



Universidad
de Concepción

DIRECCIÓN
DE DOCENCIA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

CONDUCTA NORMAL DEL EQUINO



Dr. Lisandro Muñoz Alonzo

Facultad de Ciencias Veterinarias

2022 CONDUCTA NORMAL DEL EQUINO

Registro de Propiedad Intelectual N° 2022-A-7425 año 2022
I.S.B.N. 978-956-227-540-8

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra
©UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Lisandro Muñoz Alonzo (Concepción, 1967). Estudió Medicina Veterinaria en la Universidad de Concepción, titulándose en 1990. Se desempeñó como Oficial de Veterinaria del Ejército de Chile entre 1991 y 2016. En el 2000, obtuvo el grado académico de magister en Ciencias mención zoología en la Universidad de Concepción. Actualmente es Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción, en donde se desempeña desde el año 2002. Siendo profesor responsable de las asignaturas de Producción Equina, Semiología y Etología y Bienestar Animal. Además, es director y profesor del Diplomado en Producción de Equinos de Deporte de la Universidad de Concepción.

Es editor y autor de varios capítulos del libro Semiología del Equino (2018), además autor y coautor de cerca de 50 artículos científicos relacionados principalmente con estereotipias en equinos, morfología del equino y parasitismo animal.

Fotografía portada de Lisandro Muñoz Alonzo
Grupo de potrillos corriendo
Temuco

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS.....	i
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPACIDADES SENSORIALES.....	3
TEMPERAMENTO.....	11
INTELIGENCIA Y MEMORIA.....	21
CONDUCTA SOCIAL Y COMUNICACIÓN.....	27
CONDUCTAS DE MANTENCIÓN.....	45
CONDUCTA REPRODUCTIVA Y DE LA CRÍA.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81

AGRADECIMIENTOS

Mis primeras palabras de agradecimiento son para Ximena, María Isidora, Lisandro y Cristóbal por brindarme el tiempo y tranquilidad necesaria para poder escribir este libro en periodo de Pandemia.

En segundo término, para mi madre por su constante apoyo.

Además, quiero agradecer a todos los que me permitieron tomar fotos a sus caballos y en sus criaderos, especialmente a Gastón May Bouillon, Fernando Sáenz Hernández, Oliver Price Fabbri y Luis Cabezas Sánchez. También a quienes me regalaron o enviaron fotos que fueron incluidas en este libro como Raúl González Castro, Macarena Cuevas Garcés, José Miguel García Echavarri, Elizabeth Kassis Sabag, Lisandro Muñoz de la Fuente, Javier Muñoz Hunt, Reinaldo Ortiz Ramírez, Catalina Ramírez Contreras, Alondra Ruiz Soto, Macarena Salinas Schwartz y Rodrigo Tardón Brito.

Además, en forma muy especial a Paola Martínez Sandoval quien desinteresadamente realizó la edición de todos los gráficos y algunas fotos, así como también, a Freddy Herrera Soto, por su ayuda en la edición de algunas fotos, al Director de la Editorial Universidad de Concepción, Óscar Lermenda Vera, por su asesoría y a la Dirección de Docencia de la Universidad de Concepción, por apoyar este proyecto.

INTRODUCCIÓN

Conocer la conducta normal de los equinos (caballos y ponis) es fundamental para su crianza y manejo, ya que permite entender cómo perciben el ambiente que los rodea o porque actúan de una determinada manera en una determinada situación.

Conducta es sinónimo de comportamiento y corresponde a las acciones o respuestas perceptibles que realiza el animal frente a un estímulo. La conducta de un individuo es consecuencia de la selección natural (evolución) y el aprendizaje.

La evolución a través de la selección natural, favorece las características físicas y conductuales que contribuyen a un individuo en su ambiente natural para asegurar la sobrevivencia de un mayor número de descendientes. Por lo que, cada especie tiene conductas innatas (hereditarias), que le aseguran un repertorio mínimo de respuestas adaptativas a situaciones que se le van a presentar en la vida y que pueden ser realizadas sin experiencia previa, ya sea como recién nacido o adulto (conducta reproductiva y materna), las que van a responder a estímulos ambientales u hormonales.

Cómo se sabe, los équidos evolucionaron a partir de un animal muy pequeño, que vivía en zonas boscosas, donde se alimentaba de hojas y que su principal medio de sobrevivencia era esconderse. Sin embargo, después de 55 millones de años de evolución, los équidos y en particular los equinos son animales grandes, que viven en zonas abiertas, donde se alimentan de pasto y que su principal medio de supervivencia es la huida.

Lo que no cambió, es que el equino sigue siendo un animal presa, por lo que tiene un carácter nervioso que lo mantiene siempre alerta, con órganos de los sentidos muy desarrollados para detectar la presencia de depredadores a gran distancia, que vive en grupo con lo que reduce la posibilidad individual de ser capturado y aumenta las posibilidades de detectar a los depredadores, que puede dormir parado, que tiene un parto muy rápido, crías muy maduras al nacer que pueden pararse y seguir a su madre antes de 2 h de nacidas. Además, al huir puede desarrollar una gran velocidad (65 km/h) hasta por 3 km y tiene gran resistencia, pudiendo trotar o correr sin problemas por 30 min.

Para entender la conducta de los equinos, también es importante conocer la historia de la relación entre ellos y los humanos. De los 34.000 años de esta relación, al menos durante 28.000 años, los humanos fueron los principales depredadores de los equinos, lo que obviamente, debe haber generado algún grado de desconfianza innata por parte de los equinos hacia los humanos como se puede observar actualmente en las manadas de equinos asilvestrados.

Luego, la domesticación, inicialmente no significó una mejora en la supervivencia de los equinos al menos de los machos, ya que si bien, no los perseguían para cazarlos, los siguieron utilizando como fuente de alimento. Recién con el uso de los equinos como medio de transporte, disminuyó el interés en su consumo, pero a la vez tuvo grandes consecuencias en su manejo. Estos manejos, algunos de los cuales se mantiene hasta el día de hoy, alteran de alguna forma su conducta normal, tales como la selección artificial de reproductores en base a características no evolutivas; el destete artificial que afecta su aprendizaje natural y provoca gran estrés; el amanse que provoca estrés; la alimentación artificial que disminuye o impide la selección de alimentos, que disminuye la frecuencia de alimentación y los obliga a consumir alimentos en presentaciones que no existen en la naturaleza; y la estabulación que les impide huir, restringe sus movimientos, los aísla socialmente

o los obliga a formar parte de grupos impuestos, lo que genera estrés, altera el orden jerárquico y provoca un aumento de la agresividad en los equinos.

El conocer mejor las capacidades perceptivas y la conducta normal de los equinos, nos permite intentar en forma conciente satisfacer las necesidades etológicas durante su crianza o al realizar algunos manejos, así como también, disminuir situaciones de estrés innecesarias y detectar conductas anormales.

CAPACIDADES SENSORIALES

Los órganos de los sentidos, es decir, la visión, audición, olfato, gusto y tacto, están integrados para monitorear el ambiente (detectar, identificar, seleccionar y aprender) y evaluar la propia situación del individuo. La agudeza o sensibilidad de los órganos de los sentidos en los equinos obedece a sus necesidades evolutivas, las que son distintas a las de los humanos. Incluso, existen personas que piensan que los equinos tienen un sexto sentido, ya que como en otros animales, existen reportes anecdóticos respecto a que pueden anticipar la presencia de un animal muerto, anticipar tormentas, temblores o terremotos o que pueden volver a un lugar lejano sin un jinete.

La visión, es sin duda uno de los sentidos más desarrollados en el equino y quizás el más importante sobre todo para detectar e identificar. De hecho, según algunos investigadores, el equino tiene el ojo más grande entre todos los animales terrestres. Por lo que, los problemas de visión podrían generarles problemas conductuales, aspecto a considerar por quienes tienen contacto con equinos. De hecho en los equinos, con la edad disminuye la capacidad de acomodación y transparencia del ojo, lo que puede afectar su capacidad de identificar.

Los equinos no ven la misma gama de colores que los humanos, ellos tienen una visión dicromática, característica de los animales con cuerpos opacos, oscuros o poco llamativos, la cual se basa en dos colores, que en el caso del equino son el amarillo y el azul grisáceo y todas sus combinaciones. Ellos ven los colores como los humanos con daltonismo protanope o con protanopía (fig. 1), es decir, no pueden percibir el color rojo ni sus combinaciones, ya que no tienen conos sensibles al rojo. De hecho, los objetos de color rojo y verdes los perciben en tonos azulados o amarillentos. Sin embargo, si pueden diferenciar objetos en base al contraste, brillo e intensidad del color.



Figura 1. Percepción normal del color en visión. A. Tricromática (humano). B. Dicromática protanope (equino).

El equino tiene un gran campo visual de cerca de 350° (fig. 2), 70% mayor al de los humanos. Con zonas ciegas muy pequeñas (bajo y sobre la cabeza, cuello y cuerpo, además detrás del cuerpo). Esto debido a que sus ojos tienen una ubicación lateral y muy posterior en la cabeza, además las pupilas son horizontales. Esto permite que el equino pueda ver lo que está pasando a su alrededor tanto con la cabeza en alto como cuando está comiendo con su cabeza a ras de suelo. Por lo mismo, esta necesidad se debe considerar al diseñar pesebreras y comederos, ya que los equinos se sienten más seguros si son capaces de monitorear lo que pasa a su alrededor.



Figura 2. Esquema del campo visual del equino desde vista dorsal, en el que se muestra el campo binocular, los campos monoculares y la zona ciega superior y posterior del cuerpo (gentileza de Javier Muñoz Hunt).

El equino al tener dos ojos, posee una visión monocular y binocular a la vez. La visión binocular, es frontal y abarca 60 a 70°, la que se caracteriza por tener una mayor capacidad de percibir profundidad y agudeza visual que la visión monocular. La agudeza visual, es decir, la capacidad de detectar detalles del equino es menor a la de los humanos. De acuerdo a la escala de Snellen, los equinos ven a 22 m, los detalles que un humano ve a 33 m. La visión monocular, es decir, lo que ve por cada uno de sus ojos es amplia, cercana a 215° (mayor en caballos árabes al tener la frente más ancha y ojos más prominentes), muy sensible al movimiento, con poca agudeza (ve borroso), pero capaz de percibir profundidad, es decir, saber que objetos están más cerca o más lejos que otros. Las características de la visión monocular en el equino le permiten ver cosas en movimiento que los humanos no percibimos porque tenemos un campo visual mucho menor y además al ver las cosas borrosas a veces se asusta con mayor facilidad. Sin embargo, estas capacidades le permiten ponerse en alerta. Los caballos de tiro y algunos de carrera, usan anteojeras para disminuir el campo visual monocular y así evitar que se asusten con movimientos posteriores y laterales, provocados por la fusta, sombras u objetos.

Tanto la agudeza como el campo visual se pueden ver afectados negativamente en equinos con un moño largo que le tape total o parcialmente los ojos (fig. 3). Además, en base a la poca movilidad del cristalino, se cree que el equino no es capaz de enfocar objetos a menos de 1 m. Sin embargo, en mi opinión, es poco probable que sea así, ya que sería lógico que el equino identificara lo que está comiendo, considerando que pasa la mayor parte del tiempo comiendo con la cabeza a ras de suelo, en que la distancia entre los ojos y su boca es cercana a 50 cm.

En el equino el movimiento ocular es sincrónico, es decir, los ojos se mueven en forma involuntaria en un mismo sentido tanto horizontal como verticalmente.

El equino tiene lateralización visual, es decir, muestra preferencias al momento de observar. Los equinos siempre se acercan a algo mirando con ambos ojos, pero una vez cerca utilizan sólo un ojo. El ojo con el que miran de cerca este objeto, depende de las emociones que le genera, por ejemplo, miran con el ojo derecho (hemisferio izquierdo) las cosas nuevas o que no le causan miedo y con el ojo izquierdo (hemisferio derecho) las que le causan miedo o desconfianza. De hecho, si alguien no querido se acerca por el lado izquierdo de un equino, éste lo amenaza o bien escapa más lejos que si se hubiera acercado por el lado derecho. Las cosas que le provocan emociones positivas las

observa con ambos ojos. Por lo que, siempre deberíamos acercarnos a los equinos por el lado derecho y no por el izquierdo como se hace tradicionalmente. Lo cual, al parecer obedece a que antiguamente los jinetes en su mayoría diestros, usaban la vaina de su espada en el lado izquierdo, lo cual les dificultaba subirse al equino por el lado derecho.



Figura 3. Caballo con moño o tupé largo y abundante, tapándole la visión.

El equino tiene una excelente visión nocturna, pudiendo ver casi tan bien de noche como de día. Esto debido a que posee una mayor proporción de bastones que conos (como los animales nocturnos), gran tapete lúcido y retina con pigmentos amarillos. Los bastones son muy sensibles a la luz, y al estar en una alta proporción permiten captar luz en la oscuridad. De hecho, existe un reporte de que los equinos pueden ver obstáculos en un bosque en la noche sin luna, por lo tanto, no son ellos si no los humanos los que necesitan luz en las pesebreras. Además, el tapete lúcido actúa como un espejo ubicado detrás de los receptores de luz que posee la retina, dando a la retina una segunda oportunidad de captar luz. Por otro lado, los pigmentos amarillos limitan la captación de luz de alta intensidad, protegiendo así a los fotorreceptores. También, el ojo del equino posee una estructura anatómica como un gránulo, llamada *corpora nigrans* (fig. 4), ubicada en el borde superior de la pupila, que tiene como función tapar parte de la pupila, evitando el encandilamiento en días soleados. Además, si el equino está en un lugar oscuro como un bosque o pesebrera, al salir a un lugar iluminado se protege con la contracción pupilar y *corpora nigrans*. Ellos, al parecer tienen menor visibilidad en días soleados que nublados. Por otro lado, si un equino está en lugar iluminado e ingresa a uno oscuro, se demora cerca de 30 min en adaptarse. Este fenómeno podría explicar el miedo que manifiestan los equinos al ingresar a lugares oscuros desconocidos.



Figura 4. Ojo de equino. *Corpora nigrans* encerrada en el ovalo blanco (gentileza de Rodrigo Tardón Brito).

La audición, en el equino es importante ya que permite la detección a distancia sobre todo en lugares en que la visión está limitada por objetos, generando la alerta inmediata de los otros sentidos para no ser atacado desprevenidamente por un depredador. La audición les permite localizar lugares, así como también, la comunicación intraespecífica (entre equinos) e interespecífica (de equinos con otras especies) como ocurre cuando las señales de alarma de otras especies (aves o mamíferos) los ponen en alerta o bien cuando reciben estímulos de parte de los humanos.

La percepción del sonido por parte de los equinos es diferente a la de los humanos, ya que escuchan sonidos ultrasónicos, es decir, por sobre el límite superior percibido por el humano. El rango de audición del equino es de 55 Hz a 33 MHz, siendo su rango de mayor sensibilidad (1 y 16 MHz), el que también es superior al del humano. Por lo tanto, un equino podría tener una conducta que nosotros consideramos anormal, cuando es provocada por un estímulo que los humanos somos incapaces de percibir.

La dirección y velocidad del viento y las características topográficas pueden afectar la velocidad con que se transmite el sonido y también su intensidad. En el equino se ha reportado que la capacidad o sensibilidad auditiva aumenta al disminuir la visión, lo que tal vez podría ocurrir en individuos con moño abundante (fig. 3). También se sabe, que a partir de los 15 años comienza a disminuir la sensibilidad auditiva en los equinos lo que, podría hacerlos parecer más pasivo a estímulos auditivos en algunos momentos y en otros momentos, reaccionar en forma más intensa a estímulos táctiles.

Las orejas del equino tienen gran movilidad, se pueden mover en 180° y en forma independiente, con el objetivo de detectar el origen del sonido. Sin embargo, los equinos tienen mucha dificultad para establecer el origen exacto del sonido. De hecho, los equinos establecen el origen del sonido en un rango espacial de 25° en cambio en el hombre es de 1° . Esta dificultad del equino es consecuencia de dos cosas la poca distancia entre las orejas (distancia aural) (fig. 5) y la ubicación de las orejas en relación con la cabeza, ya que el tiempo que demora el sonido en llegar a ambas orejas (tiempo aural) es similar, a diferencia de lo que ocurre en el humano, en que la presencia de la cabeza actúa como sombra, demorando el tiempo aural, permitiendo así una ubicación casi exacta del origen del sonido. Sin embargo, a los equinos no les importa establecer el lugar exacto del origen del sonido ya que la audición es sólo una señal de alerta para luego localizar el emisor del sonido por medio de la visión aprovechando el gran campo visual que posee.



Figura 5. La flecha blanca muestra la distancia aural en un caballo.

Lo que sí está claro, es que los equinos pueden reconocer y discriminar sonidos para identificar a otros o comunicarse. También, los sonidos pueden tener efectos positivos o negativos en la

conducta de los equinos, ya que pueden asociarlos a algunas situaciones. Por ejemplo, el sonido de una carretilla puede ser asociado con recibir alimentación, los pasos de su cuidador con salir de la pesebrera o al revés el ruido de una rasuradora con una situación estresante.

Estudios han mostrado que algunos tipos de música pueden relajar o estresar a un equino (Carter y Greening 2012, Stachurska y col 2015, Wiśmiewska y col 2019). De hecho, el jazz y rock han demostrado ser más estresantes que la música clásica, country o new age.

Los equinos tienen poca lateralidad auditiva, sólo se ha podido comprobar que giran la oreja derecha cuando escuchan relinchos de un equino conocido pero no muestran preferencia para los relinchos de equinos desconocidos.

El olfato, es la capacidad de la mucosa nasal de captura moléculas presentes en el aire, emitidas a distancia o dejadas en el sustrato recientemente o mucho tiempo antes.

El olfato del equino está compuesto por el sistema olfativo principal y el sistema olfativo accesorio. El sistema olfativo principal está conformado por las fosas nasales, que en el equino son muy extensas y cubiertas por una mucosa con una alta densidad de receptores que le confieren una gran agudeza olfativa. El sistema olfativo accesorio está conformado por el órgano vomeronasal, que posee quimiorreceptores especializados en detectar feromonas, es decir, sustancias secretadas por un individuo que produce una reacción hormonal en otro de la misma especie.

La detección de feromonas por parte de un individuo, se manifiesta por la respuesta de Flehmen, conducta estereotipada en que hay un olfateo riguroso y cercano alternando y modificando la forma de los ollares. Luego, el equino eleva y estira el cuello y cabeza. Retrae y eleva el labio superior exponiendo la encía e incisivos superiores. A veces mueve la mandíbula o pega la lengua al paladar, inspirando profundamente. Enseguida, expira, baja el labio, momento en el que se observa en los ollares una descarga serosa proveniente del orificio nasal del conducto nasolagrimal. Esta conducta es frecuentemente realizada por un semental al olfatear la orina de una yegua en celo (fig. 6A), sin embargo, también puede ser realizado por yeguas, caballos, crías machos y hembras desde los tres días de edad en adelante (fig. 6B). Generalmente, lo hacen al olfatear orina o heces de otros equinos, pero también cuando perciben algunos olores nuevos o irritantes como cigarro, perfume, alcohol, desinfectantes, comida de perro, flores o pastos.



Figura 6. Respuesta de Flehmen. A. Semental (fotografía de Tomás Solís López, gentileza de Elizabeth Kassiss Sabag). B. Cría macho.

En el equino el olfato, permite la detección a distancia de depredadores y/o en el caso del semental de una hembra en celo, también permite reconocer lugares (caminos, bebederos, letrinas, lugares de descanso o alimentación) ya sea por olores propios del lugar o bien señales generadas por el marcaje propio o de otros equinos. Además, el olfato permite identificar individuos, principalmente de la misma especie. Las señales olfativas intraespecíficas son orina, heces, sudor, líquido amniótico, saliva, secreción perianal, perigenital y tal vez de la ranilla. Se ha reportado que el olor de la orina de un individuo le permite a otro individuo diferenciar el sexo y si es una hembra, detectar si está en celo o no. También, los equinos son capaces de reconocer heces no propias, poniendo más atención a las heces de individuos más agresivos. Sin embargo, al parecer no son capaces de distinguir el parentesco con otros equinos.

En relación a la lateralidad olfativa, sólo se ha demostrado que los equinos menores a 4 años tienen preferencia por usar el ollar derecho al olfatear.

Los olores percibidos por los equinos pueden influir en su conducta como ha sido demostrado con el uso de feromona apaciguadora equina (van Sommeren y van Dierendonck 2010) o aromaterapia para tranquilizarlos. También, los olores pueden tener efecto en la conducta reproductiva, eliminativa o afiliativa de otro equino o bien, provocar reacciones de miedo o agonísticas (agresivas). Por lo tanto, se deberían considerar estos aspectos al acercarse a un equino habiendo tocado a otro previamente o habiendo ingresarlo a la pesebrera de otro equino. De hecho, en ocasiones cuando se requiere que un individuo orine para tomar una muestra de orina o saber si puede orinar o no, se lo puede ingresar a la pesebrera de otro equino, siendo más efectiva esta técnica cuando se ingresa a un semental en la pesebrera de otro semental.

El gusto, en conjunto con el olfato permite detectar y discriminar sabores, por medio de receptores existentes en las papilas gustativas ubicadas en la superficie dorsal de la lengua. El equino puede detectar los sabores dulce, amargo, salado y ácido. Las papilas gustativas que detectan el sabor dulce y salado se ubican en el tercio anterior de la lengua, en cambio las papilas gustativas que detectan los sabores amargo y ácido se ubican el tercio posterior de ésta. El sabor preferido por los equinos es el dulce ya que representa alimentos ricos en energía y por lo tanto, se recomiendan como recompensa en procesos de aprendizaje. En relación al sabor amargo, los equinos han mostrado una tolerancia 10% mayor a la de los humanos. Respecto al sabor salado ocurre algo curioso pero similar a lo que ocurre en los humanos, ya que disminuye el consumo de los alimentos cuando éstos tienen más de un 1% de sal, sin embargo, lamen con interés las piedras de sal. El equino tiene poca tolerancia por los alimentos ácidos, de hecho, los equinos en potrero sin acceso a suplementos, sólo consumen pastos ácidos en épocas de invierno en que es escasa oferta.

El uso de saborizantes con rangos de 0,5 y 1% afecta la aceptación pero no el consumo de los alimentos. Los estudios muestran que los sabores más aceptados por los equinos son plátano y manzana. Al respecto, no se recomienda dar medicamentos en alimentos, ya que los alimentos nuevos de mal sabor o que provoquen inmediatamente irritación bucal o cólico, son rechazados posteriormente.

El tacto en los equinos, es muy importante en la selección de alimentos, propiocepción y en la percepción de placer y dolor en interacciones sociales como ocurre durante el juego, pelea, aseo mutuo, cortejo, apareamiento o amamantamiento. Para esto, los equinos tienen una gran cantidad de receptores en la piel y las mucosas (receptores de temperatura, de dolor, de presión, etc).

En todo el cuerpo existen mecanorreceptores, que le permiten al individuo saber en qué lugar están las distintas partes de su cuerpo (propiocepción), lo que es esencial para moverse en forma coordinada.

Además, los equinos tienen gran habilidad con los labios, pudiendo con ellos separar hojas de pastos, granos, desatar un nudo o abrir un pestillo. También con sus cascos pueden tocar objetos e incluso percibir las vibraciones del suelo.

Por otro lado, las vibrisas (fig. 7) en particular (pelos largos y más gruesos ubicados alrededor del hocico y ojos) así como los otros pelos del cuerpo, permiten recibir las vibraciones que provoca el viento, mantener la distancia de los objetos o saber a dónde dirigir mordiscos, sacudirse o rascarse cuando reciben un estímulo táctil, tan suave como cuando se les para una mosca.



Figura 7. Vibrisas en ojos y ollares.

También, a través del tacto los equinos pueden percibir sensación de placer (pene y cruz), incomodidad (ingle y periné) o dolor, por lo que hay, que tratar de evitar las zonas de incomodidad o provocar dolor ya que en ambos casos se podría generar una reacción agonística. Además, las situaciones que provocan dolor en los equinos son rápidamente aprendidas y por asociación con acciones que la precedieron, pueden provocar miedo, ansiedad, evasión u otro tipo de reacción negativa que puede afectar su manejo. De hecho, la mayoría de los jinetes utilizan ayudas, es decir, estímulos mecánicos como la presión de las piernas, el uso de las espuelas, fusta, riendas o frenos para enseñar o comunicarse con los equinos.

En general, se reporta que las razas de piel más delgada son más sensibles al tacto y que la sensibilidad cutánea disminuye a partir de los 20 años, por eso es más frecuente observar a los individuos viejos más llenos de moscas.

En relación a los termorreceptores, los caballos de sangre fría y ponis toleran bien temperaturas ambientales de -15 a + 25°C y los caballos de sangre templada y sangre caliente de 5 a 27°C.

Es probable, que los caballos al igual que las personas con lesiones óseas o articulares, sean capaces de detectar los cambios en la presión atmosférica y así, anticipar cuando el tiempo va a cambiar.

También, es muy probable que los equinos al igual que algunos humanos sean capaces de detectar las corrientes eléctricas o electromagnéticas (radiestesia) que producen los ríos subterráneos,

adaptación evolutiva que les permitiría tener más oportunidad de encontrar agua en zonas semidesérticas o en temporadas de sequía. Quizás por esa razón, los equinos y otros équidos (como las cebras que migran) casi nunca siguen una línea recta cuando se desplazan entre dos puntos.

Después de conocer que los equinos tienen capacidades de percepción diferentes que los humanos, parece interesante analizar si ellos tienen o no un **sexto sentido**. Siendo lo primero, recordar que los equinos al ser un animal presa, siempre están con todos sus sentidos alerta.

- En relación a detectar la presencia de un animal muerto mucho antes que los humanos, lo que se podría manifestar con no querer avanzar o pasar por un lugar. Esto se puede explicar, porque ellos al tener mayor número y densidad de receptores de olores en sus fosas nasales pueden perciben el olor de un animal muerto o presencia de animales depredadores o carroñeros antes que los humanos, además podrían escuchar el ruido de aves o mamíferos carroñeros antes que los humanos.
- En relación a la capacidad de anticipar una tormenta, tal vez ellos perciben el ruido de los truenos, de la lluvia o de las aves; el olor a tierra húmeda, el resplandor de los relámpagos o incluso por medio de los receptores táctiles en los pelos o articulaciones detectan los cambios en la presión atmosférica antes que los humanos.
- En relación a su capacidad de anticipar temblores, es algo que las personas del centro y sur de Chile también pudieron hacer después del terremoto del año 2010, ya que como quedaron con su sistema de alerta activado, eran capaces de sentir segundos antes el ruido subterráneo que precedía a un temblor y también eran más sensibles a las vibraciones del suelo. Hay que recordar que los equinos siempre están en estado de alerta.
- En relación a que los equinos son capaces de volver a un lugar sin necesidad de que los guíe un jinete, incluso de noche, es algo que siempre han hecho y para ello utilizan todos sus sentidos. Éstos, le permiten reconocen olores del ambiente o de las marcas de orina, heces, sudor o secreción de la ranilla que dejaron en el camino de ida, así como también, reconocer algunas características visuales del paisaje (relieve, vegetación, línea del horizonte, etc) independiente que sea de noche, ya que ellos ven tan bien de noche como de día.

TEMPERAMENTO

Temperamento, es sinónimo de personalidad y corresponde a un conjunto de características conductuales individuales estables en el tiempo y a través de situaciones. Por lo tanto, en cierta forma, es predecible el cómo debería comportarse un equino con determinado temperamento en una situación determinada.

Por lo que, el conocer el temperamento de un equino es importante en varias instancias como al amansar, seleccionar, enseñar, entrenar o durante el manejo diario. Además, el temperamento puede tener influencia en los requerimientos energéticos, rendimiento deportivo y riesgo de accidentes en un individuo.

Diversos investigadores han propuesto distintas características de temperamento en caballos (hasta 34) algunas de ellas muy subjetivas o poco claras en su definición. También utilizan diferentes nombres para una misma característica (Visser y col 2001, Momozawa y col 2005, Lloyd y col 2007). Las características de temperamento más fáciles de establecer en los equinos son nerviosismo, temerosidad, sociabilidad, proactividad, estoicismo, voluntad, paciencia, dominancia y agresividad.

Estas características en general, son independientes entre sí. Pero algunas de ellas pueden estar influenciadas por la raza, como consecuencia de la selección natural o artificial.

- El nerviosismo o excitabilidad, se refiere al grado de preocupación por el ambiente que tiene el individuo. Esta característica del temperamento tiene mucho que ver con que el equino es un animal presa que siempre debe estar atento al medio para prevenir el ataque de un depredador. Los equinos se pueden clasificar en nerviosos o tranquilos. Esta característica del temperamento influye mucho en el aprendizaje, manejo y rendimiento deportivo de ellos. Los individuos nerviosos son más difíciles de conducir y manejar (fig. 8), están más estresados y se distraen más fácilmente durante el entrenamiento, por lo que aprenden más lento o menos y también están más preocupados del ambiente que de las instrucciones dadas por el jinete durante una competencia. La heredabilidad de esta característica es baja, de sólo un 0,16, pero tiene una alta correlación con la temerosidad. Las dietas ricas en carbohidratos generan mayor excitabilidad en los equinos que las dietas ricas en aceite. Entre razas existe mucha variabilidad de esta característica. Las razas de sangre caliente tienden a mostrar mayor nerviosismo que las de sangre fría y ponis. En caballos árabes de exposición y en ponis islandeses el nerviosismo es una característica buscada.



Figura 8. Caballo árabe de exposición mostrando nerviosismo.

- La temerosidad o reactividad, se refiere al miedo, reacción inesperada o exagerada que muestra un individuo a lo nuevo o a algo que le genera un recuerdo negativo (fig. 9). Los equinos se pueden clasificar en miedosos o no miedosos. La reactividad en general, es mayor en hembras que en machos y disminuye con la habituación o desensibilización. La temerosidad puede afectar el manejo, la accidentabilidad y el rendimiento deportivo. Un individuo miedoso es más difícil de conducir y manejar, tiene mayor riesgo de provocar o sufrir accidentes, además el estrés provocado por el miedo puede afectar negativamente su capacidad de concentración durante el entrenamiento y competencia. Como se señaló anteriormente, existe una alta correlación entre la temerosidad y el nerviosismo.



Figura 9. Caballo chileno mostrando temor para subirse a un camión.

- La sociabilidad o gregarismo, se refiere a la motivación que muestra un individuo a permanecer acompañado o no por otro individuo o grupo (fig. 10). En relación a esta característica los equinos se pueden clasificar en gregarios o no gregarios. Lo que puede influir al momento del destete, previo a la cópula, al separar a un equino de su compañero o grupo y por lo tanto, afectar el riesgo de accidentes, la capacidad de aprendizaje y rendimiento deportivo. Al destete, es decir, al separar a la cría de su madre, las crías con alto gregarismo se mueven más, se lanzan contra cercos y consumen menos alimento. Previo a la cópula, la yegua separada de su cría puede demorarse más o incluso no mostrar signos de celo por estar preocupada de su cría. Un individuo muy gregario o amadrinado, es decir, que al ser separado quiere volver al grupo o pesebrera, es más difícil de conducir, incluso en ocasiones se pueden volver al galope (desbocar). También, estos individuos pueden estar más preocupados de reunirse con otro que de aprender o competir.

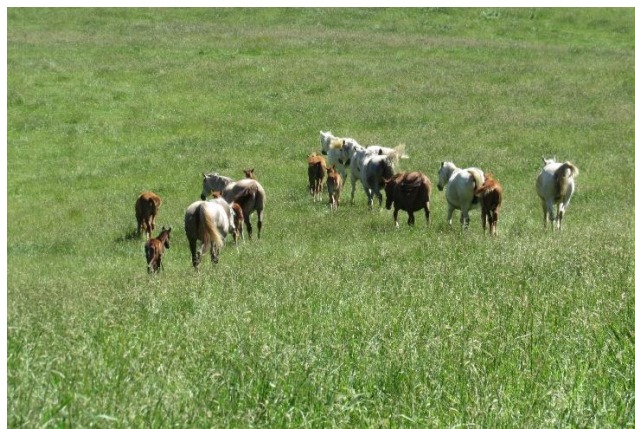


Figura 10. Grupo de yeguas y crías desplazándose juntos.

- La proactividad, característica incluida por Ijichi y col (2013), se refiere a la forma que tiene el equino de enfrentar el estrés crónico, proponiendo tres opciones indiferente, proactivo o pasivo. Al equino indiferente, el estrés no lo afecta. El equino proactivo, busca la forma de solucionar o hacer frente al estrés, lo que podría manifestarse en una conducta nueva como podría ser una estereotipia (fig. 11A). El equino pasivo, se ve afectado negativamente, pero no busca solución, lo que se manifiesta con una conducta depresiva (fig. 11B). Por lo mismo, la proactividad podría utilizarse como un indicador de bienestar. Además, afecta al aprendizaje, ya que tanto en un individuo proactivo como en uno pasivo, la capacidad de aprendizaje puede estar disminuida.



Figura 11. A. Caballo proactivo realizando aerofagia. B. Caballo pasivo, deprimido.

- La paciencia en el equino, se refiere a mostrarse ansioso o no antes de realizar una actividad predecible como recibir alimento, salir de la pesebrera, copular en el caso del semental o bien participar en una actividad deportiva. Por lo que, los equinos en relación a esta característica se pueden clasificar en pacientes o ansiosos (fig. 12). Los caballos de sangre fría y ponis, en general, son más pacientes que los de caballos de sangre caliente. La ansiedad genera estrés, aumenta la movilidad o vocalización. Por lo tanto, puede dificultar la conducción o manejo o bien afectar negativamente el rendimiento deportivo de un individuo al no concentrarse.



