

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**FACTORES ASOCIADOS A CASOS DE CÓLICOS  
QUIRÚRGICOS OPERADOS EN EL QUIRÓFANO DEL  
COMPLEJO HÍPICO NACIONAL LA AURORA, DURANTE  
LOS AÑOS 2009 AL PRIMER SEMESTRE DEL 2011**

**JULIA ESTHER CÓRDOVA CARRERA**

**MÉDICA VETERINARIA**

**GUATEMALA, JUNIO DE 2014**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**FACTORES ASOCIADOS A CASOS DE CÓLICOS QUIRÚRGICOS  
OPERADOS EN EL QUIRÓFANO DEL COMPLEJO HÍPICO  
NACIONAL LA AURORA, DURANTE LOS AÑOS 2009 AL PRIMER  
SEMESTRE DEL 2011**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD**

**POR**

**JULIA ESTHER CÓRDOVA CARRERA**

Al conferírsele el título profesional de

**MÉDICA VETERINARIA**

En el grado de Licenciado

**GUATEMALA, JUNIO 2014**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**JUNTA DIRECTIVA**

DECANO: Lic. Zoot. MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez  
SECRETARIA: M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo  
VOCAL I: Lic. Zoot. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo  
VOCAL II: M.V. MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno  
VOCAL III: M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco  
VOCAL IV: Br. Javier Augusto Castro Vásquez  
VOCAL V: Br. Juan René Cifuentes López

**ASESORES:**

M.V. MSc. JUAN JOSÉ PREM GONZÁLEZ  
M.V. CARLOS ENRIQUE CAMEY RODAS  
M.V. MARÍAJOSE CAMAS DE ALVAREZ  
M.V. EDGAR ALBERTO MELGAR WILLEMSSEN

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

### **FACTORES ASOCIADOS A CASOS DE CÓLICOS QUIRÚRGICOS OPERADOS EN EL COMPLEJO HÍPICO NACIONAL LA AURORA, DURANTE LOS AÑOS 2009 AL PRIMER SEMESTRE DEL 2011**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

## **MÉDICA VETERINARIA**

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- A mi madre: Hada Carrera por darme el apoyo emocional y económico durante toda la carrera.
- A mi abuelo: José Rafael Carrera por ayudarme a seguir mis sueños y darme aliento cuando lo necesitaba. Siempre me diste la inspiración de ser lo que soy ahora.
- A mis hermanos: Por enseñarme que en esta vida todo tiene su recompensa.
- A mi novio: José David por estar a mi lado durante este trayecto de mi vida e impulsarme a culminar con éxito mi formación profesional y mi tesis, por su amor y consejos.
- A mis amigos: Que durante estos años han estado a mi lado, compartiendo momentos inolvidables. Especialmente a Marisol Pineda por aconsejarme con cariño.
- A mi familia: Tanto a mi familia, como la familia de mi novio por su apoyo y amor. Especialmente a Mayra Carrera por ser mi apoyo y cuidarme durante toda mi carrera; a Brenda Carrera por el apoyo que me ha dado desde siempre.
- A mis mascotas: Por ser mi inspiración de seguir adelante y de ser mejor cada día.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A mis padres y familia: Por el apoyo durante toda mi vida. Agradezco a mis padres por darme la vida, por enseñarme que la vida es difícil y que para lograr las metas hay que luchar. A mi abuelito por ser mi inspiración y orgullo. A mis tíos, tías, primas, primos y demás familia.
- A mis amigos: Por su amistad, consejos y apoyo. Agradezco especialmente a Marisol Pineda por ser una amiga incondicional.
- A mis centros de estudios: A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala por formarme como profesional.
- A mis asesores: M.V. Juan Prem, M.V. Mariajosé Camas, M.V. Edgar Melgar y M.V. Carlos Camey por estar siempre a mi lado apoyándome incondicionalmente, por brindarme su cariño y confianza.

# ÍNDICE

I.	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
II.	<b>OBJETIVOS</b> .....	2
	2.1 General: .....	2
	2.2 Específicos: .....	2
III.	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
	3.1 Función normal gastrointestinal .....	3
	3.2 Anatomía del estómago .....	6
	3.3 Cólico.....	13
	3.3.1 Definición .....	13
	3.3.2 Factores de riesgo .....	13
	3.4 Clasificación de los cólicos.....	17
	3.5 Indicación de cirugía en los caballos que presentan cólicos.....	17
	3.6 El pronóstico para los caballos con cólico .....	23
IV.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	24
	4.1 Materiales .....	24
	4.1.1 Recursos humanos .....	24
	4.1.2 Recursos físicos.....	24
	4.1.3 Centro de referencia .....	24
	4.2 Metodología .....	25
	4.2.1 Descripción del área de estudio.....	25
	4.2.2 Determinación del tamaño de muestra .....	25
	4.2.3 Interpretación de resultados.....	26

	4.2.4 Análisis de resultados .....	26
VI.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	30
VII.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	31
VIII.	<b>RESUMEN</b> .....	32
	<b>SUMARY</b> .....	33
IX.	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	34
X.	<b>ANEXOS</b> .....	36



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.1, Riesgo calculado según el genero .....	37
Cuadro No.2, Riesgo calculado según la edad .....	38
Cuadro No.3, Riesgo calculado según la raza .....	39
Cuadro No.4, Riesgo calculado según el concentrado.....	40
Cuadro No.5, Riesgo calculado según el heno .....	41
Cuadro No.6, Riesgo calculado según el manejo.....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No.1, Riesgo calculado según el genero.....	43
Figura No.2, Riesgo calculado según la edad.....	44
Figura No.3, Riesgo calculado según la raza.....	45
Figura No.4, Riesgo calculado según la actividad.....	46
Figura No. 5, Riesgo calculado según el concentrado .....	47
Figura No.6, Riesgo calculado según el heno.....	48
Figura No.7, Riesgo calculado según lel manejo .....	49
Figura No.8, Tipos de cólico presentados en el quirofano .....	50
Figura No.9, Modelo de Hoja de Entrevista.....	51

## I. INTRODUCCIÓN

A través de la historia, el caballo (*Equus ferus caballus*) ha tenido un rol importante en el desarrollo del hombre. En siglos pasados el equino fue un importante actor para grandes conquistas y emigraciones, además con su ayuda se han establecido rutas comerciales, trabajo de campo y transporte. Guatemala no ha sido la excepción, el equino ayuda en las tareas de campo, transporte, recreación y deportes.

El cólico equino es una patología que está siendo más evidente en el medio de los equinos actualmente. Debido a la anatomía, prácticas de manejo y alimentación, el caballo tiende a padecer cólico. El cólico se define como un dolor abdominal debido a alteraciones de los órganos cavitarios contenidos en él. El cólico equino es una patología que tiene un 80% de resolución médica y 20% quirúrgica, representando la mayor causa de muerte en equinos. El porcentaje de supervivencia de cólico quirúrgico es de un 50%. Los caballos sobrevivientes pueden tener complicaciones postoperatorias como daño renal y hepático, fracturas al levantarse de la anestesia, miopatía post anestesia, infección de la herida, íleo paralítico, adherencias y endotoxemia.

En Guatemala, desde el año 2009 se han operado caballos que desarrollan cólico, teniendo resultados similares a otros países. Sin embargo, no existen estudios que determinen cuales pueden ser los factores predisponentes al padecimiento de esta enfermedad.

Este estudio pretende identificar y analizar los factores asociados que influyen en el paso de un cólico de resolución médica a un cólico de resolución quirúrgica, y así mejorar las acciones preventivas para esta enfermedad.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 General:**

Generar información clínica relacionada a los casos de cólico equino intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora.

### **2.2 Específicos:**

- Establecer los factores de riesgo para los casos de cólico equino quirúrgicos.
- Determinar los tipos de cólico equino intervenidos quirúrgicamente con más frecuencia.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 Función normal gastrointestinal

El tracto gastrointestinal del equino está diseñado para digerir y absorber los hidratos de carbono y proteínas en el intestino delgado, también absorber los ácidos grasos volátiles producidos por la digestión de la celulosa en el ciego y colon mayor. La mayor energía del caballo se deriva de los ácidos grasos volátiles formados en el intestino grueso, siendo la función primaria del estómago. La del intestino delgado es hidratar la ingesta y moverla del ciego al colon mayor para producir ácidos grasos. Esto implica grandes cambios en el líquido del espacio extracelular del intestino, del tracto gastrointestinal proximal y la reabsorción total de líquido en el intestino delgado, ciego y colon. El líquido secretado es isotónico que contiene sobre todo  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  o  $\text{HCO}_3^-$ . El agua sigue al  $\text{Na}^+$  en el lumen intestinal y es parcialmente reabsorbida en el ciego y colon mayor con los ácidos grasos volátiles. El agua regresa al espacio extracelular cuando se absorbe en el intestino delgado, ciego y colon mayor. (4)

Los procesos digestivos del estómago e intestino delgado son similares al de otros animales monogástricos. La absorción de agua está ligada a la absorción de glucosa, dipéptidos, tripéptidos y aminoácidos, estos se absorben principalmente en el intestino delgado. La grasa es digerida para ser absorbida por los micelos en el intestino delgado. Estos órganos normalmente contienen una variedad de microorganismos, incluyendo bacterias gram-negativas y bacterias gram-positivas. La descomposición de celulosa a ácidos grasos volátiles (butirato, propionato y acetato) puede cambiar por la alimentación. La absorción activa de ácidos grasos aumenta la absorción de sodio y agua. Si los caballos son alimentados dos veces al día con una dieta alta en hidratos de carbono, aumenta la producción intraluminal de ácidos grasos, disminuyendo el pH luminal. El resultado es un incremento en la osmolaridad provocando un desplazamiento de

la absorción de secreción del fluido, reduciendo el volumen del plasma. La respuesta sistémica es un incremento de renina plasmática y la concentración de angiotensina. Este cambio se debe a la presión osmótica de los ácidos grasos, de las concentraciones de lactato dentro del lumen intestinal y de la secreción de  $\text{HCO}_3^-$  para amortiguar el aumento de acidificación. El incremento de los ácidos grasos cambia la secreción de agua a absorción, seguido por la absorción de ácidos grasos dentro de la circulación sistémica produciendo una deshidratación relativa de la ingesta. Si los caballos se alimentan a intervalos de 2 horas, el volumen del plasma y la respuesta renina-angiotensina permanece sin cambios. (4)

