



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN**

**INCIDENCIA DE LA HEMIPLEJIA LARÍNGEA EN CABALLOS DE CARRERAS  
DE LAS RAZAS PURA SANGRE INGLÉS Y CUARTO DE MILLA**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

PRESENTA  
**MARTHA ANGÉLICA ZÁRATE FLORES**

ASESOR  
**M.V.Z. EUGENIO BRAVO QUINTANAR**

CUAUTILÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2023.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
SECRETARÍA GENERAL  
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

DR. DAVID QUINTANAR GUERRERO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
PRESENTE



ASIENTO VOTO APROBATORIO

ATN: DRA. MARÍA DEL CARMEN VALDERRAMA BRAVO  
Jefa del Departamento de Titulación  
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: Trabajo de Tesis.

**Incidencia de la hemiplejia laringea en caballos de carreras de las razas Pura Sangre Inglés y Cuarto de Milla**

Que presenta la pasante: **Martha Angélica Zárate Flores**  
Con número de cuenta: 414088427 para obtener el título de: **Médica Veterinaria Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

**ATENTAMENTE**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 13 de diciembre de 2022.

**PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO**

	NOMBRE	FIRMA
<b>PRESIDENTE</b>	M. en E. Felipe de Jesús Cortés Delgadillo	
<b>VOCAL</b>	M.V.Z. Eugenio Bravo Quintanar	
<b>SECRETARIO</b>	M.V.Z. Ana María Ríos Mena	
<b>1er. SUPLENTE</b>	M. en C. Moisés Eduardo Valderrama Saborio	
<b>2do. SUPLENTE</b>	M.V.Z. Wilfrido Ramírez Valadez	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional.

MCVB/javg

## **Agradecimientos y dedicatorias.**

Quiero empezar por darle las gracias a Dios por permitirme llegar hasta el día de hoy, por todas las oportunidades, la salud, la familia y los amigos que me ha regalado en este tiempo transcurrido, también por los fracasos y los errores, que me han hecho crecer, y por nunca soltarme de su mano.

Mami, a ti, que por ti soy lo que soy el día de hoy, te amo y te estoy infinitamente agradecida, por tus cuidados, tu amor infinito, tu dedicación, tus regaños, y tu grandeza, por ser mi mayor ejemplo de vida, por ser mi cómplice, mi pañuelo de lágrimas, mi mejor amiga y mi lugar seguro por siempre, este triunfo más que mío, es tuyo, espero jamás defraudarte, Gracias.

Abue Julis gracias por darme bases para crecer, por estar en mis primeros pasos, esos que ahora son el cemento de mi vida, te extraño tanto y me has hecho mucha falta pero todo eso que alguna vez platicamos se está haciendo realidad... abuelita lo logramos!

Tio Carlos, gracias por haber sido un papá para mi, por los regaños, por los cuidados, por las travesuras, por llegar inesperadamente en los momentos exactos, por sembrar valores en mi, ahora cada paso que doy pienso en ti y en qué consejo me darías si estuvieras aquí, te quiero y te extraño cada día más.

Tío Luis, Tía Gloria, Tío Delfino, Tía Dora, Tía Estela, Tío Angel, Gracias a ustedes por siempre estar al pendiente de mi, por sus consejos, por sus llamadas, por ser parte de esta historia, los quiero mucho.

A mis primos: Gerardo, Lilis, Blanca, que más que mis primos han sido hermanos mayores para mi, por estar en cada etapa de mi vida, por hacer de mi infancia algo grande con muy bonitos recuerdos, a July por siempre estar en los momentos más difíciles, a Caro, Carla, Mimi, Naty, Karina, Gus y Sergio porque a pesar de la distancia siempre están presentes y al pendiente, Gracias por quererme, consentirme y adoptarme como la más pequeña de la familia.

Tia Tony, a ti que sin ser de sangre me has adoptado y querido como tu sobrina, por ser un gran ejemplo de nobleza y perseverancia para mi.

A la familia Ortuño Contreras y Cruz López de Nava por ser la familia que pude elegir, por apoyarme y alentarme siempre.

A los amigos que me han dejado mis años de estudio, Fany, Miranda, Andrea, Leonardo, Óscar, Joana, Mario, Uziel, Pau, Fer, Brend, Nay, Alexa, Charlie, Javier, Jordan, Jesus, Dani, Belén, Keni, Mar, Saúl, Estela, Carito, Gaby y a todos aquellos que en algún momento no dudaron en darme un abrazo, una palabra de consuelo y sobre todo su cariño y apoyo, en especial a Diana y Zaidel, por ser más que mis amigos en esta vida, que han estado conmigo en los momentos más difíciles, se han sabido alegrar de mis triunfos y han permanecido a mi lado en los fracasos.

Gracias a cada profesor que puso un granito de arena, para que esto fuera posible.

Doc Martin De La Rosa, gracias por todo el tiempo invertido, el cariño, la paciencia y el apoyo para la realización de esta tesis, la práctica, y la confianza que me dio con sus caballos, con sus clientes, y en especial conmigo mi misma.

Doc Eugenio Bravo, gracias a usted por siempre atender mis llamadas, por sacarme de crisis existenciales, por ponerme los pies sobre la tierra, pero sobre todo gracias por no dejar que desistiera de esta tesis.

Dra Ana María Ríos Mena gracias por el apoyo, por permitirme hacer mis pininos con usted, por enseñarme que es mejor decir "me parece perfecto", y por las largas pláticas.

Dra Elizabeth Miranda, gracias por ser una amiga para mi, por siempre compartir experiencias de vida y laborales conmigo.

Doc Israel Vázquez gracias por apoyarme y por la confianza que ha depositado en mi durante este tiempo de trabajo con usted.

Don Samuel DLR y Juan Carlos DLR, Gracias a ustedes por los consejos y el cariño, pero sobre todo por los regaños, por la disciplina que siempre me pusieron de ejemplo y la confianza tan grande que me dieron al trabajar con ustedes.

A cada persona que hizo de mi estancia en el hipódromo, una etapa muy bonita, de muchos aprendizajes, de crecimiento profesional y personal, que me ayudaron ya sea en la práctica o en lo emocional, que compartieron risas y lágrimas conmigo, este trabajo no sería posible sin ustedes ya sea, médico, herrero, caballero, entrenador, jinete, caballo o yegua, gracias a todos.

A los angelitos que desde pequeña me han enseñado lo bonita y corta que es la vida, Napo, Peque, Hércules, Kiara, hasta el cielo y en vida, Ilegal, Chacorta, Doddy, Thelma, Louise, Canico, Quesito, Peabodi, Eleonor, Olena... Gracias por ser mis compañeros de vida.

Por último, pero no menos importantes, por quienes pongo todo de mi a diario, por quienes madrugó y me desveló, gracias a los Equinos, aquellos que su lenguaje es la nobleza, gracias a todos los que fueron partícipes en este trabajo, los que se quedaron en el camino y los que siguen galopando, gracias porque cada día compartido con ustedes es una enseñanza y una recarga de energía.

Para aquellos que vendrán y a los que ya no están, gracias.

A todos, Gracias.

## Índice

Resumen.....	6
Introducción .....	7
1. Marco contextual y teórico .....	8
1.1. Historia de los caballos .....	8
1.2. Historia de las carreras de caballos en México.....	9
1.3. Anatomía y fisiología del aparato respiratorio del equino .....	10
1.4. Endoscopia.....	21
1.4.1. Equipo endoscópico .....	21
1.4.2. Guía práctica de la endoscopia .....	26
1.5. Hemiplejia laríngea.....	28
1.5.1. Definición .....	28
1.5.2. Fisiopatología y etiología.....	28
1.5.3. Cuadro clínico .....	29
1.5.4. Diagnóstico .....	29
1.5.5. Tratamiento.....	32
1.5.6. Pronóstico .....	33
2. Objetivos .....	33
2.1. Objetivo general.....	33
2.2. Objetivos específicos.....	33
3. Material y métodos .....	34
3.1. Equipo de trabajo .....	34
3.2. Protocolo de revisión .....	36
4. Resultados .....	38
4.1. Discusión .....	47
Conclusiones .....	48
Glosario .....	50
Referencias.....	51

## Resumen

En el presente trabajo se evaluó la incidencia de presentación y el grado de evolución de la hemiplejia laríngea mediante la revisión endoscópica posterior al ejercicio en 100 caballos de carreras de las razas Pura Sangre Inglés y Cuarto de Milla, elegidos al azar en el hipódromo de la Ciudad de México.

La hemiplejia laríngea presentó una incidencia del 27 % sobre el total de la población de los 100 caballos; 27 obtuvieron un rango de grados del dos al cuatro en hemiplejia laríngea, considerando que el grado uno representa la normalidad de la retracción de los cartílagos aritenoides.

Este padecimiento tuvo mayor incidencia en la Raza Cuarto de Milla, con un 34 % sobre una población total de 50 caballos, lo contrario a la Raza Pura Sangre Inglés, en la cual se obtuvo un 20 % de incidencia sobre los 50 caballos. Con respecto de la Raza Cuarto de Milla, se diagnosticó un 30 % con grado 2, 4 % grado 3 y 0 % con grado 4.

Por otro lado la Raza Pura Sangre Inglés se ve más afectada y con la consecuente baja en su rendimiento, pues sus carreras son más largas y extenuantes, en ellos se obtuvo un 10 % con grado 2, 8 % con grado 3 y 2 % con grado 4, la signología para los caballos con grado 2 no fue tan aparente en ninguna de las dos razas, en el grado 3 el 75 % de los caballos mostró ronquidos y 30 % una baja de rendimiento, en tanto los caballos de grado 4 presentaron los inevitables ronquidos.

## **Introducción**

El presente trabajo se realizó con la finalidad de estudiar la incidencia y el grado de severidad de la hemiplejia laríngea en una población de dos razas de caballos, la Pura Sangre Inglés y la Cuarto de Milla y se trabajó con caballos, dentro del Hipódromo de las Américas elegidos al azar.

Con respecto de la importancia de este análisis, cabe mencionar que su etiología no es bien conocida, lo que dificulta su prevención, sin embargo, es vital saber identificarla para cuidar el rendimiento de los caballos durante el trabajo, ya que las vías respiratorias altas cursan por diversas patologías que afectan el desempeño atlético de los caballos y una de las más comunes es la hemiplejia laríngea; hay quienes citan que una de las causas es una enfermedad de neurona motora en la que se produce una axonopatía distal que afecta al nervio laríngeo recurrente, lo que ocasiona parálisis de los músculos abductores laríngeos y, con ello, la incapacidad para abducir correctamente los cartílagos aritenoides, llevando a la obstrucción de las vías aéreas durante el ejercicio, en este problema se observa la signología de intolerancia al ejercicio y ruidos respiratorios, siendo necesario diagnosticarla por medio de endoscopía antes, durante y después del ejercicio, clasificándose cuatro grados del 1 al 4 donde el uno representa normalidad y el cuarto el más severo, su tratamiento es quirúrgico y puede llevarse a cabo mediante las técnicas de laringoplastía protética, o aritenodectomía o ventriculectomía/cordecotomía y/o la reinervación del músculo cricoaritenoso dorsal, siendo la laringoplastía la de elección.

Después del estudio y haber obtenido los resultados, se dialogó con los dueños de los caballos mayormente afectados y se les propuso llevar a cabo una cirugía correctiva (laringoplastía), no obstante, no hubo acuerdo alguno por la negativa de éstos, y tres de los caballos con baja de rendimiento fueron retirados, así se presentan a continuación los resultados con el uso de la estadística descriptiva.



## 1. Marco contextual y teórico

### 1.1. Historia de los caballos

El origen de los caballos data de hace aproximadamente sesenta millones de años, eran animales no más altos de treinta centímetros y se tiene evidencia de su presencia desde la era geológica del Eoceno, es una de las especies más investigadas y los estudiosos de ésta señalan al primer fósil de los caballos bajo el nombre científico de *Hyracotherium*, así se inicia una intensa evolución del caballo tanto anatómicamente como fisiológicamente, sus primeros antecesores proceden del Continente Americano, sin embargo debido a los cambios climáticos de las diversas eras geológicas, existen pruebas de su migración a través del Estrecho de Bering para distribuirse en otros continentes.

Su evolución continuó y así, además de adquirir mayor alzada, adaptarse a otros hábitats, formas de alimentarse, un cambio que le permitió sobrevivir es la involución de los dedos de sus miembros anteriores y posteriores para sólo evolucionar el central hasta consolidarse y terminar en un fuerte casco, ya que al ser presa su desplazamiento y velocidad fueron claves en esa supervivencia.

También la historia de los caballos cita su vínculo con el hombre, desde ser parte de la alimentación de éste hasta su domesticación y aprecio por la versatilidad de sus usos, destacando en sus inicios en la guerra, y así gracias a los avances tecnológicos ha sido posible tener referencia de su domesticación hace cuatro mil doscientos años, además, es pertinente tener en cuenta que debido a su sociedad gregaria dicha interacción hombre-caballo fue consolidándose a lo largo su evolución, prueba de ello son diversas pinturas rupestres halladas en cuevas como Lascaux, Altamira y Chauvet entre otras, donde se aprecian pinturas de diversos animales y principalmente caballos lo que indica lo que para el hombre de la era paleolítica representaba.

Así paso a paso el caballo va dejando claro su aprecio por muchas culturas, puede decirse que la historia se hizo gracias a su domesticación y la diversidad de funciones que desarrolla, siendo reconocido en el mundo y estableciéndose así la expansión de muchas civilizaciones, hasta finalmente regresar éste, al Continente Americano donde se originó, ya que al darse la conquista de los españoles éstos trajeron al caballo, como se le conoce ahora; no obstante muchos son los países donde fue valorado con intereses que dieron pauta a la selección y crianza para desempeñar muchas otras actividades de acuerdo a sus razas ya sea pesadas o ligeras, pero distinguiéndose siempre por su velocidad y resistencia, lo que también fue afortunado, ya que ante la revolución industrial esta especie inicia otra fase de su existencia ya que deja de ser empleado en trabajo y da un salto hacia otras actividades como el deporte, espectáculo, entre muchos otros usos que igualmente siguen siendo apreciados por el hombre y permiten la generación de una industria equina valorada a nivel mundial e incide en el desarrollo y crecimiento de los países del mundo al tener incidencia en el producto interno bruto y neto.

## 1.2. Historia de las carreras de caballos en México

Así, después de una breve historia de sesenta millones de años, que plasma en los párrafos anteriores el valor de la especie equina por su evidente velocidad y resistencia, toca el turno del origen de las carreras de caballos en México, citándose que al desembarcar Hernán Cortés de Monroy y Pizarro Altamirano, en Veracruz, en el año 1519, el conquistador para impresionar al Emperador Moctezuma Xocoyotzin, les ordenó a varios jinetes correr con sus caballos a lo largo de la playa, lo que resulta importante resaltar ya que como fue mencionado en el párrafo próximo anterior, el caballo como se le conoce ahora, llegó con la conquista de los españoles, por lo que era la primera vez que los antiguos habitantes mexicas veían a semejante animal, quedando impresionados, y así inician una serie de referencias sobre las carreras de caballos.

Las carreras continuaron dándose de manera informal durante muchos años hasta la llegada de diplomáticos ingleses y norteamericanos después de la guerra de independencia en el año de 1821, a partir de ese momento, este deporte se formaliza e incluso los ingleses impusieron que circulares, clubes establecidos y que tanto caballos como jinetes estuvieran propiamente entrenados.

