



Universidad  
Católica de  
Valencia  
San Vicente Mártir

TFG

**TRABAJO FIN DE GRADO**

---

**GRADO EN  
VETERINARIA**

# Los comportamientos estereotipados en el caballo

Alumno: Anna Hau-Palé  
Tutor: Antonio Calvo Capilla  
Curso académico: 2020-2021



Facultad de Veterinaria  
y Ciencias Experimentales  
Universidad Católica de Valencia  
San Vicente Mártir



# ÍNDICE

ÍNDICE DE LAS TABLAS.....	2
ÍNDICE DE LAS FIGURAS.....	2
1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN .....	6
3. OBJETIVOS .....	8
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	8
a. Resultados del análisis biométrico .....	8
b. Crib-biting.....	9
i. Forma y Prevalencia de la estereotipia .....	9
ii. Factores de riesgo .....	14
iii. El papel de los genes .....	17
iv. Relación entre estereotipias orales y salud gastrointestinal.....	20
v. Consecuencias: desgaste dental y predisposición a desarrollar un cólico .....	21
vi. Posibles tratamientos y manejos terapéuticos .....	23
vii. Prevención .....	26
c. Weaving.....	28
i. Forma y Prevalencia de la estereotipia .....	28
ii. Factores de riesgo .....	29
iii. Consecuencias.....	29
iv. Posibles tratamientos.....	30
d. Headshaking .....	33
i. Forma y Prevalencia de la estereotipia .....	33
ii. Factores de riesgo .....	35
iii. Consecuencias.....	36
iv. Posibles tratamientos.....	36
6. CONCLUSIONES .....	39
7. BIBLIOGRAFÍA .....	40

## ÍNDICE DE LAS TABLAS

<b>TABLA 1:</b> Resumen de los factores que influyen en el desarrollo de la aerofagia con fijación o crib-biting en los caballos.....	15
<b>TABLA 1:</b> Causas putativas del headshaking en la especie equina.....	34
<b>TABLA 2:</b> Éxito reportado de una serie de intervenciones para el headshaking (ningún éxito, parcial, sustancial y completo).....	37

## ÍNDICE DE LAS FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Proporción de publicaciones utilizadas en la revisión bibliográfica, clasificadas según el tipo de referencia bibliográfica.....	9
<b>FIGURA 2:</b> Caballo con un episodio de crib-biting (o aerofagia con fijación).....	10
<b>FIGURA 3:</b> Imagen compuesta a partir de tres elementos capturados durante la fluoroscopia de la mitad craneal del cuello de un caballo durante un ataque de “crib-biting”. El aire es visible en el esófago (E), la tráquea (T) y la orofaringe (Or).....	10
<b>FIGURA 4:</b> Esquema que muestra la separación de la conducta en una fase apetitiva y una consumatoria con sus respectivos sistemas de retroalimentación positivo y negativo.....	12
<b>FIGURA 5:</b> Esquema de las posibles causales de estereotipias.....	12
<b>FIGURA 6:</b> (a) Vista endoscópica de un estómago de potro normal. (b) Vista endoscópica de la mucosa escamosa de un potro con “crib-biting”, en la que se observa una falta de pliegues característica de la mucosa. (c) Zonas más extensas de erosión epitelial de la mucosa escamosa de un segundo potro con la estereotipia. (d) El estómago de un tercer potro con la estereotipia, que muestra una red de úlceras de color marrón rojizo oscuro, lo que indica que los tejidos más profundos han sido penetrados y se ha producido una hemorragia. Puntuación de la ulceración: 4.....	21
<b>FIGURA 7:</b> Desgaste dental en caballos con crib-biting.....	22
<b>FIGURA 8:</b> Opción de tratamiento para el crib-biting con un sistema de anillos.....	24
<b>FIGURA 9:</b> Collares.....	27
<b>FIGURA 10:</b> Barras “anti-weaving” fijadas en la puerta del box.....	30
<b>FIGURA 11:</b> Red nasal.....	38



## 1. RESUMEN

Las estereotipias se definen como patrones de comportamientos repetitivos y relativamente invariables sin función aparente, siendo las más comunes las estereotipias orales (crib-biting o windsucking) y locomotoras (weaving o headshaking). Estas conductas indeseables resultan de cambios en el estado salvaje de los caballos. Al domesticar el caballo, la estructura social del animal, así como la disponibilidad ilimitada de tiempo para alimentarse se ven alteradas. Los comportamientos estereotipados se pueden generar en aquellos animales enfrentados en su medio ambiente a problemas sin solución.

La finalidad de la presente revisión bibliográfica es definir las principales estereotipias en el caballo y sus consecuencias con las respectivas opciones de tratamientos.

Para los resultados, se han propuesto diversas causas para explicar la aparición de los comportamientos siendo la más relevante el estrés. Frente a estas situaciones, el caballo busca aliviar su estrés y desarrolla una o más estereotipias con el fin de afrontar su entorno. De esta manera, la presencia de estos vicios resulta ser un buen indicador de una falta de bienestar. Los comportamientos se encuentran entre los atributos más complejos a la hora de interpretarlos.

A modo de conclusión, se ha visto la importancia de conocer la causa del comportamiento para solucionar o prevenir su aparición.

**Palabras claves:** *estereotipias, comportamiento, caballo, bienestar*

## ABSTRACT

Stereotypies are defined as repetitive and relatively unchanging patterns of behavior with no apparent function, the most common being oral stereotypies (crib-biting or windsucking) and locomotor stereotypies (weaving or headshaking). These undesirable behaviors result from changes in the wild state of the horse. When the horse is domesticated, the social structure of the animal as well as the unlimited availability of time for feeding are altered. Stereotypical behaviors can be generated in animals confronted with unsolvable problems in the wild.

The aim of the present literature review was to define the main stereotypies in the horse and their consequences with the respective treatment options.

For the results, a variety of causes have been obtained to explain the appearance of the behaviors, the most relevant being stress. Faced with these situations, the horse seeks to relieve its stress and develops one or more stereotypies in order to cope with its environment. Thus, the presence of these vices is a good indicator of a lack of well-being. Behaviors are among the most complex attributes to interpret.

In conclusion, we have seen the importance of knowing the cause of the behavior in order to solve or prevent its occurrence.

**Key words:** *stereotypies, behavior, horse, welfare*

## 2. INTRODUCCIÓN

Los comportamientos estereotipados se caracterizan por su carácter repetitivo, invariable y aparentemente sin función. Existen una diversidad de causas y formas de estereotipias pudiendo clasificarlas en dos grupos: locomotoras y orales (Houpt, 1993). Estas conductas comprenden aerofagia con o sin fijación de los incisivos (“crib-biting” siendo la más común y “windsucking”), caminar en la pesebrera (“pacing”, “stall-walking”) y balanceo del tren anterior o del oso (“weaving”) (McBride & Hemmings, 2005; Ninomiya et al., 2007; Tadich & Araya, 2010).

La presentación de la estereotipia depende de la especie e incluso del individuo con la posibilidad de observar más de una estereotipia en el mismo animal (McGreevy, 2012). Las variaciones entre cada animal se distinguen en particular en el carácter repetitivo y en la flexibilidad del patrón conductual. En humanas, las conductas han sido relacionadas con psicopatologías como la esquizofrenia y el autismo. Por consiguiente, antes de diagnosticar una conducta, se debe excluir cualquier factor de tipo patológico, que pudiese originar un cambio conductual en el animal (Mills et al., 2005).

Del mismo modo, el desarrollo de las estereotipias está relacionado tanto físicamente como temporalmente a ambientes subóptimos que desencadenan situaciones de estrés, restricción física y falta de estimulación.

No todos los factores causales y los mecanismos neurobiológicos que subyacen a las estereotipias se conocen. A nivel neurobiológico, el desarrollo del comportamiento aparece al impedir el animal de ejecutar algunos comportamientos. Esta restricción desencadena una situación de estrés crónico que provoca la liberación de  $\beta$ -endorfina en el cerebro. A su vez, las endorfinas estimulan simultáneamente la liberación de dopamina en el cuerpo estriado y activa una parte de los ganglios basales, donde se cree que podrían tener lugar las alteraciones neuronales.

Existen una variedad de causas de estereotipias y entre ellas surge el factor de heredabilidad. No obstante, todavía no existe ninguna evidencia, pero se cree que se podría heredar la predisposición a realizar una estereotipia (Mills et al., 2005). Por otra parte, se sugiere una relación entre temperamento y comportamiento estereotipado. Asimismo, los caballos con un temperamento más reactivo tendrían una mayor predisposición a realizar una estereotipia. Como otro factor causal aparece el aprendizaje social, aunque no hayan evidencias para confirmarlo. La mayoría de los estudios se enfocan en la relación de algunos factores de manejo y la presentación de posibles conductas dejando los factores biológicos.

Entre los factores físico-ambientales surgen la restricción alimentaria y la disponibilidad del tiempo dedicado a la alimentación de los individuos. De manera fisiológica, los caballos dedican más de 18 horas al día en el forrajeo. En un sistema de estabulación esta actividad se ve excesivamente disminuida. Además, al dejar en un espacio cerrado el animal sufre una restricción de espacio en un ambiente bajo en estímulos. En el contexto social del caballo existen muchos puntos que pueden provocar una situación de estrés y facilitar así la aparición de un comportamiento no deseado como el destete temprano, la falta de contacto social y las altas densidades. A pesar de que los factores ambientales parecen jugar un rol importante en la presentación de estereotipias, no todos los equinos llegan a presentarlas (Mills & Riezebos, 2005).

Estos comportamientos pueden ser debilitantes para los individuos, especialmente si se expresan de forma extensa. Involucran un coste energético pudiendo reflejarse en una disminución de los índices de rendimiento del caballo.

Actualmente, se ha debatido sobre el significado funcional de las estereotipias en los animales domésticos. Se cree que las estereotipias permiten a los animales hacer frente al estrés. No obstante, los estudios experimentales llevados a cabo para discutir sobre los efectos de impedir las estereotipias en la hipótesis de la lucha contra el estrés no han demostrado resultados concluyentes. Sin embargo, se han demostrado disminuciones transitorias de la frecuencia cardíaca asociadas a episodios de "crib-biting". Se cree que los animales que presentan este comportamiento tienen una mayor actividad simpática basal por su mayor frecuencia cardíaca media general (McGreevy, 2012).

Para el diagnóstico, es primordial recopilar toda la información disponible en relación a la historia clínica, el rendimiento, manejo y entrenamiento del caballo afectado. Se debe hacer una exploración física del individuo e incluso su medio con una observación directa. La toma de muestra se puede facilitar a través de vídeos para poder revisar el comportamiento del animal. De esta manera, se puede asociar el comportamiento a un manejo o una situación en concreto e incluso medir la duración y frecuencia de aparición.

Se deben enfocar las estereotipias equinas como problemas médicos basándose en la fisiología y tratarlas a través de un buen manejo terapéutico y, según la presentación, con técnicas farmacológicas (Houpt, 1993).

### 3. OBJETIVOS

El ánimo de este estudio se recoge en estos objetivos:

- Definir los principales comportamientos estereotipados en el caballo
- Explicar las opciones de tratamiento
- Resaltar las consecuencias de las estereotipias en el bienestar y salud del animal

### 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar el presente estudio bibliométrico, se utilizaron documentos de los últimos 30 años, desde 1990 hasta 2021.

En la selección de los artículos, se emplearon las siguientes bases de datos bibliográficas:

- PubMed (NCBI)
- Google Scholar

La búsqueda bibliográfica se centra en estudios, artículos científicos y libros. Se incluyeron artículos de categoría de cuartil Q1, Q2 y Q3 del sistema de referencia SJR. Además, se utilizaron bases de datos en lengua inglesa, francesa, española y portuguesa.