Cuando la dieta de un caballo es cambiada de forraje a una dieta combinada de forraje y concentrado, hay un incremento en el contenido de materia seca de la ingesta en el colon derecho dorsal, evidenciando un incremento de producción de gas en un periodo de 48 horas. La disminución del contenido de agua está relacionada a una disminución del contenido de fibra y del incremento en el consumo de carbohidratos solubles. (4)

La motilidad intestinal (distal) mueve la ingesta y el líquido con movimientos cíclicos controlados por numerosos factores dentro del intestino. La musculatura del duodeno, ciego y la flexura pélvica responde a la distensión de la ingesta al iniciar una onda peristáltica. En el intestino delgado, existen ondas rítmicas que migran al intestino aboralmente y pone en marcha los eventos del motor intestinal, esta actividad se mide como: ninguna, intermitente o regular. Estos picos eléctricos inician la actividad muscular, algunos de estos se transmiten aboralmente a lo largo del intestino. La distensión aumenta los picos de actividad en cualquier lugar dentro del tracto intestinal por la activación de la peristalsis proximal a la distensión e inhibición de la peristalsis aboral. Un marcapasos en la flexura pélvica del colon puede iniciar la actividad eléctrica regulando con un ciclo basal normal que se incrementa con la alimentación, contenido de fibra y

distensión. El ciego y el colon producen movimientos haustrales de mezcla y retienen la ingesta. Un marcapasos, identifica la motilidad por la iniciación y densidad de las neuronas en la flexura pélvica y del colon derecho dorsal, produciendo picos potenciales, ambos crean movimientos propulsivos y retropropulsivos. La potencialidad de los movimientos pueden ser cortos y producir contracciones de mezcla o puede iniciar con movimiento de la ingesta oral (proximal) y aboral (distal). (4)

Estos movimientos se incrementan por distensión y por reflejos de otras actividades intestinales, incluyendo el llenado del estómago, el reflejo gastrocólico y llenado del íleon. El tiempo normal del paso de los fluidos para viajar del estómago hasta el ciego, puede ser de 30 a 180 minutos. El tránsito del fluido intestinal del estómago hasta el ano es corto, dura aproximadamente 12 horas, mientras 7-10 días para las partículas grandes. Las partículas grandes son retenidas en el colon mayor por períodos más largos, para ser mezclados con movimientos retropropulsivos, en donde se realiza la digestión de la celulosa. (4)

La obstrucción intestinal altera la motilidad, distiende el intestino, iniciando la secreción de líquido a la luz intestinal y finalmente provocando daños en la mucosa. La isquemia se produce debido a una estrangulación mesentérica provocando daño celular a lo largo de la pared intestinal sobre todo en mucosa y serosa. Las enfermedades que producen estos efectos se clasifican como obstrucción (obstrucción simple), obstrucción por estrangulación (obstrucción hemorrágica, estrangulamiento isquémico y obstrucción por estrangulación) y estrangulamiento por infarto, que en el caballo es sinónimo de cólico trombo embólico. (4)

### **3.2 Anatomía del estómago**

El estómago equino tiene 4% de la capacidad del tracto gastrointestinal y se coloca a la izquierda de la línea media en contra de la diafragma. El estómago se separa del esófago y el duodeno por distintos esfínteres: cardias y píloro, respectivamente. La porción izquierda del estómago dorsal al cardias se denomina saco ciego. El píloro se encuentra justo a la derecha de la línea media, cerca de 4 pulgadas ventral al cardias. (4)

El estómago tiene dos curvaturas, conocidas como la curvatura mayor y menor, tiene dos superficies: parietal y visceral. La curvatura menor es muy corta y se extiende desde el cardias al píloro, mientras que la curvatura mayor es mucho más larga, está en contacto con el colon y el bazo. La irrigación arterial a lo largo de la curvatura menor se origina en la arteria gástrica izquierda, que se deriva de la arteria celíaca. La arteria gástrica izquierda se conecta con la arteria gástrica derecha, una rama de la arteria hepática. A lo largo de la curvatura mayor, la arteria gastroepiploica derecha se conecta con una rama de la arteria esplénica. La superficie parietal del estómago se encuentra en contra del diafragma y el hígado. La superficie visceral caudoventral, está en contacto con el epiplón mayor, páncreas, intestino delgado y las porciones del colon mayor. (4)

Varios ligamentos conectan al estómago. El ligamento gastrofrénico conecta la curvatura mayor del cardias al saco ciego con el pilar izquierdo del diafragma. El ligamento gastroesplénico conecta la curvatura mayor con el saco ciego e íleo del bazo. El ligamento gastropancreático conecta el lado dorsal izquierdo del cardias al duodeno y se conecta con la parte ventral del páncreas. El epiplón menor de la curvatura menor y el duodeno proximal se extienden al hígado. El epiplón mayor es muy delgado y usualmente es plegado entre la superficie visceral del estómago y de los intestinos. (4)



La mucosa gástrica equina se compone alrededor de un tercio de epitelio escamoso estratificado y alrededor de dos tercios de epitelio glandular, delimitada por un engrosamiento de la mucosa escamosa conocido como el *margo plicatus*. La mucosa del epitelio escamoso estratificado está desprovista de glándulas, pero tiene una gruesa capa de epitelio queratinizado. Sin embargo, la región glandular es clásicamente dividida en 3 regiones, basada en la estructura glandular primaria, estas regiones son poco diferentes en los caballos que en otras especies. La región del cardias forma una banda estrecha a lo largo del *margo plicatus* y contiene glándulas tubulares ramificadas revestidos con células mucosas y endocrinas. La región pilórica se extiende desde el *margo plicatus* al píloro y contiene glándulas tubulares ramificadas con tipo de células mucosas, serosas y endocrinas. Las células G y células D se encuentran en la región glandular pilórica y son las fuentes de gastrina y somastotina, respectivamente. La zona fúndica comprende la mitad de la región glandular y es el sitio de producción de ácido y pepsinógeno por las células parietales y principales. Las células mucosas y endocrinas también están ubicadas en esta región. (4)

- **Intestinos**

Los intestinos ocupan la mayor parte de la cavidad abdominal. El intestino delgado no tiene características muy especiales; el intestino grueso esta considerablemente modificado y tiene la capacidad de aumentar su tamaño. Constituye un reservorio para que se produzca en él la fermentación microbiana de diversos componentes del contenido digestivo, entre ellos la celulosa, adopta una forma y una disposición bastante diferentes al de otras especies, lo que hace difícil reconocer las homólogas de sus distintas partes con las de otras especies. Sin embargo, estas homologías pueden deducirse a partir de las fijaciones que presentan, por la distribución de la vascularización arterial y ha sido confirmada por referencias al desarrollo embrionario. (4)

- **Intestino delgado**

El intestino delgado mide aproximadamente 25 metros. El duodeno es relativamente corto y tiene fijaciones bastantes firmes, su posición es constante. Se inicia ventralmente al hígado, donde la primera porción (craneal) forma una flexura sigmoidea, la primera curva es convexa dorsalmente y la segunda es convexa ventralmente. La segunda porción (descendente) discurre caudalmente, por debajo del hígado hasta llegar al borde lateral del riñón derecho, continuando hacia el polo caudal, posteriormente se incurva medialmente por detrás de la raíz del mesenterio. El duodeno descendente está relacionado también con el lóbulo derecho del páncreas y se cruza, por encima de ellas con la última porción del colon dorsal derecho y parte de la base del ciego, a la que además, está fijado. La tercera parte (ascendente) del duodeno discurre hacia adelante y se adhiere a la cara izquierda del mesenterio, se incurva ventralmente por debajo del riñón izquierdo para continuar con el yeyuno. El ancho del duodeno es uniforme, excepto en su porción inicial, donde la primera curva de la flexura sigmoidea tiene un diámetro mayor que el resto del órgano. El conducto hepático biliar común y pancreático mayor, desembocan en esa zona y lo hacen en una sola papila (ampolla hepatopáncreatica) rodeada por un pliegue circular de mucosa. Esta estructura está situada en el borde convexo de la flexura, mientras que el conducto pancreático accesorio desemboca en una pequeña papila situada en el borde opuesto. (4)

La posición y movilidad restringida del duodeno determina su difícil acceso en los abordajes quirúrgicos más frecuentes. El resto del intestino delgado está situado dentro del borde libre del mesenterio, que es suficientemente largo para permitir a las asas moverse considerable de posición. La mayoría, se encuentran apilados en la porción dorsal izquierda del abdomen, donde sus asas se mezclan con las del colon descendente; sin embargo, algunas se insinúan entre el intestino grueso y las paredes laterales del abdomen, mientras que otras pueden llegar al

suelo del abdomen entre el cuerpo del ciego y las porciones ventrales del colon ascendente. El íleon es muy corto y la mayor parte de los casos se distingue del resto del intestino delgado por su pared gruesa y por su consistencia más firme. Se dirige al lado derecho de la base del ciego desde abajo y termina en ella, haciendo protrusión hacia su interior y desemboca formando una papila. (4)

- **Intestino grueso**

Además de su enorme capacidad, el intestino grueso se caracteriza por tener una forma saculada. Estas saculaciones o haustras se producen por el acortamiento de las tenias, que son bandas formadas por la concentración de fibras musculares longitudinales externas y de fibras elásticas situadas en determinadas posiciones (de una a cuatro) de la periferia del intestino grueso. Unos de los pliegues semilunares se proyectan hacia el interior de la luz intestinal, correspondientes externamente con los surcos que separan las haustras contiguas. La segmentación haustral del intestino no es constante, sino que resulta continuamente modificada por el flujo haustral y por la desaparición intermitente de las contracciones, volviéndose a formar estas estructuras con un patrón distinto y por tanto, en otras localizaciones. La disposición del intestino grueso del caballo predispone a este órgano a distintas formas de obstrucción y desplazamiento, procesos que se denominan colectivamente cólico. (4)

- **Ciego**

El ciego incorpora una porción inicial del colon ascendente, como revela su extensión distalmente más allá de la entrada del íleon. En consecuencia, el denominado orificio cecocólico es realmente una constricción del colon ascendente, localizada a cierta distancia distalmente con respecto a su verdadero origen. (4)

