



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**“Ritmos de masticación y tasa de consumo en equinos
antes y después de tratamiento dental.”**

Trabajo recepcional bajo la modalidad de:

TESIS

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presenta:

KARINA GUADALUPE MOSCOSO VALENZUELA

Asesores:

MC. MELCHOR HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

MC. MARIANO HERNÁNDEZ GIL

Villahermosa, Tabasco

Diciembre del 2015



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE ESTUDIOS TERMINALES

Asunto: Autorización de impresión
de Trabajo Recepcional
Bajo la Modalidad de Tesis

Fecha: 04 de diciembre de 2015

**LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON.
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y
TITULACIÓN DE LA U.J.A.T.
P R E S E N T E.**

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud por parte del interesado (a), informo a usted, con base al artículo 86 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo autoriza al (la) **C. Karina Guadalupe Moscoso Valenzuela**, con matrícula **072C7036** egresado(a) de la **Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**, de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, la **impresión de su Trabajo Recepcional** bajo la modalidad de **Tesis** Titulado: **"Ritmos de masticación y tasa de consumo en equinos antes y después de tratamiento dental."**

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**DR. ROBERTO FLORES BELLO
DIRECTOR**



C.c.p.- Expediente Alumno.
C.c.p.- Archivo
Dr. RFB/M.C.MBC.

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Km 25 de la carr. fed. 195, tramo Villahermosa-Teapa
Ra. La Huasteca, 2ª sección, 86298, Centro, Tabasco, México
Tel. (+52 993) 3581500-Ext. 6614
Correo electrónico: terminalesdaca@gmail.com

www.ujat.mx

www.facebook.com/ujat.mx | www.twitter.com/ujat | www.youtube.com/UJATmx

CARTA AUTORIZACION

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente la tesis de grado denominada "Ritmos de masticación y tasa de consumo en equinos antes y después de tratamiento dental" de la cual soy autor y titular de los derechos de autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la tesis antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa mas no limitativa para subirla a la red abierta de bibliotecas digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la Universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en este documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco a los 4 días del mes de Diciembre del año 2015.

AUTORIZO



Karina Guadalupe Moscoso Valenzuela

ÍNDICE

	Página
Índice de cuadros	IV
Índice de tablas	V
Índice de figuras	VI
Agradecimientos	VIII
Dedicatoria	X
I. Introducción	1
1.1. Objetivo	3
1.2. Hipótesis	3
II. Revisión de la literatura	4
2.1. Aspectos evolutivos	4
2.2. Adaptación anatómica	4
2.3. Formula dentaria	5
2.4. Nomenclatura dental y Sistema Triadan	5
2.5. Piezas dentarias de los equinos	7
2.5.1. Incisivos	7
2.5.2. Caninos	7
2.5.3. Premolares y molares	7
2.6. Estimación de la edad del equino	8
2.7. Articulación temporomandibular	9

2.8.	Masticación	10
2.9.	Patologías dentales comunes en equinos	12
2.10.	Historia de la odontología equina	14
2.11.	La necesidad de la odontología equina	15
2.12.	Técnicas para el diagnóstico de patologías dentales	16
2.12.1.	Examen oral	16
2.12.2.	Rutina de flotación dental en equinos	21
2.13.	El consumo voluntario	21
2.14.	La tasa de consumo	23
III.	Materiales y métodos	25
3.1.	Descripción del área de estudio	25
3.2.	Animales a muestrear	26
3.3.	Alimentación	27
3.4.	Fase experimental	28
3.4.1.	Primera fase de grabaciones	28
3.4.2.	Tratamiento dental	30
3.4.3.	Segunda fase de grabaciones	31
IV.	Variables a evaluar	33
4.1.	Ritmos de masticación	33
4.2.	Consumo voluntario	33
4.3.	Tasa de consumo	34
V.	Análisis estadístico	36
VI.	Resultados y discusiones	37
VII.	Conclusión	48

VIII. Literatura citada	49
Anexos	55

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Edad de erupción y muda de los dientes en equinos	8
Cuadro 2. Descripción de los animales utilizados en el estudio	27
Cuadro 3. Ingredientes utilizados en la alimentación de los animales	28
Cuadro 4. Patologías encontradas en los equinos	40

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Consumo del forraje y el grano antes y después del tratamiento dental.	41
Tabla 2. Masticadas por minuto antes y después del tratamiento dental.	42
Tabla 3. Masticadas individuales por minuto durante el consumo de forraje antes y después del tratamiento dental.	43
Tabla 4. Masticadas individuales por minuto durante el consumo de grano antes y después del tratamiento dental.	45

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Masticadas por minuto antes y después del tratamiento dental en la dieta de forraje.	44
Figura 2. Masticadas por minuto antes y después del tratamiento dental en la dieta a base de granos.	46

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

EL VENDEDOR MÁS GRANDE DEL MUNDO

Capítulo ocho

El pergamino número uno

Hoy comienzo una nueva vida.

Hoy mudaré mi viejo pellejo que ha sufrido, durante tanto tiempo, las contusiones del fracaso y las heridas de la mediocridad.

Hoy nazco de nuevo y mi lugar de nacimiento es una viña donde hay fruto para todos.

Hoy cosecharé uvas de sabiduría de las vides más altas y cargadas de fruta de la viña, porque éstas fueron plantadas por los más sabios de mí profesión que han venido antes que yo, de generación en generación.

Hoy saborearé el gusto de las uvas frescas de las vides, y ciertamente me tragaré la semilla del éxito encerrada en cada una y una nueva vida retoñará dentro de mí.

La carrera que he escogido está repleta de oportunidades, y al mismo tiempo está llena de angustia y desesperación, y los cadáveres de aquellos que han fracasado, si se los pusiera uno encima del otro, proyectarían su sombra por encima de todas las pirámides de la tierra.

Y sin embargo no fracasaré como los otros, puesto que en mis manos sostengo las cartas de mear que me guiarán a través de corrientes peligrosas hasta las playas que sólo ayer me parecían un sueño...

OG MANDINO

AGRADECIMIENTOS

¡¡A Dios por tantas bendiciones que me ha concedido a lo largo de estos 27 años de vida!!

A el MC. Mariano Hernández Gil, por ser el capitán de este barco y por guiarme en el trayecto hasta llegar a puerto seguro. Gracias por permitirme estar en el Donkey Sanctuary, maravilloso programa de ayuda a équidos de trabajo, que me enseñó a ver el mundo real del équido y también me enseñó a ser una humilde MVZ. Muchas gracias por confiar en mí. Gracias por creer que si podía escribir esta tesis. Tarde mucho, lo se y lo acepto. Pero como dicen por ahí, es mejor tarde que nunca.

Al MC. Melchor Hernández Hernández, por ser también el capitán de este barco, por tanto apoyo como maestro, asesor y amigo. Por brindarme tantos consejos y por compartir muchos de sus conocimientos con esta aprendiz.

Al MVZ. Carlos Porfirio Hernández Olivares por ser el responsable y culpable de llevarme ha este camino, el camino que me fascino desde pequeña (los equinos), y que estuve a punto de cambiar sino hubiese sido por todas esas excelentes clases de equinos. ¡Muchas gracias por enseñarme a preservar y a mantener vivo ese fuego que estuvo a punto de la extinción! ¡Lo admiro mucho!

A la MC. Claudia Virginia Zaragoza Vera, por su insistencia y apoyo para realizar este trabajo, por ser la gran impulsora para la realización de esta tesis. ¡Gracias por su amistad maestra, la admiro y la quiero mucho!

A la MVZ. Adriana Huerta Téllez por ser una excelente maestra, la gran orientadora e impulsora para seguir en este camino. Gracias por enseñarme mucho de lo mucho que sabes. ¡Gracias por tu amistad y por confiar en mí!

Al MVZ. José Antonio Fernando Martínez, gracias por tocar el orgullo de esta persona para que así aprendiera a interpretar la edad de los caballos; aprender

con usted algo de lo mucho que abarca la odontología fue un placer. ¡Muchas gracias!

A la MVZ. Omega Quezada por su amistad y enseñanza en cada visita a las comunidades a donde llegaba la clínica ambulatoria. ¡Gran amiga!

A mis hermanas del alma Yazmin, Madahí y Dana por brindarme su amistad y cariño, por aguantar tanto mis locuras y por compartir tantos momentos alegres y felices juntas en la universidad. ¡Las quiero mucho amigas!

A mis amigos del Donkey Sanctuary, Monse y Marco, sin ustedes esto no sería posible. ¡Mis compañeros de escritorio, y amigos de corazón!

Muchas gracias por su apoyo y amistad a Lily, Alejandra, Anita, Don Luis Aguilar, Dra. Bertha, Mauro Madariaga, les agradezco su amistad y su apoyo.

A los maestros integrantes de la comisión revisora, MC. José del Carmen Hernández, MC. Víctor de J. Cobian Pérez-Priego y MC. Pedro Obrador, que realizaron grandes aportaciones a este trabajo, muchas gracias por su apoyo y sus consejos.

Y a ti, gracias por quererme tanto, por regalarme tantos días felices, por descubrir tantas sonrisas juntos; por soportar tantos malos genios, por tanto apoyo y por dejarme ser parte de tu vida. Gracias por estar ahí siempre. Tu felicidad es mi felicidad. ¡Te quiero mucho!

¡¡A todos muchas gracias por tanto, por todo y por más!!

DEDICATORIA

A la mujer que ha sido madre y padre a la vez, que me ha enseñado a ser fuerte, valiente y me enseña a salir adelante ante cualquier adversidad, a la Sra. Irlanda Valenzuela Gutiérrez, ¡Te amo mamá! Muchas gracias por ser la precursora del amor y la atracción hacia el caballo, gracias por comprar hace muchos años ese cuento de caballos, que fue el detonante de la pasión por este noble animal. Sin querer fuiste la responsable de la motivación hacia esta especie. ¡¡Gracias mamá!!

A mis cuatro queridos tíos Franklin, David, Jornner y Daniel, gracias por tanto apoyo, por enseñarme a valorar a mi madre y por quererme a pesar de ser solo su sobrina.

A toda mi familia que ha sido el mejor ejemplo de cariño y amor que puedo tener, mi abuelita, a mis tíos, tías, primos, primas, sobrinos y sobrinas.

Y para esas tres estrellas que están en el cielo y que siempre me vigilan en todas mis travesías, Don Daniel, Alicia y Ana.

¡¡Con mucho cariño para ustedes!!

I. INTRODUCCIÓN

El equino ha estado presente desde hace miles de millones de años en la Tierra. En la actualidad aun esta presente en diversos lugares del mundo, y en México existen 1,328, 524 cabezas equinas, reportadas en el último Censo Agropecuario INEGI (2007) formando así, parte importante de las economías locales poco desarrolladas de este país.

