet. Clin.Nort . Am. Equine. 22, 193-208.

Knottenbelt DC, Holdstock N, Madigan J, 2004. Equine Neonatology Medicine and Surgery. Saunders. 29-60.

Koterba AM, Drummond WH, Kosch PC,1990. Equine clinical neonatology. Philadelphia: Lea y Febiger.3-15.

Kuskie K., Smith J, Sinha S, Carter C. Chaffin M. Slovis N. Brown S.. Stepusin BS, Takai S. Cohen N, 2011. Associations between the Exposure to Airborne Virulent Rhodococcus equiand the Incidence of R equi Pneumonia among Individual FoalsJournal of Equine Veterinary Science. 31. 463-469.

LeBlanc MM, 1996. Equine perinatology: What we know and what weneed to know. Animal Reproduction Science. 42, 189-196.

Lester GD, 2005. Maturity of the Neonatal Foal. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. 21, 333-355.

Losingera WC. Traub D, Sampathc R, Morley PR, 2000. Operation-management factors associated withearly-postnatal mortality of US foals. Preventive Veterinary Medicine. 47, 157-175.

Lyons ET, Tolliver SC, Drudge JH, Granstrom DE, Collins SS. 1993 Natural infections of Strongyloides westeri: prevalence in horse foals on several farms in central Kentucky in 1992. Veterinary Parasitology. 50 (1) 101-107.

Lyons ET and Tolliver SC. 2004 Prevalence of parasite eggs (Strongyloides westeri, Parascaris equorum, and strongyles)and oocysts (Emeria leuckarti) in the feces of Thoroughbred foals on 14 farms in central Kentucky in 2003," Parasitology Research. vol. 92, no. 5, pp. 400–404.

Magdesian G. 2005. Neonatal Foal Diarrhea. In Vet Clin Equine. 295-312.

MacKay RJ, 2005. Neurologic Disorders of Neonatal Foals. Vet Clin Nort. Am.Equine. 21, 387-406.

McGowan T, Hogson JL, 1997. Failure of passive transfer in foals: incidence and outcome on four studs in New South Wales. Australian Veterinary Journal. 75, 56-59.

Marie-France R, 2004 Sepsis in adults and foals. Vet. Clin. Nor. Am.: Equine Practice. 20, 41-61.

Monte Ribas L, Martins Moraes C, Araújo L, Nogueira W. 2009. Fatores de risco associados a doenças respiratorias em potros Puro Sangue Inglés donascimento ao sexto mes de vida. Ciencia Rural. Santa Maria, 39, 1789-1794.

Morley PS, 1997. A survey of reproductive performance in Thoroughbred mares and morbidity, mortality and athletic potential of their foals. . Equine Veterinary J. 29, 290-297.

Morresey PR, 2005. Prenatal and Perinatal Indicators of Neonatal Viability. *Clinical Techniques in Equine Practice*. 4**,** 238-249.

Murray M, Grodinsky C. Cowles R. 1990. Endoscopic evaluation of changes in gastric lesions of Thoroughbred foals. J Am Vet Med Assoc. 196, 1623-7.

Norton JL, Dallap BL, Johnston JK, Palmer, JE, Sertich, PL, Boston R, Wilkins PA, 2007. Retrospective study of dystocia in mares at a referral hospital. Equine Veterinary J. 39, 37-41.

Oliver OJ, Castañeda R. 2014. Rhodococcus equi pneumonia in a Foal – A case report. Rev Colomb Cienc Pecu. 27:139-144

Orsini JA. 2011. A Fresh Look at the Process of Arriving at a Clinical Prognosis. Part 3: Neonatal Illness. Journal of Equine Veterinary Science. 31. 434-446

Ousey JC, Kolling M, Allen WR. 2006.The effects of maternal dexamethasone treatmenton gestation length and foal maturationin Thoroughbred mares. Animal Reproduction Science. 94, 436-438

Ringger NC, Giguere S, Morresey PR, Yang C, Shaw G. 2011. Biomarkers of Brain Injury in Foals with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. Journal of Veterinary Internal Medicine,2011; 25, 132-137.

Roy MF. 2004. Sepsis in adults and foals. Vet .Clin. Nort. Am. Equine. 20, 42-61.

Ruiz JS, Goez Y, Urcuqui SI, Gongora A. 2008. Evidencia serologica de infección por Herpesvirus equino 1 y 4 en dos regiones de Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 21, 251-258.

Sanchez LC. 2005. Equine Neonatal Sepsis. Vet. Clin. Nort. Am. Equine. 21, 273-293.

Slovis NM, Elam J, Estrada M, Leutenegger CM. 2013. Infectious agents associated with diarrhoea in neonatal foals in central Kentucky: A comprehensive molecular study. Equine Veterinary Journal. ISSN 0425-1644

Stoneham SJ, Wingfield NJ, Ricketts SW, 1991. Failure of pasive transfer of colostral inmunity in the foal: incidence, and the effect of stud managament and plasma transfusions. The Veterinary Record. 128, 416-419.

Stoneham SJ,1998. Repiratory distress in the neonatal foal. Equine Veterinary Education. 10, 242-249.

Orsini JA, 2011. A Fresh Look at the Process of Arriving at a Clinical Prognosis. Part 3: Neonatal Illness. Journal of Equine Veterinary Science. 31. 434-446.

Ousey JC, McArthur JA, Murgatroyd PR, Stewart JH, Rossdale PD, 1992. Thermoregulation and total body insulation in the neonatal foal. Journal of Thermal Biology. 17, 1-10.

Ousey JC, McArthur AJ, Rossdale PD, 1997. Thermoregulation in sick foals aged less than one week. The Veterinary Journal. 153, 185-196.

Ousey JC, Kolling M, Allen WR, 2006. The effects of maternal dexamethasone treatmenton gestation length and foal maturationin Thoroughbred mares. Animal Reproduction Science. 94, 436-438.

Radostits OM, 2001. Herd Health, Food Animal Production Medicine. Third edition. WB Saunders, 585.

Ringger NC, Giguere S, Morresey PR, Yang C, Shaw G, 2011. Biomarkers of Brain Injury in Foals with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. Journal of Veterinary Internal Medicine. 25, 132-137.

Robinson E, 2003. Current Therapy in equine medicine 5. WB Saunders. 631-633, 641-645.

Roy MF, 2004. Sepsis in adults and foals. Vet .Clin. Nort. Am. Equine Practice. 20, 42-61.

Sanchez LC, 2005. Equine Neonatal Sepsis. Vet. Clin. Nort. Am. Equine. 21, 273-293.

Troy NT. 2005. Orthopedic Disorders in Neonatal Foals. Vet. Clin. Nort. Am. Equine. 21, 357-385.

Turner AG. Ocular conditions of neonatal foals. 2005. Ve.t Clin. Nort. Am. Equine, 20, 429-440.

Vaala W, 2001. Risk Factros for foal survival.Journal of Equine Veterinary Science. 21, 532-533.

Vos NJ, Ducharme NG. 2008. Analysis of factors influencing prognosis in foals with septic arthritis. Irish Veterinary Journal. 61,102-106

Weese JS, Parsons DA, Staempfli HR. 1999. Association of Clostridium difficile with enterocolitis and lactose intolerance in a foal. J Am Vet Med Assoc. 214, 229-231.

Wilkins PA. Lower respiratory problems of the neonate.2003. Vet. Clin. Nort. Am. Equine. 19, 19-33.

Wohlfender FD, Barrelet FE, Doher MG, Straub R, 2009. Diseases in neonatal foals. Part 1: The 30 day incidence ofdisease and the effect of prophylactic antimicrobial drugtreatment during the first three days post partum. Equine Veterinary J. 41, 179-185.

Wohllfender FD, Barrelet FE, Doher MG, Straub R, Meier HP, 2009. Diseases in neonatal foals. Part 2: Potential risk factors for ahigher incidence of infectious diseases during the first 30days post partum. Equine Veterinary. J. 41, 186-191.b

2. Estudio de la morbilidad, mortalidad y de enfermedades en potros de caballo Criollo Colombiano durante los 30 primeros días de vida en la sabana de Bogotá

2.1 Resumen

Se realizó un estudio prospectivo de cohorte durante un año en 35 fincas de caballo criollo colombiano en la Sabana de Bogotá, se le hizo seguimiento a 192 potros nacidos vivos en este periodo, registrando los nacimientos durante todo el año de estudio debido a las condiciones tropicales de la región evaluada y se caracterizaron los factores de manejo de las fincas del estudio. Se determinó una tasa de morbilidad del 27,7x 100 potros año y 0,77x100 potros año de mortalidad en los primeros 30 días vida. La tasa de incidencia de las enfermedades más observadas fueron síndrome febril 5,7% x 100 potros año, enfermedad respiratoria con fiebre 4,9 x 100 potros año y diarrea con fiebre 3,9 x 100 potros año, también se determinó que en las primeras 48 horas de vida se presenta la mayor proporción de enfermedad con 60,9% causada en su mayoría por deformidades angulares y flexurales, síndrome febril, enfermedad respiratoria y diarrea con fiebre. Subsecuentemente la morbilidad desciende hasta el día 30 de vida donde se presenta una proporción de 11%, principalmente debido a casos de enfermedad respiratoria con fiebre.

Palabras clave: Neonato, morbilidad, mortalidad, Criollo Colombiano.

Summary

A year-long prospective cohort study was conducted at 35 Colombian creole horse farms in the savannah of Bogotá, 192 foals born alive were followed during this period. Foalings were recorded throughout the year of study given the tropical characteristics of the region and management factors at the creole horse farms were characterized. A morbidity rate of 27.71% and mortality rate of 0.77% in the first 30 days of life were determined. The most common diseases observed in these first 30 days of live were febrile syndrome, respiratory disease with fever and diarrhea with fever with incidence rates of 5,76%, 6,65% and 3,99% respectively. The highest incidence of disease (60,9%) occurred in the first week of life. The observed diseases in this week were angular/flexural deformities,

febrile syndrome and respiratory disease and diarrhea with fever. A drop in morbidity ensued up to the 30th day of life when an 11% incidence rate occurred and respiratory disease was the entity that accounted mainly for it.

Keywords: Neonatal morbidity, mortality, Colombian creole horse.

2.2 Introducción

Existen diversos estudios epidemiológicos relacionados con la morbilidad y la mortalidad de los potros en el periodo neonatal, estudios en su mayoría prospectivos con diferentes metodologías, regiones y tamaño de muestra; dentro de los que se encuentran los realizados en Reino Unido (1), en Estados Unidos (2, 3), en Alemania (4), en Irlanda (5) y en Canadá (6, 7) donde se describen diferentes tasas de morbilidad que varían entre el 25% (6) y el 88,5% (5) y tasas de mortalidad que varían desde 0,38% (1) al 22% (7).

Las enfermedades más prevalentes en estos estudios fueron: las enfermedades infecciosas (1, 5) y dentro de estas, las enfermedades respiratorias (2) y la diarrea (4); otras que también son reportadas incluyen la onfalitis (4) y las lesiones musculo esqueléticas (5). Las causas de mortalidad registradas más comúnmente son las enfermedades respiratorias (2), anormalidades congénitas y musculo esqueléticas (5), la inanición, la septicemia (7) y la diarrea (6).

Todos estos estudios de morbilidad y mortalidad se han realizado en países estacionales y en temporadas de partos dentro del año; en estos países las yeguas tienen un comportamiento reproductivo estacional y por ende una temporada de parición. Este comportamiento también ha sido observado en estudios de reproducción equina en países subtropicales (8). Sin embargo en condiciones tropicales, tanto en el trópico bajo como en el trópico alto, no se ha observado dicha estacionalidad y en cambio se observa la presentación de partos durante todo el año. Esta situación en el trópico puede cambiar cuando los animales se ven sometidos a estrés nutricional, lo cual hace que las yeguas tiendan a disminuir la actividad ovárica, debido a la estrecha relación entre la nutrición y la reproducción, resultando en que a menor cantidad y calidad de alimento las yeguas

muestren una supuesta estacionalidad (9). Todos estos diferentes factores podrían impactar de manera importante la morbilidad, la mortalidad y los tipos de enfermedades presentes en los potros recién nacidos en países tropicales.

Los objetivos de este estudio fueron determinar las tasas de morbilidad y mortalidad y caracterizar las principales enfermedades responsables de ellas en neonatos de caballo criollo colombiano en los 30 primeros días de vida en fincas de la sabana de Bogotá, además se determinó el grado de absorción de IgG por parte de los potros en las primeras horas de vida y la caracterización de los sistemas de manejo y crianza.

2.3 Materiales y métodos

Se realizó un estudio prospectivo de cohorte con un muestreo por conveniencia de las fincas de caballo criollo colombiano ubicados en la sabana de Bogotá, en el cual cada potro se examinó el día 2 de vida y posteriormente cada semana en los días 9, 16, 23 y 30 donde se realizaron exámenes clínicos generales y se obtuvo el reporte del estado de salud de los potros por parte de los cuidadores. El estudio se realizó durante un año comprendido entre 1 de marzo del 2013 al 28 de febrero del 2014.

Se realizó una encuesta en cada finca donde se determinó el número de animales existentes y basado en ello las explotaciones fueron clasificadas como grandes (más de 60 animales) medianas, (entre 16 a 59 animales) y pequeñas (menos de 15 animales). Esta clasificación fue basada en el número de animales y el conocimiento de los promedios de los predios en la zona de estudio. Se obtuvo información sobre prácticas de manejo donde se incluyó: alojamiento, suplementación (sal y concentrado), sitio de parto (paridera, pesebrera, potrero), fuente de agua (acueducto, pozo, quebrada, otros), destino de los desechos de pesebrera (directo a potreros, compostaje, otros) y presencia de otras especies animales; tiempo de permanencia en el predio de la yegua previo al parto. También se realizó una encuesta individual de cada yegua donde se consignaron la edad, condición corporal en una escala de 1-6, número de parto, si era vientre directo o receptora de embriones, medidas sanitarias de vermifugación y vacunación y si se presentó enfermedad durante la gestación y la información sobre el parto: si fue de día o de noche, si requirió asistencia para el parto y el tiempo de expulsión de la placenta. Se registró también la información del potro donde se consignó la apreciación de normalidad o no a momento del parto, tipo de incorporación posterior al parto, tiempo en la toma de

primer calostro, peso, curación del ombligo, producto usado y frecuencia de aplicación; examen clínico general en las primeras 48 horas de vida.

Se evaluó el nivel de absorción de Inmunoglobulinas por medio del Snap test (IDEXX)® para IgG en las primeras 48 horas de vida. En los potros que presentaron fiebre y signos de enfermedad de origen infeccioso o sistémica se les realizo cuadro hemático, medición de fibrinógeno y glucosa por medio de un glucómetro portátil (One Touch ® Ultra) para establecer el Sepsis Score (10); en las primeras dos semanas de vida. Se hizo el seguimiento diario por parte del personal de la finca y el seguimiento clínico de los potros con visitas semanales donde se determinó la presencia de enfermedad y la caracterización de las mismas.

Criterios clínicos de clasificación de las enfermedades y condiciones anormales en los neonatos

Falla en la transferencia de Ig (FTP): Se clasifico la falla en la absorción de inunoglobulinas en aquellos potros con o sin historia de bajo consumo de calostro en las primeras horas post parto de la siguiente manera: 1) Falla total (FTPT) con niveles séricos de IgG menores de 400mg/dl, 2) Falla parcial aquellos con niveles de IgG entre 400-800mg/dl (FTPP). 3) Absorción completa con niveles séricos de IgG mayores a 800mg/dl (11) después de las 24 horas de vida por el ELISA.

Enfermedad sistémica: Se definió a un potro con enfermedad sistémica como aquel con signos clínicos de sepsis aguda o evidencia de localización de la infección en diversos órganos (tracto gastrointestinal, pulmón, articulaciones, cerebro) (1,12) y con un puntaje de sepsis score superior a 11, el sepsis score tiene en cuenta parámetros clínicos (apariencia de membranas mucosas, temperatura corporal y sitios de localización de la infección); hallazgos paraclínicos (recuento de neutrófilos, fibrinógeno, presencia bandas o granulaciones toxicas, glucosa sérica y niveles de IgG); también incluye datos históricos como edad gestacional y signos de infección preparto, esta información se le asigna un puntaje y este valor se interpreta de forma predictiva para el diagnóstico de septicemia neonatal (10). Para esta clasificar potros con enfermedad sistémica la realización de hematología y glucosa sérica fueron obligatorias.

Diarrea: la diarrea fue diagnosticada cuando hubo presencia de heces no formadas con aumento en el contenido de agua y de la frecuencia de defecación. Fue clasificada como diarrea con fiebre y diarrea sin fiebre: diarrea con fiebre: considerada como una enfermedad infecciosa, fueron los potros con diarrea y signos de enfermedad sistémica, fiebre (Temperatura sobre 38,8°C), depresión y perdida del reflejo de succión y la diarrea sin fiebre: incluyo los potros con diarrea sin ningún signo de afección sistémica y temperatura dentro de los rangos normales donde no se requiere intervención terapéutica, adaptado de (1).

Prematurez: Potros nacidos antes de los 320 días de gestación y que presentaron signos tales como bajo peso al nacimiento, pelaje afelpado, frente abombada, orejas y labios caídos, alteraciones ortopédicas como laxitud de tendones y ligamentos; presencia de dificultad respiratoria con inicio súbito entre las 24 y 48 horas post parto (13).