El ciego consta de una porción dorsal expandida, denominada base de un cuerpo, cuyo diámetro va reduciéndose y de un vértice ventral del ciego. Están

insensiblemente separadas entre sí, el órgano presenta en conjunto una forma de coma. En caballos grandes puede tener una capacidad superior a 30 litros y puede medir un metro o más entre sus extremos. La base está situada en la porción dorsal derecha del abdomen, una parte apoyada sobre la pared abdominal y una parte cubierta por la pared costal. Tiene una amplia zona de contacto con el techo del abdomen y órganos sublumbares desde la decimoquinta costilla hasta la tuberosidad coxal, pero está fijada más estrechamente con la región del páncreas y del riñón derecho. Esta fijación retroperitoneal se extiende caudalmente hasta el nivel de la segunda vértebra lumbar. La base se une también con la raíz del mesenterio medialmente y con el colon dorsal derecho cranealmente. La porción craneal de la base forma una destacada dilatación que a primera vista parece ser ciega, sin embargo, cuando se examina atentamente se observa el origen del colon en el centro de la pared caudal de esta dilatación. La porción caudal de la base continúa imperceptiblemente con el cuerpo del ciego. La fermentación microbiana que tiene lugar en el ciego, esta produce gas que pasa normalmente en intervalos hacia el colon ventral derecho. En ocasiones puede producirse gas en cantidades excesivas, lo que determina que la porción craneal este más expandida de la base del ciego y presione el origen del colon ventral derecho, interfiriendo el mecanismo normal de avance del contenido intestinal y el paso de gas. (4,5)

El interior del órgano está marcado por numerosos pliegues que corresponden a las divisiones externas de las haustras. Estos pliegues no son permanentes, pero existe un pliegue mayor y más persistente a nivel de la papila ileal que separa parcialmente la expansión craneal del resto de la base del ciego. La papila ileal es de forma variable. (4)

- **Colon**

El colon consta de tres partes habituales: una parte ascendente, una transversa y una descendente. Las dos primeras constituyen juntas el denominado "colon mayor" y la tercera "colon menor". El colon ascendente está dispuesto en forma de dos grandes asas colocadas paralelamente entre sí, con cuatro porciones separadas por tres flexuras con nombres independientes. La secuencia es la siguiente: colon ventral derecho, flexura externa (diafragmática ventral), colon ventral izquierdo, flexura pélvica, colon dorsal izquierdo, flexura pélvica, colon dorsal izquierdo, flexura diafragmática (dorsal) y colon dorsal derecho. El colon dorsal derecho se continua con un corto colon transverso, que es seguido por el colon descendente, que es largo y presenta varias asas colonicas. (4)

La región de transición cecocólica forma una flexura sigmoidea. La convexidad de la primera curva (constituida por la porción expandida de la base del ciego) está dirigida ventralmente y la convexidad de la segunda curva (constituida por la primera parte del colon) está dirigida dorsalmente. Esta conformación parece deberse a la fijación más laxa de las tenias medial y lateral a este nivel; estas tenias discurren en forma de cordones cruzando los arcos en los que está trazado el intestino. El colon ventral derecho es estrecho en su origen, tienen una disposición en forma de sifón, pero pronto se expande para continuar, primero ventralmente y luego cranealmente sobre el suelo del abdomen, en forma de tubo amplio de calibre uniforme (de unos 20 cm). Se desvía cruzando la línea media cuando llega al apéndice xifoides del esternón y al diafragma (flexura esternal o diafragmática ventral), luego continúa como colon ventral izquierdo. El colon ventral izquierdo discurre hacia la pelvis sobre el suelo del abdomen hasta que una abrupta flexura de 180 grados marca su continuación con la porción siguiente, dorsal izquierda. La flexura pélvica se caracteriza también por una disminución de tres de las cuatro bandas de tejido muscular liso con pérdida de las haustras en esa región. La disminución de la fluidez del contenido digestivo, la

alteración repentina en el curso y la reducción del diámetro explican por qué es frecuente la impactación a este nivel. (4)

El colon dorsal izquierdo es estrecho y posee paredes lisas cuando se origina a partir de la flexura pélvica, pero gradualmente aumenta de diámetro, las tenias aumentan de una a tres y las saculaciones vuelven a estar presentes. Su curso es craneal por encima del colon ventral izquierdo, por debajo de las asas del intestino delgado y del colon descendente, para llegar al hígado donde continúa con el colon dorsal derecho tras cambiar de dirección a nivel de la flexura diagramática (dorsal). Hacia su extremo final, esta porción del colon está relacionada con el bazo y el estómago. El colon dorsal derecho es el segmento más corto y a nivel de su terminación, la parte más ancha (unos 30 cm) del colon ascendente. Ascende por debajo del hígado para contactar con la porción craneal de la base del ciego, por la cual es desviado medialmente para convertirse en colon transverso. El colon dorsal derecho es la porción más fija y presenta fijaciones al techo del abdomen, a la base del ciego y a la raíz del mesenterio. (4)

El colon transverso es muy corto y su situación corresponde al patrón general de los mamíferos, pasando de derecha a izquierda frente a la raíz del mesenterio. Presenta dos bandas musculares y rápidamente disminuye su diámetro para adaptarse al calibre menor del colon descendente con el que continúa en la región correspondiente del riñón izquierdo. El colon transverso tiene también una fijación retroperitoneal al techo del abdomen. (4)

El colon descendente tiene varios metros de longitud y está suspendido de un mesenterio de disposición convencional. Está situado principalmente en la porción dorsal, caudal e izquierda del abdomen, fundamentalmente dorsal al intestino delgado y continúa con el recto. La distinción entre el colon descendente y el recto se basa en la localización pélvica de este último y no existe cambio alguno en la estructura o en el aspecto de ambos. El colon descendente presenta

dos bandas musculares destacadas que determinan una serie lineal de saculaciones o haustras ocupadas por las porciones fecales particulares de los équidos. (4)

### **3.3 Cólico**

#### **3.3.1 Definición**

El cólico es la principal causa de muertes en equinos y es provocado por cualquier dolor abdominal. Este padecimiento puede ser producido por obstrucción simple, generalmente en el colon mayor, un estrangulamiento, por lo general un giro o torsión en el intestino delgado o grueso que cierra el paso de alimentos y bloquea el suministro de sangre, causando alteraciones del riego sanguíneo intestinal, causando cólico. (4,5)

#### **3.3.2 Factores de riesgo**

Los factores de riesgo de cólico se definen como cualquier rasgo, característica o exposición que aumente su probabilidad de sufrir cólico. Los factores de riesgo pueden ser:

- **Anatómicas**

El tamaño del estómago es pequeño, con capacidad aproximada de 10-15 litros. El intestino delgado mide de 20-22 metros, con una capacidad alrededor de 50 litros y tiene un mesenterio largo. El intestino grueso comienza con el ciego que mide 1.25 metros, con capacidad de 25 a 30 litros, el colon mayor mide 3-3.7 metros, con capacidad doble que el ciego y el colon menor, mide 3.5 metros continuando con el recto. (4,5)

- **Fisiológicas**

El equino es un animal herbívoro, se alimenta la mayor parte del día. Una consideración especial es que los granos no son parte de la dieta normal de los equinos. Está diseñado para digerir, absorber proteínas y carbohidratos en el intestino delgado, los ácidos grasos volátiles son absorbidos en el ciego y colon mayor. El estómago e intestino delgado tiene como función primaria el de hidratar y mover la ingesta. (4,5)

- **Dieta**

La alimentación se ha asociado durante mucho tiempo con la incidencia de cólico. Una dieta de forraje de baja digestibilidad está asociada con cólico de impactación. La sobrecarga de granos aumenta el riesgo de cólico y laminitis. Los caballos alimentados con una mala calidad de heno, también tienen un aumento de riesgo de cólico por impactación ileal. (4,5)

Las dietas de granos disminuyen el contenido de agua de la ingesta en el colon, debido a la disminución de la fibra. Los granos en la dieta también aumentan la producción de gas, alterando la motilidad produciendo desplazamientos intestinales. La alimentación de pequeñas cantidades de grano en intervalos frecuentes, reduce el desplazamiento de líquidos al colon mayor. Se incrementa el riesgo con los cambios de líquido que ocurre en caballos que se alimentan dos veces al día con grandes cantidades de concentrado. (4,8)

- **Ambiente y manejo**

Cuando hay un cambio en el manejo puede haber un aumento en el riesgo de cólico por impactación del colon cecal. El cambio de actividades como restringir el ejercicio regular o el cambio a confinamiento estricto debido a una lesión o después de una cirugía, aumentan el riesgo de cólico en caballos. También los



potreros que se encuentran con poca cantidad de agua, están asociados a un mayor riesgo de cólico. (4,5)

La formación de enterolitos puede estar relacionada con el tipo de dieta y potencialmente por ingesta de minerales. Los caballos que consumen agua dura, heno de alfalfa y que tienen un pH mayor, puede incrementa el riesgo de padecer cólico, son más comunes donde los caballos pastan en los suelos arenosos, viéndose obligados a ingerir este tipo de dieta. (4,5)

Los caballos con antecedentes de cirugía abdominal tienen un mayor riesgo de repetición de episodios de cólicos, que está ligada con adherencias o cicatrices en el intestino. Los caballos presentan una tasa mayor de presentar cólico (uno o más episodios) dentro de los primeros 2-3 meses después de la cirugía abdominal; después de ese tiempo, disminuye la incidencia de cólicos al de la población normal de equinos. (4,5)

- **Parásitos**

Los parasitosis se asocian con el padecimiento de cólico en varios estudios. Las obstrucciones por áscaridios en potros, las infecciones relacionadas con tenias y todos los estróngilos han sido reportadas como causa de cólicos. La infección por tenias se ha asociado con un aumento de la frecuencia de los cólicos. En concreto, la infección de tenias es un riesgo para producir cólicos que puede estar asociado a una invaginación intestinal, intususcepción ileocecal o cecocecal. (4,5)

- **Trastornos del comportamiento**

Recientemente, hacer movimientos repetitivos, está asociado con un aumento de riesgo de cólico, se relaciona con un mayor riesgo de cáncer de colon

mayor con obstrucción simple y entrapamiento del intestino delgado en el foramen epiploico. El acto de aerofagia probable crea una presión negativa en el abdomen, que es el líder en el movimiento del intestino dentro de la bolsa del omento menor. (4,5)

