

## Prevalencia y factores de riesgo del comportamiento anormal estereotipado aerofagia en el caballo criollo colombiano

J. J. Patiño Marulanda<sup>1\*</sup>, S. A. Vélez Gil<sup>2</sup>, J. R. Martínez Aranzales<sup>3</sup>

Artículo recibido: 20 de marzo de 2020 - Aprobado: 24 de febrero de 2021

### RESUMEN

La aerofagia es la estereotipia clásica más común en los equinos, con una etiología poca entendida; sin embargo, se reconoce por ser de naturaleza multifactorial. Además, se ha asociado con efectos negativos sobre la salud de los equinos portadores. El objetivo de este estudio fue describir los factores de riesgo y la frecuencia de presentación de la aerofagia en una población de caballos criollos colombianos (CCC). Fueron encuestados 42 criaderos, entre los que se presentó un total de 1063 CCC (488 machos y 575 hembras). De esta población, el 5,27% (56 animales) fue plenamente identificado con aerofagia. Esta prevalencia fue superior a la mayoría de otros reportes de Sur América. La aerofagia, posiblemente obedeció tanto a factores inherentes al animal como a factores externos relacionados con el manejo; sin embargo, se requiere el diseño de estudios longitudinales sobre prácticas de manejo y de líneas dentro de la raza para cuantificar y validar la información relacionada con la posible predisposición genética o racial a la aerofagia y a otras estereotipias y comportamientos anormales observados en estos animales.

**Palabras clave:** bienestar, equinos, estereotipia, estrés.

## Prevalence and Risk Factors of Abnormal Stereotyped Crib-Biting Behavior in the Colombian Creole Horse

### ABSTRACT

Crib-biting is the most common classic stereotype in equines, with a poorly understood etiology; however, it is recognized for being multifactorial in nature. Furthermore, it has been associated with negative effects on the health of horses. The objective of this study was to describe the risk factors and the frequency of presentation of crib-biting in a population of Colombian Creole Horses (CCC by its Spanish acronym). We surveyed Forty-two properties, which meant a total of 1063 CCC (488 males and 575 females). Of this population, 5,27% (56 animals) were fully identified with crib-biting. This prevalence was higher than most other reports in South America. Crib-biting is possibly

<sup>1</sup> Línea de Investigación en Medicina y Cirugía Equina (Limce). Grupo de investigación Centauro, Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Calle 70 # 52-21, A. A. 1226, Medellín-Colombia. \*juan.patino7@udea.edu.co.

<sup>2</sup> Línea de Investigación en Medicina y Cirugía Equina (Limce). Grupo de investigación Centauro, Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Calle 70 # 52-21, A. A. 1226, Medellín-Colombia.

<sup>3</sup> Línea de Investigación en Medicina y Cirugía Equina (Limce). Grupo de investigación Centauro, Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Calle 70 # 52-21, A. A. 1226, Medellín-Colombia.

due to both inherent of the animal and external factors related to management; however, the design of longitudinal studies on management practices and genetic lines within the breed is required to quantify and validate the information related to the possible genetic or racial predisposition for this and other stereotypes and abnormal behaviors observed in horses.

**Keywords:** welfare, equine, stereotypy, stress.

## INTRODUCCIÓN

La aerofagia es un comportamiento anormal estereotipado; entre este tipo de comportamientos, es la estereotipia oral más común en equinos. La ejecución de este se caracteriza por la flexión y contracción muscular del cuello y la emisión de un ruido, originado por la succión de aire con o sin el apoyo de los dientes incisivos superiores sobre superficies (McGreevy y Nicol 1998). La etiología es poca entendida; sin embargo, se reconoce por ser de naturaleza multifactorial. Varios estudios han sugerido la asociación de este comportamiento con una alteración de la fisiología neuroendocrina y de la función cerebral, con cambios en la serotonina, dopamina, cortisol y opioides endógenos (Lebelt *et al.* 1998; McBride y Hemmings 2009; Hemmings *et al.* 2007; Parker *et al.* 2008). Recientemente, se ha descrito el estrés oxidativo con bajos niveles de antioxidantes endógenos en equinos con aerofagia, similar a los hallazgos de conductas repetitivas y compulsivas como esquizofrenia, depresión y ansiedad en seres humanos (Omidi *et al.* 2017; Omidi *et al.* 2018).

Existen varios trabajos que reportan la frecuencia de presentación y los factores de riesgos de la aerofagia en equinos alrededor del mundo. Prevalencias entre 0,9 y 13,3% se han descrito en diferentes razas, en diversas actividades físicas y en diversos tipos de manejo (Pell y McGreevy

1999; Waters *et al.* 2002; Albright *et al.* 2009; Dezfouli *et al.* 2014), lo que indica influencia directa en estas cifras tanto de los factores inherentes al animal como de las condiciones medioambientales y de manejo. Por tanto, la estabulación y algunos manejos asociados a la domesticación (Muñoz *et al.* 2015), como la alimentación fraccionada y rica en concentrados (Hothersall y Nicol 2013), el aislamiento social, el destete artificial, la predisposición genética (Hemmann *et al.* 2014) y el temperamento (Ijichi *et al.* 2013), son implicados en el desarrollo de comportamientos estereotipados.

La aerofagia se ha asociado con efectos negativos sobre la salud de los equinos que presentan esta estereotipia. Esta alteración ha sido considerada como factor predisponente para el cólico (Escalona *et al.* 2014), por aumento del tránsito intestinal (McGreevy *et al.* 2001), para distensión y obstrucción simple de colon (Hillyer *et al.* 2002), para atrapamiento del intestino delgado en el foramen epiplóico (Archer y Proudman 2006) y para ulceración gástrica (Bell *et al.* 2007; Wickens *et al.* 2013), además de para problemas dentarios por desgaste de incisivos (Dixon y Dacre 2005), osteoartropatía temporohioidea (Grenager *et al.* 2010; Saito y Amaya 2019), pérdida de peso y condición corporal (Haupt y McDonnell 1993), impacto en el rendimiento y aprendizaje (Parker *et al.* 2008) y pérdida

del valor comercial (Wickens y Heleski 2010; McGreevy 2012).