Dismadurez: Potros nacidos después de los 320 días que presenten signos como bajo peso al nacimiento, pelaje afelpado, frente abombada, orejas y labios caídos, alteraciones ortopédicas como laxitud de tendones y ligamentos (13).

Enfermedad respiratoria: La enfermedad respiratoria se diagnosticó cuando los potros presentaron signos clínicos como tos, taquipnea, secreción nasal, aumento de tamaño de ganglios sumandibulares, estertores y/o sibilancias pulmonares. Hematología indicadora de inflamación y respuesta a la terapia, si esta era realizada. Basados en estos criterios, la enfermedad respiratoria fue clasificada en enfermedad respiratoria con o sin fiebre (14).

Onfalitis: Aumento de tamaño del ombligo, con dolor, calor y secreción. Para su diagnóstico el ultrasonido y la hematología fueron opcionales (15).

Alteraciones angulares: Potros que tenían alteración en la línea vertical normal del aplomo en cualquiera de las articulaciones. El estudio radiográfico fue opcional (16).

Síndrome febril: Potros con temperatura corporal superior a 38,9°C sin signos de enfermedad o infección evidente en algún sistema u órgano específico. Cuadro hemático obligatorio (17).

Cuando se presentaron otras enfermedades que no fueron descritas en los criterios anteriores por su baja presentación, se realizó su diagnóstico por medio de examen clínico, ayudas diagnósticas y respuesta al tratamiento.

Análisis estadístico

Se realizó un cálculo de la muestra buscando alcanzar una significancia del 95% y un poder estadístico del 80% (18). El modelo estadístico fue un estudio observacional longitudinal de cohorte, el análisis se hizo a nivel de finca, de madre, de parto y de potro. Se incluyó la estadística descriptiva de las variables de las encuestas como la media, desviación estándar y medición de las tasas de morbilidad y mortalidad usando como numerador el número de casos nuevos durante los 30 días y como denominador la suma de las unidades de tiempo en las que cada individuo a riesgo fue observado; se define como evento de enfermedad a toda enfermedad nueva o diagnosticada por primera vez en cada individuo durante las 5 observaciones realizadas en el trascurso de 30 días; de tal forma que cada individuo pudo presentar varios eventos de enfermedad en el periodo del muestreo (19); los datos y cálculos fueron realizados en Excel 2010®.

Se utilizó el estimador de Kaplan Meier, para determinar la probabilidad estimada de sobrevida en las diferentes semanas para las enfermedades más prevalentes que en este caso fueron diarrea con fiebre y enfermedad respiratoria con fiebre. Este estimador se emplea para calcular la probabilidad estimada de sobrevivir a un periodo de tiempo determinado. En este caso el término sobrevivir será asociado a no contraer la enfermedad en el transcurso de los 30 días de vida evaluados por semanas (20).

2.4 Resultados

Se incluyeron 31 explotaciones de caballos criollo colombiano en la Sabana de Bogotá considerada una región de trópico alto) que expresaron su deseo participar en el estudio. 6 fueron clasificadas como grandes 19 como medianas y 6 como pequeñas; se registraron un total de n=192 potros nacidos durante el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 28 de febrero del 2014, de estos n=115 potros nacieron en fincas clasificadas como grandes, n=67 en fincas medianas y n=10 en fincas pequeñas. Dentro de los sistemas de manejo encontrados, n=24 (77,5%) administraban agua de acueducto a los caballos, n=5 (16%) de pozo y n=2 (6,5%) administran agua de quebrada. La

mayoría de las explotaciones 26 (83%) usaban los desechos de pesebreras para abonar potreros directamente y solo el 3 (9,6%) realizaban procesos de compostaje con los residuos de pesebreras y dos fincas quemaban o vendían los desechos. En cuanto al sitio destinado a los partos el 15 (42%) tenían parideras, 10 (29%) parían en pesebreras y 10 (29%) parían en potrero. El tipo de alojamiento más observado para las yeguas preñadas fue el potrero con 22 (61,9%) y el resto distribuidas en similares proporciones entre pesebreras 7 (20,3%) y en semiconfinamiento 6 (17,8%).

Información de las yegüas

En cuanto a la edad de las yeguas 64,5% (n=124) se encontraron en el rango de 5 a 10 años de edad, el 22% (n=42) fueron menores de 5 años de edad, 10,4% (n=20) entre 11 y 15 años de edad, solo 3,1% (n=6) eran mayores de 16 años de edad. En relación al número de partos 77,6% (n=149) fueron multíparas y 22,3% (n=43) de primer parto, según el tipo de preñez el 57.3% (n=110) fueron vientres y 42,7% (n=82) fueron receptoras pertenecientes a programas de transferencia de embriones. En cuanto a la condición corporal evaluada en una escala de 1 a 6 el 73,4% (n=141) de yeguas se encontraban entre 3-4 sobre 6 del puntaje de condición corporal considerado normal, 7,3% (n=14) condición corporal baja y el 19,3% (n= 37) alta condición corporal score >4. En cuanto al manejo de las yeguas el 97,9% (n=188) recibían sal mineralizada y el 83,3% (n=169) les administraban concentrado durante la gestación en raciones variables. El 58% de las yeguas (n=113) tuvieron un tiempo de permanencia en el predio donde parieron mayor a 6 meses; 27% (n=53) menor a 1 mes y 13% (n=26) entre 1 y 6 meses.

Historia de la gestación

En relación a la historia de la preñez en el 19,2% (n=37) de las yeguas fueron reportadas anormalidades durante esta y dentro de las más frecuentes fueron las cojeras (n=16), cólico (n=5), placentitis (n=5) y pobre desarrollo de la ubre (n=7), otras anormalidades observadas fueron: aerofagia (n=1), problemas oftalmológicos (n=1), osteodistrofia fibrosa (n=1) y una yegua que presentaba una ubre con un solo medio.

Información sobre los partos

El promedio del tiempo de gestación fue 335,7 ±7,97 días; el 74,47% de las yeguas (n=143) tuvieron su parto en horas de la noche, mientras que el 25% (n=49) yeguas parieron durante el día. En cuanto la distribución de nacimientos durante el año (Figura 1)

se evidenció un mayor número de partos en los meses de junio y julio mientras que los meses de noviembre y diciembre se observó un menor número de pariciones. Del total de partos solo el 4,1% (n=8) requirieron asistencia por parte de veterinarios o encargados de las fincas, 3,6% (n=7) yeguas presentaron retención de placenta, 5,2% (n=10) yeguas presentaron anormalidades en el examen de la placenta caracterizadas principalmente por placentas hemorrágicas (figura 2 A) y con contenido purulento (Figura 2B).

Figura 2-1 Distribución mensual de los partos en yeguas criollas colombianas (n=192) en 35 criaderos en la Sabana de Bogotá entre marzo 2013 a febrero 2014.

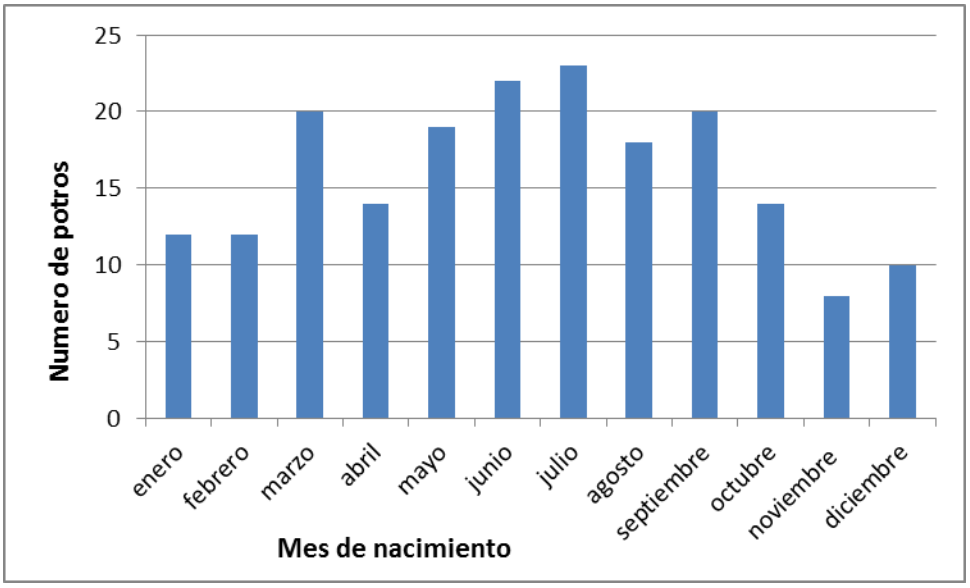


Figura 2-2 Imágenes de placentas (A) con hemorragias (B) placenta con contenido purulento**.**

(A) (B)

Información sobre los potros

Se realizó seguimiento a 192 potros, de los cuales el 48% (n=92) fueron hembras y 52% (n=100) machos, el peso promedio al nacer fue 29,67 ± 6,4 Kg; el 78,6% fueron reportados como normales al nacimiento y 41 potros el 21,35% reportados como anormales por parte de los cuidadores, en cuanto al tiempo de incorporación se encontró que el 92,7% (n=178) de los potros les tomo menos de una hora y solo el 7,3% (n=14) potros se tardaron más de una hora en ponerse de pie. La toma del primer calostro en el 92,2% (n=177) ocurrió en las primeras seis horas de vida, 7,3% (n=14) fue mayor a 6 horas, estos potros tomaron directo de la madre en un 93% (n=180), 9 potros recibieron el calostro por tetero y en una ocasión reportaron la administración de calostro de un banco, otra la administración por vía sonda nasogástrica y en otro caso la administración de leche de vaca.

Dentro de los cuidados del potro al 91,2% (n=175) de los potros se les realizó desinfección del ombligo en los primeros días de vida y el 8,8% (n=17) no se les realizo. El 61,9% (n=119) potros recibieron una sola desinfección; la yodopovidona fue el producto más utilizado 79% (n=153).

Incidencia de enfermedad

La tasa de morbilidad general en los 30 primeros días de vida fue de (27,7 casos /100 potros/ año) con un total de 250 casos nuevos encontrados y la tasa de mortalidad general fue de (0,77 casos/100 potros /año) con un total de 7 muertes. Todas las muertes ocurrieron en las primeras dos semanas de vida; las muertes fueron asociadas a: artritis séptica (n=1), diarrea hemorrágica (n=1), septicemia y onfalitis con uraco persistente (n=1), piroplasmosis (n=1); en los otros 3 casos no se pudo determinar la enfermedad asociada a la muerte. Ver figura 2-3.

La evaluación de las concentraciones de IgG usando SNAP® test mostro que la prevalencia de falla total en la transferencia de Inmunoglobulinas FTPT IgG (≤400mg/dl) fue de 14,58% (n=28), de falla parcial IgG FTPP (400-800mg/dl) fue de 7,81% (n=15) y el 77,2% (n=146) presentaron absorción completa de inmunoglobulinas IgG (≥800mg/dl), en tres potros no fue posible realizar la prueba.

Las tasas de incidencia por diagnóstico de trabajo en los primeros 30 días de vida fueron en su mayoría enfermedades con características infecciosas (Ver Tabla 1) tales como diarrea con fiebre, cuadro respiratorio con fiebre y síndrome febril.

Figura 2-3 Imagenes de algunas de las entidades observadas (A) Enfermedad respiratoria y secreción nasal mucopurulenta. (B) Deformidad angular en un potro con carpus valgus. (C) Onfalitis y uraco persistente.

(A) (B) (C)

Tabla 2-1 Tasa de Incidencia /100 potros año de las enfermedades más comúnmente encontradas en potros criollos colombianos en la Sabana de Bogotá.

ENFERMEDAD	Tasa de Incidencia Casos por 100 potros/ año
Síndrome Febril	5,7
Enfermedad respiratoria con fiebre	4,9
Diarrea con fiebre	3,9
Deformidad angular o flexural	3,2
Diarrea sin fiebre	2,9
Enfermedad sistémica sepsis score >11	1,9
Onfalitis	0,99

Otras entidades menos frecuentes fueron: impactación por meconio (n=3), artritis séptica (n=2), ulcera corneal (n=2), piroplasmosis (n=1), hernia umbilical (n=1), ruptura del tercer peróneo (n=1), galactorrea (n=1), escoliosis (n=1) y dermatitis micotica (n=1).

Enfermedad por días de observación

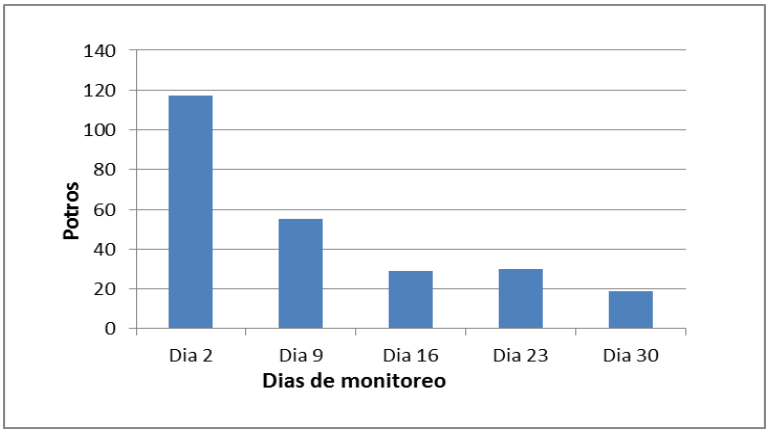
En cuanto a la presentación de enfermedad en las 5 observaciones realizadas en los 30 días de vida, la mayor cantidad de casos se presentaron en la primera observación

realizada entre las 24 y 72 horas de vida (n=117) nuevos casos y una incidencia de (60,93 x 100 potros), posteriormente se ve una reducción de la presentación de nuevos casos hasta la quinta observación en el día 30 donde se presentan solo 19 casos nuevos con una incidencia de (11, 04 x 100 potros) como lo muestran la figura 4 y la tabla 2.

Tabla 2-2 Tasas de incidencia de enfermedad por días de observación en potros criollo colombiano.

Enfermedad general x días	Casos nuevos (n)	Incidencia por 100 potros año (casos/potros/año)
Día 2	117	60,9
Día 9	55	30,0
Día 16	29	16,0
Día 23	30	17,2
Día 30	19	11,04

Figura 2-4 Casos nuevos de enfermedad en los 30 primeros días de vida, discriminados por observaciones semanales en potros criollo colombiano.



En relación a la causa especifica de enfermedad se observa que la deformidad angular tiene una alta incidencia (10,4 casos/100 potros/año), en la primera observación a los dos días de vida junto con síndrome febril (11,9 casos/100 potros/año) y enfermedad respiratoria con fiebre (8,3 casos/100 potros/ año), en la segunda observación a los nueve días se incrementa la presentación de diarrea sin fiebre (7,2 casos /100 potros/año) ver en figura 5.

El estimador de Kaplan Meier mostró un incremento en la probabilidad acumulada de presentación de diarrea con fiebre entre la primera (KM=0,95) y tercera observación (KM=0,89) de vida a diferencia de las últimas observaciones 4-5 en las cuales se

mantuvo estable; a diferencia del comportamiento de la probabilidad acumulada de presentación de enfermedad respiratoria con fiebre que se mantiene constante entre observaciones y tiende a incrementarse hacia el día 30 de vida. Figura 6.

Figura 2-5 Casos nuevos de enfermedad por causa específica en potros neonatos de criollo colombiano.

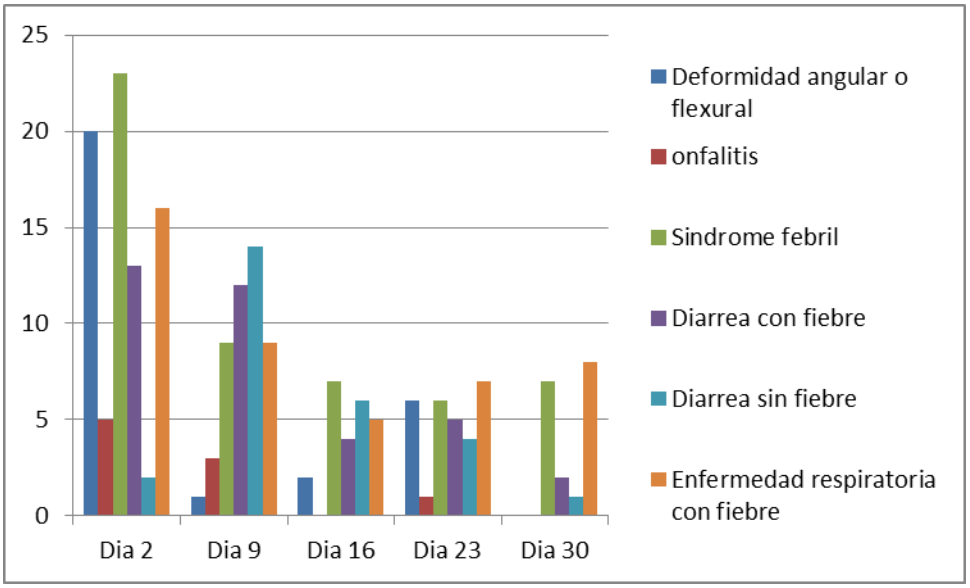
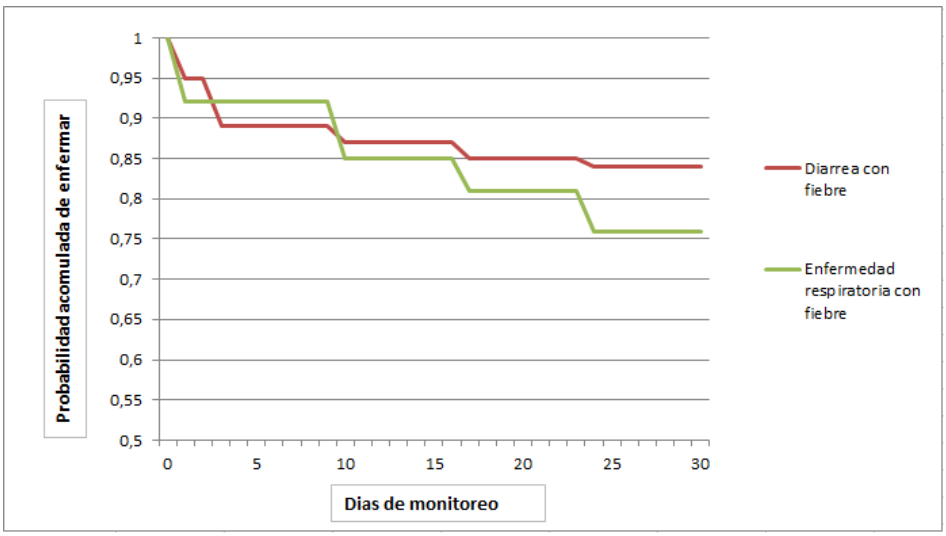


Figura 2-6 Grafica del Estimador de Kaplan Meier para la presentación de diarrea con fiebre y de enfermedad respiratoria con fiebre en potros de criollo colombiano.