Se excluyeron los artículos y fuentes de información que no contengan los comportamientos no seleccionados para el trabajo, así como las fuentes no fiables.

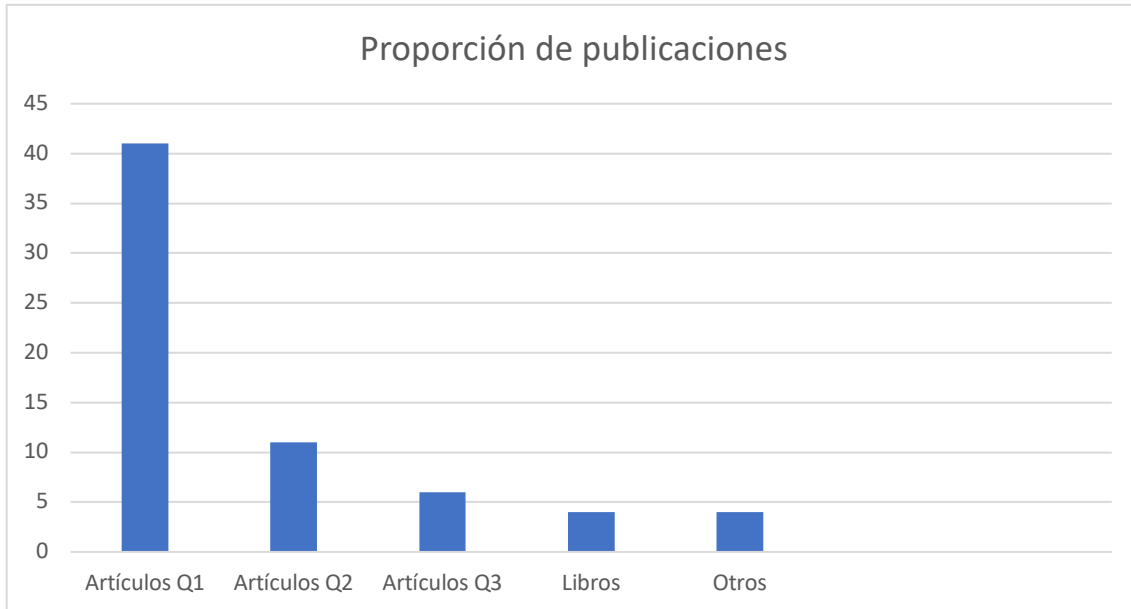
### 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### a. Resultados del análisis biométrico

Para la realización del Trabajo de Fin de Grado se consultaron 58 artículos científicos, 4 libros y 4 publicaciones diferentes de las anteriores, clasificadas como "otros". Por tanto, el número total de documentos utilizados para la revisión bibliográfica de: "Los comportamientos estereotipados en el caballo", fueron 66.

La sección determinada como "otros" incluye publicaciones referidas a tesis doctorales y conferencias.

En la Figura 1 se puede apreciar la proporción de publicaciones utilizadas según su tipología literaria y su categoría de cuartil del sistema de referencia SJR en el caso de los artículos científicos.



**Figura 1** : Proporción de publicaciones utilizadas en la revisión bibliográfica, clasificadas según el tipo de referencia bibliográfica.

## b. Crib-biting

### i. Forma y Prevalencia de la estereotipia

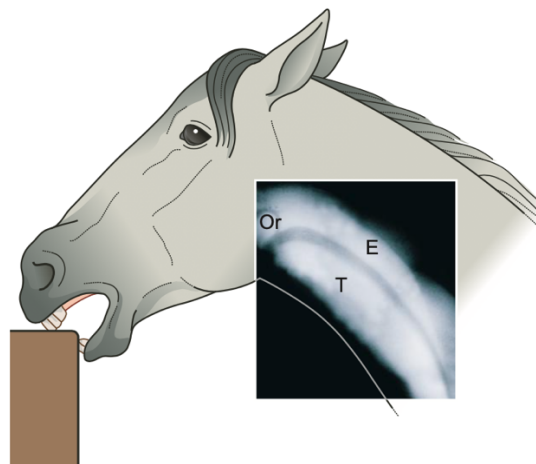
Un caballo que desarrolla el comportamiento de crib-biting, conocido como aerofagia con fijación, muerde repetidamente objetos fijos con sus incisivos tirando hacia atrás mientras emite un gruñido característico. Este sonido característico traduce el paso de aire al esófago. En la Figura 2 se puede apreciar un ejemplo. Hay que diferenciar el “crib-biting” del “windsucking”. Un caballo “windsucking” (o aerofagia sin fijación ) consigue la misma postura de cuello y el sonido característico sin agarrarse a un objeto fijo. Los animales que muerden los objetos fijos pueden parar de agarrar estos objetos si no hay sustrato disponible o si se castiga este componente del comportamiento. En otras palabras, los animales con crib-biting pueden convertirse en windsucking. Estos comportamientos se han relacionado con diversos problemas de salud, como el desgaste dental, los cólicos y la falta de mantenimiento de la condición corporal.



**Figura 2:** Caballo con un episodio de crib-biting (o aerofagia con fijación)

*Nota.* Adaptado de *Crib biting and equine gastric ulceration syndrome: Do horses that display oral stereotypies have altered gastric anatomy and physiology?*, por Daniels et al., 2019. *Journal of Veterinary Behavior*.

Las radiografías de los caballos con crib-biting demuestran que los animales ingieren aire de forma activa, ya que no se observa el movimiento de la lengua que cabría esperar en la verdadera deglución. En cambio, cada caballo presenta una distensión importante del esófago proximal sin ningún peristaltismo como se puede observar en la Figura 3. Gran parte del aire sale del esófago proximal entre las mordidas regresando a través del esfínter esofágico craneal hacia la faringe. Esto puede explicar por qué el cólico timpánico no se observa en todos los caballos con la estereotipia (McGreevy, 2012).



**Figura 3:** Imagen compuesta a partir de tres elementos capturados durante la fluoroscopia de la mitad craneal del cuello de un caballo durante un ataque de "crib-biting". El aire es visible en el esófago (E), la tráquea (T) y la orofaringe (Or). (Reproduced by permisión of the University of Bristol, Department of Clinical Veterinary Science.)

*Nota.* Adaptado de *Equine behavior: a guide for veterinarians and equine scientists*, por McGreevy, P., 2012, Elsevier Health Sciences.

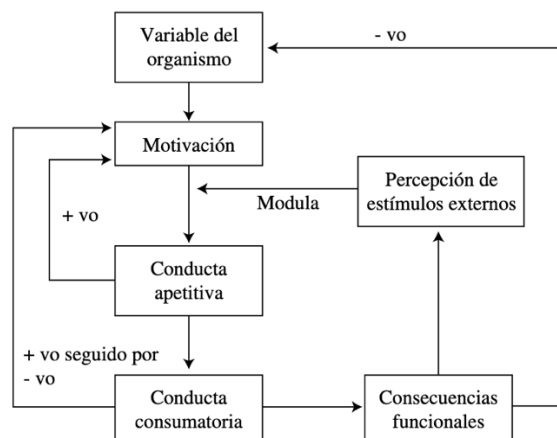
Algunos estudios sugieren que los caballos que hacen este comportamiento indeseable pueden tener algunas diferencias fisiológicas y mentales con respecto a sus compañeros que no lo hacen.

McBride y Hemmings (2005) demostraron la presencia de altas densidades de receptores de la dopamina D1 y D2 a nivel del núcleo accumbens en los caballos con la estereotipia. Cabib et al (1998) interpretaron este aumento como una facilitación de la vía de transmisión dopaminérgica en el mesoaccumbens. El sistema dopaminérgico nigrostriatal es una estructura importante en la formación de los hábitos conductuales. Así mismo, los caballos que presentan estereotipias pueden tener una fisiología de la dopamina alterada en esta área del cerebro por causa de su prolongada actividad (McBride y Hemmings 2005). Estudios demostraron que la administración de agonistas de la dopamina puede inducir la conducta, mientras que la administración de antagonistas disminuye su presentación (Tadich & Araya, 2010).

Un modelo etológico clásico de motivación explica que los entornos restrictivos pueden impedir que el animal alcance la “fase consumatoria” como podría ser la alimentación. Por causa de las restricciones, el individuo intenta una serie de conductas apetitivas como la acción para acceder a su comida. Si la meta del individuo está disponible, su consumo provoca una retroalimentación o feedback negativo que disminuye la motivación. Se puede apreciar un esquema explicativo en la Figura 4. No obstante, si la meta es inalcanzable, la falta de consumo junto con la ausencia de retroalimentación negativa provoca un aumento de la motivación para realizar conductas apetitivas. Al repetir estas situaciones de frustración aparecen las estereotipias. Se ha sugerido que la privación aumenta el deseo de recompensas. De esta manera, se puede pensar que la cautividad potencia los comportamientos apetitivos como las conductas locomotoras o de alimentación. El uso excesivo de comportamientos apetitivos puede conducir a situaciones irreversibles. De esta manera, se pierde el control regulador volviendo los comportamientos ambientalmente irreversibles e incluso convertirlos en estereotipias (Freymond et al., 2018).

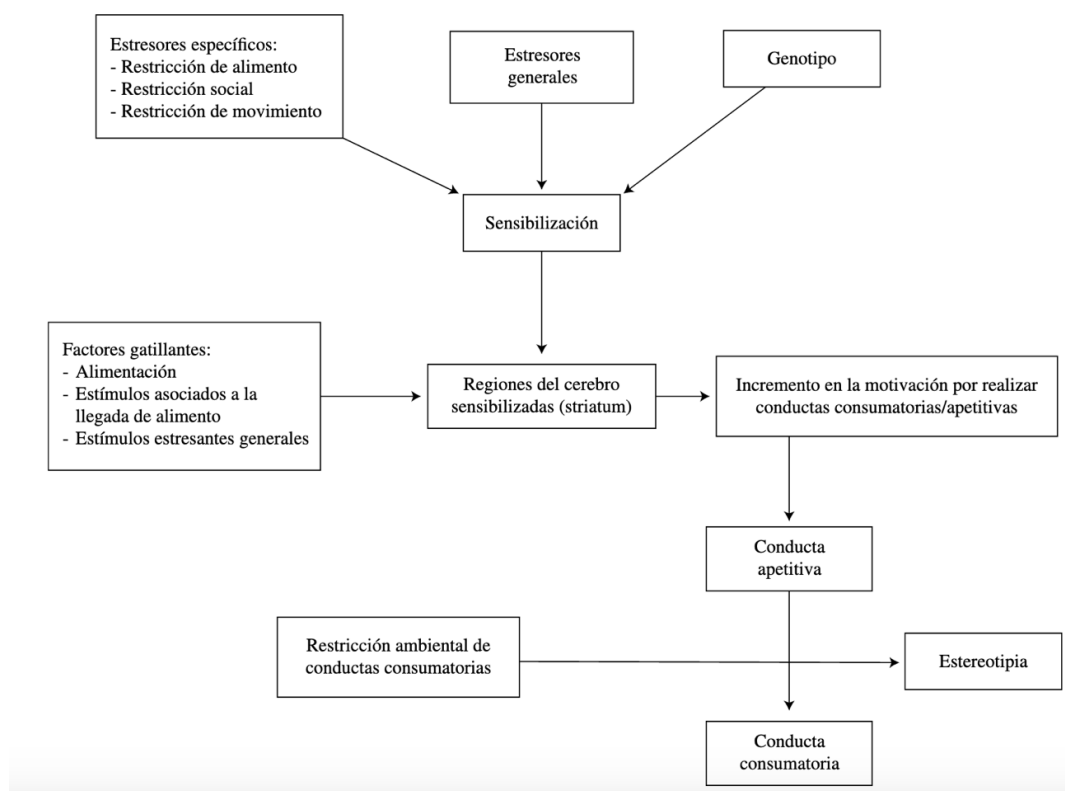
En otras palabras, el caballo que presenta el comportamiento estereotipado se queda bloqueado en la fase apetitiva de la conducta sin poder lograr la fase consumatoria de ésta. Manning y Stamp-Dawkins (1995) explican que un caballo pastando en el campo tiene el alimento a sus pies. En su caso, la fase apetitiva o de búsqueda es muy corta o no existente mientras que la fase consumatoria de la conducta, o de logro del objetivo, en este caso la ingesta, sería casi continua (Tadich & Araya, 2010). Si el entorno en que se encuentra el caballo no le permite lograr su objetivo, éste se mantiene en un estado de alta motivación hacia la fase apetitiva. En definitiva, esto puede ser la base de la conducta estereotipada. La Figura 5 ilustra

las posibles causas de un comportamiento estereotipado (McBride y Hemmings 2004; Tadich & Araya, 2010).