Así en 1881, Pedro Rincón Gallardo funda el Jockey Club, cuya primera sede fue la antigua casa del Conde de Orizaba, conocida popularmente como la Casa de los Azulejos; esta asociación reunía a los apellidos más poderosos de la sociedad porfiriana y se creó con el objetivo de mejorar el ganado caballar, abrir un casino y un hipódromo, en poco tiempo, el Jockey Club se convirtió en el centro de reunión de la sociedad de la época y para 1882 sus miembros formaron la Sociedad Mexicana de Carreras teniendo su primera temporada con la inauguración del Hipódromo de Peralvillo.

Por tanto, dos fueron los hipódromos más emblemáticos en México, el de Peralvillo y el de la Condesa que estuvo en operación éste último hasta 1920, los dos eran propiedad de los miembros del Jockey Club, pero reconociendo al de Peralvillo como el primer hipódromo formal de la Ciudad de México, inaugurado en 1882, pero con el paso del tiempo este lugar fue quedando lejos de la zona céntrica, y se decidió inaugurar uno nuevo en la Condesa en 1910 estando activo hasta los años veinte.

El paso del tiempo continúa y así el Hipódromo de las Américas fue inaugurado el 6 de marzo de 1943, por el Presidente de la República Manuel Ávila Camacho, e inicia una nueva era para las carreras de caballos en México, pues en ese entonces el hipódromo de Agua Caliente, en la Ciudad de Tijuana era el único funcional en el país; actualmente en el Hipódromo de las Américas se llevan a cabo dos tipos distintos de carreras:

- Carreras largas de medio fondo (resistencia), en las cuales participan caballos de la Raza Pura Sangre Inglés con un mínimo de distancia de 2 1/5 furlongs (201.2 m) y un máximo de 1 ½ millas (1.6098012 km), estos caballos presentan una

alzada de entre 1.52 m a 1.73 m, cabeza refinada, cuerpo esbelto, encuentro amplio, cuello fuerte y alargado, extremidades y dorso largo (Grupo CIE, 2012).

- Carreras cortas de velocidad, en las cuales se emplean caballos de la Raza Cuarto de Milla que corren distancias de 110 hasta 440 yardas (201.168 m a 402.336 m), su tamaño es mediano, con alzada de 1.43 m a 1.63 m, cabeza proporcionada, cachetes prominentes y buena inserción en un cuello musculoso y no muy largo, de constitución musculosa en general, y es común verlos participar en carreras de carril, en las llamadas parejeras (Grupo CIE, 2012).

Una vez plasmada la historia de los caballos y de las carreras, se desarrollan a continuación otros aspectos vitales para el desarrollo de este trabajo.

### 1.3. Anatomía y fisiología del aparato respiratorio del equino

Desde el punto de vista funcional, es útil separar las vías respiratorias en vías aéreas extratorácicas y vías aéreas intratorácicas; las primeras se extienden desde la nariz hasta la porción extratorácica de la tráquea (Figura 1).

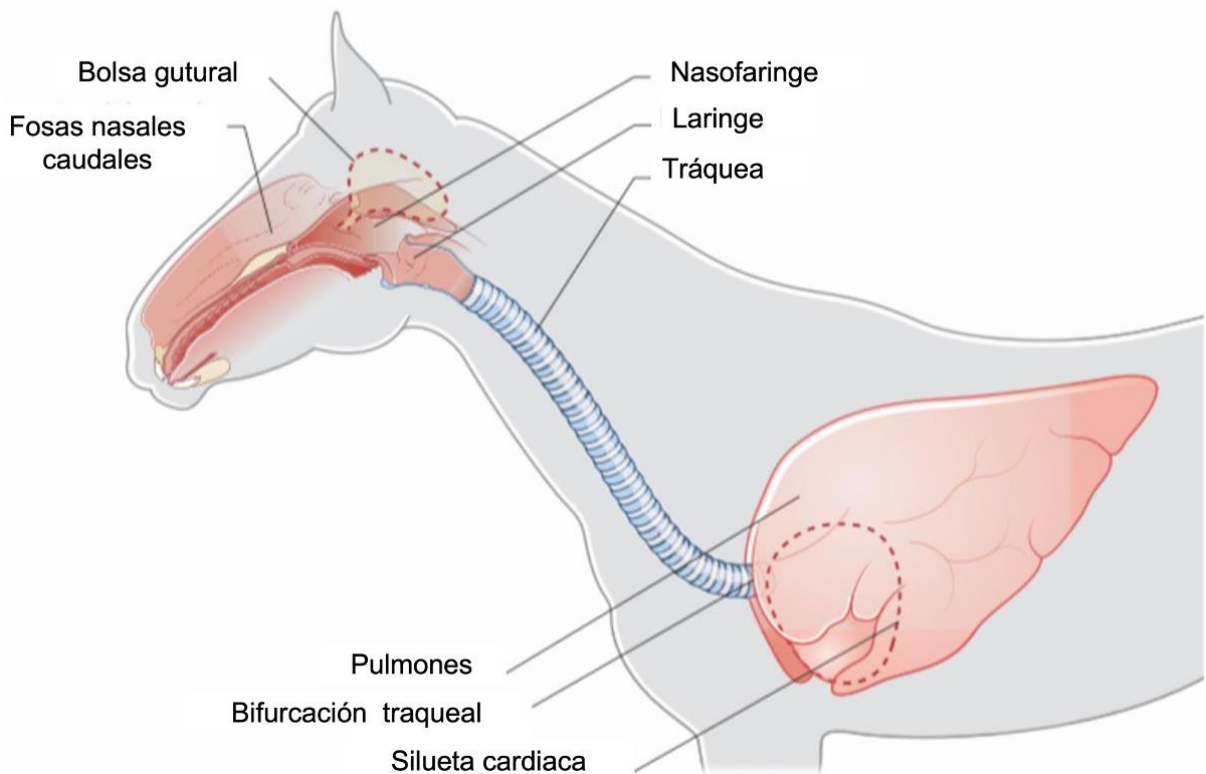


Figura 1. Anatomía del tracto respiratorio equino (Cunningham, 2013)

El aparato respiratorio está compuesto por seis órganos: la cavidad nasal, laringe, faringe, tráquea, pulmones y pleura.

## Nariz

Las narinas tienen forma de coma y están muy separadas, cuando el esfuerzo respiratorio es marcado se dilatan hasta alcanzar una forma circular, su borde medial mantiene relación con un cartílago, mientras que el lateral es blando y permite la dilatación, igualmente están divididas por el pliegue alar en un fondo de saco ciego, denominado divertículo nasal dorsal y entrada real a la cavidad nasal ventralmente; el divertículo nasal tiene aproximadamente ocho cm de longitud y ocupa la escotadura naso incisiva (Klaus-Dieter et al., 2005).

La nariz consta de dos cavidades (derecha e izquierda) y cada una se divide en vestíbulo y cavidad nasal, al vestíbulo nasal se accede a través del orificio nasal, y se llega a la cavidad nasal estrecha situada internamente (Dyce y col., 2012).

La parte superior de los orificios conduce al divertículo nasal, que es un saco ciego, en la región correspondiente a la incisura nasoincisiva; y la parte inferior de los orificios nasales, que es de mayor tamaño y conduce directamente a la cavidad nasal (Dyce y col., 2012).

El vestíbulo nasal se adentra en la cavidad nasal a partir de las narinas, en el piso de éste, a unos cinco cm de la entrada, se encuentra el orificio del conducto naso lagrimal que, en ocasiones está acompañado por una abertura accesoria (Klaus-Dieter et al., 2005).

Las conchas (antes cornetes) invaden la cavidad y comprenden un sistema caudal (conchas etmoidales) y un sistema rostral (nasal), donde sobresalen las grandes conchas dorsal, ventral y una media mucho más pequeña, están formadas por frágiles láminas óseas enrolladas sobre sí mismas (Dyce y col., 2012).

Las conchas principales definen los meatos dorsal, medio y ventral, que nacen de un meato común localizado paralelamente al tabique nasal; el meato dorsal conduce directamente al fondo de la cavidad nasal, dirigiendo el aire hacia la mucosa olfatoria, el medio habitualmente da acceso al sistema de senos y el ventral es la principal vía que conduce el aire hacia la faringe (Dyce y col., 2012).

En el tercio medial de la concha nasal dorsal hay una indentación que indica la existencia de una división interna, donde su extremo rostral se proyecta en el vestíbulo nasal, formando el pliegue recto, la parte rostral de la concha nasal ventral se divide para formar los pliegues alar y basal, de los cuales, el primero separa la cavidad nasal del divertículo dorsal (Klaus-Dieter et al., 2005).

La verdadera cavidad nasal está cubierta por una mucosa respiratoria gruesa y muy vascular, su parte más caudal (*fundus*) aloja el laberinto etmoidal y está parcialmente recubierta del epitelio olfatorio, las porciones caudales de las conchas nasales dorsal y ventral están libres de divisiones interiores (bullas, celdas) y se convierten, caudalmente, a un septo oblicuo interno en los senos de las conchas (Klaus-Dieter et al., 2005).

Los senos paranasales son divertículos de la cavidad nasal que se excavan en los huesos de la cabeza. En cada uno de los lados de la cabeza existen los senos frontal y maxilar. Los senos mantienen su comunicación con la cavidad nasal, pero como las aberturas suelen ser estrechas, el intercambio de aire es relativamente lento. La estrechez de estas aberturas las hace propensas a cerrarse cuando la mucosa se engruesa por una inflamación o congestión (Dyce y col., 2012). Figuras 2 y 3

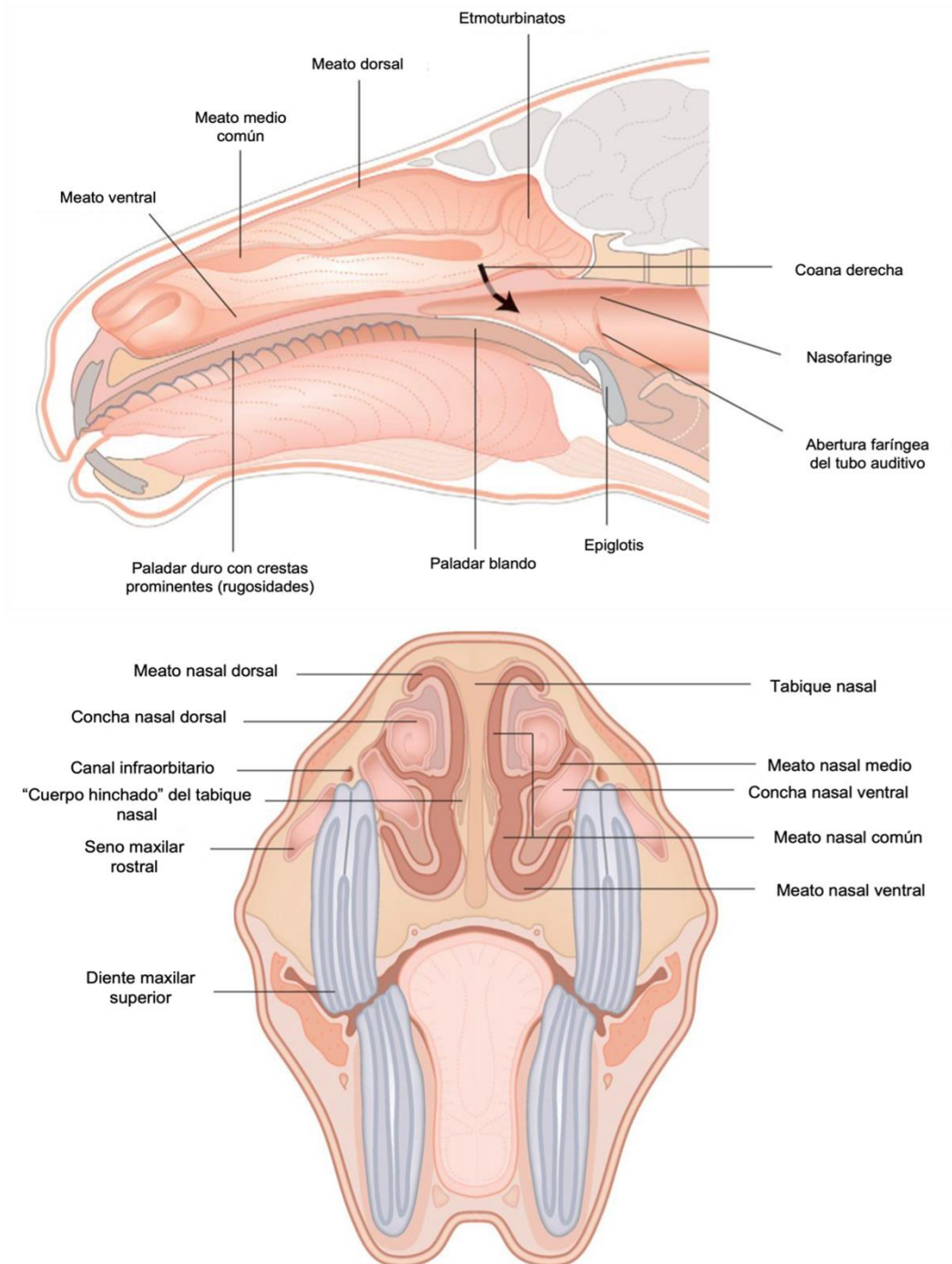
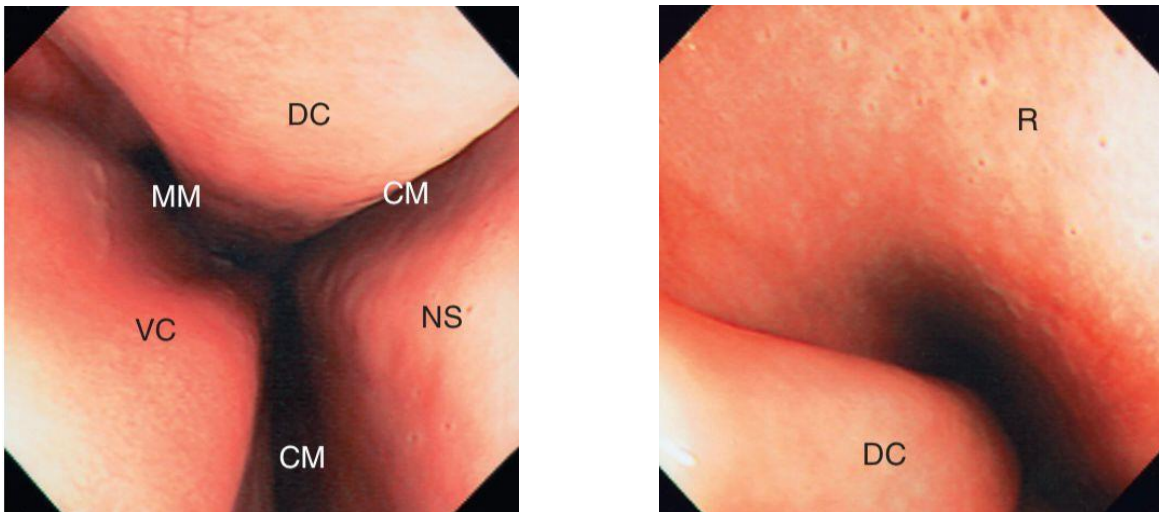


Figura 2. Nariz (Cunningham, 2013)



DC: Concha Dorsal                      CM: Meato nasal común  
 MM:- Meato nasal medio      VC: Concha ventral  
 NS: Tabique nasal                      R: Techo de la cavidad nasal

Figura 3. Anatomía de las conchas del tracto respiratorio equino (Barakzai, 2007)