2.5 Discusión

Esta es la primera investigación realizada en un país tropical y en Colombia específicamente en el trópico alto, que se haya estimado las tasas de morbilidad, y mortalidad, y además caracteriza las principales enfermedades que afectan a los potros en los primeros 30 días de vida. Se describieron los sistemas de manejo de las fincas y de las condiciones de las yeguas de cría utilizando un estudio prospectivo de cohortes de un año de duración.

La determinación de las tasas de morbilidad, mortalidad y de las enfermedades causantes de ellas son de gran importancia en las explotaciones pecuarias ya que la enfermedad y muerte generan altos costos y pérdidas económicas importantes y de material genético (21).

Las fincas participantes en el estudio presentaban diferentes tamaños y por lo tanto tipos de manejo diferentes, su posible asociación como factores de riesgo que serán abordados en un siguiente capítulo.

En cuanto a los sistemas de manejo se encontró que la mayor parte de las fincas 77,4% administraban a los animales aguas tratadas de acueducto sobre fuentes alternativas como pozos profundos y aguas de quebradas, lo que implica que a pesar de los costos que se generan con el agua proveniente de acueducto los propietarios la prefieren, esto es posiblemente debido al conocimiento de la importancia de la calidad de agua suministrada en la producción equina y su influencia sobre el comportamiento reproductivo de las yeguas de cría como lo describe Valeriani y colaboradores en su estudio (22).

Se encontró que es común la fertilización directa de los potreros con los desechos de pesebrera sin proceso previo de compostaje; hecho que podría estar relacionado con un incremento en la infestación parasitaria y bacterianas en las explotaciones equinas (23) y podría representar un riesgo en la diseminación de enfermedades, ya que incrementan las cargas de patógenos en los sitios de pastoreo. Este riesgo inherente a esta práctica se reduciría con el uso del compostaje como un método adecuado de prevención de enfermedades adecuado en explotaciones equinas (24); sin embargo solo el 9,6% utilizo dicho sistema de manejo de la cama y excretas. Los sistema de cría y levante de potros

varan por regiones, razas y condiciones climáticas, por lo que este estudio es el primer acercamiento descriptivo de los sistemas de manejo del caballo criollo.

En este estudio se determinó que la mayoría de las yeguas se encontraban en un rango de edades entre los 5 a 10 años, multíparas, con condición corporal 3-4 considerada como normal y óptima para el preparto y se observaron mayor proporción de yeguas gestando sus propias crías que receptoras de embriones. Sugiriendo que las yeguas en el caballo criollo colombiano están en su mayor actividad reproductiva en esta edad y que las condiciones de manejo y alimentación permiten que las yeguas lleguen al momento del parto en buena condición corporal. La presencia de mayor número de preñeces directas en este estudio podría hacer pensar que a pesar de la penetración de la trasferencia de embriones en los sistemas de producción equina colombianos, todavía la preñez directa es una práctica muy común de la producción de cría en estas explotaciones incluidas en el estudio.

La mayor parte de las fincas realizaban suplementación de concentrados y sales mineralizadas a las yeguas gestantes, lo que indica que es una práctica de manejo común y podría estar asociada con la buena condición corporal de las yeguas al momento del parto. Se ha establecido que yeguas con bajos planos nutricionales tienen potros con un 25 % menos de peso al nacimiento (25) y el bajo peso en los potros recién nacidos ha sido asociado con una mayor probabilidad de muerte temprana (7), por otro lado se ha establecido también que las yeguas obesas no producen mejor calidad de leche que las yeguas con condiciones corporales normales y que por lo tanto no producen potros con mayor ganancia de peso, de tal forma que una condición corporal intermedia es la ideal al momento del parto(26).

Tiempos cortos de acostumbramiento de las yeguas antes del parto al predio han sido relacionados con incrementos en la mortalidad temprana (3). En este estudio se encontró que la mayoría de las yeguas de cría eran habitantes permanentes de las fincas con una residencia superior a los seis meses de permanencia previos al parto; sin embargo, las receptoras tenían una rotación constante entre predios y tiempos de acostumbramiento menores.

Con relación a la historia de anormalidades durante la gestación cerca del 20% de estas presentaron alteraciones de salud donde las más frecuentes fueron cojeras, cólico y placentitis; las enfermedades de la madre durante la preñez afectan directamente la cría y se ha establecido que yeguas enfermas que presenten cólico, enfermedades músculo esqueléticas que generen estrés en la yegua, disminuyen la producción de progestágenos y además se han asociado con procesos de hipoxia en el feto (27), lo que posiblemente esté relacionado con potros de alto riesgo; por lo que las yeguas con reportes previos de enfermedad deberían recibir una mayor atención en el periparto (25).

El promedio del tiempo de gestación en este estudio fue de 335,7 ±7,97 días, promedio de duración de gestación similar pero no igual al rango reportado por Lester (13) que fue de 340 a 342 días en yeguas Pura sangre, estos datos son de países estacionales donde la duración de la gestación está influenciada también por el tiempo dentro de la temporada de partos (28). En Panamá en yeguas Purasangre se estableció una duración de 338±10 días (29), más cercanas a las observadas en el presente estudio y esto se podría deberse a que Panamá es un país con una cercanía al ecuador y unas intensidades lumínicas durante el año muy parecidas a las colombianas. Sin embargo, no se puede descartar que un factor importante en estas diferencias en la duración de la gestación obedezcan a las diferentes razas.

Los partos en su mayoría ocurrieron en horas de la noche (74,47%); y no necesitaron asistencia, solo el 5,2% presentaron anormalidades en la apariencia de la placenta, lo cual se encuentra dentro de la incidencia esperada de placentitis reportada que es del 3 al 7% (30), la placentitis es de gran importancia ya que ha sido asociada (OR: 12.34 IC:3,08-49,4) con la presentación de enfermedad sistémica con diarrea en potros menores de 30 días (31); además se ha determinado que las infecciones bacterianas feto placentarias llegan a generar hasta un 17% de las pérdidas de potros a término o en las primeras 24 horas de vida (32). Los partos nocturnos son una característica inherente de las especies que evolucionaron como presas ya que en la noche existen menos predadores (23), Ferris y McCue (33) reportaron que la tasa de distocia es baja en yeguas; sin embargo, el 4,1% de los partos en el estudio necesitaron de asistencia, lo cual en estos partos podría estar relacionada con el incremento en la morbilidad y mortalidad temprana en potros (7).

Los partos se presentaron durante todo el año de estudio, si bien mostraron incrementos en los meses de junio y julio y reducciones en meses como noviembre y diciembre lo que hace evidente la ausencia de estacionalidad reproductiva en las yeguas de Criollo Colombiano del estudio lo cual concuerda con los resultados similares encontrados por Ureña (29) en Panamá quien reportó la presentación de celos durante todo el año con mayor frecuencia en el primer semestre del año y por lo tanto los partos también ocurrían durante todo el año; a diferencia de los países estacionales donde hay unas temporadas de partos especificas durante el año (28) y en el sub-trópico en México también han reportado la presentación de anestro en los meses de invierno (34).

El peso promedio de los potros de Criollo Colombiano estudiados fue 29,67 ± 6,4 Kg el cual es más bajo que los potros de otras razas de mayor envergadura que nacen pesando alrededor de los 40 Kg (7). Dado que no existe ningún estudio o referencia que nos permita comparar si el peso observado es comparable en general con el promedio de los potros del caballo Criollo Colombiano, por lo tanto especulamos que el peso promedio observado al nacimiento en estos potros podría ser el peso promedio aproximado de la población general. La mayoría de los potros se levantaron antes de una hora aunque el 8% lo hizo después de la hora lo que concuerda con lo reportado para potros de otras razas que indican que los potros saludables se incorporan antes de la primera hora de nacidos (35). La gran mayoría de los potros (92%) tomaron el calostro en las primeras 6 horas de vida y un 8% de ellos demoraron más de 6 horas en hacerlo, lo cual podría ser un factor de riesgo para la absorción de Ig y en consecuencia de la morbilidad y mortalidad tal como ha sido demostrado (11).

Se encontró que en la mayoría de las fincas la desinfección del ombligo se hace como practica rutinaria, siendo la yodopovidona la más utilizada, estos productos están recomendados en concentraciones no superiores al 2% (15) ya que pueden generar daño en los tejidos, esto contrasta un poco con la recomendación de algunos autores que sugieren que los más indicados son las soluciones de clorhexidina ya que reducen la población bacteriana sin ocasionar daño tisular en comparación con preparaciones a base de yodo (15).

La tasa de morbilidad encontrada en este estudio fue del 27,7 casos/100 potros/año encontrándose en su mayoría en las primeras dos semanas de vida. Estos datos son

similares a los encontrados por otros investigadores tales como Wohlfender y colaboradores (1) del 27,46% en Reino Unido, 27,4% en Estados Unidos (2) y 25% en Canadá (6); mostrando que aun en condiciones climáticas y medio ambientales diferentes, como en este caso en un país tropical y durante todo un año, esta tasa obtenida es equiparable con otros estudios realizados en países estacionales y en una sola temporada de partos.

La tasa de mortalidad en este estudio fue solo el de 0,77 casos/100 potros año la cual ocurrió principalmente en los primeros 9 días de vida, siendo una tasa relativamente baja cuando se comparo con otros estudios donde se observaron tasas de mortalidad mayores. Hass y Card (7) encontraron una mortalidad del 22% en los primeros 10 días en Canadá en una población de 330 potros, también en Canadá Morley (6) reporto una tasa de mortalidad del 5% en las primeras semanas de vida; mientras que en otro estudio en Texas se observó una tasa de mortalidad del 4.7% en una población de 2468 potros nacidos y donde se observó un mayor riesgo de morir para los animales menores de 7 días de vida (2); un estudio más reciente con un total de 7320 potros nacidos en 28 estados en Estados Unidos reportó que el 1.7% de las muertes ocurrían fundamentalmente en los primeros 2 días de vida (3). Por otra parte Galvin y Corley (5) evidenciaron una mortalidad del 6.5% sobre una población de 343 potros en Irlanda y en Gran Bretaña observo una mortalidad del 0.38% en una población de 1031 potros utilizando un diseño prospectivo de cohorte durante 30 días similar al realizado en este estudio, la más baja reportada hasta el momento y la que fue asociada por los autores al alto cuidado y vigilancia en los primeros días de vida del potro (1).

A partir de los datos presentados anteriormente se puede evidenciar que las pérdidas por muerte temprana de potros en Colombia es comparativamente baja, lo cual se podría explicar por el buen cuidado de los potros desde el nacimiento y la atención constante que se presta; pero es imprescindible que antes de hacer esta afirmación comparar y evaluar también el impacto del tamaño de los criaderos en los diferentes estudios, los sistemas de manejo y la posible influencia de la rusticidad de la raza del caballo Criollo Colombiano.

La prevalencia de falla en la absorción de Ig (IgG<400mg/dl) fue del 14,58% en potros de raza criollo colombiano en este estudio, resultados que se encuentran dentro de los rangos reportados en la literatura que van entre el 2,9 % y 25% (1,11, 36), la falla en la

absorción ha sido relacionada con el incremento en las tasas de mortalidad de potros neonatos (OR: 63 p<0,01) (7) al dejar expuesto al potro para la adquisición de entidades de origen infeccioso. En este estudio mostró tener un impacto mayor en la morbilidad y ser determinante en la presentación de enfermedad. En las fincas incluidas no se tenía como procedimiento de rutina la evaluación de la absorción de Ig en los primeros días de vida de los potros, el solo hecho de ejecutar esta práctica ha sido asociada como un factor importante de protección en la presentación de muerte temprana de potros (OR: 0,27 IC:0,07-0,98) (3).

En cuanto a la incidencia especifica por entidad, se encontró que el síndrome febril sin otro síntoma especifico fue la más encontrada (5,7 casos 100potros/año) el cual se describió como potros con aumento de la temperatura corporal sin otro signos que lo acompañara, posiblemente debido a cuadros de origen infeccioso leves que resultaron en resolución espontanea por parte de los potros o como parte de la etapa prodrómica de cuadros de enfermedades digestivas o respiratorias. Las entidades infecciosas y las deformidades angulares han sido identificadas como las principales causas de enfermedad y muerte (1, 2, 4, 5); en este estudio se encontró que la enfermedad respiratoria con fiebre (4,9%), la diarrea con fiebre (3,9%), deformidades angulares y flexurales (3,2%) fueron las enfermedades más frecuentes, lo cual se asemeja a lo encontrado en diferentes estudios; dentro de las enfermedades infecciosas se reporta la presentación de diarrea con incidencias de 8,7% (1) en UK,, 24% en Alemania (4), las enfermedades respiratorias con unas tasas de presentación de 17,8% en Alemania (4) y 16,4% en Canadá (2); en relación a las deformidades angulares se reportan incidencias del 12,11% (1) en UK y de lesiones musculo esqueléticas 25% en Irlanda (5).

En este estudio se encontró solo el 0,99% de casos de onfalitis y se encontró una prevalencia de 9,89% de potros que nacen dismaduros y 2,1% de potros prematuros, porcentajes comparativamente altos con los reportados por Wohlfender y colaboradores (1) quienes encontraron un 1.40% de casos de prematurez y dismadurez.

El 1,9% de los potros fueron clasificados con enfermedad sistémica, el termino enfermedad sistémica es usado según lo propuesto por Wohlfender y colaboradores (1) quienes definieron así a los potros en los cuales existe la sospecha clínica de sepsis. Para la clasificación de enfermedad sistémica en este estudio se utilizó como un

elemento de clasificación el sepsis score, del cual su valor predictivo para la presentación de septicemia neonatal ha sido reevaluada (37), pero que permanece como una herramienta útil y de fácil uso (35). Sin embargo hay que tener en cuenta que la prueba de oro para diagnosticar septicemia neonatal (enfermedad sistémica) es el hemocultivo el cual solo en aproximadamente el 60% de los casos permite determinar los microorganismos involucrados (38).

CONCLUSIONES

Este es el primer estudio en Colombia y en Latinoamérica donde se establecen las tasas de morbilidad y mortalidad en potros, se caracterizan las enfermedades más frecuentes en los primeros 30 días de vida, aparte de ser el primero sobre potros de caballo Criollo Colombiano y el primero que se realiza en el trópico alto con duración de un año. Se pudo concluir que la tasa morbilidad es similar a la encontrada en otros estudios, la tasa de mortalidad es baja en relación a otros reportes y las enfermedades de origen infeccioso son también las principales causas de enfermedad en las explotaciones estudiadas. Dado que este es el primer estudio epidemiológico de la morbilidad, mortalidad y sus factores de riesgo en Colombia se hace necesario realizar estudios en diferentes regiones o a nivel nacional con poblaciones mayores e idealmente con un muestreo probabilístico y al azar.

2.6 Bibliografía

1. Wohllfender FD, Barrelet FE, Doher MG, Straub R. Diseases in neonatal foals. Part 1: The 30 day incidence of disease and the effect of prophylactic antimicrobial drug treatment during the first three days postpartum. Equine Veterinary J.2009; 41, 179-185.
2. Cohen N. Causes of and farm management factors associated with disease and death in foals. J Am Vet Med Assoc.1994; 204, 1644-51.
3. Willard C, Losingera JL. Traub D, Sampathc R, Morley PR. Operation-management factors associated with early-postnatal mortality of US foals. Preventive Veterinary Medicine.2000; 47, 157-175.
4. Bäumer G. Title variations Foal diseases and losses in the first livestages: based on a survey of a horse practice in the breeding area Weser/Ems (Germany). In FU

Department Department of Veterinary Medicine. Doctoral thesis. 1998; Berlin. StaticURLhttp: //www.diss.fuberlin.de/diss/receive/FUDISSthesis000000000053.