- **Preñez**

Las yeguas tienen un mayor riesgo de desplazamiento del colon, de vólvulo al final del embarazo y lactación. Los eventos fisiológicos que predisponen a los caballos a presentar un mayor riesgo no son conocidos, pero las concentraciones de calcio sérico y alteraciones en la dieta, incluyendo el aumento de energía debido a los concentrados para apoyar la lactancia, puede estar relacionado con el incremento del riesgo. (4)

- **Ejercicio y rendimiento**

Hasta la fecha, los estudios no han evaluado plenamente la relación entre la incidencia de cólicos con el ejercicio o el nivel de actividad. Los caballos de carreras, caballos de eventos y los caballos utilizados en carreras de resistencia tienen un mayor riesgo de úlcera gástrica, que puede estar asociada con algunos episodios de cólico. (4)

- **Fiebre**

Los caballos con una reacción inflamatoria sistémica tienen alteración del tracto gastrointestinal, que predisponen a cólico. (4)

- **Clima**

Los veterinarios y propietarios asocian frecuentemente los cambios climáticos con aumento de la frecuencia de los cólicos, pero muchos estudios han

sido incapaces de encontrar estadísticas evidencia de mayor riesgo. El clima frío, que afecta a la ingesta de agua, se ha relacionado con aumento de cólico. (4)

### 3.4 Clasificación de los cólicos

- **Disfunciones intestinales:** Esta es la categoría más común y significa simplemente que los intestinos del caballo no están funcionando correctamente. Esto incluye espasmos (motilidad desordenada), distensión de gas, retención y disminución de la motilidad (íleo paralítico). Estos tipos de problemas suelen responder bien al tratamiento médico. (1)
- **Accidentes intestinales:** Estos son menos frecuentes e incluyen desplazamientos, torsiones y hernias, secciones del intestino queda atrapado o atrapados en las cavidades del cuerpo. Estos tipos de cólico casi siempre requieren cirugía de emergencia. (1)
- **Enteritis o ulceraciones:** Estos son cólicos relacionados con inflamaciones, infecciones y lesiones en el tracto digestivo. Pueden ser causadas por numerosos factores como el estrés, las enfermedades, la salmonelosis y parásitos. (1)

### 3.5 Indicación de cirugía en los caballos que presentan cólicos

La cirugía es conveniente para los caballos con cólico causado por vólvulo, torsión, estrangulación, infarto, obstrucción, mala posición del intestino, invaginación, enterolitos, fecalitos y otras enfermedades del intestino que no responden solo a terapia médica. La decisión de realizar la cirugía puede ser difícil. Los caballos con enfermedades que no requieren tratamiento quirúrgico pueden presentar signos clínicos que sugieren que la cirugía es necesaria. Algunas enfermedades médicas provocan a los caballos exhibir signos que

sugieren cirugía, es necesario incluir entre estos: yeyunitis proximal, duodenitis, peritonitis, íleo paralítico, dilatación gástrica primaria y endotoxemia. En comparación, algunos caballos con enfermedades quirúrgicas muestran pocos indicios de que la cirugía es necesaria. (4)

La decisión para las bases de la cirugía, debe ser obtenida por la historia médica completa, un examen físico, hematología y líquido abdominal evaluado en un laboratorio. No hay ningún signo patognomónico o un criterio que indique cuando los caballos necesitan cirugía. Sin embargo, algunos signos clínicos y los valores de laboratorio sugieren fuertemente que la cirugía es necesaria, la laparotomía debe ser considerada como un procedimiento de diagnóstico. El veterinario tratante debe asegurarse que el caballo necesita una intervención quirúrgica. Este enfoque a veces conduce a la cirugía en los caballos con lesiones no quirúrgicas, la mayoría de estos caballos suelen sobrevivir. La demora prolongada al realizar la cirugía en los caballos con lesión quirúrgica puede resultar fatal. (4)

La determinación de si se debe realizar la cirugía en caballos con cólico, puede ser abordado desde dos perspectivas: las indicaciones para la cirugía y las contraindicaciones para la cirugía. La interpretación de todos los datos disponibles por los médicos con experiencia por lo general resulta en la selección adecuada de los caballos que requieren cirugía. Un examen repetido de los caballos con cólico sin resolver, debe ser considerado para este tipo de procedimiento. Todos los datos deben ser registrados para su posterior consulta. (4)

A continuación se presenta un breve análisis de los indicadores que se pueden utilizar para la selección de los caballos que requieren cirugía:

- **El inicio y el curso de la enfermedad**

La aparición repentina de cólico con dolor intenso, rápido y con un deterioro sistémico sugiere una lesión que necesita intervención quirúrgica. Los caballos con pulso normal, frecuencia respiratoria y la función cardiovascular buena, en general no tienen obstrucción completa del intestino, infartos, asfixia o estrangulación-obstrucción del intestino. (4)

- **La temperatura rectal**

La mayoría de los caballos sometidos a cirugía de cólico requieren tener una temperatura rectal menor a  $35,5^{\circ}\text{C}$ , a menos que la actividad física, hipertermia y una alta temperatura del ambiente sea la causa. Si se encuentra debajo de lo normal, la temperatura rectal se asocia a shock, insuficiencia cardiovascular, mala perfusión de sangre a la piel y extremidades. La temperatura rectal mayor a  $38,5^{\circ}\text{C}$ , que no es causado por la actividad física o temperatura ambiente elevada, sugiere una enfermedad infecciosa, por el cual la cirugía está contraindicada. (4)

- **El dolor y analgésicos**

Cuando hay dolor implacable, a menudo es causado por la isquemia por tracción mesentérica o estrangulación del intestino. Estas condiciones generalmente se asocian con enfermedades que requieren tratamiento quirúrgico. El cólico espasmódico, cólico flatulento, retenciones, enteritis y otras causas de cólicos que no requieren intervención quirúrgica suelen causar dolor intermitente. La necesidad de dosis repetidas de analgésicos frecuentemente, sugiere que es necesaria la cirugía para la corrección de la enfermedad. (4)

- **Distensión abdominal severa**

La distensión abdominal, en los caballos adultos es generalmente causada por la acumulación de gas en el colon mayor, ciego o en la cavidad abdominal. El gas se acumula dentro del intestino secundario al íleo paralítico, la obstrucción de la estrangulación o por la ingestión de alimentos altamente fermentables. El gas dentro de la cavidad abdominal, casi siempre es el resultado de ruptura del intestino. La distensión del yeyuno a menudo causa la hinchazón o distensión abdominal en los potros, debido al adelgazamiento de la pared abdominal y a la pequeña cavidad abdominal en relación con el volumen del yeyuno. La distensión abdominal severa puede comprometer la respiración, así como la perfusión del intestino afectado. La distensión abdominal severa en ausencia de aire indica que la intervención quirúrgica es probable o necesaria. (4)

- **Sonidos intestinales**

La ausencia completa de borborigmos sugiere infarto u otros daños morfológicos irreversibles en el intestino. Un íleo adinámico también puede causar una falta de borborigmos, aunque la causa por este puede ser poco común. Los sonidos intestinales deben ser evaluados en caballos que presentan shock y dolor después que se halla administrado líquidos y analgésicos. El tono simpático alto del dolor y una mala perfusión de choque, puede suprimir la motilidad intestinal en otra parte de intestino sano. Los caballos donde los borborigmos se presentan después del tratamiento, por lo general no son candidatos para la cirugía. La Xilacina y detomidina puede suprimir la motilidad intestinal y puede ser una causa de reducción de borborigmos cuando se administra con frecuencia y en grandes dosis. (4)

- **Intubación nasogástrica**

Un reflujo de menos de 4 litros de líquido en la intubación del estómago, no es normal a menos que el caballo haya ingerido agua recientemente. Un reflujo continuo sugiere obstrucción del estómago o del intestino delgado. Muchas enfermedades que causan el reflujo de líquido requieren cirugía. Aunque el reflujo gástrico continuo es un fuerte indicador de operación quirúrgica, este signo clínico no debe ser utilizado solo para justificar la cirugía. Los caballos con íleo a menudo presentan reflujo gástrico profuso y pueden responder a la terapia no quirúrgica. (4)

- **Palpación rectal**

La palpación rectal puede ayudar a decidir si el caballo necesita cirugía. Debido a las anomalías específicas, ayudan con el diagnóstico de enfermedades que se deban resolver en el quirófano. La decisión de realizar la cirugía no puede basarse únicamente en el examen rectal. Las anomalías incluyen desplazamiento dorsal izquierdo del colon mayor, la estrangulación-obstrucción del íleo o yeyuno en el canal inguinal, enterolitiasis, retención ileal, invaginación, y algunos desplazamientos del colon mayor. En otras ocasiones el examen rectal puede aportar elementos de prueba que requieren cirugía. Las anomalías que apoyan a la cirugía con la palpación incluyen la identificación de bandas mesentéricas dolorosas y tensas, intestino delgado o grueso distendido y masas abdominales no específicas. (4)

- **Abdominocentesis**

El análisis del líquido abdominal es muy útil para determinar la necesidad de hacer una cirugía. Cuando hay infarto del intestino suele provocar cambios en el color del líquido del abdomen, de amarillo a rosado o rojo. Un líquido de color

verde indica la presencia de la ingesta, si la enterocentesis no se ha realizado, puede que haya ocurrido una ruptura del intestino. La ruptura del intestino también puede dar lugar a superficies ásperas peritoneales que se puede palpar en la exploración rectal. (4)

El examen citológico del líquido abdominal es particularmente útil para evaluar la morfología de los neutrófilos y para determinar si las bacterias están presentes, si hay cambios degenerativos en los neutrófilos, son causadas por microorganismos productores de toxinas. Si en el examen citológico aparecen bacterias extracelulares, sugiere que debido a una alta contaminación en cavidad abdominal, la supervivencia del caballo es poco probable y está contraindicada la cirugía. (4)

- **Los valores de sangre periférica**

El recuento de glóbulos blancos de la sangre periférica en caballos con cólico causado por las enfermedades que requieren una intervención quirúrgica, a menudo se encuentra en lo normal o ligeramente elevada. Las enfermedades no quirúrgicas, tales como la enteritis o peritonitis, a menudo causan leucopenia de leve a grave. (4)