Figura 12. Sementales conducidos previo a una cópula. A. Ansioso. B. Paciente.

- La voluntad en los equinos, se refiere al deseo mostrado por hacer o no hacer algo, lo que puede afectar el aprendizaje y el rendimiento deportivo. Los equinos de acuerdo a esta característica se pueden clasificar en voluntariosos o no voluntariosos. Los individuos con voluntad siempre quieren entrenar o competir. De hecho, la voluntad es fácil de reconocer cuando los equinos caminan o galopan en grupo, ya que el individuo con mayor voluntad siempre quiere ir primero.

Como se señaló anteriormente, existe una correlación negativa entre la voluntad y la sensibilidad cutánea.

- La dominancia en el equino, se refiere a hacerse respetar o no. La estructura social del equino es jerárquica, por lo que requiere que todos los integrantes de un grupo tengan un lugar en el orden jerárquico de ese grupo. Los equinos se pueden clasificar en dominantes o sumisos respecto a otro individuo o dentro de un grupo de equinos. Esto puede influir en el manejo, en el acceso a alimentos, agua o reproducción. Los dominantes no dejan que cualquier individuo invada su espacio propio, por lo que tienden a amenazar o agredir a otros individuos cuando se acercan, lo que podría ser un problema al realizar actividades de ocio o deportivas con más de un equino. También se manifiesta al ingresar un individuo nuevo a un potrero en donde hay otros equinos y al colocar individuos en pesebreras vecinas. Además, los dominantes podrían no dejar comer a los sumisos en comederos colectivos o lugares de suplementación de alimento (fig. 13) y las yeguas dominantes no permitir que las sumisas accedan a un semental estando en celo.



Figura 13. A. Individuo sumiso (mulato) desplazado por el dominante (palomino). B. El individuo sumiso no se acerca mientras come heno el individuo dominante.

- La agresividad en el equino, se refiere a la forma de resolver las interacciones agonistas. Los equinos se pueden clasificar en agresivos o no agresivos. Los agresivos tienden a amenazar, patear, manotear o morder, en cambio los no agresivos son indiferentes o tienden a alejarse del conflicto (fig. 14).



Figura 14. Semental mulato amenazando al caballo negro por acercarse demasiado a la yegua rosilla y su cría.

- El estoicismo o sensibilidad cutánea en los equinos, se refiere a la capacidad de soportar el dolor. Los equinos se pueden clasificar en estoicos o sensibles. Lo que puede afectar el manejo y la efectividad de las ayudas al momento de conducir a un caballo. Los equinos o razas con piel más

gruesa, en general tienen menor sensibilidad cutánea. En la mayoría de los equinos la sensibilidad cutánea disminuye a partir de los 20 años. Durante la conducción, los individuos con menor sensibilidad cutánea, en general, requieren que las ayudas sean aplicadas con mayor fuerza. En cambio, los individuos con mayor sensibilidad cutánea, pueden mostrarse incómodos al realizarles aseo con un cepillo, entresacar tusa, rasurar o incluso al apretar la cincha. Se ha reportado que existe una correlación negativa entre el estoicismo y el nerviosismo, así como, una correlación negativa entre el estoicismo y la voluntad.

El temperamento se puede evaluar y por lo tanto, esta evaluación permite predecir la forma como debería comportarse un individuo en una determinada situación. En algunas razas y criaderos se hacen pruebas de temperamento de los equinos como método de selección. Existen diferentes formas de evaluar el temperamento, tales como cuestionarios, medición de constantes fisiológicas, de hormonas, características corporales y pruebas o test conductuales. Lo ideal, es usar más de una ya que son complementarias entre sí.

- Cuestionario: son una serie de preguntas que deben ir dirigidas al cuidador o jinete del equino, tendientes a saber cómo reacciona el equino a diferentes situaciones, para clasificar su temperamento. En general, los investigadores proponen escalas de reacción de 0 a 4 o de 1 a 10 para cada pregunta. Las respuestas obtenidas en el cuestionario han mostrado gran correlación con el resultado en el test de objeto nuevo y test de conducción.
- La medición y variación de la frecuencia cardíaca, idealmente medida con un monitor portátil tipo Polar® (fig. 15), evalúa principalmente la respuesta fisiológica emocional del individuo a un estímulo visual y/o auditivo. La frecuencia cardíaca aumenta al aumentar el estado de alerta y movilidad. La frecuencia cardíaca una vez que aumenta por estrés se mantiene algo alta por 1 h. La variación de la frecuencia cardíaca es mayor en equinos nerviosos y miedosos. Se ha reportado que el miedo y por lo tanto, el alza en la frecuencia cardíaca, es mayor en animales no habituados a ciertos estímulos, por lo que en crías menores a 6 meses es mayor que en las de 6 a 12 meses y en éstas es mayor que en las de 12 a 24 meses. También, la reacción es mayor en individuos sin amanse que en los con amanse.

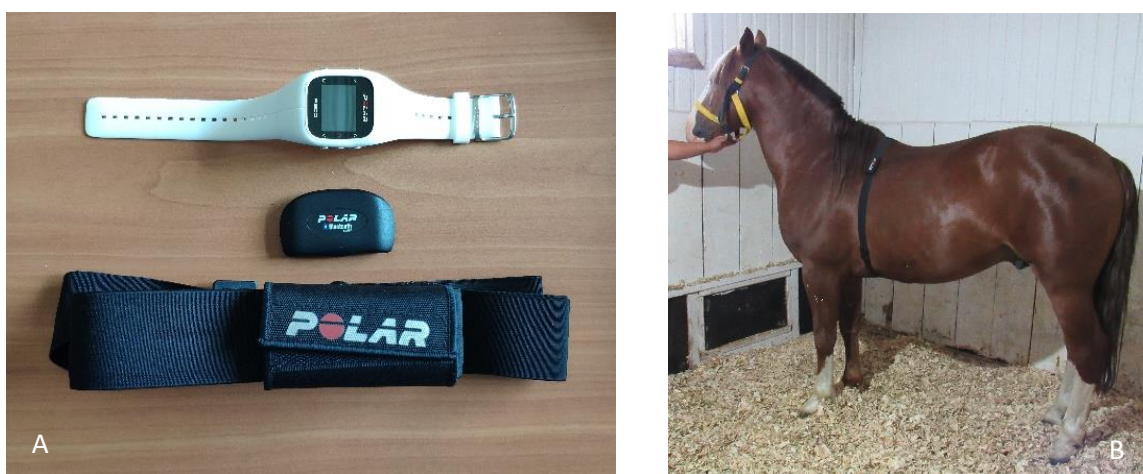


Figura 15. Monitor Polar®. A. Implementos para registrar las variaciones de la frecuencia cardíaca. B. Caballo con un monitor Polar® instalado en el tórax.

- La medición del cortisol, hormona que aumenta con el estrés, si bien se puede hacer en el plasma, heces o saliva, en general, es un método sólo utilizado para investigación.

- En relación a las características físicas, las que se pueden evaluar son la raza, color del pelaje, ubicación del remolino facial y sexo.
 - Las diferencias raciales se pueden asociar al temperamento y tienen gran influencia en el nerviosismo, temerosidad y estoicismo. Las razas en general, se pueden clasificar en sangre fría, sangre caliente y sangre templada. Los caballos de sangre fría, tienen la piel más gruesa, por lo tanto, son más estoicos, además, más tranquilos y menos miedoso, tal vez por su mayor tamaño, pero también se relaciona a que evolutivamente vivían en zonas boscosas, frías y húmedas en donde el arrancar implicaba mayor riesgo de accidente y un gasto importante de energía. Los caballos de sangre caliente y sangre templada son más nerviosos y miedosos que los de sangre fría, tal vez porque vivían en áreas abiertas en donde arrancar era menos riesgoso.
 - En relación al color del pelaje, existen reportes anecdóticos que sugieren que los individuos tordillos o alazanes tendrían un temperamento diferente que individuos de otros colores, pero esto no ha sido demostrado. Sólo existe el reporte de que en el poni islandés, el gen asociado al color tordillo estaría asociado a anomalías oculares congénitas y menor visión, por lo que teóricamente, podría hacer que los individuos afectados sean más miedosos o asustadizos (Brumberg y col 2013). En relación a que los equinos de color alazán son más briosos, no hay ninguna evidencia. Sin embargo, en humanos se ha demostrado que el gen del color pelirrojo se asocia a una baja tolerancia al dolor y mayor sensibilidad al calor (Jacobs y col 2015).
 - Otra característica física es la ubicación del remolino facial en relación a los ojos. En general, los individuos con el remolino facial sobre la línea superior de los ojos (fig. 16A), han mostrado ser más inquietos, nerviosos, menos manejables y que se alejan más al huir, pero no más miedosos que los equinos con remolino facial bajo la línea superior de los ojos (fig. 16B) (Gorecka y col 2007, Brubaker y col 2008, Briones y col 2010). Los individuos con remolino doble o largo tienden a ser más miedosos ya que se demoran más en acercarse a un objeto nuevo.

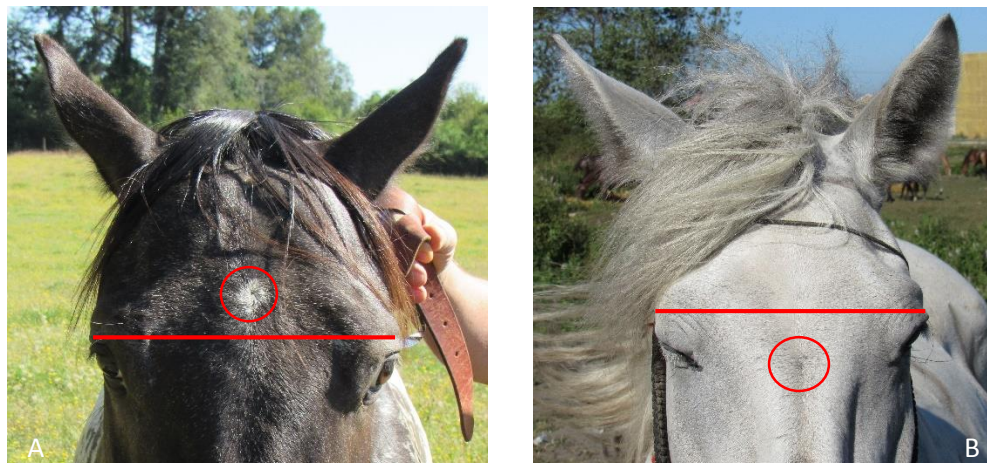


Figura 16. Ubicación del remolino facial encerrado en círculo rojo. A. Sobre la línea superior de los ojos. B. Bajo la línea superior de los ojos.

- En relación al sexo, los sementales son más briosos que las yeguas, pero demoran menos tiempo en calmarse.

- El test de aislamiento, también llamado de arena (corral), arena nueva (corral nuevo) o separación, permite evaluar el gregarismo. Para lo cual el individuo debe ser dejado solo, en un corral desconocido idealmente de 15 a 30 m (fig. 17). Durante 5 a 20 min, se debe evaluar la conducta locomotora (tiempo y distancia que se mueve), eliminativa (presencia-ausencia y frecuencia de micción y defecación), de vigilancia (tiempo dedicado a observar fuera del corral con cabeza en alto y cola levantada) y la vocalización (tiempo y número de relinchos realizados). Sirve a partir de los 8 meses. La reacción es mayor mientras más jóvenes. Este test no sirve para evaluar temerosidad.



Figura 17. Caballo enfrentado a test de aislamiento.

- El test de objeto nuevo, permite evaluar la temerosidad, para ello se debe dejar o mantener al individuo solo en un lugar conocido y poner en el suelo un objeto desconocido para él, habitualmente se utilizan pelotas, conos o un paraguas de colores no habituales (fig. 18). Después de 0 a 4 min de habituación, se evalúa por 10 min: la distancia que mantiene con el objeto, el tiempo que demora en tocar el objeto (latencia), la duración del contacto, la frecuencia del contacto, el tiempo utilizado en explorar el objeto, la postura del cuerpo (relajado o tenso) y la frecuencia de vocalizaciones mientras dura el test. El test es afectado negativamente por la presencia de alimento, tamaño del lugar y contacto físico o visual con otros equinos. A menor tiempo de latencia, menor temerosidad; a mayor vocalización mayor miedo; los jóvenes son más temerosos que los adultos; las hembras muestran menor latencia y vocalización que los machos. Existe correlación positiva entre temerosidad y nerviosismo y correlación negativa entre temerosidad y voluntad.



Figura 18. Caballo enfrentado a test de objeto nuevo.

- El test de objeto nuevo modificado, considera tres tipos persona nueva, tiempo en cruzar y test de sorpresa.
 - El test de persona nueva implica que en vez de usar un objeto desconocido, se utiliza una persona desconocida que permanece quieta (fig. 19) o se acerca en forma decidida al equino. Puede ser aplicado desde los 8 meses de edad, pero es afectado por el orden jerárquico del individuo, si ha sido criado solo o en grupo, experiencia anterior con personas, volumen y tono de la voz de la persona y por la relación de la madre con las personas. El miedo es mayor si la persona se acerca a mayor velocidad. A mayor ranking más valiente; los individuos que viven aislados de otros equinos se acercan más rápido; la experiencia anterior sólo afecta si el lugar es conocido; más intranquilo con personas que hablan fuerte y en tono bajo; las crías de madres tranquilas son menos miedosas; un refuerzo positivo como un alimento palatable puede disminuir el tiempo de latencia. Sin embargo, este test podría ser peligroso en presencia de un individuo agresivo.



Figura 19. Caballo enfrentado a test de persona nueva (gentileza de Lisandro Muñoz de la Fuente).

- El tiempo en cruzar o recompensa al otro lado, consiste en dejar un objeto desconocido (alfombra u objeto con volumen) delante del alimento (fig. 20), y se evalúa el tiempo en que se demora el individuo en cruzar al otro lado.



Figura 20. Caballo enfrentado test de tiempo en cruzar para llegar a su alimento (gentileza de Alondra Ruiz Soto).

- El test de sorpresa, en que después de un periodo de habituación de al menos 2 min y cuando está tranquilo, a una distancia de 3 m del equino, se deja caer delante de él una pelota, se

abre enérgicamente un paraguas (fig. 21), se agita una bandera o golpea un tarro. Lo que se mide además en este test, es la distancia de huida por un min.



Figura 21. Test de sorpresa, abriendo un paraguas. A. Equino se aleja trotando. B. Equino se aleja galopando.

- El test de contención o manipulación, permite evaluar la temerosidad de un equino hacia las personas, para ello una persona desconocida debe tocarlo (fig. 22), evaluando su reacción motora (si intenta o no escapar), vocalización (vocaliza o no) y expresión facial (temor, tensión o tranquilidad). Este test se ve afectado por el método de amanse utilizado, si el ambiente es conocido o desconocido y quien lo realiza. El temor a las personas o a procedimientos puede ser indicador de bienestar inadecuado, ya que puede implicar una mala experiencia previa. Por el contrario, si la persona es conocida y no asociada a una experiencia negativa, la respuesta de miedo puede ser menor.



Figura 22. Persona palpando los testículos de un semental (gentileza de Reinaldo Ortiz Ramírez).

- El test de conducción, permite evaluar temerosidad, paciencia y voluntad. Es como un yincana, es decir, un recorrido que incluye varios test (idealmente entre 5 y 7 estaciones), en donde un equino es conducido de cabestro o montado, obligándolo a pasar sobre, entre o por el lado de algo y en que se evalúa cada estación en forma independiente, además del tiempo total ocupado en el recorrido. Existen varias versiones, pero en general, todas incluyen paso por sobre un pallet de 200 x 100 x 10 cm (test del puente) (fig. 23A), pasar sobre una alfombra o por el lado a 125 a 200 cm de un objeto desconocido que se encuentra a ras de suelo o en altura hasta 150 cm (fig. 23B), pasar entre conos en línea recta, en S (fig. 23C) o serpenteando (fig. 23D) y un test de sorpresa con ruido u objeto a 1,5 o 3 m. El resultado de esta prueba puede verse influenciado por el nerviosismo y amabilidad de quien conduce o monta al equino. El conductor no importa si es o no conocido. Si la conducción es amable facilita la habituación. Un conductor nervioso hace que el equino esté más alerta, ansioso y preparado para enfrentar una situación de peligro, por

lo tanto, es mayor la probabilidad de que tenga un reacción de sobresalto. También, podría estar afectado por sexo y raza del equino. Éste es un test, que podría además utilizarse como técnica de habituación en caballos policiales o de disciplinas ecuestres en que se ven enfrentados a obstáculos variables o ambientes donde hay ruidos extraños (música, bandas, risas, etc) y personas u objetos que se mueven inesperadamente (banderas, globos, vehículos, etc).

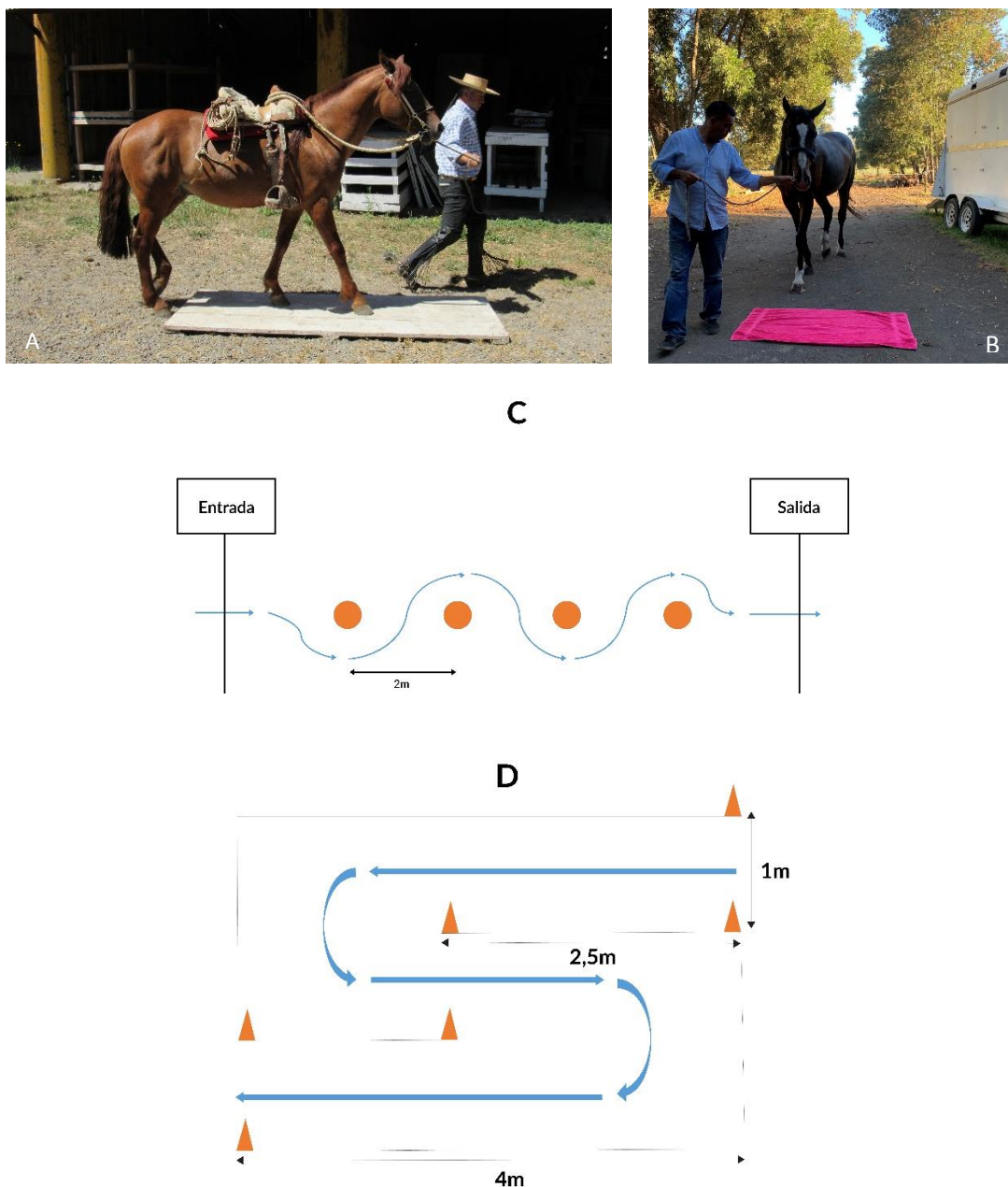


Figura 23. Test de conducción de cabestro. A. Test del puente. B. Pasar sobre un objeto desconocido (gentileza de Alondra Ruiz Soto). C. Pasar entre conos serpenteando. D. Pasar entre conos en recorrido en "S".

INTELIGENCIA Y MEMORIA

Algunas personas basadas en experiencias anecdóticas o interpretaciones antropomórficas en ocasiones, califican a los equinos como inteligentes o tontos. Sin embargo, los equinos actúan en base a sus capacidades sensoriales, actitudes físicas, instintos y experiencias previas.

El objetivo evolutivo del equino es sobrevivir para poder tener la mayor descendencia posible. Por eso, el equino tiene capacidades sensoriales que le permiten anticipar algunas situaciones riesgosas, localizar lugares o seguir rutas que le permitan acceder a un recurso necesario como comida, agua, refugio, etc. También, el equino es capaz de discriminar. Todas estas cualidades hacen suponer que es un animal inteligente. Sin embargo, en otras ocasiones se comporta como un animal poco inteligente como cuando se asusta de cosas que no deberían asustarse (el movimiento de una bolsa, una culebra en el camino o el ruido que provoca una lagartija o ratón entre arbustos) o no dejarse curar una herida.

Si bien, existen varias formas de medir o comparar la inteligencia entre diferentes especies animales, todas son antropomórfica. Una de ellas es medir la proporción del peso del cerebro con el peso corporal, en que por ejemplo en el humano es de un 2% y en el equino es de 0,1%, pero esta proporción es afectada en un mismo individuo, raza o especie por el aumento o disminución del peso corporal. Otra forma de medir la inteligencia es en base al tiempo que demora un individuo en aprender una tarea o resolver un problema, lo que implica aprender y memorizar. Sin embargo, es afectado por las capacidades sensoriales, habilidades atléticas, interés y concentración.

En los equinos el aprendizaje es fundamental ya que aumenta la flexibilidad o su capacidad de adaptación a situaciones, lo que le es de utilidad para sobrevivir en ese momento y en el futuro. No se debe confundir experiencia con aprendizaje, no obstante la experiencia es necesaria para aprender.

En general, no se puede clasificar a los caballos como buenos o malos aprendedores (inteligentes o tontos), ya que al igual que los humanos pueden aprender algunas cosas fácilmente y otras cosas no.

El aprendizaje en los equinos puede estar afectado por la motivación, edad, factores genéticos, temperamento, lugar, alimentación de la madre durante la gestación y presencia de lesiones cerebrales:

- La motivación, es decir, el interés por recibir una recompensa (alimento, compañía, libertad o sexo) es quizás lo más importante. La motivación está dada por factores internos como hormonas y neurotransmisores. De hecho, el anticipar que va a recibir una recompensa, sobre todo si está asociada a su supervivencia o en un estado carencial aumenta la motivación. Por ejemplo un individuo con una menor condición corporal que anticipa que va a recibir como recompensa alimento va a estar más motivado por aprender que un individuo con mayor condición corporal. Otro ejemplo, ocurre en el periodo de post parto inmediato dentro de las primeras dos horas, en que la madre está muy motivada en conocer e individualizar a su cría.
- La edad, es otro factor, ya que en individuos jóvenes la tasa de aprendizaje es mayor. En el recién nacido esto se manifiesta aprendiendo a reconocer a su madre y otros miembros del grupo, además, la juventud es un periodo sensible en que para los equinos es más fácil habituarse y asociar.

- En relación a los factores genéticos, si bien no se ha comprobado una relación madre-cría respecto a la facilidad de aprendizaje, si existen reportes de que algunas familias aprenden más rápido algunas tareas.
- Respecto al temperamento, se reporta que los individuos de temperamento nervioso, generalmente están más preocupados del ambiente, es decir, distraídos, por lo que les es más difícil aprender que a los individuos tranquilos, lo que ha demostrado ser válido entre razas. Además, cuando se intenta que un equino aprenda observando a otro equino, si el demostrador es de menor ranking jerárquico que el observador, éste no se interesa en aprender.
- El lugar también afecta el aprendizaje, ya que lugares desconocidos, provocan mayor curiosidad y nerviosismo, por lo tanto, menor concentración.
- Respecto a la alimentación de la madre durante la gestación, se ha reportado que dietas deficientes en proteínas, zinc y/o cobre puede afectar negativamente la tasa de aprendizaje de sus crías. También, el consumo de ácido docosahexaenoico (DHA), omega-3 presente en peces, en el último tercio de la gestación mejoraría la tasa de aprendizaje en las crías.
- Lesiones en hipotálamo y corteza superior del cerebro afectan negativamente el aprendizaje en los equinos.

En vida silvestre los equinos deben aprender de su ambiente físico, social y biológico, características con las que interactúa, que cambian o se enfrenta periódicamente en intervalos predecibles o impredecibles. En condiciones naturales los equinos aprenden por observación, habituación, condicionamiento clásico o condicionamiento instrumental. El condicionamiento, es el proceso por el que un estímulo llega a ser asociado con una determinada respuesta con la que no estaba asociado originalmente. Los equinos hacen asociaciones excelentes que deben aprovecharse. En condiciones de domesticación, los métodos de aprendizaje son esenciales durante el periodo de amanse y entrenamiento en que los equinos, pueden aprender además por desensibilización y condicionamiento instrumental en cadena.

- Aprendizaje latente, en que el individuo aprende sin asociación a reconocer su ambiente o paisaje, lo que le es útil al momento seguir una ruta, buscar un lugar o escapar.
- Aprendizaje observacional, en el que un observador sin experiencia, aprende mirando a un demostrador experto. Sin embargo, en este tipo de aprendizaje es muy importante la relación jerárquica entre el observador y el demostrador. Ya que los equinos adultos evitan aprender de los animales jóvenes y entre adultos, los de mayores rankings (dominantes) tienden a no interesarse en aprender lo que hace un demostrador sumiso jerárquicamente. En los equinos domésticos después del destete, parece ser menos importante para los jóvenes y adultos sumisos, aprender de viejos o dominantes, ya que no influyen en sus recompensas.
- El aprendizaje observacional debe diferenciarse de la facilitación social, que es la imitación innata de conductas de mantención, como descansar en grupo, seguir al grupo cuando se moviliza (fig. 24) y comer cuando otros comen.



Figura 24. Grupo de caballos siguiendo al iniciador de movimiento, conducta típica de facilitación social.

- **Habitación**, es un aprendizaje asociativo en que el individuo aprende por acostumbramiento a no reaccionar a estímulos que no le provocan daño, es decir, que son inocuos (fig. 25A). Los equinos tienen una predisposición genética a la habitación ya que les permite ahorrar energía. Sin embargo, si el estímulo inocuo desaparece por mucho tiempo, puede olvidar que es inocuo y por lo tanto, reaccionar como si no lo conociera, lo que se denomina recuperación espontánea. Además, los equinos tienen capacidad de discriminación y generalización ante un determinado estímulo. La discriminación, hace referencia a reaccionar en forma distinta a estímulos diferentes pero parecidos, como por ejemplo el cambio de color o tamaño de un objeto conocido. En cambio la generalización, se refiere a reaccionar en forma similar a estímulos parecidos pero diferentes respecto al tamaño o color. En general, los equinos como animales presa, le temen a cualquier cosa que los persiga, pero se habitúan rápidamente a cualquier cosa que no se mueven o ellos puedan perseguir. Cuando hay superposición de dos estímulos, en teoría el equino no puede reaccionar a ambos simultáneamente, priorizando uno y habituéndose al otro, como ocurre al utilizar el puro o acial, en que el individuo se concentra en el dolor generado por acial, mientras se le realiza un procedimiento.
- La **desensibilización**, se aplica en equinos que le tienen miedo o fobia a un determinado estímulo y consiste en enfrentarlos a ese estímulo para que aprenda a que es inocuo. La forma de hacerlo puede ser gradual o total. La desensibilización gradual, implica ubicar a mayor distancia o reproducir con menor intensidad a lo normal, el estímulo que le da miedo, para luego ir paulatinamente acercándose o aumentando su intensidad hasta lograr que se habitúe. La desensibilización total consiste en enfrentarlo desde la primera vez en forma directa (lo más cerca posible o a la intensidad normal) a este estímulo, dejando que reaccione en forma desproporcionada hasta que definitivamente, se dé cuenta que este estímulo es inocuo y se habitúe. El lugar en donde se realiza la habitación debe ser tranquilo para que no se estrese más y seguro para evitar que escape o accidente. Tampoco se debe castigar al individuo, ya que si se escapa, accidenta o le da pánico, puede provocarse un condicionamiento clásico con el estímulo, lugar o método de escape.
- **Condicionamiento clásico**, pavloviano o aprendizaje tipo I, es un aprendizaje de tipo asociativo, en que se produce una reacción a un estímulo (condicionado) que se presenta inmediatamente antes del estímulo original (incondicional) que provoca recompensa, incomodidad o dolor (fig. 25B). El estímulo condicionado puede ser un individuo, lugar, objeto, ruido, olor o acción. Por

ejemplo, asociar el ingresar a la clínica o sentir el olor a alcohol con el dolor que le provoca el pinchazo de la aguja o el puro aplicado en el labio. Así, el individuo asocia dos estímulos u eventos que no estaban relacionados previamente. Transformando al estímulo condicionado en el gatillante que le permite anticipar o predecir lo que va a suceder. En equinos, por lo tanto, la primera experiencia en un determinado lugar, con una determinada persona y de un determinado procedimiento, no debe causar miedo ni dolor.



Figura 25. A. Caballos carretoneros adultos y recién nacido pastoreando al costado de una carretera, lo que les permite habituarse a los movimiento, olores y ruidos generados por los vehículos. B. Caballo que muestra desagrado cuando se le moja la cabeza al bañarlo. Situación que podría generar una asociación negativa con la persona, el lugar, el estar amarrado, la manguera o el ruido del agua.

- **Contracondicionamiento**, es un método que usa el condicionamiento clásico para cambiar la respuesta a un estímulo que previamente le causaba miedo, ofreciendo una recompensa inmediatamente antes de tener contacto con este estímulo, para que lo perciba como positivo. Por ejemplo, dar alimento a una yegua cuando ingresa al brete antes ser palpada vía rectal.
- **Condicionamiento instrumental simple, operante simple, skinneriano o aprendizaje tipo II**, es un aprendizaje de tipo asociativo, basado en experiencia y error, en que el individuo aprende que una determinada acción, tiene una consecuencia, por lo que, es una forma de controlar su ambiente. Este tipo de aprendizaje es el utilizado para amansar y entrenar a los equinos. Este aprendizaje puede ser más rápido si la consecuencia es siempre igual (continua) que si la consecuencia sólo se produce a veces (intermitente). De hecho, la intermitencia puede provocar extinción. Este aprendizaje también depende del tiempo entre la acción realizada por el equino y la consecuencia. En este tipo de aprendizaje puede aparecer discriminación y también recuperación espontánea. A veces los propietarios, entrenadores, cuidadores o jinetes pueden generar un condicionamiento instrumental no deseado en forma inconsciente. Ejemplos de estos condicionamientos no deseados son no montar o no usar a un individuo que muerde cuando se le aprieta la cincha o que manotea al ponerle la jácima, o bien premiar entregándole comida a un individuo que pateo o manotea la pesebrera cuando percibe que lo van a alimentar. Los equinos pueden lograr un condicionamiento instrumental por reforzamiento o por castigo.
- Por medio del reforzamiento, el equino aprende a repetir una respuesta para obtener una consecuencia positiva o recompensa. La recompensa debe ser inmediatamente después de la respuesta deseada (idealmente no más de 1 s). A mayor recompensa mayor velocidad de aprendizaje. Existe el reforzamiento positivo (fig. 26A), en que la recompensa provoca placer (alimento, compañía, libertad o cópula) y el reforzamiento negativo (fig. 26B), en que la recompensa consiste en liberarse de dolor o incomodidad como podría ser el generado por la

jáquima, las espuelas, fusta, freno, riendas, presión con las piernas o peso del jinete. En amanse o entrenamiento, lo ideal, es utilizar un reforzamiento secundario asociado a la recompensa ya sea una palabra (choooo), ruido (beso o ruido del látigo) o contacto positivo (rascar la cruz en vez de palmotear el cuello), con la finalidad de lograr una asociación entre la recompensa y el reforzamiento secundario para a futuro eliminar la recompensa.



Figura 26. Condicionamiento instrumental simple por reforzamiento. A. Positivo. Bebedero automático, en que el caballo al investigar descubre que presionando la válvula del bebedero sale agua. B. Negativo, caballo que responde levantando las manos para liberarse de la presión, ejercida por medio de las riendas, freno, espuelas y peso del cuerpo del jinete.