**Figura 4:** Esquema que muestra la separación de la conducta en una fase apetitiva y una consumatoria con sus respectivos sistemas de retroalimentación positivo y negativo. [Modelo propuesto por Hughes & Duncan (1988)]

Nota. Adaptado de "Conductas no deseadas en equinos", por Tadich, T. A. & Araya, O., 2010. Archivos de medicina veterinaria, 42(2).



**Figura 5:** Esquema de las posibles causas de estereotipias. [Modelo propuesto por McBride & Hemmings (2004)]

Nota. Adaptado de "Conductas no deseadas en equinos", por Tadich, T. A. & Araya, O., 2010. Archivos de medicina veterinaria, 42(2).

Los caballos con aerofagia con fijación tienen niveles hormonales atípicos en comparación con los caballos que no presentan el comportamiento. Los niveles plasmáticos de leptina, hormona implicada en la regulación del apetito y del centro de recompensa del cerebro, aparecen más bajos (Hemmann et al., 2013). También se ha demostrado que estos caballos tienen alteraciones en los receptores de dopamina, con aumentos en algunas zonas del cerebro y disminuciones en otras, en comparación con sus homólogos. Estos cambios sugieren que el comportamiento indeseable altera la función cerebral como adaptación al estrés crónico (McBride & Hemmings, 2005). Además, se descubrió que estos animales tenían mayores niveles circulantes de gastrina, una hormona implicada en la producción de ácido estomacal (Wickens et al., 2013). Sin embargo, los estómagos de los caballos con la estereotipia no son anatómicamente diferentes de los caballos sin la estereotipia (Daniels et al., 2019).

Los caballos que muestran un comportamiento de “crib-biting” pueden reaccionar ante las situaciones de forma diferente a los que no lo hacen. Un estudio sugiere que estos caballos aprenden de forma diferente frente a otros individuos “normales” (Parker et al., 2008). Sin embargo, los propietarios que respondieron a una encuesta informaron de que los caballos con “crib-biting” tenían un temperamento menos ansioso en comparación con los caballos que no presentan el comportamiento (Nagy et al., 2010). De la misma forma, otros estudios demostraron que los caballos con estereotipas orales (crib-biting) y locomotoras (weaving) aprendían tareas específicas más rápidamente que los caballos de control.

Por otra parte, se ha visto que los animales con “crib-biting” pueden hacer más uso de los bloques azucarados respecto a los otros sin la estereotipia (Moore-Colyer et al., 2016). Se descubrió que estos animales tienden a realizar actividades orales cuando están estresados, mientras que los otros caballos, sin la estereotipia oral, mueven la cabeza o una extremidad cuando están estresados (Nagy et al., 2009). Cuando se impide el desarrollo de una estereotipia oral en concreto, algunos individuos pueden realizar otras actividades orales. Merece la pena subrayar el desafío que impone esta estereotipia a la hora de poner en marcha un plan terapéutico. En efecto de ahí surge la duda de si hay que tratar el individuo afectado y combatir las consecuencias de las restricciones impuestas o dejarlo con la estereotipia que le libera de una situación estresante.

El “crib-biting” puede ser una forma en que los caballos afrontan el estrés. Los caballos que practican el crib-biting experimentan una disminución del ritmo cardíaco durante el mismo (Lebelt et al., 1998). Se ha comprobado que los niveles de cortisol en plasma, una hormona

asociada al estrés, son mayores en los caballos con el comportamiento (McGreevy & Nicol, 1998; Freymond et al., 2015).

## ii. Factores de riesgo

Los comportamientos estereotipados están relacionados a condiciones y ambientes subóptimos generando situaciones de frustración, miedo, estrés, restricción física y falta de estimulación. A pesar de que los factores ambientales juegan un papel fundamental en la presentación de las conductas, no todos los individuos mantenidos en el mismo entorno llegan a presentarlas. En la Tabla 1 se puede apreciar una lista de los posibles factores asociados a la aerofagia con fijación o “crib-biting”.

**Tabla 3:** Resumen de los factores que influyen en el desarrollo de la aerofagia con fijación o crib-biting en los caballos. (Wickens & Heleski, 2010)

Nota. Adaptado de "Crib-biting behavior in horses: a review", por Wickens, C. L. & Heleski, C. R., 2010, *Applied Animal Behaviour Science*, 128(1-4).

<b>Physiological mechanisms</b>
<b>Neuroendocrine physiology</b>
<b>Serotonergic system</b>
Serotonin reuptake inhibitors effective in reducing stereotypies
Trend for lower basal serotonin levels in crib-biting compared to non-stereotypic horses
<b>Endogenous opioids</b>
Suggested to facilitate and reinforce stereotypic behavior
Administering opioid antagonists reduces crib-biting
Measurement of plasma $\beta$ -endorphin concentrations in crib-biting horses has produced conflicting results
<b>Hypothalamus-pituitary-adrenal (HPA) axis</b>
Crib-biting hypothesized as an adaptive response to stress
Bouts of crib-biting have been shown to lower plasma cortisol concentration, heart rate, and nociceptive threshold
Measurement of cortisol concentrations in crib-biting horses has produced conflicting results and remains controversial
<b>Dopaminergic system</b>
Dopamine receptor densities have been shown to differ between crib-biting and non-crib-biting horses
Dopamine pathways are important in goal-directed behavior and crib-biting horses have demonstrated difficulties in learning response-outcome contingencies
<b>Gastrointestinal physiology</b>
Crib-biting associated with gastric ulceration in foals
Consumption of an antacid product has been shown to reduce crib-biting behavior in both foals and adult horses
Differences in serum gastrin concentrations and gastric pH have been observed between crib-biting and non-crib-biting horses
<b>Genetics and horse characteristics</b>
<b>Breed predisposition</b>
Thoroughbreds and Warmbloods appear to be at greater risk compared to other breeds
<b>Sex</b>
Male horses, particularly stallions, appear to be at greater risk compared to mares
<b>Management factors associated with increased risk of crib-biting</b>
High concentrate/low forage diets
Housing young horses in individual stalls
<b>Management factors associated with reduced risk of crib-biting</b>
Increased amount of time spent outside of the stable
Allowing horses social contact with others in the same enclosure
Keeping foals exclusively on grass at the time of weaning

Los caballos tienen unas 18 horas diarias de actividad de forrajeo, la cual se ve reducida de 2 a 4 horas en sistemas de estabulación. Además, al domesticar el caballo se restringió su espacio físico en un ambiente bajo en estímulos. Es importante resaltar algunos puntos críticos en el contexto social del animal como el destete temprano o la falta de contacto social pudiendo ambos facilitar la aparición del comportamiento indeseable (Tadich & Araya, 2010).

Los estudios epidemiológicos han identificado factores de manejo que se asocian con picos de prevalencia de comportamientos anormales en los caballos de carreras. Estos factores de manejo incluyen pequeñas cantidades de forraje diario y diseños de establos que limitan la cantidad de comunicación entre los caballos.

La fase de destete es una de las etapas importantes para la vida del potro pudiendo tener fuertes consecuencias. En efecto, el destete es un momento estresante para el potro, y el destete abrupto ha sido implicado como una fuente de ansiedad, debido a los numerosos cambios de manejo. Estos suelen incluir:

- Romper el vínculo entre la yegua y el potro
- Alteración de las prácticas de alimentación
- Nuevo alojamiento
- Nuevas agrupaciones sociales
- Aumento del contacto humano

Tras el destete, los potros intentan con frecuencia redirigir el comportamiento de amamantamiento hacia las regiones genitales de sus congéneres. Se cree que la motivación frustrada para mamar en este momento puede contribuir a la aparición de la estereotipia oral.

El “crib-biting” también puede tener su origen en problemas dietéticos específicos de los caballos jóvenes. Por ejemplo, los potros que reciben concentrados después del destete tienen cuatro veces más probabilidades de desarrollar la estereotipia. Además, se ha sugerido que la motilidad intestinal y los tiempos de tránsito normales en los caballos con “crib-biting” pueden depender del lavado físico con saliva asociado a su comportamiento de morder las superficies. Así mismo, el hecho de morder aumenta el flujo de saliva alcalina y reduce la acidez gástrica asociada a la alimentación con concentrados. Es posible que el volumen de saliva producido sea lo suficiente para tener un efecto calmante en el tracto gastrointestinal. La presencia de caballos tranquilos que pastan puede ayudar a reducir el estrés del destete para los potros destetados en el paddock, incluso si han sido separados bruscamente de sus madres. En definitiva, dado que se han propuesto vínculos entre el estrés y las úlceras gástricas en los potros, es probable

que las estrategias que ayudan a reducir el impacto del destete sean beneficiosas (McGreevy, 2012).

Aunque las prácticas de alimentación tienden a tener un mayor efecto que las prácticas de estabulación en la incidencia del comportamiento anormal, rara vez se puede culpar a un único factor causal. En efecto se puede citar otros factores asociados al destete, al contacto social, a la alimentación, al alojamiento y/o prácticas de entrenamiento.

### iii. El papel de los genes

Todavía no existe evidencias para confirmar la posible heredabilidad del comportamiento indeseable. Se habla más de una tendencia o predisposición a realizar una estereotipia (Tadich & Araya, 2010). Más que heredar el comportamiento, se habla de un fenómeno de “facilitación social”, en el cual el animal aprende a realizar la conducta a través de la observación de individuos más experimentados. El ambiente juega un papel importante en la aparición del vicio, pero incluso cuando los caballos comparten las mismas condiciones, no todos los individuos presentan un comportamiento estereotipado. Por esto se cree que los caballos “aprenden” a realizar la conducta por la observación (Wickens & Brooks, 2020). Sin embargo, no existe evidencia para validar la teoría. Es posible que los caballos con una predisposición genética al comportamiento tengan un mayor riesgo cuando se exponen a factores incitadores que incluyen a congéneres estereotípicos. Antes de cualquier conclusión sobre la capacidad de los caballos para imitar un comportamiento estereotipado es importante llevar a cabo futuras investigaciones.

Las investigaciones específicas sobre la causa del comportamiento en los caballos mediante la genética molecular y la genómica son limitadas. Cabib y colaboradores descubrieron que el estrés produce cambios en las densidades de los receptores de dopamina en los sistemas mesoaccumbens y nigroestriatal de los ratones. En los ratones consanguíneos, los cambios inducidos por el estrés se han asociado con el desarrollo del comportamiento estereotípico. McBride y Hemmings notificaron la existencia de subtipos de receptores similares a la dopamina D1 más bajos en el núcleo caudado (estriado dorsomedial) y de subtipos de receptores similares a la dopamina D1 y D2 más altos en el núcleo accumbens (estriado ventral) de los caballos que presentan aerofagia con fijación (Wickens & Brooks, 2020).