Actualmente, no existe literatura publicada sobre la prevalencia y los factores asociados a la aerofagia en el caballo criollo colombiano (CCC); sin embargo, se conocen aspectos de temperamento y manejo particulares de estos ejemplares, así como también de las condiciones medioambientales y el tipo de actividad asociados con indicadores de estrés crónico elevado, reflejado en hipercortisolemia reportada en un estudio previo (Zuluaga y Martínez 2017). Por tanto, este trabajo tuvo como objetivo describir los factores de riesgo y la frecuencia de presentación de la aerofagia en una población de CCC.

## MATERIALES Y MÉTODOS

A través de formatos de encuestas prediseñados, se entrevistaron con visita directa (*in situ*) a veterinarios, propietarios, palafreneros o tratadores de cada una de las 42 propiedades (criaderos), distribuidas en 10 municipios del departamento de Antioquia, Colombia. La encuesta, además de la autorización e identificación de cada criadero, contempló en su estructura aspectos generales e inherentes a los animales (sexo y edad) y al manejo (tipo y tiempo de estabulación, esquema de alimentación, tiempo de ejercicio y fin zootécnico), y la presencia de alteraciones de comportamiento (comportamientos anormales o estereotipias).

Una vez se identificaron caballos con aerofagia en los criaderos encuestados, se les realizó un examen clínico general y se desarrolló otro cuestionario individual con información específica y relevante para la caracterización de los caballos portadores de esta estereotipia, que contemplaba aspectos intrínsecos a los animales (sexo, edad, tipo

de temperamento y estado fisiológico) y aspectos extrínsecos —asociados al manejo—, como características de las pesebreras (material, tamaño, diseño, luminosidad y ventilación), alimentación (fuente, cantidad y frecuencia), fin zootécnico, tipo de andar y horas de ejercicio por semana. También se incluyeron preguntas específicas para la caracterización de la aerofagia (tipo, frecuencia, momento y tiempo de realización), así como la presencia de otros comportamientos anormales asociados.

Antes de interrogar por la presencia de estas conductas, a los entrevistados se les describió detalladamente en qué consistían cada una de ellas, así como los tipos de temperamento, lo cual se consolidó como una estrategia de capacitación previa al interrogatorio para evitar confusión y obtener con mayor precisión la información reportada. Para la descripción de los comportamientos anormales se tuvieron en cuenta los conceptos descritos en estudios previos (Soave y Brand 1991; Houpt y McDonnell 1993; McGreevy y Nicol 1998; Cooper *et al.* 2000; Mills *et al.* 2005; Mills y Riezebos 2005), así como para la clasificación de los comportamientos (Le Scolan *et al.* 1997; Momozawa *et al.* 2003). Adicionalmente, los grupos, categorías y clasificación de las variables, tuvieron como criterio común los reportes de frecuencia de anteriores estudios. Toda la información obtenida se consignó en hojas de Excel para su respectivo análisis.

Este proyecto fue aprobado por el Comité de Ética para la Experimentación Animal de la Universidad de Antioquia, protocolo n.º 1062016.

## Análisis estadístico

Los datos fueron tabulados, sistematizados en planillas de Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA), analizados con

estadística descriptiva y plasmados en tablas de frecuencia con reportes en porcentaje en correspondencia con la población objeto de estudio. Además, se analizó por medio de OR la existencia de riesgo asociado con las variables relacionadas con aerofagia a través de tablas bivariadas y verificado a través de

la prueba de Chi-cuadrado, en esta es considerado significativo el valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

El número de propiedades (criaderos) encuestadas, con el total de caballos y las

**TABLA 1.** Caracterización de la población de caballos criollos colombianos y de los criaderos encuestados, considerada población inicial para la determinación de la frecuencia de presentación de aerofagia

Características	Número de propiedades	Número de animales
<b>Población encuestada</b>		
<b>Sexo</b>		
Machos	488	45,91
Hembras	575	54,09
<b>Fase etaria</b>		
< 1 año	63	5,93
1-5 años	253	23,8
6-10 años	523	49,2
11-15 años	178	16,75
> 16 años	46	4,33
<b>Función zootécnica</b>		
Recreación	37	88,09
Exposición	10	23,8
Reproducción	6	14,28
Mixta	14	33,33
<b>Horas ejercicio/semana</b>		
0 h	3	7,15
1-3 h	10	23,8
3-5 h	24	57,15
> 5 h	5	11,9
<b>Frecuencia de ración (concentrado)</b>		
2 veces/día	8	19,05
3 veces/día	27	64,29
4 veces/día	4	9,52
5 veces/día	2	4,76
6 veces/día	1	2,38
<b>Presencia de comportamientos anormales</b>	18	42,86
<b>Presencia de estereotipias</b>	28	66,67

Fuente: elaboración propia.

características inherentes a los animales y aspectos de manejo, se presenta en la tabla 1. Se obtuvo un total de 1063 ejemplares de la raza CCC de 42 propiedades; es decir,  $25,3 \pm 16,1$  el promedio de caballos por criadero. Las cantidades menor y mayor de animales encontrados en los criaderos fueron 5 y 72 caballos, respectivamente. Los animales estudiados pertenecían a ambos sexos (45,9% machos y 54,1% hembras) y fueron agrupados en las siguientes fases etarias: < 1 año (5,9%), entre 1 y 5 años (23,8%), entre 6 y 10 años (49,2%), entre 11 y 15 años (16,7%) y > 16 años (4,3%).

Todos los caballos de la población seleccionada permanecían en estabulación por más de 18 h/día en promedio, en alternancia con periodos de ejercicio que oscilaron entre 0 y 5 h/semana. Adicionalmente, cumplían diferentes funciones zootécnicas. Dentro el esquema de alimentación, tuvieron como fuentes comunes, pasto de corte, heno (gramínea y alfalfa), concentrado (pellets, grano), sal y agua a voluntad. En algunos criaderos se ofrecían, adicionalmente, maíz extruido y capacho de maíz. Se evidenció que el 64,2% de los criaderos, administraban 3 veces/día una ración de concentrado comercial, verificándose otras frecuencias de suministro distribuidas entre el resto de criaderos.