El equino es y siempre ha sido un animal fascinante para el hombre, y en nuestro deseo por relacionarnos e interactuar con ellos tendemos a creer que ellos ven y viven el mundo en términos humanos, buscamos una comunicación de acuerdo con nuestra forma de pensar y no se nos ocurre que su visión, comunicación y necesidades son totalmente distintas a las nuestras; se precisó saber lo que ellos sienten, cual es su forma de comunicación y cuales son sus necesidades (González, 2011).

Por lo antes mencionado, el mantener un estado optimo general de los equinos es de especial importancia; y para lograrlo, uno de los elementos ha considerar y de hecho es la primera necesidad de cualquier ser vivo, la alimentación (Hernández, 2002). Houpt (1990) dice, que el equino es un animal que dedica el mayor tiempo posible a su alimentación; que es la rutina más importante ya que ellos son herbívoros, pastoreadores, no rumiantes (monogástricos) y fermentadores. Entonces, tenemos como resultado a un animal que es por naturaleza un herbívoro a libre alcance, de adaptación medio ambiental a la pradera, que

consume grandes volúmenes de alimentos altos en fibras (Bennett, 1980), con la habilidad de seleccionarlos preferentemente (Dulphy *et al.*, 1997a, b).

El proceso de domesticación modificó las condiciones del equino en su estado natural, entre ellas la dieta y la expresión de su conducta (Fernando, 2006). Estos cambios han contribuido a la presencia de anomalías dentales que traen consigo consecuencias que se expresan en la cavidad oral y en la condición corporal (Da Silva, 2002).

La dieta y el estado nutricional son causa y efecto respectivamente, de anomalías dentales; así como las prácticas de manejo implementadas por el hombre con los equinos, ocasionan defectos en las estructuras que conforman la cavidad oral con consecuencias en su conducta y estado nutricional (Fernando, 2006).

Se señala que la masticación es el primer paso de la digestión, y se fundamenta en la repetición de un movimiento cíclico que deriva de la contracción rítmica controlada de un grupo de músculos asociados con la apertura (depresión) y el cierre (elevación) de las mandíbulas (Bonin *et al.*, 2007); y en este proceso, la dentadura colabora para triturar y desmenuzar el alimento vegetal fibroso poco digerible (König y Liebich, 2005); teniendo así un proceso mecánico cuyo fin es, reducir el alimento a partículas menores a 1.6 mm antes de ser deglutido (Frappe, 2006). Por lo tanto, ante cualquier anomalía en la masticación, se limitará la

digestión del alimento, afectando el estado nutricional del animal (Fernando, 2006).

Las anomalías dentales se reportan entre los problemas médicos más comunes (Traub-Dargatz, 1991; Dacre, 2002) y esta alta prevalencia se atribuye a la domesticación (Green, 2002). La colocación de artefactos como son frenos, filetes, bozales, entre otros, dentro de la cavidad oral y estructuras afines, pueden ser molestos debido a la presencia de anomalías o patologías dentales tales como, odontofitos, ganchos, dientes de lobo, etc. Estas alteraciones causan dolor en los carrillos cuando se ejerce presión lateral y posterior, además de que pueden dañar tejidos blandos (Fernando, 2006).

Debido a ello el cuidado de su aparato masticatorio es una necesidad y una prioridad, para optimizar el aprovechamiento de los nutrientes (Straiton, 1972). Por esta razón la odontología equina es parte importante de la medicina veterinaria. Hoy en día se sabe que es indispensable el cuidado dental del equino, por lo que debe realizarse una evaluación cada seis o doce meses y determinar así, si se requiere un tratamiento dental (Straiton, 1972; Bellinghausen, 2001).

1.1. OBJETIVO

Se evaluó el efecto del tratamiento dental sobre el ritmo de masticación y la tasa de consumo.

1.2. HIPÓTESIS

Con el tratamiento dental mejoro el ritmo de masticación y la tasa de consumo en los equinos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Aspectos evolutivos

Los equinos son los mamíferos perisodáctilos que pertenecen a la familia *Equidae*. Su evolución se describe partiendo de un primer ancestro conocido con el nombre de *Hyracotherium* o *Eohippus*, hasta llegar al género *Equus* con sus diferentes especies y subespecies originalmente distribuidas por territorios que en la actualidad conforman los continentes Asiático, Africano y Europeo (Janis, 1976).

2.2. Adaptación anatómica

Hace mas de 55 millones de años, en la familia *Equidae* se ocasionaron cambios profundos en la morfología craneal. Primitivamente, el *Hyracotherium* tenía un cráneo en el que se encontraba la órbita del ojo de una forma centralizada; tenía un diastema postcanino, y relativamente una mandíbula poco profunda que alojaba dientes cortos coronados. Conforme el equino evolucionó; el *Equus* originó una región preorbital que es mucho más larga que la región postorbital, también en él se originó un diastema relativamente mas alargado y su mandíbula se hizo mas profunda para alojar nuevos dientes largos coronados. Las adaptaciones craneales y dentales del *Equus* moderno, en particular la región preorbital alargada, la molarización de los dientes de los carrillos, así como la profundidad de la mandíbula, representan un integrado complejo de características, relacionadas con los alimentos abrasivos durante su alimentación (MacFadden, 2011).

No cabe duda que la evolución del equino hasta hoy día, ha implicado una sorprendente adaptación con la ingestión de gruesas fibras naturales en su dieta y las partículas de sílice que estas contienen, ya que ocasionan el desgaste de la superficie oclusal de sus dientes (Bonin *et al.*, 2007).

2.3. **Formula dentaria**

Señala (Fernando, 2006), que aun cuando la fórmula dentaria cambia de acuerdo con la edad y sexo, todo equino puede llegar a presentar en su cráneo los cuatro tipos de dientes conocidos en los mamíferos: incisivos (I), caninos (C), premolares (P) y molares (M); cada uno de ellos con ciertas características morfológicas y funciones específicas. En los equinos, las formulas dentarias de los dientes temporales y permanentes son:

Temporales $2 \left(\begin{array}{cccc} I3 & C0 & P3 & M0 \\ I3 & C0 & P3 & M0 \end{array} \right)$

Permanentes machos $2 \left(\begin{array}{cccc} I3 & C1 & P4 & M3 \\ I3 & C1 & P4 & M3 \end{array} \right)$

Permanentes hembras $2 \left(\begin{array}{cccc} I3 & C0 & P4 & M3 \\ I3 & C0 & P4 & M3 \end{array} \right)$

2.4. **Nomenclatura dental y Sistema Triadan**

Este autor también menciona que en la nomenclatura tradicional, los dientes del equino se refieren de acuerdo con su posición (primero, segundo, tercero o cuarto), tipo (incisivo, canino, premolar o molar) y ubicación (maxilar inferior o

superior, derecho o izquierdo). Así mismo, algunas de las piezas reciben nombres como: diente de lobo, para el primer premolar; y pinzas, medios y extremos, para el primero, segundo y tercer incisivo, respectivamente.

Pero aunque esta nomenclatura se sigue usando, se está sustituyendo por una más práctica, el *Sistema Triadan*. Este autor comenta que el *Sistema Triadan Modificado*, identifica a los dientes en forma numérica de acuerdo con su ubicación y posición comenzando por dividir la cabeza del equino en cuatro cuadrantes: 100, 200, 300 y 400, que corresponden al maxilar superior derecho, maxilar superior izquierdo, maxilar inferior izquierdo y maxilar inferior derecho, respectivamente. Resultando entonces cuatro arcadas, haciendo oclusión 100 y 400 del lado derecho y 200 y 300 del lado izquierdo. Cuando se trata con dientes deciduos, la asignación se hace de la siguiente manera: 500, 600, 700 y 800 en el mismo orden de progresión.

En cuanto a los dientes, estos se designan comenzando con el uno para el primer incisivo y terminando con el once para el tercer molar. De esta manera resultan once piezas factibles para cada arcada; que se designarán como tal aun cuando no se manifiesten físicamente (Allen, 2003; Easley, 2005; Dixon, 2005)

Al final, cada diente se designa con un número de tres dígitos que describe su ubicación y posición; el primer dígito indica el cuadrante de la cabeza y los dos siguientes indican el tipo de diente. Por ejemplo, al mencionar el diente 111 se

estará haciendo referencia al tercer molar del maxilar superior derecho (Dixon, 2005).

2.5. Piezas dentarias de los equinos

2.5.1. Incisivos

Los equinos adultos tienen 12 incisivos en total, 6 en cada arcada. Los incisivos superiores están insertados rostralmente en el hueso maxilar y los inferiores en la región rostral de la mandíbula. La arcada incisiva completamente desarrollada en un equino adulto joven tiene un aspecto casi semicircular, que de manera gradual se torna más superficial (rostralmente) debido a la alteración de la forma de los dientes a causa del desgaste progresivo (Fernando, 2006).

2.5.2. Caninos

Los dientes caninos deciduos son estructuras vestigiales en forma de espiga de medio a un centímetro de longitud que no emergen. Los machos equinos en condiciones normales tienen 4 dientes caninos permanentes, que emergen de los 4 a los 6 años de edad. Los caninos inferiores tienen una posición más rostral que los superiores por lo cual no existe contacto por oclusión entre ellos. Ambos caninos, superiores e inferiores, suelen ser ausentes o rudimentarios en las yeguas (McFadden, 2005; Dixon, 2005).

2.5.3. Premolares y Molares

Los 12 premolares temporales están presentes al nacimiento o emergen en las primeras dos semanas de vida; posteriormente son sustituidos por los premolares

permanentes. Los dientes molares primero, segundo y tercero emergen al año, dos años y tres a cuatro años, respectivamente y, a diferencia de los premolares, no sufren proceso de muda. Una boca equina adulta normal tiene 24 piezas entre premolares y molares, formando cuatro hileras de 6 dientes alojados en los huesos maxilar y mandibular en cada arcada (Fernando, 2006).

2.6. Estimación de la edad del equino

La erupción de los dientes deciduos y permanentes, desde los incisivos hasta los premolares, se emplea normalmente para estimar la edad de los equinos de hasta 5 años con un grado de exactitud aceptable (Cuadro 1).

Cuadro 1. Edad de erupción y muda de los dientes en equinos

DIENTES		TEMPORALES	PERMANENTES
Incisivos	Pinza	0 - 2 semanas	2.5 años
	Mélio	4 - 6 semanas	3.5 años
	Extremo	6 - 9 meses	4.5 años
Caninos		----	4-5 años
Premolares	Diente de lobo	----	4 - 5 meses
	P 2	0 - 2 semanas	2.8 años
	P 3		2.10 años
	P 4		3.6 años
Molares	M 1	----	9 - 12 meses
	M 2	----	2 años
	M 3	----	3.5 años

(Fernando, 2006)

2.7. Articulación temporomandibular

La importancia y complejidad de la articulación temporomandibular (ATM) del equino se destacó por (Ramzan, 2006), quien resaltó la necesidad para describir la información dinámica de masticación en relación al creciente interés en la odontología equina. La anatomía y relaciones de la ATM del equino han sido descritas por (Weller *et al.*, 1999, 2002; May *et al.*, 2001; Rosenstein *et al.*, 2001), pero se sabe poco acerca de las dinámicas de la ATM, siendo una razón esencial para la función y disfunción en el aparato masticación (Okeson, 1998).