## Faringe

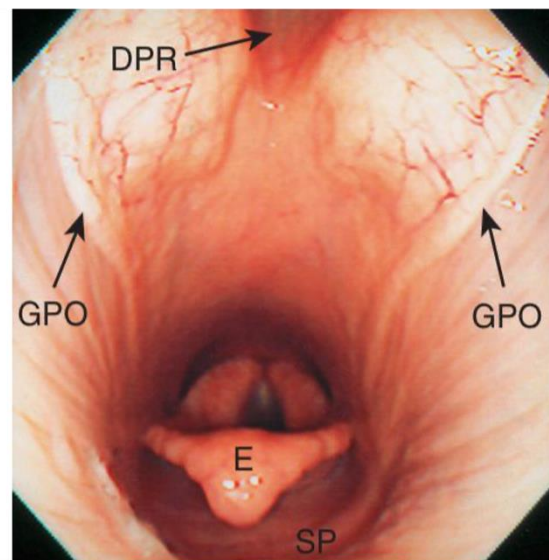
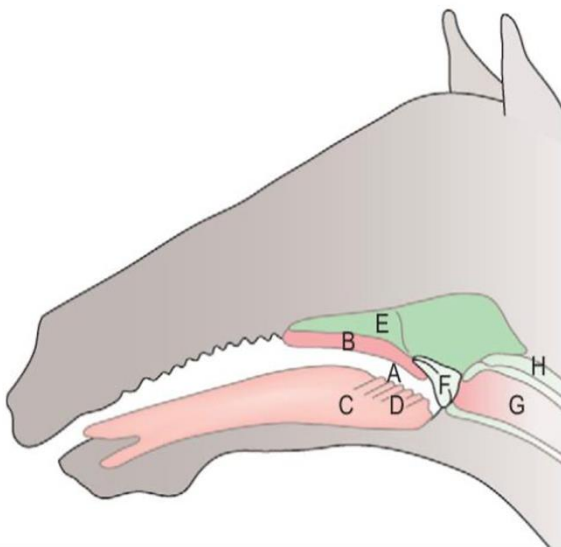
La faringe que sigue en disposición habitual, está compuesta por la orofaringe, laringofaringe y nasofaringe; la orofaringe es la continuación de la cavidad oral a la altura de los arcos palatoglosos y se extiende hasta la base de la epiglotis, en tanto la laringofaringe se continúa de la orofaringe alrededor de la porción rostral de la laringe y así mismo con el esófago, se abre dorsalmente a la nasofaringe a través del *ostium* intrafaringeo y durante la respiración normal, la abertura intrafaringea permite que las porciones rostrales de la laringe se desplacen hacia la nasofaringe (Klaus-Dieter et al., 2005).

La nasofaringe es dorsal al paladar blando y prolonga el meato nasal ventral a través de las coanas, se comunica con el oído medio a través de las aberturas faríngeas del conducto auditivo, el propio conducto auditivo y la bolsa gutural, el paladar blando tiene unos 12 cm de longitud y durante la respiración normal se extiende, mediante su borde libre hasta la base de la epiglotis, y hace muy difícil que los caballos respiren o vomiten por la boca (Klaus-Dieter et al., 2005).

La faringe se compone por los músculos faríngeos, su inervación y la de la mucosa faríngea por ramas faríngeas de los nervios craneales IX y X, los músculos del paladar blando son los siguientes: pterigofaríngeo y palatofaríngeo, y los constrictores caudales de la faringe son el tirofaríngeo y el cricofaríngeo, y el único dilatador de la faringe es el estilofaríngeo caudal (Klaus-Dieter et al., 2005).

Las bolsas guturales son espacios llenos de aire con una capacidad de entre 300 y 500 mL. Se extienden desde la base del cráneo y el atlas hasta la nasofaringe. Las dos bolsas están en contacto ventralmente con los músculos largos de la cabeza, punto en el que se dividen por una membrana intermedia. La bolsa se pliega alrededor del borde dorsal del hueso estiloideo, que la divide, a su vez, en un compartimiento lateral y uno medial de mayor tamaño. El compartimiento lateral se relaciona lateralmente con la rama de la mandíbula y el medial se relaciona lateralmente con las glándulas mandibular y parótida (Klaus-Dieter et al., 2005).

La bolsa derecha e izquierda se separan dorso medialmente por los músculos ventral recto de la cabeza y largo de la cabeza, por debajo de este, se forma el septo medio por la unión de las paredes de las bolsas. Las bolsas guturales tienen relación con los nervios craneales como lo son el glossofaríngeo, el vago, el accesorio y el hipogloso, el tronco simpático y la arteria carótida interna y externa. La bolsa tiene una pared muy fina revestida por epitelio respiratorio que segrega moco. Este moco normalmente desemboca en la faringe cuando el caballo mastica. parótida (Klaus-Dieter et al., 2005). Figura 4



- A: Orofaringe
- B: Paladar blando
- C: lengua
- D: Tonsila lingual
- E: Nasofaringe
- F: Epiglotis
- G: Tráquea
- H: esofago

- SP: Vista dorsal del paladar blando (forma el suelo de la nasofaringe)
- GPO: Bolsa gutural
- DPR: Escotadura faríngea dorsal. (esta situada en la línea media de la parte rostral del techo nasofaríngeo)
- E: Epiglotis

Figura 4. Anatomía de la faringe (Cunningham, 2013)

## Laringe

La laringe constituye la conexión entre la faringe y el árbol traqueobronquial, se sitúa debajo de la faringe y detrás de la boca, suspendida de la base del cráneo mediante el aparato hioideo, en la mayoría de las especies está situada en parte, entre las ramas de la mandíbula, prolongándose parcialmente por el cuello, y su esqueleto cartilaginoso se puede palpar fácilmente en el animal vivo (Barone, 2006).

En el caballo se caracteriza por contar con la presencia de ventrículos laríngicos y un único receso laríngeo medio; por lo demás, su sistema es igual al del resto de mamíferos (Klaus-Dieter et al., 2005).

El cartílago epiglótico dispone de apófisis cuneiforme izquierda y derecha, que se prolongan dorsalmente a partir de su base, el cartílago aritenoides presenta las apófisis corniculada y vocal y, en su superficie lateral, la apófisis muscular, el cartílago tiroideos presenta una profunda escotadura ventral que da lugar a la escotadura tiroidea, la cual se abre caudalmente y está cubierta por el ligamento cricotiroideo, la lámina del cartílago cricoides se superpone al primer cartílago traqueal (Klaus-Dieter et al., 2005).

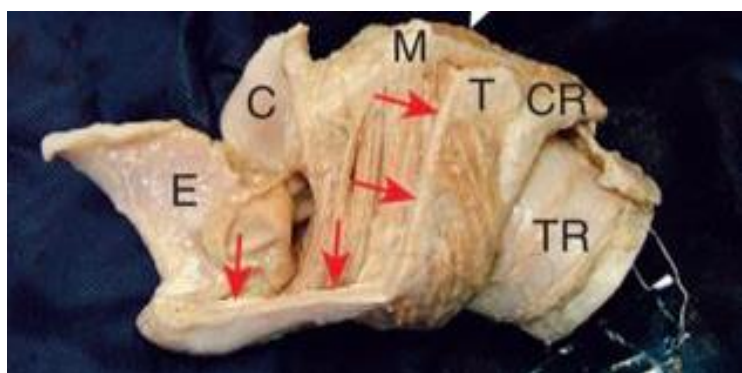
De los músculos laríngicos, el cricoaritenoso dorsal, es el único dilatador de la glotis que es importante para relinchar y ocasionalmente aparece un cricoaritenoso accesorio que se extiende desde la apófisis muscular, el cartílago aritenoides, hasta el borde dorsal del cartílago tiroideos, o un tensor del ventrículo laríngeo que empieza en la apófisis cuneiforme de la epiglotis y se extiende en forma de abanico para terminar en el ventrículo laríngeo (Klaus-Dieter et al., 2005).

Los músculos laríngicos están inervados por nervios laríngeo craneal y caudal, ambos ramas del vago, de los cuales el primero se separa del vago en la unión de la cabeza y el cuello y el segundo en el tórax, el nervio laríngeo craneal entra en la laringe por el agujero tiroideo, pero antes de hacerlo emite una rama externa para el cricotiroideo, el nervio laríngeo caudal (recurrente) parte del vago en el tórax, asciende a lo largo del cuello y se distribuye por el resto de los músculos laríngicos. Los dos nervios inervan también la mucosa laríngea. El craneal, mediante su rama interna, inerva la zona que se encuentra por encima de la hendidura de la glotis y el recurrente, la zona caudal hacia la misma zona (Klaus-Dieter et al., 2005). Figura 5

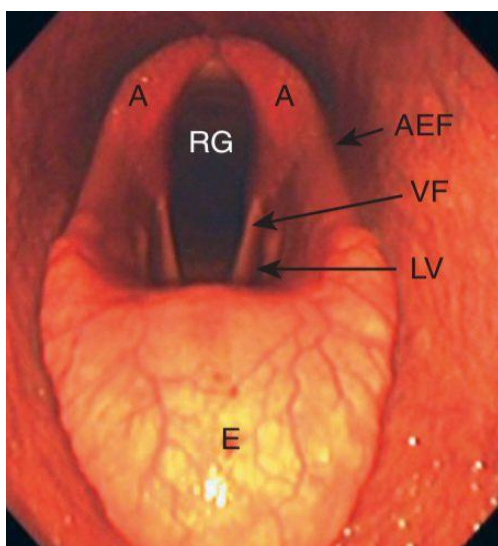




1. Epiglottis
2. Cartílagos aritenoides
3. Pliegue vocales
4. Esófago
5. Pliegue ariepiglótico
6. Arco palatofaríngeo
7. Rima glottis



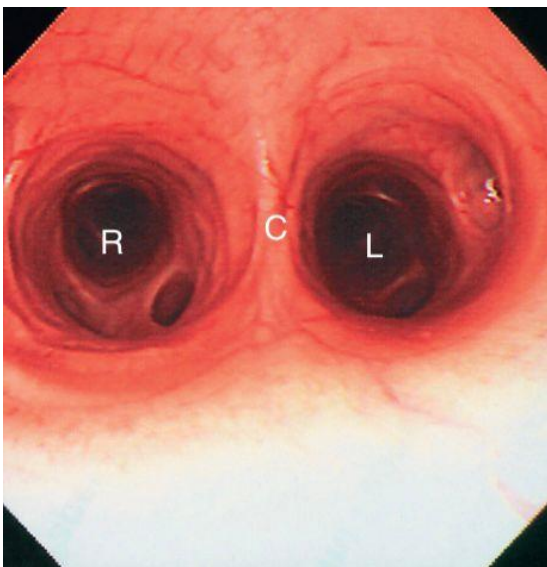
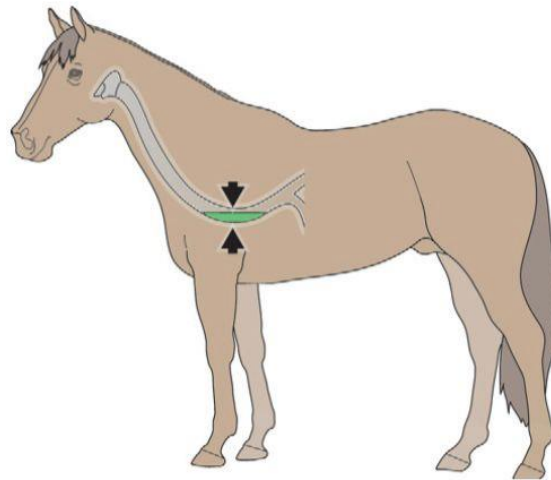
- E: Epiglottis
- C: Proceso corniculado
- M: Proceso muscular del cartílago aritenoides izquierdo
- T: Cartílago de la tiroides
- CR: Cartílago cricoides
- TR: tráquea



- A: Cartílagos aritenoides
- RG: Rima glottis
- AEF: Conexión del cartílago aritenoides con el pliegue ariepiglótico
- VF: Pliegue vocal
- LV: Ventrículo laríngeo
- E: Epiglottis

Figura 5. Anatomía de la laringe (Barakzai, 2007)

La tráquea continúa en la cavidad infraglótica de la laringe y el cartílago cricoides; su posición inicial está cubierta ventralmente por el omohioideo que consta de dos porciones la cervical y torácica (Klaus-Dieter et al., 2005). Figura 6



- L: Bronquio principal izquierdo
- R: Bronquio principal derecho
- C: Carina bronquial o división interbronquial

Figura 6. Anatomía de la tráquea (Barakzai, 2007)

El nervio vago emite una rama faríngea y además, a través del nervio laríngeo craneal penetra en la laringe hacia el agujero tiroideo, el vago discurre por el cuello como tronco vagosimpático y en el tórax emite el nervio laríngeo recurrente, en el nervio recurrente del lado derecho cambia de dirección, girando alrededor de la arteria subclavia derecha y la izquierda gira alrededor de la aorta, los dos ascienden de nuevo a la zona de la laringe ventral hasta la arteria carótida común, en la cara dorsolateral de la tráquea y entran en la laringe por debajo de la lámina tiroidea,

inervando todos los músculos de la laringe y la mucosa caudal a la hendidura de la glotis (Klaus-Dieter et al., 2005).

Los pulmones se adaptan a la forma general de la cavidad torácica y están comprimidos lateralmente en su porción craneal, el hilio pulmonar que puede apreciarse cuando se retira uno de los pulmones, se encuentra a la altura de la sexta costilla e incluye los bronquios principales, la arteria y venas pulmonares, el campo pulmonar es la proyección del pulmón sobre la superficie del animal, caudalmente a la extremidad anterior y asemeja una forma triangular, limitada dorsalmente por los músculos del dorso y caudoventralmente por el borde basal del pulmón, éste último forma una corva desde la unión costo condral de la sexta costilla, pasando por el centro de la onceava costilla, hasta el borde de los músculos del dorso, a la altura del dieciseisavo espacio intercostal, el pulmón puede percutirse y auscultarse en el campo pulmonar, aunque los sonidos respiratorios desaparecen unos centímetros por delante del delgado borde basal, por ello, el campo pulmonar es algo más pequeño que la proyección (Klaus-Dieter et al., 2005).

El pulmón derecho es más grande que el izquierdo porque dispone de un lóbulo accesorio de posición central, no existen fisuras inter e intralobulares, de modo que los lóbulos craneal y caudal están separados únicamente por la amplia incisura cardiaca, y en esta parte de la superficie mediastínica de ambos pulmones se unen en una zona elongada caudal al hilio, además la lobulación de los pulmones en equinos no es apreciable (Klaus-Dieter et al., 2005).

La anatomía del aparato respiratorio influye en su función, y otros factores adicionales, como el ejercicio, provocan el aumento de la contracción de los músculos respiratorios para sustentar el aumento de la ventilación o la hiperpnea inducida por el ejercicio.

### **Vías respiratorias extratorácicas**

La función principal de las vías respiratorias extratorácicas es servir de conducto para el flujo de aire entre la abertura nasal y las zonas de intercambio de gases del pulmón.

Para modular la convección del aire las vías aéreas extratorácicas, y en particular las nasales, modulan el aire ajustando su temperatura más cerca del nivel corporal normal, al aumentar la relativa a la saturación total y filtrando las partículas más grandes. El área total de la sección transversal del tracto respiratorio proximal es mínima en comparación con la gran superficie de las vías respiratorias distales (bronquiolos) y los espacios alveolares. Cualquier enfermedad que provoque una disminución de la permeabilidad de las vías respiratorias afectará al flujo de aire y en última instancia a la función pulmonar, sin embargo, una disminución del diámetro de las vías respiratorias tendrá un impacto máximo si se localiza en las vías respiratorias proximales, ya que todo el aire viaja a través de éstas, en cambio, las enfermedades que afectan a las vías respiratorias distales del pulmón tienen que ser graves y extensas para causar una limitación del flujo.