- **El deterioro sistémico**

El deterioro sistémico de la terapia médica agresiva es una indicación de intervención quirúrgica. Las tendencias en los resultados de las pruebas que evalúan la condición sistémica son extremadamente importantes. Los caballos que se deterioran, cada vez más, son candidatos a laparotomía exploratoria cuando hay un diagnóstico definitivo. Sin embargo, si continua el deterioro sistémico no debe ser la única indicación para la cirugía. La mayoría de los caballos están



demasiado enfermos para sobrevivir a la intervención quirúrgica, una vez que la decisión ha sido tomada para realizar la cirugía. (4)

### **3.6 El pronóstico para los caballos con cólico**

Existen varios índices que pueden ser utilizados individualmente o en combinación para predecir la supervivencia de los caballos que exhiben cólico antes de la cirugía. La capacidad de predecir el resultado tiene ciertas ventajas para el cirujano y el cliente. Los caballos con probabilidad muy escasa de supervivencia pueden ser sacrificados antes que aumenten los gastos en cuanto a tiempo y dinero. En la práctica, sin embargo, muchos propietarios quieren seguir con el tratamiento a pesar de un mal pronóstico y los altos costos. (4)

Hacer buenas observaciones durante el tiempo de la cirugía, pueden ser utilizadas para predecir la supervivencia del equino. La observación de necrosis intestinal es un mal pronóstico para la supervivencia. Los caballos con obstrucción o estrangulación del intestino delgado, con presión intraluminal de más de 10 cm de agua próximo a la obstrucción, tienen un mal pronóstico. (4)

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Materiales**

- Registros de la sala de operaciones del quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora.
- Hoja de entrevista.
- Libreta de apuntes
- Hojas de papel tamaño carta
- Tinta negra y a color
- Lápiz y lapiceros
- Computadora e impresora
- USB

#### **4.1.1 Recursos humanos**

- Estudiante investigadora
- Asesores de trabajo de graduaciones
- Trabajadores de la cuadra de donde provenían los equinos

#### **4.1.2 Recursos físicos**

- Equipo Fotográfico
- Vehículo
- Fichas de Campo

#### **4.1.3 Centro de referencia**

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Bibliotecas personales de docentes.
- Documentos en línea.

## **4.2 Metodología**

- En el Complejo Hípico Nacional La Aurora se obtuvieron los datos de las entrevistas, se tomó la historia clínica y anamnesis sobre los equinos intervenidos.
- Se entrevistó al médico veterinario responsable o al personal de la cuadra de dónde provenía el caballo en caso no estuviera el veterinario, para conocer la historia clínica del paciente.
- Recopilados los datos se evaluaron los registros para determinar las causas de cólicos, obtenidos los resultados se analizaron los factores que puede predisponer al padecimiento de cólico en un estudio de tipo descriptivo.

### **4.2.1 Descripción del área de estudio**

El presente estudio se realizó en la Ciudad de Guatemala que está ubicada en el Valle de la Ermita, con alturas que varían entre los 1500-1600 (msnm), posee temperaturas muy suaves entre los 12 y 28 °C. En el quirófano del Complejo Hípico Nacional la Aurora, ubicado en la 6<sup>a</sup>. calle 8-00 Zona 13.

- Altitud: 1.500 metros.
- Latitud: 14° 37' 15" N
- Longitud: 90° 31' 36" O
- Extensión: 996km

### **4.2.2 Determinación del tamaño de muestra**

El muestreo dependió del número de equinos intervenidos en el Complejo Hípico Nacional La Aurora durante el año 2009 al primer semestre del año 2011.

### **4.2.3 Interpretación de resultados**

La interpretación de los resultados se hizo según los datos obtenidos de la entrevista hecha al médico veterinario responsable o al personal de la cuadra de donde provenían los equinos intervenidos de cólico y las fichas médicas del Complejo Hípico Nacional La Aurora.

### **4.2.4 Análisis de resultados**

Los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva. Se utilizó el método de Chi cuadrado, para medir si los factores de riesgo (alimentación, género, edad, raza, actividad y manejo), presentan un riesgo significativo para los caballos de padecer un cólico de resolución quirúrgica. También se usó el método por porcentaje ( $a \times b/100$ ) para saber la proporción que representa cada factor en cuanto el padecimiento de cólico de resolución quirúrgica.

## V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según los datos recopilados, se utilizó el método de porcentajes ( $a \times b/100$ ) para comprobar si los factores de riesgo del estudio representan un riesgo medido como porcentaje entre los caballos intervenidos en el Complejo Hípico Nacional La Aurora. En el cual se determinó, que los equinos que presentan más probabilidades de padecer cólico de resolución quirúrgica son los caballos sementales y yeguas, con una probabilidad de 36% respectivo para cada grupo, seguido por machos castrados con un 28%. El riesgo que presentan los equinos de padecer cólico de resolución quirúrgica es 1%, según su género. Dicho resultado es positivo con el estudio reportado por Nathaniel A. White II en la Universidad de Virginia (2006), en el cual establece que los machos castrados y los sementales tienen un mayor riesgo de padecer cólico de resolución quirúrgica. (Cuadro No.1)(Figura No.1) (12)

En cuanto al factor edad, se determinó que los equinos presentan mayor incidencia de cólico quirúrgico, cuando comprenden edades de cuatro y cinco años con un 22% para cada edad, seguido por los equinos de diez años con un 14%. Este resultado coincide con el estudio reportado por Nathaniel A. White II (2006), debido al alto grado de actividad física en distintas prácticas que son sometidos en este período de vida. Los equinos que comprenden la edad de siete, ocho, once, doce, quince y diecinueve años, representan cada uno el 7% de riesgo de desarrollo de cólico quirúrgico. (Cuadro No. 2) (Figura No.2) (3,7)

Las razas de equinos que mayormente fueron intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora (KWPN, Pura Sangre Español, Warmblood, Morgan-KWPN, Caballo de Carrera) y son los más populares en el medio Guatemalteco, presentan un mayor riesgo a comparación de otras razas de equinos. El estudio revela que los caballos de raza KWPN (Koninklijk Warmbloed Paardenstamboek Nederland) son los que muestran un mayor padecimiento de

cólico de resolución quirúrgica, presentando un 36% de probabilidad, seguido de un 29% pura raza Española (Método por porcentaje), los Warmblood con un 7% de probabilidad de padecer cólico de resolución quirúrgica, los Morgan-KWPN con un 7% de probabilidad, los equinos criollos y Caballo de Carrera con un 14 % de probabilidad cada uno respectivamente. (Cuadro 3) (Figura 3) (3,12)

Se determinó en cuanto el tipo de concentrado, los caballos intervenidos que presentan una mayor probabilidad de padecer cólico, son los que consumen Concentrado tipo "B" con un 36% de probabilidad, seguido por el tipo "A" con un 22%, seguido por el concentrado tipo "E" con un 14% de probabilidad. El concentrado tipo "C", "D"; "F" y "no dato" (equino sin datos) presentan el menor probabilidad con un 7% de probabilidad cada uno, respectivamente. No se encontró ningún estudio que respaldara si los tipos de heno y concentrado que consumen los caballos se asocian con cólico de resolución quirúrgica. (Tabla.5, 6) (Figura 5, y 6). (3, 7, 11,12)

Nathaniel A. White II (2006) indica en su estudio, que los equinos con una rutina de ejercicio constante, cambios en la dieta, consumo de agua y actividad, pueden presentar un riesgo alto de padecer cólico de resolución quirúrgica. Comprobando los resultados obtenidos en el presente estudio sobre el factor actividad, los equinos que realizan como disciplina física la actividad de salto presentan 36% de probabilidad de padecer cólico de resolución quirúrgica, seguido por los equinos que se presentan en Show con un 29% de probabilidad. Los equinos con actividades físicas, presentan probabilidad baja en desarrollar cólico de resolución quirúrgica con un 7% de probabilidad. (Cuadro 4) (Figura 4) (3, 9,11)

En cuanto el factor manejo (estabulado, semiestabulado y potrero), los equinos que presentan mayor probabilidad de padecer cólico de resolución quirúrgica, con un 72% de probabilidad, son los estabulados, seguido de un 22%

en los semiestabulados y un 7 % “no dato”. El análisis de los siguientes datos coinciden con el estudio de Rithch G. (2002), en el cual indica que los equinos estabulados y en corral, presentan un mayor riesgo de padecer cólico. (Cuadro 7)(Figura 7)(10)

Al finalizar la presente investigación se logró establecer que los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora, en su mayoría, se intervinieron a causa del cólico por impactación, que presenta un 36% de riesgo, seguido por un 15% de cólicos causado por torsiones. Los cólicos causados por entrapamiento del ligamento nefroesplénico, desplazamiento del colon, torsión, intoxicación, adherencias, ruptura mesentérica, fermentación de levadura y hernia escrotal representan un 7% de riesgo, cada uno respectivamente. (Figura 8)

En el estudio se utilizó el método de Chi Cuadrado, en el cual se determinó que no existe relación significativa entre los factores de riesgo (sexo, edad, raza, concentrado, heno y manejo), con el apareamiento de cólico de resolución quirúrgica. Según la probabilidad ( $P > 0.05$ ) nos indica que todos los equinos que llegan a padecer cólico, pueden concluir en cólico de resolución quirúrgica.

## VI. CONCLUSIONES

- Se determinó que el cólico mayormente operado en la presente investigación fue por impactación, representado con un 36% de probabilidad.
- Los equinos que se encuentran en las edades de cuatro y cinco años, son los que presentan un mayor riesgo de padecer cólico de resolución quirúrgica, representado por un 22%, respectivamente.
- Se estableció que los sementales tienen una mayor probabilidad de padecer cólico de resolución quirúrgica con un 36%, en comparación de los machos castrados.
- Las razas puras de caballos son los que presentan una mayor probabilidad de padecer cólico con un 9%.
- Se logró establecer que los factores de riesgo (alimentación, manejo, género, edad y actividad) no presentan un riesgo estadísticamente representativo, que den paso de un cólico médico a un cólico de resolución quirúrgica.