En los equinos la articulación temporomandibular (ATM) se encuentra alrededor de 15 centímetros por encima del nivel de la superficie de oclusión y por ello la movilidad del masetero es más extensa (Fernando, 2006).

Kuryszko y Lyczewska-Mazurkiewicz (2004) señalan que es una de las estructuras de importancia en el equino, que interviene en el proceso de masticación. Es uno de los principales elementos del órgano masticatorio. Y tiene una estructura de doble capa que otorga complejos movimientos y acciones. Esta articulación juega un papel excepcional en el sistema locomotor del animal.

Estos mismos autores indican que en el equino, esta articulación es más amplia en su superficie articular media lateral a diferencia de los animales carnívoros y los humanos, ya que permiten un gran y mejor movimiento del desplazamiento lateral; este se conecta bilateralmente con un hueso móvil de la mandíbula al cráneo, en la base del cráneo. La ATM esconde la superficie articular del hueso temporal

(la fovea y el tubérculo), la superficie articular en el proceso condilar de la mandíbula, el disco mandibular y la capsula articular con sus ligamentos.

Aunque esto permite solo una apertura limitada de las quijadas, la ATM tiene un rango más amplio de movimientos laterales para permitir que los premolares y molares muelan con eficacia el alimento, utilizando un movimiento de lado a lado, que se combina con un movimiento rostro caudal leve de la ATM, con un lado deslizándose en dirección rostral y el otro hacia caudal (Dixon, 2005; Riegel y Hakola, 2004).

2.8. Masticación

La masticación se fundamenta en la repetición de un movimiento cíclico que deriva de la contracción rítmica controlada de todos los grupos musculares asociados con la apertura (depresión) y el cierre (elevación) de las mandíbulas (Fernando, 2006).

Con la ayuda de este grupo de músculos se inicia el movimiento mandibular (ciclo masticatorio) que le permite al equino tener un correcto desplazamiento latero-medial de la mandíbula. Este ciclo consta de tres fases: la apertura, el cierre y el golpe de poder, siendo esta última la más significativa; ya que durante el golpe de poder, los dientes inferiores (premolares y molares) se deslizan a través de los dientes superiores para aplastar y moler el alimento (Baker y Easley, 1999).

También se encuentra el patrón oclusal normal que requiere de un mantenimiento de la superficie oclusal de los dientes de los carrillos, indicando la necesidad de una excursión lateral de la mandíbula. La arcada dental inferior es recta y estrecha (anisognatismo), mas que la arcada superior, y en consecuencia la mandíbula debe moverse a una considerable distancia lateral para que los dientes de los carrillos de la mandíbula, hagan contacto oclusal en toda la superficie maxilar de los dientes posteriores. El continuo crecimiento del diente hipsodonto, compensa el desgaste del diente durante la masticación. Pero cuando el diente mandibular y maxilar no completan la fricción entre si, el crecimiento excesivo del esmalte tiende a desarrollarse en el aspecto lingual del diente mandibular y en el aspecto bucal del diente maxilar, (Bonin *et al.*, 2007).

Esto puede contribuir a una masticación ineficiente, a la decreciente eficiencia digestiva, a un trauma bucal y lingual, así como poco malestar y disminución del rendimiento (May *et al.*, 2001). Entonces si decimos que en condiciones normales tenemos un equino que requerirá de una hora para consumir un kilogramo de materia seca de forraje, invirtiendo 3,500 movimientos de masticación, y veinte minutos para un kilogramo de materia seca de alimento concentrado, para el cual solo requerirá de 800 movimientos masticatorios (Ellis, 2005); encontraremos una probable variable, con respecto al crecimiento excesivo del esmalte que altera al ciclo masticatorio. Y otra probable variable seria la naturaleza de un alimento, especialmente, el contenido de fibra y el tamaño de la partícula (Leue 1941; Baker 2002).

2.9. Patologías dentales comunes en equinos

Todo equino puede sufrir en algún momento de su vida de las consecuencias de las anomalías y patologías dentales. En algunos casos solo se tratará de problemas menores, pero en otros puede tratarse de anomalías o patologías dentales graves que, por sus características, causan daños serios a otras estructuras de la cavidad oral (Allen, 2003). Los desórdenes dentales se pueden clasificar de acuerdo al origen y/o a la pieza afectada (Dixon y Dacre, 2005).

Para Fernando (2006) las patologías difieren en cuanto al tipo de diente que afectan: incisivos, caninos, premolares y molares; o en cuanto a si se presentan afectando a una sola pieza o a la arcada completa; y lo clasifica y describe de la siguiente manera:

➤ *Patologías en incisivos*

- Prognatismo: Los incisivos inferiores sobresalen rostralmente de los incisivos superiores.
- Braquignatismo: Los incisivos superiores sobresalen rostralmente de los incisivos inferiores.
- Curvatura ventral: Los incisivos extremos inferiores crecen más que los incisivos extremos superiores.
- Curvatura dorsal: Los incisivos extremos superiores crecen más que los incisivos extremos inferiores.

- Diagonal: Los incisivos superiores de un lado de la boca son excesivamente más largos que los incisivos inferiores del lado opuesto.

➤ *Patologías en premolares y molares*

- Diente de lobo: Pequeño diente superficial que se encuentra frente a los segundos premolares, es más común en las arcadas superiores.
- Diente de lobo ciego: Diente de lobo anormal, el cual no sobresale a través de la encía.
- Ganchos caudales: El tercer molar o pieza número once de ambos maxilares desarrolla una prominencia en su mitad caudal, sobreponiéndose a la superficie caudal de la pieza en contraposición.
- Ganchos rostrales: El segundo premolar o pieza número seis de ambos maxilares desarrolla una prominencia en su mitad rostral, sobreponiéndose a la superficie rostral de la pieza en contraposición.
- Rampa: La superficie de oclusión o mesa de los segundos premolares (06 *Triadan*) y terceros molares (11 *Triadan*), experimenta un menor desgaste de su porción rostral o caudal, respectivamente, resultando en un declive en dirección rostro-caudal.
- Puntas de esmaltes (Odontofitos): Prominencias de esmalte que se forman a partir de las cíngulas de la superficie bucal de los premolares y molares superiores y de la superficie lingual de los premolares y molares inferiores.
- Angulación excesiva: En condiciones normales este ángulo debe ser de entre 75 y 80 grados con respecto al plano vertical o de entre 10 y 15

grados con respecto al plano horizontal. El ángulo de la superficie de oclusión o mesa de las arcadas superiores e inferiores se agudiza con respecto al plano vertical ($< 75^\circ$).

- Olas: La línea de la mesa dentaria o superficie de oclusión de premolares y molares dibuja una forma irregular, semejante a las olas.
- Crestas transversas acentuadas: Las crestas transversas o formaciones prominentes a lo ancho de las mesas dentarias, se hacen más pronunciadas.
- Escalón: Crecimiento excesivo de uno o varios premolares o molares.
- Diastema: El diastema es el espacio que existe entre los dientes de la misma arcada. Existen dos tipos: el diastema fisiológico, que se encuentra entre los incisivos y los premolares y el diastema patológico, el cual es un espacio entre dientes adyacentes.

2.10. Historia de la odontología equina

La odontología equina se ha practicado por lo menos desde el año 600 a.C. En la época de Aristóteles (330 a.C.), el envejecimiento de los dientes de sus equinos y los efectos del tratamiento en la enfermedad periodontal se habían descrito y postulado. A pesar de este comienzo temprano, el conocimiento avanzaba lentamente, inhibido por la falta de la imprenta y los medios rápidos de comunicación. No fue sino hasta mediados del siglo XVII que Markham (1610-1723) describió una técnica para eliminar los bordes laterales afilados de la arcada

superior para prevenir la ulceración de los tejidos blandos. Esta práctica sigue siendo el procedimiento dental más común que se realiza en el equino (Scrutchfield, 1999). Debido a la escasa comunicación y los métodos poco confiables para evaluar los procedimientos, se encontraron muchos errores en el camino a la práctica común y las malas interpretaciones todavía confunden la literatura de hoy (Harvey, 1997).

En la actualidad el conocimiento de la embriología dental equina, la anatomía y la fisiología han experimentado una revolución desde los últimos 30 años, lo que permite la toma de decisiones basadas en evidencias que afectan los procedimientos clínicos (Carmalt y Rach, 2003). Estos autores, también comentan que la llegada de la odontología equina potenciada, combinada con medicamentos sedantes ha cambiado la manera de ver del tratamiento en los problemas dentales. La flotación del diente ya no tiene que ser laborioso, caliente, un trabajo frustrante; por lo tanto actualmente solo con un equipo competente de ayudantes que "preparen" los equinos, es posible llevar a cabo un máximo de 70 rutinas de flotación, en un solo día.

2.11. La necesidad de la odontología equina

El desgaste oclusal es una función de múltiples características físicas, incluyendo la cantidad y dirección de fuerzas entre las dos superficies oclusales (fricción). Esto puede ser modificado por una dolorosa enfermedad dental, por la longitud de tiempo usando la masticación, por la naturaleza del material que está siendo

masticado y por las características físicas de los dientes, es decir, si los cambios patológicos están presentes en ellos (Dacre, 2006).

Este autor también comenta que las diferentes dietas de alimentación también pueden influir en las características dentales. Se basa en los estudios realizados por Leue (1941), donde describe que los diferentes tipos de alimentos cambian el grado de excursión lateral del diente molar durante la masticación. Los equinos alimentados con concentrados tienen un aumento en el mecanismo de trituración vertical de su ciclo masticatorio, con una disminución de la excursión lateral en comparación con los equinos alimentados con heno.

Los caballos alimentados con heno gastan largas masticaciones comparado con caballos alimentados a dietas altas de cereales/concentrados. Las dietas altas en concentrados reducen la longitud de tiempo de masticadas de un equino, su alimentación y por lo tanto predisponen aún más al equino a un sobre crecimiento de desgaste del diente (Capper, 1992).

2.12. Técnicas para el diagnóstico de patologías dentales

2.12.1. Examen oral

El examen oral es esencial para el diagnóstico preciso de patología dental y oral. La información inicial dada por el propietario, es una razón para la inspección, la historia de monta, la historia alimenticia, la historia del cuidado dental y los signos clínicos que dan a voluntad una idea inicial del tipo y grado del examen requerido.

La observación a distancia del equino, es útil para evaluar signos tales como la caída de alimento, descarga nasal y producción fecal (Pascoe, 2010).