5. Galvin NP, Corley KT. Causes of disease and death from birth to 12 months of age in the Thoroughbred horse in Ireland. Irish Veterinary Journal. 2010; 63, 37-43.
6. Morley P S. A survey of reproductive performance in Thoroughbred mares and morbidity, mortality and athletic potential of their foals. 1997. Equine Veterinary J., 29, 290-297.
7. Hass SD, Claire E. Card. Risk factors associated with the incidence of foal mortality in an extensively managed mare herd. 1996; Can Vet J, 37, 91-95.
8. Boeta M, Porras M. Zarco A, Aguirre-Hernández R. Ovarian Activity of the Mare During Winter and Spring at a Latitude of 19° 21' North. Journal of Equine Veterinary Science. 2006; Febrero 55-58.
9. Samper, J. C., Equine Breeding Management and Artificial Insemination. USA: Editorial Saunders. 2000; 17.
10. Brewer BA. Koterba A. Carter R. Comparison of empirically developed sepsis score with a computer generated and weighted scoring system for the identification of sepsis in the equine neonate. Equine Vet J.1988; 20, 23-24.
11. Giguère S, Polkes AC. Immunologic Disorders in Neonatal Foals. Vet. Clin. Nor. Am.: Equine. 2005; 21, 241-272.
12. Sanchez LC. Equine Neonatal Sepsis. Vet. Clin. Nort. Am. Equine. 2005; 21, 273-293.
13. Lester GD. Maturity of the Neonatal Foal. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, 2005; 21, 333-355.
14. Wilkins PA. Lower respiratory problems of the neonate. Vet. Clin. Nort. Am. Equine. 2003; 19, 19-33.
15. Lavan RP, Madigan J, Walker R. Effects of disinfectant treatments on the bacterial flora of the umbilicus of neonatal foals. Proc Am Assoc EquinPract. 1994; p37.
16. Troy NT. Orthopedic Disorders in Neonatal Foals. Vet. Clin. Nort. Am. Equine. 2005; 21, 357-385.
17. Knottenbelt DC, Holdstock N, Madigan J. Equine Neonatology Medicine and Surgery. Saunders. 2004; 189-191.

18. Martin SW, Meek AH, Willeberg P. Veterinary Epidemiology, principles and methods. First edition. 1987; 45.
19. Gordis L. Epidemiology. fourth edition, Saunders. 2009; 37-82, 202-204.
20. Dohoo I, Martin W, Stryhn H. Veterinary Epidemiologyc Research. 2003; AVC Inc.417-419.
21. Losingera WC, Traub-Dargatzb JL, Sampathc RK, Morley PS. Operation-management factors associated with early-postnatal mortality of US foals. Preventive Veterinary Medicine. 2000; 47, 157-175.
22. Valeriani, E., Herrero, Sardi, L. Garbo, Orlando, Maldonado y Vacarezza. EL agua en la producción equina en la zona de mayor producción de la provincia de Buenos Aires-Argentina. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 1997; 5(Supl. 1): 271-273.
23. Ensminger ME. Horses and horsesmanship. Fifth edition. 1977; the interstate, 180-184, 407-4012.
24. Mallicote M, House AM and Sanchez. LC. A review of foal diarrhea from birth to weaning. Equine vet. Educ. 2012; 24, 206-214.
25. Morresey PR. Prenatal and Perinatal Indicators of Neonatal Viability. Clinical Techniques in Equine Practice. 2005; 4, 238-249.
26. Kubiak JR, Evans JW, Potte GD, Harms PG, Jenkins WL. 1991. Milk yield and composition in the multiparous mare fed to obesity. Original Research Article Journal of Equine Veterinary Science. 1991; Volume 11, (3), 158-162.
27. Vaala W. 2001 Risk Factors for foal survival. Journal of Equine Veterinary Science. 2001; 21, 532-533.
28. Youngquist RS. Current therapy in large animal theriogenology. Saunders. 1997; 71-75.
29. Ureña Ramos AS. Parámetros reproductivos de la yegua pura sangre de carrera en Panamá. Tesis. Universidad Varacruzana. 1983; 24-30.
30. LeBlanc MM. Ascending Placentitis in the Mare: An Update. Reprod Dom Anim. 2010; 45 (Suppl. 2), 28–34.
31. Wohllfender FD, Barrelet FE, Doher MG, Straub R, Meier HP. Diseases in neonatal foals. Part 2: Potential risk factors for a higher incidence of infectious diseases during the first 30 days postpartum. Equine Veterinary. J. 2009; 41, 186-191.
32. Giles RC, Hong CB, Tuttle PA, Petrites-Murphy MB, Poonacha KB, Roberts AW, Tramontin RR, Smith B, Swerczek TW. Causes of abortion, stillbirth, and perinatal

death in horses: 3,527 cases (1986-1991). J Am Vet Med Assoc. 1993; 203, 1170-5.

33. Ferris RA, and McCue PM. Gestation Length, Duration of Labor and Foal Survival. Journal of Equine Veterinary Science. 2011; 31, 230-356.
34. Vásquez S, Escobar F, De la Colina F, Hayden S. Comportamiento reproductivo de yeguas Pura Sangre Inglés en un criadero con partos al principio del año. Rev Biomed. 2004; 15:27-31.
35. Koterba AM, Drummond WH, Kosch PC. Equine clinical neonatology. Philadelphia: Lea y Febiger. 1990; 71-83.
36. Stoneham SJ, Wingfield NJ, Ricketts SW. Failure of pasive transfer of colostral inmunity in the foal: incidence, and the effect of stud managament and plasma transfusions. The Veterinary Record.1991; 128, 416-419.
37. Corley KT and Furr MO. Evaluation of a score designed to predict sepsis in foals. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care. 2003; 13, 149-155.
38. Palmer J. Update on the Management of Neonatal Sepsis in Horses. Vet Clin Equine. 2014; 30, 317–336.

3. Factores que afectan la absorción de inmunoglobulinas calostrales en potros de caballo criollo colombiano

3.1 Resumen

Los niveles de inmunoglobulinas (Ig) séricas, principalmente los niveles de IgG a las 24 horas de la vida son una medida acertada de la cantidad de inmunidad pasiva adquirida por el potro. Cuando se absorben cantidades inadecuadas de Igs se denomina falla en la transferencia pasiva (FTP). FTP ha sido clasificada como FTPT total (IgG <400mg / dl) y FTPP parcial (entre 400-800mg / dl). FTP ha sido ampliamente establecida como un factor de riesgo importante para la morbilidad y mortalidad de los potros durante el período neonatal. Se realizó un estudio de cohorte prospectivo en fincas de caballo criollo colombiano durante un año para determinar los factores de riesgo asociados con FTP. Los factores de riesgo asociados al manejo, la madre, el parto y el potro fueron evaluados, se midieron los niveles de absorción de IgG utilizando el Snap test® y los potros fueron monitoreados diariamente por el cuidador y semanalmente por uno de los investigadores hasta los 30 días de vida para determinar la ocurrencia de enfermedad o muerte. Se usó estadística descriptiva, prueba X^2, riesgo relativo y regresión logística multinomial entre los factores de riesgo evaluados y los niveles de IgG con significancia ($p < 0,05$); se realizaron pruebas de acuerdo y se determinó el factor Kappa para comparar el "Snap test" con los niveles de proteínas plasmáticas totales (PPT) como predictor de FTP. La población de estudio durante el año fue de 192 potros en 35 fincas de los cuales el 14.58% de los potros tenían niveles de IgG <400 mg / dl y 7,8% entre 400-800mg / dl. La prueba X^2 mostró una asociación con el lugar de parto (P = 0,039), el número de partos (P = 0,039), tipo de alojamiento (P = 0,024), tiempo para incorporarse después del parto y el tiempo para la toma de primer calostro (P = 0,000) y potros dismaduros (P = 0,035). En la regresión logística multinomial se determinó que los potros que se incorporan después de 1 hora de edad eran más propensos a sufrir de FTPT (IgG <400 mg / dl) (OR 5.39 IC: 1,48-19,58) y potros que se alojan en potrero tenían una menor posibilidad de presentar FTPT (OR: 0,23 CI 0,086 hasta 0,62). En la determinación del factor Kappa para determinar el acuerdo entre la prueba de Snap test® y las PPT donde se encontró un acuerdo (Kappa: 0,61) para la absorción total de

Inmunoglobulinas, mientras que para falla total se obtuvo un acuerdo (Kappa: 0,4) entre las pruebas.

Palabras clave: Neonato, caballo criollo, inmunoglobulinas, Riesgo Relativo.

Serum immunoglobulin (Ig) levels, mainly IgG levels at 24 hours of life are an accurate measurement of the amount of passive immunity acquired by the foal. When inadequate amounts of Igs have been absorbed a failure of passive transfer (FPT) has taken place. FPT has been classified as total (TFPT) (IgG<400mg/dl) and partial (PFPT) (between 400-800mg/dl). FPT has been widely established as an important risk factor for the morbidity and mortality of foals during the neonatal period. A prospective cohort study was conducted in Colombian criollo horse farms during a year to determine the risk factors associated with FPT. The risk factors associated to management, dam, foaling and foal were evaluated, IgG absorption levels were measured using the Snap Test ® at 24 hours of life and monitoring was performed since birth to 30 days of life daily by the care taker and weekly by one of the researchers, in order to determine the occurrence of disease and death. Descriptive statistics, X2 test and multinomial logistic regression were performed between evaluated risk factors and the actual serum IgG levels ($p < 0.05$); tests were performed according Kappa factor and determined to compare the SNAP test with levels of total plasma protein (TPP) as a predictor of FPT. The study population was 192 foals during the year in 35 farms of which 14.58% had IgG levels <400 mg / dl and 7.8% between 400-800mg/ dl. X^2 test showed an association with the place of delivery ($P = 0.039$), parity ($P = 0.039$), housing ($P = 0.024$), time to stand up and time for colostrum intake ($P = 0.000$) and dismature foals ($P = 0.035$) with the IgG levels. The final regression model incorporated only time to stand up and type of housing; indicating that foals which stand up after 1 hour of age were more likely to suffer from TFPT (IgG <400 mg / dl) (OR:. 5.39 CI 1.48 to 19.58) and foals that stayed on pasture had a reduced chance of TFPT (OR: 0.23 CI 0.086 to 0.62). In determining the Kappa factor to determine the agreement between the test and TPP Snap test® where an agreement (Kappa: 0,61) was found for the total absorption of immunoglobulins, while for total failure agreement was obtained (Kappa:0,4) between tests.

Key words: Neonate, creole horse, immunoglobulin, risk.

3.2 Introducción

Los potros son inmuno-competentes al momento del parto, sin embargo son hipogamaglobulinemicos y las inmunoglobulinas autógenas no son detectables hasta los 2 meses de edad, por lo que la inmunidad humoral es provista por las inmunoglobulinas adquiridas de forma pasiva por medio de la ingesta de calostro en las primeras 24 horas de vida (Metzger et ál. 2006). Este mecanismo puede verse afectado por diferentes factores y se produce una falla en la transferencia de inmunoglobulinas al potro.

La falla total en la transferencia pasiva de Inmunoglobulina (FTPT) se define como niveles menores de 400mg/dl de IgG sérica del potro medidas a las 24 horas de nacido, la falla parcial en la transferencia (FTPP) se definen como niveles entre 400-800mg/dl de IgG y la absorción completa niveles por encima de 800mg/dl (Giguère and Polkes 2005) debido a que el tiempo de absorción de las proteínas inmunes es limitado a las primeras 12 a 18 horas de vida, luego de este tiempo pueden evaluarse en plasma los niveles de inmunoglobulinas especialmente el de IgG (Hofsaess 2001).

La incidencia de la FTPT varía entre el 2,9 al 25% (Stoneham et ál. 1991, Giguère and Polkes 2005, Kalinbacak et ál 2005) y de la FTPP varía entre 11.1% al 28,6% (Erthar et ál 2001, Kalinbacak et ál 2005). La FTP en general es considerada como uno de los factores de riesgo más importantes de la presentación de enfermedad y muerte en potros neonatos (Hass and Card 1996, Wohllfender et ál. 2009b, Franco y Oliver 2015)

Se han descrito diferentes factores asociados a la FTP, entre los que se incluyen las fallas en la producción de calostro por parte de la madre, fallas en el consumo de calostro por parte del potro o alteraciones que afecten la absorción intestinal del mismo (Morris et ál.1985, Koterba et al. 1990 Knottenbelt et al. 2004, Giguère and Polkes 2005). La calidad del calostro está determinada por la edad de la madre, el estatus nutricional, las lactancias previas al parto, los partos pre termino y la cantidad de calostro es menor en madres primerizas, estresadas, enfermas, con mastitis o con daños estructurales de la ubre (Morris et ál. 1985, Knottenbelt et al. 2004). El consumo de calostro por parte de potro puede verse afectado por la habilidad del potro para incorporarse y tomar el

calostro lo más pronto posible después de nacer. Este proceso puede verse afectado por potros débiles, con anormalidades musculo esqueléticas y en potros que han sufrido cuadros de asfixia (Koterba et al. 1990, Knottenbelt et al. 2004, Giguère and Polkes 2005). La absorción de calostro a nivel intestinal puede ser afectada por la maduración prematura de las células intestinales que podrían impedir la absorción de las macromoléculas contenidas en el calostro, y esto se ha asociado con la liberación excesiva de corticoides endógenos y con potros que sufren enfermedades concomitantes (Giguère and Polkes 2005)

Los métodos de diagnóstico usados para la determinación de los niveles plasmáticos de IgG pueden ser cualitativos o cuantitativos. El método cuantitativo de mayor sensibilidad y especificidad es la Inmunodifusión Radial simple considerada la prueba de oro; dentro de los métodos cualitativos están: la prueba de aglutinación látex, coagulación de glutaraldehido y la prueba de Turbidez de zinc (Ferris and McCue 2009).Las pruebas de turbidez por espectrofotometría mostraron una baja sensibilidad 63% y alta especificidad 92% para detectar FTP (Davis et al 2005).

Recientemente se han utilizado las pruebas de ELISA Snap® test como un método semicuantitativo para la determinación de IgG (McClure et al 2003). Esta es una técnica rápida y de uso fácil en campo, la cual ha mostrado en diversos estudios (Pusterla et al 2002, Metzger et al 2006, Davis and Gigére 2005) tanto una alta sensibilidad 80% y 89% y 81% como una alta especificidad de 90%, 95% y 94,7%. El Snap® test para Inmunoglobulina G está diseñada para detectar la presencia de inmunoglobulina G, por medio de anticuerpos policlonales para IgG equina, a partir de una muestra de sangre no coagulada, la IgG equina es capturada por los anticuerpos anti IgG en la muestra. Las enzimas de anticuerpos policlonales conjugados se adicionan, capturan la IgG equina formando un Sandwich anticuerpo-IgG-anticuerpo (Kalinbacak et al 2005).

Se han establecido métodos indirectos para determinar la absorción pasiva de inmunoglobulinas por medio de la medición de proteínas plasmáticas totales (PPT), Koterba y col. (1990) establecieron que potros con PPT < 4,5 g/dl indicaba FTPT y potros con PPT >5,5g/dl se asociaba con absorción completa de inmunoglobulinas. Su uso diagnostico ha sido bueno en algunos estudios mostrando una sensibilidad del 94% y especificidad de 83% (Sedlinska et al 2005); sin embargo Hurcombe y col. (2012)

encontraron que las proteínas séricas tienen una mayor sensibilidad que las proteínas plasmáticas totales para predecir FTP; quienes establecieron como puntos de corte los niveles de proteínas séricas de ≤ 4,5g/dl para FTPT y ≥6g/dl para absorción completa de inmunoglobulinas.

El objetivo principal de este estudio fue determinar los factores de riesgo asociados a la presentación de FTP en potros de caballo criollo colombiano en un estudio prospectivo de un año. Se realizó también una comparación entre pruebas diagnósticas entre el Snap® test y los niveles de PPT para la evaluación de FTP.

3.3 Materiales y métodos

Se realizó un estudio prospectivo de cohorte con un muestreo por conveniencia en criaderos de caballo Criollo Colombiano ubicados en la zona de la Sabana de Bogotá que quisieron participar en el estudio, en el cual cada potro se examinó en las primeras 72 horas de vida por uno de los investigadores y se le realizo un seguimiento diario por parte del personal de la explotación y con visitas de uno de los investigadores semanalmente hasta cumplir los 30 días de vida.

Variables evaluadas

Se elaboró una encuesta con los principales factores de riesgo y fueron divididos entre factores de riesgo de la finca, madre, parto y potro. Se tuvo en cuenta el tamaño de la explotación, la suplementación de la yegua preñada, sitio de parto, la fuente de agua.

Los factores de riesgo considerados como relacionados con la yegua fueron: edad, condición corporal, número de parto, alojamiento (pesebrera, potrero) si fue vientre directo o receptora, si se presentó enfermedad durante el periodo de preñez, los factores de riesgo del parto: si fue de día o de noche, si requirió asistencia para el parto, el tiempo de expulsión de la placenta y apariencia de la misma.

En cuanto a los potenciales factores de riesgo del potro se consideraron: apreciación de normalidad o no a momento del parto, tiempo de incorporación posterior al parto (<1hora o > 1hora), tiempo en la toma de primer calostro (<6horas 0 >6 horas), peso al momento del nacimiento; examen clínico general en las primeras 72 horas de vida, los niveles de Ig medidos por Snap® test para IgG y medición de Proteínas Plasmáticas Totales (PPT) por refractometría en las primeras 72 horas de vida.