## **VII. RECOMENDACIONES**

- Se aconseja a los encargados, dueños y veterinarios de los equinos, tener un mayor control sobre el manejo de la alimentación, el consumo de agua y la actividad que realizan cada uno de los equinos para evitar la aparición de cólico.
- Se sugiere realizar estudios para identificar otros factores de riesgo a la mortalidad equina secundaria a intervenciones quirúrgicas, o bien, profundizar en los factores de riesgo identificados en la presente investigación a fin de proveer cuidados pre y post operatorios que reduzcan la tasa de mortalidad.
- Determinar las complicaciones postoperatorias que se presentan con más frecuencia en los equinos intervenidos quirúrgicamente.

## VIII. RESUMEN

Los factores asociados a cólico quirúrgico intervenidos en el Complejo Hípico Nacional La Aurora evaluados son: sexo, edad, raza, concentrado, heno y manejo. Por lo que se utilizó para el estudio, el análisis estadístico descriptivo, con el fin de medir si los factores asociados presentan un riesgo significativo. También se utilizó el método de Chi Cuadro y el método por porcentajes.

Entre los factores de riesgo evaluados se encontró que los equinos que comprenden edades de entre cuatro y cinco años, presentan un mayor riesgo de padecer cólico de resolución quirúrgica, con un 22% de riesgo cada uno. Se logró establecer también que los caballos sementales tienen mayor probabilidad de padecer cólico de resolución quirúrgica en comparación de machos castrados. Se comprobó en el estudio que los cólicos con mayor incidencia son por impactación del colon con un 36 % de riesgo sobre los demás factores de estudio. Además los equinos de pura raza tienden a padecer cólico de resolución quirúrgica.

Al final del estudio, mediante el método Chi Cuadro se concluyó que no existe relación significativa entre los factores de riesgo con el apareamiento de cólico de resolución quirúrgica. Además, según la probabilidad, el estudio indica que todos los equinos con cualquier tipo de cólico asociado a los factores de estudio (sexo, edad, raza, concentrado, heno y manejo) pueden concluir en cólico de resolución quirúrgica.

## **SUMMARY**

Factors associated with surgical colic surgery at the National Equestrian Complex La Aurora evaluated are: sex, age, race, concentrate, hay and handling. As used for the study, descriptive statistical analysis, in order to gauge whether the factors associated (risk). We also used the Chi Square method and method for percentages.

Among the risk factors evaluated was found that horses that include ages of four to five years, are at increased risk for surgical resolution colic, with 22% chance each. It was achieved that the stallions also more likely to suffer surgical colic resolution comparison barrows. It was found in the study with the highest incidence of colic impaction are at 36% risk on the other factors studied. Besides thoroughbred horses tend to suffer colic surgical resolution.

At the end of the study, using the Chi Square method was concluded that there is no significant relationship between the risk factors with the occurrence of colic surgical resolution. Furthermore, according to chance, the study indicates that all horses with colic any associated study factors (sex, age, breed, concentrate, hay and handling) may conclude surgical resolution colic.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AAEP (American association of equine practitioners, US). 2010. Colic: Minimizing its Incidence and Impact in your Horse (en línea). Consultado 23 nov. 2010. Disponible en [http://www.aaep.org/health\\_articles\\_view.php?print\\_friendly=true&id=25](http://www.aaep.org/health_articles_view.php?print_friendly=true&id=25)
2. Alfaro, A. Cólico Equino-Bases anatómicas y fisiológicas del dolor (en línea). Consultado 25 nov. 2010. Disponible en <http://www.equimágenes.com/index.php/colico-equino/bases-anatomicas-fisiologicas>
3. Cohen, N. (1999). Dietary and Other Management Factors Associated with Equine Colic. 45 vol. Estados Unidos de America. AAAEP Proceeding. 98 p.
4. Colahan, P. et al. 1991. Equine Medicine and Surgery. 4 ed. Estados Unidos de Norte América, American Veterinary Publications. 1859 p.
5. Dyce, K. et al. 1999. Anatomía Veterinaria. 2 ed. México. McGraw-Hill Interamericana. 952 p.
6. Iparraguirre, L. 2009. Cólico equino: la palabra más temida en el medio ecuestre (en línea). Consultado 23 nov. 2010. Disponible en <http://www.relinchando.com/didacticos/Veterinaria/Colicos.htm>
7. Iparraguirre, L. 2009. ¿Qué causa un cólico? (en línea). Consultado 22 ago. 2012. Disponible en <http://www.patagoniaequina.com.ar/index.php/pagina/que-cause-un-colico/29>

- 8.** Pvalbetair, 2005. Aproximación al diagnóstico equino (en línea). Consultado 26 nov. 2010. Disponible en <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3521/>
- 9.** Moore, J. 2005. Highlight of Equine Veterinary Journal. 4 ed. Canada. Equine Veterinary Education. 223 p.
- 10.** Nathaniel, A. 2006. Equine Colic. Estados Unidos de Norte América. AAEP Proceedings. 174 p.
- 11.** Rich, G. 2002. Current Concepts in Equine Nutrition. 48 vol. Estados Unidos de América. AAEP Proceedings. 40 p.
- 12.** Southwood, L. 2009. Colic Surgery in the equine neonate: Not your typical cause of colic and are we doing better with treatment?. Estados Unidos de Norte America. Equine Veterinary Education. 516 p.

## **x. ANEXOS**

**Cuadro No1: Tabla de riesgo calculado como porcentaje, según el género de los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**

<b>Género</b>	<b>Caballos intervenidos según género</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Semental</b>	5	35.7
<b>Macho Castrado</b>	4	28.5
<b>Hembra</b>	5	35.7

**Cuadro No 2: Tabla de riesgo calculado como porcentaje, según la edad de los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**

<b>Edad</b>	<b>Total de caballos intervenidos según edad</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>4 años</b>	3	21.4
<b>5 años</b>	3	21.4
<b>7 años</b>	1	7.14
<b>8 años</b>	1	7.14
<b>10 años</b>	2	14.28
<b>11 años</b>	1	7.14
<b>12 años</b>	1	7.14
<b>15 años</b>	1	7.14
<b>19 años</b>	1	7.14



**Cuadro No.3: Tabla de riesgo calculado como porcentaje, según la raza de los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**

<b>Raza</b>	<b>Total de caballos intervenidos según raza</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>KWPN</b>	5	35.71
<b>WARM BLOOD</b>	1	7.14
<b>MORGAN/KWPN</b>	1	7.14
<b>PURA RAZA ESPAÑOLA</b>	4	28.57
<b>CRIOLLO</b>	2	14.28
<b>CABALLO DE CARRERA</b>	1	7.14

**Cuadro No 4: Tabla de riesgo calculado como porcentaje, según el tipo de concentrado que consumían de los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**

<b>Tipo de Concentrado</b>	<b>Total caballos intervenidos según consumo concentrado</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>A</b>	3	21.42
<b>B</b>	5	35.71
<b>C</b>	1	7.14
<b>D</b>	1	7.14
<b>E</b>	2	14.28
<b>F</b>	1	7.14
<b>“no dato”</b>	1	7.14

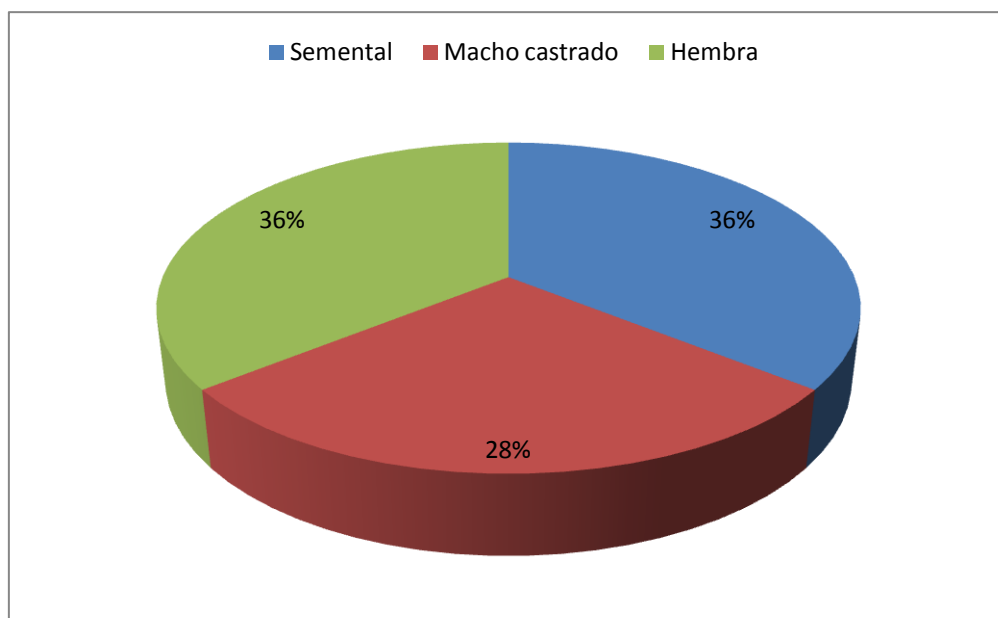
**Cuadro No.5: Tabla de riesgo calculado como porcentaje, según el tipo de heno que consumían de los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**

<b>Actividad</b>	<b>Total caballos intervenidos según actividad</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Salto</b>	5	35.71
<b>Show</b>	4	28.57
<b>Polo</b>	1	7.14
<b>Descanso</b>	1	7.14
<b>Reproducción</b>	1	7.14
<b>Equitación</b>	1	7.14
<b>“no dato”</b>	1	7.14