Este autor también menciona que el examen clínico debe ser con una evaluación del equino en general, la calificación corporal y el agrandamiento del nodo linfático son particularmente importantes. Con un examen oral básico en un equino bien portado, la sedación es raramente necesaria. De cualquier modo, donde el temperamento del equino o los signos clínicos indiquen un examen más detallado, la sedación debe ser utilizada.

Sin embargo, la patología importante puede perderse. En un examen oral completo del equino se requiere sedación. El veterinario es el responsable de la seguridad física del personal que manipula al equino y de su bienestar. Los equinos pueden responder de forma impredecible a un examen oral y la mordida puede ser peligrosa. Por estas razones, se recomienda que el propietario no maneje al equino (Carmalt y Rach, 2003).

Pascoe (2010) menciona que la inspección oral inicia con la valoración externa de la cabeza para buscar asimetría facial, inflamación, descarga nasal, agrandamiento del nodo linfático y condición del musculo masetero. El mal olor nasal u oral, muchas veces puede ser detectado.

Un examen oral no esta completo a menos que todos los dientes, incluyendo la superficie oclusal de los premolares y molares, se palpen y examinen visualmente.

Esto requiere de un especulo (abrebocas) y la cabeza del equino debe ser sujeta, ya sea por un técnico competente o por un cabestro dental (Carmalt y Rach, 2003). El examen en incisivos debe ser previo a realizar la colocación del abre bocas y éste debe ser situado cuidadosamente para evitar un trauma al paciente, al propietario o a ti mismo (Pascoe, 2010). Un abre bocas pesa aproximadamente 2,5 kg y en el extremo de la nariz de un equino, esto puede ser un arma terrible sin sedación (Carmalt y Rach, 2003). Por último Pascoe (2010) nos dice que una prueba de excursión lateral, es un auxiliar que puede ser útil para una evaluación oclusal molar pero no debe ser sobre interpretado.

Carmalt y Rach (2003) comentan que es recomendable llevar en un examen lámpara y guantes en todo momento para facilitar el examen del equino y para protegerlo de la pequeña, pero potencialmente devastadora boca, ya que él puede ser un riesgo de rabia. Los pasos en un examen oral son los siguientes:

- El equino está sedado con una combinación de tranquilizantes de corta y larga acción y la adición de un narcótico para la analgesia. En la mayoría de los casos, una combinación apropiada para un equino de 500 kg es una dosis intravenosa de 200 mg de xilacina, 25 mg de acepromacina y 10 mg de butorfanol según refieren los autores antes mencionados.
- Para un examen oral detallado, se enjuaga la boca usando una jeringa dosificadora de 500 ml. Se recolecta el lavado para evitar un piso mojado, que pueda ser un riesgo para perder el equilibrio o electrocutarse (Pascoe, 2010).

- Un abrebocas se coloca y se abre. En este punto, es común agarrar la lengua para ayudar a la inspección de los dientes caudales (Carmalt y Rach, 2003), al retraer el tejido blando en este caso la lengua y las mejillas se proporciona una mejor vista. También se permite un examen perpendicular de la superficie oclusal, del tejido blando y del espacio interproximal. Esto es útil particularmente para la evaluación de la enfermedad periodontal, caries y condiciones del tejido blando en la cavidad oral caudal. El tejido blando (mucosa del paladar, mucosa bucal y lengua) deben ser palpados por signos de ulceración y/o masas. (Pascoe, 2010).
- Se observan el aspecto medial y oclusal de las arcadas dentales, seguida del reconocimiento de la cara lateral. La observación directa de los bordes laterales no es necesaria para determinar la presencia de puntos; esto se puede deducir si en el tejido blando de la mejilla se ven con hoyuelos o úlceras. La observación puede ser mejor por la separación de los incisivos con el abrebocas, permitiendo mayor espacio entre los bordes de los dientes y la superficie de la mejilla interna. Esto es normalmente necesario durante la rutina de flotación que permite el acceso a la cingula caudal (cresta lateral) del último molar superior (Carmalt y Rach, 2003).
- En el espacio interdental se deben evaluar caninos, dientes de lobo y lesiones en las barras. Los dientes de la mejilla deben ser evaluados por número de diente, borde filoso, trastorno oclusal, desplazamientos y fracturas. Esto debe ser repetido para las 4 arcadas (Pascoe, 2010).

- La observación esta seguido por el examen manual utilizando una mano y el brazo libre de alhajas. Una mano se mantiene fuera de la boca ejerciendo presión caudal en el abrebocas. Esto sirve para reducir la posibilidad de que el equino abra la boca y el abrebocas se deslice y además, actúa como una palanca para ayudar a la rápida retirada del brazo en caso de un accidente con las superficies oclusales. Las superficies oclusales de todos los dientes son palpados por la presencia de crestas transversas excesivas, dientes escalonados, etc. Las aéreas de material de alimento atrapado se retiran y se detecta olor a putrefacción; la encía subyacente se palpa con suavidad (Carmalt y Rach, 2003).
- Estos autores refieren que si las áreas de exposición de caries o si el diastema entre los dientes están presentes, un examen mas a fondo de esta área puede llevarse a cabo utilizando un espejo angulado y doblado, una aguja de punta roma unida a una jeringa de 12 cm y conteniendo agua, que permite la eliminación de los desechos y la detección de otras patologías.
- Seguidamente ellos narran que una vez terminado el examen, el médico muestra al cliente las anormalidades detectadas y realiza los procedimientos dentales necesarios.
- A continuación nos detallan que se invita al cliente a ver el trabajo terminado al demostrar que los problemas se han abordado. Esto ayuda a involucrar al cliente y también ayuda a reducir las quejas acerca del pago.
- Y finalmente, todas las conclusiones deben ser documentadas en una carta dental usando el sistema de numeración *Triadan* (Pascoe, 2010).

Este procedimiento de examen oral puede parecer largo, pero por lo general se puede realizar de 3 a 5 minutos (Carmalt y Rach, 2003).

2.12.2. Rutina de flotación dental en equinos

La flotación es el procedimiento dental más común que se realiza en el equino. El propósito de esto es mantener la simetría y el equilibrio de las arcadas y permitir un libre movimiento de masticación elíptica (Fischer, 1994), lo que puede mejorar la digestión del alimento o el rendimiento del equino (Carmalt y Rach, 2003).

Los autores antes mencionados, comentan que hay informes que apoyan la teoría de que la odontología tiene un papel fundamental en el rendimiento del equino. Además, de que la eliminación de los bordes laterales afilados pueden causar úlceras en la mejilla y que el diente de lobo puede dar lugar a una mordida fastidiosa, la reducción del movimiento mandibular puede tener un efecto limitado en el rendimiento. La pérdida de peso se ha atribuido a la mala dentición en el equino, ya que pueden tener cólicos por estrangulamiento e impactación. Aunque todavía es generalmente aceptado que la flotación es beneficiosa en equinos que tienen un trauma oral secundario a los problemas dentales.

2.13. El consumo voluntario

El consumo voluntario es el primer determinante de la producción desde el punto de vista nutricional, pues de la cantidad de nutrimentos consumidos, dependerá la expresión del potencial del animal (Hernández, 2002). Forbes (1995) menciona

que por consumo voluntario se debe entender como aquella “cantidad de materia seca consumida por un animal en un periodo de tiempo durante el cual tiene acceso libre al alimento”.

El proceso que controla la ingesta de materia seca en los equinos y rumiantes es diferente. Existen diferencias considerables en los procesos anatómicos y fisiológicos que controlan la ingesta voluntaria entre equinos y rumiantes, y se manifiestan en el desarrollo de una estrategia “goteo-alimentación” (comer durante 16-18 h/día) en lugar de una estrategia rumiante de alimentación “base-comida”. Este último también refleja una falta de diferenciación entre morder y masticar durante la comida, y el efecto de las características físicas tales como tamaño de partículas, dimensiones de pellets y la dureza del alimento ofrecido en la ingesta (Hill, 2002).

El comportamiento de consumo de alimento incluye todo comportamiento ingestivo tanto estacionario como durante el movimiento locomotor (búsqueda de alimento). Sin embargo, las definiciones de “consumo de alimento” no siempre están claramente especificadas en papel y esto será discutido en ocasiones al comparar los resultados (Ellis, 2010). Este autor también comenta que en equinos domesticados, las provisiones de alimentación son distintas a la de la pradera, es común y suele ser necesario debido a la falta de pasto o de ingestión y debido a las actividades llevadas a cabo con equinos de deporte. La ingesta voluntaria de alimentos se relaciona con el consumo voluntario total de alimento *ad libitum*.

presentado. Esto es definido como la constante disponibilidad libre de una fuente de alimento

Asimismo nos dice que los estudios registran un consumo voluntario de materia seca (CVMS) de 1.3 a 3.1% del peso corporal (por paja). La ingesta de materia seca da alguna información sobre el efecto del contenido de humedad y volumen total de la ingesta diaria, pero la ingesta de materia fresca como el pienso son a menudo erróneamente omitidos.

En todos los seres vivos, la demanda diaria de nutrimentos debe ser cubierta por el alimento del que dispongan. Esta cualidad del alimento depende de dos aspectos mentales; el primero de su calidad nutricia y el segundo de la cantidad consumida por el animal. Ambas condiciones deben cumplirse, puesto que es posible que un alimento tenga el contenido ideal de nutrimentos, pero si la cantidad consumida por el animal no es suficiente, las necesidades no quedaran satisfechas y, en el otro sentido, aun cuando la cantidad consumida sea la indicada, si la calidad es mala, el déficit estará presente. De ahí el llamado consumo voluntario, y por ende todos los factores que lo regulan, sea el primer aspecto a considerar cuando se trabaje en la alimentación de los animales (Hernández, 2002).

2.14. La tasa de consumo

Los factores emotivos del comportamiento ingestivo (la masticación, la deglución, la duración de periodos y la elección del alimento, están relacionados) podrían ser

“factores de alimentación”, tales como el producto físico y las propiedades organolépticas del alimento (largo de la partícula, elasticidad, propiedades de fractura, humedad, sabor y volumen) o los factores animales, así como la edad, el temperamento, la experiencia previa, las preferencias, la condición dental y la condición psicológica. La tasa de consumo a corto plazo (TCCP) se estima de la siguiente manera: (masticadas/Kg MF o MS; masticadas/min; ritmos de ingesta en g/min; mordidas/min). Estas formulas se usan para evaluar prácticamente el comportamiento y los cambios en la ingesta del proceso conductual (Ellis, 2010).