Estudios anteriores han demostrado que algunas razas son más predispuestas a presentar el comportamiento de crib-biting o aerofagia con fijación (Wickens & Brooks, 2020). En un estudio sobre caballos suizos, Bachmann y colaboradores descubrieron que los caballos Pura sangre tenían entre 1,8 y 3,1 veces más riesgo en realizar comportamientos estereotípicos en comparación con otras razas. En los Estados Unidos, Albright y colaboradores descubrieron que los Pura sangre tenían tres veces más probabilidades de desarrollar aerofagia con fijación que los caballos Cuarto de Milla y cinco veces más que los árabes. Vecchiotti y Galanti sugirieron la implicación de un componente genético en la realización del comportamiento estereotípico, como demuestra el hallazgo de que uno o más parientes de ocho familias de Pura sangres exhibían el comportamiento. Luescher y colaboradores descubrieron una mayor prevalencia en los individuos castrados y sementales en comparación con las yeguas, y un mayor riesgo entre los caballos Pura Sangre. No obstante, se puede explicar estos datos con el hecho que los caballos utilizados en disciplinas de competición suelen aislarse del resto manteniendo cada individuo por separado con una libertad de movimientos y contacto social limitados. Estos últimos suelen ser caballos Pura Sangre. Incluso los sementales se alojan con frecuencia por separado para evitar agresiones.

Aunque no se puede controlar la variabilidad de los factores de manejo, los estudios sobre el papel que desempeña la heredabilidad en la frecuencia de las estereotipias han consolidado la opinión de que ciertos grupos familiares son más propensos que otros a mostrar la estereotipia. Se ha demostrado que, al menos, el “crib-biting” es una estereotipia oral asociada a determinados conjuntos de genes. Mientras tanto, una rama creciente de la literatura identifica la importancia de los factores de gestión que podrían frustrar la motivación en el caballo. Un estudio realizado en caballos de doma y de competición (Wickens & Heleski, 2010) demostró que la cantidad de tiempo que se pasa en el establo se correlaciona con la probabilidad de que se produzcan estereotipias.

Algunos autores hacen hincapié en la importancia del mimetismo más que en los déficits ambientales (McGreevy, 2012), ya que consideran que la exposición a un vecino con estereotipias puede aumentar la probabilidad de que se desarrollen estereotipias. Incluso si el aprendizaje por observación no está implicado, no se debe descartar la posibilidad de que tener un vecino con un comportamiento indeseable pueda aumentar la predisposición a desarrollar un comportamiento estereotipado. Además, se ha visto que la prevalencia de las estereotipias tiende a aumentar con la edad.

Los estudios que demuestran la transmisión de la estereotipia de los padres a su descendencia apoyan una base genética (Wickens & Brooks, 2020). En un estudio realizado por Jones y colaboradores en ratones, la prevalencia de la estereotipia era cinco veces mayor en la descendencia de hembras estereotípicas que en la de hembras no estereotípicas, independientemente del estado estereotípico del padre, y tres veces mayor en la descendencia de machos estereotípicos emparejados con hembras no estereotípicas que en la descendencia de padres no estereotípicos. Cabe destacar que los individuos cuyos ambos progenitores tenían el comportamiento estereotipado no presentaban un mayor riesgo de desarrollar la estereotipia en comparación con los individuos con una madre estereotípica. El hecho de que la estereotipia materna era un mejor predictor del comportamiento indeseable en la descendencia indica también el papel de mecanismos no genéticos. Aunque en un estudio anterior se refutó la facilitación social en la transmisión de la estereotipia de la madre a la descendencia, Jones y colaboradores y Mostard sugirieron la influencia de factores epigenéticos. Apoyaron la idea que los efectos gestacionales entre la concepción y el nacimiento, concretamente el estrés prenatal, podría predisponer a la descendencia a un fenotipo estereotípico.

Las interconexiones entre los factores genéticos y ambientales como son las interacciones entre la raza y el manejo, o el género y el manejo, desempeñan un papel en el desarrollo del comportamiento. Es importante tener una mayor consideración en los futuros estudios. La predisposición genética en la manifestación del comportamiento es posible justificando nuevos experimentos con el fin de identificar los genes específicos responsables del comportamiento estereotípico en los caballos.

Es difícil determinar si el ambiente o la genética son los principales actores implicados o si por lo contrario las estereotipias son el resultado de una fusión entre la genética y el ambiente. Es posible que el crib-biting sea un rasgo influenciado por una mayor proporción de factores ambientales en comparación con los factores genéticos aditivos (Muñoz et al., 2021). La etología es un tema que sigue en desarrollo y su estudio merece una mayor investigación para tener más información sobre el carácter heredable de los comportamientos. Por consiguiente, lo más probable es que las estereotipias en los caballos sean la unión entre la genética y su entorno.

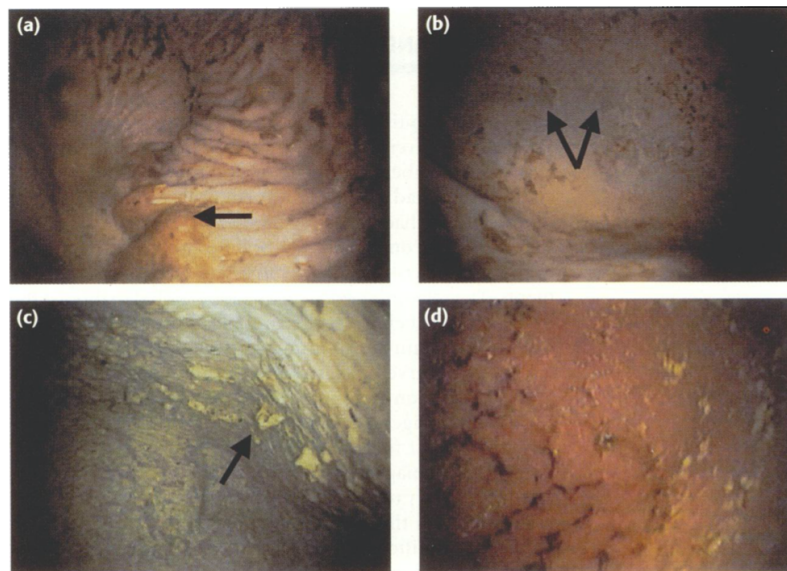
#### iv. Relación entre estereotipias orales y salud gastrointestinal

Wickens y colaboradores llevaron a cabo un estudio para examinar la integridad y la función de la mucosa gástrica en caballos con un historial de aerofagia con fijación o crib-biting, pero no encontraron diferencias en cuanto al número o gravedad de las lesiones intestinales entre los caballos con la estereotipia y los caballos mantenidos en pastos. No obstante, se demostró que la respuesta de la gastrina a la alimentación con concentrado era mayor en los individuos con la estereotipia. Este punto apoya el hecho que la fisiología gastrointestinal puede estar alterada en los caballos con la conducta. Así mismo, se demostró que la secreción de ácido estimulada por la gastrina puede ser superior en los caballos estereotipados por causa del mayor número de células G o por la mayor capacidad de secreción de estas células G existentes. Solo se puede confirmar dichas afirmaciones con técnicas de genética molecular (Wickens & Brooks, 2020).

Se observó una mayor incidencia de la estereotipia con raciones altas en proteínas, debido a una reducción concomitante del contenido total de fibra, y al retirar los individuos afectados de una rutina de ejercicio.

El síndrome de ulceración gástrica equina (EGUS) y el crib-biting (CB) son dos afecciones distintas que padecen los caballos. Asimismo, se planteó la hipótesis de una relación causal entre ambas afecciones (Daniels et al., 2019) para explicar el motivo del comportamiento. En este sentido el comportamiento estereotipado actuaría bajo el objetivo de amortiguar el jugo gástrico, resultando en la necesidad de estimular la producción de saliva. Sin embargo, no hay pruebas para apoyar la hipótesis anunciada. En el estudio (Daniels et al., 2019), se analizó la mucosa de varios estómagos de potros con y sin la estereotipia tal como se puede ver en la Figura 6. Los resultados demuestran que los estómagos de los caballos con la estereotipia no son fisiológicamente diferentes de los estómagos de control. Tampoco se probó una relación directa

entre CB y EGUS. En resumen, es posible que las dos afecciones no estén directamente relacionadas y que representen secuelas clínicas.



**Figura 6:** (a) Vista endoscópica de un estómago de potro normal. La flecha indica la unión entre la mucosa glandular y la escamosa. La mucosa escamosa, a la derecha, está húmeda y tiene un color rosado; hay pliegues prominentes; las partículas de comida aparecen como manchas oscuras en la superficie de la mucosa intacta. Puntuación de ulceración: 0. (b) Vista endoscópica de la mucosa escamosa de un potro con "crib-biting", en la que se observa una falta de pliegues característica de la mucosa. Las zonas en las que las capas superficiales del epitelio se han erosionado están indicadas por las flechas. Puntuación de ulceración: 0. (c) Zonas más extensas de erosión epitelial de la mucosa escamosa de un segundo potro con la estereotipia. Las zonas de restos necróticos y porciones descamadas de epitelio se indican con la flecha. Puntuación de la ulceración: 1. (d) El estómago de un tercer potro con la estereotipia, que muestra una red de úlceras de color marrón rojizo oscuro, lo que indica que los tejidos más profundos han sido penetrados y se ha producido una hemorragia. Puntuación de la ulceración: 4

*Nota.* Adaptado de "Study of crib-biting and gastric inflammation and ulceration in young horses", por Nicol, C. J. et al., 2002, *Veterinary record*, 151(22).

## v. Consecuencias: desgaste dental y predisposición a desarrollar un cólico

Escalona et al. (2014) demostraron que la prevalencia de cólico en los caballos con la estereotipia es relativamente alta. Por lo tanto, se debe tener un cuidado especial en estos individuos para evitar complicaciones. En otras palabras, el cólico y la aerofagia con fijación comparten una causa primaria común (Mills et al., 2005).

El crib-biting presentan varias consecuencias que ponen en peligro el bienestar del animal. En primer lugar, pueden aparecer problemas dentales, así como se puede ver en la Figura 7. Estos caballos al morder las superficies y los objetos pueden desgastar sus dientes (principalmente los incisivos) dificultando el pastoreo. En un grado leve, el individuo tiene un desgaste dental menor y puede pasar desapercibido por parte del propietario.



**Figura 7:** Desgaste dental en caballos con crib-biting.

*Nota.* Adaptado de “Desgaste de dientes incisivos en caballos con aerofagia”, por Muñoz, L et al., 1993, *Archivos de zootecnia* 42(159).

La siguiente consecuencia de la estereotipia está directamente relacionada con la anterior. En efecto al alterar su alimentación el animal puede presentar una pérdida de peso. Algunos caballos tienen dificultades para mantener una buena condición corporal. Anteriormente se creía que los caballos no comían por la presencia de aire en el estómago, pero se desmintió. Además, hay indicios de que los caballos también tienen problemas para digerir eficazmente su comida.

Por otro lado, debido a la forma en el que el caballo arquea su cuello, este último puede desarrollar excesivamente los músculos de la parte inferior del cuello.

El atrapamiento del foramen epiploico intestinal (EFE) es un diagnóstico diferencial importante en los caballos con cólicos. Se han descrito varios factores de riesgo para su desarrollo, siendo el más importante la aerofagia con y sin fijación (van Bergen et al., 2021).

El comportamiento es un rasgo cuantitativo valioso en el caballo debido a su impacto en el rendimiento, el trabajo y las interacciones cercanas requeridas con los humanos. Asimismo, observar y entender el caballo son dos puntos fundamentales para lograr un plan terapéutico adecuado.