- Por medio del castigo, el individuo aprende a eliminar o disminuir la intensidad de una respuesta no deseada. Un ejemplo en vida libre de este tipo de aprendizaje es cuando un individuo adulto muerde o patea a uno joven que no respeta su espacio individual. En equinos domésticos este castigo debe ser aplicado inmediatamente después de realizada la conducta no deseada, siempre el castigo debe realizarse con la suficiente intensidad como para evitar una escalada de violencia o habituación e idealmente asociarlo a un sonido (ruido de látigo), palabra (no) o señal de amenaza (levantar la mano, fusta o látigo). El castigo puede ser positivo o negativo. El castigo positivo, implica causar miedo, incomodidad o dolor, sin embargo, puede provocar evitación o miedo permanente, lo que a futuro afectará negativamente el manejo, concentración y aprendizaje del individuo. El castigo negativo, consiste en privar al individuo de algo placentero, como por ejemplo, no entregarle alimento mientras esté pateando o nos amenace, no dejarlo aparearse con una yegua mientras no se tranquilice.
- Condicionamiento instrumental en cadena, es un aprendizaje asociativo en que el individuo aprende a conectar secuencias de respuestas, en que la recompensa está muy lejana (al final de la secuencia). Este tipo de aprendizaje se da en caballos de adiestramiento, rienda internacional, alta escuela o circo.
- El aprendizaje conceptual no está dentro de las capacidades del equino, debido al pobre desarrollo de su corteza prefrontal. Es decir, los equinos no son capaces de hacer un razonamiento lógico, como pensar en cosas intrascendentes del pasado, proyectarse a futuro, resolver problemas matemáticos o problemas que incluyan analizar situaciones como Si A es tal cosa, B es o establecer si algo es verdadero o falso.

Los equinos si son capaces de aprender, son porque tienen memoria. La memoria es la capacidad de retención o almacenamiento de la información recibida. Existen cuatro tipos de memoria en el equino la inmediata o de trabajo, que dura 12 a 20 s; la de corto plazo, que dura minutos; la de

mediano plazo, que dura horas; y la de largo plazo que dura días o es permanente. Existe un reporte de un caballo que fue capaz de memorizar una tarea 10 años después de dejar hacerla. Hasta el momento, en el equino no se ha logrado establecer una asociación entre el tiempo para lograr una tarea y la velocidad para memorizarla. Lo que si se ha podido observar, es que a los equinos les cuesta más memorizar las cosas que no influyen en su supervivencia.

Los equinos con temperamento nervioso o miedoso han mostrado tener menor capacidad para memorizar experiencias no útiles para su supervivencia, debido a que están más preocupados del ambiente que de aprender. Las experiencias útiles para la supervivencia del equino, es decir, las generadas a partir de un reforzamiento positivo y las que le causaron miedo o dolor tienden a memorizarse por más tiempo. Otro factor que afecta la memoria, es el número de repeticiones y sesiones destinadas a que el individuo aprenda una tarea no importante para su supervivencia, aun cuando el tiempo en realizar una tarea siempre es menor la segunda vez. McCall y col (1993), reportaron que los equinos requerían entre 6 y 20 sesiones sin distracciones con 16,2 repeticiones por sesión para memorizar a largo plazo una tarea no vital (fig. 27). Las lesiones en hipotálamo y corteza superior del cerebro afectan negativamente la capacidad de memoria en el equino, de hecho, existen reporte de que los individuos con aerofagia tendrían más dificultad para aprender tareas no vitales que los individuos sin esta enfermedad. Por último, existen reportes que la alimentación en general y en particular el recibir DHA en el último tercio de la gestación y primeros dos meses de vida, favorece la velocidad de aprendizaje de algunas tareas y mejora la memoria de largo plazo en los equinos.



Figura 27. Caballo de alta escuela, arrodillándose.

CONDUCTA SOCIAL

Los equinos son gregarios, es decir, permanecen en grupo como estrategia de supervivencia, de ahí que conocer su estructura y conducta social es muy importante, para intentar cubrir sus necesidades etológicas en individuos domésticos, más aún si están estabulados.

Vivir en grupo implica para los equinos cooperarse en varios aspectos como en la vigilancia, aseo mutuo, control de insectos, protección del viento o protección del sol.

En relación a su estructura social, los equinos en condiciones de libertad viven en rebaños (fig. 28), es decir, un conjunto de grupos que comparten un área de residencia. Hay tres tipos de grupos en los equinos asilvestrados el familiar, el de machos solteros y el mixto no reproductivo. Es muy raro que en un rebaño haya individuos solitarios, es decir, que no formen parte de ningún grupo.



Figura 28. Rebaño de caballos domésticos, se encierran con ovalos blancos los cinco grupos existentes en el potrero.

El grupo familiar, también llamado grupo natal, harén o harem (fig. 29). En su forma más clásica, es iniciado por un macho soltero adulto (de 4 a 25 años) que atrae o abduce a una hembra joven de otro grupo para formar su propio grupo familiar, al que se van incorporando otras yeguas y las crías nacidas dentro del grupo hasta la pubertad (menores a 3 años). El tamaño de un harén puede variar de 2 a 35 individuos, de acuerdo a las características del ambiente, densidad poblacional y jerarquía del semental. Lo normal, es que haya un macho adulto por grupo familiar. Sin embargo, hay reportes de grupos familiares con hasta 5 machos adultos, en que existe un semental dominante y uno o más machos adultos subordinados que se encargan principalmente de la protección del grupo. La cantidad de yeguas también es variable desde 1 a 26 (de 2 a 20 años).



Figura 29. Harén o grupo familiar de equinos.

En los grupos familiares el número de yeguas aumenta progresivamente hasta los 9 años de edad del semental (Kaseda y Khalil 1996) y luego comienza a disminuir. No obstante, cuando el número de yeguas del grupo familiar es mayor a siete disminuye el porcentaje de paternidad del semental. Dentro de los grupos familiares se forman subgrupos de hembras secas o preñadas y paridas, también de crías. Los grupos familiares tienden a ser estables, incluso cuando muere el semental. En condiciones de domesticación hay que considerar que los machos castrados también pueden ser parte de esta organización social.

La migración de jóvenes desde el grupo familiar puede ser voluntaria o forzada. El 97 a 100% de los machos migran entre los 12 y 36 meses de edad (promedio 20,8 meses). En cambio en las hembras el 81 a 100% migran entre los 18 y 48 meses de edad (promedio 24,6 meses) (fig. 30).

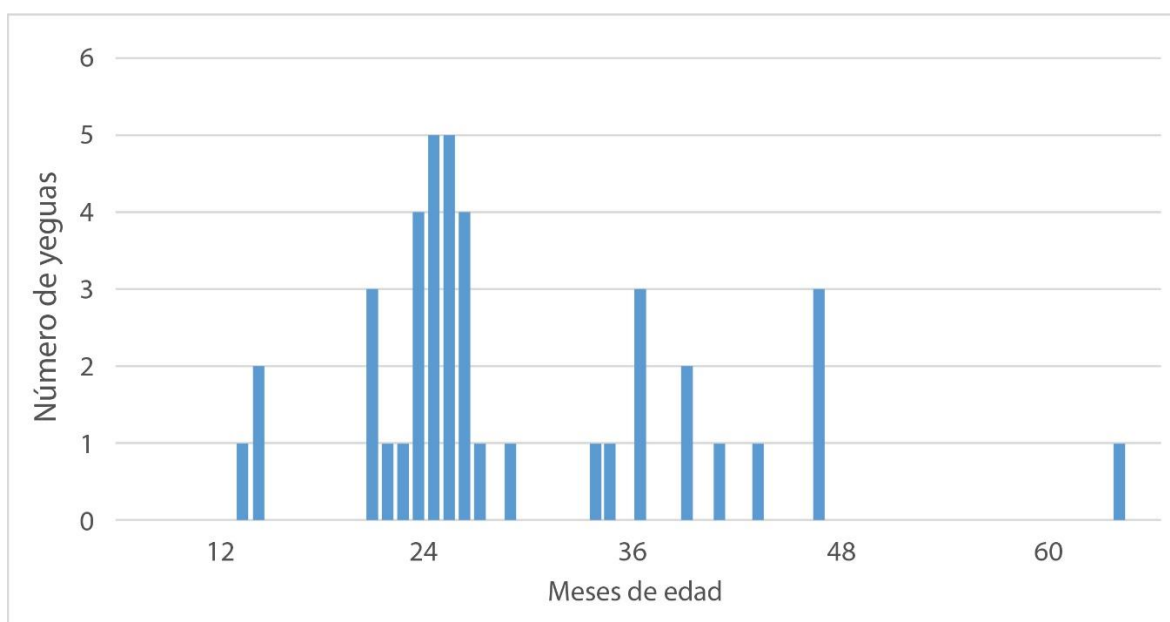


Figura 30. Gráfico de la edad de dispersión natal de 40 hembras desde 1974 a 1985 (modificado de Monard y col 1996).

La migración de yeguas adultas puede alcanzar hasta un 29,6% al año, principalmente en yeguas sin cría. Esto ocurre por falta de atención de parte del semental, siendo los principales factores de riesgo cuando el número de yeguas es mayor a 7 y/o el semental es joven. La migración es menor cuando en un grupo grande hay más de un macho adulto, ya que los machos subordinados tienden a cubrir a las hembras no cubiertas por el semental dominante.

Los grupos de machos solteros (fig. 31), corresponden a las crías machos que al alcanzar la pubertad son expulsados o abandonan su grupo familiar, para formar o unirse a un grupo de machos solteros. Los grupos de machos solteros pueden estar formados por 2 a 18 individuos. Los machos cuando abandonan el grupo familiar, generalmente lo hacen en pareja con su compañero más cercano socialmente “mejor compañero”. Los solteros nuevos al integrarse a un grupo de machos solteros son muy inspeccionados por los residentes incluso mordidos, perseguidos y montados. Los grupos de machos solteros se mantienen cerca de los grupos familiares del rebaño hasta robar una hembra o reemplazar al semental para formar su propio grupo familiar, lo que ocurre cerca de los 5 años de edad (0,6 a 3,9 años desde que abandonaron su grupo familiar). Esta conducta nos permite concluir que los machos, se pueden mantener juntos hasta adultos si no hay hembras.



Figura 31. Grupo artificial de machos solteros.

Rara vez, una hembra abandona su grupo familiar en la época no reproductiva. Cuando lo hace puede unirse a un macho y formar temporalmente un grupo mixto no reproductivo. El que, una vez que comienza la temporada reproductiva, puede transformarse en un grupo familiar, o bien la hembra unirse a otro grupo familiar y el macho unirse a un grupo de machos solteros.

Dentro de la conducta social de los equinos, se debe considerar y respetar las distancias de interacción que son varias y muy variables:

- La distancia grupal, es decir, la distancia entre grupos de un rebaño (fig. 30), varía de 1 a 500 m, aunque generalmente no es menor a 20 m, excepto en invierno cuando hay demasiada escasez de recursos.
- La distancia social máxima (fig. 32), es la distancia máxima que se aleja un integrante de su grupo.



Figura 32. Grupo de caballos pastoreando. Se encierra con círculo rojo el individuo más alejado de su grupo, lo que representa la distancia social máxima.

- La distancia perceptiva, no es fácil de determinar, ya que puede ser olfativa o por visión periférica monocular, sin que se perciba una reacción.
- La distancia investigativa (fig. 33), es cuando el caballo mueve la oreja hacia estímulo que quiere investigar, por lo que integra la percepción auditiva a la percepción visual monocular.



Figura 33. Pareja de yeguas pastoreando, en que la yegua más cercana está observando con su ojo izquierdo y escuchando con su oreja izquierda al fotógrafo.

- La distancia de alerta (fig. 34), es cuando levanta la cabeza y observa con ambos ojos (visión binocular), lo que quiere investigar más detalladamente.



Figura 34. Pareja de yeguas mirando con atención hacia el mismo lugar.

- La distancia de evitación, es la distancia mínima que el individuo acepta que se acerque un individuo que considera de riesgo, por cuanto, lo mantiene a una distancia similar a la velocidad con que se acerca el individuo.
- La distancia de huida, es la distancia en que el equino arranca al trote o galope cuando se acerca un individuo. Esta distancia es mayor si el individuo que se acerca lo hace al trote o corriendo.
- La distancia de retirada, es la distancia hasta donde escapa y se detiene un equino cuando huye.
- La distancia del segundo vecino más cercano (fig. 35).
- Distancia del vecino más cercano (fig. 35). En ocasiones puede no existir ninguna distancia. El vecino más cercano es el mejor compañero y en las hembras paridas es su cría.

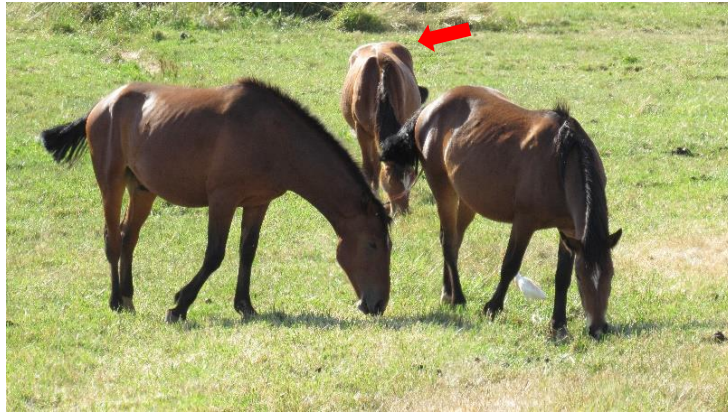


Figura 35. Grupo de tres caballos en que los mejores compañeros se mantienen más cercanos y el segundo vecino más cercano es indicado con la flecha roja.

- El espacio propio, individual o virtual de protección (fig. 36), es la distancia mínima que el equino necesita para maniobrar cuando quiere escapar. Este espacio es de aproximadamente un metro alrededor de su cuerpo, siendo menor esta distancia a nivel del miembro anterior. Además, permite el ingreso a él o contacto a nivel de las fosas nasales. Si el espacio propio de un equino es invadido sin su consentimiento, el equino ataca, se defiende o huye del individuo que lo invadió.



Figura 36. Esquema que delimita el espacio propio de un equino. Con línea discontinua se muestra el área por donde se produce la apertura voluntaria de este espacio (gentileza de Javier Muñoz Hunt).

El orden jerárquico en los equinos es esencial para sobrevivir, ya que minimiza los conflictos intragrupales, permite ahorrar energía al dominante, evita lesiones al subordinado y así da estabilidad al grupo. El orden jerárquico generalmente es lineal, es decir, se pueden ordenar de mayor a menor jerarquía a todos los integrantes de un grupo. Sin embargo, también existen reportes de orden jerárquico circular en algunos grupos de caballos.

El orden jerárquico implica una relación estable, es decir, consistente en el tiempo siempre a favor de uno de los individuos, del dominante sobre el sumiso. Se define a un individuo como dominante cuando es capaz de desplazar a otro o mantener su ubicación frente a otro en presencia de un recurso escaso (agua, comida, refugio o cópula). La forma en que se establece el orden jerárquico entre dos individuos, inicialmente es a través de la agresión, lo que genera una respuesta de defensa

por parte del agredido. Sin embargo, una vez establecido este orden basta la presencia o amenaza por parte del dominante, para que el subordinado se retire, lo que se denomina evitación (evita el conflicto, fig. 37). Sin embargo, las hembras subordinadas cuando están paridas pueden enfrentarse a individuos dominantes para defender a sus crías.



Figura 37. Caballo dominante bebiendo agua, los sumisos esperando su turno.

El orden jerárquico, en vida silvestre es mucho más fácil de entender. Ya que el semental adulto que tiene un harén o el soltero que quiere formar su harén, roba o atrae a una hembra joven, sumisa a él, pasando a formar parte de su grupo familiar. Esta hembra como fundadora del grupo generalmente es dominante sobre los individuos jóvenes que se integran posteriormente al grupo, ya sean otras yeguas, otros sementales y por su puesto las crías propias y de otras yeguas. No importando el tamaño, sexo, estado reproductivo, ni condición corporal de los nuevos integrantes. Pudiendo sólo ser sumisa a otras yeguas de su misma edad o mayores, pero más agresivas. Por lo que, los pocos factores claros de dominancia en los equinos son la edad, en que siempre los prepúberes son sumisos ante los adultos; la antigüedad o permanencia en el grupo y la agresividad intraespecífica. Entre jóvenes, las crías de madres dominantes tienden a ser más dominantes, aun cuando la dominancia se estabiliza a los 5 años de edad. En ocasiones, cuando el semental está herido o muy viejo, sementales jóvenes pueden desafiarlo a pelear, para intentar quitarle su harén. Sin embargo, este nuevo semental, no va a ser el individuo dominante del harén, si no la yegua más antigua del grupo, incluso si es muy joven puede llegar a ser subordinado de todas las yeguas adultas del grupo.

No se deben confundir algunos roles sociales con el orden jerárquico. El semental siempre y en ausencia de un semental, la hembra dominante, está encargado de mantener la cohesión grupal y defender al grupo. Es decir, es el primero en ir a identificar la amenaza, reunir al grupo y mantenerse entre el grupo y la amenaza. Enseguida, la hembra dominante o segunda hembra dominante del grupo según sea el caso, independiente que ella no haya iniciado el movimiento, se pone a la cabeza del grupo para guiarlo, mientras el semental arrea al grupo desde atrás.

En equinos domésticos generalmente no se respeta la conformación natural de los grupos, ya que son destetados, separados, aislados o reunidos artificialmente varias veces en su vida. Si fueron destetados tempranamente y aislados pueden no tener conocimiento respecto a como se establece el orden jerárquico. Sin embargo, en general los equinos mantienen la necesidad de generar este orden jerárquico. Por lo que, cuando se integra un individuo nuevo a un grupo estable, el orden jerárquico tiende a ser desafiado, por lo que se producen más agresiones y por lo tanto, accidentes.

La agresividad es mayor en grupos más homogéneos en edad y alzada, por lo que la variabilidad aumenta la cohesión grupal. En equinos alimentados en forma grupal en comederos colectivos, la condición corporal es un buen predictor de la dominancia, ya que los individuos dominantes comen primero y no dejan comer a los subordinados.

Los equinos son dominantes sobre los bovinos y otros rumiantes. Además, el hombre siempre es puesto a prueba, sin embargo, los equinos generalmente aceptan la dominancia del hombre, ya que es quien los alimenta y su principal motivación, es sobrevivir.

En relación al orden jerárquico intragrupal, son los bebederos y refugios los recursos escasos en donde se puede poner de manifiesto. El orden jerárquico entre grupos está dado por el orden jerárquico de los sementales. Por ejemplo, en relación al acceso a un bebedero grupal y escaso, el 80% de las veces el grupo que estaba en el bebedero permanece y el 20% de las veces es desplazado por el grupo dominante (Franke-Stevens 1988). Pero, si dos grupos llegan en un mismo momento a un bebedero, es el grupo dominante (de mayor tamaño) el que accede primero y el grupo subordinado espera hasta que se vayan. En general, los machos dominantes tienen mayor número de yeguas. Nunca hay confrontación entre grupos. En una disputa entre grupos si no está claro el orden jerárquico, se puede producir una confrontación entre sus líderes, esta confrontación generalmente es ritualizada, siendo raro que se produzcan peleas verdaderas.

Los equinos al ser gregarios, establecen en forma natural relaciones sociales con los otros integrantes de su grupo, como son la relación madre-cría, padre-cría y mejores compañeros. Incluso se producen en forma natural relaciones con individuos de otras especies, lo que es más evidente en individuos estabulados que permanecen aislados.

La relación madre-cría o lazo materno, se consolida dentro de las dos primeras horas de nacida la cría y se mantiene hasta que la cría abandona el grupo familiar. En los primeros 6 meses, las crías pasan más del 60% del tiempo a menos de 5 m de su madre (fig. 38 y 39). La madre se preocupa de proteger a su cría y de amamantarla, pero también se acicalan o asean mutuamente. Sin embargo, se produce un desapego gradual, que se evidencia porque la cría se mantiene a mayor distancia de su madre y comienza a pasar más tiempo con otras crías. A partir del 4° mes, la madre comienza a preparar a su cría para el destete, para ello en ocasiones se muestra molesta o la agrede cuando se acerca a mamar. A los 6 meses, las crías no pasan más del 40% del tiempo a menos de 5 m de su madre.



Figura 38. Madres y crías, en que se muestra el apego.

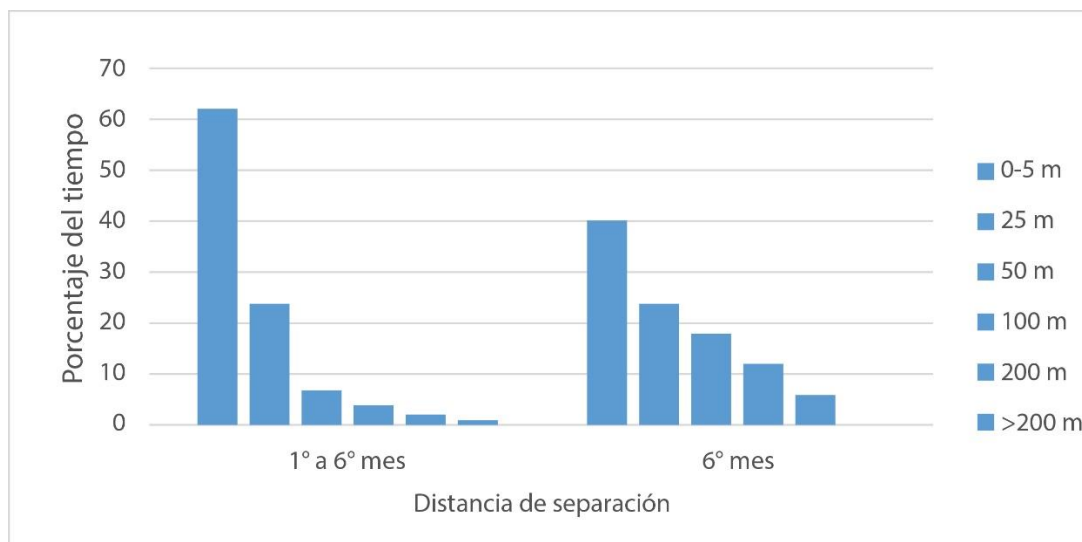


Figura 39. Gráfico que muestra el porcentaje de tiempo diario que la cría pasa a diferentes distancias de su madre, los primeros 6 meses y al 6° mes de nacida (modificado de Kiley-Worthington 1987).

La relación padre-cría, es muy evidente en el post parto inmediato, cuando el semental se acerca al recién nacido para conocerlo. Posterior a ese evento, la relación padre-cría sólo se manifiesta jugando y hasta la pubertad, es decir, el padre permite que la cría se le acerque, mordisquea, etc. Sin embargo, el tiempo que dedica el padre a su cría es dependiente de si hay uno o más sementales en el grupo familiar. Si hay sólo un semental el tiempo dedicado no supera el 3% del día, en cambio en grupo familiares con más sementales el tiempo dedicado a interactuar con sus crías es poco mayor al 30%.

La relación más importante entre los equinos es la de mejores compañeros, la que comienza a la 2ª semana de vida, en que busca a un compañero que inicialmente es su madre y luego otras crías (inicialmente sin distinción) para pastorear, descansar, jugar y hacerse aseo mutuo. Luego de abandonar el grupo familiar busca un mejor compañero en el grupo de machos solteros o en el harén. En general, los equinos eligen mejores compañeros de similar edad y ranking jerárquico. En el harén por ejemplo, el semental tiene como mejor compañera a la yegua de mayor ranking. En condiciones naturales, los individuos adultos no tienen más de 3 mejores compañeros en su vida.

El tener un mejor compañero, es una necesidad social muy importante de considerar en el manejo de los equinos. Lo ideal, es que los caballos tuvieran siempre la oportunidad de tener contacto físico con su mejor compañero, ya sea en potrero, en un corral o incluso mientras está en la pesebrera, independiente de su edad o sexo. Esta relación debería considerarse particularmente al momento del destete artificial, independiente del método. Es decir, siempre la cría destetada debería continuar siendo acompañada por su mejor compañero. También, debería considerarse esta relación al momento de estabular caballos en pesebreras individuales, lo ideal es que los mejores compañeros queden en pesebreras vecinas con lo que disminuyen o desaparecen las amenazas entre vecinos, disminuyendo el estrés y también el riesgo de lesiones y daño a la infraestructura. Los equinos al ser separados y aislados se mueven tres veces más que si se separan en pareja. Un equino en ausencia de otro equino siempre busca un compañero, por lo que intenta establecer relaciones de mejores compañeros con animales de otras especies incluidos los humanos.

La comunicación en todas las especies y en particular en las especies gregarias es muy importante para transmitir información entre los integrantes de un grupo o rebaño, con la finalidad de mantener

la integridad y realizar actividades coordinadas. Sue McDonnell en 2003, publicó una guía práctica con etogramas, en que describe con palabras y fotos o dibujos cada una de las conductas que realizan los equinos.

La comunicación puede ser auditiva, visual, olfativa o táctil.

En equinos la comunicación auditiva es escasa, tal vez para no atraer depredadores. Ésta permite comunicarse a distancia, sin la necesidad de estar viendo a otro individuo. Siendo sólo siete los sonidos que se han podido diferenciar:

- El relincho o llamado de separación, es un sonido largo y fuerte, que utiliza el equino cuando busca a otro equino que no ve. Permite identificar al emisor, ya que el relincho es distinto si es emitido por un semental, yegua o caballo y si es subordinado o dominante. El relincho puede ser escuchado por otro equino a una distancia de hasta 4 km, aunque generalmente es percibido hasta 1 km.
- El resoplido de saludo o solicitud, es un sonido corto y fuerte, que utiliza el equino cuando ve a otro equino como a 30 m. También, lo hace cuando ve o siente que le traen comida y en el caso de un semental cuando se acerca a cortejar a una hembra.
- El resoplido o llamado materno, es un sonido muy corto y bajo, que utiliza la madre para llamar a su cría o para que ésta se levante si está echada.
- El chillido, es un sonido corto, fuerte y agudo, que emite la hembra al ser tocada por el semental como signo de rechazo sexual o amenaza defensiva que alerta al semental. También, lo puede realizar cualquier individuo por dolor al ser pellizcado o pinchado, aunque es raro.
- El resuello de temor o curiosidad, es un sonido corto y fuerte, que se genera al expulsar aire por la nariz y que utilizan los equinos en dos contextos. Cuando perciben la presencia de algo que no ven y puede ser riesgoso, con lo que alerta al grupo generando diseminación de este sonido. También lo utilizan, pero con menor intensidad al explorar un objeto cercano.
- El suspiro, es un sonido nasal y bajo, que emiten los equinos cuando están cansados o aburridos.
- El quejido o gemido, es un sonido suave, que emite el individuo cuando está realizando un esfuerzo extenuante o está en decúbito y con mucho dolor visceral.

Hay otros sonidos provocados por los equinos, que si bien, también son visuales se pueden considerar como comunicación auditiva.

- El manotear el suelo en forma frecuente (fig. 40), es utilizado para escarbar, quebrar el hielo, pero a veces lo realizan cuando beben, comen o tienen de dolor abdominal. También, es signo de frustración por no obtener algo que desea como beber agua o comer y en individuos estabulados cuando quieren moverse y están amarrados.
- El sonido de cascos al desplazarse, implica que se está moviendo o arrancando, con lo que delata su ubicación o presencia y alerta inmediatamente a los otros individuos de algo.



Figura 40. Caballo manoteando el suelo mientras está amarrado.

- El golpear el suelo con un casco, con golpes aislados, demuestra incomodidad, siendo muy frecuentemente utilizado para espantar insectos voladores que se paran en las extremidades, pero a veces como señal de amenaza.
- Manotear la puerta o una barrera (fig. 41), así como patear una muralla, sólo lo hacen los equinos estabulados para amenazar al vecino o como signo de ansiedad antes de recibir comida o salir de la pesebrera. Puede estimularse por medio de reforzamiento positivo involuntario al premiar esta conducta, permitiéndole salir de la pesebrera o entregándole comida.



Figura 41. Caballo manoteando un árbol mientras está amarrado.

En los equinos se presume que la comunicación visual es una de las formas más importante de comunicarse entre ellos, ya que les permite coordinar las actividades grupales o sociales a distancia sin alertar a los depredadores.

- El tono corporal o tensión muscular, refleja el estado anímico de un individuo.
 - El tono muscular alto o tenso, hace que el individuo se vea más grande de lo que es, con la cabeza más alta que la cruz, su cola levantada o entre las piernas, hocico tenso y orejas paradas o hacia atrás. Este tono muscular alto alerta al grupo y lo expresa antes de moverse, en situaciones de temor, agresión o excitación sexual.
 - El tono muscular bajo o relajado se observa en un equino mientras duerme, está enfermo, deprimido o no percibe ningún riesgo.

- La posición de las orejas, también es una forma de comunicación visual.
- Ambas orejas paradas hacia adelante (fig. 42A), denotan interés en algo que está adelante.
- Una oreja hacia adelante y otra hacia el costado o hacia atrás (fig. 42B), puede denotar tres cosas incertidumbre (no sabe que pasa), que está buscando el origen de un sonido que no sabe de donde proviene o que está poniendo atención a dos cosas al mismo tiempo, como se observa en las primeras etapas de la amansa racional.
- Ambas orejas hacia atrás pero despegadas de la cabeza (fig. 42C), puede ser que esté poniendo atención a un sonido que proviene desde atrás o sea un signo de sumisión. También forma parte de la secuencia de la respuesta de Flehmen y lo hace la hembra durante la cópula.
- Ambas orejas hacia atrás y pegadas a la cabeza (fig. 42D), es un signo de amenaza para evitar que se acerquen. Pero si además estira la cabeza, el cuello, abre los labios, muestra los dientes y encías es un signo de amenaza de morder (fig. 42E).
- Ambas orejas hacia los lados (fig. 42F), denota relajación, siendo normal en equinos mientras descansan o duermen.



Figura 42. Posición de las orejas en el equino. A. Ambas hacia adelante. B. Una hacia adelante y otras hacia atrás C. Ambas hacia atrás no pegadas. D. Ambas hacia atrás pegadas. E. Ambas hacia los lados.

- El tarasqueo, corresponde a un movimiento mandibular vertical constante, generalmente con la boca abierta y labios contraídos exponiendo los dientes, es un signo de sumisión máxima, para no ser agredido, que realizan las crías hasta alcanzar la pubertad en presencia de un adulto y en ocasiones de humanos.
- Acercarse con la cabeza baja (fig. 43A), denota interés en algo y si es hacia otro equino indica sumisión.
- Sacar la lengua (fig. 43B), denota que está solicitando algo para ingerir o sumisión.



Figura 43. A. Caballo acercándose con la cabeza baja. B. Caballo sacando la lengua.

- La respuesta de Flehmen (fig. 6), descrita anteriormente, generalmente implica que el semental está percibiendo feromonas de alguna yegua, pero también pueden realizarlo las yeguas, caballos y crías cuando perciben un olor fuerte o nuevo.
- El mover o lamerse los labios o masticar en ausencia de alimento, es una conducta asociada a conflictos motivacionales, que se observa en las primeras etapas de la amansa racional, pero no descrita en condiciones naturales.
- El arreo de yeguas del harén, lo realiza el semental con la cabeza baja casi a ras de suelo y cuello estirado, moviendo el cuello de lado a lado (fig. 91), en presencia de una amenaza u otro semental con el objetivo de reunir las yeguas, controlar la dirección y movimiento del harén.
- El bajar la cabeza hasta el suelo (fig. 44), es una conducta asociada a conflictos motivacionales, que se observa en las primeras etapas de la amansa racional, pero no descrita en condiciones naturales.
- Manotear a otro equino que está en el suelo, se ha observado en yeguas que intentan que su cría débil o muerta se levante.
- Manotear a otro equino o persona, si no es en un contexto de juego, se considera una amenaza ofensiva.



Figura 44. Caballo en proceso de amansa racional en picadero circular, el que mientras trotaba baja la cabeza a ras de suelo.

- El pavoneo o postura de orgullo (fig. 45A), lo hace el equino con la cabeza en alto, cuello vertical, cola levantada, realizando un trote suave en que levanta mucho los carpos y tarsos. Esta conducta denota confianza y puede ser parte de la confrontación entre sementales. También, lo realiza al investigar algo desconocido o el semental cuando vigila la periferia del harén. Puede ser realizado por crías.
- Chicotear la cola y dirigir el hocico a un lugar de su cuerpo (fig. 45B), denota incomodidad por dolor o prurito provocado por un insecto, la cincha o espuelas. Por lo que chicotear la cola en ausencia de insectos cuando se acerca una persona podría ser una amenaza.



Figura 45. A. Caballo árabe adulto realizando pavoneo. B. Caballo dirigiendo su hocico y chicoteando la cola en presencia de un insecto volador picador.

- Dirigir el tren posterior hacia otro (fig. 46), se considera como parte de un juego, una amenaza defensiva u ofensiva, de acuerdo al contexto.



Figura 46. Caballo mulato dirigiendo su tren posterior hacia el caballo tordillo, conducta de amenaza ofensiva.

La comunicación olfativa, permite la identificación individual (especie, grupo, individuo, ranking o estado reproductivo), incluso a distancia a través del viento o dejada mucho tiempo antes como ocurre con el marcaje. Las señales olfativas son varias líquido amniótico, membranas fetales, feromonas, aliento, sudor, orina, heces, saliva, leche, glándulas sebáceas del hocico, axila, ingle, ubres, secreción de las glándulas perianales y genitales. En el contacto inicial, los equinos se ponen de frente, acercan sus hocicos y se olfatean (fig. 47), luego se olfatean las axilas, ingle y los genitales. Por su parte, la madre lame a su cría en las primeras horas de nacida y es capaz de reconocerlo de ahí en adelante. También, el olor de los hongos generado en la suela de los cascos podría ser una señal olfativa. En la identificación de humanos por parte de los equinos se debe considerar el olor del sudor, aliento, perfume, cigarro, olores ambientales de su casa, trabajo o transporte. Sin embargo, el tocar otro equino antes, puede cambiar la percepción del equino respecto a la identificación y reaccionar en forma diferente.