Hill (2007) señala que el enfoque tradicional para el análisis de la conducta alimentaria en los equinos se ha basado en etogramas predeterminados. Estas técnicas categorizan el comportamiento asociado con la alimentación, en un periodo individual de la misma; y un periodo asociado con comportamiento no ingestivo relacionado con los procesos de ingestión. Los datos pueden ser representados y analizados usando métodos simples tales como frecuencias; o métodos complejos tales como cadenas de Markov. Este autor también comenta que el enfoque de la observación será típicamente visual (es decir, observar el presente) o automático (es decir, filmaciones continuas) y los datos tienen que ser muestras organizadas de protocolos predefinidos como, minuto por minuto o segundo por segundo en procedimientos de muestreos.

III. MATERIALES Y METODOS

Para determinar si existen cambios en el ritmo de masticación y la tasa de consumo en equinos, antes y después del tratamiento dental, este estudio se realizó de la siguiente manera:

3.1. Descripción del área de estudio

Este estudio se llevó a cabo en el Rancho "Los Cedros, El Abuelo" localizado en Valle de los Gallos, en el pueblo de Santo Tomas Ajusco, situado en la delegación Tlalpan al sur del Distrito Federal. Esta delegación tiene un área de 312 Km², los cuales representan el 20.7 % del territorio del Distrito Federal. Las coordenadas geográficas de Tlalpan son 19° 09' 57" Norte y 99° 09' 57" Oeste del Meridiano de Greenwich.

En esta delegación se encuentra el pueblo de Santo Tomas Ajusco, sus coordenadas geográficas son 19° 13' 15" Norte y 99° 11' 40" Oeste y esta localizado a 3710 msnm en el cerro del Ajusco.

Tlalpan tiene cinco tipos o subtipos de climas. El 32 % de la superficie delegacional tiene clima templado subhúmedo con lluvias en verano y mayor humedad. El 6 % de la superficie tiene clima templado subhúmedo con lluvias en verano y de media humedad. El 0.33 % de la extensión territorial posee clima templado subhúmedo con lluvias en verano y de menor humedad. En el 17.7 % predomina el clima semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano así como

en el 44 % de la demarcación delegacional hay un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad.

De este modo, el clima varía de templado subhúmedo en la parte Norte a semifrío subhúmedo conforme aumenta la altitud hasta tornarse semifrío húmedo en las partes más altas. Las temperaturas medias anuales se registran en las partes más bajas y oscilan entre los 10 y 12 °C mientras que en las regiones con mayor altitud son inferiores a los 8 °C (*Delegación Tlalpan, 2003*).

3.2. Animales a muestrear

En este estudio se trabajaron cuatro caballos (Cuadro 2), los cuales estuvieron estabulados y a cada uno se le realizó una reseña, extendiendo una carta odontológica, donde se tomaron en cuenta los signos referidos por el propietario, así como alteraciones que pudieron ser observadas durante la realización del examen de la cavidad oral.

Los animales eran trabajados en picadero durante cuatro horas diarias, dependiendo de las condiciones climáticas del lugar. Manteniendo la rutina de ejercicio propuesta por el médico a cargo.

El médico veterinario zootecnista a cargo de la cuadra es el que lleva el control de desparasitación y vacunación de los animales, así como la inclusión de vitaminas u otros medicamentos en los mismos. Se respetó el plan de trabajo del médico.

con respecto a los animales; se trabajó solo la parte de odontología de esta cuadra.

El tiempo que estuvieron los animales en el experimento fue decidido solo después de hacer el tratamiento odontológico a cada uno. Ya que se encontraron algunos problemas dentales graves, eso dio la pauta para esperar la total recuperación de uno de ellos.

Cuadro 2. Descripción de los animales utilizados en el estudio

NOMBRE	RAZA	SEXO	EDAD	FUNCIÓN
Chapo	Cuarto de milla	M	9 años	Paseo
Muñeco	Cuarto de milla	M	13 años	Paseo
Scherezada	Árabe	H	25 años	Paseo
Espuela	Árabe	H	13 años	Paseo

3.3. Alimentación

La alimentación de los caballos fue con heno de avena y una dieta a base de granos de cebada, salvado de trigo y zanahorias frescas en trozos, así como la inclusión de aceite de maíz comestible (Cuadro 3).

El heno de avena se racionó proporcionándoles entre 4 y 6 kilogramos aproximados a cada animal. Se sirvió una vez al día a las 13:30 pm.

Con respecto a la dieta a base de granos, también estuvo racionado pero este se ofreció dos veces al día: por las mañanas a las 6:30 am; y por las tardes a las 15:30 pm, pero en esta ocasión solo después de que el equino consumió el heno

de avena, teniendo un lapso de consumo de dos horas entre el forraje y el grano. Cabe mencionar que se utilizó el horario de comida de la tarde, para poder así realizar las grabaciones adecuadas para el heno de avena y la dieta a base de granos.

Cuadro 3. Ingredientes utilizados en la alimentación de los animales

INGREDIENTES	Kg
Heno de avena	4 – 6
Cebada	20
Salvado de trigo	10
Zanahorias	7
Otros:	Cantidad:
Aceite de maíz comestible	100 mL
Agua a consumo	19 L

Antes de servir el grano se agregaron 100 mL de aceite de maíz comestible en total a la ración de cada animal, recordando que el grano es ofrecido dos veces al día. El agua que se colocó a cada equino fue consumida a libertad, se les cambia el agua dos veces al día. Por otra parte también se utilizó agua para humedecer el grano y posteriormente se dejó reposar.

3.4. Fase experimental

Se evaluaron los animales individualmente y se efectuó un recuento de las masticaciones que realizaron los animales durante el consumo de forraje y grano, creando grabaciones de video.

3.4.1. Primera fase de grabaciones

3.4.1.1. Grabación de video de la alimentación con heno de avena:

1. Antes de iniciar la alimentación del equino, se peso el forraje que era proporcionado cotidianamente para cada animal.
2. Seguidamente al ingresar al equino a su respectiva caballeriza, se observaba su alimentación durante cinco minutos, esto para adaptar al equino a la presencia de una persona y que éste nos permita ser grabado. Al término de este periodo de adaptabilidad, se realizaron grabaciones de cinco minutos con intervalos sin grabación de cinco minutos, durante una hora. Esto correspondería a un total de 30 minutos de grabación de video y 30 minutos de descanso. Obteniendo así un total de 6 videos para cada equino.
3. Al finalizar la grabación se peso el forraje residual para obtener por diferencia el consumo del mismo.

3.4.1.2. *Grabación de video de la alimentación con dieta a base de granos:*

1. Se peso en un recipiente el grano ofrecido diariamente para cada equino.
2. En contraste con la primera grabación de forraje, ésta se realizo desde el inicio del consumo del grano; por lo tanto se grabaron los primeros cinco minutos con intervalos sin grabación de cinco minutos, durante una hora. Esto correspondería a un total de 30 min de grabación de video y 30 min de descanso. Ha diferencia del heno de avena el numero de grabaciones fue distinto ya que en esta etapa dos equinos obtuvieron 3 videos, uno con 4 videos y uno mas con 6 videos.
3. Al finalizar la grabación se peso el grano residual para obtener por diferencia el consumo del mismo.

Después de las primeras grabaciones se realizó un examen de diagnóstico dental y posteriormente un tratamiento dental apropiado para cada caso.

3.4.2. Tratamiento dental

Para el tratamiento dental se utilizó un mínimo equipo dental:

3.4.2.1. Equipo odontológico mínimo a utilizar en esta práctica:

1. Abrebocas
2. Espejo dental
3. Fresas eléctricas
4. Lima disco
5. Lima bola
6. Limas mediana abrasión
7. Fórceps largos
8. Pico
9. Lámpara frontal
10. Pistola de enjuague
11. Solución yodada
12. Recipiente para agua
13. Manguera y agua
14. Sedantes

Procedimiento:

1. Se obtuvo una reseña e historia clínica de cada equino.

2. Posteriormente se hizo un examen oral a cada equino, que nos permitió observar y evaluar las anormalidades dentales presentes, tanto en la mesa dentaria como en la superficie de oclusión.
3. Se utilizó el protocolo de sedación y analgesia en cada equino.
4. Se roció la boca del equino para sacar el alimento que había quedado en esta cavidad.
5. Con el equipo antes mencionado, se hizo la nivelación y balance de premolares y molares para reducir las anormalidades dentales en las arcadas superior e inferior. Seguidamente, se hizo una realineación y balance de incisivos, así como la reducción de caninos en los equinos machos. Cabe mencionar que en uno de los animales fue necesario proceder a la extracción de una pieza dental PM 407, ya que presentaba caries infundibular y era indispensable su resección.
6. Se realizó un lavado rociando agua en la cavidad bucal al concluir el procedimiento antes mencionado.

Importante: De acuerdo a casos particulares que se encontraron, como la extracción del PM 407, se esperó el tiempo pertinente para la recuperación del equino. El tiempo acordado para la recuperación total de este animal fue de tres meses; y después de este periodo se realizó la segunda y última grabación del forraje y del grano.

3.4.3. Segunda fase de grabaciones

3.4.3.1. Grabación de video de la alimentación con heno de avena:

1. Antes de iniciar la alimentación del equino, se peso el forraje que era proporcionado cotidianamente para cada animal.
2. Seguidamente al ingresar al equino a su respectiva caballeriza, se observaba su alimentación durante cinco minutos, esto para adaptar al equino a la presencia de una persona y que éste nos permita ser grabado. Al término de este periodo de adaptabilidad, se realizaron grabaciones de cinco minutos con intervalos sin grabación de cinco minutos, durante una hora. Esto correspondería a un total de 30 minutos de grabación de video y 30 minutos de descanso. Obteniendo así un total de 6 videos para cada equino.
3. Al finalizar la grabación se peso el forraje residual para obtener por diferencia el consumo del mismo.

5.4.3.1. *Grabación de video de la alimentación con dieta a base de granos:*

1. Se peso en un recipiente el grano ofrecido diariamente para cada equino.
2. En contraste con la primera grabación de forraje, ésta se realizo desde el inicio del consumo del grano; por lo tanto se grabaron los primeros cinco minutos con intervalos sin grabación de cinco minutos, durante una hora. Esto correspondería a un total de 30 min de grabación de video y 30 min de descanso. Ha diferencia del heno de avena el numero de grabaciones fue distinto ya que en esta etapa se obtuvieron un total de 2 videos por cada equino.
4. Al finalizar la grabación se peso el grano residual para obtener por diferencia el consumo del mismo.

IV. VARIABLES A EVALUAR

6.1. *Ritmos de masticación*

1. La información que se documentó fue del número de masticadas observadas de todas las grabaciones que se realizaron antes y después del tratamiento dental, tanto del forraje como del grano. Los datos recabados se colocaron en tablas para su adecuada organización.
2. Se contó el total de masticadas durante los cinco minutos de grabación, y así sucesivamente hasta concluir con todas las grabaciones realizadas a cada animal.
3. Al final, se sumó el total de masticadas durante los 30 minutos de las primeras y segundas grabaciones tanto de forraje como de grano.