## vi. Posibles tratamientos y manejos terapéuticos

Antes de diagnosticar una conducta como estereotipada es esencial excluir cualquier factor patológico, que pudiese originar un cambio conductual en el animal (Tadich & Araya, 2010). Se debe averiguar si hay un problema médico subyacente como úlceras gástricas u otras fuentes que pueden provocar dolor abdominal y en su caso tratar el problema encontrado.

En primer lugar, se enfoca el tratamiento tanto en el animal como en su entorno. En efecto, de esta manera se podrá obtener mejores resultados y proporcionar un tratamiento lo más efectivo posible. Asimismo, se proporciona un entorno tranquilo y libre de frustraciones en el que los caballos puedan desarrollar al máximo sus patrones naturales de comportamiento. Además, se aumenta la ingesta de forraje y la salida a los pastos. Es importante manejar el caballo desde los pastos lo más frecuente posible y facilitar el contacto social con sus congéneres.

En segundo lugar, viene el papel de la dieta. Se debe reducir la ingesta de concentrados. Si los concentrados son esenciales, se puede aumentar el contenido de grasa y disminuir el contenido de carbohidratos de la ración. Para el equilibrio digestivo se puede añadir antiácidos al concentrado en cada comida.

Para detener el comportamiento se puede utilizar una variedad de métodos, con éxito variable. Entre ellos, se puede proponer la eliminación de las superficies y la aplicación de repelentes o cables eléctricos, bozales, terapia de aversión (Baker & Kear-Colwell, 1974) y la técnica de Forssell modificada (Delacalle et al., 2002). Este procedimiento consiste en extirpar quirúrgicamente los músculos omohioideos y esternotiroideos pares y transeccionar los nervios accesorios. No obstante, el principal problema de estos métodos es que no resuelven las causas de la aparición del comportamiento y pueden reducir el bienestar del animal tratado. De ahí, surge el problema de como quitar un comportamiento indeseable que cumple una función de reducción del estrés o de alivio de las molestias gastrointestinales.

Se ha demostrado que la prevención a corto plazo de la estereotipia aumentaba la tasa de presentación. Al retirar las restricciones, se produce un efecto rebote con el aumento de la motivación interna para morder las superficies durante el periodo en que el animal no pudo liberar su frustración. McGreevy y Nicol (1998) afirmaron que los comportamientos que muestran un patrón de motivación pueden considerarse funcionales para el caballo.

El uso de agentes farmacológicos ha tenido cierto éxito en la reducción del comportamiento, pero su administración constante junto con el alto coste y la mano de obra limitan su uso

(Rendon et al., 2001). Además, faltan estudios específicos sobre los efectos secundarios y la toxicidad en los caballos para poder seguir en frente con esta opción de tratamiento (Wickens & Heleski, 2010). Se recomienda dirigir el tratamiento a la eliminación de los factores causales en lugar de restringir el caballo con medios físicos. Las mejores opciones son aumentar las oportunidades del caballo para la búsqueda natural de su comida y facilitar el contacto social para poder prevenir y tratar esta estereotipia. De esta manera, se conseguirá reducir la frecuencia y duración del comportamiento indeseable.

En cuanto al nuevo método para prevenir el cribbing, la Escuela Americana de Odontología Equina en Virginia discutió un nuevo procedimiento que está en la fase de prueba. El concepto es insertar quirúrgicamente anillos llamados "SEYMOUR PIG RINGS" (Hill Pattern Pig Rings) entre el espacio interdental de los 102/103 (incisivos maxilares laterales y de esquina) y los 202/203 (incisivos maxilares laterales y de esquina).



**Figura 8:** Opción de tratamiento para el crib-biting con un sistema de anillos

*Nota.* Adaptado de "Cribbing Rings for Horses", por Chapman, D.S, 2020, *Holistic Horse*.

En primer lugar, la boca debe enjuagarse con una solución de clorhexidina/agua. La arcada del maxilar superior debe limpiarse con un paño quirúrgico sanitario y aplicarse Benzocaína al 20% en las 2 zonas de inserción identificadas. Una sedación suave puede ser administrada al paciente.

Luego, se inserta entre el espacio interdental de ambos incisivos laterales del 1 y 2 maxilar y las esquinas con la parte inferior del anillo proximal a la superficie de oclusión de los incisivos. La colocación y el cierre deben ser firmes y completos. Se debe palpar los anillos para asegurar su correcta colocación y asegurarlos lo suficiente como para ser retenidos durante 2 semanas. La

palpación debe garantizar que la base de los anillos en posición cerrada se apoye en las superficies oclusales de los incisivos y no debe coger el tejido del paladar blando superior.

El concepto de este procedimiento es que los anillos no impedirán la oclusión de los incisivos ni interferirán con la masticación del alimento. No habrá incomodidad o protrusión labial que pueda causar ulceración o laceración si se colocan correctamente.

El efecto anti-cruzamiento entra en juego cuando el paciente intenta utilizar los incisivos superiores para presionar con fuerza y posicionar la boca para la toma de aire. En este momento, la presión ejercida por el paciente en el proceso de cribbing empujará los anillos hacia arriba en el espacio interdental hasta el tejido que recubre el hueso del maxilar causando molestias en los 2 incisivos. En consecuencia, el paciente reaccionará cesando el proceso de presión. Una vez la incomodidad disminuida, el paciente volverá a intentar, con lo que se repetirá la sensación de incomodidad. Los continuos intentos generarán un cambio de comportamiento en el paciente que asociará la incomodidad con el intento de crib-biting.

Los anillos deben ser revisados 2 semanas después de la inserción. Se recomienda reemplazar los anillos tras 2 semanas y volver a insertarlos en la parte interdental más alta hacia el tejido gingival que cubre el hueso del maxilar. De esta manera, el caballo no podrá acostumbrarse a la incomodidad. El aumento de la posición de los anillos hacia arriba continuará una nueva sensación de incomodidad ayudando a alterar aún más los vicios de comportamiento.

En aproximadamente 4-6 meses los anillos pueden ser retirados o reemplazados ya que la asociación de cribbing con la incomodidad habrá roto el mal hábito.

Como la técnica está todavía en periodo de prueba, un resultado positivo del 70% es bueno, pero no perfecto. Este procedimiento es delicado y debe ser intentado sólo por un dentista equino entrenado, un veterinario o un técnico veterinario autorizado. A la hora de hacer la técnica es importante tomar cuidado con la arteria palatina adyacente a la zona de colocación.

El procedimiento dental puede ayudar en la mejora del rendimiento, la salud y la conformación del animal.

Existen casos tratados con el uso de la acupuntura. Para ello, se eligió siete puntos de acupuntura, incluidos tres utilizados para tratar trastornos gastrointestinales en el caballo. Después del tratamiento, el 64% de los caballos con estos síntomas gastrointestinales mejoraron el comportamiento, mientras que ninguno sin estos signos mostró una respuesta. Cada vez más la acupuntura toma importancia en medicina veterinaria añadiéndose a la lista de posibles

tratamientos. Mills explica que la aerofagia con fijación o crib-biting refleja una forma de dolor visceral causado por úlceras gástricas u otros posibles factores (Mills et al., 2005).

El continuo refuerzo de los comportamientos estereotipados contribuye a su resistencia a la terapia (McGreevy, 2012). Fundamentalmente, la posibilidad de emancipación significa que es mejor aplicar el enriquecimiento ambiental de forma profiláctica que terapéutica.

## vii. Prevención

Puede ser difícil prevenir por completo la aparición de la estereotipia. En caballos adultos, la estereotipia puede reflejar un problema pasado y actuar como una cicatriz. Los caballos jóvenes son más sensibles a los factores de riesgos. Por esta razón, es importante adaptar el manejo tan pronto como surjan estos comportamientos e incluso impedir su aparición teniendo buenas condiciones de bienestar. A medida que los caballos maduran, los vicios pueden ser más difíciles de desaparecer. Cuanto más se tarda en intentar resolver el problema más inmune se volverá el individuo afectado. Muchas veces, es imposible o difícil modificar por completo el ambiente donde se encuentra el caballo. Sin embargo, se puede mejorar la calidad de vida y así limitar la presentación del vicio con medidas básicas. Cabe destacar que la inversión del comportamiento puede no ser posible en los animales maduros. Sin embargo, se puede limitar la cantidad de tiempo dedicado al vicio. Una opción es aumentar las oportunidades de contacto social y el tiempo de salida al exterior.

La aerofagia con fijación o crib-biting, además de las conductas estereotipadas en general, tiene cada vez más importancia. Por causa de su efecto negativo que puede tener sobre el animal y su rendimiento tanto sea a nivel del valor reproductivo como a nivel deportivo, los propietarios quieren prevenir la aparición del comportamiento indeseable. Al menos 68% de las situaciones que favorecen la aparición de la estereotipia son también la causa de un fallo en el bienestar animal, y pueden ser consideradas como un indicador (Tadich & Araya, 2010).

Para evaluar el bienestar de los animales, es importante tener en cuenta tanto la conducta como los parámetros fisiológicos. Es esencial subrayar la importancia del control de las concentraciones hormonales, en particular de las hormonas del estrés, como el cortisol en los estudios sobre el bienestar. En su estudio, Arena y colaboradores compararon las concentraciones de cortisol y dehidroepiandrosterona (DHEA) de caballos sanos (HH) y de caballos que presentaban patologías de comportamiento (BPH). Los caballos BPH tuvieron un

valor de la relación cortisol/DHEA en plasma mayor que los caballos HH. Es posible que los caballos con la alteración comportamental sufran un estrés crónico, que podría causar una disfunción hipotálamo-hipófisis-suprarrenal. La presencia de BPH junto con el tiempo de estabulación y la frecuencia de trabajo tienen una correlación positiva. Igualmente, una dieta baja en fibra y alta en energía demostró un papel en el desarrollo de la HBP. Así mismo, el estudio muestra la importancia del enfoque multidisciplinar a la hora de evaluar el bienestar de los caballos. Al mejorar el bienestar animal se puede observar una disminución del riesgo de desarrollar comportamientos estereotipados. Con el objetivo de mejorar las necesidades etológicas de los caballos es necesario profundizar en este tema (Arena et al., 2021).

Sin conocer la causa exacta del comportamiento estereotipado, la prevención puede ser difícil. La mayoría de los trastornos de comportamiento se originan en el intento de los animales de hacer frente a un entorno subóptimo. Además, la reducción del riesgo de crib-biting se asocia con un mayor tiempo de permanencia en el exterior, el contacto social con otros caballos y el mantenimiento de los potros únicamente en los pastos durante el proceso de destete (Wickens & Heleski, 2010). Una vez que se establece el comportamiento de crib-biting, es poco probable que un caballo deje de mostrarlo por completo.

Otra técnica para prevenir la aparición del vicio son los collares como se puede ver en la Figura 9. A la hora de poner los collares se debe averiguar que estos sean adecuados para cada animal con el fin de evitar lesiones cutáneas.



Figura 9: Collares

*Nota.* Adaptado de “Management Considerations for the Cribbing Horse”, por Mastellar, S.L & Bennet-Wimbush, K., 2020, Ohio State University Extension.

Para finalizar, se recomienda promover un ambiente adecuado sin fuentes de frustraciones ni estrés para el animal. El caballo debe poder expresar todas las características de su

comportamiento como jugar con los otros individuos de su especie, buscar su comida o caminar. Es importante tener el animal al aire libre y facilitar el contacto social. Hay que asegurarse de que los caballos estén sanos y estimulados mental y físicamente. Los caballos son seres sociales y mantenerlos junto a otros congéneres y proporcionarles tiempo de pastoreo con suficiente forraje es fundamental para controlar y gestionar cualquier comportamiento estereotipado.