De las 42 propiedades encuestadas, 19 mencionaron tener individuos con comportamientos anormales, como lignofagia, coprofagia y pateo constante a la pesebrera; y 28 indicaron tener individuos que realizaban comportamientos estereotipados, como balanceo, caminar en círculos en pesebrera y aerofagia. Con relación a la presencia de aerofagia, 56 CCC de 1063 (5,27%) fueron plenamente identificados y en buen estado de salud (examen clínico general). Algunos aspectos inherentes a

los animales de este subgrupo se describen en la tabla 2.

Los equinos con aerofagia se distribuyeron en ambos sexos y en diferentes estados fisiológicos. El comportamiento se presentó en todos los grupos de edades establecidos, entre los que la fase etaria de los 6 a los 10 años agrupó el mayor número de caballos afectados. El acto de la aerofagia se presentó en sus 3 modalidades, con frecuencia aproximada y determinada por encuesta de más de 50 veces al día (92,85%) y menos de 50 veces (7,15%). Así mismo, no se determinó preferencia por algún momento para realizar aerofagia. Con respecto a la cronicidad de la aerofagia, la mayoría (51,72%) de los encuestados estimaron un tiempo mayor a 1 año, el 19,69% menor a 1 año y el 28,59% reconoció no poder estimar dicho periodo. Finalmente, los encuestados identificaron caballos con aerofagia en todos los tipos de temperamento descrito y presencia de comportamiento (lignofagia) y estereotipia (balanceo) asociadas, en 3,58%.

La información asociada con el manejo de los caballos con aerofagia se presenta en la tabla 3. Con relación a la alimentación, el 73,21% recibía heno y el 83,9% recibía pasto de corte, con oferta que varió entre <10 kg (6,39%), de 10 a 19 kg (10,64%),  $\geq 20$  kg (38,29%) y *ad libitum* (44,68%). Además, los animales fueron suplementados con concentrado, con variable cantidad ( $\leq 3$  kg [69,63%] y  $\geq 3,5$  kg [30,37%]) y variable frecuencia de ofrecimiento.

Todos los caballos con aerofagia procedían de criaderos con sistemas de manejo en estabulación, con diferentes esquemas de horas/semana de ejercicio. Diferentes tamaños, materiales y diseños de pesebreras se evidenciaron en los establos destinados a estos caballos, además de características como puertas de madera (73,21%), hierro (17,85%) y madera-hierro (7,14%), con

**TABLA 2.** Caracterización de los caballos criollos colombianos identificados con aerofagia

<b>Características</b>	<b>Número de caballos</b>	<b>Distribución porcentual</b>
<b>Aerofagia</b>	56	5,27%
Con apoyo	41	73,2%
Sin apoyo	13	23,2%
Mixto	2	3,6%
<b>Momento en el que se presenta el acto de aerofagia</b>		
Cualquier momento del día	52	92,84%
Antes de comer	1	1,78%
Durante la comida	1	1,78%
Después de comer	2	3,60%
<b>Sexo</b>		
<b>Machos</b>	28	50%
Castrados	15	46,42
Enteros	13	53,58
<b>Hembras</b>	28	50%
Lactantes	2	7,14
Gestantes	10	35,72
No gestantes	16	57,14
<b>Fase etaria</b>		
< 5 años	14	25%
6-10 años	28	50%
11-15 años	12	21,4%
> 16 años	2	3,6%
<b>Tipo de temperamento</b>		
Curioso	25	44,64%
Nervioso	13	23,21%
Tranquilo	9	16,07%
Juguetón	6	10,71%
Asustado	2	3,58%
Agresivo	1	1,78%

Fuente: elaboración propia.

ventilación y luminosidad excelente en el 42,85%, buena en el 30,35% y mala en el 26,78% de las pesebreras. La presencia de esta estereotipia se distribuyó en todos los fines zootécnicos y de andares descritos para estos ejemplares.

El análisis OR de algunas variables se muestra en la tabla 4, en el que las variables relacionadas como factores de riesgo de

aerofagia fueron el tipo de pesebrera (las aisladas presentaron elevada significancia, al existir aproximadamente 3 veces mayor posibilidad de contribuir a la aerofagia) y el tamaño grande de las pesebreras, con respecto al tamaño estándar. Es posible que algunas de las variables que se reportan en la literatura y muestran relación con la aerofagia no fueran significativas en este

**TABLA 3.** Aspectos asociados al manejo de los caballos criollos colombianos con aerofagia

<b>Aspectos</b>	<b>Número de caballos</b>	<b>Distribución porcentual</b>
<b>Frecuencia de ingesta de concentrado</b>		
2 veces/día	4	7,14%
3 veces/día	35	62,49%
4 veces/día	12	21,42%
5 veces/día	2	3,58%
6 veces/día	3	5,39%
<b>Tipo de pesebrera</b>		
Estándar (4 × 4 m)	42	75%
Grande	3	5,36%
Pequeña	11	19,64%
<b>Material</b>		
Concreto	31	55,36%
Madera	22	39,29%
Guadua	3	5,35%
<b>Diseño</b>		
Interactiva	35	62,5%
Aislada	21	37,5%
<b>Horas ejercicio semana</b>		
0 h	4	7,14%
1-3 h	16	28,57%
3-5 h	25	44,64%
> 5 h	11	19,65%
<b>Fin zootécnico</b>		
Recreación	45	80,35%
Exposición	5	8,93%
Reproducción	2	3,57%
Mixta	4	7,15%
<b>Tipo de andar</b>		
Trote y galope	17	30,35%
Trocha y galope	9	16,07%
Trocha pura	21	37,51%
Paso fino colombiano	9	16,07%

Fuente: elaboración propia.