En reposo, los caballos solo utilizan una pequeña parte de su capacidad respiratoria vital (aproximadamente el 10 %), por ello, las enfermedades que provocan la obstrucción de las vías respiratorias deben ser graves para afectar la función pulmonar. Durante el ejercicio extenuante, los caballos utilizan 100 % de su capacidad respiratoria y la obstrucción leve de las vías respiratorias que normalmente no afectaría a la función pulmonar en reposo, puede interferir en gran medida durante el ejercicio.

El aparato respiratorio tiene como principal función el intercambio gaseoso y también participa en la comunicación por medio de sonidos y feromonas, lo que es importante en la termorregulación; en el metabolismo de sustancias endógenas y exógenas, así como en la protección del animal en la inhalación de polvos, gases tóxicos y agentes infecciosos; además, el aumento de la presión abdominal que facilita la micción, la defecación y el parto exigen la participación activa de los músculos de la respiración (Cunningham, 2013). Figura 7

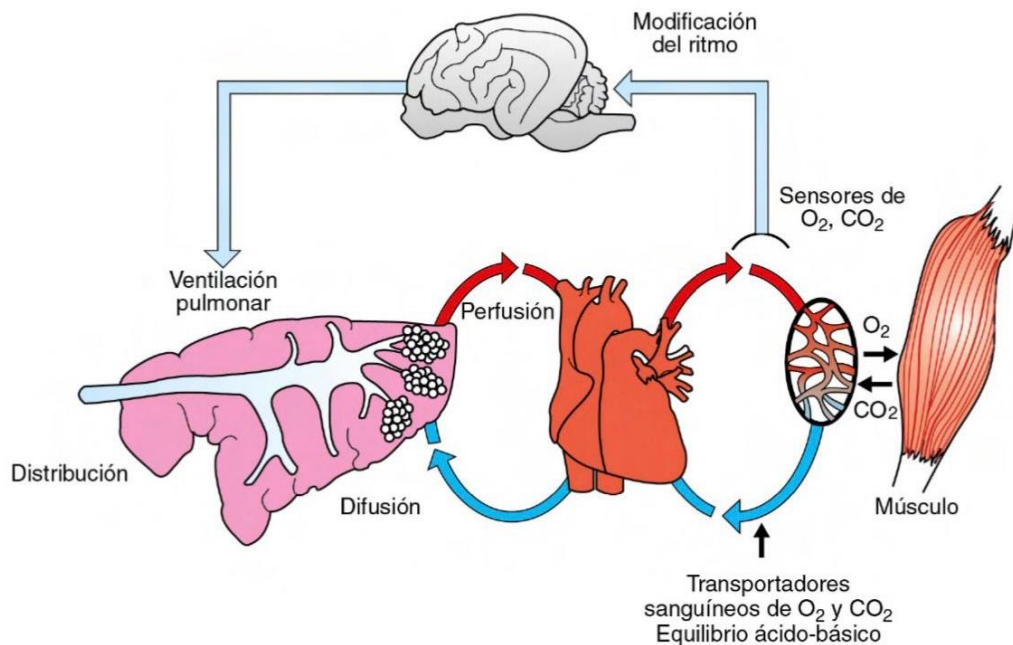


Figura 7. Diagrama del proceso del intercambio gaseoso (Cunningham, 2013)

Entre el entorno y los tejidos existe un intercambio de oxígeno y dióxido de carbono y esta es la principal función del aparato respiratorio, el nivel de intercambio, así como el de producción y consumo, va de la mano del nivel de actividad del animal; un mayor ejercicio lleva a mayor consumo de oxígeno; en ejercicio extenuante,

como en la carrera, el intercambio gaseoso puede aumentar hasta 30 veces y tal variación se suele conseguir con un bajo coste energético; ahora bien, en un animal con patologías respiratorias se puede incrementar el gasto energético y, a su vez, bajar la cantidad de energía disponible para su ejercicio, lo cual conlleva a un bajo rendimiento en la carrera. Figura 8

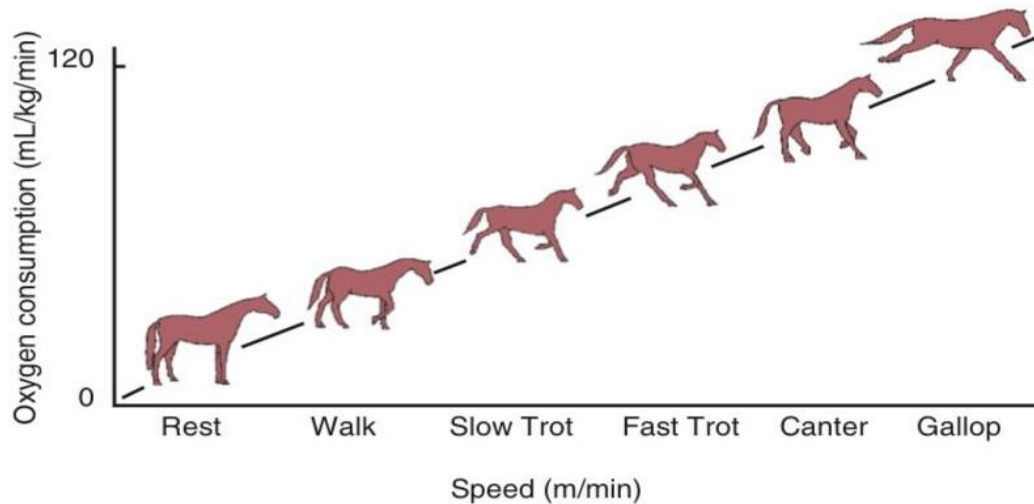


Figura 8. Efecto del ejercicio sobre el consumo de oxígeno del caballo (Cunningham, 2013)

El aire fluye hasta los alveolos atravesando las fosas nasales, la cavidad nasal, la faringe, laringe, tráquea, bronquios y bronquiolos, estas estructuras forman las vías respiratorias y dado que el intercambio de gases no se produce en ellas, también se denominan como un espacio muerto anatómico (Bradley, 2014).

Las vías respiratorias superiores o extratorácicas son las encargadas de humedecer y calentar el aire y a su vez, aportan alrededor del 60 % de la resistencia respiratoria en un animal en reposo, en el caso de los caballos cuando la nariz se encuentra obstruida, o el ejercicio aumenta o hay alguna patología que lleve al aumento del flujo respiratorio, dependerán de una disminución de la resistencia nasal para sobrellevar esa baja de respiración y lo logran dilatando sus fosas nasales y disminuyendo el espesor de la mucosa nasal. Figura 9

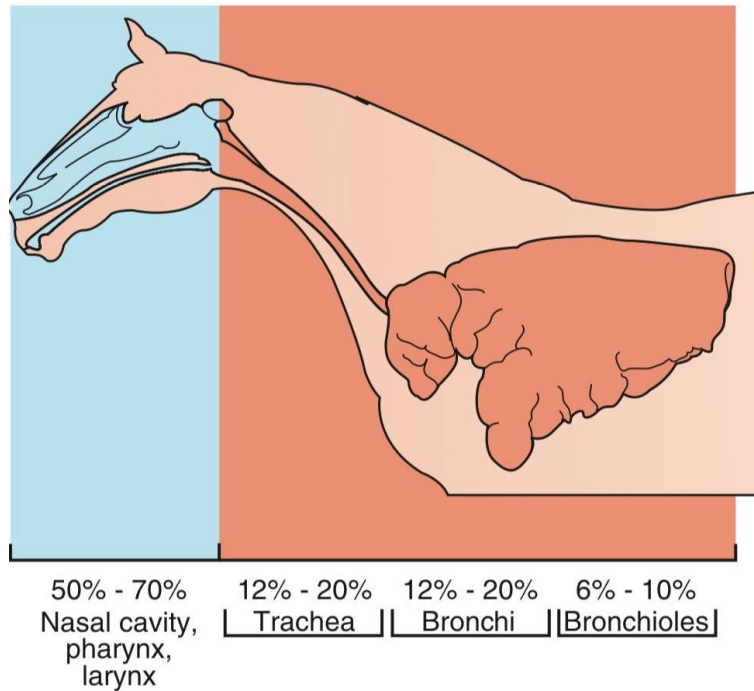


Figura 9. Distribución de la resistencia respiratoria en un caballo (Bradley, 2014)

Las paredes de las vías respiratorias no son rígidas, por lo tanto, pueden comprimirse o expandirse por los gradientes de presión que se establecen a través de sus paredes. Conocer cuándo podría presentarse una compresión dinámica en las diferentes partes del árbol respiratorio da una guía en el diagnóstico de la localización de obstrucciones de las vías respiratorias. En la cavidad nasal, en la faringe y en la laringe, la compresión dinámica puede aparecer durante la inhalación. Dichas vías extratorácicas están rodeadas por un entorno de presión atmosférica, en tanto que dicha presión es subatmosférica durante la inspiración; la presión transmural resultante es negativa, lo que tiende a colapsar la vía respiratoria. Debido al soporte óseo, la cavidad nasal no es propensa a la compresión en tanto que las aletas nasales, faringe y laringe, con un menor soporte rígido, son proclives a la compresión dinámica y en condiciones normales, tal colapso es prevenido por la contracción de los músculos abductores de estas estructuras (Cunningham, 2013).

## 1.4. Endoscopia

La endoscopia es un procedimiento diagnóstico, el cual ayuda a observar las estructuras internas mediante una sonda de fibra óptica flexible (endoscopio) y también se puede utilizar para tratar muchos trastornos, porque el médico pasa instrumentos a través de la sonda (Gotfried, 2012).

### 1.4.1. Equipo endoscópico

#### Selección de un endoscopio para endoscopia respiratoria equina

La selección de un endoscopio es el primer paso a seguir cuando se requiere de su uso, por practicidad y mejor imagen en el diagnóstico buscado, debiéndose tener en cuenta los siguientes aspectos.

## Longitud y diámetro del endoscopio

Existe una gran variedad de endoscopios para examinar el tracto respiratorio equino y en la práctica equina general, un endoscopio debe tener una amplia gama de aplicaciones para que sea, a la vez, un instrumento de diagnóstico útil y una buena inversión económica.

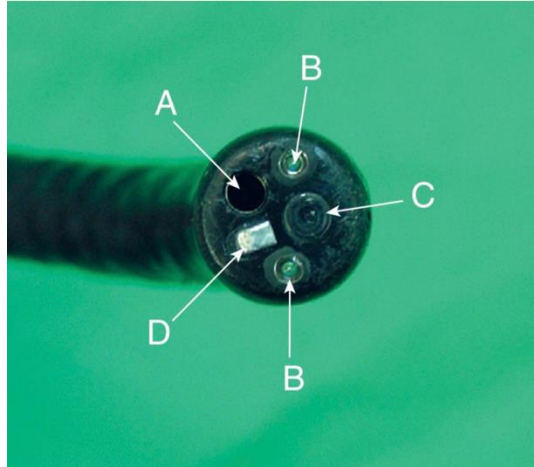
El diámetro externo del endoscopio es importante, un diámetro pequeño (7-9 mm) permitirá examinar los meatos nasales, las bolsas guturales y vías respiratorias de los potros o ponis pequeños; una longitud suficiente permite alcanzar la tráquea y obtener las secreciones respiratorias en caballos adultos (aproximadamente 100-110 cm) debe llevar a considerar el ideal, también se necesitan endoscopios más largos (>160 cm) para la broncoscopía o la obtención de líquido de lavado broncoalveolar para adultos y la gastroscopía equina requiere del uso de un endoscopio con una longitud de trabajo de 250-300 cm.

Estos dos sistemas difieren en la forma en que se obtienen las imágenes y se transmiten al ocular o al monitor. Las imágenes de fibra óptica se comunican desde el sujeto, a través de largas y finas fibras de vidrio óptico, por un ocular de aumento, pero estas fibras son bastante sensibles a los daños causados por la flexión excesiva o el desgaste general y las fibras rotas se representan con puntos negros en la imagen.

Mediante un "acoplador", se puede ajustar una cámara de video externa de un endoscopio de fibra óptica para permitir la transmisión de la imagen en una pantalla; sin embargo, la calidad de la imagen no es tan buena como la que se ve directamente a través del ocular, la principal ventaja de los sistemas de endoscopios de fibra óptica es su fácil transportación y bajo costo y por ello suelen ser elegidos para la clínica en la práctica ambulatoria. Figuras 10 y 11



Figura 10. Sistema óptico de endoscopio portátil (Couetil y Hanwkins, 2013)



- A: Canal de instrumento
- B: Haces de luz
- C: Haz de CD
- D: Canal de aire/agua

Figura 11. Punta del tubo de inserción (Couetil y Hanwkins, 2013)

En el caso de los videoendoscopios proporcionan una imagen de mayor calidad que los endoscopios de fibra óptica pero son costosos, éstos producen una imagen en el lente objetivo, en el extremo distal del tubo de inserción, que es detectada por un chip de dispositivo de par cargado (CCD), la imagen se transmite electrónicamente a través de cables, a lo largo del endoscopio hasta un procesador que convierte la señal en una de video estándar, esta señal de video puede mostrarse en un monitor y grabarse en una cinta de video, de DVD, o imprimirse. Estos equipos suelen estar conectados a grandes monitores y dispositivos de grabación, por lo que la mayoría no son fácilmente transportables, y deben considerarse como una adición esencial a cualquier práctica equina, con una instalación clínica. En la actualidad se dispone de unidades de videoendoscopia más pequeñas y portátiles, con sistemas de grabación digital integrados. Figura 12

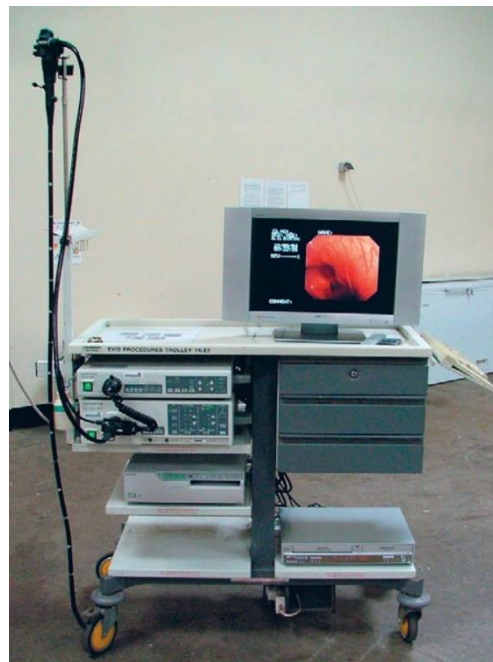


Figura 12. Videoendoscopio (Couetil y Hanwkins, 2013)



## Fuentes de luz

Las fuentes de luz halógena "fría" son las más utilizadas para la endoscopia respiratoria equina y están disponibles como unidades compactas y ligeras, una fuente de luz con un alimentador/bomba de aire integrado permite que la punta del endoscopio se lave con agua y aire para limpiarla de residuos, las fuentes de luz de xenón producen una luz más limpia y de mayor intensidad que las halógenas, pero son considerablemente más caras para comprar y mantener.