### c. Weaving

#### i. Forma y Prevalencia de la estereotipia

Muchos de los comportamientos locomotores se observan en los caballos estabulados. El balanceo del oso o weaving es una oscilación lateral de la cabeza, cuello y de los cuartos anteriores. Se considera que los comportamientos de crib-biting y weaving están relacionados, porque los caballos que realizan uno de estos comportamientos pueden realizar también el otro en lugar de realizar también un comportamiento repetitivo oral. Aunque se cree que el weaving afecta al rendimiento o ejerce una tensión en los tendones, no hay ningún estudio científico que confirme esta suposición.

Los caballos son herbívoros sociales que pastan en libertad por naturaleza. En cautividad, las oportunidades de interacción social son limitadas (Cooper y Mason, 1998). El balanceo de oso o “weaving” puede ser la respuesta del animal frente a su confinamiento en el establo y a su frustración intentando restablecer el contacto social. Así mismo, es esencial facilitar las oportunidades para sociabilizar el caballo con el fin de reducir la incidencia del comportamiento (McAfee et al., 2002).

Es importante seguir investigando para comprender el impacto de la cautividad en el funcionamiento de los animales (Kitchenham & Mason, 2021). El comportamiento suele preceder un acontecimiento o evento “excitante” como puede ser la hora de la comida o cuando el contacto social cercano es limitado pero el caballo puede ver a otros caballos. El balanceo de oso puede ser la respuesta que tiene el caballo estabulado por causa de la frustración que sufre con el intento de sociabilizarse, siendo el contacto visual y táctil limitado (Haupt, 1995; McGreevy et al., 1995).

## ii. Factores de riesgo

El balanceo puede verse en función de varios factores como puede ser la dieta. Se ha demostrado que los caballos que comen menos de 7kg de forraje por día tienen un mayor riesgo de desarrollar un comportamiento anormal. Por otro lado, muchos propietarios de caballos con estereotipias creen que un caballo aprende mucho de otro, aunque no se ha demostrado científicamente. Lo que puede ocurrir es un fenómeno llamado "facilitación social", en el que la introducción de un nuevo caballo con un vicio puede "liberar" el comportamiento no expresado al que otro caballo puede estar predispuesto. Los caballos son animales sociales, que pastan de forma natural una gran parte de su tiempo y prefieren estar en grupo (Clutton-Brock et al., 1976). Sin embargo, la cantidad de tiempo que los caballos estabulados dedican a la búsqueda de comida, a la socialización y al ejercicio físico suele estar controlada en gran medida por los humanos (Mills y Clarke, 2002). Esta restricción puede causar frustración, lo que da lugar a una serie de problemas de comportamiento (Mills y Nankervis, 1999). Sin embargo, no todos los caballos que se encuentran en un entorno similar muestran un comportamiento estereotipado (Mills & Riezebos, 2005).

Como otros factores cabe destacar el destete y el inicio del adiestramiento con silla de montar, el confinamiento y el aislamiento. (Camargo, 2014) Todos estos elementos suponen un estrés para el animal y facilitan la aparición del comportamiento indeseable.

## iii. Consecuencias

Muchos propietarios notifican que los caballos con el balanceo de oso tienen indicios de rendimiento inferiores. Además, se cree que este comportamiento induce fatiga (McBride & Long, 2001) y un desarrollo muscular desigual del cuello. La estereotipia afecta igualmente a la alimentación del individuo donde se observa una utilización ineficiente del alimento, una pérdida de peso e incluso se pudo ver un aumento de las condiciones ortopédicas subclínicas. De esta manera, el comportamiento puede reducir el valor del caballo (McBride y Long, 2001), apuntando a los propietarios un problema importante que hay que vigilar y en caso de aparición saber como tratar (Mills & Riezebos, 2005). Es una causa esencial del perjuicio del bienestar animal (McAfee et al., 2002).

#### iv. Posibles tratamientos

Los caballos son animales sociales que dedican la mayor parte de su tiempo a pastar y a sociabilizarse con sus congéneres. Al pasar a un ambiente estabulado, los caballos ven la cantidad de tiempo dedicada a buscar la comida, a socializar y a hacer ejercicio limitada y controlada por los humanos. La restricción, que surge por estas privaciones, causa una frustración que da lugar a problemas comportamentales incluyendo las estereotipias y en este caso el weaving. Sin embargo, no todos los individuos que se encuentran en un entorno similar presentan una estereotipia (Mills & Riezebos, 2005).

Antes de tratar cualquier problema que afecta al comportamiento de un animal es preferible identificar los factores causales, en lugar de limitarse a tratar de prevenir la aparición del comportamiento indeseable (Cooper y Mills, 1997).

Los métodos físicos son el tratamiento más empleado para resolver el weaving. Esta opción se basa en barras “anti-weaving” que se fijan en la puerta del box restringido el movimiento del caballo (Cooper y Mason, 1998). Estas barras permiten reducir la cantidad de balanceo de la cabeza cuando el animal pone su cabeza hacia el exterior. En la Figura 10 se puede apreciar un ejemplo. Sin embargo, este método no impide la estereotipia en el interior del box, fuera de la vista del propietario, ni reduce la posible frustración adicional por causa de la restricción física que impone las barras (McAfee et al., 2002).



**Figura 10:** Barras “anti-weaving” fijadas en la puerta del box.

*Nota.* Adaptado de « *Bien-être animal et éthique professionnelle en pratique vétérinaire équine* », por Fillot, C., 2017.

El manejo del weaving mediante la restricción física debe usarse con cautela, ya que no solo puede ser ineficaz para eliminar las causas subyacentes, sino que puede afectar a la calidad de vida de los caballos. Al restringir el caballo, éste perseverará con la conducta estereotipada en una forma reducida o hasta incluso sustituir su conducta por otra (McBride, 1996).

Una buena opción sería dejar el caballo en pastos, sitio donde el animal puede desarrollar sus necesidades vitales y naturales las cuales son forrajear y sociabilizarse con sus congéneres. No obstante, esta opción no siempre es posible por parte del propietario o de la localidad de las instalaciones (McAfee et al., 2002).

Cooper et al. (2000) investigaron la importancia de la sociabilización y su influencia en la aparición del comportamiento estereotipado. Estudios anteriores sugirieron que el empleo de espejos en el establo podría imitar el contacto visual y reducir el aislamiento social. Mills y Davenport (2002) estudiaron esta hipótesis observando el comportamiento de los caballos con la estereotipia expuestos a un espejo en la pared del establo. Se observó una disminución del balanceo en los caballos con el ambiente modificado en comparación con los caballos sin el uso de espejo (McAfee et al., 2002). Además del weaving, se pudo ver la disminución de otros comportamientos potencialmente indeseables. La estereotipia como la agresión son una consecuencia común de la frustración. Estas reacciones pueden ser la consecuencia en la búsqueda del alivio de la frustración. El estudio demostró que la presentación del comportamiento se agrupaba a media mañana y a última hora de la tarde, apoyando la idea que el balanceo se produce como una estereotipia anticipadora antes de la administración del alimento (Cooper et al., 2000; McAfee et al., 2002). Aunque se ha visto el efecto positivo del espejo en el manejo del weaving, su mecanismo sigue sin estar claro (Mills & Riezebos, 2005). Se puede resaltar la importancia del elemento social a la hora de poner en marcha el manejo terapéutico del weaving.

Como para el caso anterior de la aerofagia con fijación o crib-biting, se ha sugerido que los caballos pueden desarrollar el weaving a través la observación. En consecuencia, muchos propietarios no permiten que estos caballos se alojen en sus instalaciones e incluso aísla los caballos con la estereotipia. Esto resulta ser un gran error de la parte de los propietarios restringiendo el contacto social. Actualmente, no existen pruebas claras para afirmar que los caballos pueden desarrollar la estereotipia por la observación. Lo más importante a la hora de tratar un comportamiento indeseable es respetar las condiciones naturales del animal. Asimismo, para favorecer la sociabilización de los caballos domesticados en establos, se recomienda el uso del espejo. Este método, imita el contacto visual con los caballos vecinos

minimizando el aislamiento social que provoca el establo. Además, el espejo actúa como una distracción ambiental. En efecto, con este enriquecimiento los caballos pasan más tiempo mirando hacia espejo reduciendo la actividad estereotípica. El espejo imita el contacto visual con los otros congéneres y proporciona estímulos visuales. De esta manera, el uso de espejos podría representar un beneficio significativo a los caballos estabulados (Cooper y Mills, 1997).

El interés creciente por la búsqueda del bienestar ha permitido el desarrollo de sistemas de gestión y alojamiento que enriquecen el entorno de los caballos. Se demostró en un estudio realizado por Marliani et al que los caballos dedican la mayor parte del día a buscar comida, seguido de comportamientos de descanso y locomoción. Así mismo, en un ambiente parecido a los caballos silvestres los comportamientos estereotipados no son significativos. Es importante tener un equilibrio entre las necesidades fisiológicas y comportamentales para poder ofrecer un mejor ambiente a los animales (Marliani et al., 2020).

En pocas palabras, para tratar y prevenir la estereotipia se puede seguir los siguientes puntos:

- Aumentar la salida y el ejercicio, o manejar el caballo desde los pastos si es posible.
- Utilizar puestos de alimentación alrededor del establo o distribuir el pienso y el heno alrededor del establo.
- Intentar reducir los factores de predicción de la alimentación
- Introducir un espejo en el establo si el caballo es sociable. (Si el caballo es antisocial, un espejo puede aumentar otros comportamientos indeseables).
- Evitar las restricciones físicas que pueden frustrar aún más a los caballos.
- Destetar gradualmente
- Gestionar desde los pastos en la medida de lo posible.
- Considerar el potencial de alojamiento social.

## d. Headshaking

### i. Forma y Prevalencia de la estereotipia

El headshaking es un síndrome presente en los caballos que se caracteriza por un conjunto de comportamientos repetitivos que afecta a la cabeza y al cuello del animal. Se observan sacudidas de la cabeza e incluso resoplos. Se suelen observar los signos entre los 5 y 8 años de edad. Pueden haber varias causas para explicar el síndrome. Para explicar el comportamiento se habla de estereotipia, de un fenómeno alérgico e incluso de una neuralgia del trigémino.

Los caballos suelen presentar ataques recurrentes, intermitentes, repentinos y aparentemente involuntarios de sacudidas de cabeza que pueden ser tan extremas hasta comprometer la seguridad del jinete. Las sacudidas de cabeza suelen ir acompañadas de estornudos o resoplidos y de intentos por parte del caballo de frotar el hocico contra superficies o sus anteriores. Se puede observar el comportamiento tanto en reposo como durante el ejercicio y principalmente al trote. La prevalencia del headshaking sigue siendo desconocida. Sin embargo, de los problemas de comportamiento repetitivo que se pueden observar en el caballo, la búsqueda de su etiología parece ser un problema cada vez más actual. Se considera el headshaking como una respuesta al dolor o a la irritación, aunque se habla, en algunos casos, de un problema puramente conductual. Las irritaciones nasofaciales podrían ser el origen de las manifestaciones del headshaking. Se observa una serie de signos, los cuales pueden ser el balance y la sacudida de la cabeza principalmente en un plan vertical, fricciones nasales, estornudos o hasta una sensibilidad a la luz. En algunos casos, los signos pueden ser tan severos que pueden poner en peligro la seguridad del jinete y del animal afectado.

Muchas veces, la causa de la presentación del síndrome sigue desconocida pudiendo variar entre una posible estereotipia, una rinitis alérgica o una afección del nervio trigémino.