Se definió la FTP: potros con historia o no de bajo consumo de calostro en las primeras horas, con niveles séricos de IgG después de las 24 horas de vida menores de 400mg/dl FTPT, FTPP como niveles de IgG entre 400 y 800mg/dl y potros con absorción total ocompleta a potros con niveles IgG mayor a 800 mg/dl (Giguere and Polkes 2005) medidos por Snap® Test (Kalinbacak et al 2005).

El Snap® test para Inmunoglobulina G está diseñado para detectar la presencia de inmunoglobulina G en sangre completa, suero y plasma, en este caso se utilizó en todos los casos sangre completa, donde la muestra es adicionada al casete de prueba, después la solución de enzimas se adicionada y genera un color luego de 7 minutos que es proporcional a la concentración de IgG equina capturada. La comparación de la muestra se realiza en intervalos de concentración de IgG: < 4 g/lL (FTPT), 4-8 g/L (FPTP), o >8 g/L (no FPT) (Kalinbacak et al 2005).

La refractometría usada para medir de proteínas plasmáticas totales es determinada por cambios en el índice de refracción medida con un refractómetro portátil RHC-200 (Sedlinska et al 2005).

Análisis estadístico

Se realizó un cálculo de la muestra buscando una significancia del 95% y un poder estadístico del 80%, (Martin et al. 1987). Se utilizó una prueba de Chi cuadrado (Statistix 8)® para buscar asociación con la falla en la absorción de inmunoglobulinas; posterior a esto se estableció el riesgo relativo (RR) para los factores que resultaron significativos ($p<0,05$) (Epi Info 7)®, los factores que tuvieron $p<0,05$ en las pruebas de independencia de chi cuadrado fueron sometidos a proceso de stepwise y pruebas de interacción para luego ser incluidos en un modelo de regresión multinominal (Flom 2009) (Hosmer y Lemeshow 2000), por medio del programa (SAS.9.2)®.

Se realizaron pruebas de acuerdo en tres niveles para comparar el Snap® test y las PPT y posteriormente se realizó el cálculo de Kappa para FTP y para absorción completa de inmunoglobulinas (Gordis 2009).

3.4 Resultados

Un total de n= 192 potros fueron incluidos en la presente investigación de los cuales el 48% (n=92) fueron hembras y 52% (n=100) fueron machos, el tiempo de incorporación se encontró que el 92,7% (n=178) de los potros se demoraron menos de una hora y solo el 7,3% (n=14) potros se tardaron más de una hora en ponerse de pie. La toma del primer calostro en el 92,2% (n=177) de los casos fue en las primeras seis horas de vida y el 7,3% (n=14) lo hizo después de las 6 horas. El 93%(n=180) de los potros tomaron calostro directo de la madre, 9 potros recibieron el calostro de la madre por tetero y en tres potros reportaron haber administrado el calostro de diferentes fuentes, de diferente manera y de diferente especie. Uno recibió calostro de un banco de calostro equino, a otro le fue administrado por vía sonda y al tercero le administraron leche de vaca.

La evaluación de los niveles de IgG por el potro usando el SNAP® test mostro que la incidencia de la FTPT fue de 14,58% (n=28), la FTPP fue de 7,81% (n=15) y el 76,04% de los potros presentaron absorción completa de inmunoglobulinas y a tres potros no fue posible realizarles la prueba.

Evaluación de los factores de riesgo asociados a la FTPT

En relación a la variable respuesta FTPT (IgG ≤400mg/dl) se encontró una asociación con: los potros que se alojan en pesebrera los cuales tienen un mayor riesgo de presentar FTPT, las yeguas multíparas tienen menor riesgo de presentar potros con FTPT, la apreciación negativa al momento del parto por parte del cuidador, los potros que se incorporaron en más de una hora post parto tienen un mayor riesgo de presentar FTPT al igual que los potros que tardaron más de 6 horas post parto en tomar calostro y potros catalogados como dismaduros (Ver tabla 1).

Tabla 3-1 Factores de riesgo asociados a la FTPT en potros.

Factor de riesgo	p	RR	95%IC
Alojamiento en pesebrera	0,024	2,5	1,3-7,8
Yeguas multíparas	0,031	0,41	0,2-0,7
Apreciación negativa al nacimiento	0,041	2,1	1,07-4,2
Incorporarse >1 hora	0,000	3,6	1,8-7,3
Toma de calostro >6 horas	0,02	2,6	1,2-5,9
Potros dismaduro	0,035	2,8	1,4-5,8

RR: Riesgo Relativo. Intervalo de confianza del 95%. Yodo valor p< 0,05 fue considerado estadísticamente significativo.

Tabla 3-2 : Resultados de regresión multinomial, para FTPT en potros criollo colombiano en el primer mes de vida en la sabana de Bogotá.

Factor de Riesgo		Odds ratio	Intervalo de confianza
Intercepto	B1	0,38	
Incorporarse >1 hora	≤ 400	5,39	1,4 – 19,5
Alojamiento potrero Vs. pesebrera	≤ 400	0,23	0,086 – 0,62

En el modelo final que incluyo: el tiempo para incorporarse y el tipo de alojamiento donde se evidencia un mayor riesgo de tener FTPT si los potros se tardan más de una hora en incorporarse post parto (OR: 5,39 IC:95% 1,48-19,58) y las yeguas que estaban alojadas en potrero presentaron menor riesgo de que sus potros tuvieran FTPT en comparación con las yeguas alojadas en pesebrera (OR: 0,23 IC:95% 0,086-0,62) Tabla 2.

Evaluación del nivel de acuerdo de las pruebas para el diagnóstico de FTP

Al analizar los tres parámetros de diagnóstico Tabla 3 se encontró un nivel de acuerdo del 70,89% entre las dos pruebas, sin embargo al realizar el calculó del factor Kappa para FTPT fue (Kappa: 0,40) y para absorción completa fue (Kappa: 0,60).

Tabla 3-3 Tabla de distribución entre el Snap test y las PPT, datos usados para las pruebas de acuerdo.

Pruebas	SNAP			
PPT	≤400	≥800	400-800	**Total general**
<4,5	**9**	3		12
>5,5	6	**117**	7	130
4,5-5,5	13	26	**8**	47
Total general	28	146	15	189

3.5 Discusión

Este es el primer estudio realizado en Colombia donde se evalúan los factores de riesgo asociados a la FTP en potros de caballo criollo colombiano. El análisis de la absorción pasiva de imungobulinas calostrales por parte del potro es de gran importancia en la prevención de enfermedades tempranas en potros neonatos, por lo que la determinación de los factores asociados a la FTP es de gran importancia para establecer protocolos de diagnóstico, prevención y control (Robinson et ál. 1993, Losinger et ál. 2000).

La privación de calostro en potros recién nacidos está asociada a la presentación de signos de septicemia neonatal (Robinson et ál 1993, Sánchez 2005) y a muerte temprana en los potros (OR: 64) (Hass and Card 1997). La forma de administración del calostro también ha sido asociada con incrementos en la presentación de enfermedad sistémica con diarrea en potros (OR: 3,86) (Wohlfender et ál 2009), por su parte Morley (1997) encontró un porcentaje de fatalidad del 33% para los potros que tenían falla en el consumo de calostro.

La falla en la absorción depende de múltiples factores de riesgo asociados con el manejo Morley 1997 reportó que los potros producto de partos con distocias leves tienen mayor riesgo de presentar FTP (RR: 5,3) mientras los que sufrieron partos con complicaciones severas tienen un riesgo mayor de presentar FTP (RR: 19,2). Otros factores de riesgo han sido evaluados para presentación de FTP, dentro de los que se encuentran la lactancia prematura y el calostro de baja calidad (<4400mg/dl de IgG) (Morris et ál. 1985). Sin embargo en este estudio del potro Criollo Colombiano solo se encontró una relación de FTP con potros que se demoraron en incorporarse después del parto (RR: 3,68 IC:1,85-7,31) y con potros que tardaron más de 6 horas en tomar el primer calostro post parto (RR: 2,69 IC:95%1,2-5,9 $p<0,05$). El tiempo de incorporación normal post parto se ha definido como menor a una hora (Koterba et ál 1990), Morley y Townsed (1997) encontraron en su estudio que el 57% de los potros que no se incorporaban en las primeras 6 horas de vida morían de forma temprana; de tal forma que este parámetro influye en el tiempo que tarda en potro en la toma de calostro y está asociado a potros débiles, deprimidos o con anormalidades musculo esqueléticas (Giguere and Polkes 2005).

Las yeguas multíparas mostraron menor riesgo de presentar potros con FTP (RR: 0,41 IC: 0,21-0,79) considerándose como un factor de protección, a diferencia del estudio de

Morris y col (1985) quien encontró que ni la edad de la yegua, ni el número de partos tenían relación con la calidad del calostro. En cuanto a esta asociación, se podría plantear que las yeguas de más de un parto tienen un desarrollo mayor de la habilidad materna y podrían producir un calostro de mayor calidad en cuanto a la concentración de Igs. Esta observación amerita ser evaluada en un estudio de mayor tamaño muestral ya que en las pruebas de riesgo para la variable respuesta morbilidad (datos incluidos en el capítulo 4) los potros producto de yeguas de primer parto mostraron menor riesgo de enfermar, lo que podría asociarse a un mayor cuidado en las yeguas de primer parto por tratarse en su mayoría 88.3% yeguas de preñez directa y no receptoras.

Los potros dismaduros y prematuros han sido asociados con la presentación de enfermedad y muerte temprana en equinos (Morley 1997) (Wohllfender et al 2009), en este estudio fueron asociados los potros prematuros con incremento en el riesgo de muerte en el primer mes de vida, estos potros tienen también mayor riesgo de FTP; en este caso se encontró incrementado el riesgo relativo de presentar FTP si los potros se clasificaban como dismaduros era el doble comparado con los normales (RR:2,88 IC:1,4-5,8). Los potros dismaduros presentan marcadas alteraciones musculo esqueléticas que retrasan el tiempo de incorporación y la toma de calostro (Lester 2005), además, también presentan alteraciones en otros sistemas y órganos, incluido el tracto gastrointestinal lo que predispone a fallas en la absorción de inmunoglobulinas y a desordenes e infecciones gastrointestinales (Giguere and Polkes 2005).

El lugar de alojamiento de la yegua gestante también estuvo relacionado con la FAIg, siendo menos probable que las yeguas alojadas en potrero tengan potros con FAIg (OR:0,23 IC:0,086-0,62) en el análisis multivariado; este factor había sido previamente asociado a incrementos en la presentación de enfermedad en yeguas alojadas en pesebrera (Cohen 1994), la posible explicación de este hallazgo puede deberse al bajo nivel de estrés de las yeguas en pastoreo que influya en sus habilidades maternas.

El SNAP® Test es una prueba rápida de uso en campo que ha mostrado en diversos estudios buena sensibilidad 85% y especificidad 95% en el diagnóstico de FTP (Pusterla et ál. 2002, Metzger et al 2006, Davis and Gigére 2005) por lo que es una herramienta confiable en el diagnostico en campo de FTP, se realizó una comparación entre este método y la medición de PPT mostrando un bajo nivel de acuerdo para la predicción de

FTPT (Kappa 0,4) y un nivel intermedio para la absorción completa de inmunoglobulinas (Kappa 0,6); de lo que se concluye que los niveles de PPT pueden ser un buen predictor para la absorción completa de inmunoglobulinas, pero no es un predictor confiable para el diagnóstico de FTP al compararse con el SNAP Test.

Las PPT han sido sobreestimadas como predictivas para el diagnóstico de FTP, lo que es un error, ya que con estas medida se tienen en cuenta los sólidos totales del plasma los cuales pueden verse afectados por incrementos en colesterol, lipoproteínas y glucosa por lo que es más conveniente la medición de proteínas séricas totales como predictor y más aun de las globulinas séricas (Hurcombe et al 2012) aun cuando en algunos estudios al compararla con la inmunodifusión radial se encontraron una sensibilidad 94.11% y especificidad 83.3% (Sedlinska et al 2005).

CONCLUSIONES

Este es el primer estudio donde se establece la tasa de incidencia de FTP en potros de raza criollo colombiano, además de establecer los factores de riesgo asociados a la FTP. La incidencia de FTP tanto parcial como total en las fincas estudiadas fue de 22,34%, los potros que tardan más de una hora de ponerse de pie tienen mayor riesgo de tener FTP mientras que los potros con madres en pastoreo tienen menor riesgo de presentar FTP; las PPT tienen un nivel de acuerdo intermedio con el SNAP test® para predecir absorción completa de inmunoglobulinas, mientras que es muy bajo para FTP.

3.6 Bibliografía

Cohen N. Causes of and farm management factors associated with disease and death in foals. J Am Vet Med Assoc.1994; 204, 1644-51.

Davis R, Giguère S. 2005. Evaluation of five commercially available assays and measurement of serum total protein concentration via refractometry for the diagnosis of failure of passive transfer of immunity in foals. Journal of the American Veterinary Medical Association. November 15.Vol. 227. (10) 1640-1645.

Davis DG, Schaefer D, Hinchcliff KW, Wellman ML, Willet VE, Fletcher JM. 2005. Measurement of Serum IgG in Foals by Radial Immunodiffusion and Automated Turbidimetric Immunoassay J Vet Intern Med.19:93–96.

Erhard MH, Luft C, Remler P, Stangassinger M. 2011. Assessment of coloctral transfer and systemic availability of immunoglobulin G in the new born foals using a newly developed enzyme-linked inmunosorbent assay (ELISA) system. J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr. 85, 164-173.

Franco MS, Oliver OJ. 2015a. Enfermedades de los potros neonatos y su epidemiologia: una revisión. Rev. Med. Vet (29).

Ferris RA, McCue MP. 2009. How to Use a Quantitative Turbidimetric Immunoassay Assay to Determine Immunoglobulin G Concentrations in Neonatal Foals . AAEP ProceedingS 46. Vol. 55

Ferris RA, and McCue PM . 2011. Gestation Length, Duration of Labor and Foal Survival. Journal of Equine Veterinary Science 31, 230-356

Flom PL. Multinomial and ordinal logistic regression using PROC LOGISTIC.2009 University Information Technology Services Center for Statistical and Mathematical Computing Indiana University www.nesug.org/proceedings/nesug05/an/an2.

Giguère S. Polkes AC. 2005. Immunologic Disorders in Neonatal Foals. Vet. Clin. Nor. Am.: Equine, 21, 241-272.

Gordis L. 2009. Epidemiology. fourth edition, Saunders, 37-82, 202-204.

Hass SD. Card CE. Risk factors associated with the incidence of foal mortality in an extensively managed mare herd. Can Vet J.1996; 37, 91-95.

Hofsaess FR.Time of antibody absorption in neonatal foals. Journal of Equine Veterinary Science,2001; 21, 158-159.

Hosmer D y Lemeshow S. 2000. Applied Logistic Regression (Wiley series in probability and stadistics), Canada, John Wiley and sons Inc.

Hurcombe S, Matthews AL, BS; Scott V, Williams JM, DVM, Kohn CW, Toribio RE. 2012. Serum protein concentrations as predictors of serum immunoglobulin G concentration in neonatal foals. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 22(5). pp 573–579.

Kalinbacak A, Guzel M, Altintas I. 2005. Incidence of failure of immune passive transfer (FPT) in thoroughbred foals - Interest of a rapid diagnosis for FPT. Revue Méd. Vét., 2005, 156, 3, 163-165

Knottenbelt DC, Holdstock N, Madigan J. Equine Neonatology Medicine and Surgery. Saunders, 2004; 29-60

Koterba AM, Drummond WH, Kosch PC. Equine clinical neonatology,1990; Philadelphia: Lea y Febiger.3-15.

Lester GD. Maturity of the Neonatal Foal. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, 2005: 21, 333-355.

Martin SW, Meek AH, Willeberg P. Veterinary Epidemiology, principles and methods. First edition. 1987; 45.

McClure, J. T.; Miller, J.; DeLuca, J. L. 2003. Comparison of two ELISA screening tests and a non-commercial glutaraldehyde coagulation screening test for the detection of failure of passive transfer in neonatal foals. Book Proceedings of the 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, Louisiana, USA, 21-25 November. 301-305.

Metzger N, Hinchcliff KW, Hardy J, Schwarzwald CC, Wittum T. 2006. Usefulness of a Commercial Equine IgG Test and Serum Protein Concentration as Indicators of Failure of Transfer of Passive Immunity in Hospitalized Foals. J Vet Intern Med ;20:382–387

Morley P S. 1997. A survey of reproductive performance in Thoroughbred mares and morbidity, mortality and athletic potential of their foals. Equine Veterinary J., 29, 290-297.

Morris DD, Meirs DA, Merryman GS. 1985. Passive transfer failure in horses: incidence and causative factors on a breeding farm. Am J Vet Res. 46(11) 2294-2299.

Pusterla N, J Berger Pusterla, S J Spier, B Puget, J L Watson.2002. Evaluation of the SNAP foal IgG test for the semiquantitative measurement of immunoglobulin G in foals. The Veterinary Record; 151(9):258-60.

Riley CB, McClure JT, Low-Ying S, and Shaw RA. 2007. Use of Fourier-Transform Infrared Spectroscopy for the Diagnosis of Failure of Transfer of Passive Immunity and Measurement of Immunoglobulin Concentrations in Horses. J Vet Intern Med ;21:828–834.