Las fuentes de luz de led, son una opción más, combinan alta intensidad de luz y tamaño compacto, se conectan directamente a la entrada de la luz del endoscopio y se puede combinar con todos los endoscopios comunes. Para endoscopios portátiles se puede conectar a una batería común. (Couetil y Hanwkins, 2013)



Figura 13. Haz de luz halógena (Couetil y Hanwkins, 2013)

## Mantenimiento de los endoscopios

### Limpieza y desinfección

El endoscopio debe limpiarse a fondo después de cada examen endoscópico para minimizar la contaminación cruzada de microbios patógenos entre caballos, por lo que después de examinar endoscópicamente a un caballo con una enfermedad respiratoria potencialmente infecciosa, el endoscopio debe ser totalmente esterilizado.

Los fabricantes de endoscopios proporcionan instrucciones de limpieza en su manual, y deben ser estrictamente respetadas, tanto en la superficie externa del endoscopio como los canales de aire/agua y de biopsia deben limpiarse y

enjuagarse después de cada procedimiento; primero con una solución de limpieza enzimática, después con agua y finalmente con aire para secar los canales.

Algunos endoscopios son totalmente sumergibles, pero el extremo del ocular de los endoscopios de fibra óptica más antiguos puede no ser impermeable y su inmersión en el agua podría provocar daños graves.

Cuando el endoscopio ha sido utilizado debe introducirse un cepillo de limpieza en todos los canales al menos una vez al día, los cepillos de limpieza vienen en varios tamaños y en versiones reutilizables y desechables.

## **Esterilización**

Los endoscopios flexibles se pueden esterilizar mediante la inmersión en una solución de glutaraldehído al 2 % durante varias horas (directrices proporcionadas por los fabricantes del endoscopio y del desinfectante), seguido de un enjuague a fondo del exterior y de todos los canales en agua estéril, ya que el glutaraldehído es muy irritante para los tejidos, la esterilización completa no se lleva a cabo de forma rutinaria después de cada uso porque la repetitividad puede predisponer a las fugas, el óxido de etileno es una buena alternativa a la esterilización en húmedo, pero este procedimiento puede durar hasta 72 horas, imposibilitando se pueda utilizar durante ese tiempo.

## **Comprobación**

Todos los endoscopios deben ser probados regularmente para detectar posibles fugas en los canales, utilizando el equipo de prueba de fugas del fabricante, lo que permite identificar las pequeñas fugas antes de que se produzcan daños irreparables, los programas de mantenimiento regulares también son esenciales para garantizar que los sistemas ópticos, la vaina y los canales estén en buen estado de funcionamiento.

## **Almacenamiento**

Los endoscopios, en particular los de fibra óptica, deben almacenarse en posición colgante con el tubo de inserción recto, lo que evita que se dañen las fibras ópticas, e impide que entre el líquido en los canales y que el tubo de inserción se deforme, no deben guardarse enrollados dentro de sus estuches.

## **Accesorios**

### **Pinzas de biopsia y de agarre**

Existen diversas pinzas de biopsia y de agarre para uso endoscópico en la práctica general, el instrumento más útil es la pinza de biopsia estándar o la pinza de copa fenestrada.

Los catéteres de aspiración/entrega simples se utilizan habitualmente en la administración de fluidos o medicamentos y aspiración de muestras (por ejemplo, lavados traqueales) para el examen citológico. Un extremo tiene una entrada en la cual se puede acoplar una jeringa. Algunas empresas fabrican catéteres de aspiración que contienen un tapón de glicol en la punta, el cual reduce la contaminación del lumen del catéter por microbios, a medida que el catéter avanza por el canal de biopsia del endoscopio. Este tapón de glicol se expulsa del catéter una vez que el endoscopio se ha colocado en la zona requerida y permite recoger una muestra no contaminada para el cultivo bacteriológico.

También existen catéteres de aspiración con doble protección, por ejemplo, el de aspiración microbiológica endoscópica Mila International, estos catéteres contienen un tapón de glicol en el exterior que se extrae una vez colocado el endoscopio, ello permite la extrusión de un interior que se utiliza para recuperar una muestra no contaminada.

Se trata de catéteres con agujas unidas a un extremo, diseñados con el fin de aspirar e inyectar fluidos, son útiles para una variedad de aplicaciones endoscópicas, incluyendo la inyección de hematomas etmoidales con formalina, inyectar sitios con anestesia local antes de la cirugía (por ejemplo, para la biopsia de masas y la cirugía láser del tracto respiratorio superior) y la toma de aspirados con aguja fina de lesiones.

Si el tejido a inyectar/aspirar es bastante blando (por ejemplo un hematoma etmoidal), un simple catéter de aspiración/entrega, cortado oblicuamente con una hoja de bisturí para formar una punta afilada, puede ser una alternativa económica. Los catéteres de lanza fabricados de este modo son seguros para pasar sin protección por el canal de biopsia del endoscopio, porque no están lo suficientemente afilados como para dañar el manguito interior. Los catéteres de lanza caseros de una aguja hipodérmica cortan en el extremo de un catéter de aspiración que se ha pasado por el canal de biopsia del endoscopio, sin embargo, existe el riesgo de que la aguja se desprenda del tubo cuando esté dentro del caballo o dentro del canal de biopsia del endoscopio, lo cual causaría un daño significativo (Barakzai, 2007).

#### **1.4.2. Guía práctica de la endoscopia**

##### **Sujeción del caballo**

Todos los caballos requieren algún tipo de sujeción antes de que la endoscopia del tracto respiratorio pueda realizarse de forma segura y eficaz, si se van a evaluar las funciones nasofaríngeas o laríngeas, no se debe utilizar la sedación química, ya que se juzgará el aspecto y el movimiento de estas estructuras. Los artefactos típicos

que se observan en los caballos sedados son el desplazamiento rostral del arco palatofaríngeo y la reducción de la simetría o la sincronía del movimiento de los cartílagos aritenoides. La aplicación de un tic nasal, a menudo de la nariz, suele ser suficiente para permitir el paso del endoscopio, hacia el tracto respiratorio, hasta el nivel de la carina, en el caso de un caballo no sedado, la endoscopia puede ser más fácil de realizar mientras el caballo esté bien sujetado.

Sin embargo, en ocasiones se requiere una sujeción química para garantizar la seguridad tanto del caballo como del personal que lo atiende, los artefactos de perspectiva surgen debido a la oblicuidad causada por la visualización de la faringe/laringe a través de una fosa nasal, por lo tanto, si se utiliza la misma fosa nasal de forma habitual, el endoscopista aprende a reconocer y compensar esta oblicuidad.

Se ha demostrado que la variación de la fosa nasal por la que se introduce el endoscopio disminuye la repetibilidad de la clasificación laríngea, si existe alguna duda sobre la importancia de la asimetría aparente de una estructura o estructuras, el procedimiento debe repetirse con el endoscopio introducido en la cavidad nasal contralateral.

Cuando se realice una broncoscopia o un lavado broncoalveolar, la sedación mediante una combinación de un agonista alfa-2 (por ejemplo, xilacina, romifidina o detomidina) y butorfanol facilitará el paso del endoscopio a los bronquios y reducirá el reflejo de la tos. La pulverización de una solución anestésica local, como la lidocaína, en los bronquiolos puede facilitar la broncoscopia, pero esto no suele ser necesario para realizar un lavado broncoalveolar transendoscópico.

La epistaxis es una complicación poco frecuente de la endoscopia respiratoria superior, y suele producirse si el endoscopio se introduce por error en el meato medio o común y no en el ventral, avanzándose a ciegas, lo que puede provocar traumatismo en la mucosa vascular de las conchas nasales o de los etmoturbinatos situados en la parte caudal del meato medio.

El riesgo de epistaxis puede minimizarse mediante una cuidadosa colocación inicial del endoscopio en el meato ventral y con la visualización continua de la posición de la punta del endoscopio a medida que se inserta. La hemorragia resultante del traumatismo de la mucosa puede parecer bastante importante (sobre todo para el propietario del caballo), pero en ausencia de discrasias de coagulación rara vez es clínicamente significativa.

### **Momento del examen endoscópico**

La gran mayoría de las endoscopias respiratorias se realizan con el caballo en reposo, esto es adecuado a menos que existan causas de obstrucción de las vías respiratorias superiores relacionadas con el ejercicio (como desplazamiento dorsal intermitente del paladar blando, colapso de las cuerdas vocales o del cartílago

aritenoides, colapso nasofaríngeo y desviación axial de los pliegues aritenoides). Para evaluar la función laríngea y clasificar a los caballos con neuropatía laríngea recurrente, la abducción aritenoides debe evaluarse después de la deglución (que puede inducirse con agua a través del canal de biopsia del extremo) y durante la oclusión nasal bilateral. La oclusión nasal simula el aumento de las presiones negativas generadas en el tracto respiratorio superior durante el ejercicio, pero no es un predictor preciso sobre la presencia de trastornos dinámicos en el, que solo se producen durante el ejercicio y, ciertamente, no es un sustituto de la endoscopia en cinta rodante de alta velocidad.

Algunos veterinarios realizan una endoscopia en el caballo de pie inmediatamente concluido el ejercicio, con la esperanza de diagnosticar trastornos dinámicos en el tracto respiratorio superior. Sin embargo, la mayoría de las causas dinámicas de obstrucción se resuelven en cuestión de segundos tras el cese del trabajo rápido. Además, las sutilezas de la asimetría/asincronía laríngea, que pueden observarse en el caballo tranquilo y en reposo, llegan a ser más difíciles de evaluar después del ejercicio.

## **1.5. Hemiplejia laríngea**

### **1.5.1. Definición**

La hemiplejia laríngea es una enfermedad idiopática que provoca una parálisis parcial o completa del cartílago aritenoides y de las cuerdas vocales, esta enfermedad afecta al 95 % de los caballos en el lado izquierdo y al 5 % en el lado derecho.

### **1.5.2. Fisiopatología y etiología**

El hallazgo patológico principal de la hemiplejia laríngea idiopática es una axonopatía distal del nervio laríngea recurrente izquierdo y los histopatológicos incluyen pérdida distal y progresiva de grandes fibras nerviosas mielinizadas.

La desmielinización del nervio laríngea recurrente provoca la atrofia neurogénica del músculo cricoaritenoides dorsal (CAD), éste es el principal músculo abductor de la laringe, sin embargo, los músculos aductores se ven afectados con el *cricovaricoides lateralis* al ser más lateral que el CAD. La posición anatómica del nervio laríngea recurrente puede ser un factor, ya que el recurrente izquierdo hace un bucle alrededor de la aorta en el tórax. El nervio laríngea recurrente es uno de los más largos del cuerpo, por lo que los caballos de cuello largo pueden ejercer fuerzas de tracción excesivas sobre el nervio cuando mueven la cabeza y el cuello o doblan hacia la derecha. También se ha sugerido la compresión de los ganglios linfáticos torácicos como una causa potencial de hemiplejia laríngea. La predisposición hereditaria también puede desempeñar un papel; aunque el modo de herencia no se ha dilucidado.

Los traumatismos del nervio laríngeo recurrente, secundarios a fuerza contundente, o una tromboflebitis yugular combinada con celulitis, también pueden provocar una hemiplejia laríngea. En la actualidad, una etiología definitiva para la forma idiopática de la hemiplejia laríngea no se ha determinado.

### **1.5.3. Cuadro clínico**

Las razas más afectadas son Pura Sangre Inglés, Standardbred, Warmblood y Draft, el grupo de edad más comúnmente afectado es de los caballos de más de tres años, los hallazgos históricos compatibles con la hemiplejia laríngea son el ruido respiratorio inspiratorio y la intolerancia al ejercicio, así de los caballos afectados, aproximadamente el 95 % posee afecciones al cartílago aritenoides izquierdo en tanto el 5 % al cartílago aritenoides derecho, sin embargo, son raros los casos de hemiplejia laríngea bilateral. Ello se ha descrito, en asociación con la mieloencefalitis protozoaria equina (MPE), causada por *Sarcocystis neurona*, en caso de toxicidad y tras la anestesia general.

Otros hallazgos históricos asociados a la hemiplejia laríngea incluyen la tromboflebitis de la vena yugular, flebitis, infección del tracto respiratorio superior y/o inferior, y traumatismos en el cuello.

Los principales signos clínicos de la hemiplejia laríngea son la plejía, esta es la terminación para nombrar diferentes tipos de parálisis, las cuales tienen como resultado el ruido respiratorio, la intolerancia al ejercicio y tos ocasional. Los entrenadores o propietarios pueden describir el ruido como un "ronquido". El colapso dinámico del cartílago aritenoides izquierdo en las vías respiratorias durante el ejercicio intenso produce el ruido clásico que es el resultado de la hipoxemia inducida por el ejercicio.

### **1.5.4. Diagnóstico**

El diagnóstico de la hemiplejia laríngea inicia con un examen físico que debe incluir la palpación digital de la laringe y la palpación laríngea lleva a mirar al caballo y apoyar la mandíbula rostral en el hombro del examinador, los dedos índices se curvan sobre la superficie dorsal de la laringe. La mejor opción es comparar los dos lados, donde los caballos afectados suelen tener una prominencia palpable de la apófisis muscular del cartílago aritenoides en el lado afectado y una apófisis muscular izquierda prominente indica una atrofia del cartílago crico-aritenoideo izquierdo.

La vena yugular debe palparse en busca de evidencia de tromboflebitis y celulitis cervical. Una última prueba de exploración física que puede realizarse es la prueba de la palmada. Se trata de un examen de reflejos. Cuando se da una ligera palmada con la mano a nivel de la zona de pulmones por lado (Valdéz, 2008).

La prueba puede repetirse en el lado contralateral. Los caballos con hemiplejia laríngea tienen una prueba de bofetada negativa. Esta prueba también puede realizarse durante el examen endoscópico en pie (Valdéz, 2008).

La mejor herramienta para confirmar el diagnóstico de hemiplejia laríngea es la endoscopia, se ha desarrollado un sistema endoscópico para calificar la función laríngea en pie y ha sido clasificada en cuatro grados endoscopios: Tabla 1, Figura 14

**Grado 1.** Función aritenoides normal, ambos aritenoides se abducen por igual y de forma simétrica.

**Grado 2.** Ambos aritenoides logran una abducción completa, pero el aritenoides izquierdo se abduce de forma asincrónica con el aritenoides derecho.

**Grado 3.** El aritenoides izquierdo no puede alcanzar la abducción máxima (por ejemplo, parcialmente paralizado o hemiparesia), sin embargo, algunos caballos grado 3 de hemiplejia laríngea pueden lograr una abducción normal durante el ejercicio de alta velocidad, por lo tanto, si hay alguna duda sobre la función laríngea, debe realizarse un examen en cinta de correr a alta velocidad.

**Grado 4.** Parálisis completa del aritenoides izquierdo, no hay movimiento.

**Tabla 1.** Sistema de clasificación en cuatro grados y subgrados para la evaluación de la función respiratoria de la laringe en caballos no sedados examinados mediante endoscopia (Dixon, 2003)

GRADO	DESCRIPCIÓN	SUBGRADO
1	Todos los movimientos del cartílago aritenoides son sincrónicos y simétricos.	Se logra y mantiene la completa abducción del cartílago aritenoides.
2	Los movimientos del cartílago aritenoides son asincrónicos y/o la laringe es asimétrica, pero se logra y mantiene la abducción completa del cartílago aritenoides.	Se aprecia asincronía transitoria, aleteo o movimientos retardados, existe asimetría de la rima glottidis por movilidad reducida del aritenoides y cuerdas vocales afectadas, pero después de la deglución/oclusión nasal, se logra y mantiene la abducción simétrica completa.
3	Los movimientos del cartílago aritenoides son asincrónicos y/o asimétricos. No se logra ni mantiene la completa abducción del aritenoides.	A.- Asimetría de la rima glottidis debido a la movilidad reducida del aritenoides y las cuerdas vocales, pero tras la deglución/oclusión nasal se alcanza el secuestro simétrico completo, no obstante, no se mantiene. B.-Déficit y asimetría obvia de la abducción del aritenoides. La abducción completa no se logra.