Figura 47. Ritual de contacto naso-nasal entre dos caballos (gentileza de Macarena Salinas Schwartz).

El marcaje realizado por los sementales, es la forma de comunicación olfativa más evidente, para ello utilizan la orina y las heces. De hecho, hacen pilas o montones de heces (letrinas) cerca de bebederos o en las rutas de desplazamiento dentro de su área de residencia. Los sementales mantenidos en corrales a veces hacen pilas de heces en uno de los bordes del corral (fig. 48A), generalmente, el más cercano a otro corral o potrero con equinos. Los sementales cada vez que encuentran orina o heces de una yegua de su grupo familiar, primero la olfatean con detención (fig. 48B), realizan respuesta de Flehmen, enseguida defecan y orinan sobre ellas para esconder su olor o marcarla como propia, sobre todo antes y durante la estación reproductiva. Las heces de machos

jóvenes son olfateadas por más tiempo. Los sementales con mayor libido olfatean más tiempo las heces.



Figura 48. A. Pila de heces realizada por un semental en el borde de un potrero. B. Semental olfateando heces de otro equino.

La comunicación táctil en los equinos ocurre en situaciones muy definidas como: al nacer, mamar, contacto, en el aseo mutuo, cortejo, cópula, juego y pelea. Todas conductas que serán descritas más adelante en este capítulo.

- Luego del parto la yegua olfatea el hocico, área perianal y perigenital de su cría (fig. 49A) y la lame persistentemente, sobre todo en la zona de la cabeza, conducta que nunca más repite en su vida. También en estas primeras horas, lame el ano de su cría para estimular la primera defecación (fig. 49B).



Figura 49. A. Yegua olfateando a su cría. B. Yegua lamiendo el ano de su cría para estimular la eliminación de meconio (ambas gentileza de Catalina Ramírez Contreras).

- Al mamar por primera vez, la cría busca con su hocico un lugar tibio y en ángulo de 90° en el cuerpo de su madre, razón por la cual a veces aparece buscando la ubre de la madre en la axila o entre los miembros anteriores o posteriores (fig. 50A). En estos primeros intentos la madre ayuda a su cría colocándose de lado y a veces empujando con su hocico el tren posterior de su

cría. Una vez que la cría encuentra la ubre, da pequeños golpecitos a la ubre de la madre con su hocico (fig. 50B).



Figura 50. Cría recién nacida. A. Buscando la ubre de su madre (gentileza de Tomás Salazar Clavijo). B. Mamando (gentileza de Raúl González Castro).

- En el cortejo, la yegua dirige su tren posterior hacia el semental y éste comienza a olfatearla y pellizcar con sus incisivos la piel de los codos, ingles y en ocasiones los corvejones para asegurarse que está receptiva a la monta. Luego, el semental pone su cabeza sobre la grupa o dorso y recién después de eso decide si montarse o no sobre la yegua, lo que generalmente realiza la primera vez, sin exteriorizar el pene.
- En la cópula, el semental exterioriza y erecta el pene antes de montar a la yegua. Una vez montado comienza la etapa de búsqueda con el pene, una vez dentro de la vagina el semental fricciona su pene con ésta hasta lograr la eyaculación. Algunos sementales mientras dura la cópula, se afirman con los dientes desde la tusa o muerden el cuello de la yegua, razón por la que en algunos criaderos utilizan un protector de cuello durante las montas dirigidas realizadas por un semental mordedor.

Los equinos al vivir en rebaños, no son territoriales, es decir, no defienden un territorio como propio, compartiéndolo sin problemas con otros grupos de equinos y otras especies gregarias como bovinos, ovinos y ciervos. Esto les permite ahorrar energía.

Los equinos viven en un **área de residencia** (fig. 51), es decir, en un área geográfica, con límites poco variables usada por el grupo a lo largo de un año. El tamaño del área de residencia en equinos asilvestrados varía de 0,6 a 303 km², de acuerdo a las características geográficas, condiciones climáticas, los recursos alimenticios e hídricos disponibles.

Las áreas de residencia siempre contienen zonas de pastoreo, bebederos, lamederos de mineral, lugares de descanso y para revolcarse. Y dependiendo de las características ambientales y disponibilidad de recursos contienen refugios para el sol, el viento, la lluvia, los insectos hematófagos voladores y eventualmente letrinas. Todas cosas que siempre se les deberían proporcionar a los equinos cuando son mantenidos en potreros o corrales.

El área de residencia es recorrida anualmente por cada grupo siguiendo una ruta similar, que puede tener un patrón horizontal y en zonas montañosas vertical, ya que en verano generalmente suben a comer pasto emergente. De hecho, a menor disponibilidad de alimento, mayor área es necesaria.

Si bien, por definición los equinos a diferencia de los asnos y algunas especies de cebras no son territoriales, existe el reporte de que un grupo caballos asilvestrados, que viven en una pequeña isla muy angosta, que defienden de los otros grupos, un extremo de la isla por encontrarse en ella los recursos alimenticios más abundantes. En ocasiones, algunos individuos aislados que se mantienen siempre en una misma pesebrera o corral, pueden mostrar algo de territorialismo.

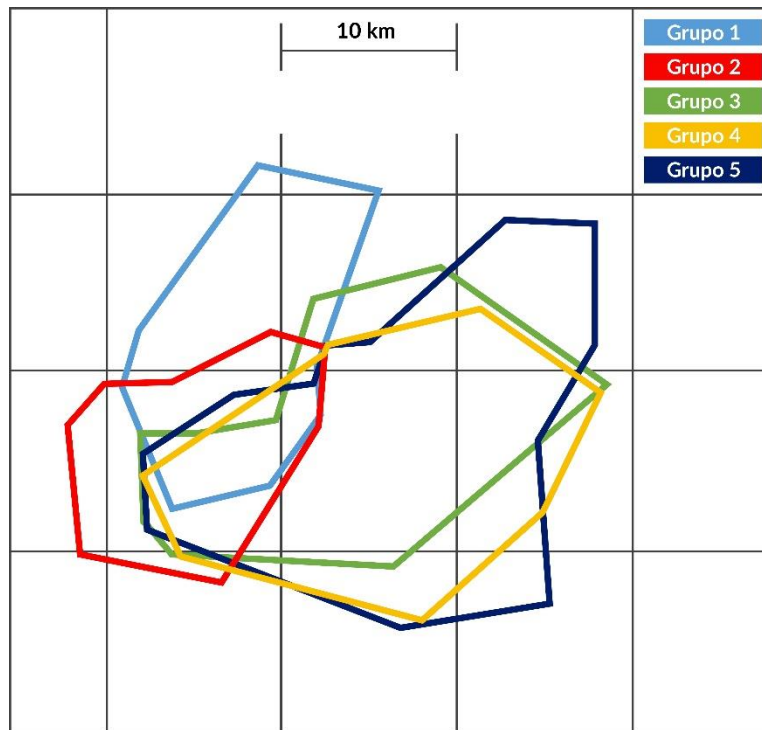


Figura 51. Esquema de las áreas de residencia de cinco grupos de caballos, en el Desierto Rojo de Wyoming, en que se observa que ningún área de residencia es igual, pero todas comparten la misma área geográfica (modificado de Miller 1983).

CONDUCTAS DE MANTENCIÓN

Las **conductas o actividades de mantención** de los equinos son ingestión (comer y beber), eliminación (defecar y orinar), descanso, cuidado corporal, ejercicio y juego. El tiempo asignado durante el día a cada una de estas actividades depende de varios factores como la edad, sexo, condición fisiológica, estación del año, lugar de permanencia (potrero o pesebrera), disponibilidad de alimento (fig. 52), estado de salud, presencia de insectos picadores, agua, refugio y lugares de reposo.

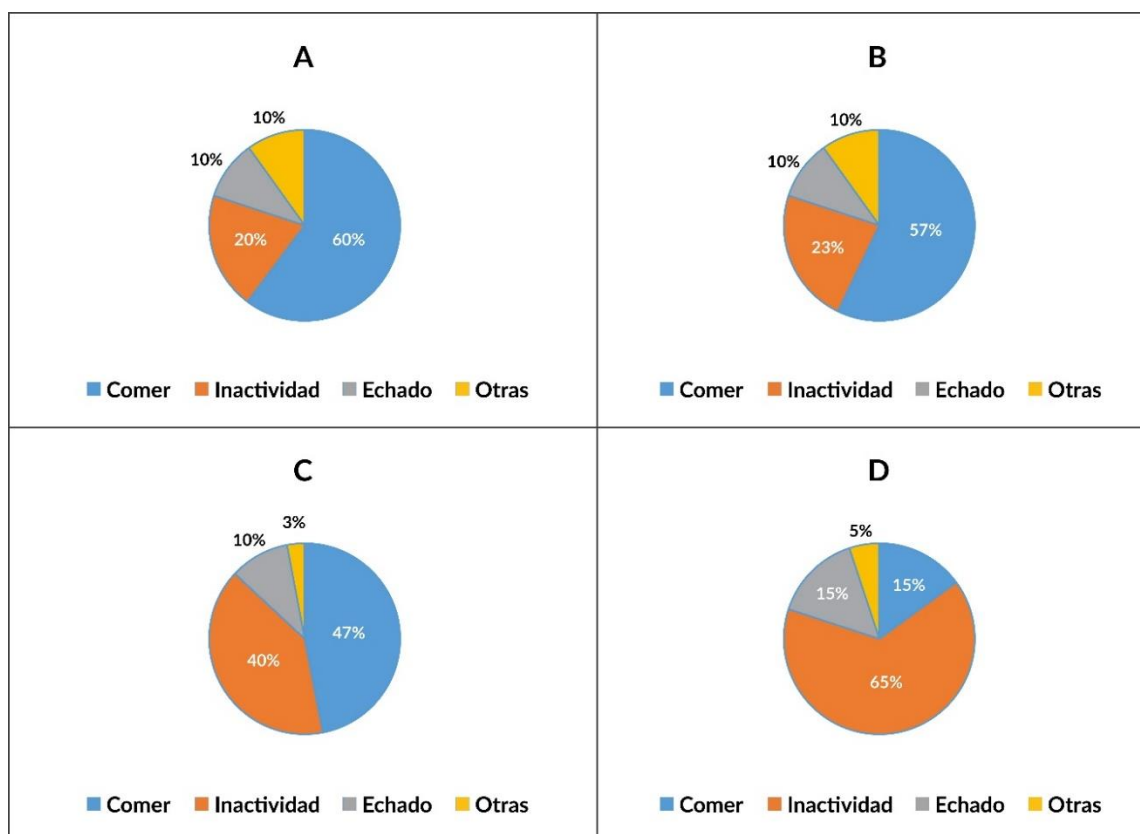


Figura 52. Gráficos del tiempo ocupado diariamente por un caballo en comer, estar de pie inactivo, echado y otras actividades. A. Caballos camargueses asilvestrados. B. Caballos mantenidos en grupo con heno *ad libitum* y paja. C. Caballos estabulados individualmente con heno *ad libitum*, paja, contacto visual y táctil con sus vecinos. D. Caballos estabulados individualmente con restricción de fibra y sólo con contacto visual con sus vecinos (modificado de Wiley-Worthington 1987).

La conducta ingestiva, en el equino tiene como objetivo consumir la cantidad y calidad de alimento necesario para sobrevivir y reproducirse, lo que considera ingerir alimentos que aporten proteínas, energía y minerales. Además, ingerir agua para hidratarse.

El ingerir alimento o agua, implica una fase de apetitiva que comienza con hambre o sed (motivación fisiológica), que es seguida por la búsqueda, selección y finaliza con el consumo.

Los requerimientos nutricionales son mayores en individuos de menor condición corporal, existiendo algunos periodos de mayores requerimientos nutricionales como ocurre en las crías durante el primer año de vida, en las yeguas en lactancia y en adultos mientras más ejercicio realizan.

Existe un patrón típico de distribución de recursos forrajeros en los potreros, que incluyen áreas sin pasto que corresponden a los lugares de tránsito y descanso de los equinos, un área de pastoreo en donde el pasto permanece corto y lugares con pasto largo, los que generalmente coinciden con el lugar en donde se encuentran pilas de heces (fig. 53).



Figura 53. Madres y crías pastoreando en potrero que muestra áreas de pasto corto y pasto largo distribuidas aleatoriamente.

Una de las hipótesis de porque los equinos (excepto cuando no hay más alimento) no comen pasto en donde defecan, sería para evitar la contaminación con parásitos gastrointestinales, ya que el 98% de las larvas infectantes se encuentran de 1 a 6 m alrededor de las pilas de heces, siendo más cerca en invierno (Fleurance y col 2005, 2007). También, se creía que podría ser por el olor, pero al parecer es algo visual, ya que si se retiran las heces, los equinos si se comen el pasto o si le da cortado ese pasto también se lo comen.

Los corrales o potreros en donde se mantienen equinos no debería sembrarse 1 a 2 m del borde interno de los cercos, tampoco alrededor de un bebedero o comedero, ya que generalmente por el tránsito habitual ese pasto se pierde (fig. 54).



Figura 54. Corral sembrado en donde se aprecia la pérdida de pasto en el borde interno de éste.

En relación al método de alimentación, los equinos lo hacen de pie con la boca a nivel del suelo (sólo esporádicamente levanta la cabeza para explorar). Toma y reúne pasto con el labio superior (fig.

55A), lo lleva a la boca, presiona con los incisivos (fig. 55B) y corta por tracción con la cabeza. Luego, con la lengua lleva el pasto cortado a los dientes de mejilla, donde los mastica (tritura y aplasta), humedece con saliva y nuevamente con la lengua lo lleva a la orofaringe para tragarlo. Esto lo repite 1 a 8 veces en un mismo lugar al que se le llama estación de alimentación. Luego, camina 1 a 2 pasos a otra estación de alimentación, caminando en total entre 3 y 20 km al día. Según algunos cálculos, la pérdida de pasto por pisoteo y defecación es cercana al 30%, pudiendo ser mayor si el lugar de pastoreo tiene exceso de humedad.



Figura 55. Caballo. A. Reuniendo alimento con sus labios. B. Presionando pasto con sus incisivos.

Los equinos adultos cuando consumen pasto, lo hacen con su uno de sus miembros anteriores bien apoyado y el otro levemente desplazado hacia adelante o hacia atrás (fig. 56A), en cambio las crías jóvenes, debido a que tienen su cuello más corto, deben desplazar mucho más los miembros anteriores hacia adelante y hacia atrás (fig. 56B).



Figura 56. Postura durante el pastoreo. A. Adultos. B. Cría.

Los equinos tienen requerimientos muy bajos de proteínas (12 a 14% en adultos) y son más bien oportunistas no mostrando muchas preferencias. De hecho, consumen pastos, plantas acuáticas, raíces, semillas, frutos, cortezas, ramas y hojas de árboles y arbustos (fig. 57). Archer (1971), reportó que los equinos estudiados consumieron 26 especies vegetales distintas durante un año en su área de residencia. Otros estudios, reportan consumos de entre 6 y 20 especies vegetales durante un año, consumiendo preferentemente pasto tierno de 6 a 17 cm de altura en parches heterogéneos.

Según Allen y col (2011), en su estudio los equinos mostraron preferencia por fleo, festuca, poa y bromo. En cambio Archer (1973), reportó que consumían preferentemente ballicas. Otros estudios han mostrado que las yeguas no tienen la capacidad sensorial para detectar si una festuca tiene o no hongos endófitos. Tampoco cuando están contaminados por otras toxinas.



Figura 57. Caballos con buena condición corporal comiendo A. Pasto muy corto. B. Plantas sumergidas. C. Hojas de árboles.

En general, los equinos nunca comen el 100% del forraje de mejor calidad, tal vez, para que se reproduzca y no agotarlo como recurso. Los equinos consumen entre el 1,5 y 3,5% de su peso en materia seca. Esto equivale a 90 a 240 gr materia seca/100 kg de peso vivo/h. Esta variabilidad depende del estado de desarrollo o fisiológico, así como, de la actividad o ejercicio que realice el individuo. Los equinos siempre intentan maximizar el consumo de energía y de fibra, ya que si la energía es muy diluida, es decir, menor a 0,5 Kcal/kg de materia seca, sería imposible de mantener su condición corporal. El consumo de alimento depende de su palatabilidad y digestibilidad. Estudios han demostrado que algunos saborizantes como el ajo, melaza, menta, plátano y manzana aumentan palatabilidad. Los saborizantes de mal sabor podrían usarse para generar rechazo y así evitar el consumo posterior de plantas tóxicas.

Los equinos mantenidos en potrero, pastorean 13,3 a 19,2 h/d y aun cuando el tiempo dedicado a comer es menor en la noche, nunca pasan más de 3 a 4 h sin comer. Que el equino coma el 57 a 80% de las 24 h, implica que su estómago produce ácido clorhídrico constantemente, pero al tener el estómago lleno, el pH del contenido gástrico es cercano a 6. Aspecto que debe considerarse al momento de alimentar artificialmente a un equino.

El tiempo dedicado a comer también depende de la estación del año, condiciones climáticas y necesidades alimenticias. En primavera, el consumo es mayor que en otoño y en otoño, mayor que en invierno y verano. En invierno, consumen también pastos ácidos, corteza de árboles hasta 2 m de altura (roble, alamo o fresno), ramonean cardos, bambúes y espinos y se alimentan en pantanos. En verano, hay menor consumo de alimento durante las horas de calor, en cambio en invierno disminuye el consumo durante las horas de mucho frío. También, hay reportes de que las tormentas y la caída de nieve mayor a 20 cm inhiben el consumo.

La tasa de consumo, es decir, la cantidad de alimento consumido en un tiempo determinado depende del número de mascadas y tamaño de cada mascada. Los equinos se alimentan por periodos de 13 a 25 min, varias veces al día y al número total de mascadas que realizan durante cada uno de esos periodos, se le llama pienso. El número de mascadas es mayor en ponis que en caballos y aumenta durante el periodo de lactancia, sin aumentar el tiempo total de pastoreo. El tamaño de mascada, es decir, el pasto cortado con los dientes cada vez, es mayor en caballos que ponis, ya que depende del tamaño de la boca. Si el pasto es escaso, disminuye el tamaño de la mascada, lo que es compensado aumentando el número de mascadas y la tasa de masticación.

La tasa de masticación, es decir, el número de veces que se mastica un alimento varía de 66,5 a 94 masticadas/min. La masticación, corresponde a movimientos en ocho que realiza la mandíbula para aplastar y triturar el alimento hasta lograr que el tamaño de cada fibra sea menor a 1,6 mm. La tasa de masticación es mayor en ponis que caballos, lo que les genera un mayor gasto energético. La tasa

de masticación depende del tipo de alimentos (tabla 1) e influye en la cantidad de saliva diaria que produce el caballo, la que varía entre 5 y 50 lt/d. Los equinos sólo producen saliva mientras mastican o realizan aerofagia. Como una de las funciones de la saliva es tamponar el ácido clorhídrico que se produce en el estómago, si un individuo consume pequeñas cantidades de alimento o alimentos que requieren menor masticación, aumenta el riesgo de desarrollar úlcera gástrica.

Tabla 1. Producción de saliva, tiempo de consumo y número de movimientos masticatorios requeridos al consumir un kilo de diferentes alimentos (adaptado de Lee y col 2015).

Alimento	Para un kilo de alimento		
	Producción de saliva Litros	Tiempo de consumo minutos	Movimientos masticatorios
Pasto verde	0,5 - 0,7	12	600
Alfalfa soiling			1042 - 1722
Heno normal		39 (30 – 64)	
Heno rico en hojas	3,0 – 4,3	31,1 (10 – 40)	3256
Paja		45 (40 – 50)	3645
Avena grano	1,8 – 2,0	12,2 (10 – 16)	731 - 900
Avena aplastada		9,5 (6 – 17)	
Avena salvado		9,7 (6 – 18)	832
Pellets 4-8- 10 mm		(4,5 – 19)	837 – 862
Concentrado		14,1 (8 - 37)	
Silo de maíz		9,7 (7 – 14)	

Al agregar paja picada a la dieta, aumenta el tiempo de consumo por mayor tiempo de masticación.

En relación al consumo de minerales en vida silvestre, los equinos buscan lamederos, caminando en ocasiones grandes distancias. El consumo de minerales lo hacen consumiendo tierra o arena o bien, lamiendo superficies con sal (fig. 58). Uno de los minerales más requerido por el equino es la sal (0,02 a 0,08 gr/kg de peso vivo/d), ya que por la orina y sudor pierden diariamente mucha sal. Dentro de las formas que tienen los equinos para recuperar sal, está el aseo mutuo. Los individuos estabulados en ocasiones recuperan sal lamiendo el piso o lamiendo y masticando madera de las paredes. Los requerimientos de minerales en un equino dependen del estado fisiológico, cantidad e intensidad de ejercicio realizado y en equinos domésticos de la cantidad de diuréticos administrado. En general, los equinos consumen sin problema alimentos que tienen menos de 1% de sal.



Figura 58. Caballo lamiendo el cemento.

En equinos estabulados, la alimentación artificial desde el punto de vista etológico, implica que no hay búsqueda, ni selección de alimentos. Tampoco hay locomoción. Por lo que el individuo pasa menos tiempo ocupado y realiza menos ejercicio. Generalmente, se ofrece alimento en un comedero en altura, posición no natural para el equino, que favorece la presentación de obstrucción recurrente de las vías aéreas (RAO) por acúmulo de secreciones en la tráquea. Además, si las paredes del comedero son altas, la concentración de partículas suspendidas dentro del comedero es muy alta favoreciendo la presentación de RAO y puede generarle inseguridad al individuo al no poder vigilar mientras come. De hecho, algunos equinos sacan el forraje del comedero y lo botan al suelo antes de comenzar a comérselo (fig. 59). Por otro lado, el recibir alimento en forma fraccionada y considerando que el vaciamiento del estómago ocurre aproximadamente cada 20 min, provoca que el estómago pase muchas horas del día sin alimento, sólo con presencia de ácido clorhídrico, lo que aumenta el riesgo de desarrollar úlcera gástrica sobre todo si realiza ejercicio con el estómago vacío.



Figura 59. Comedero en altura en donde el caballo botó heno al suelo para consumirlo.

También, la alimentación artificial implica que el equino no utilice sus dientes incisivos para cortar el pasto, por lo tanto, éstos no se desgastan en la tasa que corresponde lo que podría afectar negativamente la masticación. El consumir granos y en particular alimento peletizado, los que son ricos en energía y pobres en fibra, disminuyen el tiempo de consumo, el tiempo de masticación y la producción de saliva. El consumo de poca fibra predispone al desarrollo de gastritis y úlcera gástrica, además, favorece el consumo de material de cama o de la madera de la pesebrera o cercos (lignofagia) (fig. 60). El consumo de energía concentrada provoca excitabilidad en los caballos y predispone al desarrollo de gastritis, úlcera gástrica, acidosis colónica y aerofagia. Por otro lado, al disminuir el tiempo de consumo de alimentos, aumenta el tiempo libre del caballo estabulado y al disminuir el tiempo de masticación, disminuye y se altera el desgaste normal de los dientes de mejilla (molares), lo que favorece la formación de puntas de muela en éstos.



Figura 60. Comedero con signos de consumo de madera por parte de un equino.

Respecto al consumo de agua, si bien es estimulado por factores fisiológicos como la deshidratación o el consumo excesivo de sal, que generan disminución del volumen extracelular, es importante saber que la presencia permanente de agua estimula la frecuencia de consumo y el consumo total. Para los equinos asilvestrados que viven en zonas semidesérticas o zonas templadas con veranos muy secos, el agua puede ser un recurso escaso, que en ocasiones los obliga a desplazarse hasta 80 km para obtenerla, pudiendo estar hasta 48 h sin beber. Para encontrar estos bebederos tienen que ocupar todos los sentidos, siguiendo rutas marcadas con sudor, orina, heces y tal vez el olor de los hongos de la ranilla y suela propios o de otros individuos. También es posible, que los equinos tengan capacidades radiestésicas que le permiten seguir desde la superficie los ríos subterráneos. Ya más cerca de los bebederos pueden ver, olfatear o escuchar aves y animales que estén alrededor de los bebederos. El movimiento del grupo hacia el bebedero es liderado por los equinos con más sed, independiente de su ranking jerárquico. Una vez que el grupo llega al bebedero, el consumo es en grupo pero respetando el orden jerárquico.

Las crías en lactancia no requieren otra fuente de agua al menos hasta los 3 meses de vida, aun cuando el 50% de las crías consume agua por primera vez a las 3 semanas de vida.

El agua se puede obtener de fuentes esporádicas como el agua aposada después de una lluvia o del derretimiento de escarcha, granizos o nieve, pero lo más frecuente, es que el consumo de agua sea en lugares de uso permanente lo que reciben el nombre de bebederos. Idealmente el bebedero debe estar a ras de suelo y tener al menos 10 cm de profundidad con agua. Si beben en un río o laguna, los caballos rara vez lo hacen con el agua por sobre la altura de sus carpos (fig. 61).



Figura 61. Yegua bebiendo junto a su cría en un canal.

Los equinos beben por medio de sorbos que duran 2 a 3 s, después de cada sorbo generalmente, levantan la cabeza y siguen bebiendo. Cada vez que un equino acude al bebedero bebe cerca de 20 sorbos. Esto lo hace 1 o 2 veces al día, más frecuentemente entre la 1 y 5 PM. Siendo muy raro que los caballos en potrero beban voluntariamente antes de las 9 AM.

El consumo de agua es muy variable entre 45 a 164 ml/kg de peso vivo/d, siendo muchos los factores que inciden en el consumo:

- La humedad del alimento, ya que los alimentos con poca humedad como el heno, concentrado y pellet, aumentan el consumo de agua al compararlo con el pasto verde, henilaje o ensilaje.

- El estado fisiológico, ya que las yeguas en último tercio de gestación y especialmente las que están en lactancia consumen más agua.
- El ejercicio, ya que a mayor intensidad, mayor es el consumo de agua.
- La temperatura ambiental, ya que a mayor temperatura ambiental, hay mayor consumo por aumento de la frecuencia, lo que es más evidente por sobre los 30°C.
- La temperatura del agua, ya que aunque los caballos consumen agua con temperatura de 0 a 25°C, en verano, tienen preferencia por consumir agua más fría y en invierno, por consumir agua más temperada.
- El uso de fármacos diuréticos, como furosemida en dosis de 0,05 mg/kg de peso vivo/d, aumenta el consumo de agua en un 20%.
- Las preferencias individuales, ya que el estudio de Butudom y col (2014) en caballos de enduro que mostró que después de 60 km de ejercicio algunos caballos, los buenos bebedores consumieron 25 lt de agua cuando el promedio consumió 14 lt y los malos bebedores sólo 9 lt.
- El pH del agua, ya que el rango aceptable es de 5 a 7,5. Si el pH es menor a 5 disminuye el consumo y si es menor a 3,6 se inhibe el consumo.
- La concentración de sal en el agua, ya que los equinos consumen sin problema agua con 0 a 1% de sal, si la concentración es mayor disminuye el consumo. Sin embargo, los equinos que viven en zonas de marisma se acostumbran a consumir agua más salada.

En un viaje, dependiendo de su duración y de las condiciones climáticas, un equino puede perder hasta el 3% de su peso, pero lo recupera en la primera hora si puede consumir agua. Por otro lado, la restricción del consumo de agua, restringe el consumo de alimento en un 30 a 46%, lo que favorece la pérdida de peso y aumenta el riesgo de cólico.

En equinos domésticos en que el agua es ofrecida en forma artificial, la no búsqueda, locomoción ni selección, genera mayor tiempo libre o aburrimiento, lo que generalmente disminuye el consumo. Además, cuando los bebederos están en altura, el individuo bebe en una posición no natural (fig. 62), que podría generarle problemas musculares a nivel cervical y aumentar el riesgo de desarrollar RAO.

También, el tipo de bebedero puede afectar en forma importante el consumo de agua. Cuando el agua es ofrecida en un bebedero no fijo (baldes), éste se puede dar vuelta tempranamente y privar al equino de beber la cantidad requerida. En otros lugares, el agua es ofrecida en forma fraccionada en un bebedero colectivo (pilón) junto a otros individuos, situación en la que se debe dar el tiempo suficiente para que cada caballo beba lo que quiera, ya que los individuos subordinados siempre toman agua después de los dominantes. Los equinos siempre consumen más agua, cuando ésta está corriendo en vez de que esté en un balde (25,2 min/d), y en un balde más que en bebedero automático. A su vez, beben más agua en bebederos automáticos con flotador, es decir, en los que siempre hay agua en el bebedero, en comparación con los bebederos que utilizan una válvula que debe ser activada por el equino (2,4 min/d). De hecho Krawczel y col (2006), señalan que en los bebederos con válvula, el ruido de llenado produce inicialmente miedo y que por eso, algunos

equinos han pasado hasta dos días sin beber de él. Razón por la que, se recomienda tratar de mantener siempre el mismo tipo de bebedero durante toda su vida, para así evitar una neofobia al bebedero, que en algunos casos puede durar hasta dos días.



Figura 62. A. Caballo bebiendo en posturas no naturales A. En un bebedero automático. B. En un pilón.

Un aspecto importante en relación al consumo artificial de agua, es que cuando se cambia el origen del agua, los equinos pueden rechazar su consumo por tener un sabor u olor distinto al agua a la que están acostumbrados. Por lo que, siempre es recomendable viajar con una cantidad adecuada de agua a la que está acostumbrada, sobre todo si va a una competencia para que sólo consuma esa agua o bien, para ir mezclándola poco a poco con el agua nueva, los primeros días de estadía en un lugar en donde va a pasar mucho tiempo. Otra opción, podría ser utilizar saborizantes, ya que existen reportes que el sabor a manzana aumenta el consumo de agua.

La conducta de descanso, tiene como objetivos ahorrar energía, reponer física y mentalmente al equino para desarrollar otras actividades. Los equinos descansan entre 3 y 5 h/d, distribuidas en dos o más veces al día, cada una de las cuales dura entre 13,5 y 40 min.

Hay varios factores que influyen en tiempo de descanso como:

- La edad, ya que las crías tienden a descansar más tiempo, en forma más frecuente y prolongada que los adultos.
- La alimentación, ya que después de ingerir alimento, los equinos tienden a descansar.
- El ejercicio, ya que después de hacer ejercicio, los equinos tienden a descansar más.
- El ranking jerárquico, ya que a mayor ranking es menor tiempo de descanso y el descanso es por periodos más cortos, debido a que los de mayor ranking, utilizan más tiempo en la vigilancia del grupo.

- La seguridad, ya que en lugares inseguros o durante el transporte los equinos descansan menos, también descansan menos en pesebreras colectivas o en las que tienen varas en vez de muros.
- La época del año, ya que los equinos tienden a descansar más durante el verano.

Los tipos de descanso en el equino son cuatro inactividad, somnolencia, sueño de ondas lentas y sueño de movimiento rápido de los ojos.

La inactividad, es un tiempo de espera pasiva, en que el equino está parado y alerta (fig. 63A). Es más frecuente en el día, entre las 9 AM y las 6 PM. Corresponde a cerca de un 75% del tiempo total de descanso de un equino, es decir, entre 2 h 15 min y 3 h 45 min. Está influenciada por la edad, preñez, cantidad de alimento que recibe, las condiciones climáticas y contacto social. Dentro del tiempo total de descanso, el tiempo de inactividad es menor en las crías que en los adultos, también disminuye gradualmente en las yeguas preñadas a partir del 3^{er} mes de gestación. En cambio, aumenta cuando recibe menor cantidad de alimento, hay mal tiempo y/o menos contacto social.

La somnolencia o el dormir, es un estado en que el equino está parado con una menor sensibilidad a lo que pasa a su alrededor, con los párpados semi abiertos, con la cabeza a media altura y las orejas hacia los lados. Además, fija la rótula y bloquea el tarso de un miembro posterior (fig. 63B), para patear en caso de emergencia. Los equinos ocupan cerca del 8% del día en este estado (2 h aproximadamente), distribuidos en varios periodos de 3 a 4 min. Es más de cuatro veces más frecuente en los adultos que en las crías y más común cuando están en un refugio, hace mucho frío o llueve.



Figura 63. A. Macho appaloosa inactivo. B. Yegua haflinger dormitando.

El sueño de ondas lentas o SWS, corresponde al descanso corporal. El equino lo puede hacer en decúbito esternal o de pie. En ambos casos, lo realiza con los ojos cerrados y labio inferior caído. Si está de pie, lo hace con el cuello bajo la línea dorsal y cabeza baja (fig. 64A), mientras que cuando está echado, lo hace apoyando la cabeza en el suelo (fig. 64B). Los equinos ocupan diariamente casi 2 h 30 min en este tipo de descanso, distribuidos en varios ciclos de 6 a 20 min. Más frecuentemente en la noche entre la 1 y 9 AM. En la noche, generalmente de pie, mientras que en el día es más frecuente en decúbito. También es 30% más frecuente antes del destete que post destete. Las crías se echan más frecuentemente después de mamar, pero a partir de los 5 meses de edad, lo hace más frecuentemente parado. En primavera, tienden a echarse más que en otras estaciones del año.