Robinson E. Current Therapy in equine medicine 5. W.B.Saunders,2003; 631-633, 641-645

Sanchez LC. Equine Neonatal Sepsis. Vet. Clin. Nort. Am. Equine practice, 2005; 21, 273-293.

Sedlinská M, Krejâí J, M. Vyskoâil M. 2005. Evaluation of Field Methods for determining Immunoglobulins in Sucking Foals. ACTA VET. BRNO, 74: 51-58.

Stoneham SJ, Wingfield NJ, Ricketts SW. Failure of pasive transfer of colostral inmunity in the foal: incidence, and the effect of stud managament and plasma transfusions. The Veterinary Record, 1991; 128, 416-419.

Vendrig JC, Gremmels JF. 2012. Intestinal barrier function in neonatal foals: Options for improvement. The Veterinary Journal Volume 193, Issue 1, July 2012, Pages 32–3.

Wohllfender FD, Barrelet FE, Doher MG, Straub R, Meier HP. Diseases in neonatal foals. Part 2: Potential risk factors for a higher incidence of infectious diseases during the first 30days post-partum. Equine Veterinary. J.2009; 41, 186-191.b

4. Factores de riesgo que afectan las tasas de morbilidad y mortalidad en potros del caballo criollo colombiano en el primer mes de vida

4.1 Resumen

Se realizó un estudio longitudinal de cohorte en el primer mes de vida durante 12 meses en potros de caballo criollo colombiano en la sabana de Bogotá, se realizaron encuestas sobre factores de manejo de la finca, maternos y del parto; también se realizó un monitoreo del potro desde las 24 horas de nacido, realizando evaluación clínica completa, prueba de SNAP® test para la absorción de IgG y seguimiento diario por parte del manejador y por el clínico de forma semanal hasta completar 30 días de vida. A los factores de riesgo evaluados se les realizo prueba de X^2 para las variables dependientes tales como morbilidad, mortalidad, diarrea con fiebre y enfermedad respiratoria con fiebre y se determinó riesgo relativo para los factores que resultaron significativos, estos fueron incluidos en un modelo de regresión logística usando un abordamiento “stepwise” y pruebas de interacción donde se encontró asociación del: el número de partos (OR:0,42 IC: 95% 0,1-0,9), la administración de concentrado a la yegua gestante (OR:2,32 IC 95%:1,02-5,2) y FAIg (OR:4,6 IC 95%:1,2-16,8) con la morbilidad, en el caso de la mortalidad solo se encontró asociación con potros prematuros (OR: 14,4 IC: 95%1,4-182). En cuanto a las principales enfermedades infecciosas se encontraron relación entre factores como FAIg (OR: 3,58 IC:95% 1,5-8,6) y vacunación contra tétano del neonato (OR: 2,45 IC 95%:1,06-5,6) con incrementos en la presentación de diarrea con fiebre y la apreciación anormal por parte del cuidador al momento del parto (OR: 3,11 IC 95%: 1,47-6,5) con enfermedad respiratoria con fiebre.

PALABRAS CLAVE: potro, factor de riesgo, morbilidad, mortalidad, enfermedad neonatal, inmunoglobulina

ABSTRACT

A year duration longitudinal cohort study was conducted on Colombian creole foals during their first 30 days of life in the savannah of Bogotá. Surveys were developed to determine

possible risk factors related to farm management, dam and foaling. The foals were evaluated after 24 hours of age, conducting complete clinical evaluation and performing a SNAP® test for absorption of IgG. A permanent follow-up was performed by the care taker and weekly by one of the researchers up to 30 days of age. To determine the risk factors associated with the outcome variable morbidity, mortality, diarrhea with fever and respiratory illness with fever a X^2 test was performed. A relative risk value for factors that were significantly associated were determined. The significant parameters were included in the logistic regression model using a stepwise along with interaction tests. The obtained logistic regression model for morbidity included: parity (OR: 0.42 IC: 95% 0,1-0,9), administration of concentrate to the pregnant mare (OR: 2.32 IC 95%:1,02-5,2) and FAIG (OR: 4.6 IC 95%:1,2-16,8), and the one for mortality only determined an association with premature foals (OR: 14.4 IC: 95%1,4-182). Regarding major infectious disease neonatal tetanus vaccination (OR: 2.45 IC 95%:1,06-5,6) and FAIg (OR 3.58 IC:95% 1,5-8,6) were determined to be associated with the presentation of diarrhea with fever; in the case of respiratory disease with fever, it was only associated with the foal being categorized by the caregiver as abnormal at birth (OR: 3.11).

KEYWORDS: foal, risk, morbidity, mortality, neonatal disease, immunoglobulin

4.2 Introducción

Un factor de riesgo ha sido definido como toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de un individuo de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud (Gordis 2009), en el caso específico del neonato equino hace referencia a factores que afectan directa o indirectamente al potro y que van a generar un efecto negativo sobre el estado de salud y sobre la supervivencia. Los factores más comúnmente estudiados son los asociados al manejo, a la madre, al parto y los inherentes al potro (Morresey 2005).

Los factores asociados a morbilidad, mortalidad y a enfermedades específicas de los potros han sido estudiados e identificados en diferentes estudios (Kuskie et ál 2011, Losingera et ál. 2000, Wohllfender et ál 2009, Morley and Townsend 1997, Hass and Card 1996, Cohen 1994). Algunos de los factores de riesgo asociados a incrementos en la mortalidad han sido identificados en estudios como el de Hass and Card (1996)

quienes encontraron que potros con FTP (Falla en la transferencia pasiva) tenían mayor probabilidad de morir (OR: 63 p<0,01), al igual que los potros de madres indiferentes (OR: 25 p<0,05), con dificultades o demoras en el parto (OR: 17. P<0,01) y así como los potros con bajo peso al nacimiento (OR: 5 p<0,05), por su parte Morley y Townsend (1997) encontraron un mayor riesgo de morir tanto en potros prematuros (RR: 7,2 IC: 3,2-16,3) como en potros con dificultades en el parto (RR: 10,95 IC:4-26), otros factores de riesgo como el ingreso de animales nuevos al predio en el periodo reciente al parto incrementan el riesgo de muerte temprana en los neonatos (OR:4,91 IC:1,79-13,4) (Losingera et ál. 2000).

Dentro de los factores de riesgo que se han encontrado asociados con incrementos en la morbilidad en potros neonatos Wohllfender y col (2009) determinaron que las complicaciones al parto (OR: 5,2. IC:3,3-7-64), las infecciones placentarias (OR:12,34 IC: 3,8-49,47) y la administración de calostro por sonda nasogástrica (OR: 3,86 IC: 7,15) estaban asociadas al incremento en la presentación de enfermedad sistémica con diarrea en los primeros 30 días de vida; por su parte Morley and Townsend (1997) encontraron que los potros prematuros tenían mayor probabilidad de enfermarse (RR: 2,4 IC:1,5-4,1). La falla en la absorción de Inmunoglobulinas (FAIg), es decir potros con niveles de IgG<400mg/dl ha sido asociada con la presentación de septicemia neonatal (Robinson et ál 1993, Sanchez 2005); otros estudios reportan incrementos en la presentación de casos de enfermedad en lugares con altas cargas bacterianas (Kuskie et ál 2011) y en potros nacidos en pesebrera (Cohen 1994).

La evidencia anterior muestra que el conocimiento de los factores que influencian la morbilidad y la mortalidad en los potros en los primeros 30 días de vida son de vital importancia con miras a implementar medidas que ayuden a la prevención de enfermedades y de la mortalidad en los potros durante este periodo. Esto dado que la morbilidad y la mortalidad de potros pueden ser muy importantes y costosas para el criador de caballo y por ende para la industria equina. Conjuntamente con estas consideraciones es primordial señalar que las razas y los sistemas de manejo son muy diferentes entre países lo cual hace que los resultados de diferentes países no sean completamente aplicables en otros (Franco y Oliver 2015a). Esta situación conjuntamente con el hecho de no existir estudios previos en Colombia en la raza criollo colombiano, hace necesario abordar epidemiológicamente las enfermedades de los potros en el primer mes de vida. Consecuentemente con esa premisa se realizó un

estudio de esas características del cual en el capítulo 2 se establecieron las tasas de morbilidad y mortalidad en potros de raza criollo colombiano sobre esta misma población de estudio, se caracterizaron además las principales enfermedades que presentaron los potros en sus primeros 30 días de vida y se describieron los sistemas de manejo de las fincas (Franco y Oliver 2015b).

El Objetivo de este estudio fue determinar los factores de riesgo para la presentación de enfermedades y muerte en potros de raza Criollo Colombiano en los primeros 30 días de vida. También establecer los factores de riesgo relacionados con la presentación de diarrea con fiebre y enfermedad respiratoria con fiebre.

4.3 Materiales y métodos

Se realizó un estudio prospectivo de cohorte con un muestreo por conveniencia de criaderos de caballo criollo colombiano ubicados en la zona de la sabana de Bogotá que quisieron participar en el estudio, en el cual cada potro se examinó en las primeras 72 horas de vida por uno de los investigadores y se le realizo un seguimiento diario por parte del personal de la explotación y con visitas de uno de los investigadores con una frecuencia semanal hasta cumplir los 30 días de vida. El muestreo se realizó durante un año del 1 de marzo del 2013 al 28 de febrero del 2014.

Factores de riesgo

Se elaboró una encuesta con los principales y potenciales factores de riesgo de acuerdo a los estudios reportados en la literatura (Kuskie et ál 2011, Losingera et ál. 2000, Wohllfender et ál 2009, Morley and Townsend 1997, Hass and Card 1996, Cohen 1994) y al conocimiento de las explotaciones de caballo criollo colombiano por parte de los investigadores y fueron divididos entre factores de riesgo asociados a la finca, la madre, el parto y el potro. Dentro de los factores de riesgo asociados a la finca se registraron el número de animales existentes con miras a clasificar el tamaño de la explotación, donde fueron clasificadas como grandes aquellas de más de 60 animales, medianas entre 16 a 59 animales y pequeñas menos de 15 animales a partir de la experiencia de los investigadores en el área de estudio. Los alojamientos, la suplementación (sal y concentrado), sitio de parto (paridera, pesebrera, potrero), la fuente de agua (acueducto,

pozo, quebrada, otros), el destino de los desechos de pesebrera (directo a potreros, compostaje, otros) y presencia de otras especies animales; el tiempo de permanencia en el predio de la yegua previo al parto.

Los factores considerados como relacionados con la yegua fueron: edad (<5años, entre 5-10 años, entre 10-15 años y >15 años), condición corporal en una escala de 1 a 6, número de parto (multípara o primípara), si fue vientre directo o receptora, medidas sanitarias de vermifugación y vacunación y si se presentó enfermedad durante el periodo de preñez, los factores de riesgo del parto: si fue de día o de noche, si requirió asistencia para el parto, el tiempo de expulsión de la placenta (<3horas, >3 horas) y apariencia de la misma (normal o anormal).

En cuanto a los potenciales factores relacionados con el potro se consideraron: apreciación de normalidad o no a momento del parto, tiempo de incorporación posterior al parto, tiempo en la toma de primer calostro, peso, curación del ombligo, producto y frecuencia; examen clínico general en las primeras 72 horas de vida, los niveles de Ig medidos por Snap test (IDEXX)® para IgG y medición de Proteínas Plasmáticas Totales (PPT) en las primeras 72 horas de vida, en los potros que presentaron fiebre y signos de enfermedad de posible origen infeccioso se les realizo cuadro hemático, medición de fibrinógeno y glucosa para realizar Sepsis Score en las primeras dos semanas de vida (Brewer et al 1988).

Definiciones clínicas de enfermedad:

Falla en la transferencia pasiva total (FTPT): potros con niveles séricos de IgG después de las 24 horas de vida menores de 400mg/dl (Giguere and Polkes 2005) medidos por Snap Test (IDEXX)®.

Síndrome febril: Potros con temperatura corporal superior a 38,9°C sin signos de enfermedad o infección evidente en algún sistema u órgano específico (examen clínico normal). Cuadro hemático obligatorio para la realización e interpretación del Sepsis Score (Knottenbelt et ál. 2004).

Diarrea con fiebre: Enfermedad de posible origen infeccioso con presencia de heces no formadas con aumento en el contenido de agua y la frecuencia de defecación y signos de enfermedad sistémica, fiebre (>38,8°C), depresión y perdida del reflejo de succión (Wohlfender et ál 2009).

Potros dismaduros: Potros nacidos después de los 320 días de acuerdo a registros o considerados a término que presenten signos de inmadurez como bajo peso al nacimiento, pelaje afelpado, frente abombada, orejas y labios caídos, alteraciones ortopédicas como laxitud de tendones y ligamentos (Lester 2005).

Potros prematuros: Potros nacidos antes de los 320 días de gestación, de acuerdo a registros, que presentaron signos de inmadurez (Lester 2005).

Enfermedad respiratoria: Potros con signos clínicos como tos, taquipnea, secreción nasal, aumento de tamaño de ganglios sumandibulares, estertores y/o sibilancias. Hematología y respuesta a la terapia, si esta es realizada. Se clasifico en enfermedad respiratoria con fiebre (enfermedad de posible origen infeccioso) o sin fiebre (Wilkins 2003).

Enfermedad sistémica: Se definió a un potro con enfermedad sistémica como aquel con signos clínicos de sepsis aguda o evidencia de localización de la infección en diversos órganos (tracto gastrointestinal, pulmón, articulaciones, cerebro) (Sánchez 2005) y con un puntaje de sepsis score superior a 11 (Brewer et ál 1988). Para esta clasificación la Hematología y glucosa sérica fueron obligatorias ya que son necesarias para la estimación del puntaje.

Pruebas paraclínicas:

A todos los potros nacidos se les realizo la prueba de SNAP® test para IgG, esta es una prueba de ELISA semicuantitativa para la detección de niveles de inmunoglobulina G en potros (McClure et al 2003), la prueba se realizó entre las 24 y 72 horas de vida tiempo donde se ha completado la curva de absorción intestinal de inmunoglobulinas y otros compuestos del calostro (Hofsaes 2001), a aquellos potros que presentaron fiebre con diarrea, o signos de enfermedad respiratoria, o con inflamación del ombligo o articulaciones se les realizo cuadro hemático y fibrinógeno con un equipo (Nihon Kolden® Celltac Alpha) con recuento diferencial manual con lente de 100X y glucosa sérica (One Touch ® Ultra) para la realización de Sepsis score para determinar la presencia de enfermedad sistémica (Brewer et ál 1988).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un cálculo de la muestra buscando una significancia del 95% y un poder estadístico del 80%, a partir del porcentaje de morbilidad (Martin et ál. 1987). Como es un estudio observacional longitudinal de cohortes, el análisis se hizo a nivel de finca, de madre, parto y potro. Se realizó una prueba de Chi cuadrado usando el programa Statistix 8®* con cada uno de los factores de riesgo evaluados relación a las variables respuesta tales como enfermedad general (morbilidad), mortalidad, falla en la absorción de inmunoglobulinas, diarrea con fiebre y enfermedad respiratoria con fiebre; posterior a esto se estableció el riesgo relativo y el análisis univariado para los factores que resultaron significativamente asociados con la variable respuesta ($p<0,05$) utilizando el programa Epi Info 7®**, salvo para los factores cuyos niveles no permiten este análisis. Los factores que tuvieron $p<0,05$ en las pruebas de chi cuadrado fueron sometidos a proceso de stepwise y pruebas de interacción para luego ser incluidos en un modelo multivariado de regresión logística binaria en el caso de las variables respuesta como enfermedad, muerte, diarrea con fiebre y enfermedad respiratoria con fiebre. Se realizó la prueba de Hosmer y Lemeshow a los modelos de regresión para determinar la confiabilidad predictiva del modelo de regresión logística por medio del programa SAS.9.2®*** (Hosmer y Lemeshow 2000).

4.4 Resultados

Se realizó seguimiento a un total de192 potros nacidos durante el año de muestreo en las 35 fincas que colaboraron voluntariamente con el estudio, desde el 1 de marzo del 2013 hasta el 28 de febrero del 2014 en la sabana de Bogotá. Se determinó una tasa de morbilidad de 27,71% y 0,77% de mortalidad en los primeros 30 días de vida del potro, las enfermedades con mayor incidencia fueron síndrome febril con una tasa de incidencia del 5,76%, enfermedad respiratoria con fiebre del 4,98% y diarrea con fiebre del 3,99%. La incidencia de falla total en la transferencia de Inmunoglobulinas (FTPT) IgG ≤400mg/del fue del 14,58% (n=28), de falla parcial IgG (FTPP) entre 400-800mg/dl fue del 7,81% (n=15)

Factores de manejo como: tamaño de la finca, fuente de agua, esquemas de vermifugación y de vacunación de las fincas y el uso de los residuos de las pesebreras; factores de la madre como: el tipo de preñez (vientre o receptora), condición corporal, permanencia en el predio antes del parto, historia de la preñez, signos de placentitis; factores de riesgo del parto: el tiempo de gestación, hora del parto (día o noche)

asistencia en el parto, retención de placenta, anormalidades de la placenta y por ultimo factores de riesgo del potro como: sexo, fuente de administración de calostro, desinfección del ombligo y producto usado para desinfectar el ombligo no estuvieron asociadas con morbilidad ni con mortalidad, diarrea con fiebre o enfermedad respiratoria con fiebre (p>0,05), tal como puede ser observados en la tabla 1.

Tabla 4-1 Análisis univariado de los potenciales factores de riesgo evaluados con la prueba de X^2 para las variables respuestas: morbilidad, mortalidad, diarrea con fiebre y enfermedad respiratoria con fiebre (*) Factores con (p<0,05).