		C.- Marcado, pero no total déficit en la abducción del aritenoides y asimetría con poco movimiento. No se logra la abducción completa.
4	Inmovilidad completa del cartílago aritenoides y las cuerdas vocales.	

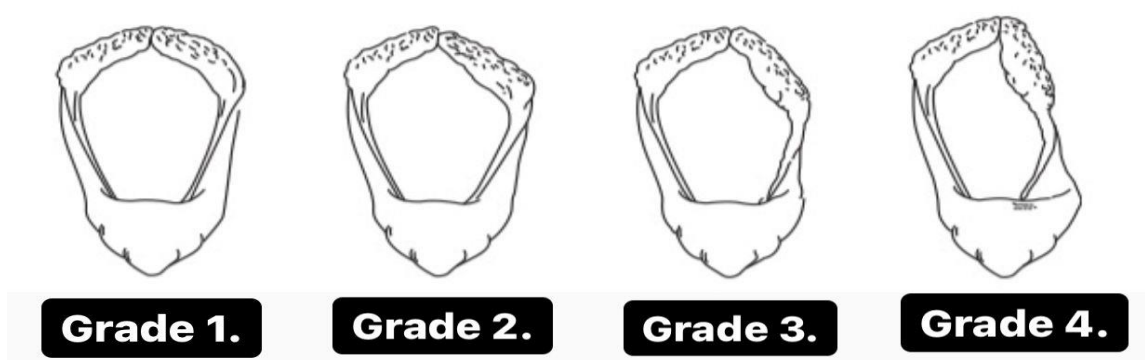


Figura 14. Los cuatro grados de hemiplejia (Carrilero y Aguirre, 2019)

Los caballos con hemiplejia laríngea de grado uno son normales y no requieren más diagnósticos, caballos con hemiplejia laríngea de grado dos suelen ser normales, caballos con historial de ruido respiratorio e intolerancia al ejercicio deben ser examinados durante el ejercicio.

Los caballos con hemiplejia laríngea de grado tres son el grupo más difícil de evaluar, la razón principal es que la abducción incompleta del cartílago aritenoides afectado varía con el grado de atrofia del músculo CAD, por lo tanto, la mayoría de los caballos con hemiplejia laríngea de grado tres deben ser evaluados a gran velocidad, así los caballos de grado tres en reposo se han subcategorizado en A, B y C grados, mientras se ejercitan en una cinta de correr.

Los caballos con hemiplejia laríngea grado 3A son normales durante el examen en cinta rodante de alta velocidad y no requieren tratamiento, los grado 3B son capaces de mantener la abducción del aritenoides durante el ejercicio, aunque no totalmente, pero experimentan un colapso dinámico de la cuerda vocal, y grado 3C experimentan colapso dinámico de aritenoides y de cuerdas vocales durante el ejercicio, son tratados igual que un caballo con un grado cuatro.

Los caballos con función laríngea de grado cuatro experimentan colapso dinámico del cartílago aritenoides y requieren corrección quirúrgica si se requiere una carrera atlética.



## Diagnóstico diferencial

EE; Epiglotitis; DDSP (Desplazamiento dorsal del paladar blando); retroversión epiglótica; condritis aritenoidea; quistes subepiglóticos; trastornos traqueales, tumores en aparato respiratorio, etc...

### 1.5.5. Tratamiento

El tratamiento de la hemiplejia laríngea dependerá del uso deportivo del caballo, aquellos que requieren ejercicio de baja intensidad no necesitan corrección quirúrgica.

Los caballos que se ejercitan a un nivel de alta intensidad suelen requerir una corrección quirúrgica, además, hay de tener en cuenta si el ruido respiratorio está obstaculizando al caballo durante la exhibición.

Caballos con signos clínicos leves o moderados de hemiplejia laríngea y/o los que generan ruido excesivo, siendo esta la principal queja del propietario, pueden ser tratados con una ventriculocordectomía láser de pie, que se realiza con el caballo sedado y con anestesia tópica de la laringe, bajo la guía endoscópica se inserta una fresa de diseño especial en el conducto nasal izquierdo (para el ventrículo izquierdo). Para llevar a cabo el proceso se incide con un láser de diodo en forma de contacto, la fresa se introduce en el ventrículo laríngeo y se gira al menos 360 grados, a continuación, se ejerce una tracción sobre el ventrículo para introducirlo en el lumen laríngeo, el láser se utiliza entonces para extirpar el ventrículo, típicamente, como el ventrículo es extirpado, la cuerda vocal es removida con él, si no es así, la cuerda vocal puede sujetarse con pinzas de agarre bronco-esofágico y extirparse con el láser.

Una alternativa a la técnica citada en el párrafo anterior, es la foto-ablación de la cuerda vocal y el ventrículo laríngeo con combinación de técnicas de contacto y sin contacto, cuando la técnica se realiza de este modo, se requieren mayores cantidades de energía láser (>30 vatios), esto provocará un aumento de las lesiones colaterales en los tejidos adyacentes.

La ventriculocordectomía láser ha demostrado ser eficaz para eliminar el ruido asociado a la hemiplejia laríngea y es de efecto leve a moderadamente eficaz en la resolución de los signos de intolerancia al ejercicio en los caballos que se ejercitan a gran intensidad, como los de carreras.

La ventriculocordectomía se realiza antes de la prótesis y los caballos, de tres días, se manejan mejor con laringoplastia, tras la inducción de la anestesia general. La laringoplastia protésica implica la colocación de una o dos suturas no absorbibles para la retracción como antes, pero ahora se busca retraer permanentemente el cartílago aritenoides, esta cirugía se realiza vía oral.

Las complicaciones postoperatorias después de la laringoplastia protésica incluyen el fracaso, tos, disfagia, infección incisional y neumonía por aspiración. La tos es la complicación más frecuente, ya que se da en el 25 % de los casos; la disfagia es menos frecuente y afecta del 3 % al 5 % de los caballos, la mayoría de los caballos con disfagia postoperatoria requerirán el retiro de la sutura protésica, por lo general, los signos clínicos de disfagia se resuelven con el retiro de la sutura

La infección incisional se trata con drenaje y antibiótico, la mayoría de los caballos no requieren el retiro de la prótesis, los caballos con la laringoplastia tienen dos opciones si se desea una carrera deportiva, la primera es repetir la laringoplastia, esto tiene éxito en el 60 % a 65 % de los casos, si la repetición de la laringoplastia no es posible, la opción restante es una aritenoidectomía parcial.

### **1.5.6. Pronóstico**

El pronóstico tras el tratamiento quirúrgico de la hemiplejia laríngea depende del uso que se le quiera dar al caballo; la cirugía mejora el rendimiento en el 55 % de los caballos de carreras y en aproximadamente el 70 % a 80 % de los caballos destinados para actividades deportivas distintas a las carreras.

Ahora toca el señalar los objetivos que llevan a la realización del presente trabajo de tesis.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Determinar la incidencia de presentación y los diferentes grados en que se muestra la hemiplejia laríngea en 100 caballos de carreras de las Razas Pura Sangre Inglés y Cuarto de Milla, mediante la revisión endoscópica.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Describir el cuadro clínico de la hemiplejia laríngea según su grado de presentación.
- Identificar la incidencia en que la hemiplejia laríngea se presenta en caballos de carreras de las Razas Pura Sangre Inglés y Cuarto de Milla.

### 3. Material y métodos

Para determinar la incidencia de la hemiplejía laríngea en caballos de carreras de las razas Pura Sangre Inglés y Cuarto de Milla se llevó a cabo un estudio mediante los siguientes materiales y métodos.

#### 3.1. Equipo de trabajo

- Material biológico

50 caballos de la Raza Cuarto de Milla.

50 caballos de la Raza Pura Sangre Inglés.

- Equipo endoscópico

En este trabajo se empleó un colonofibroscopio marca Olympus CF modelo 1T20L/I con longitud de 1.6 m (40 cm a la laringe), al que se le adaptó una extensión al sistema óptico, y a su vez se le instaló a una funda de celular, para grabar las endoscopías realizadas bajo la aplicación para iPhone llamada "M-Scope mobile"; con ella se obtuvo mejor definición y calidad en los videos. Figura 15



Figura 15. Detalle del equipo empleado en este trabajo

- Fármacos

Clorhexidina: Jabón líquido antiséptico de amplio espectro antimicrobiano para lavado pre-quirúrgico y post-quirúrgico de manos y piel, elimina gérmenes patógenos como: bacterias, virus y hongos. Figura 16

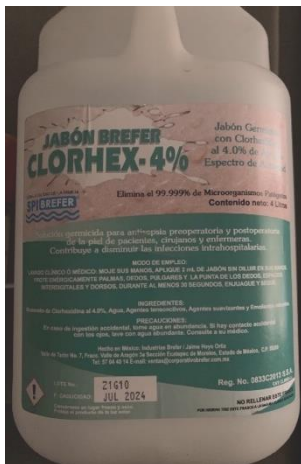


Figura 16. Clorhexidina

- Material extra de apoyo

Teléfono celular, toallas azules, gasas, extensión para luz, arcial, almartigón, ronزال, cuerdas, hojas de registro, plumas.

Para este trabajo de investigación la información obtenida se recabó a partir de libros, revistas, tesis y artículos especializados en el tema.

Y así con respecto de la parte de la investigación práctica se realizó el examen endoscópico con una población de 100 caballos de carreras dentro del Hipódromo de las Américas, de los cuales 50 eran de la Raza Cuarto de Milla y 50 de la Raza Pura Sangre Inglés.

La elección se hizo al azar durante los fines de semana de carreras, conforme los caballos eran inscritos, los rangos de edad van de 2 a 5 años y entre yeguas o machos, el único aspecto a tomar en cuenta en la elección fue que estuvieran inscritos en carreras para que, posterior al ejercicio, poder realizar el examen endoscópico, descartando así los caballos recientemente enfermos, ya sea por traumatismos, infecciones o por alguna otra patología.

La revisión endoscópica se realizó aproximadamente quince minutos después de la carrera, tiempo en el cual los caballos suben de nuevo a las cuadras para su recuperación, antes de ser resguardados en sus caballerizas.

Los caballos no fueron tranquilizados, se utilizó como método de sujeción el arcial y, en algunos casos, la sujeción de la base de la oreja, la mayoría de las endoscopías fueron realizadas en el bañadero de las cuadras, lo que brindaba mayor espacio y por seguridad, comodidad y alcance a la conexión de luz eléctrica, con los caballos que necesitaban más manejo por su temperamento, se optó por hacer el proceso dentro de sus caballerizas.

### 3.2. Protocolo de revisión

El protocolo de revisión endoscópica para determinar la incidencia de la hemiplejía laríngea fue el siguiente:

- 1.- El caballo lleva a cabo trabajo de alta velocidad durante su presentación en la carrera.
- 2.- Al regresar a la cuadra es instalado en el bañadero. Figura 17



Figura 17. Bañadero

- 3.- Con ayuda del caballerango se coloca el arcial como método de sujeción, agarrado de su cuerda. Figura 18



Figura 18. Sujeción

**4.-** Con el endoscopio previamente armado, se procede a hacer el sondeo con la punta distal colocada ligeramente hacia abajo para evitar lastimar las conchas nasales. Figura 19



Figura 19. Sondeo con endoscopio

**5.-** Apoyados de los controles de angulación se revisa por zonas; los meatos nasales, las bolsas gurgutales, el etmoides, el receso faríngeo dorsal, la epiglotis, el paladar blando, para así llegar a los cartílagos aritenoides, que serán el objeto de investigación.

6.- Al tener bien centrados los cartílagos aritenoides, se lleva a cabo la prueba de la palmada a los costados, así se consiguió una mejor observación en la retracción de los cartílagos.

7.- Al terminar la observación se retira la sonda flexible de manera cuidadosa, tirando hacia el piso con movimientos suaves y firmes.

8.- Se retira el arcial y se despeja el área para que el caballo pueda seguir su paseo de enfriamiento.

9.- Después de cada endoscopia se desinfectó el endoscopio con clorhexidina, gasas y agua limpia.

Una vez realizada cada endoscopia se registró la información obtenida y se les brindaron los resultados a sus entrenadores, también se les propuso un tratamiento, en caso de ser necesario, para la mejora de sus resultados en las carreras.

Al término de las 100 endoscopías se diseñaron dos tablas para recopilar la información, con los rubros en columnas que se mencionan a continuación y separando las razas.

<b>RAZA CUARTO DE MILLA</b>				
# de caballo	Grado de presentación	Signos reportados por el entrenador	sugerentes por el	Otros hallazgos a la endoscopia

<b>RAZA PURA SANGRE INGLÉS</b>				
# de caballo	Grado de presentación	Signos reportados por el entrenador	sugerentes por el	Otros hallazgos a la endoscopia

#### 4. Resultados

La hemiplejia laríngea tuvo una incidencia del 27 % sobre el total de la población, el grupo muestra fue de 100 caballos, ésto quiere decir que 27 caballos tuvieron un rango de grados del 2 al 4 de hemiplejia laríngea, considerando que el grado uno es tomado como la normalidad de la retracción de los cartílagos aritenoides.

En la Raza Cuarto de Milla, la hemiplejia laríngea tuvo mayor incidencia, con un 34 % sobre su población de 50 caballos, lo contrario a la Raza Pura Sangre Inglés, que obtuvo un 10 % de incidencia sobre su población de 50 caballos. Figura 20. Tabla 2 y 3

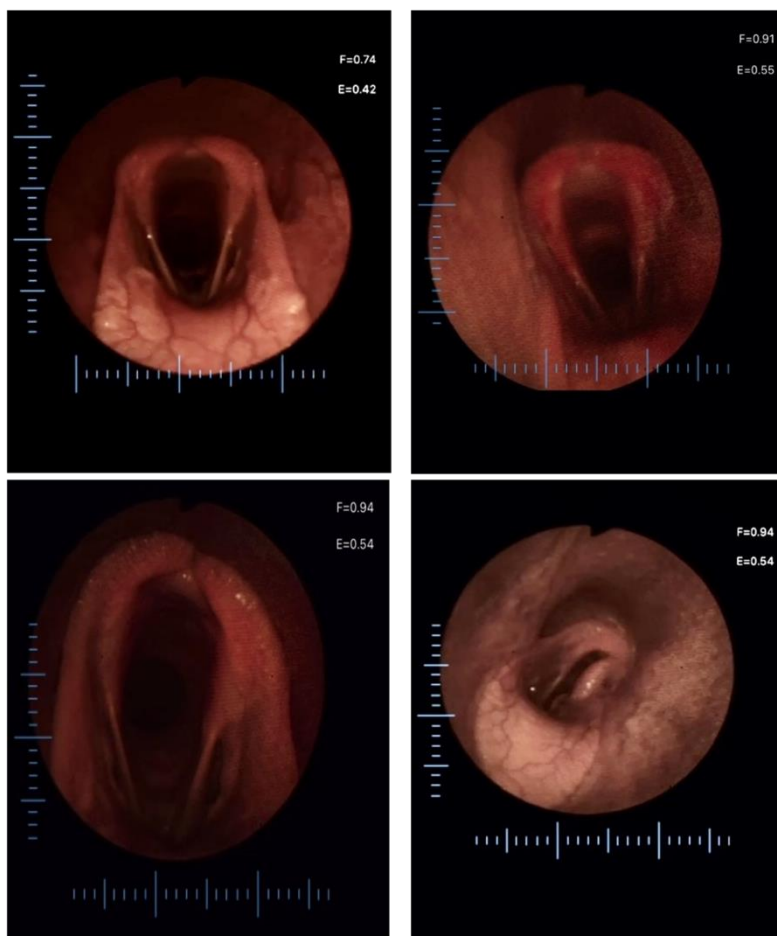


Figura 20. Ejemplos de algunos resultados obtenidos

Tabla 2. Resultados para la Raza Cuarto de Milla

RAZA CUARTO DE MILLA			
# de caballo	Grado de presentación De HL	Signos sugerentes reportados por el entrenador	Otros hallazgos a la endoscopía
1	1	X	Epistaxis g-1
2	1	X	DPB
3	1	X	Epistaxis g-1
4	1	X	X
5	1	X	X
6	1	X	X
7	1	X	X
8	2	Ronquidos	DPB, HL
9	2	Ronquidos	X
10	2	Ronquidos	X
11	2	Ronquidos	X