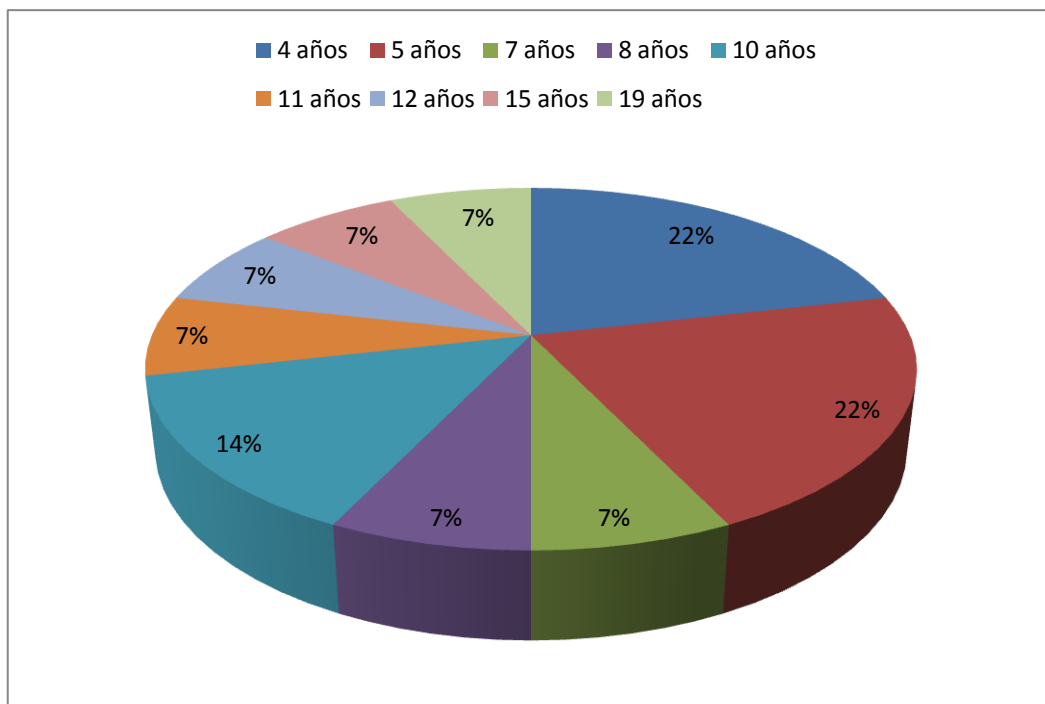
**Cuadro No.6: Tabla de riesgo calculado como porcentaje, según el manejo de los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**

<b>Manejo</b>	<b>Caballos intervenidos según manejo</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Estabulado</b>	10	71.42
<b>Semiestabulado</b>	3	21.42
<b>Potrero</b>	0	0
<b>“no dato”</b>	1	7.14

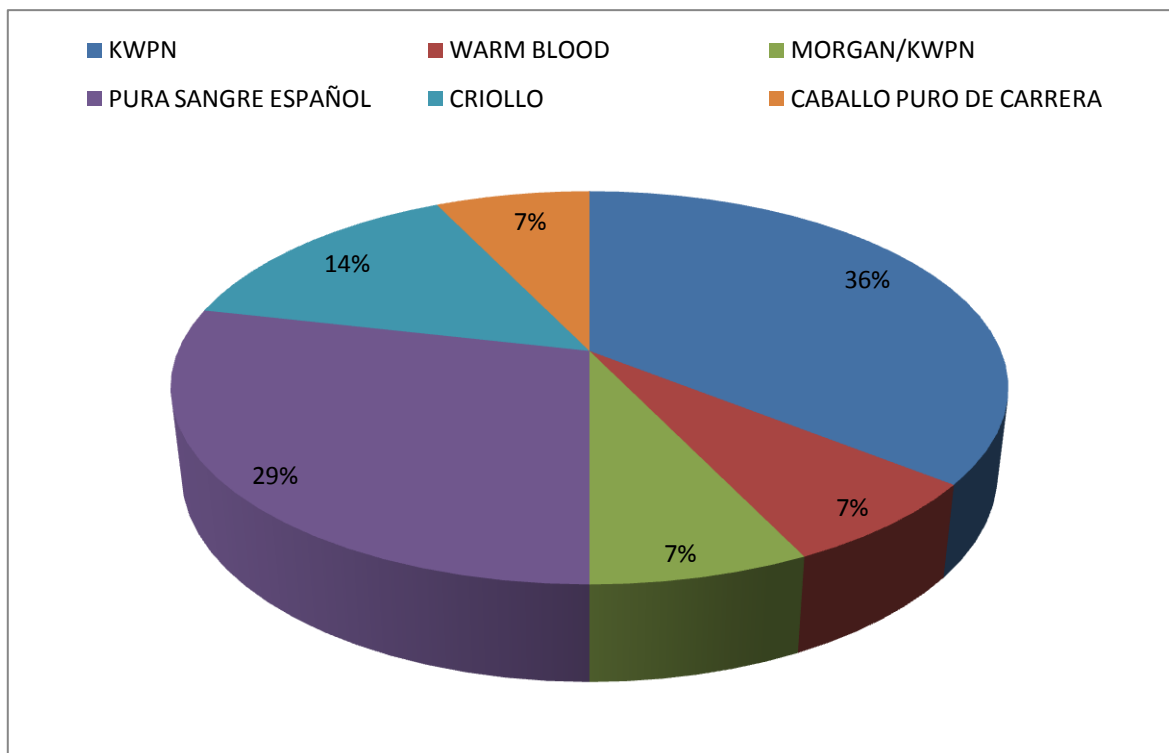
**Figura No.1: Riesgo calculado como porcentaje, según el género de los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**



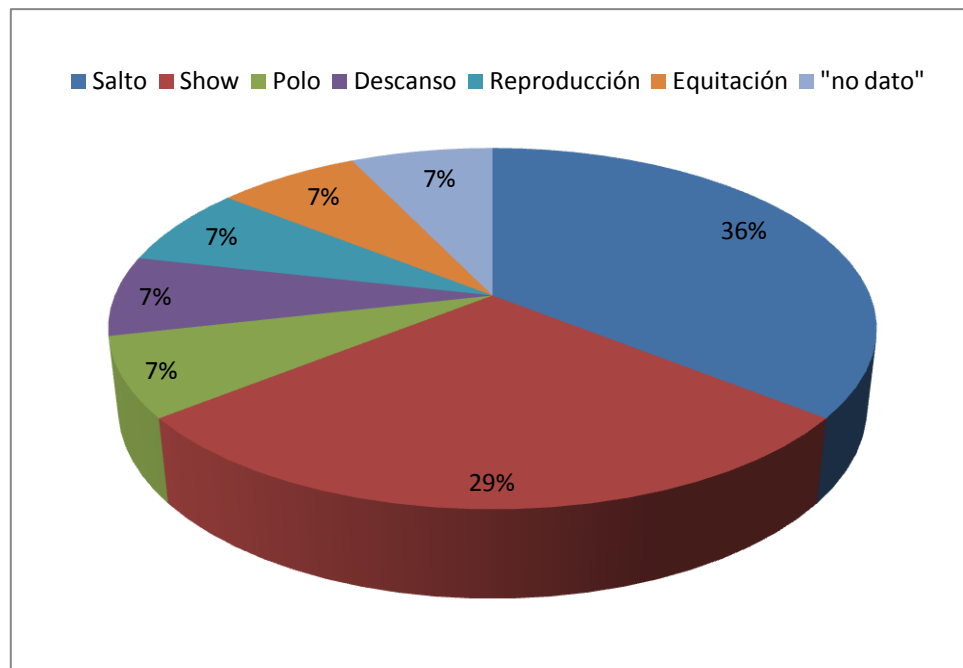
**Figura No.2: Riesgo calculado como porcentaje, según la edad de los Equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**



**Figura No.3: Riesgo calculado como porcentaje, según la raza de los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**

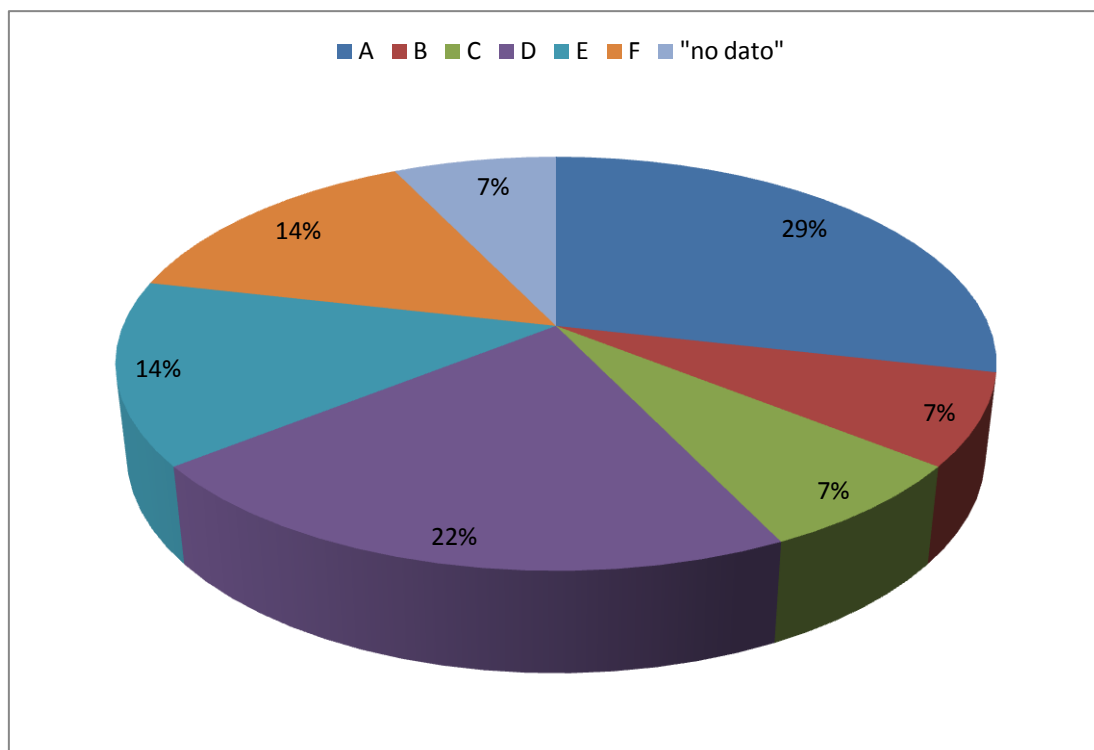


**Figura No.4: Riesgo calculado como porcentaje, según tipo de actividad que tenían los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**