En 60% de los casos el comportamiento parece tener un carácter estacional. Sin embargo, muchos factores pueden correlacionar con la estacionalidad como la mayor tendencia a salir el caballo y la mayor carga de polvo aéreo. Las causas físicas tienen su importancia a la hora de explicar la presentación del headshaking. Cook sugiere 58 condiciones ilustradas en la Tabla 2. Cuando no se aprecia una lesión física, se habla de una posible afección del nervio trigémino cuyo estímulo agudo dé lugar a respuestas motoras reflejas como la sacudida de cabeza propio del síndrome del headshaking.

**Tabla 4:** Tabla enseñando las causas del headshaking en la especie equina. Actualizado y desarrollado por Cook.

*Nota.* Adaptado de “Weaving, headshaking, cribbing, and other stereotypies”, por Mills, D. S. et al., 2005, In *Proceedings of the annual convention.*

Nervous System	Eye
Cranial nerve neuropathy [29]	
Incorporated infection with a neurotropic virus	
Trigeminal neuralgia (facial, ocular, aural, or dental pain)	Photophobia [32]
Glossopharyngeal neuralgia	
Equine protozoal myeloencephalitis [44]	Edema of corpora nigra, cystic granula iridica [45] or melanotic iris cysts [29]
Hypersensitivity (allergy) to pollens, food, fungal spores, or other allergens	Periodic ophthalmia
Temperamental or behavioral deviation	Obstruction of the nasolacrimal duct
Hyper-excitability	Luxation of crystalline lens
Stable or exercise neurosis	Aberration of vision when exercised close to standing objects
Respiratory System	
Allergic rhinitis	Skin and Adnexae
Vasomotor rhinitis [29,46]	Photosensitization
Chronic pharyngitis	Onchocerca larval migration
Laryngeal paralysis	Facial pruritis incorporated with skin allergies (urticaria)

Dorsal displacement of the soft palate	Hypersensitivity of the whiskers
Chronic sinusitis	Presence of flies
Rhinoestrus fly irritation	Pain from pressure of bridle on brow or poll
Respiratory virus infection sequelae	Harvest mites (Trombicula autumnalis [47])
Foreign bodies or tumours in nasal cavity (nasal sinus tumours [48])	Hyperplastic dermatitis of the ear
Temporohyoid osteoarthropathy [49,50]	Foreign bodies in external auditory meatus, including dust
Digestive System	Dentigerous or dermoid cysts (aural fistula)
Pain from the bit impinging on diastema, tush, or wolf teeth	Ruptured ear drum
Pain from buccal ulcers	Guttural pouch mycosis [29]
Pain from erupting teeth	Hyperplastic dermatitis of pinna
Alveolar perostitis	Ear mites [29,51]
Periapical root abscess [29]	Trauma from application of ear twitch
Developmental defect or molar teeth	Aural hematoma
Maxillary osteoma [52]	Keloid scars on ear or chondritis of aural cartilages
Dietary allergies	Neoplasia of external auditory meatus
Parotid gland melanomas [53]	Otitis media or interna [29,54,55]
Musculo-Skeletal System	

## ii. Factores de riesgo

Cook ha sugerido que el bocado puede desempeñar un papel fundamental en el desarrollo de los movimientos de la cabeza. En efecto, al hacer el movimiento, la presión ejercida puede dañar la rama mandibular del nervio trigémino y causar dolor. Esto no descarta el posible papel de la luz, que ha sido destacado por algunos trabajadores en el campo. De hecho, la hipótesis del dolor referido exacerbado por muchas fuentes potenciales explica los fallos o respuestas temporarias en la intervención quirúrgica. Sin saber la zona afecta, es probable que el problema persista. Al eliminar una rama el problema puede aparecer en otra. Además, se puede citar otros factores de riesgo como el sustrato de la cama, la dieta o el tipo de uso del caballo (Mills et al., 2005) y el sexo o raza, siendo los caballos castrados y los Pura Sangre más predispuestos. Sin embargo, estos datos pueden ser un reflejo de la proporción normal de sexos en la población equina.

### iii. Consecuencias

Como para cualquier estereotipia, el headshaking presenta consecuencias sobre el bienestar del animal pudiendo disminuir su rendimiento. Por causa de la molestia que sufre el animal y del peligro a la hora del ejercicio, el caballo pierde valor comercial. Las sacudidas pueden ser peligrosas y los propietarios suelen informar de su incapacidad para entrenar o competir eficazmente con los caballos.

Es un problema que lleva cada vez más interés por parte de los propietarios. Se observa una disminución en la calidad de la relación entre el jinete y su caballo e incluso una pérdida de rendimiento del animal afectado.

### iv. Posibles tratamientos

Es recomendable realizar un examen físico completo del caballo con la observación directa del animal en su medio. Para facilitar la observación se recomienda la toma de muestra a través de vídeos para poder revisar en detalle la conducta del individuo. De esta manera, se podrá asociar el comportamiento al manejo o una situación puntual e incluso registrar la duración y frecuencia del comportamiento (Tadich & Araya, 2010).

Dentro de las terapias propuestas, se puede citar el uso de una red nasal, la administración de ciproheptadina o carbamazepina y la cirugía de las lesiones del nervio trigémino. Sin embargo, cada opción ofrece resultados variables subrayando la importancia de conocer la causa primaria del problema (Bouissonnié & Cadoré, 2016).

Es un verdadero desafío poder diagnosticar y tratar el caballo afectado. Se necesita un gran cuidado y una observación detallada para poder solucionar el problema enfrentado.

La sacudida de la cabeza o headshaking es un problema cuyo tratamiento debe centrarse en resolver la causa de la aparición. Este vicio puede provenir de diferentes causas como el ambiente o un trauma. Del mismo modo, las respuestas al tratamiento como sus causas son variables.

Recientemente se han encontrado pequeñas pero significativas mejoras en la severidad del headshaking en caballos que se ejercitan sin bocado durante un corto periodo de tiempo.

Mills et al. descubrieron que aproximadamente tres cuartas partes de los propietarios habían consultado a un veterinario sobre el estado de su caballo, y que la terapia veterinaria tradicional se utilizó en el 52% de los casos, con un 30% de mejora. Los suplementos alimenticios a base de hierbas y la homeopatía son alternativas populares a la intervención veterinaria, con niveles de mejora similares. Estos resultados se reflejaron en un estudio posterior de 200 caballos que se presenta en la Tabla 3. Aunque algunas de estas intervenciones pueden ayudar en casos individuales, es notable la variedad de tratamientos que parecen tener un efecto significativo.

**Tabla 5:** Tabla enseñando el éxito reportado de una serie de intervenciones para el headshaking (ningún éxito, parcial, sustancial y completo)

*Nota.* Adaptado de “Weaving, headshaking, cribbing, and other stereotypies”, por Mills, D. S. et al., 2005, *In Proceedings of the annual convention.*

The Reported Success of a Range of Interventions for Headshaking (None, Partial, Substantial, and Complete Success) from a New Survey [28]					
Treatment	No. of Reports	No Improvement	Partial Improvement	Substantial Improvement	Complete Improvement
Nose net	176	48 (27%)	48 (27%)	57 (32%)	23 (13%)
Veterinary advice	140	110 (79%)	15 (11%)	12 (9%)	3 (2%)
Herbal supplement	115	65 (57%)	35 (30%)	13 (11%)	2 (2%)
Back specialist	94	77 (79%)	14 (14%)	2 (2%)	1 (1%)
Other (various)	84	32 (38%)	29 (35%)	21 (25%)	2 (2%)
Veterinary treatment	83	47 (57%)	24 (29%)	11 (13%)	1 (1%)
Homeopathy	79	43 (54%)	22 (28%)	11 (14%)	3 (4%)
Face net	64	28 (44%)	22 (34%)	11 (17%)	3 (5%)
Bitless bridle	41	33 (80%)	6 (15%)	2 (5%)	0 (0%)
Interventions are listed in descending order of the percentage of 200 horses surveyed.					

La ayuda para el manejo más efectiva investigada hasta la fecha parece ser la red nasal con más de un tercio de éxito (Mills et al., 2005). En la figura 11 se puede ver un ejemplo de red nasal. La red nasal actúa como un filtro limitando el flujo turbulento de aire. Este flujo de aire provoca la estimulación de las ramas sensibilizadas del nervio trigémino dentro de la nariz. Además, el flujo puede también favorecer el depósito de partículas irritantes. Asimismo, estos puntos pueden explicar el hecho que se pueden ver más casos de headshaking al trote y en los caballos de doma por causa del ángulo de la cabeza que presentan los caballos durante el ejercicio.



*Figura 11 : Red nasal.*

*Nota. Adaptado de « Bien-être animal et éthique professionnelle en pratique vétérinaire équine », por Fillot, C., 2017.*

## 6. CONCLUSIONES

Tras la realización del estudio se pueden alcanzar estas conclusiones:

Primero: La aerofagia con fijación, el weaving y el headshaking son unos de los comportamientos estereotipados más estudiados. Estos comportamientos surgen tras una situación de estrés.

Segundo: Se han evaluado las diferentes opciones de tratamiento para cada estereotipia siendo la mejor opción respetar la naturaleza del animal facilitando su sociabilización, con el uso de espejos para los casos con el balanceo del oso, y sus necesidades fisiológicas.

Tercero: Los comportamientos estereotipados repercuten en el bienestar y en la salud del individuo. La presentación de una estereotipia resulta ser un buen indicador de malestar llevando a perjudicar el equilibrio del individuo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Albright, J. D., Witte, T. H., Rohrbach, B. W., Reed, A., & Houpt, K. A. (2016). Efficacy and effects of various anti-crib devices on behaviour and physiology of crib-biting horses. *Equine veterinary journal*, *48*(6), 727-731.

Arena, I., Marliani, G., Sabioni, S., Gabai, G., Bucci, D., & Accorsi, P. A. (2021). Assessment of horses' welfare: Behavioral, hormonal, and husbandry aspects. *Journal of Veterinary Behavior*, *41*, 82-90.

Bachmann, I., Audigé, L., & Stauffacher, M. (2003). Risk factors associated with behavioural disorders of crib-biting, weaving and box-walking in Swiss horses. *Equine veterinary journal*, *35*(2), 158-163.

Bachmann, I., Bernasconi, P., Herrmann, R., Weishaupt, M. A., & Stauffacher, M. (2003). Behavioural and physiological responses to an acute stressor in crib-biting and control horses. *Applied Animal Behaviour Science*, *82*(4), 297-311.

Bachmann, I., & Stauffacher, M. (2002). Prevalence of behavioral disorders in the Swiss horse population. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, *144*(7), 356-368.

Baquero Parra, M. M. (2008). Efectos de la homeopatía en el tratamiento de la aerofagia en equinos.

Benhajali, H., Richard-Yris, M. A., Ezzaouia, M., Charfi, F., & Hausberger, M. (2010). Reproductive status and stereotypies in breeding mares: a brief report. *Applied Animal Behaviour Science*, *128*(1-4), 64-68.

Bouissonnié, C., & Cadoré, J. L. (2016). Headshaking in horses. *Pratique Vétérinaire Equine*, 48(189), 28-36.

Briefer Freymond, S., Bardou, D., Beuret, S., Bachmann, I., Zuberbühler, K., & Briefer, E. F. (2019). Elevated sensitivity to tactile stimuli in stereotypic horses. *Frontiers in veterinary science*, 6, 162.

Camargo, F. (2014). Stereotypic Behavior in Horses: Weaving, Stall Walking and Cribbing.

Camie Heleski, M. S., Cinq-Mars, D., Merkies, K., Henry Stämpfli, D. M. V., Cottee, S. Y., & de Wit, J. (2012). Code de pratiques pour les soins et la manipulation des équidés : revue de littérature relative aux questions prioritaires.