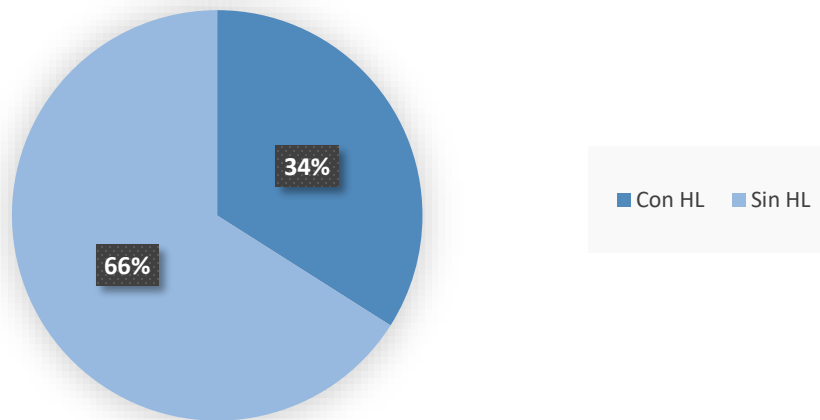
12	3	baja en rendimiento	DPB, epistaxis g-2
13	3	baja en rendimiento	Epistaxis g-2
14	2	Baja en rendimiento	HL, DPB
15	2	Baja en rendimiento	epistaxis g-1
16	2	Baja en rendimiento	epistaxis g-1
17	1	X	X
18	1	Baja rendimiento y ronquidos	Entrampamiento de epiglotis
19	1	X	X
20	1	X	X
21	1	X	X
22	1	X	X
23	1	X	X
24	2	X	X
25	1	X	X
26	1	X	X
27	1	X	X
28	1	X	X
29	1	X	X
30	1	X	X
31	1	X	X
32	1	X	X
33	1	X	X
34	1	X	X
35	1	X	X
36	1	X	X
37	1	X	DPB
38	1	X	X
39	1	X	X
40	1	X	X
41	2	X	X
42	1	X	X
43	2	Ronquidos	X
44	2	Ronquidos	X
45	2	Ronquidos	DPB
46	1	Ronquidos	DPB
47	2	Ronquidos	DPB, epistaxisg-1
48	2	Ronquidos	X
49	2	Ronquidos	X
50	1	Ronquidos	X

Las gráficas que se presentan a continuación permiten apreciar una mayor claridad de los resultados. Gráficas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

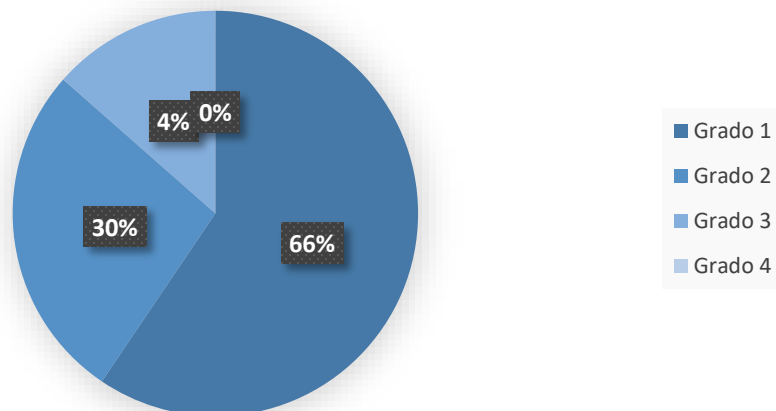
Gráfica 1. Porcentajes de la Raza Cuarto de Milla que presentaron un grado de Hemiplejía Laríngea superior al 1 (normal)

Gráfica 2. Porcentajes de los diferentes grados de hemiplejía laríngea que se presentaron en la Raza Cuarto de Milla

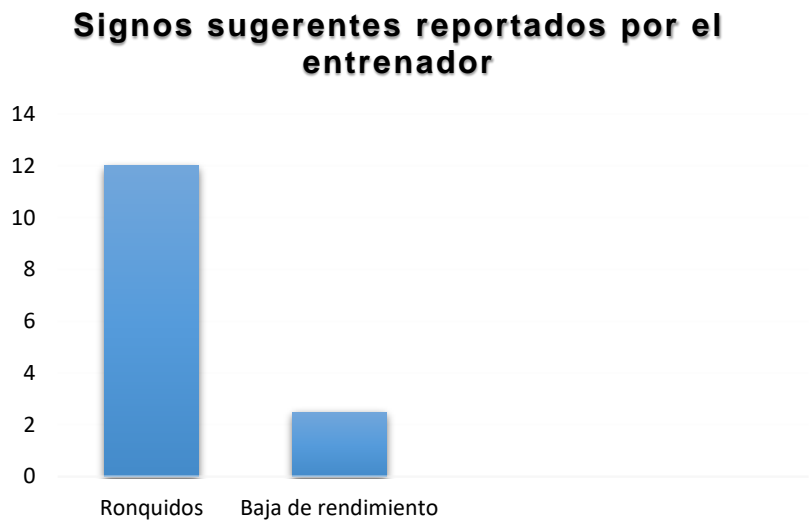
### Hemiplejía laríngea en Raza Cuarto de Milla



### Grados de Hemiplejía Laríngea en la Raza Cuarto de Milla



Gráfica 3. Signos sugerentes reportados por el entrenador en la Raza Cuarto de Milla



Gráfica 4. Otros hallazgos en la endoscopia en la Raza Cuarto de Milla

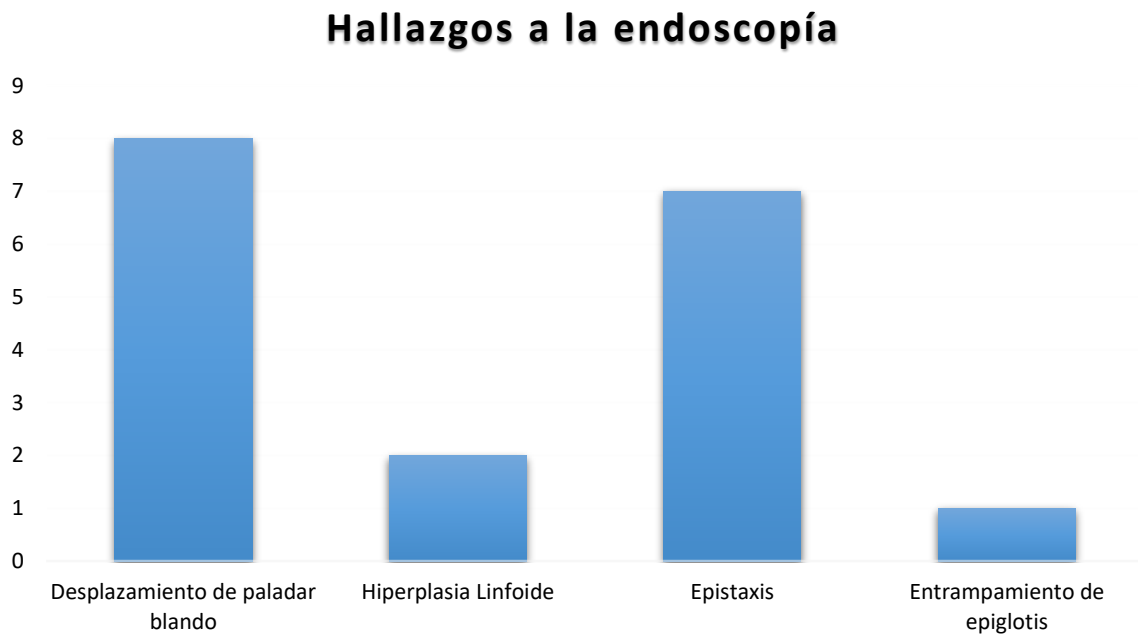


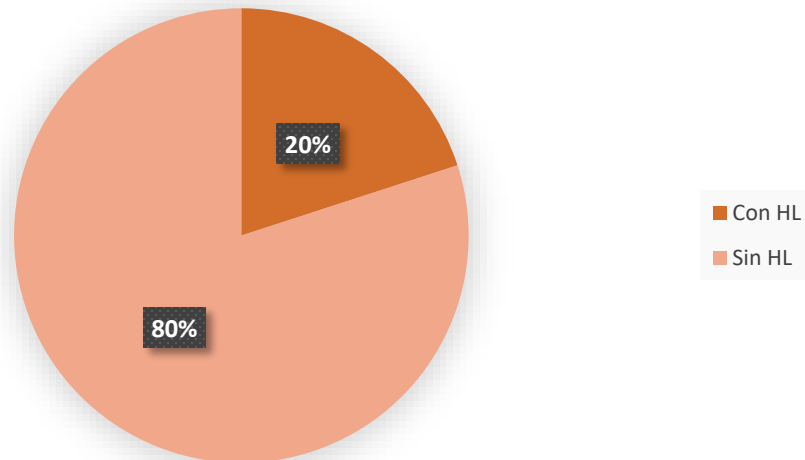
Tabla 3. Resultados para la Raza Pura Sangre Inglés

RAZA PURA SANGRE INGLÉS				
# de caballo	Grado de presentación De HL	Signos reportados por el entrenador	sugerentes por el	Otros hallazgos a la endoscopia
1	1	X		Epistaxis g-1
2	1	X		DPB
3	1	X		Epistaxis g-1
4	1	X		X
5	1	X		epistaxis g-1
6	1	X		X
7	1	X		X
8	1	X		DPB, HL
9	1	X		epistaxis g-1
10	1	X		X
11	2	X		epistaxis g-1
12	3	X		DPB, epistaxis g-2
13	3	baja en rendimiento		Epistaxis g-2
14	3	Ronquidos		HL, DPB
15	2	Ronquidos		epistaxis g-1
16	2	Baja en rendimiento		epistaxis g-1
17	1	X		X
18	1	Baja rendimiento y ronquidos		Entrampamiento de epiglotis
19	1	X		epistaxis g-1
20	1	X		epistaxis g-1
21	1	X		epistaxis g-1
22	1	X		epistaxis g-1
23	1	X		epistaxis g-1
24	2	X		epistaxis g-1
25	1	X		epistaxis g-1
26	1	X		epistaxis g-1
27	1	X		epistaxis g-1
28	1	X		epistaxis g-1
29	1	X		X
30	1	Baja de rendimiento		X
31	1	X		X
32	1	X		DPB, epistaxisg-1
33	1	X		DPB, epistaxisg-1
34	1	X		DPB, epistaxisg-1
35	1	X		X
36	1	X		X

37	1	Baja de rendimiento	DPB
38	1	X	X
39	1	X	X
40	1	X	X
41	1	X	epistaxis g-1
42	1	X	epistaxis g-1
43	1	X	X
44	1	X	X
45	1	X	DPB
46	1	X	DPB
47	4	Ronquidos	DPB, epistaxisg-1
48	3	Ronquidos	DPB, epistaxisg-1
49	2	Ronquidos	X
50	1	Ronquidos	DPB, epistaxisg-1

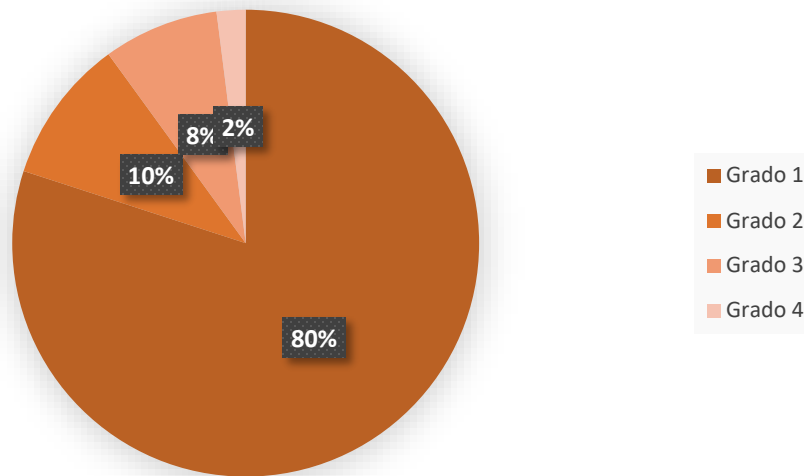
Gráfica 5. Porcentajes de la Raza Pura Sangre Inglés que presentaron un grado de hemiplejía laríngea superior al 1 (normal)

#### Hemiplejía laríngea en Raza Pura Sangre Inglés



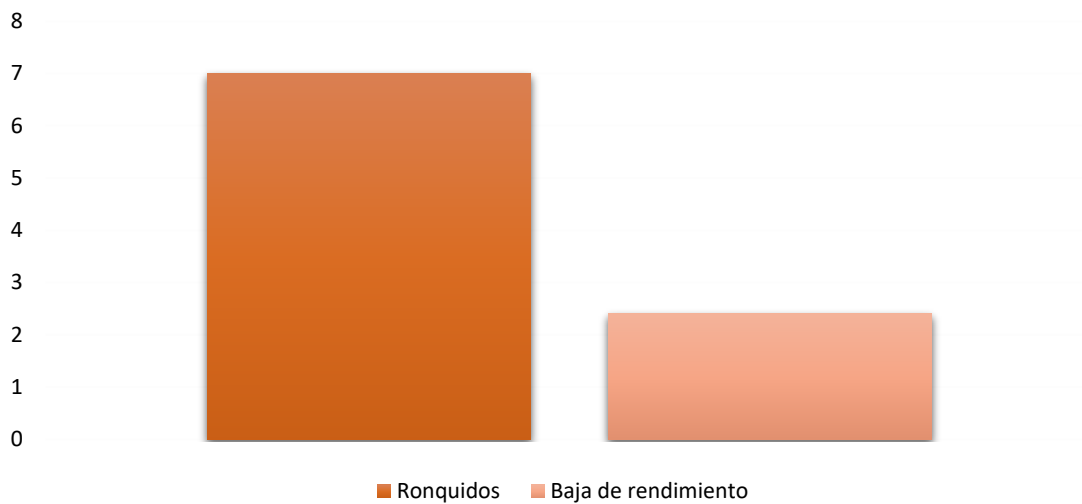
Gráfica 6. Porcentajes de los diferentes grados de hemiplejía laríngea que se presentaron en la Raza Pura Sangre Inglés