**TABLA 4.** Análisis de variables para determinar factores de riesgo asociado a aerofagia en caballos criollos colombianos

VARIABLE	OR	IC (95%)	VALOR P*
<b>Sexo</b>			
Macho	1	Ref.	-
Hembra	1,19	(0,69-2,04)	0,6216
<b>Edad</b>			
< 5 años	1	Ref.	-
5-10 años	0,82	(0,42-1,58)	0,6665
10-15 años	0,64	(0,29-1,42)	0,471
> 15 años	1,02	(0,22-4,64)	1
<b>Hora de ejercicio</b>			
0 h/semana	1	Ref.	-
1-3 h/semana	2,08	(0,65-6,6)	0,3676
3-5 h/semana	3,11	(1,02-9,46)	0,0947
> 5 h/semana	1	(0,3-3,37)	1
<b>Frecuencia de alimentación</b>			
2 veces/día	1	Ref.	-
3 veces/día	0,6	(0,21-1,73)	0,4673
4 veces/día	0,41	(0,13-1,3)	0,195
5 veces/día	1,69	(0,3-9,45)	0,847
6 veces/día	0,25	(0,05-1,19)	0,177
<b>Tipo de pesebrera</b>			
Interactiva	1	Ref.	-
Aislada	2,98	(1,71-5,2)	<b>0,0001</b>
<b>Tamaño de pesebrera</b>			
Estándar	1	Ref.	-
Pequeña	1,07	(0,54-2,13)	0,9723
Grande	4,23	(1,3-13,79)	<b>0,0161</b>

\*Prueba Chi-cuadrado para determinar significancia de cada OR,  $p < 0,05$  es significativo.

Fuente: elaboración propia.

estudio, posiblemente debido al pequeño tamaño muestral.

Finalmente, ninguno de los caballos identificados con el comportamiento de aerofagia tuvo antecedentes de síndrome abdominal agudo o estado de enfermedad aparente, al menos en los últimos 6 meses, según la mayoría de los encuestados. Una

minoría manifestó no conocer el historial clínico de estos caballos.

## DISCUSIÓN

El comportamiento de los equinos refleja el grado de bienestar dentro los procesos de adaptación a factores de estrés derivado



de los sistemas de manejo, por tanto, la génesis (asociación causa-efecto) de muchos comportamientos anormales y estereotipias debe ser abordada con el diseño de estudios longitudinales (Wickens y Heleski 2010). Sin embargo, el presente trabajo es transversal, lo que podría originar información controversial o insuficiente sobre la etiología de la aerofagia, pero puede contribuir al conocimiento epidemiológico de la prevalencia y factores de riesgos asociados. Por tanto, no se descartan futuros trabajos experimentales longitudinales y de monitoreo observacional por largos periodos de tiempo para un mayor entendimiento de la aerofagia en el equino.

La prevalencia de la aerofagia (5,27%) encontrada en el CCC fue superior a la mayoría de las reportadas en caballos de otros estudios en Sur América (Chile, Argentina y Brasil), que han oscilado entre 0,0 y 4,99%, en las razas pura sangre inglés (PSI), silla argentina, criollos chilenos, árabes y brasileiro de hipismo; en actividades de enduro, polo, salto, carrera y patrullaje policial (Leal 2007; Pagliosa *et al.* 2008; Jiménez 2011; Tadich *et al.* 2012; Tadich *et al.* 2013; Muñoz *et al.* 2014; D'Almeida *et al.* 2014; Muñoz *et al.* 2015; Muñoz *et al.* 2015a; Muñoz *et al.* 2017). Sin embargo, dicha prevalencia no superó las descritas en estudios de equinos PSI utilizados para salto y brasileiro de hipismo para patrullaje policial, una vez que presentaron prevalencias entre 6,12% y 13,75% respectivamente. Según los autores, las condiciones de manejo deficientes y evidentes en el contexto de estos equinos, sumado al estrés crónico y predisposición racial, contribuyeron a una mayor prevalencia (Vieira 2006; Muñoz *et al.* 2013).

Sin embargo, la prevalencia encontrada en el CCC está dentro las repor-

tadas en otros continentes o latitudes, donde ha oscilado entre 2,4% y 13,3% (Pell y McGreevy 1999; Waters *et al.* 2002; Albright *et al.* 2009; Dezfouli *et al.* 2014); aunque en un reciente estudio observacional de 48 horas continuas se reportó una prevalencia de aerofagia en caballos de patrullaje policial del 39%, lo que indica que, además de las condiciones de manejo particulares, las metodologías de los trabajos podrían influir en las prevalencias reportadas, ya que la mayoría de los estudios se realiza con encuestas u observación directa por cortos periodos de tiempo (Zuluaga *et al.* 2018). A pesar de que, recientemente un estudio empleó 2 periodos de evaluación durante 3 días (Muñoz *et al.* 2018), no se realizaron observaciones continuas y, por tanto, se dejó de evaluar el periodo comprendido entre las 20:00 y las 7:30.

La aerofagia con fijación fue la más frecuente en los caballos de este estudio, aunque ambas modalidades (con y sin apoyo) independientes y conjugadas fueron presenciadas en esta población. Estas frecuencias fueron similares a las de previos estudios (Wickens y Heleski 2010; Dezfouli *et al.* 2014). Clegg *et al.* (2008) reportaron el número de eventos de aerofagia al día. El momento de mayor número de veces sucedió entre 6 y 8 horas después de la alimentación, infiriendo que la aerofagia obedecía más a un malestar visceral por acidosis fermentativa que a un simple dolor gástrico. Sin embargo, los resultados de esta investigación contrastan con los descritos una vez que la mayoría de caballos realizaban la aerofagia en cualquier momento del día o la noche, y una minoría en los periodos periingesta. Por tanto, fue insuficiente considerar la participación de este factor como inductor de este comportamiento.