Cooper, J. J., & MASON, G. J. (1998). The identification of abnormal behaviour and behavioural problems in stabled horses and their relationship to horse welfare: a comparative review. *Equine Veterinary Journal*, 30(S27), 5-9.

Cooper, J. J., McDonald, L., & Mills, D. S. (2000). The effect of increasing visual horizons on stereotypic weaving: implications for the social housing of stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 69(1), 67-83.

Daniels, S. P., Scott, L., De Lavis, I., Linekar, A., & Hemmings, A. J. (2019). Crib biting and equine gastric ulceration syndrome: Do horses that display oral stereotypies have altered gastric anatomy and physiology?. *Journal of Veterinary Behavior*, 30, 110-113.

de Mello Nicoletti, J. L., Hussni, C. A., Thomassian, A., Gandolfi, W., & Leme, D. P. (1996). Modified forssell's myectomy operation in windsucking horses: a retrospective study of 11 cases. *Ciência rural*, 26(3), 431-434.

Draaisma, R. (2017). *Language Signs and Calming Signals of Horses: Recognition and Application*. CRC Press.

Escalona, E. E., Okell, C. N., & Archer, D. C. (2014). Prevalence of and risk factors for colic in horses that display crib-biting behaviour. *BMC veterinary research*, *10*(1), 1-8.

Freymond, S. B., Beuret, S., Ruet, A., Zuberbühler, K., Bachmann, I., & Briefer, E. F. (2020). Stereotypic behaviour in horses lowers stress but not spatial learning performance. *Applied Animal Behaviour Science*, *232*, 105099.

Freymond, S. B., Ruet, A., Grivaz, M., Fuentes, C., Zuberbühler, K., Bachmann, I., & Briefer, E. F. (2019). Stereotypic horses (*Equus caballus*) are not cognitively impaired. *Animal cognition*, *22*(1), 17-33.

Hanis, F., Chung, E. L. T., Kamalludin, M. H., & Idrus, Z. (2020). The Influence of Stable Management and Feeding Practices on the Abnormal Behaviors Among Stabled Horses in Malaysia. *Journal of Equine Veterinary Science*, *94*, 103230.

Hausberger, M., & Ricard, A. (2002). Génétique et comportement chez le cheval. *Productions animales*, *15*(5), 383-389.

Hausberger, M., Roche, H., Henry, S., & Visser, E. K. (2008). Synthèse sur la relation homme-cheval. *Applied Animal Behaviour Science*, *109*, 1-24.

Haupt, K. A., & McDonnell, S. M. (1993). Equine stereotypies. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, *15*(9), 1265-1271.

Huo, X., Wongkwanklom, M., Phonraksa, T., & Na-Lampang, P. (2021). Effects of playing classical music on behavior of stabled horses. *Veterinary Integrative Sciences*, 19(2), 259-267.

Kim, M.K., Kim, C.H., Kim, H.J., Hwangbo, D., & Yea-Hwang, M. (2021). Effect of the Power Ranking of Mares on the Stereotypies and the Response Behaviors Against Restraining of the Desire to Eat in the Offspring of Haflinger Horse. *Annals of Animal Resource Sciences*, 32(1), 9-15.

Kitchenham, L. (2021). *The neurobiology of environmentally induced stereotypic behaviours in barren versus enriched housed laboratory mice (Mus musculus)* (Doctoral dissertation).

Kitchenham, L., & Mason, G. J. (2021). Contribution to the special issue on clinical ethology: The neurobiology of environmentally induced stereotypic behaviours in captive animals: assessing the basal ganglia pathways and cortico-striatal-thalamo-cortical circuitry hypotheses. *Behaviour*, 1(aop), 1-52.

Leblanc, M. A. (2013). *The mind of the horse*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Litva, A., Robinson, C. S., & Archer, D. C. (2010). Exploring lay perceptions of the causes of crib-biting/windsucking behaviour in horses. *Equine veterinary journal*, 42(4), 288-293.

Mach, N., Ruet, A., Clark, A., Bars-Cortina, D., Ramayo-Caldas, Y., Crisci, E., ... & Lansade, L. (2020). Priming for welfare: gut microbiota is associated with equitation conditions and behavior in horse athletes. *Scientific Reports*, 10(1), 1-19.

Marliani, G., Sprocatti, I., Schiavoni, G., Bellodi, A., & Accorsi, P. A. (2020). Evaluation of Horses' Daytime Activity Budget in a Model of Ethological Stable: A Case Study in Italy. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1-14.

McAfee, L. M., Mills, D. S., & Cooper, J. J. (2002). The use of mirrors for the control of stereotypic weaving behaviour in the stabled horse. *Applied Animal Behaviour Science*, 78(2-4), 159-173.

McBride, S. D., & Hemmings, A. (2005). Altered mesoaccumbens and nigro-striatal dopamine physiology is associated with stereotypy development in a non-rodent species. *Behavioural brain research*, 159(1), 113-118.

McBride, S., & Hemmings, A. (2009). A neurologic perspective of equine stereotypy. *Journal of Equine Veterinary Science*, 29(1), 10-16.

McBride, S. D., & Long, L. (2001). The perception and subsequent management of equine stereotypic behaviour by horse owners: implications for animal welfare. *Veterinary Record*, 148, 799-802.

McGreevy, P. (2012). *Equine behavior: a guide for veterinarians and equine scientists*. Elsevier Health Sciences.

McGreevy, P. D., Cripps, P. J., French, N. P., Green, L. E., & Nicol, C. J. (1995). Management factors associated with stereotypic and redirected behaviour in the Thoroughbred horse. *Equine veterinary journal*, 27(2), 86-91.

McGreevy, P., & Nicol, C. (1998). Physiological and behavioral consequences associated with short-term prevention of crib-biting in horses. *Physiology & behavior*, 65(1), 15-23.

McGreevy, P. D., Webster, A. J. F., & Nicol, C. J. (2001). Study of the behaviour, digestive efficiency and gut transit times of crib-biting horses. *Veterinary Record*, 148(19), 592-596.

Mills, D. S., & Davenport, K. (2002). The effect of a neighbouring conspecific versus the use of a mirror for the control of stereotypic weaving behaviour in the stabled horse. *Animal Science*, 74(1), 95-101.

Mills, D., & Macleod, C. A. (2002). The response of crib-biting and windsucking in horses to dietary supplementation with an antacid mixture. *Ippologia*, 13(2), 33-41.

Mills, D. S., & Riezebos, M. (2005). The role of the image of a conspecific in the regulation of stereotypic head movements in the horse. *Applied Animal Behaviour Science*, 91(1-2), 155-165.

Mills, D. S., Taylor, K. D., & Cooper, J. J. (2005). Weaving, headshaking, cribbing, and other stereotypies. In *Proceedings of the... annual convention*.

Molinari, L., Basini, G., Ramoni, R., Bussolati, S., Aldigeri, R., Grolli, S., & Quintavalla, F. (2020). Evaluation of Oxidative Stress Parameters in Healthy Saddle Horses in Relation to Housing Conditions, Presence of Stereotypies, Age, Sex and Breed. *Processes*, 8(12), 1670.

Moore-Colyer, M. J. S., Hemmings, A., & Hewer, N. (2016). A preliminary investigation into the effect of ad libitum or restricted hay with or without Horslyx on the intake and switching behaviour of normal and crib biting horses. *Livestock Science*, 186, 59-62.

Muñoz, L., Cea, E., Cruces, J., Ortiz, R., & Briones, M. (2016). Desgaste de dientes incisivos en caballos con aerofagia. Estudio preliminar. *Archivos de zootecnia*, 65(252), 577-580.

Muñoz, L., León, C., Cruces, J., & Briones, M. (2016). Aerofagia y rendimiento deportivo en caballos fina sangre de carrera. *InVet*, 18(1), 69-73.

Muñoz, L., Salazar, T., Donaire, C., Ortiz, R., Cruces, J., & Briones, M. (2021). Heritability of crib-biting in Chilean horses. *Livestock Science*, 104547.

Nagy, K., Bodó, G., Bárdos, G., Bánszky, N., & Kabai, P. (2010). Differences in temperament traits between crib-biting and control horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 122(1), 41-47.

Navarrete, D., Hamilton-West, C., Stephens, N., Weber, C., & Tadich, T. (2015). Factores de riesgo para la presentación de conductas no deseadas en equinos de deporte en Chile. *Archivos de medicina veterinaria*, 47(1), 77-84.

Nicol, C. J., Davidson, H. P. D., Harris, P. A., Waters, A. J., & Wilson, A. D. (2002). Study of crib-biting and gastric inflammation and ulceration in young horses. *Veterinary record*, 151(22), 658-662.

Nicoletti, J. L. D. M., Hussni, C. A., Thomassian, A., Gandolfi, W., & Leme, D. P. (1996). Estudio retrospectivo de 11 casos de aerofagia em equinos operados pela técnica de miectomia de Forssell modificada. *Ciência Rural*, 26(3), 431-434.

Ninomiya, S., Sato, S., & Sugawara, K. (2007). Weaving in stabled horses and its relationship to other behavioural traits. *Applied Animal Behaviour Science*, 106(1-3), 134-143.

Parker, M., Redhead, E. S., Goodwin, D., & McBride, S. D. (2008). Impaired instrumental choice in crib-biting horses (*Equus caballus*). *Behavioural Brain Research*, 191(1), 137-140.

Patiño, J. J., Vélez, S. A., & Martínez, J. R. (2020). Ethological, endocrinological, and gastroscopic evaluation of crib-biting Colombian creole horses. *Journal of Veterinary Behavior*, 40, 92-97.

Quiroz, B. E. P., Romero, N. E. B., & Ortíz, C. A. Z. (2015). Diagnóstico y descripción de conductas estereotipadas en equinos bajo condiciones de pesebrera en Florencia–Caquetá. *FAGROPEC-Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 7(1).

Rendon, R. A., Shuster, L., & Dodman, N. H. (2001). The effect of the NMDA receptor blocker, dextromethorphan, on cribbing in horses. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 68(1), 49-51.

Ruet, A., Biau, S., Arnould, C., Galloux, P., Destrez, A., Pycik, E., ... & Lansade, L. (2020). Horses Could Perceive Riding Differently Depending on the Way They Express Poor Welfare in the Stable. *Journal of Equine Veterinary Science*, 94, 103206.

Sarrafcchi, A., & Blokhuis, H. J. (2013). Equine stereotypic behaviors: Causation, occurrence, and prevention. *Journal of Veterinary Behavior*, 8(5), 386-394.

Sartori, C., Guzzo, N., Normando, S., Bailoni, L., & Mantovani, R. (2017). Evaluation of behaviour in stabled draught horse foals fed diets with two protein levels. *Animal*, 11(1), 147-155.

Steiner, D., Alberton, L. R., & Martins, W. D. C. (2013). Aerofagia em equinos: revisão de literatura. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, 16(2).

Tadich, T. A., & Araya, O. (2010). Conductas no deseadas en equinos. *Archivos de medicina veterinaria*, 42(2), 29-41.

van Bergen, T., Wiemer, P., & Martens, A. (2021). Equine colic associated with small intestinal epiploic foramen entrapment. *The Veterinary Journal*, 105608.

Vigreux, A. (2014). *Mise au point bibliographique sur le comportement alimentaire du cheval* (Doctoral dissertation).

Wickens, C., & Brooks, S. A. (2020). Genetics of Equine Behavioral Traits. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 36(2), 411-424.

Wickens, C. L., & Heleski, C. R. (2010). Crib-biting behavior in horses: a review. *Applied Animal Behaviour Science*, 128(1-4), 1-9.