### Grados de Hemiplejia Laríngea en la Raza Pura Sangre Inglés



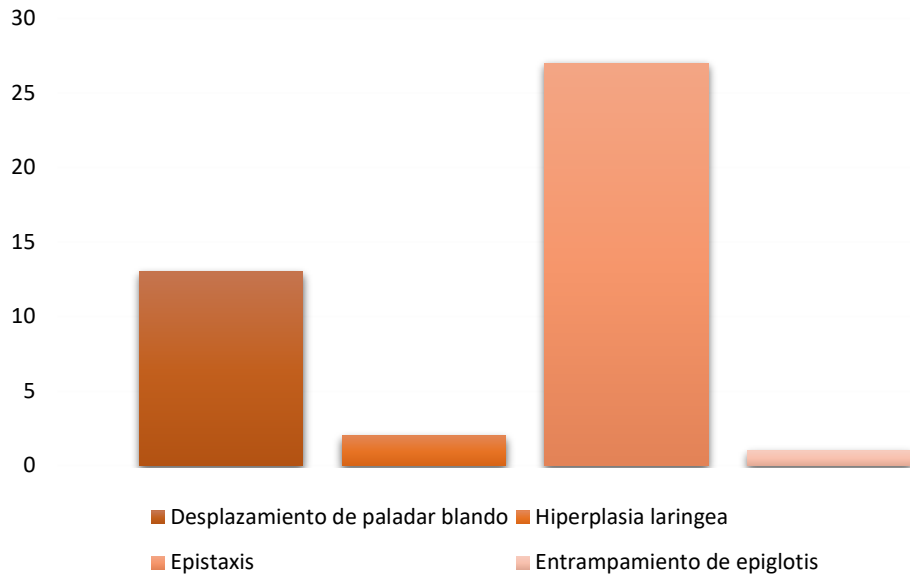
Gráfica 7. Signos sugerentes reportados por el entrenador en la Raza Pura Sangre Inglés

### Signos sugerentes reportados por el entrenador



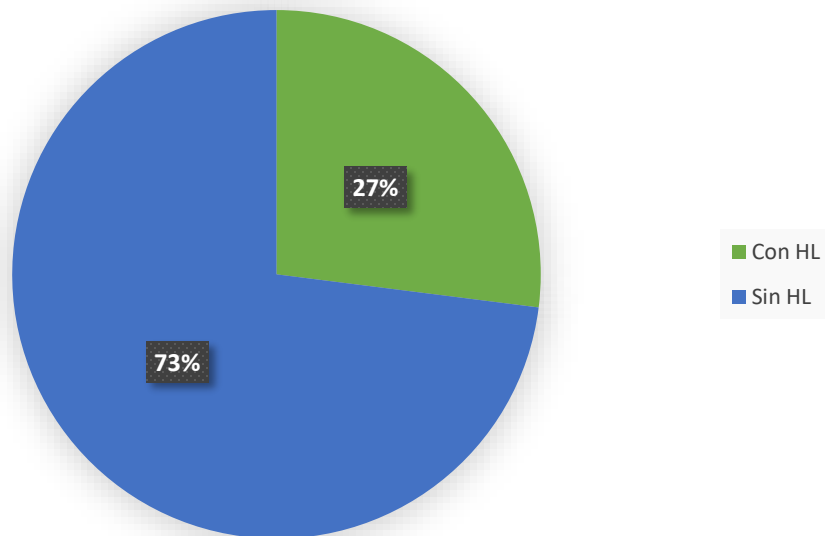
Gráfica 8. Otros hallazgos en la endoscopia en la Raza Pura Sangre Inglés

## Hallazgos en la endoscopia



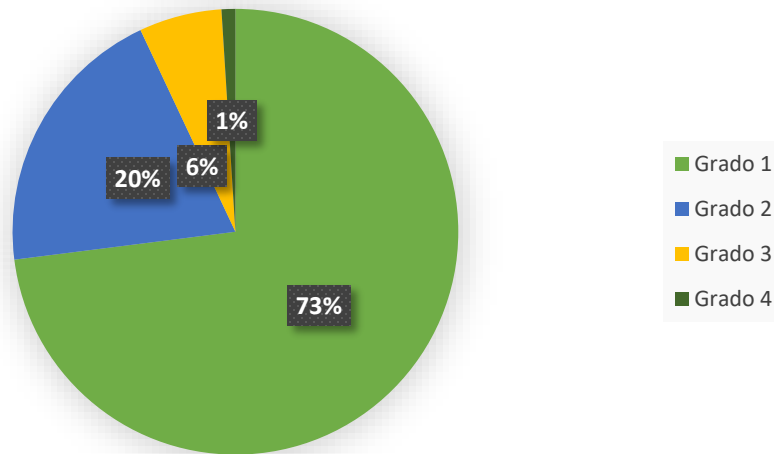
Gráfica 9. Porcentaje de la incidencia de Hemiplejia Laríngea en el total de la población

## Incidencia de la Hemiplejia Laríngea



Gráfica 10. Porcentaje de los grados presentados de Hemiplejia Laríngea al total de la población

### Grados de la Hemiplejia Laríngea del total de la población



#### 4.1. Discusión

Para la mayoría de los autores citados en este trabajo, la hemiplejia laríngea se puede clasificar en cuatro grados diferentes; el grado número uno representa un estado normal, en este hay una buena simetría y retracción de los cartílagos aritenoides al 100 %, ello podría considerarse como si no se estuviera presentando una patología, por lo tanto, decir que es un grado uno es señalar que no lo presenta. En este trabajo el 73 % de la población total obtuvo un resultado de grado uno en la revisión endoscópica, solo tres caballos presentaron una baja de rendimiento y dos más, ronquidos. El 20 % de los caballos obtuvo un grado dos en la endoscopia, por lo cual sus resultados se vieron más relacionados con los ronquidos, mientras que el 6 % obtuvo un grado tres, relacionado con la baja de rendimiento.

En toda la investigación obtuvimos solo 1% de grado cuatro. Para este caso se sugirió la laringoplastía, sin embargo, no se llevó a cabo.

Las investigaciones consultadas se han encaminado más hacia el estudio de los caballos de salto y tiro, pues éstos son de temperamento tranquilo o lento, sin embargo, en un 70 % de los casos de caballos de salto, estos son operados, y en los casos que no, son retirados; por otro lado, los caballos de tiro no son operados a menos que su cuadro clínico sea muy evidente.

Para los caballos de carreras es más difícil el obtener un 100 % de mejoría en un grado tres o cuatro, ya que su resistencia al trabajo debe ser mucho mayor a los caballos con otro fin zootécnico, por lo general, estos caballos suelen ser vendidos para actividades que les requieran menos esfuerzo físico.



La mayoría de los autores comentan que la presentación clínica de la hemiplejia laríngea viene acompañada de ronquidos extenuantes, sin embargo, solo el 19 % de los caballos revisados presentaron ronquidos y únicamente dos caballos de este 19 % mostraban ronquidos extenuantes; en los demás se reportó un leve silbido.

En una opinión personal y profesional, sería mucho mejor relacionar los ronquidos en un 60% y la baja de rendimiento en un 40% a la hemiplejia laríngea, ya que por su forma de afectar es más fácil que se presenten los ronquidos, pues la baja de rendimiento puede estar asociada a el desplazamiento de paladar blando, la hiperplasia linfoide, el entrapamiento de epiglotis, la epistaxis, el estrés acumulado antes y durante la carrera, alimentación, además de factores externos como las pistas, los equipos y, en ocasiones, el jinete y otras enfermedades relacionadas directa o indirectamente con su padecimiento.

## **Conclusiones**

Las patologías del aparato respiratorio resultan ser una parte clave para el estudio y el análisis de los caballos de alto rendimiento, como los caballos de carreras. Hoy en día hay mucha ayuda para el diagnóstico de estas patologías, pero de la misma forma, existe una gran escasez en el interés por resolverlas, a menos que el caballo sea de muy alto nivel o de alta estima deportiva y consecuencia económica.

No es posible dar por hecho que una baja de rendimiento sea provocada por un solo factor en específico, pero sí es posible ayudar a que este factor sea corregido para mejorar el rendimiento, si no es un 100 %, que sea en un 50% por lo menos.

Con el paso del tiempo la endoscopia ha ido mejorando y se le ha introducido cada vez más en la práctica de la clínica equina, esto se ha logrado con los avances de la tecnología que permiten poseer un equipo de diagnóstico al alcance de nuestras manos, para poder llevarlo a cada caballeriza en la que se necesite.

Dentro del ambiente de las carreras es bien sabido que los caballos llegan a tener una vida corta de trabajo, por lo tanto, someterlos a cirugías costosas que los llevan a tiempos largos de descanso, muchas veces, no es una opción costeable para el dueño y/o entrenador, por ello, se opta por la venta, sin embargo, hay caballos con muy buen récord en sus carreras, que presentan este tipo de patologías como lo es la hemiplejia laríngea, y solo se llegar a un diagnóstico adecuado bajo las herramientas correctas como la exploración con el endoscopio (endoscopia laríngea).

El cuadro clínico de la hemiplejia laríngea puede ser confundido con algunas otras patologías y o situaciones en las que se encuentra el caballo; si se sospecha de esta patología, lo mejor es llevar a cabo una endoscopia.

La desventaja de esta patología es que no tiene una etiología para prevenirla, pero sí existen diversas herramientas para su corrección.

La importancia de hacerles una endoscopia a caballos de carreras, con o sin presentación clínica, radica en que podemos prevenir y ayudar al caballo a dar mejores resultados, así es posible diagnosticar diversas patologías, aun sin la presentación clínica.

En el presente trabajo se determinó la incidencia de la hemiplejia laríngea en caballos de carreras de las Razas Cuarto de Milla y Pura Sangre Inglés. Los resultados indican que por lo menos una cuarta parte de los caballos presentan esta condición de una manera significativa, aunque ello no es de tanta importancia para los entrenadores, ya que el llegar a una solución requiere de tiempo, dinero, y las carreras no esperan.

Por lo tanto, este trabajo se concluye bajo la premisa de que se cumplió con los objetivos, pues, en primera, se determinaron la frecuencia de presentación y los diferentes grados en los que se presenta la hemiplejia laríngea en 100 caballos de carreras de las Razas Cuarto de Milla y Pura Sangre Inglés, asimismo, se brindó la descripción del cuadro clínico, según su grado de presentación.

Así, se finaliza con la aseveración de que la endoscopia debe ser parte clave de la revisión general de un caballo de carreras o de otra actividad de alto rendimiento, pues la hemiplejia laríngea puede estar presente, ya sea con un cuadro clínico o subclínico.

## **Glosario**

1. Abducir. Separar una parte del cuerpo de su eje central, que separa dos partes simétricas.
2. Apófisis. Protuberancia normal de un hueso por la que se articula otro hueso o se da la inserción de un músculo.
3. Arias. Término que era utilizado para referirse a grupos de personas que hablan diversos idiomas relacionados entre ellos, la mayoría de los idiomas europeos y varios asiáticos.
4. Aritenodectomía. Extirpación del cartílago aritenoides, que es uno de los cartílagos pares de la laringe.
5. Aspiración. Proceso de inhalar o introducir aire, u otro gas a los pulmones.
6. Auscultar. Acción realizada con o sin instrumentos para escuchar ruidos, o sonidos de cavidades internas de un organismo.
7. Axonopatía. Enfermedad, lesión o degeneración de los axones.
8. Celulitis. Infección bacteriana común de la piel.
9. Colonofibroscopio. Endoscopio con porción flexible que es usado para la examinación visual y tratamiento del colon.
10. Condrítis. Inflamación de uno o más cartílagos.
11. Desmielinización. Proceso patológico en el cual se daña la capa de mielina de las fibras nerviosas.
12. Endoscopia. Exploración de las cavidades o conductos internos por medio de un endoscopio.
13. Epiglotis. Inflamación de la epiglotis.
14. Epitaxis. Hemorragia de origen de las fosas nasales.
15. Flebitis. Inflamación de las venas, puede o no acompañarse con coágulos internos.
16. Hemiplejía. Parálisis de un lado del cuerpo, debido a una lesión nerviosa.
17. Inspiración.
18. Laringonoplastia. Cirugía plástica de la laringe.
19. Mieloencefalitis. Enfermedad neurológica infecciosa en equinos.
20. Percusión. Acción de dar pequeños golpes en una zona del cuerpo para escuchar ruidos de eco internos.
21. Plejía. Debilidad pronunciada o parálisis.
22. Tromboflebitis. Proceso inflamatorio que hace que se forme un coágulo de sangre y se bloquee una o más venas.
23. Ventriculectomía. Cirugía por la cual se extraen el ventrículo y la cuerda vocal para expandir el área respiratoria.

## Referencias

- Aguilera, E. (2014). *Enfermedades respiratorias en caballos del deporte*. Departamento de Medicina y cirugía animal.
- Ainsworth, D., Hackett, R. (2005). Alteraciones del aparato respiratorio. En Reed S.M., Bayly W.M, Sellon D.C (eds). *Inter Medica: Medicina interna equina* (pp. 321-391).
- Barakzai, S. (2007). *Handbook of Equine Respiratory Endoscopy*. Elsevier publisher.
- Carrilero V., Aguirre C. (2019). *Estudio retrospectivo sobre la incidencia de la hemiplejia laríngea en caballos sometidos a endoscopia durante el curso 2014/2015, impacto económico*.
- Couetil, L. L., Hanwkins, J. F. (2013). *Respiratory Diseases of the Horse*. Manson Publishing Ltd.
- Cunningham, B., Klein, G. (2013). Aparato Respiratorio. *Fisiología Veterinaria*, 4, 495-548.
- Dixon, P., Robinson, E. (2003). *Guidelines for endoscopic examination for the purpose of laryngeal evaluation., Proceedings of the Havemeyer Foundation Workshop on Idiopathic Laryngeal Hemiplegia* (pp. 14-19). R & W Publications.
- Dixon, P. M., Gorum, M. C. (2003). Long-Term Survey of Laryngoplasty and Ventriculocordectomy in an Older, Mixed-Breed Population of 200 Horses. Part: 2. Endoscopy and Arthroscopy. *Equine Vet*, 35, 397-401.
- Ducharme, N. G., Hackett, R. P., Fubini, S. L. (1991). *The Reliability of Endoscopic Examination in Assessment of Laryngeal Function in Horses. Part II: Side of Examination, Influence of Re-Examination and Sedation*. Veterinary Surgery.
- Duncan, I. D., Reiferanth, P., Jackson, K. F., y Clayton, M. (1991). Preferential denervation of the adductor muscles of the equine larynx nerve pathology. *Equine Vet Journal*, 23, 99-103.
- Gotfried, J. (2012). *Gastroenterology*. Class school of Medicine at Temple University.
- Grupo CIE. (2012). *Historia del hipódromo de las Américas*. [www.hipodromo.com.mx](http://www.hipodromo.com.mx)
- Holcombe, C.E., Ducharme, N. (2004). Abnormalities of the upper airway. En Kenneth W., Hichcliff., J. Andris (eds). *Equine sports medicine and surgery* (pp. 559-598). Teton New Media.
- Klaus-Dieter, B., Sack, W.O., y Rock, S. (2005). *Atlas de Anatomía del caballo*. Ediciones S.
- Kraus, B. M., Parente. E. J. (2003). Laryngoplasty with Ventriculectomy or Ventriculocordectomy in 104 Horses. *Vet Surgery*, 32, 530-538.
- Martin, B. B., Reef, V. B., Parente, E. J., y Sage, A. D. (2012). Causes of Poor Performance of Horses During Training Raicing, or Showing: 348 Cases (1992-1996). *Vet-Med Association*, 216, 554-558
- Preisz, C. (2004). *Pelajes del caballo*. Albatroz.
- Valdés M., Armengou L. (2008). La laringe equina y sus principales patologías. *MED VET EQUINE*, 21(VOLUMEN), 48-61.
- Varela, M. (2012). *Evaluación del descenso de rendimiento en caballos de deporte*. Congreso de medicina Equina U.C.M.
- Durán, R., (2017). *Manual del caballo*. Grupo Latino Editores.