La presentación conjunta de la aerofagia y de otras estereotipias y comportamientos anormales fue evidenciada en algunos animales, aunque en baja proporción, lo que contrastó con la ausencia de reportes en estudios previos (Mills *et al.* 2002; Ninomiya *et al.* 2007; Muñoz *et al.* 2018). La baja presencia de lignofagia posiblemente se debió al suministro abundante de fibra a través del forraje a voluntad y por la minoría de pesebreras construidas en madera. En el caso del balanceo, la mínima presencia posiblemente obedeció al diseño interactivo de la mayoría de las pesebreras que permitía el contacto físico y visual, este fue considerado como una estrategia para disminuir los índices de esta estereotipia (Muñoz *et al.* 2018).

El CCC es reconocido mundialmente por su temperamento nervioso y brío elevado, es utilizado en diferentes actividades por sus habilidades deportivas y, en un gran porcentaje, es manejado en estabulación. Además, es sometido a entrenamientos particulares, como adoptar posiciones en su cuello (hiperflexión dorso-ventral) en búsqueda de vistosidad y elegancia en el trabajo que realizan —esta conducta es asociada con un incremento de cortisol, relacionado con el estrés (McGreevy *et al.* 2010; Christensen *et al.* 2014; Smiet *et al.* 2014)—. Por tanto, el CCC es sometido a factores estresantes que podrían contribuir a la prevalencia elevada de aerofagia encontrada en este trabajo, teniendo en cuenta que se ha considerado esta estereotipia como una manera de disminuir y adaptarse a condiciones estresantes (McGreevy y Nicol 1998; McBride y Hemmings 2005; Wickens y Heleski 2010).

Los caballos con aerofagia se distribuyeron en los 6 tipos de temperamento evaluados; por tanto, no se encontró asociación entre estas variables y el comportamiento.

Tampoco se encontraron trabajos con el objetivo de analizar dicha relación, salvo aquellos que han tenido en cuenta la edad, sexo, raza y estado fisiológico como factores intrínsecos que podrían influir en la génesis de esta estereotipia (Mills *et al.* 2002; Tadich *et al.* 2013; Navarrete *et al.* 2015; Muñoz *et al.* 2018). A pesar de que se observó un mayor número de individuos con temperamentos curioso y nervioso, es posible decir que esto se debió al efecto del predominio de ambos tipos de temperamento en la población, por la naturaleza del CCC, por las edades y por la función zootécnica.

Con respecto a la aerofagia, por ser de naturaleza multifactorial, se ha descrito la asociación de factores tanto intrínsecos como extrínsecos relacionados con ella, aunque muchos resultados han sido inconclusos. Con relación a la edad y el sexo no se encontró asociación entre estas y la presencia de aerofagia y se presentó en todas las condiciones fisiológicas de ambos sexos y grupos de edades. Aunque se evidenció un mayor número de individuos con la estereotipia en el grupo de edades entre los 6 y los 10 años, esto puede deberse a que la mayoría de la población seleccionada perteneció a este intervalo de edad. Estos resultados concuerdan con estudios previos (Muñoz *et al.* 2014; Muñoz *et al.* 2015; Muñoz 2015a) y parcialmente con otros, que describen una elevada frecuencia en machos enteros y castrados, y en yeguas según la actividad, así como también en animales jóvenes y menores a 7 años (Mills *et al.* 2002; Waters *et al.* 2002; Ninomiya *et al.* 2007, Tadich *et al.* 2012; Tadich *et al.* 2013; Dezfouli *et al.* 2014).

Por consiguiente, los factores de riesgo relacionados con la edad y el género se han considerado controversiales; no obstante, se espera una mayor aparición en jóvenes menores de 5 años, por estar sometidos

a frecuentes actividades de estrés y en los caballos geriátricos por efecto acumulativo de factores inductores (Christie *et al.* 2006). De forma similar, algunos estudios previos han demostrado mayor predisposición en yeguas, mientras que en otros en caballos castrados (Muñoz *et al.* 2013; Tadich *et al.* 2013). En este contexto, los resultados de este estudio no mostraron ninguna inclinación hacia ninguna fase etaria o género, aunque el grupo de edades entre los 6 y 10 años mostró el mayor número de caballos con aerofagia, lo que coincidiendo con un estudio recientemente publicado (Muñoz *et al.* 2018).

La aerofagia se puede adquirir desde muy temprano en la vida del potro y se deriva de episodios antiguos de pobre bienestar (Parker *et al.* 2008; Wickens y Heleski 2010), estos 2 factores son difíciles de evaluar en estudios transversales; sin embargo, lo anterior podría explicar en parte la presencia de este comportamiento en todos los grupos de edades. A pesar de la ausencia de información del tipo de destete aplicado a cada caballo, rutinariamente el potro CCC se aísla de la madre entre los 6 y 8 meses de edad y, por lo general, inicia un manejo grupal suelto a pasto, lo que podría influir en tasas menores de aerofagia, a diferencia de otras razas sometidas a destete precoz y forzado, y con manejo en estabulación individual (Redbo *et al.* 1998; Visser *et al.* 2008). No obstante, este trabajo no hizo énfasis en potros recién destetados y no se evidenció asociación ni con el grupo de edad ni con el tiempo que llevaban realizando este comportamiento.

Con relación a la alimentación basada en concentrado, esta ha mostrado una fuerte asociación con la presencia de estereotipias orales, sucediendo lo contrario con el suministro de forraje (Redbo *et al.*

1998). Sin embargo, en cerca del 85% de los caballos de este estudio, su alimentación dependía principalmente de fuentes de gramíneas suministrados a voluntad. Además, el concentrado en su mayoría no superaba los 3 kg al día, fraccionados en 3 raciones. Al parecer, esta práctica de manejo no reflejó impacto positivo en la disminución del comportamiento en cuestión. Aunque el suministro de suplemento mineral no fue constante entre los propietarios, a este se le debería dar una mayor relevancia, debido a que la baja concentración sérica de microminerales como el selenio refuerza la teoría del estrés oxidativo dentro de la fisiopatología de la aerofagia (Omidi *et al.* 2017; Omidi *et al.* 2018).