VARIABLE	Morbilidad X^2	Mortalidad X^2	Diarrea con fiebre X^2	Enfermedad respiratoria con fiebre X^2
Tamaño de la finca	0,85	0,35	0,39	0,23
Presencia de otros animales en la finca	0,0036*	0,9	0,037*	0,21
Fuente de agua	0,326	0,81	0,95	0,5
Esquema de vacunación en la finca	0,55	0,63	0,67	0,89
Esquema de vermifugación en la finca	0,099	0,84	0,6	0,87
Destino de residuos de pesebrera	0,41	0,99	0,1	0,27
Sitio de parto	0,97	0,55	0,57	0,76
Edad de la madre	0,032*	0,78	0,97	0,39
Numero de parto de la madre (Multípara o Primípara)	0,089	0,6	0,72	0,39
Tipo de preñez (vientre o Receptora)	0,167	0,43	0,37	0,53
Condición corporal de la madre	0,3464	0,09	0,6	0,96
Alojamiento de la madre en la preñez	0,59	0,16	0,15	0,21
Administración de sal a la madre	0,029*	0,69	0,29	0,94
Administración de concentrado a la madre	0,02	0,86	0,18	0,49
Permanencia en el predio antes del parto	0,262	0,16	0,07	0,11
Historia de la preñez (Normal o anormal	0,686	0,73	0,081	0,11
Signos de plcentitis	0,71	0,99	0,23	0,21

Tiempo de gestación	0,9	0,57	0,33	0,33
Hora del parto (Día o Noche)	0,164	0,06	0,16	0,32
Asistencia en el parto (Si o No)	0,136	0,48	0,79	0,45
Retención de placenta (Si o No)	0,43	0,57	0,64	0,21
Anormalidades en la placenta (Si o No)	0,604	0,12	0,36	0,79
Apreciación del potro por parte del cuidador (normal o Anormal)	0,015*	0,001*	0,33	0,0021*
Sexo (Macho o Hembra)	0,184	0,78	0,406	0,59
Tiempo para incorporarse post parto (<1 hora o > 1 hora)	0,263	0,002*	0,49	0,26
Fuente de administración de calostro	0,326	0,81	0,37	0,56
Tiempo para la primera toma de calostro (<6 horas >6 horas)	0,249	0,01*	0,49	0,12
Curación del ombligo (Si o No)	0,729	0,6	0,31	0,99
Veces que se curó el ombligo	0,7	0,6	0,86	0,0005*
Producto usado para curar el ombligo	0,09	0,99	0,63	0,91
Peso del potro	0,547	0,007*	0,22	0,82
Proteínas Plasmáticas Totales	0,45	0,8	0,41	0,19
Inmunoglobulina G por Snap test IDEXX®	0,04*	0,00*	0,015*	0,307
Dismaduro	0,24	0,69	0,53	0,75
Prematuro	0,21	0,02*	0,15	0,2
Vacunación para tétano del potro	0,27	0,83	0,02*	0,21

Factores de riesgo relacionados con morbilidad

Los factores asociados con morbilidad en la prueba de X^2 fueron: presencia de otros animales en la finca (p=0,0036), la edad de la madre (p=0,032), administración de sal (p=0,029) administración de concentrado (p=0,02), apreciación por parte de cuidador (p=0,015) y FTPT (p=0,04) ver Tabla 1. Se estimó el riesgo relativo (RR) de estos factores teniendo solo en cuenta los factores cuyo riesgo relativo no incluyera el 1,

encontrándose como significativos una apreciación anormal al momento del parto por parte del cuidador (RR: 1,27 IC 95%: 1,07-1,52) y la FTPT (RR: 1,3 IC 95%: 1,11-1,56).

Las variables que fueron significativas ($p<0,05$) en las pruebas de X^2 fueron incluidas en un modelo de regresión logística, luego de la realización del "stepwise" y pruebas para descartar interacciones, en el modelo solo quedaron en tres factores que se encuentran en la tabla 2: número de partos: al comparar las yeguas de primer parto muestran una reducción del riesgo vs las yeguas multíparas (OR: 0,42 IC: 0,19-0,92), la administración de concentrado a la yegua preñada (OR: 2,32 IC: 1,01-5,29) y FTPT ≤400mg/dl (OR: 4,6 IC: 1,25-16,84) incrementa el riesgo de que los potros se enfermen en el primer mes de vida. El valor estadístico de la prueba de bondad y ajuste de Hosmer y Lemeshow fue adecuado para el modelo final fue de p= 0,61.

Tabla 4-2 Modelo de regresión logística para la variable respuesta enfermedad en 192 potros en 35 fincas de cría de caballo criollo colombiano.

Factor de riesgo		Odds ratio	p	Intervalo de confianza
Intercepto	β 1	1,31		
Número de partos	Primípara vs multípara	0,42	0,03	0,194-0,929
Concentrado	Si vs no	2,32	0,04	1,017-5,29
Absorción IgG	≤400 vs ≥800	4,60	0,02	1,25-16,84

Factores de riesgo asociados con mortalidad

Los factores de riesgo que mostraron una asociación no debida al azar con la mortalidad de potros neonatos fueron: la apreciación del cuidador al momento del nacimiento (p=0,001) el tiempo para incorporarse después del parto (p=0,002) el tiempo para toma el primer calostro (p=0,01) el peso del potro al momento del nacimiento (p=0,007), el valor de IgG a las 24 horas de nacidos (p=0,00) y los potros prematuros (p=0,02).

Los factores que fueron significativos al realizar las pruebas de riesgo relativo fueron: la apreciación negativa del cuidador al momento del nacimiento (RR:9,2 IC95%:1,85-45,74), los potros que se demoraron más de una hora en incorporarse después del parto (RR:11,86 IC95%:2,35-59,72), los potros que se demoraron más de 6 horas en tomar el

primer calostro (RR: 7,2 IC:95% 1,1-43,4) y los potros que fueron clasificados como prematuros (RR:7,8 IC:95%1,2-50,8).

Se realizaron pruebas para determinar interacciones y variables de confusión por medio del análisis individual de cada uno de las variables y su efecto en el modelo al momento de su inclusión, el único factor que quedo incluido en el modelo de regresión logística binaria final fue; potros prematuros (OR:14,44 IC:95%1,44-182) mostrando un incremento de 14 veces más riesgo de morir los potros clasificados con esta entidad.

Factores de riesgo asociados a la presentación de diarrea con fiebre

Se encontró una asociación de la presentación de diarrea con fiebre con los siguientes factores: presencia de otros tipo de animales en el predio (p=0,037), FTPT (p=0,015) y vacunación de tétano al potro recién nacido (p=0,02). Se encontró que había un riesgo relativo incrementado para presentar diarrea con fiebre a los potros que presentaron FAIg (RR: 2,5 IC 1,43-4,36).

Luego de descartar interacciones y variables de confusión se incluyeron en el modelo final de regresión logística la FTPT IgG< ≤400mg/dl (OR: 3,58 IC 1,49-8,62) y la vacunación del potro contra tétano en el primer día de vida (OR: 2,45 IC 1,6-5,69) como se puede observar en la tabla 4. El valor estadístico de la prueba de bondad y ajuste de Hosmer y Lemeshow fue adecuado para el modelo final de p= 0,40.

Tabla 4-3 Modelo de regresión logística para la variable respuesta diarrea con fiebre en 192 potros de raza criollo colombiano en el primer mes de vida en la sabana de Bogotá.

Factor de riesgo		Odds ratio	p	Intervalo de confianza
Intercepto	B 1	1,172		
Absorción de IgG	≤400 vs ≥800	3,58	0,04	1,49-8,62
Vacunación tétano	si vs no	2,45	0,03	1,06 – 5,69

Factores de riesgo asociados a la presentación de enfermedad respiratoria con fiebre

Con la variable respuesta enfermedad respiratoria solo se encontraron asociados los factores tales como el reporte del potro por parte del cuidador (p=0,0021) y el número de veces que fue curado el ombligo (p=0,000); en cuanto a esta enfermedad se encontró un mayor riesgo relativo de presentarla aquellos potros con un reporte negativo por parte del cuidador al momento del nacimiento (RR: 2,1 IC: 1,33-3,5).

En el modelo final de regresión solo permaneció la variable relacionada con el reporte del potro por parte del cuidador; mostrando más riesgo de presentar enfermedad respiratoria en el primer mes, los potros con reporte negativo al momento del nacimiento (OR: 3,11 IC 1,47-6,5) β 1: 2,21.

4.5 Discusión

La determinación de los factores de riesgo es el primer paso para la generación de medidas de prevención y control de enfermedades, este es el primer estudio realizado en Colombia en explotaciones de caballo criollo colombiano donde se evalúan potenciales factores de riesgo para la presentación de enfermedad y muerte en potros neonatos.

Los estudios epidemiológicos reportados varían en sus características de muestreo y tienden a limitarse a las poblaciones sobre las que fueron realizados por lo que son difícilmente extrapolables a las condiciones de manejo y climáticas de un país tropical como Colombia. Existen algunos reportes aislados de enfermedades de neonatos en Colombia pero no hay ninguna información epidemiológica, por lo que se hace prioritaria la investigación en el periodo neonatal de los equinos (Franco y Oliver 2015a)

Se realizó un estudio longitudinal de cohorte durante un año debido a que se trata de un país ubicado en el trópico, las yeguas presentan celos durante todo el año y por ende aptas para la concepción (Ureña 1983), de tal forma que no hay temporadas de partos como en los países estacionales (Youngquist 1997), sino que los partos ocurren durante todo el año (Ureña 1983) (Franco y Oliver 2015b).

En estudios previos se encontró un incremento en la morbilidad asociado a la presentación de placentitis, y a la forma de administración del calostro (Wohlfender et ál. 2009), nacimiento de potros prematuros (Morley and Townsend 1997) y el lugar del parto (Cohen 1994); con los cuales no se encontró ninguna asociación causal con morbilidad en este estudio; esto pudo deberse al tamaño y tipo de muestra o por las características de manejo propias de las fincas, en el caso de la placentitis existe un bajo monitoreo de las yeguas preparto y posparto lo que reduce su diagnóstico y detección temprana. Por otra parte en las fincas evaluadas, no existen protocolos para la evaluación del consumo temprano de calostro, por lo que prácticas como los bancos de calostro y el suministro de

calostro por sonda no son prácticas comunes. Por su parte los potros prematuros se encontraron asociados a incrementos en la mortalidad y a la presentación de FTPT, estos son discutidos más adelante.

La administración de concentrado a las yeguas gestantes se estableció que estuvo asociado a incrementos en la morbilidad (OR:2,34 IC95% 1,01-5,29), este factor no habían sido considerado en estudios previos, siendo este el primer reporte al respecto. La posible razón por la cual podría explicarse la asociación de este factor con incrementos en la morbilidad es que; los potros nacidos de yeguas con altos planos nutricionales pueden presentar alteraciones en la producción de insulina y la regulación del metabolismo energético, de tal forma que éste fenómeno puede ser condicionado por la dieta de la yegua preparto y favorecer la presentación de enfermedad (Ousey et ál 2008).

En cuanto al número de partos, en este estudio se encontró que las yeguas de primer parto presentaban menor número de potros enfermos, este factor había sido estudiado en investigaciones previas sin encontrarla relacionada con incrementos en la morbilidad ni con FTPT (Morris et ál. 1985, Orsini 2011), se ha encontrado en relación a la edad que yeguas viejas y multíparas pueden tener comprometido el desarrollo y densidad de los microcotiledones placentarios, presumiblemente por cambios degenerativos en el endometrio, estas alteraciones están asociadas con el nacimiento de potros de bajo peso corporal (Morresey 2005) lo cual se ha asociado a incrementos en la mortalidad (Hass and Card 1996), lo que podría explicar en cierta medida la asociación encontrada en este estudio o tal vez podría estar influenciado por la clase de muestra utilizado.

Existe una creencia entre los criadores que las yeguas de primer parto tienen mayor riesgo de tener potros enfermos, los datos obtenidos en este estudio contradicen esa creencia (OR:0,42 IC: 1,194-0,929), un estudio previo reporto que la edad y número de partos no influye en la calidad del calostro, por lo tanto en el riesgo de enfermar de los potros (Morris et ál. 1985), siendo más importante a tener en cuenta las habilidades maternas, ya que los potros con madres indiferentes, tienen mayor riesgo de presentar muerte temprana (OR:25) (Hass and Card 1996); en un estudio realizado en una explotación extensiva con bajo manejo, aun así muestra que la habilidad maternas deben ser tenidas en cuenta en los estudios de riesgo en potros neonatos.

La FTPT mostró ser como factor de riesgo de gran importancia que estuvo asociado con un incremento de la morbilidad de los potros en este estudio, y también estuvo asociada causalmente con la presentación de diarrea con fiebre, la medición de Inmunoglobulina G es una práctica comúnmente usada en explotaciones equinas (Giguere and Polkes 2005), sin embargo no es una práctica rutinaria en las explotaciones del caballo criollo colombiano. De la importancia de la FTPT da cuenta un estudio experimental en el que se realizó deprivación de calostro a 8 potros recién nacidos en los que fueron determinados niveles de IgG = 0mg/dl y de estos, 7/8 potros presentaron signos de septicemia neonatal; indicando la importancia de la inmunidad calostral en la protección del neonato equinos de bacterias oportunistas (Robinson et ál. 1993).

La FTPT ha sido asociada a la presentación de septicemia neonatal y en general a enfermedades infecciosas en neonatos (Sanchez 2005, Wohllfender et ál 2009b), en este estudio se encontró asociada a la presentación de diarrea con fiebre y a incrementos en la morbilidad general de potros neonatos en los estudios de Hass y Card (1997) asociaron la FTPT a muerte temprana en los potros (OR:64) y Wohllfender y colaboradores (2009b) encontraron una asociación con la forma de administración de calostro vía sonda nasogástrica con la presentación de enfermedad sistémica con diarrea; estos resultados revelan la importancia de la evaluación temprana de la absorción pasiva de inmunoglobulinas en las fincas de tal manera que se tomen medidas de manejo para prevenir enfermedades infecciosas en los potros.

Factores de riesgo previamente reportados como importantes en la presentación de enfermedad en neonatos como la presentación de placentitis (Wohllfender et ál 2009) y problemas en el parto (Morley and Townsend 1997, Hass and Card 1996) no se encontraron asociados causalmente con la morbilidad en este estudio; esto pudo posiblemente haberse debido al tamaño limitado de la muestra, la posibilidad de una baja presentación en estas explotaciones y adicionalmente en el caso de la placentitis por un bajo diagnóstico de esta patología en las yeguas preñadas o al momento del parto ya que no son examinadas adecuadamente las placentas.

Los factores de riesgo que fueron relacionados con incrementos en el riesgo de morir fueron: la apreciación del cuidador de anormalidad en el momento del nacimiento (RR: 9,2), el tiempo incrementado para incorporarse después del parto (RR:11,86), el tiempo

transcurrido para la toma del primer calostro (RR:7,2); estos factores posteriormente fueron excluidos en el modelo de regresión logística posiblemente por el bajo número de animales muertos en el periodo de muestreo, el tamaño de la muestra y al ser un estudio con una muestra por conveniencia. Sin embargo dado que se observó un RR alto de manera individual se deben considerar como potenciales factores de impacto importante a tener en cuenta en los sistemas de manejo de las explotaciones de caballo criollo Colombiano ya que son indicadores tempranos de problemas en el recién nacido.

Algunos de estos factores que se encontraron asociados tales como la FTPT (Hass and Card 1996) potros prematuros (Morley and Townsend 1997) ya habían sido previamente asociados con incrementos en la mortalidad. En este estudio ambos fueron incluidos en el modelo final de regresión, corroborando su asociación causal con la mortalidad, enfatizando la necesidad de garantiza una absorción completa de las inmunoglobulinas calostrales y un mayor cuidado de los potros prematuros.

El proceso de absorción de calostro es muy activo en las primeras 6 horas de vida del neonato equino se da por pinocitosis: el intestino del potro es permeable a macromoléculas (Hofsaess 2001) por lo que la ingesta temprana de calostro está relacionada con la absorción adecuada del mismo, en este estudio se tomó como punto de corte las primeras 6 horas de nacidos para la evaluación de riesgo. El tiempo de incorporación normal post parto se ha definido como menor a una hora (Koterba et ál 1990), este influye en el tiempo en la toma de calostro y está asociado a potros débiles, deprimidos o con anormalidades musculo esqueléticas (Giguere and Polkes 2005). El tiempo de incorporación mayor a una hora mostro tener un incremento en el riesgo de presentar FTPT (OR: 5,39 IC:1,48-19,58) datos no incluidos en este documento.

Los potros dismaduros y prematuros han sido asociados con la presentación de enfermedad y muerte temprana en equinos (Morley and Townsend 1997) (Wohllfender et ál 2009), en este estudio los potros prematuros fueron asociados al incremento en el riesgo de muerte (OR:14,4 IC:1,44-182); los potros dismaduros presentan marcadas alteraciones músculo esqueléticas que retrasan el tiempo de incorporación y toma de calostro (Lester 2005), alteraciones respiratorias como el síndrome de distres respiratorio del recién nacido (Wilkins 2003) y en el tracto gastrointestinal lo que predispone a fallas en la absorción de calostro y diarreas neonatales (Giguere and Polkes 2005).