6.2. *Consumo voluntario*

Se cuantificó el consumo de heno y grano de cada animal durante la hora propuesta para este trabajo, donde se obtuvo por diferencia el heno de avena ofrecido menos el heno de avena rechazado. De igual manera se realizó por diferencia el consumo de la dieta a base de grano ofrecido menos el grano rechazado.

Heno de avena

Consumo = Avena ofrecida (Kg) – Avena rechazada (Kg)

C= AO - AR

Donde:

C = Consumo

AO = Avena ofrecida

AR = Avena rechazada

Dieta a base de granos:

Consumo = Grano ofrecido (kg) – Grano rechazado (kg)

C= GO - GR

Donde:

C = Consumo

GO = Grano ofrecido

GR = Grano rechazado

6.3. Tasa de consumo

Se cuantifico la tasa de consumo de heno y grano en cada animal durante la hora propuesta para este trabajo, donde se multiplicaron las masticadas por los kilogramos de materia seca, las masticadas por los minutos y se realizo una estimación en promedio de los ritmos de ingesta en gramos por minutos; todos obtenidos de las grabaciones de videos documentadas para este trabajo.

Heno de avena

Tasa de consumo= masticadas x Kg de MS

Tasa de consumo= masticadas x minutos

Tasa de consumo= ritmos de ingesta en Grs x minutos

Dieta a base de granos

Tasa de consumo= masticadas x Kg de MS

Tasa de consumo= masticadas x minutos

Tasa de consumo= ritmos de ingesta en Grs x minutos

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

V. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Se obtuvieron estadísticas descriptivas y con las mismas se realizaron comparaciones de medias, antes y después del tratamiento dental de los animales tratados. Todos los análisis de datos fueron realizados utilizando el paquete estadístico SAS®.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En muchas sociedades el equino, cubre necesidades básicas de las familiares, siendo muy útil para el transporte, la comunicación y el trabajo. Desde otro punto de vista, la importancia de la existencia de diferentes razas, con fines zootécnicos distintos, dan como resultado la participación de este animal en diversas actividades como la charrería, alta escuela, equitación, salto de obstáculos, carreras, polo y más recientemente se ha incursionado en terapias ayudando a personas con problemas físicos o emocionales, por lo tanto se ha considerado al equino como un animal de gran estima.

En libertad, los equinos pastorean gran parte del día y en confinamiento el ser humano ha modificado su hábito natural de alimentación, incluyendo el aspecto nutricional, el etológico y el de manejo. Dando paso a la incidencia de patologías dentales en los mismos.

Por ello, este estudio se realizó para demostrar que el tratamiento dental tiene un efecto sobre los ritmos de masticación y la tasa de consumo de los equinos. Con la ayuda del material recolectado (grabaciones de videos) en la primera y segunda fase de este experimento, pudimos corroborar cuales son los efectos de una masticación deficiente y posteriormente la solución para lograr una adecuada masticación en los equinos así como los beneficios después de realizar un adecuado tratamiento dental.

Comportamiento

El comportamiento abarca las acciones y relaciones, las respuestas y estados generales de iniciar una vida cualquiera (Ellis, 2010).

En este trabajo se puede observar que la conducta del equino es clave para realizar las grabaciones de video ya que cada uno mostro un comportamiento diferente; y esto pudo tener algún efecto en el resultado del experimento realizado. Los factores emotivos del comportamiento ingestivo (la masticación, la deglución, la duración de periodos, la elección del alimento) están relacionados; podrían ser “factores de alimentación” tales como el producto físico y las propiedades organolépticas del alimento (largo de la partícula, elasticidad, propiedades de fractura, humedad, sabor y volumen) o los factores animales, así como la edad, el temperamento, la experiencia previa, las preferencias, la condición dental, la condición psicológica (Ellis,2010).

Y en este estudio se encontraron algunos de los factores antes mencionados, en los equinos incluidos en el trabajo. Se halló un equino de comportamiento curioso, accesible, confiado, tímido y agresivo, al momento de ser grabados. Y esto causaba que en ocasiones ellos no se alimentaran mientras eran grabados.

Cada uno tenía un rol distinto de alimentación y en la primera etapa de grabaciones de video, se observaron los siguientes aspectos conductuales. Se incluía al Chapo, un equino que consumía forraje de heno de avena y posteriormente consumía el grano hasta terminarlo, esto un poco más lento que el resto de los animales ya que él presentaba infección en un PM y se le dificultaba

masticar el alimento. Él tomaba agua mientras se alimentaba y su comportamiento fue bueno durante las grabaciones. El Muñeco, que consumía forraje de heno de avena y lo alternaba comiendo junto con el grano que dejaba por las mañanas. El consumo de agua lo realizaba mientras comía y su conducta fue buena y un tanto curiosa.

La Espuela, consumía rápidamente el forraje, se saciaba y consumía agua, esperaba que se sirviera el grano, y éste lo comía rápidamente pero no en su totalidad, al terminar de comer tomaba agua; y tenía un comportamiento agresivo, ya que no le gustaba ser observada por mucho tiempo. Y finalmente Scherezada, una yegua que consumía poco forraje mientras se realizaba la grabación, la mayoría de las veces consumió el forraje y el grano cuando no se grababa y tomaba agua en las mismas circunstancias, por lo tanto su comportamiento era retraído.

Antes de realizar el tratamiento odontológico, se decidió hacer un examen externo e interno en cada uno de los equinos que se incluyeron en este estudio, y de acuerdo con la historia clínica recabada y las observaciones realizadas se encontraron algunas anomalías y patologías dentales, así como signos de una mala alimentación (Cuadro 4).

Cuadro 4. Patologías encontradas en los equinos

NOMBRE	HISTORIA CLINICA	INCISIVOS	CANINOS	PREMOLARES Y MOLARES
Chapo	Dificultad al masticar Movimientos de cabeza Inflamación mandíbula inferior Presencia del problema desde hace un año	Diagonal	Largos	Caries e infección apical en 407 Odontofitos
Muñeco	No termina el grano servido por las mañanas	Diagonal Fractura en 102	Largos	Ganchos en 106 y 206 Odontofitos
Espuela	Caída de grano No termina el grano servido por las tardes	Diagonal		Diente de lobo 105 y 205 Odontofitos
Scherezada	Caída de grano Granos enteros en heces Caída de bolitas de forraje	Diagonal		Odontofitos

Lundström (2010), comenta que se encuentran datos epidemiológicos que revelan que diferentes enfermedades pueden causar disturbios en el movimiento de la molienda. Y él refiere que las fracturas dentales que se encuentran en aproximadamente el 10% de los pacientes equinos pueden causar dolor de diversa gravedad y naturaleza, y por lo tanto actúan como un limitador en los movimientos normales de la molienda.

En la segunda etapa de grabaciones se encontró, que en los equinos había cambios en la forma de alimentarse. El Chapo masticaba mejor el forraje y el grano; el Muñeco ya consumía todo el grano servido en las mañanas y las tardes; la Espuela ya consumía todo el grano que se servía por las tardes y la Scherezada ya aprovechaba todo el forraje y grano consumido. Comían mayor cantidad de forraje de heno de avena y más grano, y este último lo finalizaban en menor

tiempo. Tomaban más agua y el comportamiento de las yeguas era distinto, ya permitían que se realizaran las grabaciones necesarias.

Consumo

Los estudios de ingesta de alimento en equinos pueden estar divididos dentro de observaciones de campo, que evalúan los patrones de pastoreo, la selección de la hierba y los tiempos contemplados en estado semi salvaje, el manejo y el manejo del entorno así como la evaluación dentro de la ingesta voluntaria de la comida con diversas composiciones físicas y químicas para los equinos domesticados o alojados (Ellis, 2010).

Es por ello que en la tabla 1, se describen los datos del consumo del forraje de avena ofrecido menos el forraje de avena rechazado, resultados del experimento realizado. También se describen los datos del consumo del grano ofrecido menos el grano rechazado. Ambos datos logrados en el trabajo antes y después de realizar el tratamiento dental.

Tabla 1. Consumo del forraje y el grano antes y después del tratamiento dental

		Consumo en kg			
	Dieta	Chapo	Muñeca	Espuela	Scherezada
Forraje	ATx a	1.5	2	3	2.5
	DTx b	2	3	2	1
Grano	ATx a	5.1	2.2	3.9	4
	DTx b	5.2	5.7	5.2	4.2

Se observo que el consumo aumenta significativamente tanto para el forraje como para el grano, pero este se refleja más en la alimentación a base de grano.

Tasa de consumo:

En la tabla 2, se detallan los promedios de las masticadas por minutos obtenidos de las grabaciones de videos realizadas a los equinos antes y después del tratamiento dental tanto en la alimentación con forraje de avena como en la alimentación a base de grano.

Tabla 2. Masticadas por minuto antes y después del tratamiento dental.

Dieta		Masticadas Promedio	D.E
Forraje	ATx	57.2	26.7
	DTx	58.0	21.4
Grano	ATx	73.9	35.2
	DTx	87.1	19.0

D.E: Desviación estándar

Hubo un cambio notorio en el promedio de las masticadas, el efecto fue positivo después de realizar el tratamiento dental. El número de masticadas, aumento en la dieta de forraje de avena después del tratamiento, de haber un promedio de 57.2, se obtuvo un promedio de 58.0. En el caso del grano el numero de masticadas también tubo un aumento considerable y se observo que después del tratamiento el numero de masticadas promedio fue de 87.1, y anteriormente había sido de 73.9 masticadas promedio.

Asimismo en la tabla 3, se describe el promedio individual de las masticadas por minuto consumiendo el forraje de avena antes del tratamiento dental y después del mismo. Ralston, (2001) comenta que la condición dental tiene que estar relacionada a la disminución en la eficiencia de masticación y la ingesta del alimento.

Tabla 3. Masticadas individuales por minuto durante el consumo de forraje antes y después del tratamiento dental

Dieta/equino	Masticadas/min		
	Promedio	D.E	
Forraje ATx	Chapo	56.1	26.3
	Muñeco	67.1	25.8
	Espuela	53.2	26.3
	Scherezada	52.4	27.3
Forraje DTx	Chapo	70.3	18.7
	Muñeco	54.2	28.5
	Espuela	58.8	15.2
	Scherezada	48.7	15.2

D.E: Desviación estándar

En este caso se aprecia que algunos equinos tuvieron una respuesta positiva en el consumo del forraje de avena después de realizar el tratamiento dental. Estudios realizados por Leue *et al.*, (1941) mostraron que los diferentes tipos de alimentos cambian el grado de excursión lateral del diente molar durante la masticación.

Por lo tanto es posible señalar que los datos recabados nos indican que la diferencia entre los tratamientos es alta ($Pr > 0.016$), entre las masticadas de la dieta a base de forraje de avena proporcionada antes y después del tratamiento dental. Dacre, (2006) explica que los equinos alimentados con heno gastan largas masticaciones comparado con equinos alimentados a dietas altas de cereales o concentrados.