La estabulación como factor de riesgo de alteraciones comportamentales ha sido extensamente documentada (Wickens y Heleski 2010). En las investigaciones relacionadas, se consideran de relevancia los aspectos del diseño, tamaño y material de la pesebrera. No obstante, caballos con aerofagia se encontraron en todas las pesebreras con los diferentes aspectos anteriormente mencionados, aun cuando se presentó mayor predominio de caballos en pesebreras de 4 × 4 m y de diseño interactivo, posiblemente debido a que actualmente son las características más frecuentemente tenidas en cuenta por los propietarios. Por tanto, no se pudo inferir que el contacto visual, físico e interacción social influyeran positiva o negativamente en la presentación de la aerofagia, conforme con lo que se ha reportado (Muñoz *et al.* 2018). Sin embargo, las pesebreras aisladas mostraron hasta 3 veces más posibilidades de padecer aerofagia (OR: 2,98 /  $p = 0,0001$ ). Por otro lado, aunque las pesebreras grandes representaron un factor de riesgo (OR: 4,23 /  $p = 0,0161$ ), se consideró tener cuidado con esta variable,

por el bajo número de caballos que eran estabulados en estas condiciones.

Más que el tipo de estabulación como tal, el tiempo que permanecen estabulados los equinos influye directamente en la presencia de alteraciones comportamentales. En este contexto, la mayoría de los caballos con aerofagia procedían de sistemas de manejo con 18 h promedio de encierro y de 3 a 5 h de ejercicio a la semana, aunque también se registraron animales que tenían menos tiempo de estabulación y más horas de ejercicio a la semana e, inclusive, animales sin horas de ejercitación; por tanto, la aerofagia se presentó en todos los esquemas de manejo de los CCC. No obstante, estudios realizados con animales sometidos a un mayor número de horas de estabulación han reportado menores prevalencias (Wickens y Heleski 2010; Roberts *et al.* 2017; Muñoz *et al.* 2018), lo que reafirma la naturaleza multifactorial de esta estereotipia.

La mayoría de prevalencias de aerofagia en el mundo han sido reportadas en caballos de deporte (carrera, salto, enduro, polo) y de patrullaje policial. En el presente estudio, se encontraron caballos con aerofagia en los grupos de todos los fines zootécnicos y modalidades de andares, a pesar de que la mayoría de estos se encontró en el grupo de los individuos utilizados para recreación, trote-galope y trocha pura, por efecto de ser mayoría en la población. Sin embargo, el CCC es considerado un atleta de alto rendimiento y sometido a jornadas extenuantes de entrenamiento y a diferentes grados de hiperflexión dorsoventral del cuello, que se convierten en factores de estrés crónico (McGreevy *et al.* 2010; Christensen *et al.* 2014; Smiet *et al.* 2014), validado por el nivel de hipercortisolemia reportado en un previo estudio (Zuluaga y Martínez 2017).

Finalmente, no se reportaron episodios de síndrome de abdomen agudo en los caballos con aerofagia de este estudio —al menos en los últimos 6 meses—, lo que contrasta con las elevadas prevalencias reportadas por estudios previos con 12 meses de seguimiento (Malamed *et al.* 2010; Scantlebury *et al.* 2011; Escalona *et al.* 2014). Estos últimos afirman las evidencias del impacto negativo sobre el tracto gastrointestinal de caballos portadores de esta estereotipia (Hillyer *et al.* 2002; Archer y Proudman 2006; Bell *et al.* 2007; Moeller *et al.* 2008; Wickens *et al.* 2013). Como explicaciones posibles a la diferencia de resultados se pueden citar el efecto de un patrón estacional en la dinámica del cólico (Archer *et al.* 2006a), el tipo de alimentación y los protocolos de estabulación (Roberts *et al.* 2017), dentro de las particularidades de las condiciones medioambientales de los trabajos realizados con el objetivo de demostrar la asociación entre la aerofagia y el cólico.

## CONCLUSIONES

El CCC presenta una relevante prevalencia de aerofagia, que posiblemente obedece tanto a factores inherentes al animal como a externos relacionados con el manejo, pese a significativos avances en el mejoramiento y en la elaboración de una consciencia por el bienestar en los sistemas modernos de explotación. Sin embargo, se requiere el diseño de estudios longitudinales sobre prácticas de manejo y de líneas dentro la raza para cuantificar y validar la información relacionada con la posible predisposición genética o racial a la aerofagia y a otras estereotipias y comportamientos anormales que anecdóticamente se describe en estos ejemplares.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado con recursos del Codi de la Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Antioquia, Centro de investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias (Ciag) y Recursos de sostenibilidad del Grupo Centauro.