Se observó un incremento en el riesgo de presentar diarrea con fiebre en los potros con FTPT (RR: 2,5 IC 1,43-4,36) y con la vacunación contra tétano del recién nacido pero este último factor no resulto tener un intervalo de confianza significativo. Finalmente la presentación de diarrea con fiebre fue asociada con FTPT (OR: 3,58 IC 1,49-8,62) y con potros que fueron vacunados en el primer día de vida contra tétano (OR: 2,45 IC 1,6-5,69), esta práctica es realizada erróneamente en algunos criaderos y mostro ser un factor de riesgo para la presentación de diarrea, si bien los potros han mostrado ser inmunocompetentes y capaces de generar respuesta inmunológica desde los 200 días de gestación (Giguere and Polkes 2005) la vacunación temprana está contraindicada (Hernandez et ál 2013) ya que se estaría desgastando la respuesta inmune adquirida proveniente del calostro en la respuesta a la vacuna reduciendo así la capacidad del potro para responder a agentes infecciosos del medio ambiente. Ha sido reportado que es aconsejable la vacunación de las yeguas preñadas en zonas endémicas y la administración de antitoxina tetánica a potros recién nacidos, pero no la vacunación al potro neonato (Koterba et ál 1990).

En relación a la enfermedad respiratoria con fiebre, solo se asoció con un incremento en el riesgo relativo de presentación (RR: 2,1 IC: 1,33-3,5) con el reporte anormal del cuidador al momento del nacimiento al igual que en el modelo final, otro factor importante a tener en cuenta en enfermedad respiratoria de los potros neonatos es la alta carga bacteriana medioambiental (Kuskie et ál 2011), El reporte de un potro como anormal incluía múltiples características indicadas por los cuidadores como (potros pequeños, débiles o que se tardaban en incorporarse después del parto), por lo que es un factor inespecífico que debería ser profundizado en estudios posteriores.

Limitaciones del estudio

La muestra fue por conveniencia con los propietarios de fincas dispuestos ayudar en el proceso de recolección de la información, si bien este tipo de muestra limita la validez externa del estudio (Gordis 2009) la información obtenida es importante para la aplicación de medidas de manejo y prevención en fincas de caballos criollo colombiano, al ser el primer estudio de este tipo realizado en Colombia.

Se requeriría un tamaño de muestra más grande y un muestreo al azar para incrementar la significancia y validez externa en futuros estudios epidemiológicos en caballo criollo colombiano.

Es importante aclarar las dificultades para la obtención de las muestras en las explotaciones de caballo criollo ya que no existe una cultura de cooperación para los proyectos de investigación, esto limita la posibilidad para la realización de una muestra aleatoria.

CONCLUSIONES

Este es el primer estudio realizado en Colombia para la determinación de factores de riesgo asociados a enfermedad y muerte de potros en los primeros 30 días de vida. Este estudio muestra claramente que la FTPT juega un papel primordial y contribuye al incremento del riesgo de presentación de enfermedad especialmente de diarrea con fiebre en los primeros 30 días de vida. Se determinó también que los potros prematuros tienen mayor riesgo de morir en los primeros días de vida y algunos factores de manejo como la administración de concentrado en la yegua preñada incrementa la presentación de enfermedad, también se observó que las yeguas multíparas presentaron más potros enfermos que las de primer parto; finalmente, los potros que son vacunados al nacimiento tienen mayor riesgo de presentar diarrea con fiebre. Si bien los factores de riesgo son dependientes de las explotaciones y de cada individuo este estudio genera, por primera vez en el país, información pertinente para la prevención de enfermedades que afectan la morbo-mortalidad en potros y se convierte en la base para futuras investigaciones.

4.6 Bibliografía

Brewer BA. Koterba A. Carter R. 1988. Comparison of empirically developed sepsis score with a computer generated and weighted scoring system for the identification of sepsis in the equine neonate. Equine Vet J, 20, 23-24.

Cohen N. 1994. Causes of and farm management factors associated with disease and death in foals. J Am Vet Med Assoc., 204, 1644-51

Franco MS, Oliver OJ. 2015a. Enfermedades de los potros neonatos y su epidemiologia: una revisión. Rev. Med. Vet (29).

Franco MS, Oliver OJ. 2015b. Estudio de la morbilidad, mortalidad y la caracterización de enfermedades en potros de raza Criollo Colombiano durante los 30 primeros días de vida en la sabana de Bogotá. Rev. Med. Vet (30).

Giguère S. Polkes AC. 2005. Immunologic Disorders in Neonatal Foals. Vet. Clin. Nor. Am.: Equine, 21, 241-272.

Gordis L. 2009. Epidemiology. fourth edition, Saunders, 37-82, 202-204.

Hass SD. Card. CE. 1996. Risk factors associated with the incidence of foal mortality in an extensively managed mare herd. Can Vet J., 37, 91-95

Hernández JM, Arango AM, Marin. 2013. Tétano en un equino Criollo Colombiano. Journal of Agriculture and Animal Sciences 78. Julio - Diciembre de 2013. Vol. 2, No. 2. 78-87.

Hofsaess FR. Time of antibody absorption in neonatal foals. 2001. Journal of Equine Veterinary Science. 21, 158-159.

Hosmer D y Lemeshow S. 2000. Apllied Logistic Regression (Wiley series in probability and stadistics), Canada, John Wiley and sons Inc.

Koterba AM, Drummond WH, Kosch PC.1990. Equine clinical neonatology. Philadelphia: Lea y Febiger.3-15.

Knottenbelt DC, Holdstock N, Madigan J.2004. Equine Neonatology Medicine and Surgery. Saunders; 29-60

Kuskie K., Smith J, Sinha S, Carter C. Chaffin M. Slovis N. Brown S.. Stepusin BS, Takai S. Cohen N. 2011. Associations between the Exposure to Airborne Virulent Rhodococcus equi and the Incidence of R equi Pneumonia among Individual Foals. Journal of Equine Veterinary Science 31. 463-469.

Lester GD. 2005. Maturity of the Neonatal Foal. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, 21, 333-355.

Losingera JL. Traub D, Sampathc R, Morley PR. 2000. Operation-management factors associated with early-postnatal mortality of US foals. Preventive Veterinary Medicine, 47, 157-175

Martin SW., Meek AH., Willeberg P. 1987. Veteriinary Epidemiology, principes and methods. First edition. 45.

McClure JT, Miller J, DeLuca JL. 2003. Comparison of two ELISA screening tests and a non-commercial glutaraldehyde coagulation screening test for the detection of failure of passive transfer in neonatal foals. Book Proceedings of the 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, Louisiana, USA, 21-25 November. 301-305.

Morley PS. Townsed 1997. A survey of reproductive performance in Thoroughbred mares and morbidity, mortality and athletic potential of their foals. Equine Veterinary J., 29, 290-297.

Morresey PR. 2005. Prenatal and Perinatal Indicators of Neonatal Viability. Clinical Techniques in Equine Practice, 4, 238-249.

Morris DD, Meirs DA, Merryman GS. 1985. Passive transfer failure in horses: incidence and causative factors on a breeding farm. Am J Vet Res. 46(11) 2294-2299

Orsini JA. 2011. A Fresh Look at the Process of Arriving at a Clinical Prognosis. Part 3:Neonatal Illness. Journal of Equine Veterinary Science, 31, 434-446.

Ousey JC, Fowden L, Wilshe S, Allenthe W. 2008. Reffects of maternal health and body condition on the endocrine responses of neonatal foals. Equine vet. J. 40. 673-679.

Robinson JA, Allen GK, Green EM, Fales WH, Loch WE, Wilkerson CG, 2011. A prospective study of septicaemia in colostrum-deprived foals. Equine Vet J 1993;25:214-9.

Sanchez LC. 2005. Equine Neonatal Sepsis. Vet. Clin. Nort. Am. Equine, 21, 273-293.

Ureña Ramos AS. 1983 Parámetros reproductivos de la yegua pura sangre de carrera en Panamá. Tésis. Universidad Varacruzana. 24-30.

Wilkins PA. 2003. Lower respiratory problems of the neonate. Vet. Clin. Nort. Am. Equine, 19, 19-33

Wohllfender FD, Barrelet FE, Doher MG, Straub R, Meier HP. 2009b. Diseases in neonatal foals. Part 2: Potential risk factors for a higher incidence of infectious diseases during the first 30 days post-partum. Equine Veterinary. J., 41, 186-191.

Youngquist RS. 1997. Current therapy in large animal theriogenology. Saunders, 140-143

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Es el primer estudio realizado en Colombia sobre la epidemiologia de las enfermedades de los potros neonatos, donde se establecieron las prácticas de manejo, las tasas de morbilidad, de mortalidad, se describieron las enfermedades de mayor presentación y la incidencia en la falla en la transferencia pasiva de inmunoglobulinas, también se establecieron los factores de riesgo asociados con incrementos en la presentación de enfermedad y muerte en las explotaciones estudiadas.

Se describieron las prácticas de manejo de las explotaciones que participaron en el estudio lo que permitió caracterizar el tamaño de las fincas, prácticas de alimentación en las que se pudo observar que en la mayoría de las fincas mantienen sus yeguas de cría en potrero (61,9%), suministran agua de acueducto (77,5%) y usan los desechos de pesebrera como abono directo a los potreros (83%), es frecuente que las yeguas reciban suplementación de minerales (97,9%) y concentrado (83%).

El tiempo de gestación para la muestra fue de 335±7,97 días y los partos de produjeron durante el transcurso de todo el año, lo que confirma el comportamiento reproductivo constante de las yeguas en la zona de la sabana de Bogotá considerada como trópico alto.

Se estableció una prevalencia de FTPT de 14.58% y de FTPP de 7,8%, donde la FTPT fue asociada a potros que se tardaron más de una hora en incorporarse post parto (OR: 5,39 IC:95% 1,48-19,58) y con el tipo de alojamiento al tener menos riesgo de presentar FTPT los potros alojados en potrero (OR:0,23 IC:95% 0,086-0,62).

Se estableció una tasa de morbilidad de 27,7 casos/100 potros/ año que fue asociada con factores de riesgo como FTPT (OR:4,6 IC 95%:1,2-16,8); a yeguas que fueron suplementadas con concentrado (OR:2,32 IC 95%:1,02-5,2) y se encontró una reducción del riesgo en yeguas de primer parto (OR:0,42 IC: 95% 0,1-0,9). Se estableció una tasa de mortalidad de 0,77 muertes /100 potros/año siendo los potros prematuros los que presentaron mayor riesgo de morir (OR:14,44 IC: 95%1,4-182).

Las enfermedades que presentaron mayor incidencia fueron: 1) el síndrome febril que se asoció como estado prodrómico de enfermedades del 5,7 casos /100 potros/año, 2) enfermedad respiratoria con fiebre con incidencia del 4.9 casos/100 potros/año que fue asociada a un reporte negativo del potro por parte del cuidador (OR:3,11 IC 95%: 1,47-6,5) y 3) diarrea con fiebre con 3,9 casos /100 potros/ año asociada a FTPT (OR:3,58 IC:95% 1,5-8,6) y a potros que fueron vacunados contra tétano al momento del nacimiento (OR:2,45 IC 95%:1,06-5,6). Se estableció que la mayor presentación de enfermedad y muerte es en los primeros 9 días de vida.

5.2 Recomendaciones

Este es el primer estudio donde se establecen las enfermedades con mayor incidencia de presentación en potros neonatos, de tal forma que es la base para realizar futuros estudios sobre agentes etiológicos de la enfermedad respiratoria con fiebre y la diarrea con fiebre en potro criollo.

Se estableció la Falla total en la transferencia pasiva como un factor de riesgo importante para la presentación de enfermedad, por lo que se debe tener en cuenta la evaluación temprana de este parámetro en los primeros días de vida de los potros para tomar mediadas de manejo y terapéuticas que prevengan la presentación de enfermedad temprana en potros.

Siendo el tipo de muestra por conveniencia el principal limitante de este estudio al reducir su validez externa es importante que en futuros estudios se realice un muestreo aleatorio de tal forma que se puedan obtener datos de fácil extrapolación a la población nacional.

Es importante tener en cuenta la baja colaboración por parte de los criadores de caballo criollo en el acceso a registros y a los predios para el muestreo; lo que limita la obtención de información a gran escala en este tipo de explotaciones, sumado al bajo apoyo de las entidades relacionadas con el caballo Criollo Colombiano, lo que limita aún más la capacidad de obtener información para este tipo de estudios en el futuro.

A. Anexo: Encuesta de factores de riesgo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ANEXO 1

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y DE ZOOTECNIA

POSGRADO EN SALUD ANIMAL

ENCUESTA

FINCA

No:_____ NOMBRE:_____ MUNICIPIO:_____

INVENTARIO DE LA FINCA:

YEGUAS____ CABALLOS____ POTROS____

OTROS ANIMALES: SI____ NO_____

CUALES_____

FUENTE DE AGUA:

ACUEDUCTO_____ QUEBRADA_____ POZO_____ ACEQUIA_____

OTRO_____

PROGRAMA SANITARIO

VACUNACIÓN: SI_____ NO ____ FECHA_____

_VACUNA_____

VERMIFUGACION: SI_____ NO_____ FECHA_____

PRODUCTO_____

MANEJO DE RESIDUOS

COMPOSTAJE_____ ABONO DIRECTO A POTREROS_____ NO SE USA_____

DESTINO_____

SITIO DE PARTOS: PARIDERA_____ ESTABLO_____ POTRERO_____

MADRE

NOMBRE O IDENTIFICACION:_____

EDAD:_____ PESO:_____ CONDICIÓN

CORPORAL:_____

NUMERO DE PARTOS:_____ NUMERO DE ABORTOS:_____

REABSORCIONES:_____

TIPO DE PREÑEZ: VIENTRE_____ RECEPTORA_____

MANEJO:

TIEMPO DE PERMANENCIA EN EL PREDIO:_____

PROCEDENCIA:_____

ESTABULADA:_____ SEMIESTABULADA:_____ POTRERO:_____

SUPLEMENTACIÓN

CONCENTRADO:_____ SAL:_____ OTROS:_____

HISTORIA SANITARIA

VERMIFUGACION:_____ FECHA:_____

PRODUCTO:_____

VACUNACIÓN:

_____FECHA:_____VACUNA:_____

HISTORIA DE LA PREÑEZ:

NORMAL_____ ANORMAL_____

COJERAS:_____ CÓLICOS:_____ PROBLEMAS RESPIRATORIOS:_____

SECRECIÓN VULVAR: _____ DESARROLLO DE LA UBRE:_____

PARTO

NUMERO DE PARTO: _____

FECHA DE INSEMINACIÓN O MONTA:_____ FECHA DEL PARTO_____

LUGAR DEL PARTO:_____ ESTADO GENERAL:_____

NORMAL:_____ ANORMAL:_____

NOCTURNO_____ DIURNO_____ ASISTENCIA: SI_____ NO _____

CESÁREA_____ DISTOCIA_____ TIEMPO DE EXPULSIÓN DE LA PLACENTA_____

EVALUACIÓN MACRO DE LA PLACENTA

_____

POTRO

ESTADO GENERAL: NORMAL:_____ ANORMAL:_____ CUAL?:_____

INCORPORACIÓN DESPUÉS DEL PARTO <1 HORA:_____ > 1 HORA:_____

TOMA DE CALOSTRO:

DIRECTO DE LA MADRE_____ TETERO_____ BANCO DE CALOSTRO_____ SONDA_____

TIEMPO DESPUÉS DEL PARTO <6 HORAS____ 6-12 HORAS_____ >12 HORAS_____

CURACIÓN DE OMBLIGO: SI:_____ NO:_____ PRODUCTO:_____ FRECUENCIA_____

B. Anexo: Seguimiento clínico del neonato

FINCA No_____ FECHA DE NACIMIENTO_____
IDENTIFICACIÓN DEL POTRO _____SEXO_____
PESO AL NACIMIENTO_____ HORA DE NACIMIENTO_____ HORA DE INCORPORACIÓN _____
HORA DE TOMA DEL PRIMER CALOSTRO_____

FUENTE DEL CALOSTRO
MADRE_____ OTRA YEGUA_____ BANCO DE CALOSTRO_____ NO TOMO CALOSTRO_____

FORMA DE ADMINISTRACIÓN
NATURAL_____ TETERO_____ JERINGA_____ SONDA_____
CANTIDAD_____

APRECIACIÓN DEL ESTADO GENERAL: NORMAL_____ ANORMAL_____

CONCENTRACIÓN DE INMUNOGLOBULINAS SÉRICAS
PRUEBA DE SULFATO DE ZINC_____PPT _____ SNAP TEST_____

CURACIÓN DE OMBLIGO
SI_____ NO_____
PRODUCTO_____
MÉTODO: INMERSIÓN _____ APLICACIÓN _____ ASPERSIÓN _____
NUMERO DE VECES_____

EXAMEN CLÍNICO GENERAL

SEMANA 1
NORMAL _____ANORMAL_____
HALLAZGOS ANORMALES:
_____
_____

SEMANA 2
NORMAL _____ANORMAL_____
HALLAZGOS ANORMALES:

SEMANA 3

NORMAL _____ANORMAL_____

HALLAZGOS ANORMALES:

_____

_____

SEMANA 4

NORMAL _____ANORMAL_____

HALLAZGOS ANORMALES:

_____

_____

SEMANA 5

NORMAL _____ANORMAL _____

HALLAZGOS ANORMALES:

_____

_____