Figura 64. Yeguas realizando sueño de ondas lentas. A. De pie. B. En decúbito esternal (gentileza de Macarena Salinas Schwartz).

Sueño de movimiento rápido de los ojos, también llamado sueño REM o paradójico, corresponde al descanso mental, es decir, el necesario para recuperar neurotransmisores, lo que favorece la memoria. El equino sólo lo realiza en decúbito lateral, en que hay una disminución del tono muscular y siempre el miembro anterior que está a ras de suelo está levemente flectado y caudal al miembro que no está a ras de suelo que además está más estirado (fig. 65). El sueño REM, se caracteriza porque el equino sueña y mientras lo hace, mueve los ojos, manotea, sacude las orejas, parpadea, flamea los ollares o relincha. El sueño REM en el equino dura 45 a 120 min al día, en varios ciclos de 3 a 15 min. Más frecuentemente entre la 1 y 9 AM. Siempre es precedido por el sueño SWS, sin embargo, entre el sueño SWS y el sueño REM hay un periodo intermedio de alerta de aproximadamente 2 min. De hecho, necesitan estar muy seguros para decidir echarse. El tiempo ocupado en sueño REM es el doble más frecuente antes del destete que después del destete. Las crías se echan más frecuentemente después de mamar. En el equino adulto si pasa mucho tiempo echado en decúbito lateral, aumenta la compresión sobre los músculos y el pulmón que está a ras de suelo. Un equino que no puede realizar sueño REM por alguna razón (estar amarrado en altura o viajando), va a estar más irritable, ansioso y va a tener un menor rendimiento deportivo. De hecho, se recomienda llegar 3 a 4 d antes al lugar de competencia para que se ambiente y pueda dormir lo suficiente. La falta de sueño REM aumenta el sueño SWS, pero no se recupera.



Figura 65. Cría en decúbito lateral realizando sueño de movimiento rápido de los ojos.

Los equinos prefieren lugares blandos para echarse. Generalmente, áreas sin pasto (arena o tierra) de aproximadamente 4 x 4 m, que equivalen 5 veces el ancho de su grupa y 1,8 veces el largo del cuerpo. Por lo tanto, en condiciones de estabulación se debe considerar esto al establecer el tamaño mínimo de la pesebrera. De hecho, en cubículos individuales (batiflancos), los cuales son muy estrechos, los caballos se echan 7 a 46 min menos que cuando están en una pesebrera. Otro aspecto importante a considerar, son las características de la cama, ya que los equinos se echan más tiempo

en una cama blanca y seca. Y muestran mayor preferencia por las camas de paja que de las de viruta, aserrín o pellet. Los equinos domésticos, pasan más tiempo echado en pesebrera que en potrero, ya que es un lugar más tranquilo en el que se sienten más seguros. Sin embargo, en una pesebrera nueva o durante el transporte generalmente no se echan durante el primer día.

La conducta de eliminación, es decir la defecación y micción, en el equino generalmente son independientes.

En relación a la defecación, los equinos producen entre 30 y 50 gr de heces/kg peso vivo/d y defecan diariamente 6 a 12 veces generalmente mientras están detenidos (fig. 66), pero también pueden hacerlo en movimiento. Es una acción contagiosa, es decir, que es imitada por otros (facilitación social), que dura entre 15 y 30 s. Mientras pastorean, los sitios de defecación son al azar, aun cuando, a veces hacen letrinas (fig. 67), es decir, defecan en una sola parte. Esto último, es más frecuente en los sementales como parte del marcaje, mientras en los equinos en general, es más común en verano o cuando están en potreros pequeños, tal vez para evitar pérdidas de forraje o el parasitismo. En pesebrera los machos hacen letrinas en el comedero más frecuentemente que las hembras.



Figura 66. Caballo defecando detenido.



Figura 67. Distribución de heces en un potrero. A. Al azar. B. En letrina.

En relación a la micción, los equinos producen entre 3 y 19,6 ml/kg peso vivo/d, orinando diariamente 3 a 6 veces, acción que se realiza con intensidad y que dura menos de 10 s. Los equinos siempre eligen terrenos blandos para orinar, para evitar salpicarse los miembros con orina. Esto queda evidenciado además por la postura que adoptan al orinar. En el caso de los machos, ellos se detienen, desplazan las extremidades anteriores levemente hacia adelante y las posteriores hacia atrás antes de exteriorizar el pene flácido y comenzar a orinar (fig. 68A). En cambio las hembras

también detenidas, levantan la cola y abren las extremidades, flectando levemente los tarsos para desplazar hacia craneal las cañas y cascos, como en cuchillas, para comenzar a orinar, incluso mientras comen (fig. 68B). Cuando termina de orinar la hembra, realiza un parpadeo del clítoris y a veces chicoteo de la cola. Por lo anterior, no se debería dejar nunca a un caballo detenido en una superficie dura, ya que el salpicado con orina irrita la piel.



Figura 68. A. Macho adulto orinando. B. Hembra adulta orinando mientras comeo.

Las hembras, cuando están en celo orinan más frecuentemente pero con menor volumen y además realizan el parpadeo del clítoris por más tiempo. También, algunas yeguas orinan en movimiento cuando son arreadas por el semental del grupo. Por su parte, los sementales tienden a orinar más frecuentemente que las hembras debido al marcaje que hacen de las heces y orina de las hembras y otros machos. Esta conducta puede ser útil cuando se sospecha que un macho tiene retención de orina o se necesita una muestra de orina para realizar un examen de orina o control doping. Para ello, se debe ingresar al macho a una pesebrera con orina y/o heces idealmente de otro macho.

Las conductas de cuidado corporal en el equino son varias e importantes para tolerar las condiciones climáticas, pero también para resguardar su salud. De hecho, la ausencia de cuidado corporal puede ser un signo de enfermedad.

Las conductas de cuidado corporal pueden ser individuales o en parejas.

Las conductas de cuidado corporal individuales son:

- Lamerse, es una acción que realiza el individuo para eliminar los huevos tipo liendre de los gasterófilos, además, para eliminar pelos sueltos y remover sustancias pegajosas desde el cuerpo como resina y mucosidades. Por lo tanto, debe tenerse mucho cuidado cuando se aplican en la piel sustancias irritantes como los caúticos, ya que puede provocarse una irritación o quemadura de los labios, la lengua y/o mucosa bucal. Además el lamerse, tal vez le permite al equino recuperar algo de la sal perdida al sudar.
- Pellizcarse o frotarse con los dientes, es una acción que realiza el equino para eliminar ectoparásitos y controlar el prurito.
- Rascarse, el equino utiliza el hocico para rascarse (fig. 69) los miembros anteriores, pecho, zona costal, miembros posteriores y grupa. Las crías utilizan los cascos de los miembros posteriores para rascarse la cabeza. Esto debe considerarse en las crías con jáquima, ya que debe quedar muy ajustada para evitar que introduzca el casco entre la cabeza y la jáquima y se produzca un accidente.



Figura 69. A. Caballo rascándose con el hocico el miembro anterior derecho. B. Cría rascándose con el hocico la grupa.

- Frotarse con objetos (fig. 70), el equino lo hace para controlar el prurito de zonas que no pueden alcanzar con el hocico o miembros posteriores. Los equinos se frotan la zona perianal y cabeza con un árbol o poste, lo que es más frecuente en primavera. Para frotarse el abdomen utilizan ramas de arbustos, para frotarse el dorso o lomo se ponen bajo una vara o rama horizontal. Por lo que, en los corrales deberían haber árboles u objetos para que los equinos pudieran frotarse.

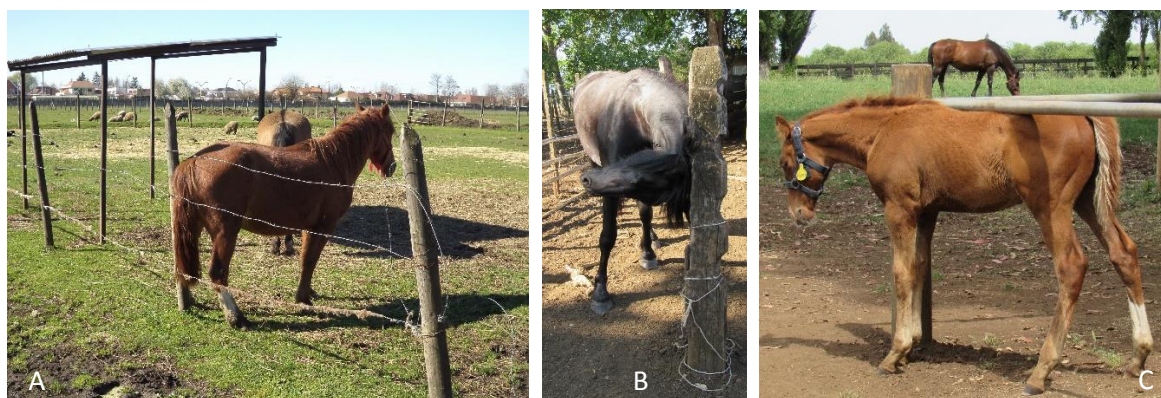


Figura 70. Caballo frontándose con objetos. A. La zona perianal. B. La cabeza. C. El dorso.

- Revolcarse (fig. 71), consiste en realizar giros en 90 o 180° en el suelo mientras el equino está en decúbito dorsal, para eliminar el prurito o marcar un área de descanso. Generalmente, se revuelca en un lugar sin pasto en el potrero (arena o tierra), seco, sin heces ni orina. Lo realiza el 60,9% de las veces antes de pararse después de haber estado echado. Antes de echarse, olfatea el lugar y lo manotea. Es una conducta más frecuente en primavera. En pesebrera casi nunca se revuelca en 180°, siempre tiende a volver a la posición original. A veces, también frota su dorso de lado a lado.



Figura 71. Secuencia de un poni revolcándose en 90°.

- Sacudirse (fig. 72), implica el movimiento rotatorio de la piel de craneal a caudal, para eliminar el exceso de agua o suciedad grosera como trozos de barro seco, ramas, hojas o trozos de paja,

después de haber estado echado o revolcarse. A veces, también se sacude después de que se le saca la montura.



Figura 72. Yeguas. A. Sacudiendo el cuello. B. Eliminando polvo al sacudirse.

- Elongar, es decir, estirar los músculos y las articulaciones antes de hacer ejercicio, se considera una acción antidepredatoria con el objetivo de estar preparado para escapar si se acerca un depredador. Sin embargo, en el recién nacido también cumple una función ortopédica. El equino elonga después de haber estado echado o post estabulación. Las crías pueden elongar hasta 40 o incluso 50 veces/d post decúbito esternal. En el adulto son más frecuentes los bostezos (fig. 73), los cuales permite estirar los músculos y articulación involucrados en la masticación.



Figura 73. Caballo adulto bostezando.

- Espantar insectos picadores, es muy importante ya que éstos generan molestias o prurito y si son excesivos pueden afectar negativamente el consumo de alimento y el tiempo de descanso de los equinos. Los insectos picadores diurnos molestan más entre las 10 AM y 4 PM, los más frecuentes en Chile son los gasterófilos y las moscas picadoras como tábanos, coliguachos, polcos, jergeles y mosca de los cuernos. En cambio, los insectos picadores nocturnos son los zancudos o mosquitos. El equino para espantar a los insectos picadores utiliza dos métodos mover partes del cuerpo o trasladándose de lugar.

- Los movimientos de partes del cuerpo (fig. 74) pueden ser morder, sacudir las orejas, mover el hocico, sacudir el cuello, el parpadeo, el reflejo panicular, levantar una mano o golpearla contra el suelo y chicotear cola. Es importante tener conciencia que al cortar el moño, la tusa y el gatillo se expone una mayor superficie corporal a los insectos voladores y que al cortar la cola se impide combatir adecuadamente a los insectos voladores.

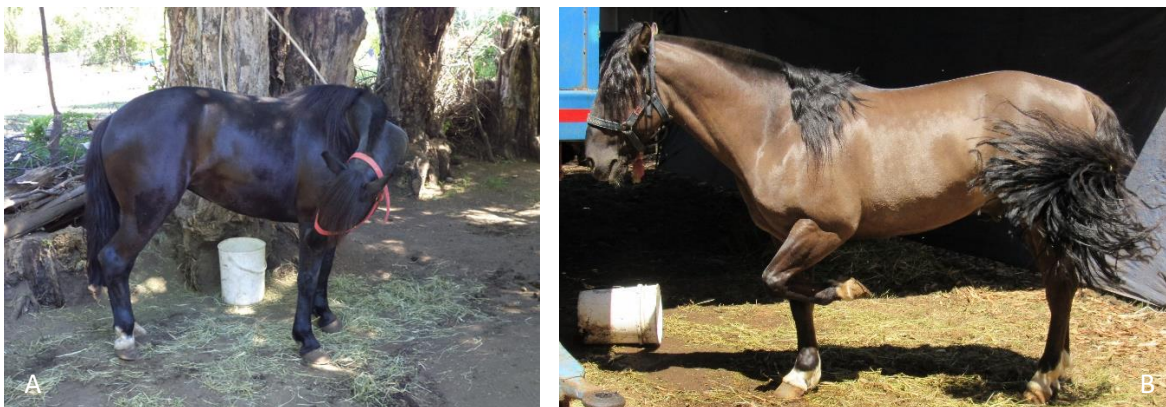


Figura 74. Caballo espantando insectos picadores. A. Con el hocico. B. Levantando la mano y chicoteando la cola.

- Traslado de lugar, en algunos casos los equinos se paran o echan en el agua para evitar ser picados, otras veces galopan o trasladan a lugares con mucho viento como la orilla de una playa o la cima de un cerro para evitar que los insectos se paren en su superficie. También, algunos insectos no ingresan a lugares en donde hay nieve o sombra, esto último es muy evidente en el caso de los tábanos y coliguachos que sólo molestan en lugares soleados.

En presencia de insectos picadores los equinos no deberían permanecer amarrados y si lo están debería ponérseles capa.

Las únicas conductas de cuidado corporal en pareja o interactivas en el equino son el lamido al recién nacido, espantar insectos y el aseo o acicalamiento mutuo.

El lamido del recién nacido, si bien es una conducta que tiene varios objetivos, uno de ellos es secar al recién nacido, lo que evita la hipotermia de éste, sobre todo cuando el parto se produce en un potrero y con condiciones climáticas de frío y/o lluvia, más aún si hay viento.

Los equinos pueden espantarse insectos voladores en pareja o grupo (fig. 75). En pareja los caballos se ponen muy cerca, en paralelo y en sentido opuesto. Al estar muy cerca o en contacto, evitan que los insectos se paren en su costado interior, además al estar en sentido opuesto, el movimiento de la cola del otro caballo le espanta los insectos de la cara. En grupo, los caballos se ponen en círculo muy juntos, con su cabeza hacia el centro de éste, ya que los insectos no se paran en las áreas del cuerpo que están en contacto con otro y la cola de un caballo espanta a los insectos de los otros.

El aseo mutuo, es una conducta que se produce en las parejas de mejores compañeros, en la que los equinos se ponen en sentido opuesto y sin una señal previa aparente, se comienzan a pellizcar y frotar mutuamente con el hocico, la piel de zonas que no se pueden rascar solos. Lo más común, es hacerselo en la mitad dorsal del cuello, la cruz y mitad craneal de la parte dorsal del dorso del otro equino (Feh y de Mazières 1993). Esta conducta es común, pero menos frecuentemente dirigida a la parte caudal del dorso, lomo y grupa. Siendo poco frecuente que se realice en la mitad ventral del

cuello, a nivel de la articulación escápulo-humeral o detrás del codo. Es una acción que dura de 42 s a 9 min, que relaja a los equinos y les permite remover caspa, pelos y mantener orden del pelaje. Probablemente también, les permite recuperar sal. Como es una acción recíproca, hay que tener precaución al rascar con la mano, cepillar o rasquetear estas zonas, ya que el equino puede retribuirla y pellizcar a la persona que lo está rascando. Los mejores compañeros en la vida van cambiando con la edad, las crías primero lo hacen con su madre (fig. 76A), luego con otras crías (fig. 76B), siendo más frecuente a partir del 3^{er} mes de vida cuando ocurre la primera muda. De ahí en adelante, lo realiza con su mejor compañero, el que generalmente es un individuo de similar tamaño y edad a él y de color similar a la madre. El semental del grupo lo realiza con la yegua de mayor ranking jerárquico. Es más frecuente en primavera asociado a la muda del pelaje de invierno. También, el tiempo ocupado es mayor en crías hembras que en crías machos, ocupando 2,2 h/d y 1,2/d respectivamente. Debido a que esta conducta tiene una función social y de cuidado corporal, es muy importante en los equinos domésticos, particularmente en los estabulados permitirles tener contacto físico con otro equino, idealmente su mejor compañero.



Figura 75. Caballos espantándose insectos, pareja (izquierda) y grupo (derecha).



Figura 76. Aseo mutuo. A. Entre madre y cría. B. Entre crías.

Dentro de las conductas de cuidado corporal podría considerarse la relación de simbiosis que se generan entre los equinos y algunas aves insectívoras u omnívoras como tordos y garzas, a las cuales dejan acercarse cuando pastorean o incluso que se paren sobre ellos (fig. 77), con el objetivo de que capturen a los insectos picadores.



Figura 77. Caballo patoreando que permite la presencia de aves, para que capturen insectos picadores. A. Alrededor. B. Sobre el lomo (gentileza de Catalina Ramírez Contreras).

La termorregulación, involucra muchas respuestas fisiológicas y etológicas, cuando un equino sale de su zona de confort térmico, es decir, cuando la temperatura ambiental está por fuera del rango de $+5$ a $+25^{\circ}\text{C}$. Sin embargo, los equinos toleran muy bien temperaturas entre -15 y $+27^{\circ}\text{C}$, rango que corresponde a su zona de termoneutralidad, es decir, en que el individuo no gasta energía para mantener su temperatura corporal. Las conductas de termorregulación en el equino son tanto para protegerse del frío o como del calor.

- Para protegerse del frío o conservar de calor, físicamente el equino posee cascos que le permiten un aislamiento térmico del sustrato. Además, posee grasa subcutánea, piel gruesa, crines y pelaje densos, cubiertos por grasa. También, la grasa secretada por las glándulas sebáceas y la densidad de las crines y pelaje, repelen el agua. Además, la dirección hacia abajo de los pelos y crines hacen que resbale el agua, lo que es evidente en los pelos de las cernejas que guían el agua al suelo protegiendo las cuartillas y cascos. Por otro lado, las crines cubren las zonas de pelaje más corto como la cabeza, cuello y zona perianal.

Dentro de las conductas desplegadas por el equino para protegerse del frío, están no beber agua muy helada, correr antes o después de una tormenta, ya que al hacer ejercicio aumenta la temperatura corporal, lo que además le permite secarse más rápido el agua de la lluvia. Los ponis y caballos de razas pesadas, que se caracterizan por tener un temperamento más tranquilo y en general, los individuos con una condición corporal más baja tienden a moverse menos para evitar perder energía. Si en un día soleado hace frío los equinos pueden ponerse perpendicular al sol (fig. 78A) hasta por 30 min para recibir calor por radiación. De hecho, hay registros de que los equinos pueden tolerar temperaturas ambientales de hasta -40°C en ambiente seco. En estos casos, los equinos tienden a juntarse, quedando los individuos dominantes al centro. La situación cambia cuando además del frío, hay un viento superior a 18 km/h , ya que aumenta la pérdida de calor por convección. Pero cuando hace frío con lluvia o agua nieve, basta con que la velocidad del viento sea sólo de 8 km/h para provocar estrés térmico. Circunstancia en la que los equinos dejan de pastorear y tienden a buscar refugio bajo árboles o al menos detrás de algo que los proteja del viento. Los equinos de pelaje corto tienden a usar más los refugios que los de pelo más largo. Si no tienen un refugio, adoptan una postura característica, en la que se ponen paralelo a la dirección del viento, con su tren posterior dirigido al viento, la cola entre las piernas y el cuello horizontal a nivel de la cruz (fig. 78B). El tiritar, que es una respuesta autónoma para generar calor, debe considerarse como un signo previo a la hipotermia en los equinos, es decir, cuando la temperatura ambiental está generando un estrés térmico por frío muy grande. Esta temperatura crítica es mayor con lluvia o agua nieve, sobre todo si hay viento.



Figura 78. A. Caballos asoleándose en un día frío. B. Caballos protegiéndose del frío en un día con agua nieve y viento (gentileza de José Miguel García Echavarri).

- Para protegerse del calor, el mecanismo fisiológico de disipación del calor más evidente en el caballo es la sudoración y el aumento de la frecuencia respiratoria para así aumentar la tasa de evaporación. Se sabe que el calor ambiental excesivo afecta negativamente el consumo de alimento, la espermatogénesis, la tasa de concepción, el peso de las crías al nacer, la producción de leche y la ganancia de peso. Pero cuando la temperatura ambiental es mayor a 27°C y no es contrarrestada se provoca deshidratación. Sin embargo, existen algunas conductas tendientes a protegerse del calor, como disminuir la exposición del cuerpo al sol ubicándose en lugares sombreados (fig. 79), disminuir la actividad física, hidratarse con agua fría, trasladarse a lugares con viento o sumergir parte del cuerpo en agua fría (hocico o extremidades).

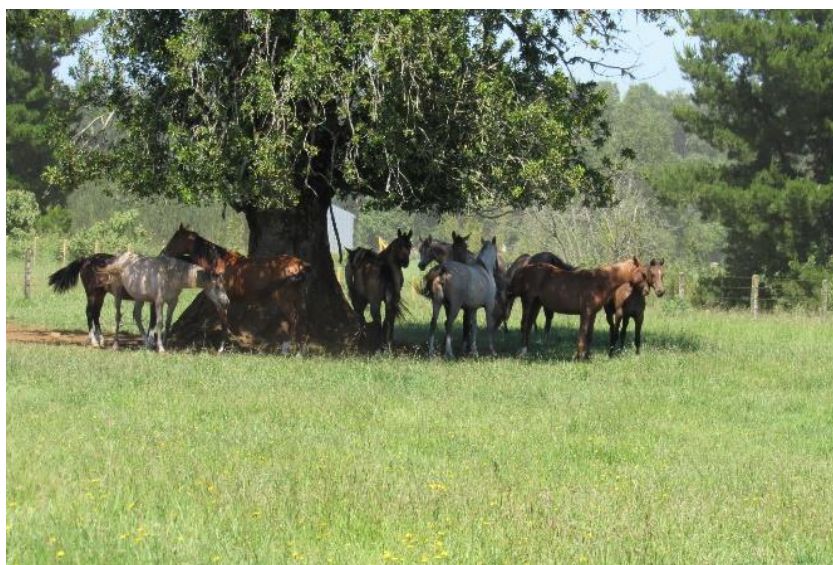


Figura 79. Grupo de caballos inactivos debajo de un árbol protegiéndose del sol, en un día de calor.

El pelaje corto y piel delgada favorecen la pérdida de calor por convección asociada al viento o agua fría, por lo que sería aconsejable en zonas y épocas muy calurosas cortar el pelo de los equinos.

La sombra de los árboles, es mejor que un sombreadero artificial. Pero si se usa un sombreadero artificial en el periodo de calor, lo ideal es que sólo tenga techo y no paredes.

El índice de temperatura-humedad, se utiliza para monitorear las condiciones ambientales estresantes en los bovinos. De acuerdo a éste, en Chile la macrozona centro (región de Valparaíso a

región de O'Higgins) en el 15,3% de los días del año, las condiciones ambientales provocan estrés térmico en los bovinos; en la macrozona centro-sur (región del Maule a región del Biobío), el 7,7% de los días y en la macrozona sur (región de la Araucanía a región de Los Lagos) el 5,3% de los días. Si asumimos que la temperatura corporal del caballo es similar a la del bovino, probablemente los días de estrés térmico son similares. Por lo que, para no aumentar sus requerimientos energéticos o disminuir el consumo de alimento o la producción, a los equinos siempre se les debería ofrecer sombra, e idealmente utilizar ventiladores y aspersores para mantenerlos fresco. Un estudio realizado en bovinos por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), mostró que en los días de estrés térmico, la producción de leche en las vacas es 1,2 lt mayor cuando tienen sombra, aumenta 2,6 lt si tienen sombra y ventilador y 3,4 lt si tienen sombra, ventilador y aspersor.

La actividad locomotora, implica movimientos voluntarios del cuerpo y en el equino incluye desplazarse, saltar, corcovear, pararse de patas y nadar. En conjunto, permite desarrollar estrategias antidepredatorias, además la actividad locomotora es muy importante en la alimentación, reproducción y en el juego.

Los equinos en condiciones naturales se desplazan 10 a 20 km/d, en diferentes aires de marcha, por cuanto el desplazarse es una necesidad etológica que siempre se debe considerar. Por ejemplo, las crías a los 9 d ya pueden moverse 10 km/d. De hecho, el ejercicio a edad temprana tiene efecto positivo en el sistema músculo esquelético. Un reporte indica que la falta de ejercicio provoca más agresiones entre equinos.

Los aires de marcha naturales del equino son cuatro paso, trote, canter (galope suave) y galope. Para ello, en el grupo existe una cohesión y sincronía innata.

- Caminar (fig. 80), es lo más frecuente, siendo usado para pastorear y trasladarse a diversos lugares, ya que es el aire de marcha que consume menos energía. Un equino camina en promedio cerca de 20 km/d, siendo más frecuente en verano por la distancia de los bebederos en relación a las zonas de pastoreo. De hecho, existe un reporte de equinos que caminaron cerca de 80 km/d para beber.



Figura 80. Yegua caminando.

- El trote (fig. 81B) y el canter (fig. 81C), lo usan para escapar y sólo en ocasiones para trasladarse a destinos muy lejanos o bien calentar el cuerpo en días fríos. Es más frecuente en sementales que en yeguas. Las crías también lo usan para jugar.



Figura 81. Aires de marcha del equino. A. Trote. B. Canter.

- Galope, el equino sólo lo usa sólo escapar, corresponde a menos del 1% de los aires de marcha y dura segundos o pocos min y sólo 2 km. Un caballo puede desarrollar al galope velocidades de 60 a 90 km/h. Algunos equinos que han permanecido estabulados por muchas horas galopan trayectos muy cortos cuando son soltados en un corral grande o potrero.
- Corcovear (fig. 82A), el equino lo utiliza como defensa antidepredatoria (sacar depredador del dorso) y en el juego.
- Pararse en las patas (fig. 82B), el equino lo usa como método de defensa ante un depredador, así como, en el juego pugilístico entre machos y en las peleas.



Figura 82. A. Cría corcoveando. B. Caballo parado en las patas.

- Saltar, el equino lo utiliza para cruzar zanjas angostas o riachuelos, generalmente en forma horizontal. En altura lo normal es que salte verticalmente un obstáculo de 60 cm como máximo, a no ser que esté acorralado y quiera escapar. Los equinos siempre prefieren esquivar un obstáculo que saltarlo. Por lo que, salvo excepciones, los equinos no saltan cercos.
- Nadar, para el equino implica mucho esfuerzo (compresión del tórax). Lo usan para cruzar ríos y a veces lagunas. Nadan a una velocidad cercana a los 5 km/h. Existe un reporte de equinos nadando 25 km. Actualmente, se usa el nado como mecanismo de kinesioterapia ya que permite ejercitar la musculatura pero sin concusión.

La actividad locomotora, es motivada por el pastoreo, la sed y el juego. Y es influenciada por varios factores como:

- La edad, ya que en las crías la actividad locomotora es muy alta en lo referido a trotar, galopar, saltar, corcovear y levantarse de manos, sobre todo el primer mes de vida, posiblemente por su función ortopédica. Después del primer mes disminuye progresivamente, aumentando el desplazamiento al paso.
- El sexo, ya que el semental tiene más actividad locomotora que las hembras debido a su función de vigilancia del grupo familiar.
- La temperatura ambiental, ya que tanto el calor excesivo como el frío excesivo, disminuyen la actividad locomotora para evitar el aumento de la temperatura corporal y evitar perder energía respectivamente. En cambio, cuando el equino anticipa una tormenta o después de que ésta ocurre, aumenta la actividad locomotora para secarse más rápido.
- La estabulación, hace que posterior a ésta, se produzca un efecto rebote, por lo que aumenta la actividad locomotora, lo que se manifiesta saltando, corcoveando, dando patadas al aire y galopando trayectos cortos.

La lateralidad motora, es un indicador de dominio de un hemisferio, que muestra la preferencia o habilidad del individuo para comenzar o hacer una actividad con un determinado miembro. Esto permite clasificar a un equino en derecho, izquierdo o ambidiestro.

Si un individuo muestra preferencia de uso del miembro anterior izquierdo, quiere decir que hay dominio del hemisferio derecho, encargado del control de las situaciones estresantes (agresividad, huida y emergencia); en cambio, en un individuo con preferencia de uso del miembro anterior izquierdo, hay dominio del hemisferio derecho, encargado del control de situaciones no estresantes.

La lateralidad motora, está influenciada por factores genéticos (progenitores y raza) y ambientales (edad y entrenamiento). Debido a que la raza a veces está asociada a un deporte, la selección en forma conciente o inconcientemente en estos casos es funcional. Por ejemplo, la característica ambidiestro en un estudio en caballos raza chilena mostró que el 100% de las crías menores a un año eran ambidiestras (Muñoz y col 2012), en cambio en otros estudios la característica ambidiestro en caballos cuarto de milla era el 85% y en caballos pura sangre inglés menos del 50%. En relación a la edad, a medida que aumenta la edad va desapareciendo la lateralidad locomotora como una adaptación a la huida. Respecto al entrenamiento, éste puede modificar o acentuar una preferencia.

La lateralidad motora puede influir en el rendimiento deportivo, ya que se podría provocar un desgaste dispar de cascos, afectar la tensión de las riendas del jinete (el jinete tensa más la rienda del lado preferente del equino) y aumentar o disminuir el riesgo de lesiones. Por ejemplo, en un caballo de carrera en pista ovalada, si la preferencia es contraria al sentido de la pista, el individuo cambia de miembro al girar en la curva y/o bien por dolor o cansancio al final de la carrera.

En los equinos existen varios métodos para establecer la preferencia motora como mano con que inicia el paso o trote (50 repeticiones), mano con que comienza a correr (fig. 83A), mano que da el impulso final antes de saltar o la primera en tocar el suelo (fig. 83B), subir o bajar un peldaño o del camión, lado por el que pasa al encontrarse con un obstáculo, lado sobre el que se echa o lado para el que se revuelca. Además, se podría utilizar la dirección del remolino facial (dextrógiro, radial o

levógiro) como método simple no invasivo y confiable, para establecer la preferencia motora de un individuo, ya que en caballos fina sangre de carrera se ha encontrado una alta correlación entre ambas características. Lo anterior, se basa en que la dermis tiene el mismo origen embrional que el sistema nervioso.



Figura 83. A. Caballos pura sangre de carrera saliendo del partidor con la mano de preferencia adelante. B. Caballo de salto, tocando el suelo con la mano de preferencia (gentileza de Macarena Cuevas Garcés).

La **conducta de juego**, se define como el despliegue de patrones de conductas serias en contextos no serios. Éstas simulan actividades normales que se realizan en contexto serio como evitar, escapar, pelear o copular, que implican adquirir y practicar técnicas locomotoras (antidepredatorias), sociales y de resolución de problemas. Por lo que, se debe considerar como una necesidad etológica que entretiene, da placer, aumenta la circulación sanguínea y las habilidades sociales. La ausencia de juego puede ser signo de enfermedad. De hecho, la conducta de juego ayuda a mantener el estado físico, la coordinación, habilidad y técnica para ejercer dominancia y contacto físico.

El juego representa el 75% de la actividad motora de una cría, el cual se desarrolla en episodios cortos de 16 s a minutos.

Según el número de participantes, el juego se puede clasificar en solitario y social o interactivo. Además, el juego se puede clasificar según la actividad en locomotor, manipulativo (con objetos), pugilístico (peleas) o sexual.

El juego solitario, implica que no existe interacción con otro. Comienza a partir del primer día de vida, siendo mayor las primeras semanas. A los dos meses es poco, pero puede mantenerse en individuos solitarios. Este juego es de tipo locomotor (ortopédico y antidepredatorio) y manipulativo (exploratorio).

El juego social, se inicia generalmente durante el aseo mutuo cuando uno muerde al otro. La primera semana es con la madre y a partir de la segunda semana de vida con otras crías, hermanos o padre. Éste ocupa 10 a 15 min al día. Implica todos los tipos. La primera semana vida es más brusco y a partir de la segunda semana es más suave.

El juego locomotor, puede ser solitario o social e incluir conductas antidepredatorias como saltar, frenar (fig. 84A), realizar giros bruscos, arrancar, correr alrededor (fig. 84B) y corcovear, siendo estas dos últimas más frecuente en crías hembras. También, las conductas pugilísticas como perseguir

(fig. 85) y conductas sexuales como montar y pavoneo hacia y desde (fig. 84C), son más frecuentes en machos.