## REFERENCIAS

- Albright JD, Mohammed HO, Heleski CR, Wickens CL, Houpt KA. 2009. Crib-biting in US horses: breed predispositions and owner perceptions of aetiology. *Equine Vet J.* 41:455-458.
- Archer DC, Pinchbeck GL, Proudman CJ, Clough HE. 2006a. Is equine colic seasonal? Novel application of a model-based approach. *BMC Vet Res.* 2: 27-27.
- Archer DC, Proudman CJ. 2006. Epidemiological clues to preventing colic. *Vet J.* 172:29-39.
- Bell RJW, Kingston JK, Mogg TD, Perkins NR. 2007. The prevalence of gastric ulceration in racehorses in New Zealand. *New Zeal Vet J.* 55(1):13-8.
- Christensen JW, Beekmans M, Van Dalum M, Van Dierendonck M. 2014. Effects of hyperflexion on acute stress responses in ridden dressage horses. *Physiol Behav.* 128:39-45.
- Christie JL, Hewson CJ, Riley CB, McNiven MA, Dohoo IR, Bate LA. 2006. Management factors affecting stereotypies and body condition score in nonracing horses in Prince Edwards Island. *Canadian Vet J.* 47:136-143.
- Clegg HA, Buckley P, Friend MA, McGreevy PD. 2008. The ethological and physiological characteristics of cribbing and weaving horses. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109:68-76.
- Cooper J, McDonald L, Mills D. 2000. The effect of increasing visual horizons on stereotypic weaving: implications for the social housing of stabled horses. *Appl Anim Behav Sci.* 69(1):67-83.
- Dezfouli MM, Tavaneimanesh T, Naghadeh BD, Bokaei S, Corley K. 2014. Factors associated with stereotypic behavior in Iranian stabled horses. *Comp Clin Pathol.* 23:1651-1657.
- D'Almeida LG, Cassou F, Michelotto PV, Alves GES, Bringle B, Ribeiro RM, Lago LA, Faleiros RR. 2014. Bem-estar em equinos de policiamento em Curitiba/PR: Indicadores clínicos, etológicos e ritmo circadiano do cortisol. *Cienc Rural.* 44:1272-1276.
- Dixon P, Dacre I. 2005. A review of equine dental disorders. *Vet J.* 169(2):165-187.
- Escalona E, Okell C, Archer D. 2014. Prevalence of and risk factors for colic in horses that display crib-biting behavior. *BMC Vet Res.* 10(1 Suppl):1-8.
- Grenager NS, Divers TJ, Mohammed HO, Jhonson AL, Albright J, Reuss SM. 2010. Epidemiological features and association with crib-biting in horse with neurological disease associated with temporohyoid osteoarthrophy (1991-2008). *Equine Vet Educ.* 22:467-472.
- Hemmann K, Raekallio M, Vainio O, Juga J. 2014. Crib-biting and its heritability in Finnhorses. *Appl Anim Behav Sci.* 156:37-43.
- Hemmings A, McBride S, Hale C. 2007. Perseverative responding and the aetiology of equine oral stereotypy. *Appl Anim Behav Sci.* 104:143-150.
- Hillyer MH, Taylor FG, Proudman C, Edwards GB, Smith JE, French NP. 2002. Case control study to identify risk factors for simple colonic obstruction and distension colic in horses. *Equine Vet J.* 34:455-463.
- Hothersall B, Nicol C. 2013. Effects of diet on behavior – normal and abnormal. En: Geor RJ, Harris PA, Coenen M. (eds.). *Equine applied and clinical nutrition: health, welfare and performance.* Edinburgh, UK: Saunders Elsevier. Pp. 443-454.
- Houpt K, McDonnell S. 1993. Equine stereotypies. *Compend. Contin. Edu.* 15:1265-1271.
- Ijichi CL, Collins LM, Elwood RW. 2013. Evidence for the role of personality in stereotypy predisposition. *Anim Behav.* 85:1145-1151.
- Jiménez ON. 2011. Prevalencia de estereotipias en equinos deportivos en Buenos Aires. [Tesina de especialización]. [Buenos Aires, Argentina] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires-UBA.
- Leal BB. 2007. Avaliação do bem-estar dos equinos de cavalaria da Polícia Militar de Minas Gerais: Indicadores etológicos, endocrinológicos e incidência de cólica. [Dissertação mestrado]. [Belo horizonte, Brasil] Escola de Veterinária da UFMG.

- Lebelt D, Zanella A, Unshelm J. 1998. Physiological correlates associated with cribbing behavior in horses: changes in thermal threshold, heart rate, plasma B endorphin and serotonin. *Equine Vet J.* 27(Suppl):21-27.
- Le Scolan N, Hausberger M, Wolff A. 1997. Stability over situations in temperamental traits of horses as revealed by experimental and scoring approaches. *Behav Process.* 41(3):257-266.
- Malamed R, Berger J, Bain MJ, Kass P, Spier SJ. 2010. Retrospective evaluation of crib-biting and windsucking behaviours and owner-perceived behavioural traits as risk factors for colic in horses. *Equine Vet J.* 42(8 Suppl):686-692.
- McBride SD, Hemmings A. 2005. Altered mesoaccumbens and nigrostriatal dopamine physiology is associated with stereotypy development in a non-rodent species. *Behav Brain Res.* 159:113-118.
- McBride, S.D., Hemmings A. 2009. A neurologic perspective of equine stereotypy. *J Equine Vet Sci.* 29(1 Suppl):10-16.
- McGreevy P, Harman A, McLean A, Hawson L. 2010. Over-flexing the horse's neck: A modern equestrian obsession? *J Vet Behav* 5:180-186.
- McGreevy P, Nicol C. 1998. Physiological and behavioral consequences associated with short-term prevention of crib-biting in horses. *Physiol Behav.* 65:15-23.
- McGreevy PD, Webster AJF, Nicol CJ. 2001. A study of the behaviour, digestive efficiency and gut transit times of crib-biting horses. *Vet Rec.* 148:592-596.
- McGreevy, P. 2012. *Equine behavior. A guide for veterinarians and equine scientists.* 2.<sup>a</sup> ed. Philadelphia, USA: Saunders. 369 p.
- Mills DS, Alston RD, Rogers V, Longford NT. 2002. Factors associated with the prevalence of stereotypic behavior amongst Thoroughbred horses passing through auctioneer sales. *Appl Anim Behav Sci.* 78:115-124.
- Mills D, Riezebos M. 2005. The role of the image of a conspecific in the regulation of stereotypic head movements in the horse. *Appl Anim Behav Sci.* 91(2):155-165.
- Mills D, Taylor K, Cooper J. 2005. Weaving, head-shaking, cribbing and other stereotypies. En: *Annual convention of the American association of equine practitioners*, 51, 2005. Seattle. Lexington: American association of equine practitioners. Pp. 1-11.
- Moeller B, McCall C, Silverman S, Wendell H. 2008. Estimation of Saliva Production in Crib-Biting and Normal Horses. *J Equine Vet Sci.* 28(2 Suppl):85-90.
- Momozawa Y, Ono T, Sato F, Kikusui T, Takeuchi Y, Mori Y, Kusunose R. 2003. Assessment of equine temperament by a questionnaire survey to caretakers and evaluation of its reliability by simultaneous behaviour test. *Appl Anim Behav Sci.* 84(2):127-138.
- Muñoz L, Ainardi F, Rehnhof C, Cruces J, Ortiz R, Biones M. 2014. Prevalence of stereotypies in thoroughbred race horses at Club Hípico Concepción, Chile. *Rev MVZ Córdoba.* 19:4259-4268.
- Muñoz L, Cruces J, Briones M. 2017. Prevalencia de estereotipias clásicas en caballos fina sangre de carrera del Hipódromo Chile, Chile. *Rev Med Vet.* 33:51-57.
- Muñoz L, MP Medina, J Cruces, M Briones. 2015. Frecuencia de estereotipias clásicas en caballos de enduro. *Sci Agropecu.* 6:119-124.
- Muñoz L, Ortiz R, Cruces J, Briones M. 2015a. Prevalencia de estereotipias clásicas en caballos chilenos de las comunas de Pinto y Coihueco, Biobío, Chile. *Chilean J Agric Anim Sci.* 31(Suppl 3):70-75.
- Muñoz L, Sepúlveda C, Cruces J, Ortiz R, Rehnhof C, Briones M. 2013. Prevalencia de estereotipias clásicas en caballos de salto de la región del Biobío, Chile. *Chilean J Agric Anim Sci.* 29:169-175.
- Muñoz L, Torres V, Briones. 2018. Prevalence of Crib-Biting and Weaving in Stabled Horses Tie Stalls. *Rev Med Vet,* 37:65-72.
- Navarrete D, Hamilton C, Stephens N, Weberd C, Tadich T. 2015. Factores de riesgo para la presentación de conductas no deseadas en equinos de deporte en Chile. *Arch Med Vet.* 47:77-84.
- Ninomiya S, Sato S, Sugawara K. 2007. Weaving in stabled horses and its relationship to other behavioural traits. *Appl Anim Behav Sci.* 106:134-143.
- Omidi A, Jafari R, Nazifi S, Parker M. 2018. Potential role for selenium in the pathophysiology of crib-biting behavior in horses. *J Vet Behav.* 23:10-14.
- Omidi A, Vakili S, Nazifi S, Parker M. 2017. Acute-phase proteins, oxidative stress, and antioxidant defense in crib-biting horses. *J Vet Behav.* 20:31-36.