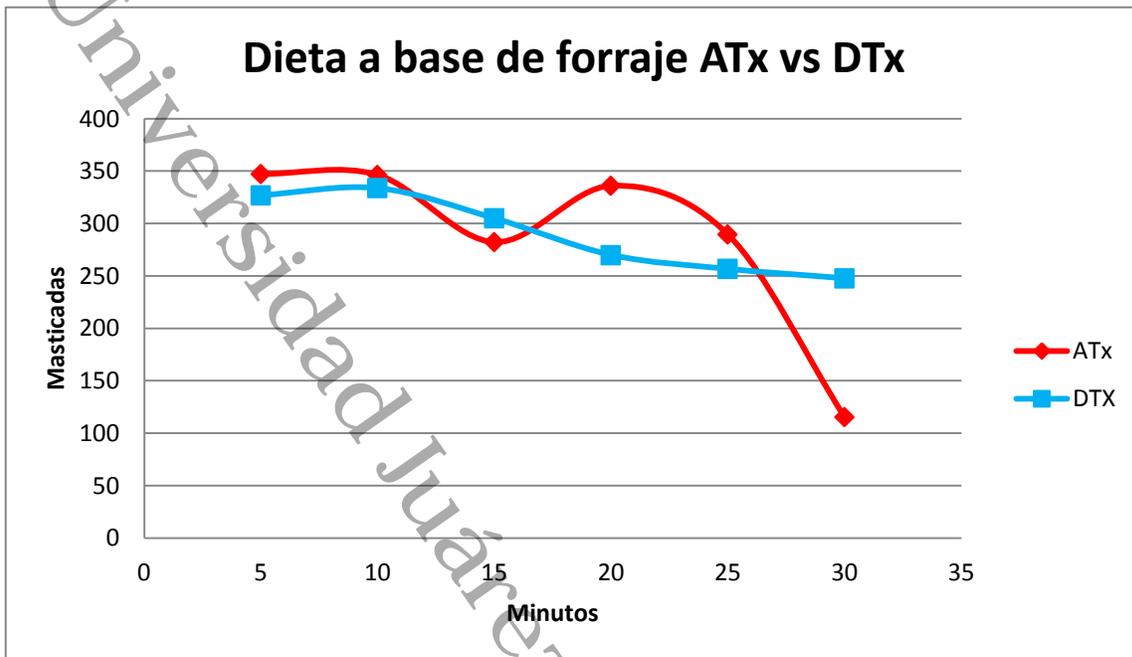


Figura 1. Masticadas por minutos antes (ATx) y después (DTx) de tratamiento dental en la dieta de forraje

En la figura 1 se muestra el comportamiento de los equinos de forma grupal, se obtuvo la media para la dieta a base de forraje de avena antes del tratamiento dental y se aprecia que los cuatro equinos inician con un aproximado de 350 masticas en el minuto cinco, y conforme pasa el tiempo hay un aumento, disminución, posteriormente otro aumento de masticadas en el minuto veinte, y de ese punto en adelante hay una caída en el número de masticadas hasta llegar al minuto 30. Desde el minuto cinco hasta el minuto 25 ellos mantienen un rango de entre 250 y 350 masticadas aproximadamente. Cinco minutos después se observa que el número disminuye hasta de casi 100 masticadas.

En la segunda fase se logró que la media de las masticadas en la misma dieta se observara de la siguiente manera; en el minuto cinco los equinos inician con un aproximado de 330 masticadas hay un ascenso y posteriormente una decaída que se mantiene entre las 340 y 250 masticadas, esto desde el minuto diez hasta el minuto 30. Se aprecia que el numero de masticadas es menor que en la primera fase, pero esta se mantiene en un rango de entre 330 y 250 masticadas aproximadamente.

En la tabla 4 se muestra el promedio individual de las masticadas por minuto consumiendo la dieta de granos proporcionada antes y después del tratamiento dental.

Tabla 4. Masticadas individuales por minuto durante el consumo de grano antes y después del tratamiento dental

Dieta/equino		Masticadas/min	
		Promedio	D.E
Grano ATx	Chapo	90.2	10.3
	Muñeco	61.2	45.0
	Espuela	92.4	9.0
	Scherezada	35.7	39.1
Grano DTx	Chapo	97.1	7.5
	Muñeco	81.8	20.6
	Espuela	87.9	25.5
	Scherezada	81.9	16.1

D.E: Desviación estándar

Al obtener los resultados estadísticos pudimos observar que después del tratamiento dental hay una probabilidad altamente significativa ($Pr < .0001$), entre las masticadas de la dieta a base de granos proporcionada antes y después del tratamiento dental.

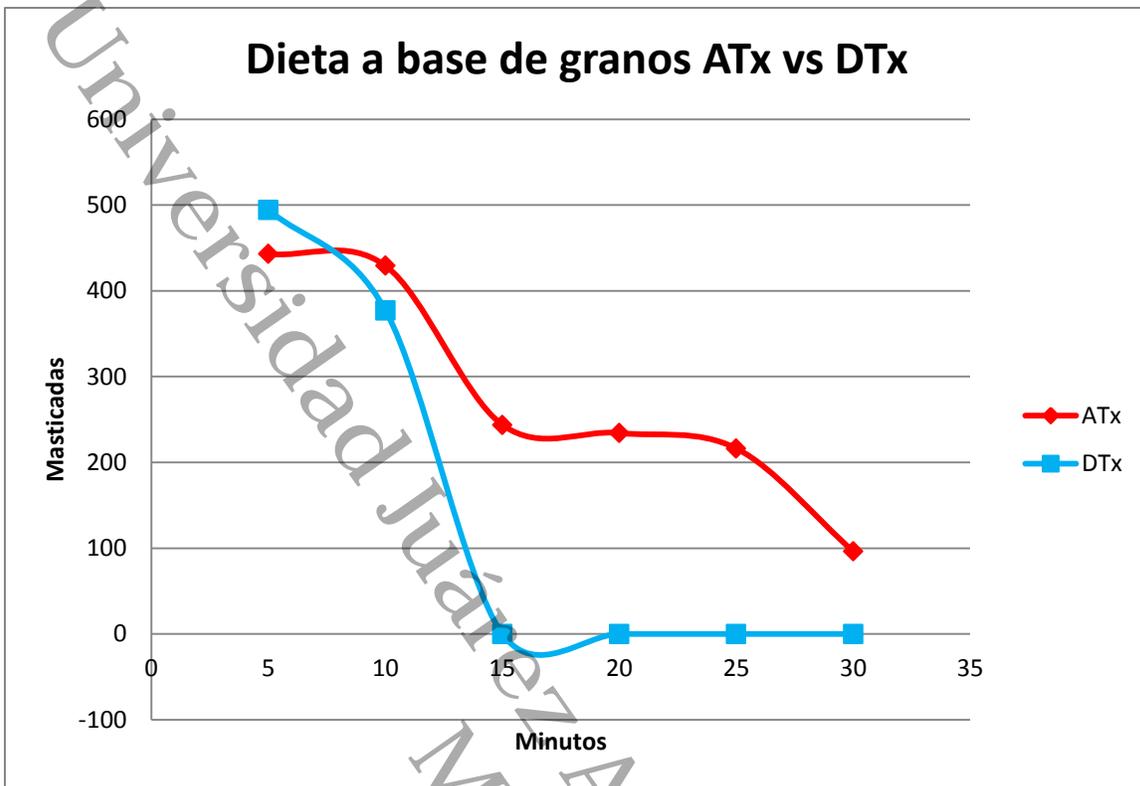


Figura 2. Masticadas por minutos antes (ATx) y después (DTx) de tratamiento dental en la dieta a base de granos

La figura 2, muestra el comportamiento de los equinos de manera grupal se obtuvo la media para la dieta a base de granos antes del tratamiento dental y se estima que los equinos inician con un aproximado de 450 masticadas en los primeros cinco minutos hay un leve incremento y posteriormente una disminución en el minuto diez hasta el minuto quince, en este punto ha habido una caída de hasta 250 masticadas aproximadamente que se mantiene hasta el minuto 25. Finalmente hay una nueva caída del minuto 25 al 30 con una caída de hasta menos de 100 masticadas.

En la segunda fase se obtuvo la media de la misma dieta después de realizar el tratamiento dental, aquí el número inicial aumento a 500 masticadas, en los cinco primeros minutos. A continuación hay una baja del minuto cinco al diez de hasta 390 masticadas. Y finalmente del minuto diez al quince hay una caída de menos de 390 masticadas hasta cero, ya que ellos terminaron de consumir el grano en este tiempo.

Entonces se puede deducir que la masticación mejoro después de realizar el tratamiento dental en los equinos, y realizando la comparación tanto con el forraje de avena como con el grano. Pero esto no significa que las patologías dentales se han erradicado y que mucho menos volverán a presentarse.

Lundström, (2010) comenta que la rutina de flotación puede proporcionar un alivio temporal, pero la recaída puede ser inevitable si la enfermedad causal no se trata de la manera correcta y el efecto físico de la flotación no es persistente. El concluye que la rutina de flotación en el mantenimiento de la masticación normal debe estar en la perspectiva de un examen oral a fondo y de la salud general del equino. La flotación de los dientes del equino, va a garantizar una mejor comodidad para el equino cuando es montado, o ciertamente va a mejorar su rendimiento.

VII. CONCLUSIÓN

La odontología es aplicada para la optimización del rendimiento, la masticación y sobre todo para el bienestar del equino. Esto implica la consideración del diente, del equino, del equipo, de la dieta y del medio ambiente en el que vive el equino. Se requiere de un entendimiento del que los equinos han evolucionado con un desgaste dental funcional y que no todo se ha perdido en el proceso de domesticación. También se requiere de un entendimiento del que el desvío de la masticación normal se refleja en anomalías orales y dentales; y si la causa subyacente puede ser diagnosticada un tratamiento apropiado puede ser posible, con un retorno permanente a la masticación normal y por lo tanto un mejor desgaste dental (Lundström, 2010).