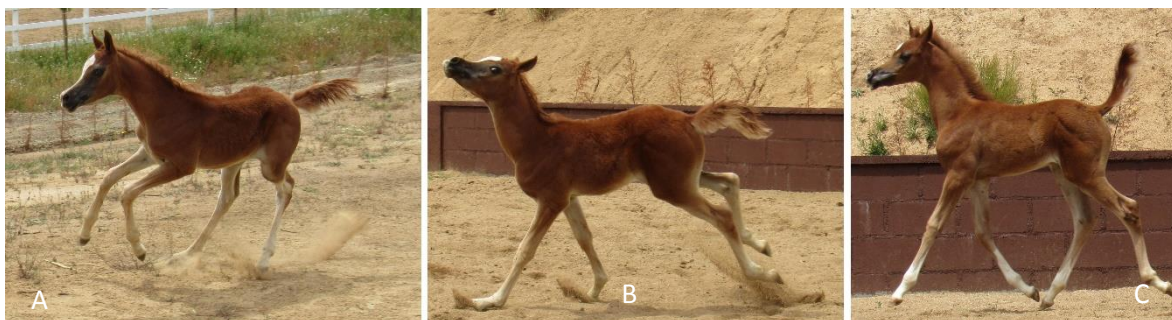


Figura 84. Cría realizando juego locomotor solitario. A. Frenar. B. Correr alrededor. C. Pavoneo.



Figura 85. Juego locomotor social, en que un potrillo persigue al otro.

El juego manipulativo, puede ser solitario o social. Implica contacto y manipulación con otros animales, personas u objetos inanimados naturales o artificiales e implica levantar (fig. 86A), lanzar, tirar, pellizcar, tomar con la boca (fig. 86B y C), empujar, masticar, transportar o manotear. Es típico que manipulen la cola de otro equino. El juego manipulativo, permite lograr habilidades táctiles y conocer el ambiente (exploración). Habilidades que los equinos ponen en práctica al ser capaces de abrir pestillos, levantar tapas o desatar nudos.



Figura 86. Juego manipulativo. A. Individual al levantar una rama. B. Social manipulativo entre equinos (gentileza de Macarena Salinas Schwartz). C. Social manipulativo con un humano.

El juego pugilístico (fig. 87) es social, implica pellizcos, mordiscos, pararse en las patas, morderse las patas, cañas o tusa, golpearse con el cuello y empujarse, asumiendo roles defensivos y ofensivos.



Figura 87. Juego pugilístico entre dos crías.

Los juegos pugilísticos permiten practicar técnicas antidepredatorias y de obtención de dominancia jerárquica, cuyo pico es entre los 2 y 4 años (fig. 88). En general, las lesiones son escasas y cuando el juego es rudo se detiene. Las hembras son menos proclives al juego pugilístico.



Figura 88. Juego pugilístico en crías jóvenes.

El juego sexual, es social y más frecuente en machos y en adolescentes. Comienza a partir de la primera semana de vida e implica conductas como marcaje y monta (fig. 89). En las hembras, sólo dura hasta la pubertad, en cambio en machos, se mantiene durante la adultez.

- El sexo, ya que en machos el juego es más vigoroso, siendo principalmente pugilístico y sexual. Es mayor en machos solteros. Sin embargo, el semental juega con crías y jóvenes cuando está fuera de la temporada reproductiva. En cambio en las hembras, el juego es más suave y principalmente consiste en corcovear y correr alrededor. Además en las yeguas, el juego disminuye al llegar la pubertad y desaparece después del primer parto.
- La edad, ya que el juego disminuye con la edad, siendo más frecuente en crías y jóvenes.
- Las temperaturas extremas provocan disminución de la conducta de juego.



Figura 89. Juego sexual. A. Cría macho mordiendo base de la cola de potranca joven. B. Cría macho montando a su madre (gentileza de Macarena Salinas Schwartz).

- El cansancio o una condición corporal mala provocan disminución de la conducta de juego.

Hay varios factores que influyen en la conducta de juego como:

- En individuos enfermos, la conducta de juego desaparece.
- La sociabilidad, ya que las crías solitarias tienden a jugar con humanos, lo cual puede ser peligroso al no medir la fuerza.

CONDUCTA REPRODUCTIVA Y DE LA CRÍA

La conducta reproductiva del macho, comienza con la pubertad, la que ocurre generalmente entre los 14 y 18 meses de edad, aun cuando puede ocurrir entre los 12 y 27 meses y medio. Sin embargo, la madurez sexual ocurre a los 5 a 6 años de edad, es decir, 2 a 5 años post pubertad. El objetivo de la conducta sexual en el macho es la formación y conservación de su grupo familiar, así como, también implica el cortejo y apareamiento.

Un semental soltero puede formar un harén, atrayendo yeguas púberes de otro harén, derrotando al semental de otro harén o bien ocupando el lugar de un semental muerto. Sin embargo, en ocasiones uno o más sementales solteros pueden ser aceptados por el semental dominante de un harén, generándose una relación de mutualismo entre los sementales, en la que el semental dominante se mantiene cerca y cubre a las yeguas dominantes del harén y el o los sementales subordinados se encargan de la defensa del grupo y además cubren a las yeguas jóvenes cuando el semental dominante está distraído. Algo importante a considerar es que el semental dominante tiende a inhibir la producción de testosterona de los sementales subordinados (fig. 90), disminuyendo su interés sexual o libido, lo cual debe ser considerado al estabular más de un semental en un mismo edificio.

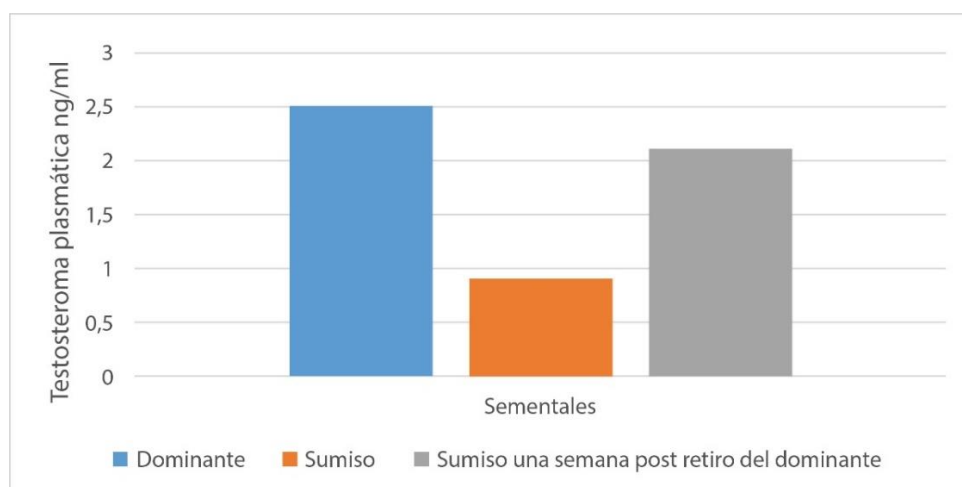


Figura 90. Gráfico de la producción de testosterona del semental subordinado de un harén, antes y después de sacar al semental dominante (adaptado de McDonnell y Murray, 1995).

El semental de un harén puede ir aumentando el tamaño de su harén, abduciendo yeguas jóvenes o adultas de otro harén.

La conservación del harén, implica la vigilancia y detección temprana de otros sementales o depredadores, además de mantener la integridad del harén. Mantener la integridad, implica el arreo de las yeguas con la cabeza baja y el cuello estirado serpenteando (fig. 91), luego, se interponer entre el grupo y el otro semental. Los enfrentamientos entre sementales de vida libre casi nunca se transforman en peleas verdaderas. Generalmente, son enfrentamientos estereotipados, en que los sementales se acercan, olfatean, pellizcan y amenazan. Enseguida, uno de los sementales marca el lugar con sus heces y orina (fig. 92) y el otro las cubre con sus propias heces y orina, acción que se repite varias veces. Este encuentro termina con uno de los sementales alejándose. Toda esta actividad de vigilancia y mantención de integridad del grupo hace que los requerimientos nutricionales de los sementales en general sean un 10% mayor que el de un macho castrado en mantención.



Figura 91. Semental con cabeza muy baja y cuello estirado, postura característica de arreo del harén en presencia de otro semental (gentileza de Fernando Medina Guerrero).



Figura 92. Sementales. A. Uno realiza marcaje con heces. B. Ambos sementales realizan olfateo de las heces de uno de ellos.

Durante la estación reproductiva de la hembra, la conducta reproductiva del macho incluye el cortejo y cópula o apareamiento, lo que en conjunto dura en promedio 2 min (30 s a 10 min).

El cortejo, es la conducta que realiza el semental para establecer si la hembra está receptiva a la cópula. Para ello, el semental primero se acerca realizando el resoplido de saludo a la yegua que desea cortejar. Si ésta no se aleja, comienza con un acercamiento naso-nasal entre ambos. Enseguida, el macho comienza a pellizcar con sus dientes el codo de la hembra, luego continúa pellizcando el tarso. Si ésta orina, el semental olfatea la orina y realiza la respuesta de Flehmen. En concordancia con esto, generalmente exterioriza y erecta completamente el pene lo que demora aproximadamente 10 s (1 a 500 s) y enseguida se monta. A veces, el semental frota su cabeza en el costado de la yegua o descansa el mentón sobre la grupa (fig. 93A) o el dorso de ella y luego exterioriza pene. Otras veces, como medida de precaución monta a la yegua sin exteriorizar o erectar pene (fig. 93B). En el cortejo, el semental se mantiene todo el día cerca de las yeguas en celo.

El deseo sexual o libido del semental, es afectado por el fotoperiodo, siendo mayor en los días largos, asociado a una mayor producción de testosterona, de hecho el número de montas para eyacular en primavera-verano son en promedio 1,6 y en invierno 3. Otros factores que pueden afectar la libido en el semental son:

- El color del pelaje de la yegua, ya que algunos sementales al montar, pueden mostrar preferencia o rechazo por una yegua de determinado color.

- El parentesco, ya que el semental no se siente atraído por montar a sus hijas.
- La edad de la yegua, ya que los sementales muestran mayor interés por yeguas más viejas.
- El ranking jerárquico de la yegua, ya que los sementales se mantienen más cerca y prestan mayor atención a las yeguas de mayor ranking.



Figura 93. Semental cortejando a yegua en celo para asegurarse que está receptiva. A. Apoyando su cabeza en la grupa. B. Montando sin el pene erecto.

La masturbación es normal en los sementales y no afecta la libido ni la producción espermática, salvo que eyaculara al masturbarse, lo que es muy raro. Los machos se masturban cerca de 8 veces al día, siendo más frecuente entre las 7 y 10 AM y entre las 9 y 11 PM, esto también puede ser observado en crías de menos de 5 meses. Generalmente, ocurre cuando están tranquilos o después del descanso o un momento de excitación. Ocupa más tiempo en los días largos (45 min/d) que en los cortos (38 min/d). La masturbación comienza con la exteriorización y erección del pene, luego el macho por medio de una contracción muscular golpea el pene contra su abdomen, manteniéndolo algunos segundos (fig. 94), acción que repite varias veces.

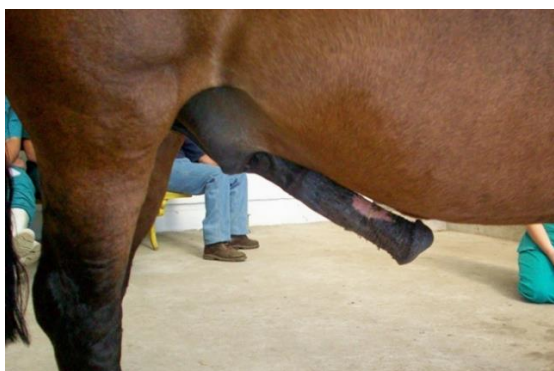


Figura 94. Semental masturbándose.

En un criadero, lo ideal es que semental esté en el mismo edificio que las yeguas, sin otros sementales cerca para que su testosterona, libido y producción espermática sean más altas.

El apareamiento en el equino dura aproximadamente 20 s (15 a 60 s) e implica primero la monta por parte del semental con el pene erecto desde caudal, colocando su esternón sobre la grupa de la yegua y manteniendo las extremidades anteriores extendidas al costado de ésta. A veces, coloca su cabeza a un costado del cuello de la yegua y en otras, muerde el cuello de ésta. Enseguida comienza la búsqueda, es decir, realiza una serie de intentos para que el glándulo se introduzca en la vulva, esto dura 2 a 5 s, pudiendo extenderse si existe mucha diferencia de altura entre el semental y la yegua o si la yegua presenta una mala conformación vulvar. Al finalizar la búsqueda, comienza la

penetración del pene en la vagina, la que considera entre 2 y 12 movimientos pélvicos de empuje, en que la cabeza del glande se dilata e impacta con el fondo vaginal. Ocho a 20 s post penetración, se produce la eyaculación, la que implica 7 a 12 pulsos, que coinciden con el movimiento dorso-ventral rítmico y sutil de la cola. Quince a 30 s post eyaculación, se produce el desmonte, en que el semental saca el pene flácido desde la vagina de la yegua, produciéndose la retracción del pene a los pocos segundos. En condiciones naturales, los caballos se aparean generalmente en lugares planos y no resbaladizos y se acomodan en el terreno si hay diferencias de altura entre ambos.

Después de la eyaculación, se produce un periodo refractario, que dura en promedio 72,8 min (15 a 128,7 min), en que el semental no muestra libido. La frecuencia de montas en condiciones naturales puede ser hasta 16 veces al día. El periodo de vida de mayor fertilidad en los sementales es entre los 9 y 18 años, aun cuando hay reportes de sementales de 25 años y más que se han reproducido con éxito.

Se han hecho estudios de paternidad en harenes con un solo semental, que muestran que entre el 4,1 a 31,5% de las crías nacidas en el harén no son de ese semental, lo que implica que los machos solteros que merodean el harén aprovechan de cubrir a las yeguas cuando el semental está distraído vigilando, cortejando o montado a otras yeguas de su harén. En harenes con más de un semental, los sementales subordinados cubren cerca del 25% de las yeguas del harén.

Berger (1983), reporta que algunos sementales que aceptan en su harén yeguas preñadas por otro semental, en ocasiones las persiguen por hasta 30 min y luego le realizan cópulas forzadas a estas yeguas, al parecer para hacerlas abortar, ya que la tasa de aborto en estos casos varía entre el 30 y 80%. También existen reportes, aunque son raros, de infanticidio de crías no propias por parte del semental de un harén cuando incorpora yeguas preñadas por otros sementales (Gray 2009, Feh y Munkhtuya 2008, Gray col 2012).

La conducta reproductiva de la yegua, comienza con la pubertad, es decir, cuando la yegua es capaz de producir óvulos, lo que ocurre entre los 10 y 24 meses de edad, dependiendo de la condición corporal y del fotoperiodo, ya que en general, la yegua es poliéstrica estacional, lo que implica que ovula periódicamente en un determinado periodo del año (periodo reproductivo), el que coincide con los días de mayor cantidad de horas luz, es decir, en primavera y verano. El periodo del año en que las horas de luz diaria son menos, se produce un anestro estacional, lo que en el hemisferio sur es entre mayo y agosto.

El ciclo estral (estro-diestro) en la yegua se produce sólo en el periodo reproductivo (octubre y febrero en el hemisferio sur) y dura en promedio $21 \pm 0,5$ d, con rangos que pueden fluctuar entre 12 y 30 d, aun cuando lo más frecuente, es que dure entre 18 y 26 d.

El diestro, en la yegua tiene una duración promedio de 15 ± 2 d, con rangos reportados de 5 a 21 d. Conductualmente, éste se caracteriza porque la yegua no se muestra receptiva al cortejo del semental, manteniéndose alejada y si éste se acerca, ella se aleja, se mantiene con la cola entre las piernas y con las orejas hacia atrás, incluso lo amenaza con morder, patear o manotear. Si el semental la toca, la yegua emite chillidos y en el 92% de los casos, agrede de alguna forma al semental.

El estro o celo, en la yegua tiene una duración promedio de $6,8 \pm 2,1$ d, con rangos reportados de 1 a 24 d, siendo más largo en los periodos de transición (marzo y septiembre, en el hemisferio sur) entre la temporada reproductiva y el periodo de anestro estacional. Conductualmente, éste se

caracteriza porque la yegua se muestra interesada en el cortejo y apareamiento con el semental, en que la yegua se acerca al semental en forma insistente hasta 21 veces por h, dirigiendo su tren posterior hacia el semental, momento en el que levanta la cola (fig. 95), orina en pequeño volumen y realiza un movimiento rítmico del clítoris más largo que el normal al orinar. El estro puede terminar en forma abrupta o gradual 24 a 48 h después de la ovulación. Durante el apareamiento, la yegua se queda quieta, desvía la base de la cola hacia un costado y adopta una expresión facial característica con las orejas hacia atrás y los ojos semiabiertos. Si la yegua no queda preñada, vuelve a entrar en celo después de 13 a 17 d.



Figura 95. Yegua mostrando signos de celo, al levantar la cola y exponer el clítoris.

Una vez preñada, la yegua deja de ovular, sin embargo, en ocasiones se producen signos de estro entre los 12 y 70 d de gestación asociados a cambios hormonales. Entre el 5 y 10% de las yeguas muestran estro entre el día 12 y 20 y el 22% entre el día 40 y el 7º mes de gestación. Aunque estos estros son anovulatorios, pueden ir asociados a una cópula. Se postula que el estro anovulatorio permite mantener la atención del semental y así una relación de más largo plazo.

Debido a que durante los primeros cinco meses de gestación el crecimiento del embrión y posteriormente del feto es mínimo, no ocurren grandes cambios conductuales. A partir del 5º mes de gestación, se aprecia un aumento del volumen abdominal, que podría asociarse sobre todo a partir del 8º mes de gestación, con un mayor apetito y en ocasiones, más tiempo echada.

La duración de la gestación en promedio dura entre 335 y 345 d, con un rango de 310 a 365 d, viéndose influenciada por factores como la raza, el mes de concepción, sexo del feto y estado nutricional de la yegua.

En relación al parto, según un estudio en condiciones naturales, en el hemisferio sur, éstos ocurren generalmente en octubre (13%), noviembre (52%), diciembre (22,6%) y enero (10,4%) y de noche (60-86%) con un sólo 5% entre las 10 AM y 4 PM. Los signos físicos premonitorios del parto comienzan hasta 45 d antes con el aumento del tamaño de la ubre, pero son más evidentes las últimas 24 a 48 h (relajación de la musculatura pélvica, llenado de pezones y en ocasiones aparecen los tapones de cera en los pezones o gotean calostro). Antes de comenzar el parto, la yegua se aleja y aísla del grupo familiar para estar más tranquila y tal vez, para evitar a los depredadores que pudieran estar merodeando al grupo. El parto se divide en 3 fases preparatoria, expulsiva y de expulsión de las membranas fetales.

- La fase expulsiva del parto, dura de 45 min a 4 h, comienza con signos de cólico o dolor abdominal que se producen por las contracciones uterinas. La yegua se muestra intranquila, con la cola levantada, manotea el suelo, intenta echarse y cuando lo hace es con cuidado y se revuelca. Esta fase termina con la abertura del alantocorion y expulsión del líquido alantoideo.
- La fase expulsiva del parto (fig. 96), comienza con la expulsión del líquido alantoideo, y se caracteriza por contracciones uterinas y de la prensa abdominal que inicialmente permite el encaje del feto, se asoma el saco amniótico y que termina con la expulsión del feto. El parto en la yegua es muy corto, dura en promedio $17,5 \pm 10,3$ min, con un rango de 5 a 47 min. El tiempo promedio en yeguas primerizas es levemente mayor, aproximadamente 21 min. Esta fase del parto ocurre generalmente con la yegua en decúbito lateral (98,5%), aun cuando en escasas ocasiones ocurre con la yegua en pie.



Figura 96. Secuencia de la fase expulsiva del parto en una yegua.

- La fase de expulsión de la placenta, dura generalmente entre 30 y 90 min, aunque su rango es mayor (10 a 130 min). Durante este periodo la yegua mantiene la placenta asomada por la vulva (fig. 97) y puede realizar algunos pujos, sin embargo, ella continua con su conducta materna normal e incluso después de un tiempo puede desplazarse con la placenta aun asomada por la vulva.



Figura 97. Yegua con placenta asomada por la vulva en la fase de expulsión de la placenta (gentileza de Catalina Ramírez Contreras).

El primer celo post parto, ocurre entre los 4 y 132 días, sin embargo, en el 65 y 69% de las veces, ocurre antes del día 20 y se denomina celo del potrillo (en Chile) o celo del potro (en otros países de habla hispana). El 70 a 80% de las yeguas tienen su primer celo post parto antes del día 30. Si esto no ocurre, es porque la yegua entró en anestro de lactancia, es decir, un periodo sin ovulaciones

ni manifestaciones de estro, provocado por el aumento de los requerimientos nutricionales asociados a la producción de leche.

La conducta materna, es decir, la conducta de atención, amamantamiento y protección que le da la madre a su cría, es estimulada por factores hormonales y comienza con la expulsión del feto. Lo primero que hace la madre es mantenerse en decúbito esternal, observando de lado a su cría y olfateándola.

A los pocos minutos generalmente entre los 6 y 12 min (0 a 30 min), la madre se pone de pie con lo que se rompe el cordón umbilical. Inmediatamente, se acerca a la cría, la olfatea, toca y comienza a lamer a la cría (fig. 49A y B) y sus membranas fetales en forma frecuente sobre todo los primeros 30 min. Dentro de las dos primeras horas post parto, denominado período crítico de la madre, ésta en promedio inspecciona 16 ± 8 veces la placenta y 81 ± 12 veces su cría. Además, lame $48,2 \pm 8,5$ veces a su cría ($34 \pm 12,1$ veces la cabeza), con lo que genera un lazo con ella, le impregna su olor y a partir de ese momento, es capaz de reconocerla e identificarla y comienza a protegerla en forma muy activa. El protegerla en forma activa, implica un mayor gasto de energía por parte de la madre, lo que se denomina inversión materna, que tiene como objetivo que la cría sobreviva para asegurar la trascendencia de sus genes. Las yeguas más protectoras se consideran más exitosas. La protección por parte de la madre se manifiesta de varias formas:

- Aislamiento del grupo, al momento de parir para no llamar la atención de los depredadores ni de los otros integrantes del grupo, con la finalidad de estar tranquila después del parto para disponer de tiempo y así evitar el corte prematuro del cordón umbilical y poder lamer a su cría hasta secarla.
- Interposición, amenaza o agresión a otros, para evitar que otras yeguas le roben a su cría o que el semental ataque a su cría.
- Evitar el ataque de depredadores, llamándolo a su lado y si es necesario alejándolo de lo que implique un riesgo.

Dentro de las conductas maternas además están el jugar con su cría y también enseñar y realizar el aseo mutuo a su cría.

Sin embargo, el amamantamiento es la conducta materna por excelencia, lo que es muy frecuente durante los primeros días, hasta 70 veces al día. La producción de leche es muy alta durante los tres primeros meses de lactancia, la cual decae a partir del 3^{er} mes hasta el destete. La producción de leche varía según el tamaño de la madre, siendo en ponis de 9,2 a 15 lt/d, en caballos de silla 12 a 19 lt/d y en caballos pesado 14 a 27 lt/d durante los primeros tres meses.

El destete natural de la cría por parte de la madre, es un proceso gradual, que involucra sólo privarla de consumir leche materna. Éste comienza aproximadamente a los 4 a 5 meses de lactancia y se manifiesta porque la madre se muestra desagradada ante la solicitud de amamantamiento por parte de su cría, por lo que en ocasiones no la deja mamar, la amenaza o incluso la agrede con mordiscos y patadas suaves, con lo que espera incentivarlo a un cambio definitivo de dieta. Sin embargo, el amamantamiento continúa con menor frecuencia cada vez hasta su cese definitivo, lo cual ocurre en yeguas con experiencia 8 a 15 semanas antes del parto. Siendo más tardío en yeguas primíparas donde ocurre hasta 5 semanas antes del parto. El momento del destete definitivo es influenciado por la condición corporal de la madre. Si la madre no está preñada, éste puede ser más tardío, existiendo reportes de crías de 4 años que se amamantaban de su madre. Un aspecto muy

importante, es que la cría destetada se mantiene en el grupo familiar al menos hasta la pubertad, lo que debería ser considerado al hacer un destete artificial.

La conducta de la cría, comienza con la ruptura saco amniótico, provocado por el movimiento brusco de los miembros anteriores, que se produce en concordancia con el primer boqueo luego de que el tórax de la cría pasa por el canal de parto. El enderezamiento de la cría, es decir, ponerse en decúbito esternal ocurre 1 a 5 min después del parto, enseguida se arrastra con su manos para sacar las patas desde la vagina de su madre.

Dentro de los primeros 5 a 10 min la cría sacude la cabeza, para y comienza a mover las orejas. Cerca de los 10 min, la cría ya tiene reflejo pupilar. Cerca de los 25 min, es capaz de seguir objetos con la vista y a partir de los 40 min, detectar sonidos.

Luego de que la madre se para y se rompe el cordón umbilical, la cría realiza los primeros intentos de pararse, lo que ocurre generalmente entre los 30 y 60 min (10 a 120 min) y en que la cría inicialmente, se cae por debilidad muscular e intenta quedarse parado con una base muy amplia de sustentación (fig. 49B). En general, las hembras son más precoces que los machos y los ponis (32 min), más precoces que los pura sangre inglés (48 min). Luego, camina tambaleante y como especie seguidora sigue a su madre. Una vez de pie, dentro de los 30 min a 4 h post parto, las crías comienzan a realizar elongación de sus músculos y articulaciones, 40 a 80 veces al día los primeros 4 d.

Una vez de pie, la cría comienza la búsqueda de la ubre de su madre, innatamente explora superficies horizontales, suaves y tibias en que se forma un ángulo recto (fig. 50A). El primer amamantamiento (fig. 50B) puede ocurrir entre los 10 y 180 min de vida, siendo los ponis más precoces (30 min) que los caballos en general (60 min). Los pura sangre inglés, demoran en promedio $92,45 \pm 0,9$ min (35 a 180 min). También, en las primíparas el inicio del amamantamiento se retrasa 5 a 15 min más que en las multíparas. La leche materna le imprime el olor materno a la cría. Las crías deben consumir 4,5 m/kg de peso vivo cada 30 min los primeros días.

La cría descansa por primera vez a los 90 a 180 min de nacido, ocupando el 54,6% del día los primeros 4 d, echándose en decúbito lateral 20 a 25 veces al día. El descanso ocupa 3,6 h/d al mes de vida y 72 min a los 5 meses.

En relación a la actividad locomotora, la cría en forma innata sigue a su madre (fig. 98) y generalmente, trota por primera vez a los 90 a 120 min de nacida. Camina 8 a 14 veces al día.

La primera vez que defeca, ocurre en promedio a los 127 ± 51 min de nacida con un rango que va de 15 a 240 min. Generalmente, esto ocurre 30 min después mamar por primera vez, ya que la leche tiene un efecto laxante en ese momento. Las heces producidas durante la gestación, se denominan meconio y puede ser eliminado hasta 72 h post parto. Las crías defecan 3 a 5 veces al día. En relación a la primera micción, ésta ocurre mucho antes en machos que en hembras, produciéndose en los machos dentro de las primeras 6 h y en las hembras dentro de las primeras 11 h de vida. El número de micciones diarias en las crías, varía entre 4 y 11 veces.

Durante el primer mes de vida, las crías maman cada 9 a 20 min, mamando entre 18 y 24 veces al día. Cada vez que maman, realizan 7 a 12 succiones (fig. 99), en lo que se demoran en promedio, 147 s (25 s a 6 min). Al 6° mes de vida las crías maman aproximadamente cada 30 min.



Figura 98. Recién nacido siguiendo a su madre.

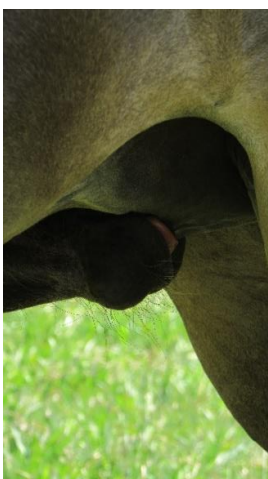


Figura 99. Cría succionando la ubre de su madre.

Una conducta normal en las crías es la coprofagia, es decir, consumir heces (fig. 100). Las crías de equinos lo hacen a partir del 2° día de vida y hasta los 3 meses de edad, ellas consumen heces frescas de su madre, en cantidades de hasta 9 ml/kg de peso vivo/h. Son dos las hipótesis al respecto, una es que a través de heces de su madre adquieren las bacterias necesarias para poblar el intestino y así digerir algunos alimentos. La otra hipótesis, es que el olfatear y comer las heces, le permitiría identificar las especies forrajeras que consume su madre.

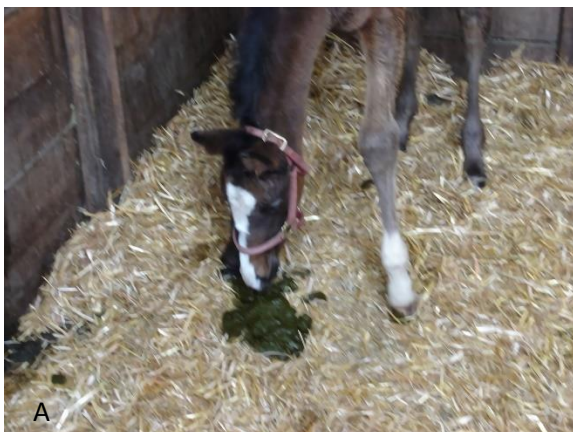


Figura 100. Cría. A. Consumiendo heces de su madre. B. Con hocico sucio con heces, luego de realizar coprofagia (ambas gentileza de Raúl González Castro).

El consumo de pasto verde, es decir, pastorear, se inicia como una conducta de investigación e imitación de lo que hace su madre (facilitación social). El consumo de pasto aumenta gradualmente, ocupando la primera semana de vida 4 min/h y a los 4 meses 16 min/h. Al respecto, se deberían tomar precauciones para que las crías no consuman el concentrado de su madre ya que podría alterar su digestión o provocar algún problema gastrointestinal como úlcera gástrica o cólico.

Como se señaló anteriormente, las crías no beben agua habitualmente antes del destete. Además, otras conductas de las crías tiene que ver con el descanso, el aseo mutuo y el juego solitario o social, las que ya fueron mencionadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adkin, A.M.; A.V. Muniz; C.J. Mortensen; L.K. Warren. 2015. Maternal fatty acid supplementation influences memory and learning ability in yearling and 2-year-old horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 35: 419.
- Ahrendt, L.P.; J.W. Christensen; J. Ladewig. 2012. The ability of horses to learn and instrumental task through social observation. *Applied Animal Behaviour Science* 139: 105-113.
- Ahrendt, L.P.; R. Labouriau; J. Malmkvist; C.J. Nicol; J.W. Christensen. 2015. Development of a standard test to assess negative reinforcement learning in horses. *Applied Animal Behaviour Science* 169: 38-42.
- Aleman, M.; C. Williams; T. Holliday. 2008. Sleep and sleep disorders in horses. *American Association of Equine Practitioners Proceedings* 54: 180-185.
- Anderson, T.M.; B.W. Pickett; J.C. Heird; E.L. Squires. 1996. Effect of blocking vision and olfaction on sexual responses of haltered or loose stallions. *Journal of Equine Veterinary Science* 16: 254-261.
- Aoki, T.; K. Yamakawa; M. Ishii. 2013. Factors affecting gestation length in heavy draft mares. *Journal of Veterinary Science* 33: 437-440.
- Aoyama, M.; N. Yoshimura; S. Sugita; R. Kusone. 2004. Effects of used bedding straw and drying it in sunshine on lying behavior in stable horses. *Journal of Equine Science* 15: 67-73.
- Archer, M. 1971. Preliminary studies on the palatability of grasses, legumes and herbs to horses. *The Veterinary Record* 89: 236-240.
- Archer, M. 1973. The species preferences of grazing horses. *Journal of the British of Grassland Society* 38: 123-128 (abstract).
- Asa, C.S. 1986. Comportamiento sexual de las yeguas. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice* 2: 54-69.
- Asa, C.S. 1999. Male reproductive success in free-ranging feral horses. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 47: 89-93.
- Aurich, C. 2011. Reproductive cycles of horses. *Animal Reproduction Science* 124: 220-228.
- Austin, N.P.; L.J. Rogers. 2007. Asymmetry of flight and escape turning responses in horses. *Laterality* 12: 464-474.
- Austin, N.P.; L.J. Rogers. 2012. Limb preferences and lateralization of aggression, reactivity and vigilance in feral horses, *Equus caballus*. *Animal Behaviour* 83: 239-247.
- Autio, E.; M.-L. Heiskanen. 2005. Foal behaviour in a loose houseing/paddock environment during winter. *Applied Animal Behaviour Science* 91: 277-288.
- Back, D.G.; B.W. Pickett; J.V. Voss; G.E. Seide Jr. 1974. Observations on the sexual behaviour of nonlacting mares. *Journal of American Veterinary Medical Association* 165: 717-720.
- Barber, J.A. 1997. Perinatal behavior of the mare and foal. Pp: 562-565. In: Robinson N.E. (Ed). *Current therapy in equine medicine* 4. Saunders, Philadelphia.
- Barrey, J.-C. 1985. La structure de l' espace proche chez le cheval (étude théorique et conséquences pratiques). Pp: 138-144. 11^e Journée d' étude. CEREOPA. 6 mars, 1985.
- Bartos, L.; J. Bartosova; L. Starostova. 2008. Position of the head is not associated with changes in horse vision. *Equine Veterinary Journal* 40: 599-601.
- Bartos, L.; J. Bartosova; J. Pluhacek; J. Sindelarova. 2011. Promiscuous behaviour disrupts pregnancy block in domestic horse mares. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 65: 1567-1572.
- Basile, M.; S. Boivin; A. Boutin; C. Blois-Heulin; M. Hausberger y col. 2009. Social dependent auditory laterality in domestic horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition* 12: 611-619.
- Belling, T.H. 1990. Sleep patterns in the horse. *Equine Practice* 12: 22-27.
- Berger, J. 1977. Organizational systems and dominance in feral horses in the Grand Canyon. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 2: 131-146.
- Berger, J. 1983. Induced abortion and social factors in wild horses. *Nature* 303: 59-61.
- Bertolucci, C.; C. Giannetto; F. Fazio; G. Piccione. 2008. Seasonal variations in daily rhythms of activity in athletic horses. *Animal* 2: 1055-1060.
- Blackmore, T.L.; T.M. Foster; C.E. Sumpter; W. Temple. 2008. An investigation of colour discrimination with horse (*Equus caballus*). *Behavioural Processes* 78: 387-396.
- Bonde, M.; D. Goodwin. 1999. Behaviour of stabled horses when presented with different odours. *Equine Veterinary Journal Supplement* 28: 60-61.

- Bowling, A.T.; R. Touchberry. 1990. Parentage of great basin feral horses. *Journal of Wildlife Management* 54: 424-429.
- Boy, V.; P. Duncan. 1979. Time-budgets of camargue horses. I. Developmental changes in the time-budgets of foals. *Behaviour* 71: 187-202.
- Boyd, L.; R. Keiper. 2005. Behavioural ecology of feral horses. Pp: 55-82. In: Mills, D.; S. McDonnell (Eds). *The domestic horse. The evolution, development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Briones, M.; R. Ramírez; L. Muñoz. 2010. Relación entre la posición del remolino facial y el temperamento en caballos chilenos. XVI Congreso Chileno de Medicina Veterinaria, 18-20 octubre, Concepción, Chile.
- Brunberg, E.; S. Gille; S. Mikko; G. Lindgren; L.J. Keeling. 2013. Icelandic horses with silver coat colour show altered behaviour in a fear reaction test. *Applied Animal Behaviour Science* 146: 72-78.
- Bulens, A; H. Sterken; S. van Beirendonck; J. van Thielen; B. Driessen. 2015. The use of different objects during novel test in stabled horses. *Journal of Veterinary Behavior* 10: 54-58.
- Bulmer, L.; S. McBride; K. Williams; J.-A. Murray. 2015. The effects of a high-starch or high-fibre diet on equine reactivity and handling behavior. *Applied Animal Behaviour Science* 165: 95-102.
- Butler, C.L.; K.A. Houpt. 2014. Pawing by standardbred racehorses: frequency and patterns. *Journal Equine Science* 25: 57-59.
- Butudom, P.; H. Spooner; K. Duesterdiek-Zellmer; P. Harris; H. Schott II. 2014. Innate variability in voluntary drinking in Arabian horses during endurance exercise. Abstract 9th Conference on Equine Exercise Physiology, 12-20 June, 2014. Chester, UK. *Equine Veterinary Journal Supplement* 46: 11-12.
- Cameron, E.Z.; W.L. Linklater. 2000. Individual mares bias investment in sons and daughters in relation to their condition. *Animal Behaviour* 60: 359-367.
- Cameron, E.Z.; W.L. Linklater; K.J. Stafford; E.O. Minot. 1999. A case of co-operative nursing and offspring care by mother and daughter feral horses. *Journal of Zoology London* 249: 486-489.
- Cameron, E.Z.; W.L. Linklater; K.J. Stafford; E.O. Minot. 2008. Maternal investment results in better foal condition through increased play behaviour in horses. *Animal Behaviour* 76: 1511-1518.
- Cameron, E.Z.; W.L. Linklater; K.J. Stafford; E.O. Minot. 2003. Social grouping and maternal behaviour in feral horses (*Equus caballus*): the influence of males on maternal protectiveness. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 53: 92-101.
- Cameron, E.Z.; T.H. Setsaas; W.L. Linklater. 2009. Social bond between unrelated females increase reproductive success in feral horses. *Proceedings of the Natural Academy Science USA* 106: 13850-13853.
- Carroll, J.; C. Murphy; M. Neitz; J.N. Ver Hoeve; J. Neitz. 2001. Photopigment basis for dichromatic color vision in the horse. *Journal of Vision* 1: 80-87.
- Carson, K.; D.M. Wood-Gush. 1983. Behaviour of thoroughbred foals during nursing. *Equine Veterinary Journal* 15: 257-262.
- Carter, C.; L. Greening. 2012. Auditory stimulation of the stabled equine; the effect of different music genres on behaviour. P: 167. In: *Proceedings 8th International Equitation Science Conference (ISES)* 18-20 July. Edinburgh, UK.
- Chaplin, S.J.; L. Gretgrix. 2010. Effect of housing conditions on activity and lying behaviour of horses. *Animal* 4: 792-795.
- Christensen, J.W. 2013. Object habituation in horses: the effect of voluntary versus negatively reinforced approach to frightening stimuli. *Equine Veterinary Journal* 45: 298-301.
- Christensen J.W. 2015. Early-life object exposure with a habituated mother reduces fear reactions in foals. *Animal Cognition* DOI 10.1007/s10071-015-0924-7
- Christensen, J.W.; L.J. Keeling; B.L. Nielsen. 2005. Responses of horses to novel visual, olfactory and auditory stimuli. *Applied Animal Behaviour Science* 93: 53-65.
- Christensen, J.W.; J. Ladewig; E. Søndergaard; J. Malmkvist. 2002. Effect of individual versus group stabling on social behaviour in domestic stallions. *Applied Animal Behaviour Science* 75: 233-248.
- Christensen, J.W.; J. Malmkvist; B.L. Nielsen; L.J. Keeling. 2008. Effects of a calm companion on fear reactions in naïve test horses. *Equine Veterinary Journal* 40: 46-50.
- Christensen, J.W.; E. Søndergaard; K. Thodberg; L. Halekoh. 2011. Effects of repeat regrouping on horse behaviour and injuries. *Applied Animal Behaviour Science* 133: 199-206.
- Christensen, J.W.; T. Zharkikh; E. Chovaux. 2011. Object recognition and generalisation during habituation in horses. *Applied Animal Behaviour Science* 129: 83-91.

- Christensen, J.W.; T. Zharkikh; J. Ladewig; N. Yasinetskaya. 2002. Social behaviour in stallion groups (*Equus przewalskii* and *Equus caballus*) kept under natural and domestic conditions. *Applied Animal Behaviour Science* 76: 11-20.
- Collas, C.; G. Fleurance; J. Cabaret; W. Martin-Rosset; L. Wilmely. 2014. How does the suppression of energy supplementation affect herbage intake, performance and parasitism in lactating saddle mares? *Animal* 8: 1290-1297.
- Cornelissen, P.; J.T. Vulink. 2015. Density-dependent diet selection and body condition of cattle and horses in heterogeneous landscapes. *Applied Animal Behaviour Science* 163: 28-38.
- Cougouille-Gaufrereau, B. 1983. Etude du comportement des chevaux: interactions sociales et sexuelles, consequences pratiques pour la conduite de l'élevage. Pp : 43-62. 9ème Journée d'étude. CEROPA. 9 mars, 1983.
- Cozzi, A.; C. Sighieri; A. Gazzano; C.J. Nicol; P. Baragli. 2010. Post-conflict friendly reunion in a permanent group of horses (*Equus caballus*). *Behavioural Processes* 85: 185-190.
- Creighton, E. 2007. Equine learning behaviour: limits of ability and ability limits of trainers. *Behavioural Processes* 76: 43-44.
- Crowell-Davis, S.L. 1986. Desarrollo del comportamiento. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice* 2: 106-122.
- Crowell-Davis, S.L. 2007. Sexual behavior of mares. *Hormones and Behavior* 52: 12-17.
- Crowell-Davis, S.L. 2008. Flehmen. *Compendium Continuing Education. Equine Practice* 3: 91-94.
- Crowell-Davis, S.L.; K.A. Houpt. 1986. Comportamiento materno. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice* 2: 91-105.
- Crowell-Davis, S.L.; K. Houpt. 1985. Coprophagy by foals: effect of age and possible functions. *Equine Veterinary Journal* 17: 17-19.
- Crowell-Davis; S.L., K.A. Houpt; J. Carnevale. 1985. Feeding and drinking behaviour of mares and foals with free access to pasture and water. *Journal of Animal Science* 60: 883-889.
- Crowell-Davis, S.L.; K.A. Houpt; L. Kane. 1987. Play development in welsh pony (*Equus caballus*) foals. *Applied Animal Behaviour Science* 18: 119-131.
- Crowell-Davis, S.L.; J.W. Weeks. 2005. Maternal behaviour and mare-foal interaction. Pp: 126-138. In: Mills, D., S. McDonnell (Eds). *The domestic horse. The evolution, development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Cuddeford, D. 2013. Factors affecting feed intake. Pp: 64-79. In: Geor, R.J.; P.A. Harris; M. Coenen (Eds). *Equine applied and clinical nutrition: health, welfare and performance*. Saunders Elsevier, Edinburgh.
- Curry, M.; P. Eady; D. Mills. 2007. Reflections on mare behavior: social and sexual perspectives. *Journal of Veterinary Behavior* 2: 149-157.
- Dalla Costa, E.; M. Allegrini; E. Cerri; M. Minero. 2013. Social learning in horses: Does the demonstration of a conspecific affect the ability to solve a detour task? *Journal of Veterinary Behavior* 8: e5.
- Dallaire, A. 1986. Comportamiento de descanso. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice* 2: 123-140.
- Davies-Morel, M.C.G.; S.D. McBride; R.S. Chiam; A. McKay; E. Ely. 2006. Seasonal variations in physiological and behavioural parameters in a bachelor group of stallion ponies (*Equus caballus*). *Animal Science* 82: 581-590.
- Dawson, M.J.; J. Hone. 2012. Demography and dynamics of three wild horse populations in the Australian Alps. *Austral Ecology* 37: 97-109.
- De Boyer des Roches, A.; M.-A. Richard-Yris; S. Henry; M. Azzaoui; M. Hausberger. Laterality and emotions: visual laterality in the domestic horse (*Equus caballus*) differs with objects' emotional value. *Physiology & Behavior* 94: 487-490.
- Deuel, N.R.; L.M. Lawrence. 1987. Laterality in the gallop gait of horses. *Journal of Biomechanics* 20: 645-649.
- Devenport J.A.; M.R. Patterson; L.D. Devenport. 2005. Dynamic averaging and foraging decisions in horses (*Equus caballus*). *Journal of Comparative Psychology* 119: 352-358.
- De Vries, H. 1995. An improved test of linearity in dominance hierarchies containing unknown or tied relationships. *Animal Behaviour* 50: 1375-1389.
- Dicken, M.; E.K. Gee; C.W. Rogers; I.G. Mayhew. 2012. Gestation length and occurrence of daytime foaling of standardbred mares on two stud farms in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal* 60: 42-46.
- Doreau, M. 1978. Comportement alimentaire du cheval à l'écurie. *Annals Zootechnie* 27: 291-302.

- Drevemo, S.; I. Fredricsson; G. Hjertén; D. McMiken. 1987. Early development of gait asymmetries in trotting standardbred colts. *Equine Veterinary Journal* 19: 189-191.
- Duncan, P. 1979. Time-budgets of camargue horses. II. Time-budgets of adult horses and weaned sub-adults. *Behaviour* 72: 26-49.
- Duncan, P. 1985. Time-budgets of camargue horses. III. Environmental influences. *Behaviour* 92: 188-208.
- Duncan, P.; N. Vigne. 1979. The effect of group size in horses on the rate of attacks by blood-sucking flies. *Animal Behaviour* 27: 623-625.
- Edouard, N. ; G. Fleurance ; B. Dumont ; R. Baumont ; P. Duncan. 2009. Does sward height affect feeding patch choice and voluntary intake in horses? *Applied Animal Behaviour Science* 119: 219-228.
- Ellis, A.D.; M. Fell; K. Luck; L. Gill; H. Owen y col. 2015. Effect of forage presentation on feed intake behaviour in stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* 165: 88-94.
- Ellis, A.D.; M. Stephenson; M. Preece; P. Harris. 2014. A novel approach to systematically compare behavioural patterns between and within groups of horses. *Applied Animal Behaviour Science* 161: 60-74.
- Equine Practice. 1994. Foal behavior. *Equine Practice* 16: 33-36.
- Fader C.; H.H. Sambras. 2004. The resting behaviour of horses in loose housing systems. *Tieraerztliche Umschau* 59: 320-327.
- Farmer, K.; K. Krueger; R.W. Byrne. 2010. Visual laterality in the domestic horse (*Equus caballus*) interacting with humans. *Animal Cognition* 13: 229-238.
- Farrall, H.; M. Handscombe. 1999. Equine vision. *Equine Veterinary Journal* 31: 354-355.
- Feh, C. 1990. Long-term paternity data in relation to different aspect of rank for camargue stallions *Equus caballus*. *Animal Behaviour* 40: 995-996.
- Feh, C. 1999. Alliance and reproductive success in camargue stallions. *Animal Behaviour* 57: 705-713.
- Feh, C. 2005. Relationships and communication in socially natural horse herds. Pp: 83-93. In: Mills, D.; S. McDonnell (Eds). *The domestic horse. The evolution, development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Feh, C.; J. de Mazières. 1993. Grooming at a preferred site reduces heart rate in horses. *Animal Behaviour* 46: 1191-1194.
- Feh, C.; B. Munkhtuya. 2008. Male infanticide and paternity analyses in a socially natural herd of Przewalski's horses: sexual selection? *Behavioural Processes* 78: 335-339.
- Feist, J.D.; D.R. McCullough. 1975. Reproduction in feral horses. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 23: 13-18.
- Feist, J.D.; D.R. McCullough. 1976. Behavior patterns and communication in feral horses. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 41: 337-371.
- Fleurance, G.; P. Duncan; H. Fritz; J. Cabaret; J. Cortet y col. 2007. Selection of feeding sites by horses at pasture: testing the anti-parasite theory. *Applied Animal Behaviour Science* 108: 288-301.
- Fleurance, G.; P. Duncan; H. Fritz; J. Cabaret; I.J. Gordon. 2005. Importance of nutritional and anti-parasite strategies in the foraging decisions of horses: an experimental test. *Oikos* 110: 602-612.
- Fleurance, G.; P. Duncan; H. Fritz; I.J. Gordon; M.-F. Grenier-Loustalot. 2010. Influence of sward structure on daily intake and foraging behaviour by horses. *Animal* 4: 480-485.
- Fleurance, G.; H. Fritz; P. Duncan; I.J. Gordon; N. Edouard y col. 2009. Instantaneous intake rate in horses of different body sizes: influence of sward biomass and fibrousness. *Applied Animal Behaviour Science* 117: 84-92.
- Forkman, B.; A. Boissy; M.-C. Meunier-Salaün; E. Vanali; R.B. Jones. 2007. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology & Behavior* 92: 340-374.
- Francis-Smith, K.; D.G.M. Wood-Gush. 1977. Coprophagia as seen in thoroughbred foals. *Equine Veterinary Journal* 9: 155-157.
- Franke Stevens, E. 1988. Contests between bands of feral horses for access to fresh water: the resident wins. *Animal Behavior* 36: 1851-1853.
- Franke Stevens, E. 1990. Instability of harems of feral horses in relation to season and presence of subordinate stallions. *Behaviour* 112: 149-161.
- Fraser, A.F. 1992. *The behaviour of the horse*. CAB International, Wallingford.
- Freitas, C.C.; A.K. Tarouco; G. Möller; C. Trein; L.A.O. Ribeiro y col. Sexual behaviour of criollo stallion on pasture. *Animal Reproduction Science* 94: 42-45.

- Fureix, C.; M. Bourjade; S. Henry; C. Sankey; M. Hausberger. 2012. Exploring aggression regulation in managed groups of horses *Equus caballus*. *Applied Animal Behaviour Science* 138: 216-228.
- Garrott, R.A.; L. Taylor. 1990. Dynamics of a feral horse population in Montana. *Journal of Wildlife Management* 54: 603-612.
- Giannetto, C.; M. Bazzano; S. Marafioti; C. Bertolucci; G. Piccione. 2015. Monitoring of total locomotor activity in mares during the prepartum and postpartum period. *Journal of Veterinary Behavior* 10: 417-432.
- Giles, S.L.; C.J. Nicol; P.A. Harris; S.A. Rands. 2015. Dominance rank is associated with body condition in outdoor-living domestic horses (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 166: 71-79.
- Ginther, O.J. 1983. Sexual behavior following introduction of a stallion into a group of mares. *Theriogenology* 20: 333-345.
- Ginther, O.J.; S.T. Scraba; L.C. Nuti. 1983. Pregnancy rates and sexual behaviour under pasture breeding conditions in mares. *Theriogenology* 20: 333-345.
- Ginther, O.J.; H.L. Whitmore; E.L. Squires. 1972. Characteristics of estrus, diestrus and ovulation in mares and effects of season and nursing. *American Journal of Veterinary Research* 33: 1935-1939.
- Glade, M.J. 1984. Social sleeping behaviour in young horses. *Equine Practice* 6: 10-14.
- Goodloe, R.B.; R.J. Warren; D.A. Osborn; C. Hall. 2000. Population characteristics of feral horses on Cumberland Island, Georgia and their management implications. *Journal of Wildlife Management* 64: 114-121.
- Goodwin, D. 2002. Horse behaviour: evolution, domestication and feralisation. Pp: 1-18. In: Waran, N. (Ed). *The welfare of horses*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Goodwin, D.; H.P.B. Davidson; P. Harris. 2005. Selection and acceptance of flavours in concentrate diets for stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* 95: 223-232.
- Goodwin, D.; C.F. Hughes. 2005. Equine play behaviour. Pp: 150-157. In: Mills, D.; S. McDonnell (Eds). *The domestic horse. The evolution, development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Górecka, A.; M. Bakuniak; M.H. Chruszczewski; T.A. Jezierski. 2007. A note on the habituation to novelty in horses: handler effect. *Animal Science Papers and Reports* 25: 143-152.
- Górecka, A.; M. Golonka; M. Chruszczewski; T. Jezierski. 2007. A note on behaviour and heart rate in horses differing in facial hair whorl. *Applied Animal Behaviour Science* 105: 244-248.
- Granquist, S.M.; A.G. Thorhallsdottir; H. Sigurjonsdottir. The effect of stallions on social interactions in domestic and semi feral harems. *Applied Animal Behaviour Science* 141: 49-56.
- Grauvogl, A. 1996. Behaviour of horses in paddocks. *Tieraerztliche Umschau* 51: 614-621.
- Gray, M.E. 2009. An infanticide attempt by a free-roaming feral stallion (*Equus caballus*) *Biology Letters* 5: 23-25.
- Gray, M.E.; E.Z. Cameron; M.M. Peacock; D.S. Thain; V.S. Kirchoff. 2012. Are low infidelity rates in feral horse due to infanticide? *Behavioral Ecology and Sociobiology* 66: 529-537.
- Greening, L.; V. Shenton; K. Wilcockson; J. Swanson. 2013. Investigating duration of nocturnal ingestive and sleep behaviors of horses bedded on straw versus shavings. *Journal of Veterinary Behavior* 8: 82-86.
- Grogan, E.H.; S.M. McDonnell. 2005. Injuries and blemishes in a semi-feral herd of ponies. *Journal of Equine Veterinary Science* 25: 26-30.
- Hahn, C. 2004a. Behavior and the brain. Pp. 55-84. In: P. McGreevy (Ed). *Equine behavior. A guide for veterinarians and equine scientists*. Saunders, Philadelphia.
- Hall, C.A.; H.J. Cassaday; C.J. Vincent; A.M. Derrington. 2006. Cone excitation ratios correlate with color discrimination performance in the horse (*Equus caballus*). *Journal of Comparative Psychology* 120: 438-448.
- Halloy, M.; S. Jerez; C. Robles; I. Nicolari; L. Marangoni y col. 2003. Mare-foal interactions in Peruvian horses and in Peruvian foals raised by surrogate regional mares. *Etología* 11: 23-26.
- Hanggi, E.B. 1999. Categorization learning in horses (*Equus caballus*). *Journal of Comparative Psychology* 113: 243-252.
- Hanggi, E.B. 1999. Interocular transfer of learning in horses (*Equus caballus*). *Journal of Equine Veterinary Science* 19: 518-524.
- Hanggi, E.B. 2005. The thinking horse: cognition and perception reviewed. *American Association of Equine Practitioners Proceeding* 51: 181-200.

- Hanggi, E.B. 2010. Short-term memory testing in domestic horses: experimental design plays a role. *Journal of Equine Veterinary Science* 30: 617-623.
- Hanggi, E.B., J.F. Ingersoll. 2009. Long-term memory for categories and concepts in horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition* 12: 451-462.
- Hanggi, E.B., J.F. Ingersoll. 2009. Stimulus discrimination by horses under scotopic conditions. *Behavioural Processes* 82: 45-50.
- Hanggi, E.B.; J.F. Ingersoll. 2012. Lateral vision in horses: a behavioral investigation. *Behavioural Processes* 91: 70-76.
- Hansen, R.M. 1976. Foods of free-roaming horses in Southern New Mexico. *Journal of Range Management* 29: 347-348.
- Hansen, R.M.; R.C. Clarke; W. Lawhorn. 1977. Foods of wild horses, deer, and cattle in the Douglas Mountain area, Colorado. *Journal of Range Management* 30: 116-118.
- Hansen, M.N.; J. Estvan; J. Ladewig. 2007. A note on resting behaviour in horses kept on pasture: rolling prior to getting up. *Applied Animal Behaviour Science* 105: 265-269.
- Harewood, E.J.; C.M. McGoman. 2005. Behavioral and physiological responses to stabling in naïve horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 25: 164-170.
- Hartmann, E.; J.W. Christensen; L.J. Keeling. 2009. Social interactions of unfamiliar horses during paired encounters: effect of pre-exposure on aggression level and so risk of injury. *Applied Animal Behaviour Science* 121: 214-221.
- Hartmann, E.; L. Keeling; M. Rundgren. 2011. Comparison of 3 methods for mixing unfamiliar horses (*Equus caballus*). *Journal of Veterinary Behavior* 6: 39-49.
- Hartmann, E.; E. Sondergaard; L.J. Keeling. 2012. Keeping horses in groups: a review. *Applied Animal Behaviour Science* 136: 77-87.
- Hausberger, M.; C. Bruderer; N. Le Scolan; J.-S. Pierre. 2004. Interplay between environmental and genetic factor in temperament/personality traits in horses (*Equus caballus*). *Journal of Comparative Psychology* 118: 434-446.
- Hausberger, M.; C. Muller. 2002. A brief note on some possible factors involved in the reactions of horses to humans. *Applied Animal Behaviour Science* 76: 339-344.
- Heffner, R.S. 1997. Comparative study of sound localization and its anatomical correlates in mammals. *Acta Otolaryngology Supplement* 532: 46-53 (abstract).
- Heffner, R.; H. Heffner. 1983. Hearing in large mammals: horses (*Equus caballus*) and cattle (*Bos taurus*). *Behavioral Neuroscience* 97: 299-309 (abstract).
- Heffner, R.; H. Heffner. 1984. Sound localization in large mammals: localization of complex sounds by horses. *Behavioral Neuroscience* 98: 541-555 (abstract).
- Heffner, R.; H. Heffner. 1986. Localization of tones by horses: use of binaural cues and the role of the superior olivary complex. *Behavioral Neuroscience* 100: 93-103 (abstract).
- Heitor, F., M. Oom, L. Vicente. 2006. Social relationships in a herd of sorraia horses. Part I. Correlates of social dominance and contexts of aggression. *Behavioural Processes* 73: 170-177.
- Heitor, F.; M. Oom; L. Vicente. 2006. Social relationships in a herd of sorraia horses. Part II. Factors affecting affiliative relationships and sexual behaviours. *Behavioural Processes* 73: 231-239.
- Heitor, F.; L. Vicente. 2007. Learning about horses: what is equine learning all about? *Behavioural Processes* 76: 34-36.
- Heitor, F.; L. Vicente. 2008. Maternal care and foal social relationships in a herd of sorraia horses: influence of maternal rank and experience. *Applied Animal Behaviour Science* 113: 189-205.
- Heitor, F.; L. Vicente. 2010. Affiliative relationships among sorraia mares: influence of age, dominance, kinship and reproductive state. *Journal of Ethology* 28: 133-140.
- Heitor, F.; L. Vicente. 2010. Dominance relationships and patterns of aggression in a bachelor group of sorraia horses. *Journal of Ethology* 28: 35-44.
- Heleski, C.R.; I. Murtazashvili. 2010. Daytime shelter-seeking behavior in domestic horses. *Journal of Veterinary Behavior* 5: 276-282.
- Hinton, M. 1978. On the watering of horses: a review. *Equine Veterinary Journal* 10: 27-31.
- Holcomb, K.E.; C.B. Tucker; C.L. Stull. 2014. Preference of domestic horses for shade in a hot, sunny environment. *Journal of Animal Science* 92: 1708-1717.

- Hothersall, B.; E.V. Gale; P. Harris; C.J. Nicol. 2010. Cue use by foals (*Equus caballus*) in a discrimination learning task. *Animal Cognition* 13: 63-74.
- Hothersall, B.; P. Harris; L. Sörtoft; C.J. Nicol. 2010. Discrimination between conspecific odour samples in the horse (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 126: 37-44.
- Houpt, K.A. 1991. Investigating equine ingestive, maternal, and sexual behavior in the field and in the laboratory. *Journal of Animal Science* 69: 4161-4166.
- Houpt, K.A. 2002. Equine maintenance behavior: feeding, drinking, coat care and behavioral thermoregulation. *Dorothy Russell Havemeyer Foundation Workshop Horse Behavior and Welfare* 13 - 16 June 2002.
- Houpt, K.A. 2002. Formation and dissolution of the mare-foal bond. *Applied Animal Behaviour Science* 78: 319-328.
- Houpt, K.A. 2005. Domestic animal behavior for veterinarians and animal scientists. 4th ed. Blackwell Publishing, Ames.
- Houpt, K.A. 2005. Maintenance behaviours. Pp: 94-109. In: Mills, D.; S. McDonnell (Eds). *The domestic horse. The evolution, development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Houpt, K.A.; A. Eggleston; K. Kunkle; T.R. Houpt. 2000. Effect of water restriction on equine behaviour and physiology. *Equine Veterinary Journal* 32: 341-344.
- Houpt, K.A.; T.R. Houpt. 1988. Social and illumination preferences of mares. *Journal of Animal Science* 66: 2159-2164.
- Houpt, K.A.; R. Keiper. 1982. The position of the stallion in the equine dominance hierarchy of feral and domestic ponies. *Journal of Animal Science* 54: 945-950.
- Houpt, K.A.; R. Kusunose. 2000. Genetics of behaviour. Pp: 281-306. In: Bowling, A.T.; A. Ruvinsky (Eds). *The genetics of the horse*. CABI publishing, New York.
- Houpt, K.A.; M.S. Parson; H.F. Hintz. 1982. Learning ability of orphan foals, of normal foals and of their mothers. *Journal of Animal Science* 55: 1027-1032.
- Houpt, K.A.; T.R. Wolski. 1980. Stability of equine hierarchies and the prevention of dominance related aggression. *Equine Veterinary Journal* 12: 15-18.
- Houpt, K.A.; D.M. Zahorik; J.A. Swartzman-Andert. 1990. Taste aversion learning in horses. *Journal of Animal Science* 68: 2340-2344.
- Hughes, J.P.; G.H. Stabjenfeldt; J.W. Evans. 1975. The oestrus cycle of the mare. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 23: 161-166.
- Hugues, B.; F. Navaroli; M. Torres; C.J. Soto. 2008. La visión cromática en los animales. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria* 9: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111108.html>
- Hunter, L.; K.A. Houpt. 1989. Bedding material preferences of ponies. *Journal of Animal Science* 67: 1986-1991.
- Ijichi, C.L.; L.M. Collins; E. Creighton; R.W. Elwood. 2013. Harnessing the power of personality assessment: subjective assessment predicts behavior in horses. *Behavioural Processes* 96: 47-52.
- Ijichi, C.L.; L.M. Collins; R.W. Elwood. 2013. Evidence for the role of personality in stereotypy predisposition. *Animal Behaviour* 85: 1145-1151.
- Ingólfssdóttir, H.B.; H. Sigrújónsdóttir. 2008. The benefits of high rank in the wintertime – A study of Icelandic horse. *Applied Animal Behaviour Science* 114: 485-491.
- Jacobs, L.N.; E.A. Staiger; J.D. Albright; S.A. Brooks. 2015. A sorrel is hot ...: a genetic investigation of the horseman's myth. *Journal of Equine Veterinary Science* 35: 383.
- Jezierski, T.; Z. Jaworski; M. Sobczynska; B. Kaminska; A. Górecka-Bruzda y col. 2015. Excreta-mediated olfactory communication in konik stallions: a preliminary study. *Journal of Veterinary Behavior* 10: 353-364.
- Jorgensen, G.H.M.; L. Aanensen; C.M. Mejdell; K.E. Boe. 2014. Horse thermoregulation during winter weather. P: 12. In: *Proceedings of the 25th Nordic Regional Symposium of International Society of Applied Ethology (ISAE)*. 15-17 January 2014. Drobak, Norway.
- Jorgensen, G.; K. Boe. 2007. A note on the effect of daily exercise and paddock size on the behaviour of domestic horses (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 107: 166-173.
- Jørgensen, G.H.M.; L.J. Borsheim; C.M. Mejdell; E. Søndergaard; K.E. Bøe. 2009. Grouping horses according to gender – effects on aggression, spacing and injuries. *Applied Animal Behaviour Science* 120: 94-99.

- Kampmann, S.; B.A. Hampson; C.C. Pollitt. 2013. Populations dynamics of feral horses (*Equus caballus*) following above-average rainfall in a semiarid environment of Australia. *Australian Veterinary Journal* 91: 482-487.
- Kaseda, Y.; A.M. Khalil. 1996. Harem size and reproductive success of stallions in Misaki feral horses. *Applied Animal Behaviour Science* 47: 163-173 (abstract).
- Kaseda, Y.; A.M. Khalil; H. Ogawa. 1995. Harem stability and reproductive success of Misaki feral mares. *Equine Veterinary Journal* 27: 368-372.
- Kaseda, Y.; H. Ogawa; A.M. Khalil. 1997. Causes of natal dispersal and emigration and their effects on harem formation in Misaki feral mares. *Equine Veterinary Journal* 29: 262-266.
- Keiper, R.R. 1986. Estructura social. *Veterinary Clinics North America Equine Practice* 10: 1-19.
- Keiper, R.R.; J. Berger. 1982. Refuge-seek and pest avoidance by feral horses in desert and island environments. *Applied Animal Ethology* 9: 111-120.
- Keiper, R.; K. Houpt. 1984. Reproduction in feral horses: an eight-year study. *American Journal of Veterinary Research* 45: 991-995.
- Keiper, R.R.; M.A. Keenan. 1980. Nocturnal activity patterns of feral ponies. *Journal of Mammalogy* 61: 116-118.
- Keiper, R.R.; H.H. Sambras. 1986. The stability of equine dominance hierarchies and the effects of kinship, proximity and foaling status on hieraechy rank. *Applied Animal Behaviour Science* 16: 121-130.
- Kelland, A.; A.C. Lindberg; C.J. Nicol. 1999. Observational learning in horses. *Equine Veterinary Journal Supplement* 28: 63-64.
- Khalil, A.; Y. Kaseda. 1997. Behavioral patterns and proximate reason of young male separation in Misaki feral horses. *Applied Animal Behaviour Science* 54: 281-289.
- Kiley-Worthington, M. 1987. The behaviour of horses. In relation to management and training. J.A. Allen. London, UK.
- Kim, Y.K.; E.G. Seo; S.S. Lee; E.H. Suh; K.A. Houpt y col. 2010. Comparative analysis of vocalizations thoroughbred mares (*Equus caballus*) between estrus and diestrus. *Journal of Veterinary Medicine Science* 72: 929-933.
- Kimura, R. 2001. Volatile substances in feces, urine and urine-marked feces of feral horses. *Canadian Journal of Science* 81: 411-420.
- Kirkpatrick, J.F.; J.W. Turner Jr. 1991. Changes in herd stallion among feral horse bands and the absence of forced copulation and induced abortion. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 29: 217-219.
- Kirkpatrick, J.F.; J.W. Turner Jr. 1991. Compensatory reproduction in feral horses. *Journal of Wildlife Management* 55: 649-652.
- Klingel, H. 1975. Social organization and reproduction in equids. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 23: 7-11.
- Klingel, H. 1982. Social organization of feral horses. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 32: 89-95.
- Knubben, J.M.; A. Fürst; L. Gyax; M. Stauffacher. 2008. Bite and kick injuries in horses: prevalence, risk factors and prevention. *Equine Veterinary Journal* 40: 219-223.
- Koene, P.; C. Schoester; S. van Wieren. 2009. Dung avoidance behaviour of dartmoore ponies (*Equus caballus*). P: 136. In: *Proceedings of the 43th International Congress International Society of Applied Ethology (ISAE)*, 2009. 6-10 July 2009, Cairns, Australia.
- Komárkova, M.; J. Bartošová. 2013. Lateralized suckling in domestic horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition* 16: 343-349.
- Komárkova, M.; J. Bartošová; J. Dubcová. 2011. Effect of mares' dominance rank on sucking behaviour in the loose housed domestic horses. *Applied Animal Behaviour Science* 133: 54-59.
- Krawczel, P.D.; T.H. Friend; R. Johnson. 2006. A note on the preference of naïve horses for different water bowls. *Applied Animal Behaviour Science* 100: 309-313.
- Krueger, K.; K. Farmer; J. Heinze. 2014. The effects of age, rank and neophobia on social learning in horses. *Animal Cognition* 17: 645-655.
- Krüeger, K.; B. Flauger. 2007. Social learning in the horses from a novel perspective. *Behavioural Processes* 78: 37-39.
- Krüeger, K.; B. Flauger. 2008. Social feeding decisions in horses (*Equus caballus*). *Behavioural Processes* 78: 76-83.

- Krueger, K.; B. Flauger. 2011. Olfactory recognition of individual competitors by means of faeces in horse (*Equus caballus*). *Animal Cognition* 14: 245-257.
- Krueger, K.; B. Flauger; K. Farmer; C. Hemelrijk. 2014. Movement initiation in groups of feral horses. *Behavioural Processes* 103: 91-101.
- Kurtz, M., N. Deprá, J. de Alda, I. de Castro, F. de la Corte, C. Silva. 1997. Parâmetros fisiológicos e etológicos do potro recém-nascido, na raça puro-sangue de corrida. *Brazilian Journal of Veterinary Animal Science* 34: 103-108.
- Kurvers, C.M.; P.R. van Weeren; C.W. Rogers; M.C. van Dierendonck. 2006. Quantification of spontaneous locomotion activity in foals kept in pastures under various management conditions. *American Journal of Veterinary Research* 67: 1212-1217.
- Ladewig, J. 2002. Ontogeny: preparing the foal for its adult life. Dorothy Russell Havemeyer Foundation Workshop Horse Behavior and Welfare 13 - 16 June 2002.
- Ladewig, J.; E. Sondergaard; J.W. Christensen. 2005. Ontogeny: preparing the young horse for its adult life. Pp: 139-149. In: Mills, D.; S. McDonnell (Eds). *The domestic horse. The evolution, development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lamoot, I.; J. Callebaut; T. Degezelle; E., Demeulenaere; J. Laquière y col. 2004. Eliminative behaviour of free-ranging horses: do they show latrine behaviour or do they defecate where they graze? *Applied Animal Behaviour Science* 86: 105-121.
- Lansade, L.; M.-F. Bouissou. 2008. Reactivity to humans: a temperament trait to horses which is stable across time and situations. *Applied Animal Behaviour Science* 114: 492-508.
- Lansade, L.; M.-F. Bouissou; H.W. Erhard. 2008. Fearfulness in horses: a temperament trait stable across time and situations. *Applied Animal Behaviour Science* 115: 182-200.
- Lansade, L.; M.-F. Bouissou; H.W. Erhard. 2008. Reactivity to isolation and association with conspecifics: a temperament trait stable across time and situations. *Applied Animal Behaviour Science* 109: 355-373.
- Lansade, L.; G. Pichard; M. Leconte. 2008. Sensory sensitivities: components of a horse's temperament dimension. *Applied Animal Behaviour Science* 114: 543-553.
- Larose, C.; M.-A. Richrad-Yris; M. Hausberger. 2006. Laterality of horses associated with emotionality in novel situations. *Laterality* 11: 355-367.
- Lee, J.; T. Floyd; H. Erb; K. Houpt. 2011. Preference and demand for exercise in stabled horses. *Applied Animal Behaviour Science* 30: 91-100.
- Lee, E.; T. Fraguela; L.K. Warren. 2015. Influence of forage type on rate of intake, mastication and saliva production. *Journal of Equine Veterinary Science* 35: 421.
- Lehmann, K.; E. Kallweit; F. Ellendorff. 2006. Social hierarchy in exercised and untrained group-housed horses – A brief report. *Applied Animal Behaviour Science* 96: 343-347.
- Leiner, L.; M. Fendt. 2011. Behavioural fear and heart rate response of horses after exposure to novel object: effect of habituation. *Applied Animal Behaviour Science* 131: 104-109.
- Lemasson, A.; A. Boutin; S. Boivin; C. Blois-Heulin; M. Hausberger. 2009. Horse (*Equus caballus*) whinnies: a source of social information. *Animal Cognition* 12: 693-704.
- Linklater, W.L. 2000. Adaptive explanation in socio-ecology: lesson from the *Equidae*. *Biological Reviews* 75: 1-20.
- Linklater, W.L. 2007. Equine learning in a wider context. Opportunities for integrative pluralism. *Behavioural Processes* 76: 53-56.
- Linklater, W.L.; E.Z. Cameron. 2000. Test for cooperative behaviour between stallions. *Animal Behaviour* 60: 731-743.
- Linklater, W.L.; E.Z. Cameron; E.O. Minot; K.J. Stafford. 1999. Stallion harassment and the mating system of the horses. *Animal Behaviour* 58: 295-306.
- Linklater, W.L.; K.J. Stafford; E.O. Minot; E.Z. Cameron. 2002. Researching feral horses ecology and behavior: turning political debate into opportunity. *Wildlife Society Bulletin* 30: 640-650.
- Littlejohn, A.; R. Munro. 1972. Equine recumbency. *The Veterinary Record* 90: 83-85.
- Lloyd, A.S.; J.E. Martin; H.L. Bornett-Gauci; R.G. Wilkinson. 2007. Evaluation of a novel method of horse personality assessment: rater-agreement and link to behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 105: 205-222.
- Lloyd, A.S.; J.E. Martin; H.L. Bornett-Gauci; R.G. Wilkinson. 2008. Horse personality: variation between breeds. *Applied Animal Behaviour Science* 112: 369-383.

- Lucidi, P.; G. Baco; M. Sticco; G. Mazzoleni; M. Benvenuti y col. 2013. Assessment of motor laterality in foals and young horses (*Equus caballus*) through an analysis of derailment at trot. *Physiology & Behavior* 109: 8-13.
- Ma, W.; W.R. Klemm. 1997. Variations of equine urine volatile compounds during the oestrus cycle. *Veterinary Research Communications* 21: 437-446.
- MacNeilage, P.F.; L.J. Rogers; G. Vallortigara. 2009. Origins of the left & right brain. *Scientific American* 301: 60-68.
- Marinier, S.L.; A.J. Alexander. 1995. Coprophagy as an avenue for foals of the domestic horse to learn food preferences from their dams. *Journal of Theoretical Biology* 173: 121-124.
- Masuda, T.; A. Takakura; S. Kobayashi. 2008. Flight distance and avoidance score in thoroughbred foals and yearlings and the relationship with handling frequency in the young ages. *Journal of Equine Science* 19: 19-24.
- Matsui, K.; A.M. Khalil; K. Takeda. 2009. Do horses prefer certain sustrates for rolling in grazing pasture? *Journal of Equine Veterinary Science* 29: 590-594.
- Mayes, E.; P. Duncan. 1986. Temporal patterns of feeding behaviour in free-ranging horses. *Behaviour* 96: 105-129.
- McCall, C.A. 1990. A review of learning behavior in horses and its application in horse training. *Journal Animal Science* 68: 75-81.
- McCall, C.A. 1991. Neonatal foal behavior. *Equine Practice* 13: 19-22.
- McCall, C.A.; S.E. Burgin. 2002. Equine utilization of secondary reinforcement during response extinction and acquisition. *Applied Animal Behaviour Science* 78: 253-262.
- McCall, C.A.; S. Hall; W.H. McElhenney; K.A. Cummins. 2006. Evaluation and comparison of four methods of ranking horses based on reactivity. *Applied Animal Behaviour Science* 96: 115-127.
- McCall, C.A.; G.D. Potter; J.L. Kreider. 1985. Locomotor, vocal and other behavioral responses to varying methods of weaning foals. *Applied Animal Behaviour Science* 14: 27-35.
- McCall, C.A.; A.M.A. Salters; S.M. Simpson. 1993. Relationship between number of condition trial per training session and avoidance learning in horses. *Applied Animal Behaviour Science* 36: 291-299.
- McCort, W.D. 1984. Behavior of feral horses and ponies. *Journal of Animal Science* 58: 493-499.
- McCue, P.; C.F. Scoggin; A.R.G. Lindholm. 2011. Estrus. Pp: 1716-1727. In: A.O. McKinnon; E.L. Squires; W.E. Vaala; D.D. Varner (Eds). *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell, Hoboken.
- McDonnell, S. 1986. Reproductive behavior of the stallion. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice* 2: 70-90.
- McDonnell, S.M. 2000. Horse play. *The horse* (September): 30-31. McDonnell, S.M. 2000. Reproductive behavior of stallions and mares: comparison of free-running and domestic in-hand breeding. *Animal Reproduction Science* 60-61: 211-219.
- McDonnell, S.M. 2000. Stallion sexual behavior. Pp: 53-61. In: Samper, J.C. (Ed). *Equine breeding manegment and artificial insemination*. W.B. Saunders, Philadelphia.
- McDonnell, S.M. 2003. A practical field guide to horse behavior. *The equid ethogram*. The blood-Horse Inc, Hong-Kong.
- McDonnell, S. 2005. Sexual behaviour. Pp: 110-125. In: Mills, D., S. McDonnell (Eds). *The domestic horse. The evolution, development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- McDonnell, S.M. 2011. Normal sexual behavior. Pp: 1385-1390. In: A.O. McKinnon; E.L. Squires; W.E. Vaala; D.D. Varner (Eds). *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell, Hoboken.
- McDonnell, S.M.; D.A. Freeman; N.F. Cymbaluk; H.C. Scott II; K. Hinchcliff y col. 1999. Behavior of stabled horses provided continous or intermittent access to drink water. *American Journal of Veterinary Research* 60: 1451-1456.
- McDonnell, S.M.; J.C.S. Haviland. 1995. Agonistic ethogram of the equid bachelor band. *Applied Animal Behaviour Science* 43: 147-188.
- McDonnell, S.M.; M. Henry; F. Bristol. 1991. Spontaneous erection and masturbation in equids. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 44: 664-665.
- McDonnell, S.M.; S.C. Murray. 1995. Bachelor and harem stallion behavior and endocrinology. *Biology of Reproduction Monograph Series* 1: 577-590.
- McDonnell, S.M.; A. Poulin. 2002. Equid play ethogram. *Applied Animal Behaviour Science* 78: 263-290.

- McGreevy, P. 2012. Equine behavior. A guide for veterinarians and equine scientists (2nd ed). Saunders, Philadelphia.
- McGreevy, P.D.; L.J. Rogers. 2005. Motor and sensory laterality in thoroughbred horses. *Applied Animal Behaviour Science* 92: 337-352.
- McGreevy, P.D.; P.C. Thomson. 2006. Differences in motor and laterality between breeds of performance horse. *Applied Animal Behaviour Science* 99: 183-190.
- McGrogan, C.; M.D. Hutchison, J.E. King. 2008. Dimensions of horse personality based on owner and trainer supplied personalities traits. *Applied Animal Behaviour Science* 113: 206-214.
- McLean, A.N. 2004. Short-term spatial memory in the domestic horse. *Applied Animal Behaviour Science* 85: 93-105.
- Medica, D.L.; M.J. Hanaway; S.L. Ralsto; M.V.K. Sukhdeo. 1996. Grazing behavior of horses on pasture: predisposition to strongylid infection? *Journal of Equine Veterinary Science* 16: 421-427.
- Merkies, K.; J. Carson. 2011. Discrimination of water acidity by mature horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 31: 269 (abstract).
- Miller, R. 1981. Male aggression, dominance and breeding behaviour in Red Desert feral horses. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 57: 340-351.
- Miller, R. 1983. Habitat use of feral horses and cattle Wyoming's Red Desert. *Journal of Range Management* 36: 195-199.
- Miller, R. 1983. Seasonal movements and home ranges of feral horse bands in Wyoming's Red Resert. *Journal of Range Management* 36: 199-201.
- Miller, R.M. 1995. How the hierarchy is determined: the body language of the horse. *Journal of Equine Veterinary Science* 15: 514-515.
- Miller, R.M. 1995. The dominance hierarchy. *Journal of Equine Veterinary Science* 15: 467-468.
- Miller, R.; R.H. Dennisto II. 1979. Interband dominance in feral horses. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 51: 41-47.
- Mills, D.S. 1998. Applying learning theory to the management of the horse: the difference between getting it right and getting it wrong. *Equine Veterinary Journal Supplement* 27: 44-48.
- Mills, D.S. 1998. Personality and individual differences in the horse, their significance, use and measurement. *Equine Veterinary Journal Supplement* 27: 10-13.
- Mills, D.S.; S. Eckey; J.J. Cooper. 2000. Thoroughbred bedding preferences, associated behaviour differences and their implications for equine welfare. *Animal Science* 70: 95-106.
- Momozawa, Y.; T. Ono; F. Sato; T. Kikusui; Y. Takeuchi y col. 2003. Assessment of equine temperament by a questionnaire survey to caretakers and evaluation of its reliability by simultaneous behavior test. *Applied Animal Behaviour Science* 84: 127-138.
- Momozawa, Y.; R. Kusunose; T. Kikusui; Y. Takeuchi; Y. Mori. 2005. Assessment of equine temperament questionnaire by comparing factor structure between two separate surveys. *Applied Animal Behaviour Science* 92: 77-84.
- Momozawa, Y.; M. Terada; F. Sato; T. Kikusui; Y. Takeuchi y col. 2007. Assessing equine anxiety-related parameters using an isolation test in combination with a questionnaire survey. *Journal of Veterinary Medical Science* 69: 945-950.
- Monard, A.-M.; P. Duncan. 1996. Consequences of natal dispersal in female horses. *Animal Behaviour* 52: 565-579.
- Monard, A.-M.; P. Duncan; V. Boy. 1996. The proximate mechanisms of natal dispersal in female horses. *Behaviour* 133: 1095-1124.
- Montgomery, G.G. 1957. Some aspect of the sociality of the domestic horse. *Transactions of the Kansas Academic of Science* 60: 419-424.
- Morris, P.H.; A. Gale; D. Howe. 2002. The factor structure of horse personality. *Anthrozoos* 15: 300-322.
- Muñoz, L.; F. Carrasco; R. Ortiz; C. Rehhof; J. Cruces y col. 2012. Lateralidad motora en caballos chilenos y su asociación con la dirección del remolino facial. *Resumen 17º Congreso Chileno de Medicina Veterinaria, Valdivia, 18-20 noviembre 2012.*
- Murphy, J. 2009. Assessing equine prospective memory in a Y-maze apparatus. *Veterinary Journal* 181: 24-28.
- Murphy, J.; S. Arkins. 2008. Fair hair whorls (trichoglyphs) and the incidence of motor laterality in the horse. *Behavioural Processes* 79: 7-12.

- Murphy, J.; S. Arkins. 2008. The orientation of facial hair whorls may be linked to the direction of idiosyncratic motor behaviour in the horse. *Behavioural Processes* 79: 7-12.
- Murphy, J.; A. Sutherland; S. Arkins. 2005. Idiosyncratic motor laterality in the horse. *Applied Animal Behaviour Science* 91: 297-310.
- Naujeck, A.; J. Hill; M.J. Gibb. 2005. Influence of sward height on diet selection by horses. *Applied Animal Behaviour Science* 90: 49-63.
- Nicol, C.J. 2005. Learning abilities in the horse. Pp: 169-183. In: Mills, D.; S. McDonnell (Eds). *The domestic horse. The evolution, development and management of its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ninomiya, S.; M. Aoyama; Y. Ujiie; R. Kusunose; A. Kuwano. 2008. Effects of bedding material on the lying behavior in stabled horses. *Journal of Equine Science* 19: 53-56.
- Ninomiya, S.; T. Mitsumasu; M. Aoyama; R. Kusunose. 2007. A note on effect of a palatable food reward on operant conditioning in horses. *Applied Animal Behaviour Science* 108: 342-347.
- Nyman, S.; K. Dahlborn. 2001. Effect of water supply method and flow rate on drinking behavior and fluid balance in horses. *Physiology & Behavior* 73: 1-8.
- Nyman, S.; A. Jansson; A. Lindholm; K. Dahlborn. 2002. Water intake and fluid shifts in horses: effects of hydration status during two exercise tests. *Equine Veterinary Journal* 34: 133-142.
- Odberg, F.O. 1978. A study of the hearing ability of horses. *Equine Veterinary Journal* 10: 82-84.
- Odberg, F.O.; K. Francis-Smith. 1976. A study on eliminative and grazing behaviour – the use of the field by captive horses. *Equine Veterinary Journal* 8: 147-149.
- Odberg, F.O.; K. Francis-Smith. 1977. Studies on the formation of ungrazed eliminative areas in fields used by horses. *Applied Animal Ethology* 3: 27-34 (abstract).
- Oftedal, O.T.; H.F. Hintz; H.F. Schryver. 1983. Lactation in the horse: milk composition and intake by foals. *Journal of Nutrition* 113: 2096-2106.
- Ollivier, F.J.; D.A. Samuelson; D.E. Brooks; P.A. Lewis; M.E. Kallberg y col. 2004. Comparative morphology of *tapetum lucidum* (among selected species). *Veterinary Ophthalmology* 7: 11-22.
- Olsen, H.F.; G. Klemetsdal. 2019. Validation of a temperament test in Norwegian horse breeds. *Applied Animal Behaviour Science* 219: 104836
- Pacheco, M.A.; E.A. Herrera. 1997. Social structure of feral horses in the Llanos of Venezuela. *Journal of Mammalogy* 78: 15-22.
- Parker, M.T.; H.F. Hintz; H.F. Schryver. 1983. Effect of NaCl on feed preference and on the control of feed and water intake in ponies. Abstract Animal Society of Animal Science, 26-29 July, 1983. Pullman. *Journal of Animal Science* 57(Supplement 1): 262.
- Paul, S.C., M. Stevens. 2020. Horse vision and obstacle visibility in horseracing. *Applied Animal Behaviour Science* 222: 104882
- Pearson, G. 2015. Practical application of equine learning theory, part 1. In *Practice* 37: 251-254,
- Pearson, G. 2015. Practical application of equine learning theory, part 2. In *Practice* 37: 286-292.
- Pedersen, G.R.; E. Søndergaard; J. Ladewig. The influence of bedding on the time horses spend recumbent. *Journal of Equine Veterinary Science* 24: 153-158.
- Péron, F.; R. Ward; O. Burman. 2014. Horse (*Equus caballus*) discriminate body odour cue from conspecifics. *Animal Cognition* 17: 1007-1011.
- Peters, S.M.; E.H. Bleijenberg; M.C. van Dierendonck; J.E. van der Harst; B.M. Spruijt. 2012. Characterization of anticipatory behaviour in domesticated horses (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 138: 60-69.
- Pickett, B.W. 1993. Sexual behaviour. Pp: 809-820. In: A.O. McKinnon; J.L. Voss (Eds). *Equine reproduction*. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Pond, L.R.; M. Darre; P. Scheifele; D. Browning. 2010. Characterization of equine vocalization. *Journal of Veterinary Behavior* 5: 7-12.
- Powell, D.M. 2008. Female-female competition or male mate choice? Patterns of courtship and breeding behavior among feral horses (*Equus caballus*) on Assateague Island. *Journal of Ethology* 26: 137-144.
- Raabymagle, P.; J. Ladewig. 2008. Lying behavior in horses in relation to box size. *Journal of Equine Veterinary Science* 26: 11-17.
- Randall, R.P.; W.A. Schurg; D.C. Church. 1978. Response of horses to sweet, salty, sour and bitter solutions. *Journal of Animal Science* 47: 51-55.

- Randle, H. 2011. Weaning and behaviour in horses. Proceedings of the Association Veterinary Equine French, Lyon, France.
- Ransom, J.I.; B.S. Cade. 2009. Quantifying equine behaviour – A research ethogram for free-roaming feral horses. Techniques and methods 2-A9. US Geological Survey. Fort Collins, USA.
- Rifá, H. 1990. Social facilitation in the horse (*Equus caballus*). Applied Animal Behaviour Science 25: 167-176 (abstract).
- Rogers C.W.; C.F. Bolwell; J.C. Tanner; P.R. van Weeren. 2012. Early exercise in the horse. Journal of Veterinary Behavior 7: 375-379.
- Rossdale, P.D. 1967. Clinical studies on the newborn thoroughbred foal. I. Perinatal behaviour. British Veterinary Journal 123: 470-481.
- Rossdale, P.D.; J.O. Ousey; M. Silver; A. Fowden. 1984. Studies on equine prematurity 6: guidelines for assessment of foal maturity. Equine Veterinary Journal 16: 300-302.
- Rossdale, P.D.; R.V. Short. 1967. The time of foaling of thoroughbred mares. Journal of Reproduction and Fertility 13: 341-343.
- Rothmann, J.; O.F. Christensen; E. Sondergaard; J. Ladewig. 2014. A note on the heredability of reactivity assessed at field tests for Danish warmblood horses. Journal of Equine Veterinary Science 34: 341-343.
- Rubenstein, D.I. 1981. Behavioural ecology of island feral horses. Equine Veterinary Journal 13: 27-34.
- Rubenstein, D.I.; M.A. Hack. 1992. Horse signals: the sound and scents of fury. Evolutionary Ecology 6: 254-260.
- Rubenstein, D.I.; M.E. Hohmann. 1989. Parasites and social behavior of island feral horses. Oikos 55: 312-320 (abstract).
- Rutberg, A.T.; S.A. Greenberg. 1990. Dominance, aggression frequencies and modes of aggressive competition in feral pony mares. Animal Behavior 40: 322-331.
- Rutberg, A.T.; R.R. Keiper. 1993. Proximate causes of natal dispersal in feral ponies: some sex differences. Animal Behaviour 46: 969-975.
- Rutishauser-Deutsch, R.; R. Staub. 1998. Breed-related differences in working qualities and in behaviour of Swiss Army freiberger horses. Equine Veterinary Journal Supplement 27: 54.
- Salter, R.E.; R.J. Hudson. 1979. Feeding ecology of feral horses in Western Alberta. Journal of Range Management 32: 221-225.
- Salter, R.E.; R.J. Hudson. 1982. Social organization of feral horses in Western Canada. Applied Animal Ethology 8: 207-223.
- Sandmann, D.; B.B. Boycott; L. Peichl. 1996. Blue-cone horizontal cells in the retinae of horses and other equidae. Journal of Neuroscience 16: 3381-3396.
- Sankey, C.; S. Henry; C. Clouard; M.-A. Richard-Yris; M. Hausberger. 2011. Asymmetry of behavioral response to a human approach in young naïve vs. trained horses. Physiology & Behavior 104: 464-468.
- Sankey, C.; M.-A. Richard-Yris; H. Leroy; S. Henry. 2010. Positive interactions lead to lasting positive memories in horses, *Equus caballus*. Animal Behaviour 79: 869-875.
- Sappington, B.F.; L. Goldman. 1994. Discrimination learning and concept formation in the arabian horse. Journal of Animal Science 72: 3080-3087.
- Saslow, C.A. 2002. Understanding the perceptual world of horses. Applied Animal Behaviour Science 78: 209-224.
- Schatzmann, U. 1998. Winter pasturing of sport horses in Switzerland – an experimental study. Equine Veterinary Journal Supplement 27: 53-54.
- Seaman, S.C.; H.P.B. Davidson; N.K. Waran. 2002. How reliable is temperament assessment in the domestic horse (*Equus caballus*)? Applied Animal Behaviour Science 78: 175-191.
- Sigurjónsdóttir, H.; M.C. van Dierendonck; A.G. Thórhallsdóttir. 2002. Friendship among horses – rank and kinship matter. Dorothy Russell Havemeyer Foundation Workshop Horse Behavior and Welfare 13 - 16 June 2002.
- Sigurjónsdóttir, H.; M.C. van Dierendonck; S. Snorrason; A.G. Thórhallsdóttir. 2003. Social relationships in a group of horses without a mature stallion. Behaviour 140: 783-804.
- Siniscalchi, M.; B. Padalino; R. Lusito; A. Quaranta. 2014. Is the left forelimb preference indicative of a stressful situation in horses? Behavioural Processes 107: 61-67.
- Smith, J.A. 1974. Masculine behaviour in geldings. The Veterinary Record 94: 160.

- Sommer, H.; A. Barz; A. Lindner. 1996. Learning ability and other “interior marks” in horses in a five day test. *Tieraerztliche Umschau* 51: 641-643.
- Søndergaard, E.; U. Halekoh. 2003. Young horses’ reactions to humans in relation to handling and social environment. *Applied Animal Behaviour Science* 84: 265-280.
- Søndergaard, E.; M.B. Jensen; C.J. Nicol. 2011. Motivation for social contact in horses measured by operant conditioning. *Applied Animal Behaviour Science* 133: 131-137.
- Søndergaard, E.; J. Ladewig. 2004. Group housing exert a positive effect on the behaviour of young horses during training. *Applied Animal Behaviour Science* 87: 105-118.
- Spaas, J.; W.F. Helsen; M. Adiaenssens; S. Broeckx; L. Duchateau y col. 2014. Correlation between dichromatic colour vision and jumping performance in horses. *The Veterinary Journal* 202: 166-171.
- Stachurska, A.; I. Janczarek; I. Wilk; W. Kedzierski. 2015. Does music influence emotional state in race horses? *Journal of Equine Veterinary Science* 35: 650-656.
- Steinbörnsson, B. 2002. Sexual behavior in herds of Icelandic horses. Dorothy Russell Havemeyer Foundation Workshop Horse Behavior and Welfare 13 - 16 June 2002.
- Strand, S.C.; S. Tiefenbacher; M. Haskell; T. Hosmer; SM. McDonnell y col. 2002. Behavior and physiologic responses of mares to short-term isolation. *Applied Animal Behaviour Science* 78: 145-157.
- Strasinger, L.A.; A.L. Fowler; S. Hayes, L.M. Lawrence. 2013. Foal behavior during the early neonatal period. *Journal of Equine Veterinary Science* 33: 363.
- Sufit, E.; K.A. Houpt; M. Sweeting. 1985. Physiology stimuli of thirst and drinking patterns in ponies. *Equine Veterinary Journal* 17: 12-16.
- Sweeting, M.P.; C.E. Houpt; K.A. Houpt. 1984. Social facilitations of feeding and time budget in stabled ponies. *Journal of Animal Science* 60: 369-374.
- Thorhallsdottir, A.G.; G. Agustsson; J. Magnusson. 2002. Grazing behaviour of the Icelandic horse. Dorothy Russell Havemeyer Foundation Workshop Horse Behavior and Welfare 13 - 16 June 2002.
- Tibary, A. 2007. Stallion reproductive behavior. Pp: 174-184. In: Samper, J.C.; J.F. Pycock; A.O. McKinnon (Eds). *Current therapy in equine reproduction*. Saunders, Saint Louis.
- Timney, B; T. Macuda. 2001. Vision and hearing in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 218: 1567-1574.
- Tischner, M. 1982. Patterns of stallion sexual behaviour in the absence of mares. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 32: 65-70.
- Tischner, M.; E. Tomica; J. Jezierski. 1986. Age and seasonal effects on sexual behaviour of stallions at rest. *Animal Reproduction Science* 12: 233-237.
- Valenchon, M.; F. Levy; A. Gorecka-Bruza; L. Calandreau; L. Lansade. 2013. Characterization of long-term memory, resistance of extinction, and influence of temperament during two instrumental tasks in horses. *Animal Cognition* 16: 1001-1006.
- Van de Weerd, H.A.; S. Seaman; K. Wheeler; P. Goddard; B. Mclean. 2012. Use of artificial drinkers by unhandled semi-feral ponies. *Applied Animal Behaviour Science* 139: 86-95.
- Van Dierendonck, M.C.; H. de Vries; M.B.H. Schilder; B. Colenbrander; A.G. Porhallsdottir y col. 2009. Interventions in social behaviour in a herd of mares and geldings. *Applied Animal Behaviour Science* 116: 67-73.
- Van Dierendonck, M.C.; H. Sigurjonsdottir; B. Colenbrander; A.G. Thorhallsdottir. 2004. Differences in social behaviour between late pregnant, post-partum and barren mares in a herd of Icelandic horses. *Applied Animal Behaviour Science* 89: 283-297.
- Van Heel, M.; M. van Dierendonck; A. Kroekenstoe; W. Back. 2010. Lateralised motor behaviour leads to increased unevenness in front feet and assymetry in athetic performance in young mature warmblood horses. *Equine Veterinary Journal* 42: 444-450.
- Van Sommeren, A.; M. van Dierendonck. 2010. The use of appeasing pheromone to reduce ethological and physiological stress symtoms in horses. Abstracts of the 5th International Conference of the International Society for Equitation Science (ISES). *Journal of Veterinary Behavior* 5: 213-214.
- Vervaecke, H.; J.M.G. Stevens; H. Vandermoortele; H. Sigurjónsdottir; H. De Vries. 2007. Agression and dominance in matched gropus of subadult Icelandic horses (*Equus caballus*) *Journal of Ethology* 25: 239-248.

- Visser, E.K.; C.G. van Reenen; H. Hopster; M.B.H. Schilder; J.H. Knaap; A. Barneveld y col. 2001. Quantifying aspects of young horses' temperament: consistency of behavioural variables. *Applied Animal Behaviour Science* 74: 241-258.
- Visser, E.K.; C.G. van Reenen; M. Rundgren; M. Zetterqvist; K. Morgan y col. 2003. Response of horses in behavioural test correlate with temperament assessed by riders. *Equine Veterinary Journal*. 35: 176-183.
- Visser, E.K.; C.G. van Reenen; M.H.B. Schilder; A. Barneveld; H.J. Blokhuis. 2003. Learning performances in young horses using two different learning test. *Applied Animal Behaviour Science* 80: 311-326.
- Visser, E.K.; C.G. van Reenen; J.T.N. van der Werf; M.B.H. Schilder; J.H. Knaap y col. 2002. Heart rate and heart rate variability during a novel object test and a handling test in young horses. *Physiology & Behavior* 76: 289-296.
- Voith, V.L. 1986. Principios de aprendizaje. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice* 2: 20-41.
- Von Borstel, U.K.; S. Euent; P. Graf; S. König; M. Gauly. 2011. Equine behaviour and heart rate temperament test with or without rider or handler. *Physiology & Behavior* 104: 454-463.
- Waran, N.K.; N. Clarke; M. Farnworth. 2008. The effects of weaning on the domestic horse (*Equus caballus*). *Applied Animal Behaviour Science* 110: 42-57.
- Waring, G.H. 2003. Horse behavior. 2nd ed. Noyes/Williams Andrews Publishrs, Nordwich.
- Warren-Smith, A.K.; L. Greetham; P.D. McGreevy. 2007. Behavioral and physiological responses of horses (*Equus caballus*) to head lowering. *Journal of Veterinary Behavior* 2: 59-67.
- Weeks, J.W.; S.L. Crowell-Davis; A.B. Caedle; G.L. Heusner. 2000. Aggression and social spacing in light horse (*Equus caballus*) mares and foals. *Applied Animal Behaviour Science* 68: 319-337.
- Weeks, J.W.; S.L. Crowell-Davis; G.L. Heusner. 2002. Preliminary study of the Flehmen response in *Equus caballus*. *Applied Animal Behaviour Science* 78: 329-335.
- Werhahn, H.; E.F. Hessel; I. Bachhausen; H.F.A. van den Weghe. 2010. Effects of different bedding materials on the behavior of horses housed in single stalls. *Journal of Equine Veterinary Science* 30: 425-431.
- Werhahn, H.; E.F. Hessel; H. Schulze; H.F.A. van den Weghe. 2011. Temporary turnout for free exercise in groups: effects on the behavior of competition horses housed in single stalls. *Journal of Equine Veterinary Science* 31: 417-425.
- Werhahn, H.; E.F. Hessel; H.F.A. van den Weghe. 2012. Competition horses housed in single stalls (I): behavior and activity patterns during free exercise according to its configuration. *Journal of Equine Veterinary Science* 32: 45-52.
- Werhahn, H.; E.F. Hessel; H.F.A. van den Weghe. 2012. Competition horses housed in single stalls (II): effects of free exercise on the behavior in the stable, the behavior during training, and the degree of stress. *Journal of Equine Veterinary Science* 32: 22-31.
- Wilcox, S.; K. Dusza; K. Houpt. 1991. The relationship between recumbent rest and masturbation in stallions. *Journal of Equine Veterinary Science* 11: 23-26.
- Williams, D.E.; B.J. Norris. 2007. Laterality in stride pattern preferences in racehorses. *Animal Behaviour* 74: 941-950.
- Wiśmiewska, M.; I. Janczarek ; I. Wilk ; E. Wnuk-Pawlak. 2019. Use of music therapy in aiding the relaxion of geriatric horses. *Journal of Equine Veterinary Science* 78: 89-93.
- Wolfe, M.L. 1986. Population dynamics of feral horses in western North America. *Journal of Equine Veterinary Science* 6: 231-235.
- Wolff, A.; M. Hausberger. 1994. Behaviour of foals before weaning may have some genetic basis. *Ethology* 96: 1-10.
- Wolski, T.R.; K.A. Houpt; R. Aronson. 1980. The role of the senses in mare-foal recognition. *Applied Animal Ethology* 6: 121-138.
- Yeon, S.C. 2012. Acoustic communication in the domestic horse (*Equus caballus*). *Journal of Veterinary Behavior* 7: 179-185.
- York, C.A.; B.A. Schulte. 2014. The relationship of dominance, reproductive state and stress in female horses (*Equus caballus*). *Behavioural Processes* 107: 15-21.
- Zurek, U.; J. Danek. 2011. Maternal behaviour of mares and the condition of foals after parturition. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* 55: 451-456.