- Pagliosa G, Alves G, Faleiros R, Leal B, Ening M. 2008. Estudio epidemiológico de estereotipias em equinos de cavalaria militar. *Arch Vet Sci.* 13:104-109.
- Parker M, Goodwin D, Redhead E. 2008. Survey of breeder's management of horses in Europe, North America and Australia: comparison of actors associated with the development of abnormal behavior. *Appl Anim Behav Sci.* 114:206-215.
- Pell, SM, McGreevy PD. 1999. A study of cortisol and beta-endorphin levels in stereotypic and normal Thoroughbreds. *Appl Anim Behav Sci.* 64:81-90.
- Redbo I, Redbo-Torstensson P, Ödberg F, Hedendahl A, Holm J. 1998. Factors affecting behavioural disturbances in race-horses. *Anim Sci.* 66:475-481.
- Roberts K, Hemmings A, McBride S, Parker M. 2017. Causal factors of oral versus locomotor stereotypy in the horse. *J Vet Behav.* 20:37-43.
- Saito Y, Amaya T. 2019. Symptoms and management of temporohyoid osteoarthropathy and its association with crib-biting behavior in 11 Japanese Thoroughbreds. *J. Equine Sci.* 30:81-85.
- Scantlebury CE, Archer DC, Proudman CJ, Pinchbeck GL. 2011. Recurrent colic in the horse: Incidence and risk factors for recurrence in the general practice population. *Equine Vet J.* 39:81-88.
- Smiet E, Van Dierendonck M, Sleutjens J, Menheere P, Van Breda E, Boer D, Back W, Wijnberg I, Van der Kolk J. 2014. Effect of different head and neck positions on behaviour, heart rate variability, and cortisol levels in lunged Royal Dutch Sport horses. *Vet J.* 202:26-32.
- Soave O, Brand C. 1991. Coprophagy in animals: a review. *Cornell Vet.* 81 (4):357-365.
- Tadich T, C Weber, C Nicol. 2013. Prevalence and factors associated with abnormal behaviors in Chilean racehorses: A direct observational study. *J Equine Vet Sci.* 33:95-100.
- Tadich T, JP Smulders, O Araya, CJ Nicol. 2012. Husbandry practices associated with the presentation of abnormal behaviours in Chilean creole horses. *Arch Med Vet.* 44:279-284.
- Vieira ARA. 2006. Prevalência e desgaste anormal dos dentes incisivos e incidência de cólica em equinos estabulados apresentando distúrbios de comportamento: Análise de um total de 407 equinos. [Dissertação Mestrado] [Viçosa, Brasil] Escola de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa.
- Visser E, Ellis A, Van Reenen C. 2008. The effect of two different housing conditions on the welfare of Young horses stabled for the first time. *Appl Anim Behav Sci.* 114:521-533.
- Waters AJ, Nicol CJ, French NP. 2002. Factors influencing the development of stereotypic and redirected behaviours in young horses: findings of a four-year prospective epidemiological study. *Equine Vet J.* 34:572-579.
- Wickens C, Heleski C. 2010. Crib-biting behavior in horses: A review. *Appl Anim Behav Sci.* 128:1-9.
- Wickens C, McCall C, Bursian S, Hanson R, Heleski C, Liesman J, McElhenney W, Trottier N. 2013. Assessment of gastric ulceration and gastrin response in horses with history of crib-biting. *J Equine Vet Sci.* 33:739-745.
- Zuluaga A, Martínez JR. 2017. Serum cortisol concentration in the Colombian creole horse. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 30:231-238.
- Zuluaga A, Mira A, Sánchez JL, Martínez JR. 2018. Frequency of abnormal and stereotypic behaviors in urban police patrolling horses: A continuous 48-hour study. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 31(2 Suppl):17-25.

### Forma de citación del artículo

Patiño Marulanda JJ, Vélez Gil SA, Martínez Aranzales JR. 2021. Prevalencia y factores de riesgo del comportamiento anormal estereotipado aerofagia en el caballo criollo colombiano. *Rev Med Vet Zoot.* 68(1): 37-51. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v68n1.97250>