VIII. LITERATURA CITADA

- Allen, T. (2003). Examination. In: Allen, T., ed. Manual of equine dentistry. St. Louis: Mosby; 67-69.
- Allen, T. (2003). Manual of Equine Dentistry. 1st Edition. USA. Elsevier Saunders, 1-14.
- Bennett, D.K. (1980). Stripes do not a zebra make. Part 1. A cladistic analysis. Syst. Zool. 47, 272-287.
- Bellinghausen, W. (2001). Enfermedades del caballo. Zaragoza Ed. Acribia Pág. 16, 18. 37-39.
- Bonin, S.J.; Clayton, H.M.; Lanovaz, J.L.; and Johnston, T. (2007). Comparison of mandibular motion in horses chewing hay and pellets, Equine Veterinary Journal 39, 258-262
- Capper, S.R. (1992) The effects of feed types on ingestive behaviour in different horse types. University of Edinburgh. 1-160.
- Carmalt, J.; Rach, D. (2003). Equine Dentistry-Moving in to the 21st Century. Large Animal Veterinary Rounds.; 5(3)
- Da Silva, A. (2007). Primer seminario de odontología equina. R. S. D Hípica de la Coruña. <http://sdhipicalacoruna.com/>
- Dacre, I.T. (2006) Physiology of mastication. American Association of Equine Practitioners-AAEP. 1, 1-6
- Dacre, I.T.; Dixon, P.M.; (2002); (2003). Practical dentistry for working equines. Memorias del "Fourth International Colloquium on Working Equines"; 2002 april; 20-26; Al Baath University (Hama) Siria. London (UK): SPANA, 2003: 218-226.

- Delegación Tlalpan. (2003) Monografía Tlalpan. Gobierno del DF y Delegación Tlalpan, México. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Delegación del Distrito Federal.
- Dixon, P.M. (2005). Dental Anatomy. In: Dixon PM, Easley J. Equine Dentistry. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders; 25-46.
- Dixon, P.M.; Dacre, I.J. (2005). A review of equine dental disorders. Vet. J. 169: 165-187.
- Dulphy, J.P.; Martin-Rosset, W.; Dubroeuq, H.; Ballet, J.M.; Detour, A.; Jailler, M.; (1997)a. Compared feeding patterns in *ad libitum* intake of dry forages by horses and sheep. Livestock Prod. Sci. 52, 49–56.
- Dulphy, J.P., Martin-Rosset, W., Dubroeuq, H., Jailler, M., (1997) b. Evaluation of voluntary intake of forage trough-fed to light horses. Comparison with sheep, factors of variation and prediction. Livestock Prod. Sci. 52, 97–104.
- Easley, J. (2005). Dental and oral examination. In: Baker GJ, Easley J. Equine Dentistry. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders. 151-169.
- Ellis, A.D. (2010). Biological basis of behaviour in relation to nutrition and feed intake in horses. The impact of nutrition on the health and welfare of horses. AAEP. Publication No. 128: 53-74
- Ellis, A.D.; Hill, J. (2005). Nutritional Physiology of the Horse. Nottingham University Press. Nottingham, UK.
- Fernando, J.A. (2006). Anormalidades y patologías dentales graves en équidos rurales de seis estados de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.

- Fischer, D.; Easley, J. (1994). Floating: Making equine dentistry a practice profit center. *Large Animal Veterinarian*; 49.
- Forbes, J.M. (1995). Voluntary food intake and diet selection in farm animals. CABI Publishing. Wallingford, UK.
- Frappe, D. (2006). Equine Nutrition and Feeding. 3rd Ed. Blackwell Publishing. United Kingdom.
- González, J.L. (2011). La alimentación desde el punto de vista del caballo. *Mundo equino*. 8; 48; 21.
- Greene, S.K.; Basile, T.P. (2002). Recognition and treatment of equine periodontal disease. In Proceedings. 48th Annu Meet Am Assoc Equine Pract; 463-466.
- Harris, P. (2001). Nutrition. En: Coumbe K (Ed.). *The Equine Veterinary Nursing Manual*. Blackwell Science, United Kingdom. Pp: 101-125.
- Harvey, C.E. (1997). Aging horses by examining the teeth- A centuries-old inexact science. *J Vet Dent*; 14(3):97-98.
- Hernández, M. (2002). Desarrollo de un modelo conceptual para la simulación dinámica, mecanística del consumo de bovinos pastoreando en el trópico. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Merida, Yucatán, México. 2, 13
- Hill, J. (2002). Effect of level of inclusion and method of presentation of a single distillery by-product on the processes of ingestion of concentrate feeds by horses. *Livestock Prod. Sci.* 75, 209-218.
- Hill, J. (2007). Impacts of nutritional technology on feeds offered to horses: A review of effects of processing on voluntary intake, digesta characteristics and feed utilization. *Animal Feed Science and Technology*. 30, 1-26

- Houpt, K.A. (1990). Ingestive behavior. Vet Clin North Am Equine Practice. 6, 319-337.
- INEGI. (2007). Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17177&s=est> (Consulta 03 de marzo del 2014)
- Janis, C. (1976). The evolutionary strategy of the equidae and the origins of rumen and cecal digestion. Evolution; 30: 757-774.
- Jiménez, N. (2011). Prevalencia de estereotipias en equinos deportivos en Buenos Aires. 4
- König, H.E.; Liebich, H.G. (2005). Anatomía de los animales domésticos. Ed. Panamericana. España. 2da Edición. 28
- Kuryszko, J.K.; Lyczewska-Mazurkiewicz, S. (2004). Equine masticatory organ part III. Acta of Bioengineering and Biomechanics. 6, 25, 28
- Leue, G. (1941). Handbuch der speziellen pathologischen anatomie der haustiere. J. Dobberstein, G.P.a.H.S. (ed.). 131-132
- Lundström, T. (2010). Routine floating – performance or mastication? 49th BEVA CONGRESS., September, Thursday 9th. Birmingham. Handbook Kindly Sponsored by Intervet Shering-Plough Animal Health.
- MacFadden, B.J. (2005). Equine dental evolution: perspective from the fossil record. In: Baker GJ, Easley J. Equine Dentistry. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders; 1-7.
- MacFadden, B.J. (2011). Equine dental evolution: perspective from the fossil record. In: Easley J, Dixon PM, Schumacher J, Equine dentistry. Third Edition. China. Elsevier Saunders. 8-9

- May, K.A.; Moll, H.D.; Howard, R.D.; Pleasant, R.S.; Gregg, J.M. (2001). Arthroscopic anatomy of the equine temporomandibular joint. *Vet. Surg.* 30, 564-571
- Okeson, J.P. (1998). Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. Mosby-Year Book, Inc., Missouri. p 23
- Pascoe, R. (2010). Oral examination in the field. 49th BEVA CONGRESS., September, Thursday 9th. Birmingham. Handbook Kindly Sponsored by Intervet Shering-Plough Animal Health.
- Ralston, S.L.; Foster, D.L.; Divers, T.; Hintz, H.F. (2001) Effect of dental correction on feed digestibility in horses. *Equine Vet. J.* 33, 390-393
- Ramzan, P.H.L. (2006). The temporalmandibular joint: component of clinical complexity. *Equine vet. J.* 38, 102-104
- Riegel, J.R.; Hakola, S.E. (2004). Anatomical Nomenclature. Clinical Equine Anatomy and common Disorders of the Horses. 4th Edition. USA. Equistar Publications Limited. (1): 1.
- Rosenstein, D.; Bullock, M.; Ocello, P.; Clayton, H. (2001). Arthrocentesis of the equine temporomandibular joint. *Am. J. Vet. Res.* 62, 729-733
- Scrutchfield, W.C. (1999). Dental Prophylaxis. In: Baker and Easley. *Equine Dentistry*. Philadelphia, PA:W.B. Saunders
- Straiton, E.C. (1972). Todo sobre los caballos, Ed. FHER S.A. Bilbao España, Pág. 77-80.
- Traub-Dargatz, J.L.; Salman, M.D.; Voss, J.L. (1991). Medical problems of adult horses, as ranked by equine practitioners. *Journal of the American Veterinary Medical Association*; 198: 1745-1747.

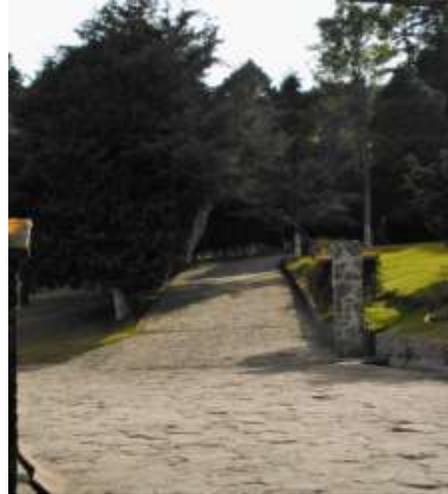
Weller, R.; Cauvin, E.; Bowen, I.; May, S. (2002). The arthroscopic approach and intra-articular anatomy of the equine temporomandibular joint. *Equine vet. J.* 34, 421-424.

Weller, R.; Taylor, S.; Maierl, J.; Cauvin, E.; May, S. (1999). Ultrasonographic anatomy of the equine temporomandibular joint. *Equine vet. J.* 31, 529-532.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

ANEXOS

Rancho Los Cedros, El Abuelo; Santo Tomas Ajusco.



Caballerizas



Forraje de avena



Dieta a base de granos



Comederos



Recolección de datos

Tratamiento odontológico en los equinos



Examen interno



Anestesia local del nervio mandibular



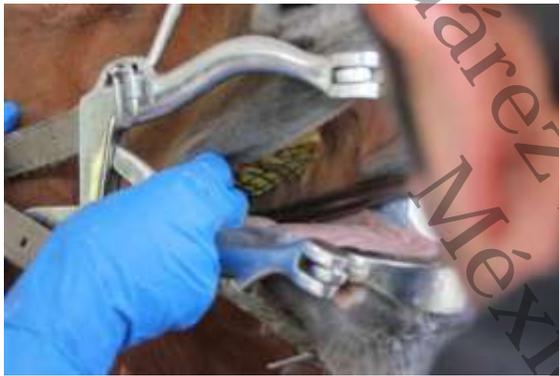
PM 407



Extracción PM 407



Presencia de odontofitos



Presencia de caries



Alineación y balance de incisivos

Se observaron algunos cambios en la condición corporal de los equinos antes y después del tratamiento dental:

CHAPO



Antes



Después

MUÑECO



Antes



Después

ESPUELA



Antes



Después

SCHEREZADA



Antes



Después

Ritmos de masticación y tasa de consumo en equinos antes y después de tratamiento dental

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	vbook.pub Internet	163 palabras — 2%
2	productividadintegral.com Internet	95 palabras — 1%
3	www.avanzavet.com Internet	94 palabras — 1%
4	rixplora.upn.mx Internet	64 palabras — 1%
5	es.wikipedia.org Internet	49 palabras — < 1%
6	www.produccion-animal.com.ar Internet	43 palabras — < 1%
7	core.ac.uk Internet	34 palabras — < 1%
8	www.tupotro.com Internet	28 palabras — < 1%
9	colposdigital.colpos.mx:8080 Internet	22 palabras — < 1%
10	bdigital.dgse.uaa.mx:8080 Internet	21 palabras — < 1%

11	cdigital.uv.mx Internet	20 palabras — < 1%
12	docplayer.es Internet	20 palabras — < 1%
13	repository.up.ac.za Internet	20 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS < 20 PALABRAS

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.