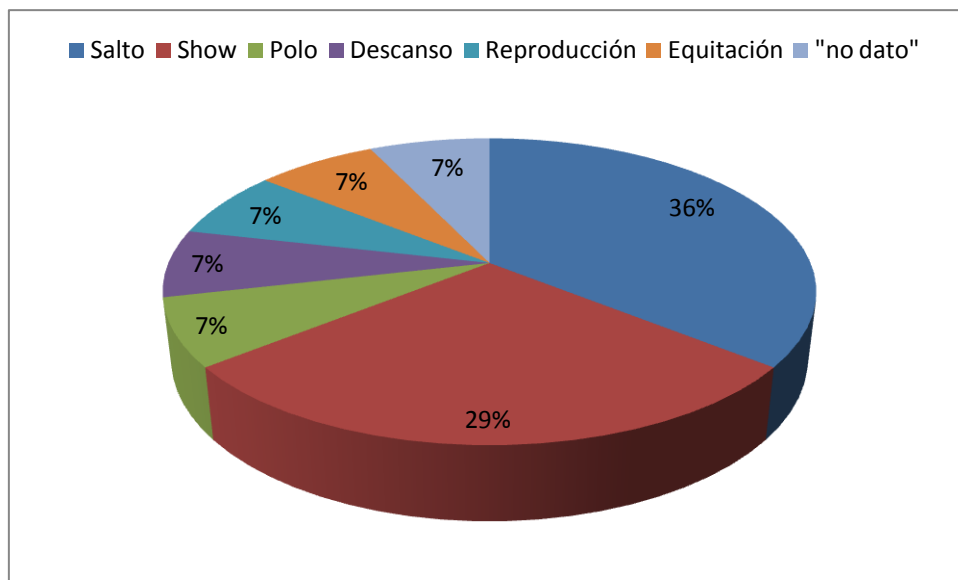




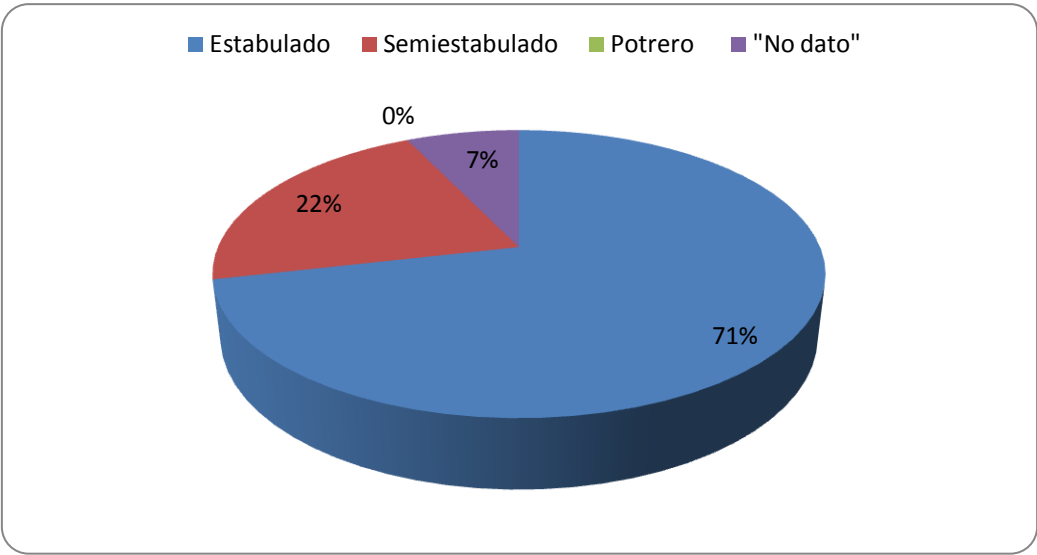
**Figura No.5: Riesgo calculado como porcentaje, según tipo de concentrado que consumían los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**



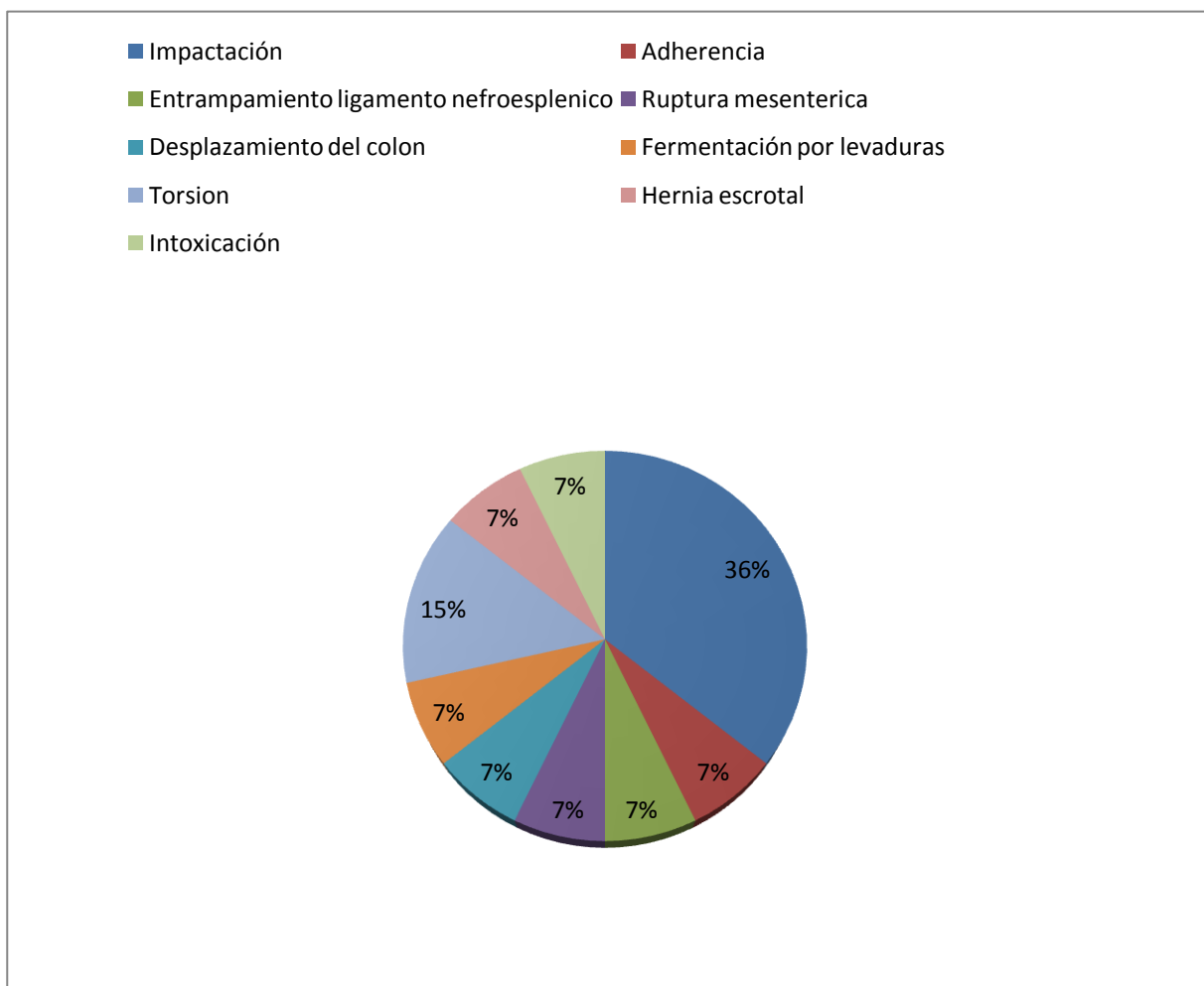
**Figura No.6: Riesgo calculado como porcentaje, según tipo de heno que consumían los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**



**Figura No.7: Riesgo calculado como porcentaje, según el manejo de los equinos intervenidos en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**



**Figura No.8: Tipos de cólico presentados en el quirófano del Complejo Hípico Nacional La Aurora durante los años 2009 al 1er. Semestre 2011**



**Figura No.9: Modelo de hoja de Entrevista**

**HOJA DE ENTREVISTA**

**DATOS PERSONALES:**

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo:  Propietario  
 Encargado  
 Médico Veterinario

**DATOS DEL CABALLO**

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Color: \_\_\_\_\_

Raza: \_\_\_\_\_

**Alimentación**

1. Horario: \_\_\_\_\_  
Veces al día: \_\_\_\_\_  
Intervalo: \_\_\_\_\_

2. Concentrado: Marca: \_\_\_\_\_

Cantidad por tiempo: \_\_\_\_\_

Cantidad total: \_\_\_\_\_

Horario: \_\_\_\_\_

Observaciones: Cambios: Si: \_\_\_ No: \_\_\_

Cuando: \_\_\_\_\_ Tipo: \_\_\_\_\_

3. Heno: Variedad: \_\_\_\_\_  
Moho: Si: \_\_\_ No: \_\_\_

Calidad: \_\_\_\_\_

Cantidad por tiempo: \_\_\_\_\_

Cantidad total: \_\_\_\_\_

Horario: \_\_\_\_\_

Cambios: Si: \_\_\_ No: \_\_\_

Cuando: \_\_\_\_\_ Tipo: \_\_\_\_\_

Moho: Si: \_\_\_ No: \_\_\_

4. Manejo: Potrero \_\_\_\_\_

Estabulado \_\_\_\_\_

Semiestabulado \_\_\_\_\_ Horas en el potrero: \_\_\_\_\_

5. Actividad: Tipo \_\_\_\_\_

Tiempo \_\_\_\_\_

Descanso: \_\_\_\_\_

6. Eventos previo: Si \_\_\_ No \_\_\_ Cuando: \_\_\_\_\_

7. Trabajo dental Si \_\_\_ No \_\_\_ Cuando: \_\_\_\_\_

Desparasitación: Si \_\_\_ No \_\_\_ Cuando: \_\_\_\_\_

Producto: \_\_\_\_\_

Suplementos: Si \_\_\_ No \_\_\_ Cuando: \_\_\_\_\_

Producto: \_\_\_\_\_

Medicamentos: Si \_\_\_ No \_\_\_ Cuando: \_\_\_\_\_

Producto: \_\_\_\_\_

Vicios: Si \_\_\_ No \_\_\_ Cuando: \_\_\_\_\_

Cambios de manejo: Si \_\_\_ No \_\_\_

Cuando: \_\_\_\_\_

**8. Historia:**

a. ¿Cuándo inicio el cólico?

b. Tiempo que paso para llamar al médico veterinario:

c. Tratamiento previo: Si \_\_\_ No \_\_\_

Cual: \_\_\_\_\_

d. Tiempo para llevarlo a la sala de operación:

e. Sobrevivió a la cirugía: Si \_\_\_ No \_\_\_

¿Si no sobrevivió cual fue la causa?

f. Diagnóstico:

