

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**ANORMALIDADES Y PATOLOGIAS DENTALES GRAVES EN
EQUIDOS RURALES DE SEIS ESTADOS DE MEXICO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

FERNANDO MARTINEZ JOSE ANTONIO

ASESORES:

MVZ MARIANO HERNANDEZ GIL

MVZ ALINE S. DE ALUJA

MVZ JOSE LUIS VELAZQUEZ RAMIREZ

MEXICO, DF.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

A mis padres:

A quienes debo todo, ya que gracias a su cariño, apoyo y confianza he llegado a realizar dos de mis más grandes metas en la vida; la culminación de mi carrera profesional y el hacerlos sentirse orgullosos de esta persona que tanto los ama.

A mi madre, que es para mí el ser más maravilloso de todo el mundo, gracias por el apoyo, cariño y comprensión que siempre me has brindado.

A mi padre, por tu enorme paciencia y fortaleza, por mostrarme que trabajando lograría mis objetivos y porque has sido para mí un gran hombre, al que siempre he admirado.

A mi familia y en especial a mis hermanas Silvia y Linda:

Por estar junto a mí en los momentos más difíciles, alentándome en todo momento. Este logro también es suyo.

A Verónica Flores:

Por estar conmigo cuando las cosas no estaban bien del todo, por darme tú apoyo y cariño.

Por todo lo que hemos compartido y aprendido juntos. TQM --;-@

A Edna Valencia y Luís Huerta:

Por compartir tantos momentos juntos, apoyándonos para lograr nuestras metas. No imagino esos años en la facultad sin ustedes.

A J. Antonio Calva y Arturo Herrera:

A quien siempre agradeceré el que me hayan brindado su mano, tanto en las derrotas como en los triunfos, por ser mis amigos y compartir tantos buenos momentos.

A Elisa Jacinto y Alma Ruiz:

Por mantener siempre encendida una chispa de alegría y sobre todo, por compartirla conmigo, por su enorme confianza e inapreciable apoyo. Doctoras, un placer haber trabajado con ustedes. Las quiero mucho. =)

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por que en ella encontré el camino correcto a seguir y a la que considero mi segunda casa.

A Héctor Montero, Jorge Ortiz y Eunice Alejandra:
Por que con ustedes el trabajo no lo fue, por su inapreciable apoyo durante gran parte de la carrera y después de ella, por brindarme su amistad y consejos.

Al MVZ Mariano Hernández Gil:
Por su enorme ayuda, sin la cual el presente trabajo no hubiera sido posible. Sobre todo por su confianza, apoyo y amistad.

A la MVZ Aline Schunemann:
Por depositar su confianza en mí y hacer posible la realización del presente trabajo.

Al MVZ J. Luis Velásquez:
Por alentarme a aprender cada día más y por sus consejos.

Al DVM Larry Kelly y a Víctor Delgado:
Gracias por enseñarme lo que quería aprender, por compartir sus conocimientos con el único fin del aprendizaje de los futuros médicos veterinarios.

A Isabel Aguilar:
Por tener siempre una sonrisa para mí y por su inapreciable apoyo.

Al Programa DS-ILPH-UNAM:
Por brindarme la oportunidad de pertenecer al programa y llevar ayuda a los animales que más lo requieren en el campo mexicano: los équidos de trabajo.

Al Fideicomiso Evelyn Aluja Schunemann:
Por el apoyo para la realización de la presente tesis.

A todos los que participaron en la recopilación de los datos durante la fase de campo.

A mis amigas y amigos por tantos buenos momentos.

En dos palabras puedo resumir cuanto he aprendido acerca de la vida: sigue adelante.
Robert Frost

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	2
II. REVISION DE LITERATURA	6
2.1 Aspectos evolutivos.....	6
2.1.1 Filogenia del équido.....	6
2.1.2 Adaptaciones anatómicas.....	7
2.2. Aspectos anatómicos de los dientes y estructuras orales del équido actual.....	9
2.2.1 Formula dentaria.....	9
2.2.2 Nomenclatura dental.....	10
2.2.3 Planos anatómicos.....	11
2.2.4 Estructuras del diente.....	12
2.2.5 Ultra estructura del diente.....	12
2.2.6 Superficie de oclusión.....	16
2.3. Particularidades de las piezas dentarias en equinos.....	16
2.3.1. Incisivos.....	16
2.3.2. Caninos.....	18
2.3.3. Premolares y Molares.....	18
2.3.4. Inervación e irrigación.....	19
2.4. Estructuras faciales de importancia odontológica.....	19
2.4.1. Hueso alveolar.....	19

2.4.2. Mandíbula.....	20
2.4.3. Huesos maxilares.....	20
2.4.4. Huesos premaxilares.....	20
2.4.5. Articulación temporomandibular y músculos de la masticación.....	21
2.4.6. Mucosa oral.....	21
2.5. Aspectos biomecánicos de la cavidad oral.....	22
2.5.1. Biomecánica.....	22
2.5.2. Masticación.....	24
2.6. Anormalidades y patologías dentales comunes en equinos.....	24
2.6.1. Patologías en incisivos.....	25
2.6.2. Patologías en premolares y Molares.....	27
III. OBJETIVOS.....	33
3.1. Objetivo general.....	33
3.2. Objetivos específicos.....	33
IV. MATERIAL Y METODOS.....	34
4.1. Animales.....	34
4.2. Examen de la cavidad oral.....	35
4.2.1. Examen externo.....	35
4.2.2. Examen interno.....	36
4.2.3. Análisis de datos.....	37
V. RESULTADOS.....	40
5.1. Prevalencia de anormalidades y patologías dentales graves.....	40
5.2 Edad y condición corporal de équidos con patologías y anormalidades	

dentales.....	40
5.3. Frecuencia de anormalidades o patologías en incisivos.....	43
5.4. Frecuencia de anormalidades o patologías en caninos y primer premolar (diente de lobo).....	45
5.5. Frecuencia de anormalidades o patologías en premolares y molares.....	45
5.6. Signos relacionados con la presencia de anormalidades y patologías dentales.....	48
5.7. Porcentaje de équidos con más de una patología en premolares y molares.....	49
VI. DISCUSION	51
6.1. Prevalencia de équidos rurales con anormalidades y patologías dentales graves.....	51
6.2. Edad y condición corporal de équidos rurales con patologías y anormalidades dentales graves.....	51
6.3. Frecuencia de anormalidades o patologías en incisivos.....	53
6.4. Frecuencia de anormalidades o patologías en caninos y primer premolar (diente de lobo).....	54
6.5. Frecuencia de anormalidades o patologías en premolares y molares.....	55
6.6. Signos relacionados con la presencia de anormalidades y patologías dentales.....	58
6.7. Porcentaje de équidos con más de una patología en premolares y	

molares.....	59
VII. CONCLUSION.....	60
VIII. LITERATURA CITADA.....	62

INDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Edad de erupción y muda de los dientes en équidos.....	17
2. Signos sugerentes de anormalidades y patologías dentales en équidos.....	34
3. Aspectos considerados y anormalidades registradas al examen en estática y en dinámica de estructuras afines a la cavidad oral en équidos.....	36
4. Anormalidades y patologías dentales registradas al examen de la cavidad oral en équidos rurales de México.....	37
5. Prevalencia de anormalidades y patologías dentales en équidos rurales de México.....	40
6. Edad y condición corporal de la muestra de équidos rurales de México estudiada en busca de anormalidades y patologías dentales.....	41
7. Edad promedio de la muestra de équidos rurales de México afectados por patologías dentales.....	41
8. Porcentaje de équidos rurales con anormalidades y patologías dentales graves ubicados en diferentes rangos de edad.....	42
9. Condición corporal de équidos rurales de México afectados por patologías dentales.....	42
10. Frecuencia de anormalidades en el deslizamiento latero-lateral de la mandíbula en équidos rurales diagnosticados con problemas dentales	

graves.....	43
11a. Frecuencia de anomalías en la oclusión de incisivos en équidos diagnosticados con problemas dentales graves.....	44
11b. Frecuencia de anomalías en la oclusión de incisivos en équidos diagnosticados con problemas dentales graves.....	44
12. Frecuencia de de dientes de lobo en équidos diagnosticados con problemas dentales graves	45
13. Frecuencia de odontofitos en équidos rurales de México diagnosticados con anomalías y patologías dentales graves.....	46
14. Frecuencia de anomalías y patologías en premolares y molares en équidos rurales de México diagnosticados con problemas dentales graves.....	46
15. Frecuencia de anomalías y patologías por arcada en premolares y molares de équidos rurales de México con problemas dentales graves.....	47
16. Frecuencia de de ganchos en premolares y molares de équidos rurales de México diagnosticados con problemas dentales graves.....	47
17. Frecuencia de rampas en premolares y molares de équidos rurales de México diagnosticados con problemas dentales graves.....	48
18. Frecuencia de aparición de signos relacionados con anomalías y patologías dentales graves en équidos rurales de México.....	48
19. Porcentaje de équidos rurales diagnosticados con más de un problema dental grave en arcadas de premolares y molares.....	49

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Sistema Triadan.....	67
2. Partes de un molar.....	67
3. Prognatismo.....	68
4. Braquignatismo.....	68
5. Braquignatismo natural.....	69
6. Braquignatismo natural.....	69
7. Curvatura ventral.....	70
8. Curvatura dorsal.....	70
9. Diagonal.....	71
10. Diente de lobo.....	71
11. Ganchos caudales.....	72
12. Ganchos rostrales.....	72
13. Rampas.....	73
14. Odontofitos.....	73
15. Angulación.....	74
16. Angulación excesiva.....	74
17. Olas.....	75
18. Crestas.....	75
19. Escalón.....	76
20. Diastema.....	76
21. Excursión.....	77

22. Excursión.....	77
23. Abrebocas tipo Hausman.....	78

ANEXOS

I. Formato para el diagnóstico de patologías dentales en équidos de trabajo.....	79
II. Glosario.....	80

RESUMEN

FERNANDO MARTINEZ JOSE ANTONIO. Anormalidades y patologías dentales graves en équidos rurales de seis estados de México. (Bajo la dirección de: MVZ Aline S. de Aluja, MVZ Mariano Hernández Gil y MVZ José Luís Velázquez Ramírez)

Una causa importante de detrimento del estado nutricional en équidos es la presencia de anormalidades y patologías dentales. Algunas de estas condiciones resultan de tal gravedad que comprometen el bienestar del animal. Con el objetivo de conocer la prevalencia de anormalidades y patologías dentales graves en équidos rurales de México, se hizo una inspección de la cavidad oral de 3, 838 animales en un total de 47 comunidades. Resultaron 500 équidos con algún problema dental grave y cada uno se diagnosticó más detalladamente para determinar la prevalencia de cada anormalidad y patología previamente reportada en la literatura.

Los resultados muestran que algunas anormalidades y patologías como; curvatura ventral, odontofitos, ganchos, rampas y escalones se presentan con mayor frecuencia, otras, aunque su prevalencia no es alta, merecen consideración. La edad no debe ser condicionante para buscar problemas dentales. La condición corporal baja no es el único signo sugerente de tales afecciones. Y aunque algunas patologías son más comunes, se presenta la prevalencia de cada afección para el general de los équidos, además por especie y sexo. Se discute la presencia de estas anormalidades y patologías y el daño que causan en la biomecánica oral.

I. INTRODUCCIÓN

Los équidos pertenecen al orden *Perisodactyla*, animales estrictamente herbívoros que a lo largo de su evolución experimentaron cambios anatómicos tanto en el aparato locomotor como en el digestivo, cambios motivados esencialmente por las variaciones en el entorno natural de dichos animales.

Las modificaciones en el sistema músculo-esquelético (aparato locomotor), se han atribuido principalmente a la necesidad de moverse a mayor velocidad en ciertos terrenos; ¹ en tanto que los cambios en el aparato digestivo se han explicado con el hecho de que los équidos enfrentaron la necesidad de consumir y digerir fracciones vegetales con alto contenido de paredes celulares, para lo cual desarrollaron cámaras de fermentación, lo que en el équido es el ciego y experimentaron modificaciones en sus piezas dentales. ^{1,2}

Desde el ancestro más antiguo de los équidos, el *Hyracotherium*, hasta el actual género *Equus*, se han dado cambios morfológicos en los dientes y estructuras faciales que se resumen en: elongación de la región preorbitaria, profundización de la mandíbula, alargamiento del eje raíz-corona de premolares y molares, aumento en la complejidad del patrón de distribución del esmalte en el área de oclusión y una “molarización” de los premolares. ^{1, 2} Estos cambios en conjunto, representan el encuentro de los équidos con dietas que requieren una masticación eficiente, ³ por estar integradas por forrajes más abrasivos debido a su mayor contenido de silicatos. ²

La masticación es el primer paso de la digestión. ⁴ Se trata de un proceso mecánico que tiene por objeto reducir las partículas del alimento para facilitar la exposición de los nutrientes a las enzimas digestivas. ² A diferencia de los rumiantes, ⁴ en los équidos el proceso de reducción de partículas del alimento por masticación debe completarse durante la ingestión, pues no habrá otra oportunidad para hacerlo una vez que el bolo haya sido

deglutido. Por lo tanto, cualquier anomalía en la masticación limitará la digestión del alimento, afectando el estado nutricional del animal.

Una causa común de anomalías en la masticación y su consecuencia en el estado nutricional de los équidos, es el desarrollo de patologías dentales.⁵ Las anomalías dentales se reportan entre los problemas médicos más comunes^{6,7} y esta alta prevalencia se atribuye a la domesticación,⁸ pues se ha notado la ausencia de patologías en cráneos de fósiles equinos y caballos salvajes.⁹

Efectivamente, el proceso de domesticación modificó condiciones del équido en estado natural, entre ellas la dieta y la expresión de su conducta.

La dieta y el estado nutricional son causa y efecto, respectivamente, de anomalías dentales; sin embargo, las prácticas de manejo implementadas por el hombre con los équidos, derivan también en defectos de las estructuras que conforman la cavidad oral con consecuencias en su conducta y estado nutricional. La colocación de artefactos como son frenos, filetes, bozales, entre otros, dentro y en torno a la cavidad oral y estructuras afines, pueden ser molestos debido a la presencia de anomalías o patologías dentales tales como; un diente premolar que tarda en mudar, odontofitos, ganchos y dientes de lobo. Estas alteraciones causan dolor en los carrillos cuando se ejerce presión lateral y posterior, además de que pueden dañar tejidos blandos; por lo que muchos problemas de conducta y manejo exclusivos de équidos domésticos, se explican con el hallazgo de patologías dentales graves.^{7, 10, 11}

Dentro de las anomalías y patologías reportadas con mayor frecuencia en equinos se encuentran las que afectan a los dientes incisivos, premolares y molares. En cuanto a su localización, se reportan patologías que afectan un solo diente y otras al conjunto de piezas, pudiendo encontrar una o varias patologías en un solo animal.^{7, 12-17}

Todo équido está propenso a sufrir alteraciones o patologías dentales; ¹²⁻¹⁷ sin embargo, no todos sufren por aquellas que afectan otras estructuras bucales y faciales, repercutiendo en el bienestar animal. Las anormalidades y patologías dentales graves son aquellas que por su magnitud afectan otras estructuras bucales y faciales, comprometiendo la masticación eficiente, la biomecánica de la mandíbula, el estado nutricional, la conducta y el bienestar animal.

En caballos, se sugiere que la corrección dental de rutina mejora la habilidad para masticar su alimento, por lo que se mejora la digestión. ^{9, 18} Los beneficios del cuidado dental de rutina para prevenir el desarrollo de anormalidades graves son obvios. ¹⁸ Desafortunadamente, la investigación en odontología equina experimenta un retraso considerable, ¹⁹ por lo que prevalece la tendencia a restar importancia al examen de la cavidad oral y la práctica de técnicas para maximizar la eficiencia masticatoria y comodidad bucal en caballos. ²⁰ El argumento común es que hay pocos datos que sustenten el valor y utilidad de considerar y tratar las patologías dentales para solucionar problemas de origen aparentemente distinto. ²¹ La causa de esta falta de atención puede atribuirse a que la alimentación de muchos caballos de estima incluye alimentos concentrados de alta digestibilidad, ⁹ ante lo cual la pérdida de peso no es un signo consistente aun en animales con problemas dentales severos; ^{10, 22} mismos que no han sido estudiados en el équido rural. Al respecto, gran parte de la población equina en México corresponde a animales rurales ^{23,} ²⁴ cuyas condiciones de mantenimiento difieren notablemente de las de los caballos de estima, destinados al esparcimiento o deporte. Los équidos de zonas rurales son alimentados con forrajes toscos que, por su alto contenido de paredes celulares, promueven el desgaste anormal de las piezas dentales. Además, la mayoría de estos animales son

iniciados en la doma antes de los tres años de edad, justo cuando se da el proceso de muda y erupción de sus piezas dentales.

La Clínica Ambulatoria para la Protección de los Equidos del “Programa *Donkey Sanctuary - International League for the Protection of Horses* - Universidad Nacional Autónoma de México” (DS-ILPH-UNAM) con sede en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, atiende un promedio anual de 15 mil animales, entre burros, caballos e híbridos (machos y mulas), de zonas rurales.²⁵ Parte del trabajo se centra en solucionar problemas que afectan el estado nutricional así como aquellos que involucran maltrato en respuesta a una conducta negativa por parte del animal.

Se ha comprobado durante los años de trabajo con estos animales que ciertos problemas de malnutrición y conducta en los équidos están relacionados con anormalidades y patologías dentales graves^{5, 7} lo que apunta a la necesidad de contar con un estudio sobre la prevalencia y frecuencia de estos problemas en équidos rurales de México, para así contar con datos confiables que ayuden a orientar las estrategias encaminadas a mejorar sus condiciones de vida al promover la digestión eficiente del forraje por una adecuada masticación. Con ello se busca facilitar el manejo de estos animales al eliminar el dolor en la boca y estructuras afines, extender la vida útil de los dientes al conservar su estado normal reduciendo la probabilidad de enfermedades a consecuencia de una masticación deficiente y asegurar el bienestar de estos animales en el largo plazo.⁷

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Aspectos evolutivos

2.1.1. Filogenia del équido

Los équidos pertenecen al orden *Perisodactyla*, animales estrictamente herbívoros que a lo largo de su evolución han sufrido modificaciones anatómicas principalmente en los sistemas locomotor y digestivo, ocasionadas esencialmente por cambios en su entorno natural.¹

El ancestro más antiguo conocido del género *Equus* era un animal de talla pequeña denominado *Hyracotherium* que vivió en el actual territorio sudamericano durante el período Eoceno hace más o menos 60 millones de años. Hallazgos paleontológicos demuestran que este animal era un herbívoro ramoneador, cuya talla pequeña debe haberle conferido una tasa metabólica alta que le exigía consumir una dieta rica en nutrientes altamente digestibles, misma que conseguía al consumir follajes suculentos de arbustos que podía prender y masticar efectivamente con sus dientes de corona corta (braquidontos), similares a los dientes de la mayoría de los omnívoros o carnívoros, que le eran adecuados en aquel momento pues la baja proporción de fibra y silicatos de la dieta evitaba el desgaste excesivo de los dientes.²

Más tarde, con los significativos cambios climáticos que se dieron en el continente americano, se dieron también cambios radicales en el tipo de vegetación y, por tanto, en el forraje disponible para los animales; por lo que el *Hyracotherium* tuvo que evolucionar para adaptarse a su nueva dieta, ahora basada en pastos con mayor contenido de fibra. El *Hyracotherium* dio paso al *Mesohippus* que al final del Oligoceno fue sustituido por el *Miohippus* y después, en el Mioceno inferior, por el *Parahippus*; con la etapa más significativa de esta progresión en el Mioceno medio y superior con el desarrollo del

Merychippus predecesor del *Dinohippus* que en el Pleistoceno medio fue sucedido por el *Pliohippus*, prototipo del actual *Equus* y origen de los caballos, los asnos salvajes y domésticos, las cebras y los hemiones que, con la recesión de los glaciares, quedaron distribuidos de la siguiente manera: caballos en Europa y Asia occidental; asnos y cebras en el norte y sur de África, respectivamente; y hemiones en oriente medio.^{1,2}

2.1.2. Adaptaciones anatómicas

Los cambios experimentados por los ancestros de los équidos se dieron principalmente en los sistemas músculo-esquelético y digestivo. Las modificaciones en el sistema músculo-esquelético se manifestaron en el alargamiento de unas y la involución de otras estructuras del aparato locomotor (desarrollando solo un dedo), como consecuencia de la necesidad de adaptarse al terreno. Así mismo, los cambios en el sistema músculo-esquelético deben haber sido en respuesta a la necesidad de aumentar la talla corporal para dar lugar a un sistema digestivo capaz de digerir fracciones vegetales con mayor proporción de pared celular.¹

Las enzimas gastrointestinales propias de los mamíferos no son capaces de degradar la celulosa de las plantas por lo que gran parte de los herbívoros han tenido que desarrollar secciones de su tubo digestivo para alojar una población microbiana capaz de digerir la fibra de los forrajes a través de un proceso de fermentación. Así entonces, mientras que en algunos herbívoros se desarrolló el rumen como cámara de fermentación, en los équidos se desarrollaron el ciego y colon como sitios destinados para la digestión de la fracción fibrosa de la dieta. No obstante, en ambos casos, para que el proceso de fermentación fuera efectivo, era indispensable que las partículas alimenticias fueran reducidas de tamaño antes de ser expuestas a cualquier proceso digestivo.⁴

En todas las especies animales, la masticación es el primer paso de la digestión.⁴ Se trata de un proceso mecánico que tiene por objeto reducir las partículas del alimento a un tamaño milimétrico (la longitud promedio de las fibras de las heces equinas es de solo 3.7 mm) que facilite la exposición de los nutrientes a la actividad enzimática y microbiana, por lo que cualquier anomalía en la masticación limita la digestión del alimento, afectando el estado nutricional del animal.¹

En los équidos este proceso es aún más importante porque, primero, su dieta se basa en vegetales con alto contenido de paredes celulares que no podría digerir sin cámaras de fermentación, y segundo porque, a diferencia de los rumiantes,⁴ en los équidos el proceso de reducción de partículas del alimento por masticación debe completarse durante la ingestión, pues no habrá otra oportunidad para hacerlo una vez que el bolo haya sido deglutido. Así entonces, puesto que la naturaleza de la dieta y las características anatómicas y fisiológicas del équido impusieron exigencias que llevaron a grados más elevados de desgaste dental, los precursores equinos experimentaron modificaciones en sus piezas dentarias.^{1, 2} Las principales modificaciones consistieron en cambios numéricos, anatómicos e histológicos de sus dientes y estructuras afines que se pueden resumir en: elongación de la región preorbitaria, profundización de la mandíbula, alargamiento del eje raíz-corona de premolares y molares y un aumento en la complejidad del patrón de distribución del esmalte en el área de oclusión.^{1,2}

El *Hyracotherium* tenía cuatro premolares y tres molares en cada maxilar, pero el primer premolar más tarde se tornó más pequeño y no funcional (diente de lobo).

Un aspecto importante fue el desarrollo de la hipsodontia, que significó un alargamiento de la corona del diente anclada a los alvéolos maxilares, mismos que se profundizaron para adaptarse a este desarrollo. De esta manera, los dientes del équido adoptaron un sistema de

erupción continua que normalmente se da a una velocidad de 2-3 mm por año, que coincide con el índice de desgaste de la superficie de oclusión del diente cuando el animal ingiere una dieta de forraje.²

Los únicos dientes braquidontos que permanecieron en los équidos después de todo el proceso evolutivo son el canino y el primer premolar (diente de lobo). Estas piezas son permanentes y emergen por completo antes de la madurez y, en condiciones normales, tienen la longitud y la dureza suficientes para mantenerse durante toda la vida, ya que no están sujetos a las fuerzas abrasivas de la dieta.³

Los équidos también aumentaron la eficiencia de su masticación mediante un proceso a través del cual los dientes premolares adoptaron características similares a los dientes molares, proceso que se describe como “molarización de premolares”. Las hendiduras sobre el diente se convirtieron en orificios profundos cerrados y aparecieron numerosas rugosidades y espolones (cíngulas) laterales a la cresta principal; cambios que se dieron en ambos maxilares, pero con menor intensidad en los inferiores.³

De manera simultánea al alargamiento de la corona en premolares y molares, se dio el desarrollo del cemento. Esta sustancia apareció en el exterior de la corona esmaltada y se desarrolló para ocupar todas sus hendiduras, proporcionando así protección al esmalte normalmente quebradizo y asegurando así la vida de un diente de erupción permanente con una corona de reserva con un largo no menor al doble de su ancho.³

2.2. Aspectos anatómicos de los dientes y estructuras orales del équido actual

2.2.1. Fórmula dentaria

Aún cuando la fórmula dentaria cambia de acuerdo con la edad y sexo, todo équido 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 équidos, las formulas dentarias de los dientes temporales y permanentes son:

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

$$\text{Permanentes} \quad 2 \left(\begin{array}{cccc} \text{I3} & \text{C0-1} & \text{P3-4} & \text{M3} \\ \text{I3} & \text{C0-1} & \text{P3-4} & \text{M3} \end{array} \right)$$

Los incisivos están especializados para la prensión y corte del alimento, mientras que los caninos son vestigios de aquellos que en otro tiempo tuvieron, probablemente, alguna función de defensa. Los premolares y molares, por su parte, tienen la función exclusiva de moler las fracciones alimenticias.^{3, 26}

2.2.2. Nomenclatura dental

En la nomenclatura tradicional, los dientes del équido 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. Aunque todavía en uso, esta nomenclatura se está sustituyendo por una más práctica, que es el Sistema *Triadan*.

El nomenclatura que actualmente se utiliza en odontología equina es el llamado Sistema *Triadan* Modificado (Fig. 1). Este identifica a los dientes en forma numérica de acuerdo con su ubicación y posición comenzando por dividir la cabeza 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. Cabe señalar que al tratar con dientes deciduos, la asignación se hace como 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.^{15, 16, 26}

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 211 se estará haciendo referencia al tercer molar del maxilar superior derecho.²⁶

2.2.3. Planos anatómicos

A menudo es necesario describir una estructura conforme esta se relaciona con otras en posición y dirección. Esta nomenclatura incluye líneas, direcciones, planos y descripciones que son relevantes a pesar de la posición anatómica del sujeto.²⁷ Así como el cuerpo se divide en diferentes planos anatómicos de referencia que permiten ver las relaciones estructurales en su posición anatómica, los dientes pueden ser descritos con base en diferentes planos, ya sea individualmente o en conjunto.

Tridimensionalmente, todo diente puede dividirse en diferentes planos (Fig. 2). El término **apical** se refiere a la porción del diente más lejana y opuesta a la superficie de oclusión, es decir, el área que corresponde a la raíz. El término **lingual** (hacia la lengua) se utiliza para referir el aspecto medial de los dientes en el maxilar inferior; mientras que el término **palatino** (hacia el paladar) refiere el aspecto medial de los dientes en el maxilar superior. Para ambos casos, maxilar inferior y superior, se utilizan los términos **bucal**, para

referirse al aspecto lateral de las piezas, es decir, la superficie en contacto con los carrillos (premolares y molares), y **labial**, para referirse al aspecto rostral y rostro lateral de los dientes en contacto con los labios (incisivos y caninos).

Los términos **ínter proximal** o **interdental**, se utilizan para referir el área del diente en contacto con la pieza contigua (en la misma arcada).²⁶

2.2.4. Estructura del diente

De manera general, todo diente se compone de una raíz y una corona. La corona está cubierta por esmalte y en los dientes equinos es larga (hipsodontos), especialmente en individuos jóvenes donde la mayor parte de la corona se aloja dentro del alveolo maxilar y solo una pequeña proporción (10 a 15 %) sobresale de la encía dando lugar a la superficie de oclusión o mesa, que es el área del diente que hace contacto con la pieza opuesta (superior o inferior). Más recientemente se ha propuesto que la corona de reserva debe dividirse en corona alveolar y corona gingival, esta última como la porción que está fuera del alveolo pero aun cubierta por la encía. La raíz, por su parte, es el área más apical del diente la cual se encuentra libre de esmalte.²⁶

2.2.5. Ultraestructura del diente

Los dientes, trátense de incisivos, caninos, premolares o molares tienen una ultraestructura integrada por sustancias con arreglo distinto de acuerdo con la pieza. Los componentes que se encuentran en mayor o menor medida en un diente son:

- Esmalte
- Dentina
- Pulpa
- Cemento

Esmalte

El esmalte es la sustancia más dura y densa del cuerpo. Debido a su alto contenido mineral (96-98%) es casi transparente, pero adquiere el color de la dentina subyacente. Gran parte del pequeño componente orgánico del esmalte consiste principalmente en proteínas del tipo de la queratina, a diferencia de las proteínas de la dentina y el cemento que en su mayor parte corresponden a colágeno.²⁶

En el diente equino, el esmalte de la corona por lo general está cubierto por cemento periférico, excepto en la superficie de oclusión y en la cara rostral de los incisivos, donde se da un mayor desgaste del cemento, lo cual expone el esmalte subyacente.

El esmalte, que se caracteriza por su elevado contenido mineral y ausencia de inclusiones celulares (a diferencia de la dentina o el cemento), también se puede considerar como un tejido casi inerte. De ahí que una vez que el diente alcanzó su formación completa, éste pierde la capacidad de reparación.

A pesar de ser la sustancia más dura del cuerpo, el esmalte es quebradizo. Está compuesto casi por completo por cristales de hidroxiapatita impuros, que son de mayor tamaño que los cristales equivalentes de la dentina, el cemento o el hueso.²⁶

Dentina

El volumen del diente está compuesto por dentina, un tejido calcificado de color crema integrado casi en un 70% por minerales (en especial de hidroxiapatita) y un 30% por componentes orgánicos (como fibras de colágeno y mucopolisacáridos) y agua. Las propiedades mecánicas de la dentina, como la fuerza extensible y la compresibilidad, dependen en gran medida de la disposición y las relaciones de las fibras de su matriz de colágeno, así como de otros componentes orgánicos y calcificados; con esta heterogeneidad de su estructura es como contribuye a su resistencia global.

En especies braquidontas, los procesos odontoblásticos o el líquido que los circunda pueden transmitir señales de dolor desde la dentina agredida (p. ej. frío o calor excesivos) hacia la pulpa a través de mecanismos aún no definidos. En los caballos, donde la dentina expuesta constituye la mayor parte de la superficie de oclusión, aun no queda claro si existen estos mecanismos productores de dolor.²⁶

Pulpa

La pulpa es un tejido blando dentro de las cavidades pulpares dentarias que contiene tejido conectivo, compuesto por fibroblastos, colágeno denso y una red de fibras finas de reticulina. Se encuentra junto al tejido conectivo periodontal a nivel del foramen apical. En la periferia, una capa delgada de predentina (que se torna más delgada en los dientes braquidontos de mayor edad) descansa entre la dentina y la pulpa.²⁶

Durante la erupción, los dientes permanentes equinos poseen una gran pulpa común, contigua a la pulpa primordial que rodea a los ápices en desarrollo.

La pulpa común está rodeada sólo por una capa delgada de esmalte. Con el depósito de dentina y cemento apicales, la formación de la raíz se completa en todos los premolares y molares hacia los 2 años de edad, pero los dos canales o conductos pulpares separados (con dos o tres astas pulpares largas en cada uno) pueden no desarrollarse hasta los 5 a 6 años después de la erupción de los premolares y molares inferiores. Tales características tienen consecuencias significativas para el tratamiento odontológico.

A diferencia de los dientes braquidontos, los hipsodontos requieren del depósito continuo de dentina secundaria durante casi toda la vida, con el fin de prevenir la exposición de la pulpa.²⁶

Cemento

El cemento es un tejido dental calcificado de color crema o blanco con características mecánicas y aspecto histológico similar al hueso. Contiene alrededor del 65% de componentes inorgánicos (cristales de hidroxiapatita principalmente) y 35% de componentes orgánicos y agua.²⁸

Como ocurre con la dentina, su elevado contenido orgánico, que incluye fibras de colágeno dispersas, le confiere flexibilidad. El componente orgánico del cemento consiste en especial en fibras de colágeno que incluyen fibrillas intrínsecas pequeñas (producidas por cementoblastos) y fibras extrínsecas más grandes (producidas por fibroblastos de la membrana periodontal) algunas de las cuales forman haces apretados conocidos como fibras de Sharpey, que atraviesan el espacio periodontal hasta anclar en el hueso alveolar.²⁶

Al igual que la dentina, el cemento (solo del área subgingival, es decir, de la corona de reserva y las raíces) es un tejido vivo y sus células (cementoblastos) están nutridas por la vasculatura del ligamento periodontal. El cemento y su membrana periodontal se pueden considerar como una unidad funcional; sin embargo, tras la erupción de la corona clínica (la porción emergida de la corona), los cementoblastos pierden su aporte sanguíneo desde el periodoncio y por lo tanto el cemento sobre la corona clínica se puede considerar como un tejido inerte.²⁸

El cemento es el más adaptable de los tejidos dentales calcificados y puede depositarse con celeridad (sólo dentro del alveolo) en respuesta a daños (infección o traumatismo).

En los dientes hipsodontos el cemento cubre toda la corona (también la superficie de oclusión en forma transitoria después de la erupción) y ocupa los infundíbulos. El depósito de cemento continúa durante la vida del diente, tanto alrededor de las raíces (cemento

radicular) como de la corona de reserva (cemento coronal) de los dientes hipsodontos; permitiendo así el depósito de nuevas fibras de Sharpey, un proceso necesario para favorecer la erupción prolongada de los dientes hipsodontos.²⁶

2.2.6. Superficie de oclusión

Durante la erupción, las coronas de los dientes equinos, incluyendo la superficie de oclusión, están cubiertas por completo por cemento. Con el desgaste normal de la superficie de oclusión, el cemento y el esmalte de la corona se desgastan muy rápido exponiendo la superficie de oclusión secundaria de estos dientes, la cual en realidad es la superficie de oclusión permanente de los dientes hipsodontos.

Los premolares y molares permanentes tiene unas formaciones prominentes que corren a lo ancho de la superficie de oclusión y se les denomina crestas. La presencia de estas crestas se ha justificado con la afirmación de que su función es la de aumentar la superficie de masticación, tal y como sucede con las vellosidades intestinales que aumentan la superficie de absorción.

El desgaste de la superficie de oclusión es un fenómeno complejo que depende de muchos factores, entre los que sobresale la dieta.^{15, 26} El desgaste dental depende también de la fuerza y la dirección de la acción masticatoria, los tamaños, formas y ángulo de la superficie de oclusión opuesta y la relación de las cúspides opuestas y los patrones de cresta con respecto al movimiento de oclusión. Como consecuencia, los trastornos orales dolorosos pueden causar cambios en la dirección y las fuerzas de la masticación y, por tanto, afectar los patrones de desgaste de premolares y molares, resultando en crecimiento excesivo de las áreas de menor desgaste.^{15, 26}

2.3. Particularidades de las piezas dentarias en equinos

2.3.1. Incisivos

Los caballos 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 erupción de los dientes deciduos y permanentes, desde los incisivos hasta los premolares, se emplea normalmente para estimar la edad de los caballos de hasta 5 años con un grado de exactitud aceptable (Cuadro1).

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

	Temporales		Permanentes	
Incisivos	Pinza	0-2 s	Pinza	2.5 a
	Medio	4-6 s	Medio	3.5 a
	Extremo	6-9 m	Extremo	4.5 a
Caninos	-----		4-5 a	
Premolares	2	} 0-2 s	1	4-5 m
	3		2	2.8 a
	4		3	2.10 a
			4	3.6 a
Molares	-----		1	9-12 m
			2	2 a
			3	3.5 a

s: semanas, m: meses, a: años.

De manera general los incisivos deciduos centrales, medios y laterales emergen en las primeras dos semanas de vida; en 4 a 6 semanas y 6 a 9 meses, respectivamente.

Los incisivos deciduos son más blancos y contienen infundíbulos más amplios y más superficiales que sus sucesores permanentes, los cuales emergen sobre su cara lingual.

La arcada incisiva completamente desarrollada en un caballo 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. El ángulo

de oclusión de los incisivos también cambia desde una posición casi vertical en caballos jóvenes hasta un ángulo de incidencia creciente con la edad.²⁶

Las superficies de oclusión de los dientes incisivos tienen forma elíptica en los dientes de reciente erupción, pero por acción del desgaste, adoptan una forma ovalada, triangular y, finalmente, cuadrada, cambios que se hacen más notorios en los dientes incisivos inferiores centrales y medios, que en los extremos (dientes 303 y 403 *Triadan*).^{3, 26}

2.3.2. 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.^{2, 26}

2.3.3. 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 a los 2 años 8 meses (06 *Triadan*), 2 años 10 meses (07 *Triadan*) y 3.5 a 4 años edad (08 *Triadan*), respectivamente.

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.

Los premolares y molares maxilares son más anchos y cuadrados que los mandibulares, los cuales son más estrechos y tienen un contorno más rectangular. Los ejes longitudinales de todos estos dientes son relativamente rectos, con excepción del último (11 *Triadan*) y en una extensión menor y variable el antepenúltimo (10 *Triadan*), que tiene una curvatura caudal debido a la corona de reserva, posteriormente los ejes serán más rectos, esto ocurrirá en la mayoría de sus raíces.^{2, 26}

2.3.4. Inervación e irrigación

Los nervios de la pulpa ingresan a través del foramen apical e incluyen ramas sensitivas derivadas del trigémino, que son más extensas en la región coronal de la pulpa y de las fibras simpáticas del ganglio cervical que inervan el músculo liso vascular, regulando el flujo sanguíneo a la pulpa.

Por su parte, la irrigación de los dientes deriva de la arteria infraorbitaria y de las ramas alveolares de la maxilar interna.²⁶

2.4. Estructuras faciales de importancia odontológica

Está claro que los dientes son la materia central en la odontología. Sin embargo, todas las estructuras de la cabeza, sean de naturaleza ósea, muscular, epitelial, conjuntiva o glandular, resultan de interés particular al tratar con entidades que comprometen la normalidad morfo-funcional de la cavidad oral del équido.

2.4.1. Hueso alveolar

El hueso alveolar es muy flexible y sufre una constante remodelación para adaptarse a los cambios de la forma y el tamaño de las estructuras dentales que contiene. Este hueso se divide en dos porciones principales: la primera, una capa delgada de hueso compacto que recubre el alveolo, y en la cual se insertan las fibras de Sharpey, que se conoce como lámina dura (lámina dura dental); y la segunda, el hueso alveolar remanente que rodea la

lámina y no puede diferenciarse en términos morfológicos del hueso remanente de la mandíbula o el maxilar. La zona más prominente del hueso alveolar por debajo del margen gingival se denomina cresta alveolar.^{26,27}

2.4.2. Mandíbula

Es el hueso facial más grande en los equinos. Está formada por las hemimandíbulas que se fusionan entre los 2 a 3 meses de edad y se articula con el hueso escamoso temporal a nivel de la articulación temporomandibular. Este hueso contiene los alvéolos de los incisivos mandibulares y los premolares y molares inferiores (al igual que los caninos y diente de lobo, si están presentes). El borde ventral de la rama horizontal es ancho y redondeado en caballos jóvenes debido a las coronas de reserva que contiene.^{26,27}

2.4.3. Huesos maxilares

Los huesos maxilares contienen los alvéolos de los premolares y molares superiores (y los caninos y diente de lobo, si están presentes). El segundo, tercero y, en general, la cara rostral del cuarto premolar, están enclavados en el cuerpo rostral de los maxilares. En animales jóvenes, en esta área maxilar rostral se pueden formar prominencias en dirección lateral debido a la presencia de las coronas de reserva subyacentes de estos dientes.

La cara medial de cada hueso maxilar forma un estante horizontal (el proceso palatino) que se une en la línea media con su correspondiente estructura opuesta para formar el hueso de sostén de la mayor parte del paladar duro, el resto del cual está formado por los huesos palatinos (en posición caudal) y los incisivos (en posición rostral).^{26,27}

2.4.4. Huesos premaxilares

Los huesos incisivos pares premaxilares forman la cara rostral de la quijada superior. Las caras rostrales gruesas contienen los alvéolos de los incisivos, mientras que las caras caudales más delgadas forman la cara rostral del paladar duro.^{26,27}

2.4.5. Articulación temporomandibular y músculos de la masticación

A diferencia de los carnívoros que tienen mordida de potencia vertical, los équidos tienen mordida de potencia transversa en dirección medial, por lo que los músculos masetero y pterigoideo medial son los músculos masticatorios más desarrollados.

En los caballos 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. La extremidad articular de la mandíbula está compuesta por el cóndilo en posición caudal y por las apófisis coronoides en posición rostral. Estas últimas están poco desarrolladas en el caballo porque tienen músculos temporales más pequeños a diferencia de los carnívoros en los que estas estructuras son más grandes.

Entre las superficies articulares de la mandíbula y el hueso temporal escamoso descansa un disco articular; la cápsula articular es densa y está reforzada por un ligamento lateral indiferenciado y otro elástico posterior.

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.^{26,27}

2.4.6. Mucosa oral

La mayor parte de la encía se fija al hueso de sostén con un área más móvil conocida como encía libre que es el área prominente próxima a los dientes. Entre la encía libre y el diente existe una depresión conocida como surco gingival que está recubierto por epitelio no queratinizado. En el área más profunda del surco gingival se encuentra el

epitelio de la unión que se fija al cemento periférico del diente, con el ligamento periodontal descansando directamente debajo de esta capa.

Debido a la erupción continua de los dientes equinos, esta área sufre remodelación y reformación constante de nuevos ligamentos periodontales y nuevas fijaciones gingivodentales. Otras especies tienen papilas interdentes gingivales para prevenir el acumulamiento de alimento y la enfermedad periodontal ulterior pero, como se ha mencionado, la mayoría de los dientes equinos están muy comprimidos en la superficie de oclusión y no tienen espacios interproximales.^{13,26}

2.5. Aspectos biomecánicos de la cavidad oral

2.5.1. Biomecánica

De acuerdo con la función dental, podemos considerar a la cabeza del caballo como el cuerpo de un procesador de alimento que aloja las hojas cortantes (dientes).

La "molarización" de los premolares de los equinos y de la mayor parte de los herbívoros, forma una hilera continua de dientes que actúa como una unidad. Los responsables de mantener la posición de los dientes son los labios, los carrillos, el paladar, las articulaciones temporomandibulares, los músculos y huesos faciales; mientras que la lengua, los labios y las glándulas salivales facilitan el proceso de prensión y masticación del alimento.

Los músculos de la masticación están inervados por el quinto par craneal. Este grupo de músculos incluye a los músculos masetero y temporal que se extienden desde el cráneo y hueso maxilar hacia la mandíbula y son responsables del cierre de la mandíbula y del empuje hacia el lado activo de masticación. Otro músculo facial, que participa también en el cierre de la mandíbula, es el músculo pterigoideo medial.²⁶

El volumen de los músculos depresores de la mandíbula es pequeño en comparación con el volumen prominente de los músculos que la cierran. La apertura de la mandíbula se logra con la contracción del vientre anterior del digástrico, combinada con la contracción del geniogloso, junto con el esternohioideo y el omohioideo. En muchos mamíferos, en especial en los carnívoros, la elevación de la cabeza contribuye a la apertura de la mandíbula. No obstante, este componente no es importante en la mayoría de los herbívoros.

La masa muscular desproporcionada entre los elevadores y depresores de la mandíbula se comprende con facilidad cuando al examinar la naturaleza de los movimientos de la mandíbula durante la masticación: el cierre se da en contra de una resistencia, mientras que la apertura es un movimiento libre que actúa en forma sinérgica con la gravedad. La compresión del alimento se logra durante el cierre de la mandíbula y demanda fuerzas que exceden los requerimientos de la elevación de las estructuras mandibulares.^{17,26}

Los músculos de los carrillos y los labios están inervados por el séptimo par craneal y son los músculos elevador y depresor de los labios maxilar y mandibular, orbicular de los labios, incisivos mandibular y maxilar, buccinador y cigomático. Estos músculos controlan las funciones de cierre, elevación, retracción y depresión de los labios así como el aplanamiento de los carrillos.

La disposición de los dientes dentro de las arcadas superior e inferior determina que la curva de la arcada dental superior no se ajuste por completo debido a la conformación de la arcada inferior; es decir, que la arcada inferior es más recta y la distancia entre las arcadas izquierda y derecha es menor en la mandíbula que en el maxilar, un fenómeno conocido como anisognatismo.^{17,26}

2.5.2. 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. En estudios del ciclo masticatorio realizados en muchas especies se halló que, con la excepción del hombre, los mamíferos tienen patrones masticatorios consistentes, tanto entre individuos, como entre especies. Sin embargo, no existe un patrón definido; lo que ocurre con el alimento y la manera en que se desintegra, depende de la forma de los premolares y molares.

Los movimientos masticatorios equinos son similares al ciclo masticatorio general de los mamíferos herbívoros. Se describe como un ciclo masticatorio en tres fases: golpe de apertura, golpe de cierre y golpe de potencia; con el desplazamiento relativo de la mandíbula definiendo las fases.^{15, 26}

Se ha sugerido que durante el golpe de potencia sólo se produce contacto con un lado de la arcada; no obstante, la extensión medida de anisognatismo rechaza esta observación, pues debe haber contacto con ambos lados. Sin embargo, es verdad que la presión de mayor magnitud se aplica primero en un lado y a medida que las superficies se deslizan entre sí, se transfiere al otro lado. A partir de estas observaciones se puede concluir que la tendencia al desgaste desigual, es resultado de la variación en la fisiología masticatoria.^{17, 26}

2.6. Anormalidades y patologías dentales comunes en equinos (caballos).

Todo équido 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.²⁸

Las diferentes anormalidades y 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. Cabe señalar que la descripción de las siguientes patologías solo se ha realizado en caballos.

2.6.1. Patologías en incisivos.

Se han descrito las siguientes condiciones patológicas:

Prognatismo

Descripción: Los incisivos inferiores sobresalen rostralmente de los incisivos superiores. (Figura 3)

Etiología: Hereditaria, el caballo puede nacer con prognatismo. Las rampas en el maxilar inferior ocasionan que la mandíbula se desplace rostralmente.

Consecuencias: Incomodidad en la mordida, evita que el caballo mastique libremente de lado a lado, ocasiona la formación de rampas, crestas transversas acentuadas, olas y la angulación de la superficie de oclusión de los molares se agudiza con respecto al plano vertical ya que el caballo se ve forzado a masticar incorrectamente todo el tiempo.^{29,}

30

Braquignatismo

Descripción: Los incisivos superiores sobresalen rostralmente de los incisivos inferiores. (Figura 4)

Etiología: Hereditaria, el caballo puede nacer con braquignatismo. Es importante destacar que el équido tiene un grado de braquignatismo natural aceptable, pudiendo decir que la línea de mordida de los incisivos inferiores queda no más de cinco milímetros detrás de la de los superiores (Figura 5). Este braquignatismo natural se corrige cuando el équido

desciende la cabeza y entonces, el desplazamiento natural de la mandíbula en dirección rostral permite que las líneas de mordida de los incisivos coincidan (Figura 6).

Consecuencias: Resulta en la formación de ganchos rostrales superiores y caudales inferiores, alterando la alineación de la mordida. Evita que caballo mastique libremente de lado a lado lo cual ocasiona un desgaste excesivo en los premolares y molares. Los ganchos rostrales, caudales, crestas transversas acentuadas, olas y la angulación excesiva en la tabla de los molares pueden ser más severos, ya que el caballo es forzado a masticar todo el tiempo, ocasiona también incomodidad en la mordida.^{29,30}

Curvatura Ventral

Descripción: Los incisivos extremos inferiores crecen más que los incisivos extremos superiores. (Fig. 7)

Etiología: Se presenta cuando los incisivos deciduos son retenidos en las esquinas superiores, evitando el crecimiento de los incisivos permanentes superiores. También se puede presentar debido a una masticación anormal secundaria a una mal oclusión en los premolares y molares.

Consecuencias: Evita que el caballo mastique libremente de lado a lado, lo cual resulta frecuentemente en un desgaste inapropiado de los premolares y molares.^{17,29}

Curvatura Dorsal

Definición: Los incisivos extremos superiores crecen más que los incisivos extremos inferiores. (Fig. 8)

Etiología: Se presenta cuando los incisivos deciduos son retenidos en las esquinas inferiores, evitando el crecimiento de los incisivos permanentes inferiores. También se puede presentar debido a una masticación anormal secundaria a una mal oclusión en los premolares y molares.

Consecuencias: Evita que el caballo mastique libremente de lado a lado, resultando frecuentemente en un desgaste impropio de los premolares y molares.^{17, 29}

Diagonal

Definición: Los incisivos superiores de un lado de la boca son excesivamente más largos que los incisivos inferiores del lado opuesto. (Fig. 9)

Etiología: Se puede desarrollar con el tiempo si el caballo mastica en una sola dirección, por la retención de dientes deciduos, a consecuencia de la pérdida de uno o varios incisivos provocando que el o los opuestos crezcan excesivamente.

Consecuencias: Ocasiona excesivo desgaste de premolares y molares de un lado de la boca provocando que el lado opuesto crezca en exceso, resultando en una angulación excesiva. También ocasiona dolor en la articulación temporo-mandibular.^{17, 29}

2.6.2. Patologías en premolares y Molares

Diente de lobo

Descripción: Pequeño diente superficial que se encuentra frente a los segundos premolares, es más común en las arcadas superiores. (Fig. 10)

Etiología: Hallazgo normal en algunos caballos.

Consecuencias: La mordida pone en contacto a los dientes causando dolor severo y malestar. Pueden fracturarse o aflojarse causando molestia.^{11, 29}

Diente de lobo ciego

Descripción: Diente de lobo anormal, el cual no sobresale a través de la encía.

Etiología: Usualmente tiene una angulación de hasta una pulgada hacia el frente del 2do premolar, la angulación de este diente no permite que emerja a través de la encía.

Consecuencias: Causa severos problemas en la masticación y al contacto con aditamentos como el freno. El diente no se detecta debido a que está oculto en la encía.^{11, 29}

Ganchos Caudales

Descripción: 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. (Fig.11)

Etiología: Hereditario. Puede resultar debido a una mal oclusión secundaria de los molares que fuerza a la mandíbula fuera de su alineación normal.

Consecuencias: Impide la libre masticación de un lado a otro, resultando en un impropio y excesivo crecimiento de los molares. Los tejidos blandos son muy susceptibles a laceraciones por los sitios afilados de los molares. Causa extrema incomodidad a medida que la posición de la cabeza cambia con el trote al ser montados.^{10, 21, 29}

Ganchos Rostrales.

Descripción: 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. (Fig. 12)

Etiología: Hereditario. Puede resultar debido a una mal oclusión secundaria de los molares que obliga a la mandíbula a salir fuera de su alineación normal.

Consecuencias: Impide la libre masticación de un lado a otro, resultando en un impropio y excesivo crecimiento de los premolares. Los tejidos blandos son muy susceptibles a laceraciones por los sitios afilados de los premolares, causa desgaste excesivo de los premolares inferiores.^{10, 21, 29}

Rampa

Descripción: 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. (Fig. 13)

Etiología: Se forman cuando un premolar rostral superior deciduo es retenido evitando así un crecimiento normal del premolar permanente.

Consecuencias: Impide la libre masticación de un lado a otro, resultando en un impropio y excesivo crecimiento de los premolares. Los tejidos blandos son muy susceptibles a laceraciones por los sitios afilados de los premolares, causa desgaste excesivo de los premolares superiores. Puede forzar a la mandíbula a retraerse causando prognatismo.^{21,29}

Odontofitos

Descripción: Prominencias de esmalte que se forman a partir de las cingulas de la superficie bucal de los premolares y molares superiores y de la superficie lingual de los premolares y molares inferiores. (Fig. 14)

Etiología: Se forman con el tiempo a medida que el caballo deja de masticar hacia los lados con movimientos pequeños. Lo que da como resultado superficies con picos afilados formadas por esmalte.

Consecuencias: traumatizan los tejidos blandos causando dolor e incomodidad al comer y al colocar aditamentos dentro de la boca, las mejillas y la lengua son lastimadas.^{21,}

²⁹

Angulación Excesiva

Descripción: 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 (Fig. 15). El ángulo de la superficie de oclusión o mesa de las arcadas superiores e inferiores se agudiza con respecto al plano vertical ($< 75^\circ$). (Fig. 16)

Etiología: Por separación excesiva entre premolares y molares que resulta en una oclusión comprometida al momento de la masticación, posiblemente por un largo excesivo de incisivos que causa una mayor separación entre arcadas. La respuesta natural es alterar el ángulo para lograr el contacto al masticar.

Consecuencias: Se trata de un problema severo ya que no permite la masticación lateral, lo cual resulta en un pobre aprovechamiento de la comida.^{21,29}

Olas

Descripción: La línea de la mesa dentaria o superficie de oclusión de premolares y molares dibuja una forma irregular, semejante a olas. (Fig. 17)

Etiología: Ocurre frecuentemente, secundaria a otras mal oclusiones como: dientes deciduos retenidos, dientes faltantes, ganchos rampas, etc. Ocasiona que el caballo no sea apto para obtener una masticación de lado a lado.

Consecuencias: Causa desgaste gradual excesivo de muchos premolares y molares, ocasionando un desgaste prematuro de los dientes, bolsas periodontales y pérdida de los dientes. Evita la masticación libre de lado a lado, evita una adecuada molienda de la comida.^{5, 11, 29}

Crestas Transversas Acentuadas

Descripción: Las crestas transversas o formaciones prominentes a lo ancho de las mesas dentarias, se hacen más pronunciadas. (Fig. 18)

Etiología: Resulta de un cambio en la alineación de la mandíbula, se forman de un área dura de un diente el cual presiona y desgasta la superficie suave del diente opuesto. También se forman si la masticación no es de lado a lado.

Consecuencias: Interfiere con la masticación normal y el movimiento de la mandíbula de adelante hacia atrás. Causa desgaste excesivo de los molares opuestos. Puede resultar en una enfermedad periodontal severa o diastema.³⁰

Escalón

Descripción: Crecimiento excesivo de uno o varios premolares o molares. (Fig. 19)

Etiología: Ocurre más frecuentemente debido a la ausencia de un diente, permitiendo que el diente contrario crezca de manera excesiva, puede ocurrir también cuando un diente deciduo es retenido por mucho tiempo evitando el crecimiento normal del diente permanente y permitiendo que el diente opuesto crezca demasiado.

Consecuencias: Evita que el caballo sea apto para masticar libremente ocasionando un desgaste inadecuado en molares e incisivos.^{21, 29}

Diastema

Descripción: 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. (Fig. 20)

Etiología: Frecuentemente resulta de una mala oclusión que provoca que los dientes se separen.

Consecuencias: Ocasiona que el alimento quede atrapado entre los dientes lo cual provoca enfermedad periodontal progresiva, severa.^{29, 31}

La consecuencia común de la formación de escalones y diastemas sobre la salud e integridad bucal, así como sobre la biomecánica oral, incluyen el bloqueo del libre movimiento de la boca; lo que resulta en una actividad masticatoria deficiente y entonces en un desgaste inapropiado de las piezas con la formación de anomalías graves. Entre

las anomalías y patologías relacionadas con un desgaste inapropiado de la mesadentaria se encuentran las olas, crestas transversas acentuadas, desbalance y angulación excesiva.

III. OBJETIVOS.

3.1 Objetivo general.

Determinar la prevalencia de équidos rurales con anomalías y patologías dentales graves en seis estados de México, describiendo tipo y características de cada condición

3.2 Objetivos específicos

1. Reportar la prevalencia de équidos rurales con anomalías y patologías dentales graves.
2. Describir el tipo, características y frecuencia de las diferentes anomalías y patologías encontradas en los individuos afectados.
3. Calcular la prevalencia por especie, sexo y edad de los équidos afectados con anomalías y patologías dentales graves.
4. Reportar la relación entre la presencia de anomalías y patologías dentales graves y el estado nutricional de los équidos.
5. Reportar signos relacionados con la presencia de anomalías y patologías dentales.

IV. MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo involucró el análisis de registros de équidos presentados para atención médica a la Clínica Ambulatoria para la Protección de los Équidos del Programa DS-ILPH-UNAM, durante su visita rutinaria a comunidades de los estados de México, Tlaxcala, Puebla, Guerrero, Oaxaca y Veracruz.

4.1. Animales

El total de équidos involucrados en el estudio fue de 3,838, entre caballos, burros y mulas. Cada uno de estos animales fue examinado, tomando en cuenta signos referidos por el dueño (Cuadro 2), para detectar la presencia de anomalías dentales graves y llevar a cabo su tratamiento.

Como graves se consideraron aquellas anomalías y patologías que causan daño a otras estructuras de la cavidad oral comprometiendo el confort bucal, la masticación eficiente y el bienestar del animal.²⁸

Cuadro 2. Signos sugerentes de anomalías y patologías dentales en équidos.

Relatados por el dueño:	Detectados al examen:
<ul style="list-style-type: none">• Dificultad o renuencia para masticar adecuadamente el forraje.• Lentitud para comer.• Renuencia a tomar agua fría.• Caída del alimento durante la masticación.• Presencia de grano entero o pedazos grandes de forraje en heces.• Indigestión o cólico recurrente.• Desobediencia al freno o bocado.	<ul style="list-style-type: none">• Bolos de alimento semimasticado entre las piezas dentarias.• Laceraciones o heridas en lengua y mucosas bucales.• Dolor a la presión moderada en los carrillos.• Inflamación o dolor en articulación temporomandibular.• Dificultad al manejo de la cara u hocico.

Los criterios para identificar animales con patologías dentales graves (PDG) fueron:

- Evidencia de una pobre condición corporal
- Presencia de signos relacionados con problemas dentales

- Detección de patologías dentales graves en un primer examen de la cavidad oral
- Daño a tejidos blandos y otras estructuras orales o faciales

La edad de los animales se calculó por observación directa de de las características de los incisivos.³² La condición corporal se estimó con base en la escala del 1 al 5, donde uno corresponde a un animal emaciado y cinco a un animal obeso.³³

Los signos relacionados con problemas dentales se distinguieron de acuerdo con lo reportado en la literatura. Todo animal fue motivo de un primer examen de la cavidad oral que implicó la inspección somera del aspecto externo e interno de las estructuras que la conforman.

Se abrió un expediente a cada équido diagnosticado con patologías dentales graves, registrando los hallazgos a un examen minucioso de la cavidad oral.

4.2. Examen de la cavidad oral

El examen de la cavidad oral de los animales identificados con patologías dentales graves, involucró una inspección externa y una interna. Los datos obtenidos fueron registrados en un formato para su posterior análisis. (Anexo I)

4.2.1. Examen externo (estructuras faciales)

Los hallazgos al examen de estructuras faciales que conforman la cavidad oral y que están relacionadas con sus funciones principales, se registraron con base en un examen en estática y otro en dinámica, considerando aspectos y anormalidades de acuerdo con lo que se presenta en el Cuadro 3.

Así mismo, el examen externo incluyó datos de la anamnesis y signos clínicos como: dificultad o renuencia para masticar, presencia de fracciones de grano entero en heces, dificultad de manejo, desobediencia al freno o bocado, dolor a la presión en carrillos e inflamación y dolor en la articulación temporo-mandibular.

Cuadro 3. Aspectos considerados y anomalías registradas al examen en estática y en dinámica de estructuras afines a la cavidad oral en équidos.

Aspecto	Anormalidades registradas
Simetría facial	Asimetría
Alineación rostro-caudal de maxilares	Prognatismo Braquignatismo
Alineación medio-lateral de maxilares	Angulo 0 izquierdo Angulo 0 derecho
Desplazamiento latero-lateral de la mandíbula o excursión (Fig. 21 y 22)	Negativo hacia la izquierda Negativo hacia la derecha Negativo bilateral
Línea de oclusión de incisivos	Curvatura ventral Curvatura dorsal Diagonal izquierda Diagonal derecha

4.2.2. Examen interno (cavidad oral)

El examen de la cavidad oral se realizó con la ayuda de un abre bocas tipo *Hausman* (Fig. 23) y luz artificial hacia el interior de la cavidad.

Se registró el tipo y ubicación de anomalías y patologías dentales graves tal y como se describen en el Cuadro 4.

Para el caso especial de los odontofitos se estableció un criterio de clasificación considerando tres grados:

Grado 1: de 0 a 3 mm de altura

Grado 2: de 4 a 6 mm de altura

Grado 3: de 7 mm o más de altura

Los datos recabados se llevaron a un formato realizado en computadora para su posterior análisis.

Cuadro 4. Anormalidades y patologías dentales registradas al examen de la cavidad oral en équidos rurales de México.

Dientes	Anormalidad o patología
Incisivos	Por pieza: Fracturas Retención de dientes temporales Ausencia
Caninos	Por pieza: Ausencia
Premolares y Molares	Por pieza: Diente de lobo implantado Diente de lobo ciego Gancho rostral Gancho caudal Rampa Escalón Diastema Perforación en encía Pieza perdida
	Por arcada: Odontofitos Olas Crestas transversas acentuadas Desbalance Angulo excedido

4.2.3. Análisis de datos

La información se ordenó en una base de datos diseñada para el programa Excel de Microsoft Office para WINDOWS XP®; agrupando los animales por especie: burro (*Equus asinus*), caballo (*Equus caballus*) e híbrido (*E. asinus x E. caballus*); y por sexo: macho y hembra. Aunque la mula es un híbrido resultado de la cruce del *E. caballus* con el *E. asinus*, en el presente trabajo se refiere como especie por razones prácticas (macho y mula).

Todo análisis involucró la generación de estadística descriptiva y se hizo para el general de la muestra, así como por especie y sexo. La prevalencia de équidos con anormalidades y patologías se calculó para el general de la muestra, así como por especie y sexo, ajustando los datos a la ecuación:

$$P = \frac{ADPDG}{AE} \times 100$$

Donde P es prevalencia, ADPDG es la cantidad de Animales Diagnosticados con Patologías Dentales Graves y AE es la cantidad de Animales Estudiados.

La frecuencia de aparición de las diferentes patologías se estimó con base en la siguiente ecuación:

$$F = \frac{CPp}{ADPDG}$$

Donde F es frecuencia, CPp es la cantidad de Casos presentando la Patología particular y ADPDG es la cantidad de Animales Diagnosticados con Problemas Dentales Graves; Expresando la frecuencia como cantidad de casos por cada cien animales (p. ej. 3 en 100).

Para las variables edad y condición corporal se establecieron promedio, desviación estándar, moda y rango. La relación entre la edad y la presencia de patologías se estimó agrupando a los animales en cinco rangos de edad:

- a) < 6 años
- b) 6-10 años
- c) 11-15 años

d) 16-20 años

e) > 20 años.

De igual manera, para determinar la relación entre la presencia de problemas dentales y el estado nutricional, los animales se agruparon en tres rangos de condición corporal:

a) < 2.5

b) 2.5 - 3.5

c) > 3.5.

Se calculó además el porcentaje de animales presentando dos, tres, cuatro o más anormalidades, dividiendo el total de cada grupo entre el total de animales afectados.

Todo cálculo se hizo con la ayuda del programa Excel de Microsoft Office para Windows XP[®].

V. RESULTADOS

5.1. Prevalencia de anormalidades y patologías dentales graves.

Del total de animales estudiados, solo 1.4 % había recibido algún tipo de tratamiento odontológico anteriormente y dos se excluyeron del análisis por datos incompletos.

El Cuadro 5 muestra la prevalencia de anormalidades y patologías dentales graves para el total de équidos estudiados, así como para cada especie y sexo.

La prevalencia general de animales con algún problema fue del 13 %, sin diferencias importantes entre especies y aun sexos. Los caballos presentaron la menor prevalencia (7 %); mientras que la mayor se observó en burras y mulas (16 %).

Cuadro 5. Prevalencia de équidos rurales de México con anormalidades y patologías dentales graves.

Équidos	Cantidad estudiada	Prevalencia (%)
General	3838	13
Caballos	628	7
Yeguas	519	13
Burros	1417	13
Burras	897	16
Machos	197	13
Mulas	179	16

5.2. Edad y condición corporal de équidos con patologías y anormalidades dentales graves.

El Cuadro 6 muestra la edad (7.3 ± 5.0 años) y la condición corporal (2.2 ± 0.6) promedio para el general de la muestra estudiada ($n= 3, 838$). Los rangos fueron de 0.5 a 40 y 0.5 a 4.0 para edad y condición corporal, respectivamente. La especie que promedió una edad mayor fueron las mulas.

En cuanto a la condición corporal, la media general de la muestra fue de 2.2, con los caballos mostrando una mejor condición promedio (2.5 ± 0.6).

Cuadro 6. Edad y condición corporal de la muestra de équidos rurales de México estudiada en busca de anomalías y patologías dentales graves.

Animal	Cantidad	Edad				Condición Corporal			
		Media	d.e.	Mín	Máx	Media	d.e.	Mín	Máx
Caballos	628	4.9	4.8	0.5	30.0	2.5	0.6	1.0	4.0
Yeguas	519	6.9	4.7	0.5	35.0	2.3	0.6	1.0	4.0
Burros	1417	6.9	4.6	0.5	40.0	2.1	0.5	1.0	4.0
Burras	897	6.6	4.8	0.5	32.0	2.1	0.5	0.5	4.0
Machos	197	10.6	6.3	0.8	30.0	2.5	0.5	1.0	4.0
Mulas	179	10.4	6.9	0.5	38.0	2.4	0.5	1.0	4.0
GENERAL	3838	7.3	5.0	0.5	40.0	2.2	0.6	0.5	4.0

d.e. Desviación Estándar

En el Cuadro 7 se presentan la media, desviación estándar y rango de edad de los équidos con problemas dentales. La edad promedio para el general de los équidos con patologías dentales graves (n=500) fue de 10.4 (± 5.8) años. Entre especies y sexos, los promedios fueron similares, aunque los machos y mulas promediaron una edad mayor.

Cuadro 7. Edad promedio de la muestra de équidos rurales de México afectados por patologías dentales graves.

	Media	d.e.	Rango
General (n = 498)	10.4	5.8	2 – 40
Caballos (n = 43)	11.3	5.1	2 – 21
Yeguas (n = 65)	9.9	5.5	2 – 21
Burros (n = 189)	10.1	6.2	2 – 40
Burras (n = 146)	9.4	5.3	2.5 – 30
Machos (n = 26)	14.5	6.7	3 – 30
Mulas (n = 29)	12.7	5.5	5 – 28

El Cuadro 8 muestra la distribución en diferentes rangos de edad de équidos con problemas dentales graves. Más del 50 % de los animales con afecciones dentales se ubican en el

rango de los 6 a los 15 años; aunque el porcentaje ubicado en los animales menores a seis años es considerable en caballos, yeguas, burros y burras, mientras que para el caso de las mulas la tendencia es contraria, ubicándose un mayor porcentaje hacia edades mayores a 11 años.

Cuadro 8. Porcentaje de équidos rurales con anomalías y patologías dentales graves ubicados en diferentes rangos de edad.

Especie	< 6	6-10	11-15	16-20	> 20
General (n = 498)	20.2	42.0	22.0	11.9	3.8
Caballos (n = 43)	14.0	32.6	32.6	18.6	2.3
Yeguas (n = 65)	27.7	32.3	21.5	16.9	1.5
Burros (n = 189)	19.7	47.3	19.7	8.5	4.8
Burras (n = 146)	24.7	45.2	18.5	9.6	2.1
Machos (n = 26)	8.3	25.0	25.0	29.2	12.5
Mulas (n = 29)	3.4	41.4	37.9	10.3	6.9

El Cuadro 9 presenta la condición corporal en que se encuentran los équidos afectados por patologías dentales graves. El 77% de la población en general se ubicó dentro del rango menor a 2.5 de condición corporal, siendo los burros y la burras la población más afectada, con un 81.8% y 83.6%, respectivamente. Los caballos fueron los únicos que presentaron el mayor rango de condición corporal (CC), el cual fue 4.0.

Cuadro 9. Condición corporal de équidos rurales de México afectados por patologías dentales graves.

Especie	Media	d.e.	Rango de CC	Porcentaje de animales en tres rangos distintos de CC		
				< 2.5	2.5 – 3.5	> 3.5
General	2.0	0.5	1.0 – 4.0	77.0	22.8	0.2
Caballos	2.1	0.6	1.0 – 4.0	69.8	27.9	2.3
Yeguas	2.2	0.7	1.0 – 3.5	63.1	36.9	0.0
Burros	1.9	0.5	1.0 – 3.5	81.8	18.2	0.0
Burras	1.9	0.5	1.0 – 3.5	83.6	16.4	0.0
Machos	2.2	0.6	1.5 – 3.5	64.0	36.0	0.0
Mulas	2.4	0.7	1.5 – 3.5	65.5	34.5	0.0

5.3. Frecuencia de anomalías o patologías en incisivos.

El Cuadro 10 presenta la frecuencia de anomalías en el deslizamiento latero-lateral de la mandíbula (Fig. 21 y 22) en los équidos diagnosticados con problemas dentales graves.

La frecuencia general fue de dos animales con algún problema en el deslizamiento de la mandíbula por cada diez Animales Diagnosticados con Patologías Dentales Graves (ADPDG). Las mulas fueron las que presentaron una frecuencia mayor de problemas en el deslizamiento de la mandíbula hacia el lado izquierdo (10 en 100); mientras que en las yeguas y los machos los problemas se encontraron del lado derecho (10 en 100 y 15 en 100, respectivamente).

Por otra parte, los problemas de deslizamiento de la mandíbula hacia ambos lados fueron más frecuentes en burros (10 en 100) y machos (8 en 100) que en las demás especies y sexos.

Cuadro 10. Frecuencia de anomalías en el deslizamiento latero-lateral de la mandíbula en équidos rurales diagnosticados con problemas dentales graves. (Casos por cada 100)

Especie	Deslizamiento normal	Negativo a la izquierda	Negativo a la derecha	Negativo bilateral
General	81	6	6	7
Caballos	91	2	7	0
Yeguas	82	3	12	2
Burros	77	8	4	11
Burras	86	5	5	4
Machos	73	4	15	8
Mulas	86	10	3	0

Los Cuadros 11a y 11b muestran la frecuencia de anomalías en la oclusión de incisivos. El defecto más frecuente en todas las especies, fue el de curvatura ventral, siendo las frecuencias más altas para las mulas (39 en 100) y los machos (35 en 100).

Cuadro 11a. Frecuencia de anomalías en la oclusión de incisivos en équidos diagnosticados con problemas dentales graves (Casos por cada 100)

	General	Caballos	Yeguas
Curvatura ventral	20	14	6
Curvatura dorsal	0	0	0
Diagonal izquierda	2	0	3
Diagonal derecha	1	2	2
Braquignatismo	3	2	3
Prognatismo	2	0	2
Angulo cero izquierdo	3	7	3
Angulo cero derecho	2	2	5
Normal	64	72	77

Otra anomalía presente fue el braquignatismo, mismo que se observó con mayor frecuencia en yeguas, burros y burras. El prognatismo fue una condición más frecuente que las demás (8 en 100), con las mulas como la especie que más lo presentó.

El defecto llamado ángulo cero a la izquierda, se presentó con más frecuencia en machos y mulas (7 en 100), en tanto que para el ángulo cero a la derecha la mayor frecuencia fue en las yeguas (5 en 100).

Cuadro 11b. Frecuencia de anomalías en la oclusión de incisivos en équidos diagnosticados con problemas dentales graves (Casos por cada 100)

	Burros	Burras	Machos	Mulas
Curvatura ventral	24	18	39	35
Curvatura dorsal	1	0	0	0
Diagonal izquierda	2	2	0	0
Diagonal derecha	2	1	0	0
Braquignatismo	3	4	0	0
Prognatismo	2	2	8	8
Angulo cero izquierdo	2	2	8	8
Angulo cero derecho	1	3	0	0
Normal	64	66	46	46

Respecto a las anomalías de incisivos por pieza (fractura, retención o ausencia), las frecuencias no fueron considerables, por lo que los datos no se presentan.

5.4. Frecuencia de anomalías o patologías en caninos y primer premolar (diente de lobo).

En el presente estudio no se obtuvieron datos relevantes en cuanto a la aparición o erupción de los caninos que tuvieran que ser señalados. Lo más destacado es una mayor presencia en machos que en hembras.

La frecuencia de dientes de lobo se midió en cuanto se trataba de un diente totalmente emergido e implantado o un diente ciego, que son las condiciones que generan problemas, sobre todo con el bocado o freno (Cuadro 12). La condición más frecuente fue la presencia bilateral de dientes de lobo en burros (19 en 100) y burras (20 en 100).

Cuadro 12. Frecuencia de de dientes de lobo en équidos diagnosticados con problemas dentales graves (Casos por cada 100).

	Caballos	Yeguas	Burros	Burras	Machos	Mulas	General
Unilateral*	7	5	10	6	12	10	8
Bilateral	7	16	19	20	8	0	16
Ciegos	5	3	0	1	4	3	2

*Sea el lado derecho o izquierdo

5.5. Frecuencia de anomalías o patologías en premolares y molares

Las afecciones de premolares y molares se han clasificado en el presente trabajo como aquellas que se observan por arcada y aquellas que se presentan por pieza.

La frecuencia de odontofitos para el general de la población, así como por especie y sexo, se muestran en el Cuadro 13. Debido a la asignación que se hizo de tres grados en el tamaño de los odontofitos, al momento del examen se detectaron algunos casos con grados diferentes entre las arcadas superiores e inferiores. En estos casos mixtos, lo más frecuente (> 90%) fue encontrar odontofitos de un grado mayor en las arcadas inferiores. Las

mayores frecuencias correspondieron a los odontofitos grado 2 en yeguas (27 en 100), mixtos 1-2 en caballos (23 en 100) y mixtos 2-3 en burras (27 en 100).

Cuadro 13. Frecuencia de odontofitos en équidos rurales de México diagnosticados con anomalías y patologías dentales graves. (Casos por cada 100)

Grado	Caballos	Yeguas	Burros	Burras	Machos	Mulas	General
1	30	36	20	15	31	35	22
Mixto 1-2	23	19	22	20	23	16	21
2	14	26	23	22	19	14	22
Mixto 1-3	3	0	0	1	0	7	1
Mixto 2-3	21	9	23	27	15	7	21
3	7	9	11	14	12	21	12
Total	98	99	99	99	100	100	99

Como mixto se presentan aquellos casos donde las arcadas superiores tenían un grado y las inferiores otro.

El Cuadro 14 muestra la frecuencia de anomalías y patologías por pieza en premolares y molares de los équidos diagnosticados en el presente estudio. La entidad más común fue la presencia de escalones. La frecuencia de escalones con perforación, sea de encía o de hueso, fue moderada aunque en machos (especie mula) fue notablemente mayor que en las demás especies y sexos (12 en 100).

Cuadro 14. Frecuencia de anomalías y patologías en premolares y molares en équidos rurales de México diagnosticados con problemas dentales graves. (Casos por cada 100)

	Caballos	Yeguas	Burros	Burras	Machos	Mulas	General
Escalón	14	20	34	23	35	41	28
Diastema	2	0	0	1	0	3	1
Escalón+Perforación	5	6	3	3	12	3	4
Escalón+Diastema	2	6	1	3	8	14	3

Entre las anomalías y patologías relacionadas con un desgaste inapropiado de la mesa dentaria se encuentran las olas, crestas transversas acentuadas, desbalance y angulación excesiva. La frecuencia de estas patologías se muestra en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Frecuencia de anomalías y patologías por arcada en premolares y molares de équidos rurales de México con problemas dentales graves. (Casos por cada 100)

	Caballos	Yeguas	Burros	Burras	Machos	Mulas	General
Olas	14	12	7	9	19	34	11
Desbalance	0	4	6	3	1	3	17
Angulación Excesiva	0	1	1	1	3	1	7
Crestas	14	15	34	26	23	14	26

La anomalía más frecuente en las arcadas de premolares y molares de équidos diagnosticados con problemas dentales graves fueron las crestas transversas acentuadas. La frecuencia de esta anomalía fue considerable en todos los casos, especialmente en los burros (34 en 100), burras (26 en 100) y machos (23 en 100).

Las olas también fueron una condición frecuente en todos los casos. La frecuencia de olas fue mayor en machos y mulas (19 y 34 en 100, respectivamente). En cuanto al desbalance, su frecuencia fue moderada, aunque en burros fue más común (6 en 100) que en el resto de las especies. Respecto a la angulación excesiva su frecuencia fue baja en todas las especies. El Cuadro 16 muestra la frecuencia de ganchos rostrales, caudales o ambos en los équidos diagnosticados con problemas dentales graves. Los ganchos rostrales fueron la condición más frecuente en todos los casos, con las burras (42 en 100) y caballos (39 en 100) mostrando las frecuencias más altas.

Cuadro 16. Frecuencia de ganchos en premolares y molares de équidos rurales de México diagnosticados con problemas dentales graves. (Casos por cada 100)

	Caballos	Yeguas	Burros	Burras	Machos	Mulas	General
Rostral	39	31	39	42	35	34	38
Caudal	9	5	4	5	11	7	5
Ambos	7	5	7	3	8	14	6

La frecuencia de rampas (Cuadro 17) no fue tan alta en el presente trabajo como la de los ganchos; ocupando el tercer orden de importancia solo después de odontofitos y ganchos. Las rampas rostrales fueron observadas con mayor frecuencia en caballos (23 en 100) y yeguas (28 en 100); mientras que las rampas caudales fueron más frecuentes en mulas (24 en 100). La frecuencia de aparición de rampas mixtas (tanto caudales como rostrales), fue mayor en caballos (5 en 100) que en las demás especies.

Cuadro 17. Frecuencia de rampas en premolares y molares de équidos rurales de México diagnosticados con problemas dentales graves. (Casos por cada 100)

	Caballos	Yeguas	Burros	Burras	Machos	Mulas	General
Rostral	23	28	17	21	15	14	20
Caudal	7	3	7	10	8	24	8
Mixtas	5	1	3	3	0	3	3

5.6. Signos relacionados con la presencia de anormalidades y patologías dentales

El Cuadro 18 presenta la frecuencia de algunos signos que han sido reportados en la literatura por estar relacionados con problemas dentales.

Cuadro 18. Frecuencia de aparición de signos relacionados con anormalidades y patologías dentales graves en équidos rurales de México.

	Rechazo al bocado	Dificultad al manejo	Masticación anormal	Grano en heces
General	14	21	48	12
Caballos	30	30	60	28
Yeguas	23	17	49	11
Burros	9	23	47	12
Burras	10	22	41	6
Machos	15	8	65	19
Mulas	17	6	58	6

Los más observados en el presente estudio fueron; el rechazo al bocado o freno, el cual se presentó con mayor frecuencia en caballos (30 en 100) y yeguas (23 en 100); la dificultad al manejo, con mayor frecuencia en caballos (30 en 100) y burros (23 en 100); la masticación

anormal, la cual se presentó en machos (65 en 100), caballos (60 en 100) y mulas (58 en 100); y la presencia de grano sin digerir en heces, la cual que mayor en caballos (28 en 100) y machos (19 en 100).

5.7. Porcentaje de équidos con más de una patología en premolares y molares

El cuadro 19 muestra el porcentaje de équidos que presentaron más de un problema dental severo. Los animales se ubican en grupos de dos, tres, cuatro o más de cuatro patologías graves en premolares y molares.

Cabe destacar que, aunque al momento del muestreo se registraron la cantidad y tipo de patología para cada animal, en el citado cuadro los animales se agrupan de acuerdo al número de problemas en premolares y molares que presentaron, independientemente del tipo de anomalía o patología; sin embargo, estas no son otras que no se hayan descrito en el presente trabajo (odontofitos, ganchos, escalones, crestas, olas, diastema, desbalance y angulación excesiva).

El mayor porcentaje de los animales diagnosticados con problemas dentales graves (65.9%), presentó entre 2 y 3 patologías diferentes.

Cuadro 19. Porcentaje de équidos rurales diagnosticados con más de un problema dental grave en arcadas de premolares y molares*

Animales	Cantidad de patologías en premolares y molares				
	< 2	2	3	4	> 4
General (n=498)	13.3	37.6	28.3	15.5	5.4
Caballos (n=43)	9.3	55.8	11.6	23.2	0.0
Yeguas (n=65)	20.0	41.5	15.4	20.0	3.0
Burros (n=189)	11.6	38.6	32.8	11.1	5.8
Burras (n=146)	15.8	34.9	32.2	12.3	4.8
Machos (n=26)	11.5	23.1	26.9	38.5	0
Mulas (n=29)	3.4	20.7	34.5	17.2	24.1

* Odontofitos, crestas transversas, olas, escalones, ganchos, diastema, desbalance, angulación excesiva

El general de los animales presentó tres o menos patologías distintas. Sin embargo un mayor porcentaje de machos (38.5 %) y mulas (41.3 %) presentaron más de tres problemas dentales graves.

VI. DISCUSION

No se conoce algún estudio en el cual se haya determinado la prevalencia de problemas dentales en una población similar a la presentada, en el actual trabajo. Los pocos estudios que existen se han realizado en caballos deportivos y a partir de ellos se propone que los problemas dentales son la causa principal de afección oral en equinos de estima y de primordial importancia en salud equina en general.⁷

6.1. Prevalencia de anormalidades y patologías dentales graves

En el presente trabajo la prevalencia general de patologías dentales fue de 13%, valor que se mantuvo en la mayoría de los casos, con menor prevalencia en caballos y mayor en burras. Respecto a lo publicado en animales de trabajo, Roy⁵ reporta 300 casos de équidos débiles (100 caballos, 100 burros y 100 mulas) de los cuales el 80% de las mulas, el 47% de los caballos y el 32% de los burros fueron animales cuya debilidad podría relacionarse con la presencia de problemas dentales.

6.2. Edad y condición corporal de équidos con patologías y anormalidades dentales graves.

El rango de edad a la que se detectaron condiciones patológicas graves en los animales del presente trabajo, muestra que tales problemas pueden presentarse a cualquier edad.

Ya anteriormente, otros trabajos han propuesto que, aunque los équidos viejos (> 15 años) suelen sufrir problemas dentales más frecuentemente, los équidos jóvenes no quedan excluidos de sufrir de las consecuencias de una boca descuidada.^{5, 21} De hecho, se recomienda comenzar a hacer exámenes rutinarios de un équido y tratar anormalidades a partir de los seis meses de edad; idealmente, antes de que se le introduzca un bocado o freno por primera vez.¹⁰

Tratar la dentadura del équido joven es importante pues el diente es más suave y está expuesto a un mayor desgaste, además de que en los primeros cinco años de vida se dan los procesos de muda en incisivos y premolares, así como de erupción de molares que, de no darse de manera normal, conduce a problemas en edades mayores. Lo recomendado es tratarlo cada 4-6 meses o siempre que haya evidencia de malestar bucal.^{10, 34}

Los caballos adultos merecen atención por los problemas que puedan generarse por un mal desgaste de premolares y molares, lo cual se irá agudizando conforme avance su edad. En un estudio que involucró la necropsia de algunos especímenes, se observó que las lesiones causadas por problemas en la salida de premolares y molares se detectaron en caballos con edad menor a 10 años, mientras que los relacionados con el desgaste se observaron con mayor frecuencia en aquellos especímenes con edades entre 8 y 30 años.³⁰

En cuanto a la condición corporal, esta a menudo sugiere problemas dentales;^{5, 9} sin embargo, no todos los casos mostrarán una condición corporal baja. En el presente trabajo se encontraron animales con problemas dentales cuya condición corporal estuvo en 3.5 o incluso en 4.0 como fue el caso de algunos caballos.

Una de las principales causas de desecho en équidos, es el estado de debilidad que muestran por causa de una baja condición corporal resultado de una excesiva carga de trabajo, mala alimentación y de la dificultad para cubrir sus necesidades nutricionales; que en cierto momento puede ser resultado de una digestión incompleta por una masticación deficiente del forraje. Nuestras observaciones sugieren que algunos caballos y mulas son más hábiles para mantener la condición corporal aun con afecciones dentales.

Ya en otros estudios se ha reportado una condición corporal, incluso excesiva, a pesar de que los caballos tenían anomalías dentales múltiples.^{9, 21} De ahí la importancia de considerar otros signos que sugieran anomalías o patologías dentales, como el rechazo

al colocar el freno o filete, dificultad al manejo de la cabeza u hocico, grano entero en heces, etc.

6.3. Frecuencia de anormalidades o patologías en incisivos.

Respecto a la frecuencia de anormalidades y patologías en incisivos por pieza: fracturas, retención de temporales y ausencias, fue muy baja en el presente trabajo, motivo por el cual no se presentan datos. Los principales problemas que se observaron en incisivos fueron los relacionados con la oclusión o línea de mordida, afectando la biomecánica oral y por tanto la masticación.

La masticación de un équido puede valorarse al hacer el examen externo de las estructuras involucradas en la biomecánica oral. La oclusión de los premolares y molares debe darse después de la de los incisivos; es decir, cuando estos están en contacto, los premolares y molares no deben hacerlo sino hasta que la mandíbula sea desplazada hacia un lado u otro. La prueba de deslizamiento de la mandíbula o excursión (Fig. 21 y 22), permite valorar si este movimiento está comprometido.

La determinación de la excursión al contacto molar y la del ángulo de oclusión de premolares y molares, permiten evaluar la oclusión de los incisivos y determinar cuando y cuanto es necesario rebajarlos. El propósito entonces del examen de excursión y la corrección de malas oclusiones es mantener el movimiento lateral normal para que el contacto molar se de dentro de los límites debidos y se mantenga la forma normal de las arcadas de incisivos.¹⁷ Así entonces, ciertas condiciones anormales en la masticación responden a defectos originales o adquiridos en la oclusión de incisivos.

La frecuencia total en anormalidades en el deslizamiento de la mandíbula fue de un 20 en 100 en promedio para todos los casos. Esta condición suele presentarse, también, en casos con patologías de molares y premolares que bloquean el movimiento maxilar, como

escalones, olas y ganchos; pero también depende en gran medida de las características de la oclusión de incisivos o mordida.

Por otro lado, el defecto más frecuente para el general de los équidos y por especie y sexo, con respecto a los incisivos, fue el de curvatura ventral (Fig. 7), lo que se debe a la falta de desgaste de los incisivos superiores, ocasionada sobre todo porque en animales confinados el proceso de cosecha del forraje durante la fase de consumo de alimento ha sido eliminado y no hacen uso de sus incisivos para cortar el forraje.

Aunque los équidos tienen un grado de braquignatismo natural (Fig. 5 y 6), suelen presentarse problemas más serios en el braquignatismo de origen hereditario (Fig. 4), que en el presente trabajo fue más frecuente en burros.

El prognatismo (Fig. 3), por su parte, fue menos común en los animales aquí reportados, aunque las mulas fueron las que mostraron este defecto más a menudo.

Otra condición que se observó con frecuencia en este estudio fue la alteración en la alineación de los maxilares superior e inferior en el plano sagital medial del animal.¹⁷ El ángulo cero, izquierdo o derecho, es una desalineación del maxilar inferior que puede deberse a un defecto en los premolares y molares; por ejemplo, la altura de una de las arcadas puede ser mayor que la otra, lo que ocasiona que la mandíbula se desplace hacia un lado, como puede ocurrir en la retención de premolares o el retraso en la erupción de molares, lo cual predispone a esta situación.

6.4. Frecuencia de anomalías o patologías en caninos y primer premolar (diente de lobo).

Los dientes caninos y el primer premolar o diente de lobo suelen tratarse juntos al tener características similares: han quedado como un vestigio de la dentadura de los ancestros del actual género *Equus*, son del tipo braquidonto, se encuentran en el espacio interdental de la

boca del équido, son inconsistentes en número y frecuencia de salida e históricamente han sido una preocupación para los jinetes por los problemas que causan con el bocado. Razón por la cual reciben atención de parte del propietario y veterinario.¹¹

Los problemas que pueden causar los caninos se relacionan con el dolor subgingival que producen durante su salida, lo que ocasiona un rechazo al mando por el bocado que resulta molesto.¹¹ Sin embargo, en el presente trabajo no se obtuvieron datos relevantes en cuanto a la aparición o salida de los caninos. Lo más destacable es un asunto ya conocido, una mayor frecuencia de caninos en machos que en hembras.¹¹

En cuanto al primer premolar o diente de lobo (Fig. 10), clasificado en la nomenclatura actual como el diente número cinco, se reporta que no siempre emerge, pero cuando sucede suele causar problemas de conducta y manejo más que de carácter nutricional. Aunque no existen datos científicos que lo comprueben, la práctica ha demostrado que la extracción de estas piezas está recomendada para eliminar problemas de comportamiento o de obediencia al bocado, sobre todo en animales de doma.

En este caso los burros fueron la especie con mayor frecuencia de dientes de lobo y buena parte de ellos los tuvieron en ambos lados del maxilar superior. Los caballos y las mulas fueron las especies con una mayor frecuencia de dientes de lobo ciegos.

6.5. Frecuencia de anormalidades o patologías en premolares y molares

Respecto a premolares y molares, ya se ha mencionado que las afecciones se presentan por arcada o por pieza.

La entidad más conocida por afectar a estas piezas dentarias, son los odontofitos o puntas de esmalte (Fig. 14), que se desarrollan en la superficie bucal de las arcadas superiores, y lingual de las arcadas inferiores. El fin de que en este trabajo se hiciera una clasificación de

los odontofitos en tres grados, ha sido el de estimar el grado de daño que pueden causar en los tejidos blandos de la boca.²¹

La frecuencia total de odontofitos fue muy alta para todos los casos (> 95 por cada 100). Esta situación fue similar en un estudio que involucró la inspección oral de 300 équidos de trabajo con signos de debilidad.⁵ Se presume que la formación de estas puntas de esmalte se debe al desgaste irregular de los dientes ocasionado por el alto contenido de silicatos de los forrajes toscos (pajas y rastrojos), que son lo común en la alimentación de los équidos rurales.

Contrario a lo que normalmente se piensa, los odontofitos son también comunes en los animales jóvenes y, de hecho, se presume que se desarrollan más rápido que en adultos porque el diente es más suave y crece a mayor velocidad.²¹ Esta velocidad de crecimiento en jóvenes ocasiona los problemas debidos a defectos en la muda y salida de molares y premolares. Uno de estos problemas, de los más comunes, es la presencia de escalones (Fig. 19), a lo cual, Allen²¹ reporta 34 casos en un estudio que involucró 199 caballos, lo que da una frecuencia del 17%, muy similar a la encontrada en los caballos del presente trabajo.

Otros problemas, tales como diastema (Fig. 20) y enfermedad periodontal asociada se han descrito como una de las condiciones de la cavidad oral más dolorosas y difíciles de tratar en équidos.^{35, 36} El diastema es un defecto caracterizado por la separación anormal de dos piezas dentarias adyacentes y a menudo resultan de fuerzas debidas a una mala oclusión molar; hay entonces un debilitamiento de la zona de implante de la pieza con la consecuente separación. En presencia de escalones la presión es mayor y aumenta entonces la facilidad de formar diastemas.

En el presente estudio la frecuencia de diastemas por otras razones fue baja, pero en los casos donde un escalón las provocó la frecuencia fue mayor, sobre todo en las mulas. La incidencia reportada en otros trabajos varía entre el 1 y 22% en caballos.^{20,36}

Las olas (Fig. 17) se describen como una mesa dentaria irregular a lo largo de la arcada que, involucra generalmente a todos los premolares y molares. En el presente trabajo, la mayor frecuencia de olas se observó en machos y mulas, con una frecuencia más moderada en las otras dos especies. Roy⁵ también reporta olas en su trabajo, aunque la prevalencia no fue tan alta, como en el trabajo de Allen²¹ donde se aproximó al 50 % en caballos. La principal consecuencia de las olas es una masticación deficiente y la formación de diastemas y enfermedad periodontal.

La frecuencia general en el desbalance, fue moderada, aunque en burros fue más común que en el resto de las especies. En cuanto a angulación excesiva (Fig. 16), su frecuencia en el presente trabajo fue baja, tal y como se ha reportado en trabajos anteriores.²¹

Respecto a las crestas transversas acentuadas (Fig. 18), su frecuencia en el presente trabajo fue considerable en todos los casos y especialmente alta en los burros, burras y machos. No se encontraron datos en la literatura que pudieran contrastarse con los aquí reportados. Sin embargo, se reporta como una patología importante por causar un desgaste excesivo de las estructuras opuestas, predisponer a enfermedad periodontal y diastema e interferir con el libre movimiento rostro-caudal de la mandíbula, el cual es importante desde el punto de vista nutricional y de manejo ya que esta libertad de movimiento permite que las piezas dentarias permanezcan alineadas durante el proceso de consumo de forraje y la masticación del mismo. En cuanto al manejo, la libertad de movimiento de la mandíbula permite al caballo liberar presión del bocado y entonces desempeñar mejor su función.

Otra causa importante de anomalías en el libre movimiento de la mandíbula es el desarrollo de ganchos (Fig. 11 y 12), y rampas (Fig. 13), en los dientes número 6 (ganchos y rampas rostrales) y los número 11 (ganchos y rampas caudales).^{10,21}

La frecuencia total en este estudio es de alrededor del 50 por cada 100 en todos los casos, lo cual se considera alto. De hecho, después de los odontofitos, los ganchos son la condición patológica más comúnmente observada en équidos rurales. Los burros tendieron a mostrar una mayor frecuencia en comparación con las otras dos especies.

Roy⁵ también reporta a los ganchos como una causa importante de enfermedad bucal en équidos. De igual manera, Allen²¹ reporta una prevalencia de ganchos de alrededor del 25 % en caballos, con más del 90 % de estos presentes en los dientes número 106 y 206.

Por otro lado, las rampas rostrales fueron observadas con mayor frecuencia y de estas las que se forman en los dientes 306 y 406 fueron las más comunes. A diferencia de este estudio, Allen²⁰ reporta una mayor prevalencia de rampas (50%) que de ganchos en los caballos de su estudio, con cierta tendencia a formarse con mayor frecuencia en los dientes 311 y 411 que en los 306 y 406.

La importancia de los ganchos y rampas es que impiden la libre masticación de un lado a otro resultando en un desgaste excesivo e inadecuado del resto de los premolares y molares, causando también severos daños a los tejidos blandos de la cavidad oral y problemas serios de conducta, sobre todo en cuanto a la obediencia al bocado.

6.6. Signos relacionados con la presencia de anomalías y patologías dentales

Algunos de estos signos fueron registrados en el presente trabajo, siendo el más observado la masticación anormal con un porcentaje de aparición muy similar entre las distintas especies y sexos. Los caballos parecen mostrar una mayor sensibilidad al bocado o freno, así como complicaciones durante su manejo, cuando padecen anomalías o patologías

en sus estructuras dentarias. El dolor que causan estos problemas sobre las estructuras bucales del équido en contacto con los artefactos que se utilizan para su manejo y control suele causar incomodidad y generar tales problemas.³⁷

Cabe señalar, que el hecho de que muchos équidos toleren lesiones bucales sin mostrar signos obvios de dolor o incomodidad, no significa que estén exentos de anormalidades y patologías dentales y por tanto merecen un diagnóstico y tratamiento adecuados.

6.7. Porcentaje de équidos con más de una patología en premolares y molares.

El número presente de patologías y anormalidades encontradas en cada équido como odontofitos, ganchos, escalones, crestas, olas, diastema, desbalance o angulación excesiva, puede ser variable en cada équido.

Los caballos presentan un mayor número de patologías o anormalidades ya que fue la especie que presentó el mayor porcentaje de problemas, el cual corresponde al rango de 2 patologías presentes.

La especie que presentó el mayor número de patologías o anormalidades por individuo fueron las mulas, ya que como se había mencionado antes, los propietarios las conservan por mayor tiempo por su fuerza en el trabajo y la dificultad para adiestrarlas en el mismo, a diferencia de las demás especies. Por ello y debido a la edad, esta especie presenta un mayor número de problemas dentales.

VII. CONCLUSIÓN

- La mayoría de los propietarios ignoraban que los signos mostrados por sus animales (pobre condición corporal, dificultad para comer o beber, mal comportamiento, etc.) tuvieran que ver con la presencia de anormalidades y patologías dentales.
- No es común que los animales en el campo reciban una dieta adecuada, pero cuando la reciben, el desperdicio de su valor nutritivo puede ser alto por la mala digestión ocasionada por una masticación deficiente; amén de los problemas clínicos que puedan generarse en consecuencia.
- Los odontofitos son la condición más frecuente, lo que no significa que las prácticas veterinarias deben centrarse en el limado de estas áreas con falta de desgaste; por lo que es necesario hacer diagnóstico y tratamiento metódicos tomando en cuenta aspectos de balance y biomecánica oral.
- Los hallazgos del presente trabajo dan argumentos para cambiar la percepción de que los problemas dentales son exclusivos de los caballos viejos. La atención se debe centrar en los animales desde el primer año de edad para prevenir problemas serios más adelante.
- La prevalencia de anormalidades y patologías en équidos rurales resulta un área de investigación interesante que merece estudiarse más a fondo para contar con datos fidedignos que ayuden a orientar las estrategias encaminadas a mejorar las condiciones de vida de estos animales.
- Hay muchas áreas en la odontología que merecen ser investigadas y difundidas; sobre todo, para terminar con algunas prácticas incorrectas que, por falta de conocimiento, prevalecen tanto entre propietarios como en veterinarios.

- Es indispensable tratar con detalle temas de odontología en équidos en los programas de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Es necesario profundizar en el estudio de las anormalidades y patologías dentales para así poder precisar las posibles etiologías.

VIII. LITERATURA CITADA

1. Janis C. The evolutionary strategy of the equidae and the origins of rumen and cecal digestion. *Evolution* 1976; 30: 757-774.
2. MacFadden BJ. Equine dental evolution: perspective from the fossil record. In: Baker GJ, Easley J. *Equine Dentistry*. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders, 2005: 1-7.
3. Butler PM. Some functional aspects of molar evolution. *Evolution* 1972; 26: 474-483.
4. Hernández-Gil M. Desarrollo de un modelo conceptual para la simulación dinámica, mecánica del consumo voluntario de bovinos en pastoreo en los trópicos (tesis de maestría). Mérida (Yucatán) México: Universidad Autónoma de Yucatán, 2002.
5. Roy C. Dental problems in debilitated equines in Delhi. *Memorias del "Fourth International Colloquium on Working Equines"*; 2002 april 20-26; Al Baath University (Hama) Siria. London (UK): SPANA, 2003: 267-270.
6. Traub-Dargatz JL, Salman MD, Voss JL. Medical problems of adult horses, as ranked by equine practitioners. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1991; 198: 1745-1747.
7. Dacre IT, Dixon PM. 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.
8. Greene SK, Basile TP. Recognition and treatment of equine periodontal disease. In *Proceedings. 48th Annu Meet Am Assoc Equine Pract* 2002; 463-466.
9. Carmalt JL, Townsend HGG, Janzen ED, Cymbaluk NF. Effect of dental floating on weight gain, body condition score, feed digestibility, and fecal particle size in pregnant

mares. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2004; 225 (12): 1889-1893.

10. Stubbs RC. Dentistry of equine cheek teeth. *Proceedings of the 50th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*; 2004 december 4-8; Denver (Colorado) USA. Lexington (Kentucky): American Association of Equine Practitioners, 2004. (online) Available from: www.ivis.org, 2004; Document No. P1406.1204

11. Easley KJ. Equine Canine and First Premolar (Wolf) Teeth. *Proceedings of the 50th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*; 2004 december 4-8; Denver (Colorado) USA. Lexington (Kentucky): American Association of Equine Practitioners, 2004. (online) Available from: www.ivis.org, 2004; Document No. P1402.1204

12. Baker GJ. Abnormalities of development and eruption. In: Baker GJ, Easley J. *Equine Dentistry*. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders, 2005: 69-77.

13. Dacre IT. Equine dental pathology. In: Baker GJ, Easley J. *Equine Dentistry*. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders, 2005: 91-109.

14. Baker GJ. Abnormalities of wear and periodontal disease. In: Baker GJ, Easley J. *Equine Dentistry*. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders, 2005: 111-119.

15. Allen T. Examination. In: Allen T, ed. *Manual of equine dentistry*. St. Louis: Mosby, 2003; 67-69.

16. Easley J. Dental and oral examination. In: Baker GJ, Easley J. *Equine Dentistry*. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders, 2005: 151-169.

17. Rucker BA. Incisor and Molar Occlusion: Normal Ranges and Indications for Incisor Reduction. *Proceedings of the 50th Annual Convention of the American*

Association of Equine Practitioners; 2004 december 4-8; Denver (Colorado) USA.
Lexington (Kentucky): American Association of Equine Practitioners, 2004. (online)
Available from: www.ivis.org, 2004; Document No. P1402.1204

18. Ralston SL, Foster DL, Divers T, Hintz HF. Effect of dental correction on feed digestibility in horses. *Equine Veterinary Journal* 2001; 33 (4): 390-393.

19. Lowder M. Who is teaching equine dentistry? *Comp Cont Educ Pract Vet* 1997; 19:624-627.

20. Dixon PM. Equine dental disease: a neglected field of study. *Equine Vet Edu* 1993; 5:285-286.

21. Allen TE. Incidence and severity of abrasions on the bucal mucosa adjacent to the cheek teeth in 199 horses. *Proceedings of the 50th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners; 2004 december 4-8; Denver (Colorado) USA. Lexington (Kentucky): American Association of Equine Practitioners, 2004. (online) Available from: www.ivis.org, 2004; Document No. P1406.1204*

22. Dixon PM, Tremaine WH, Pickles K, Kuhns L, Hawe C, McCann J. Equine dental disease Part 4: a long-term study of 400 cases: apical infections of cheek teeth. *Equine Veterinary Journal* 2000; 32 (3): 182-194.

23. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Base de Datos Estadísticos FAOSTAT-Agriculture; Producción: Animales Vivos (online) 2005 Abril. Available from: <http://faostat.fao.org/faostat/servlet/>

24. Cruz LA. Los équidos de trabajo en México. *Memorias del 3er Coloquio Internacional Sobre Equidos de Trabajo; 1998 octubre 5-9; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM (Distrito Federal) México. México (Distrito Federal): Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM, 1998: 21-29.*

25. Aluja AS de, López CA, Chavira SH, Oseguera MD. Condiciones patológicas más frecuentes en los équidos de trabajo en el campo mexicano. *Veterinaria México* 2000; 32 (2): 165-168.
26. Dixon PM. Dental Anatomy. In: Dixon PM, Easley J. *Equine Dentistry*. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders, 2005: 25-46.
27. Riegel JR, Hakola SE. Anatomical Nomenclature. *Clinical Equine Anatomy and common Disorders of the Horses*. 4th Edition. USA. Equistar Publications Limited. 2004: (1): 1.
28. Allen TE. *Manual of Equine Dentistry*. 1st Edition. USA. Elsevier Saunders, 2003: 1-14.
29. Pierre LC. Common Equine Dental Malocclusions. *Memorias del Curso Internacional de Odontología Veterinaria Equina*. 2005 junio 3-5; Facultad de Veterinaria CUCBA-Guadalajara, Centro Equino los Alamitos Zapopan-Guadalajara. Guadalajara (México): Facultad de Veterinaria CUCBA, 2005.
30. Echevarria BM. Tratamiento de maloclusiones en potros. *Memorias del XXVIII Congreso Anual AMMVEE*; 2006: oct 10-14; Monterrey (Nuevo León), México. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Equinos, 2006.
31. Velásquez RJL. Diastema y enfermedad periodontal en el equino. *Memorias del XXVII Congreso Anual AAMVEE*; 2005: sep 29-oct 1; Guadalajara (Jalisco), México. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Equinos, 2005.
32. Muylle S. Aging. In: Baker GJ, Easley J. *Equine Dentistry*. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders, 2005: 55-66.
33. Carroll CL, Huntington PJ. Body condition scoring and weight estimation of horses. *Equine Veterinary Journal* 1988; 20 (1): 41-45.

34. Kirkland KD, Marretta SM, Inoue OJ. Survey of equine dental disease and associated oral pathology. In: Proceedings of the 40th Annual American Association of Equine Practitioners Convention 1994; 40:119-120.
35. Velásquez RJL. Extracciones Intraorales. Memorias del XXVI Congreso Anual AAMVEE; 2004 sep 30-oct 2. Puerto Vallarta (Jalisco), México. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Equinos, 2006.
36. Carmalt JL, Rucker BA, Rach DJ. Treatment of Periodontitis Associated with Diastema Formation in the Horse-an Alternative Approach. Proceedings of the 50th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners; 2004 december 4-8; Denver (Colorado) USA. Lexington (Kentucky): American Association of Equine Practitioners, 2004. (online) Available from: www.ivis.org, 2004; Document No. P1402.1204
37. Bennet DG. Bits, bridles and accessories. In: Baker GJ, Easley J. Equine Dentistry. 2nd Edition. China: Elsevier Saunders, 2005: 9-22.

X. FIGURAS

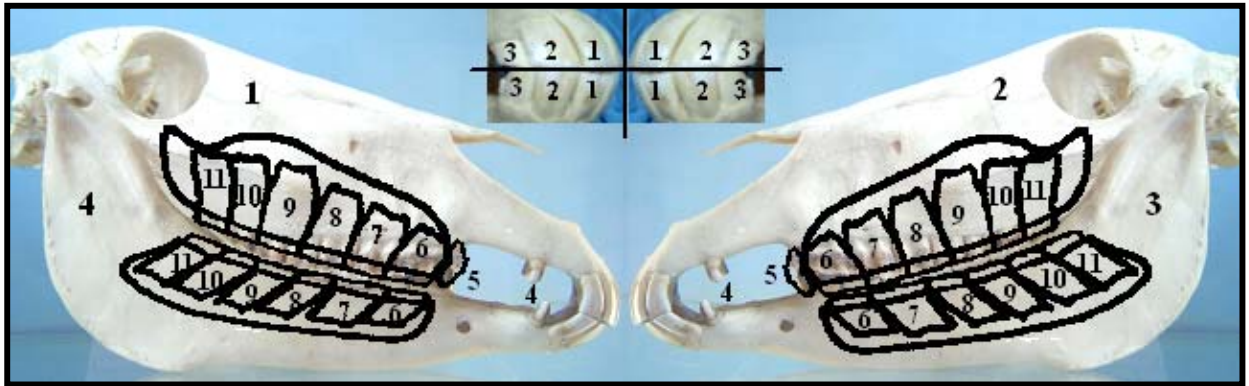


FIG. 1. SISTEMA TRIADAN MODIFICADO. Identifica a los dientes en forma numérica de acuerdo con su ubicación y posición.

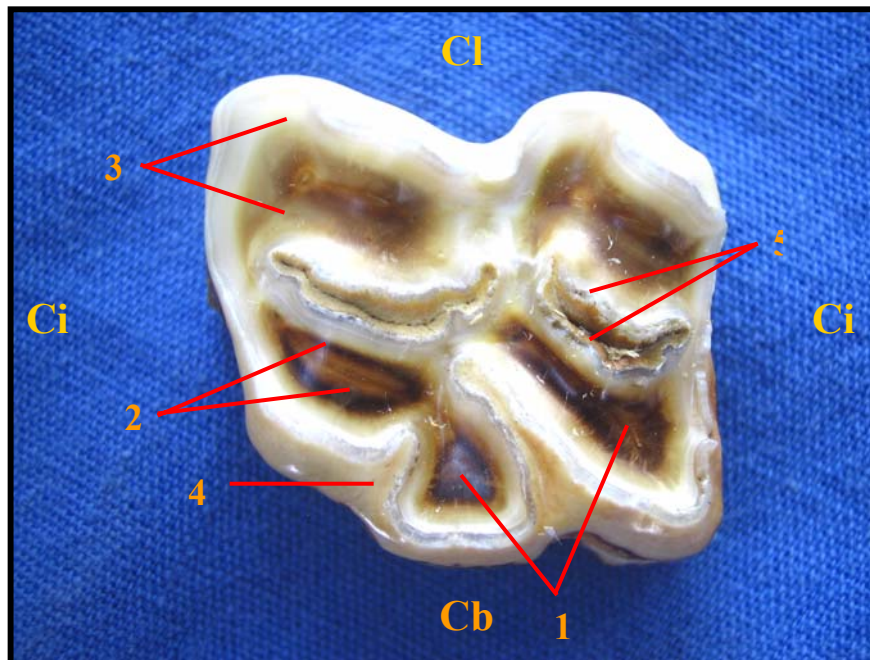


FIG. 2. PARTES DE UN MOLAR: 1. Cavidad pulpar, 2. Dentina secundaria, 3. Dentina primaria, 4. Esmalte periférico, 5. Esmalte infundibular, Cl. Cara lingual o palatina, Cb. Cara bucal y Ci. Cara interdental.



FIG. 3. PROGNATISMO: Los incisivos inferiores sobresalen rostralmente de los incisivos superiores.



FIG. 4. BRAQUIGNATISMO: Los incisivos superiores sobresalen rostralmente de los incisivos inferiores.



FIG. 5. BRAQUIGNATISMO NATURAL: la línea de mordida de los incisivos inferiores queda a no más de cinco milímetros detrás de los incisivos superiores.
(Cortesía DVM Larry H. Kelly)

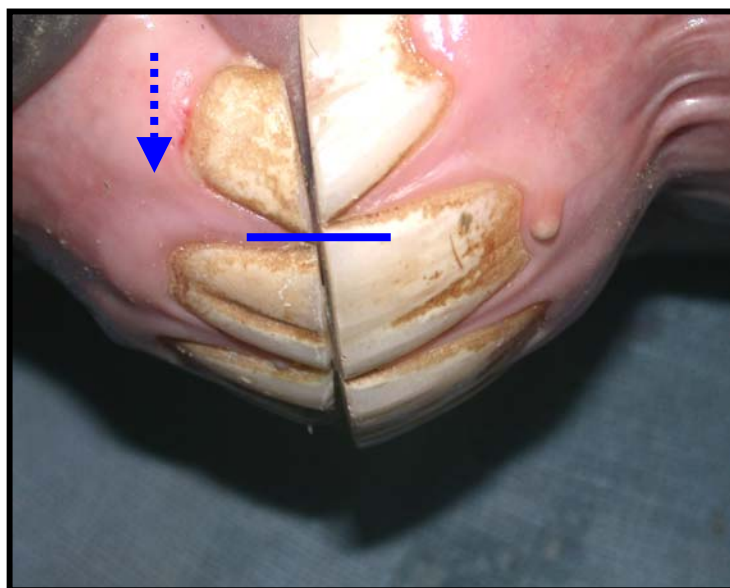


FIG. 6. El braquignatismo natural se corrige cuando el équido desciende la cabeza y entonces, el desplazamiento natural de la mandíbula en dirección rostral permite que las líneas de mordida de los incisivos coincidan. (Cortesía DVM Larry H. Kelly)



FIG. 7. CURVATURA VENTRAL: Los incisivos centrales superiores crecen más que los inferiores dando a la línea de mordida superior una forma convexa.



FIG. 8. CURVATURA DORSAL: Los incisivos centrales inferiores crecen más que los superiores dando a la línea de mordida superior una forma cóncava.

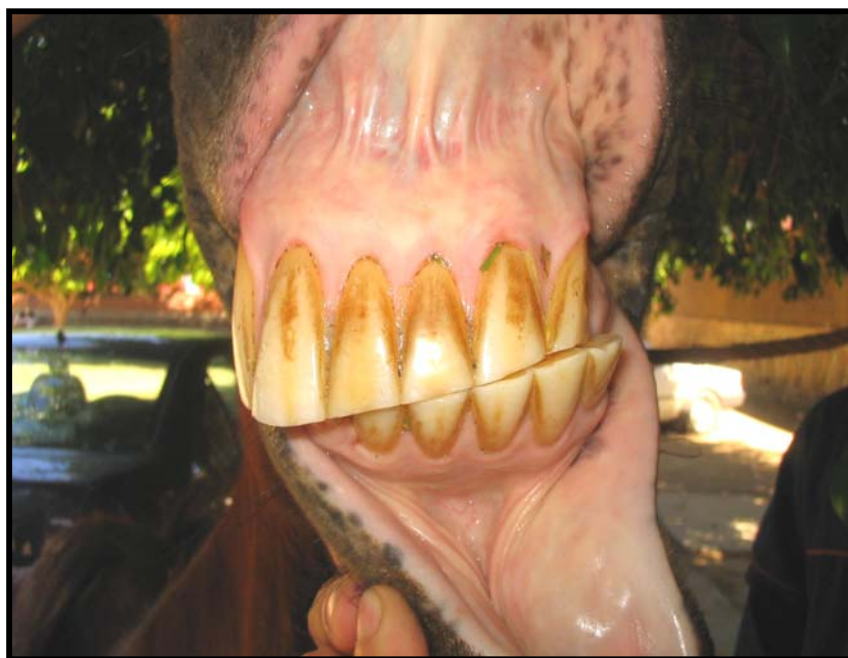


FIG. 9. DIAGONAL: Los incisivos superiores de un lado de la línea media son excesivamente más largos que los del lado opuesto.

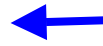


FIG. 10. DIENTE DE LOBO: Pequeño diente superficial que se encuentra frente a los segundos premolares. Es más común en las arcadas superiores.

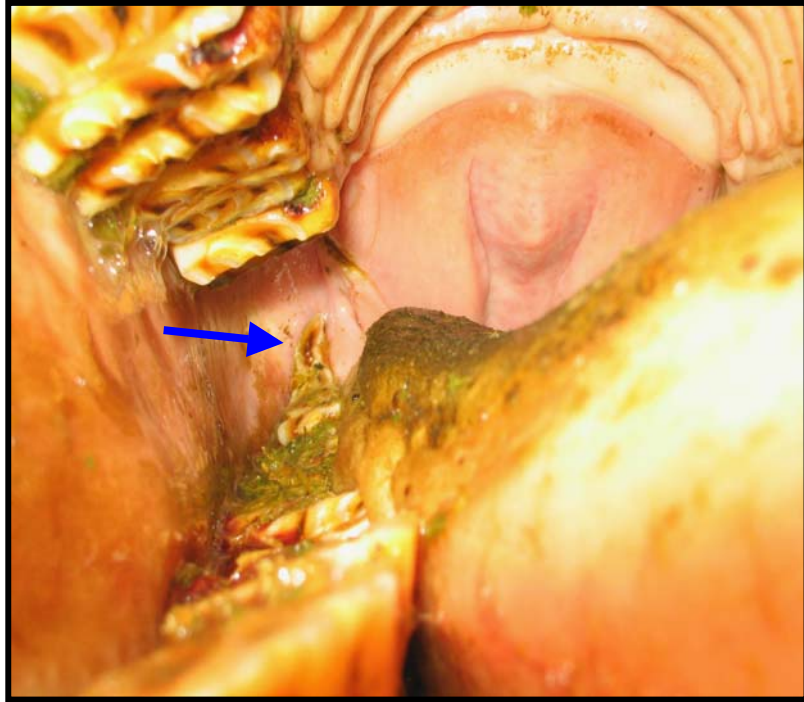


FIG.11. GANCHOS CAUDALES: El tercer molar o pieza número once de ambos maxilares desarrolla una prominencia en su mitad caudal, sobreponiéndose a la superficie caudal de la pieza en contraposición.

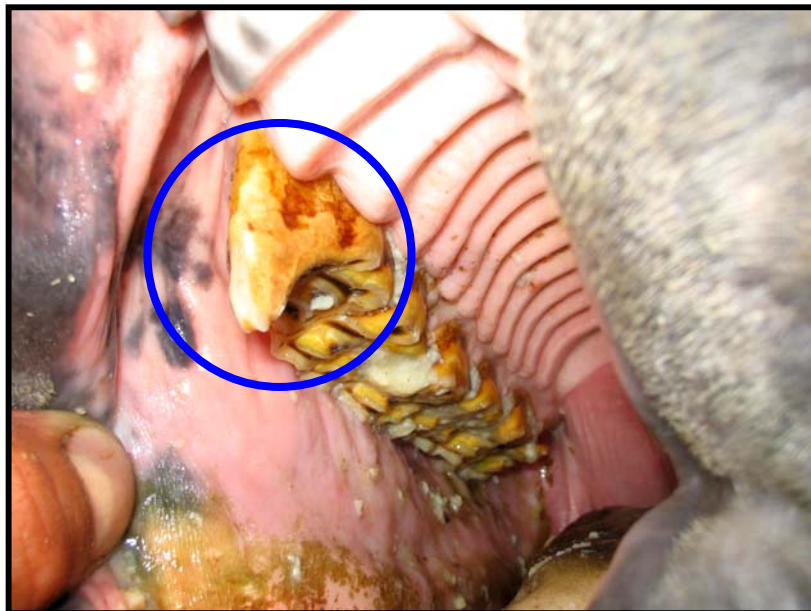


FIG. 12. GANCHOS ROSTRALES: El segundo premolar o pieza número seis de ambos maxilares desarrolla una prominencia en su mitad rostral, sobreponiéndose a la superficie rostral de la pieza en contraposición.



FIG. 13. RAMPA: La superficie de oclusión o mesa de los segundos premolares (pieza 6) y terceros molares (pieza 11), experimenta un menor desgaste de su porción rostral o caudal, respectivamente, resultando en un declive en dirección rostro-caudal.

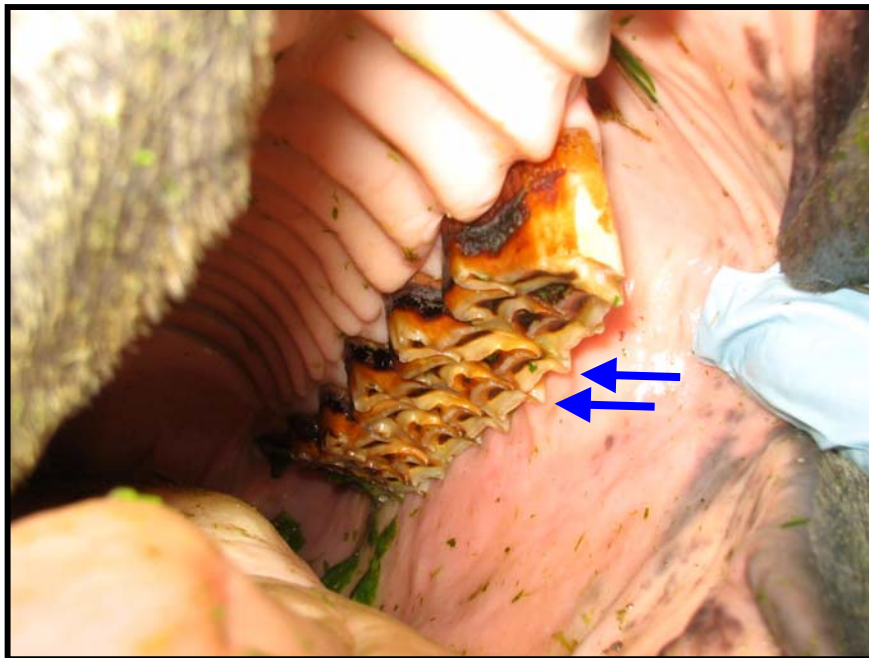


FIG. 14. ODONTOFITOS: Prominencias de esmalte que se forman a partir de las cingulas de la superficie bucal de los premolares y molares superiores y de la superficie lingual de los premolares y molares inferiores.

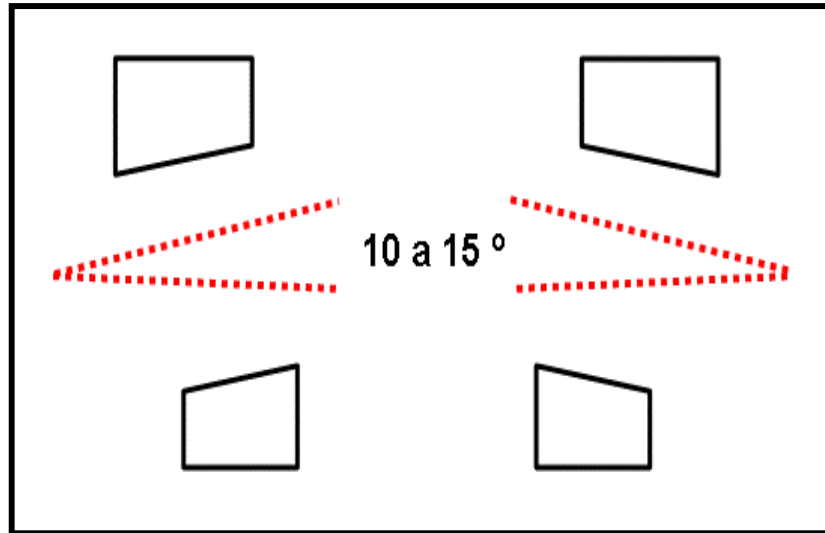


FIG. 15. ANGULACION: En condiciones normales el ángulo entre la mesa dentaria superior e inferior debe encontrarse entre 10 a 15° con respecto al plano horizontal.

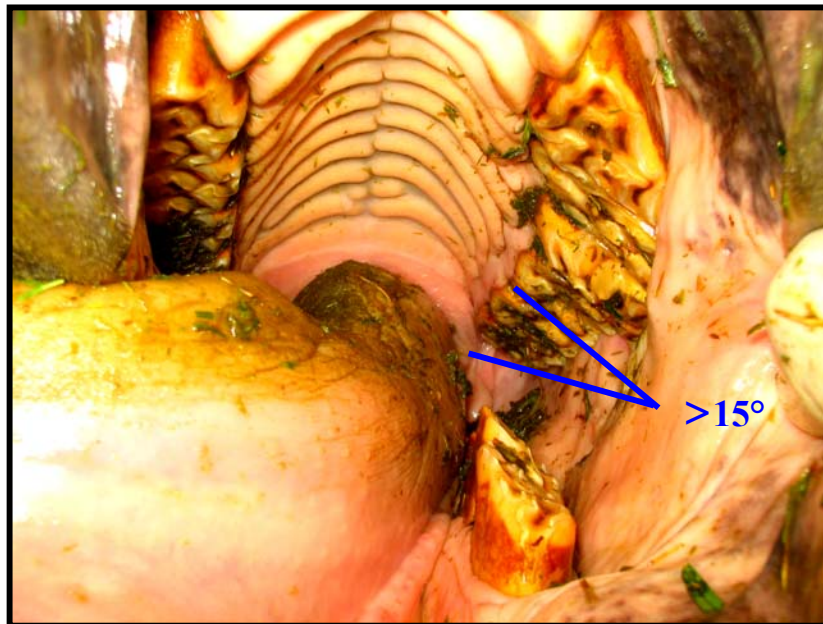


Fig. 16. ANGULACION EXCESIVA: En determinados casos el ángulo de la superficie de oclusión o mesa de las arcadas superiores o inferiores se agudiza con respecto al plano horizontal, el cual es mayor a 15°.



FIG. 17. OLAS: La línea de la mesa o superficie de oclusión de premolares y molares dibuja una forma irregular, semejante a olas.

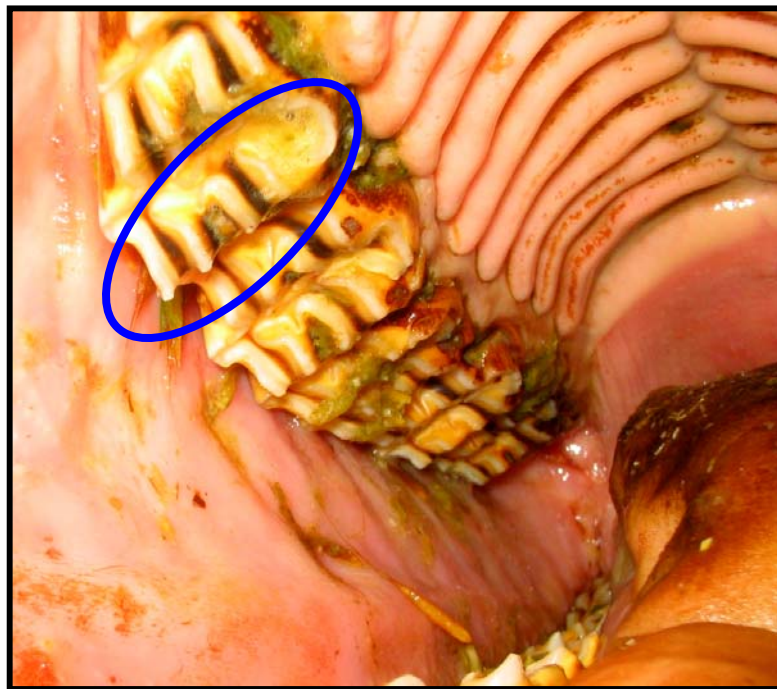


FIG. 18. CRESTAS ACENTUADAS: Las crestas transversas o formaciones prominentes a lo ancho de las mesas dentarias, se hacen más pronunciadas.

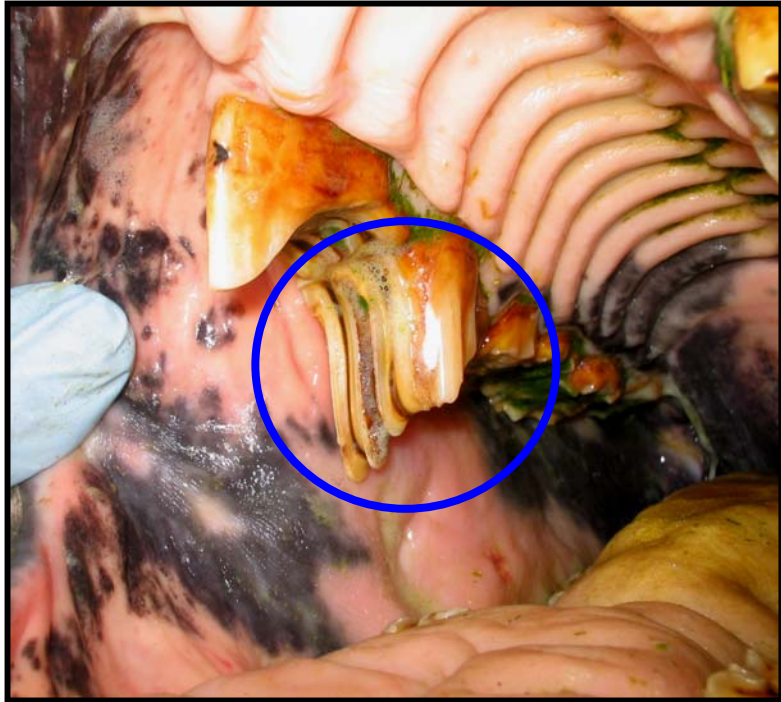


FIG.19. ESCALON: Crecimiento excesivo de uno o varios premolares o molares.

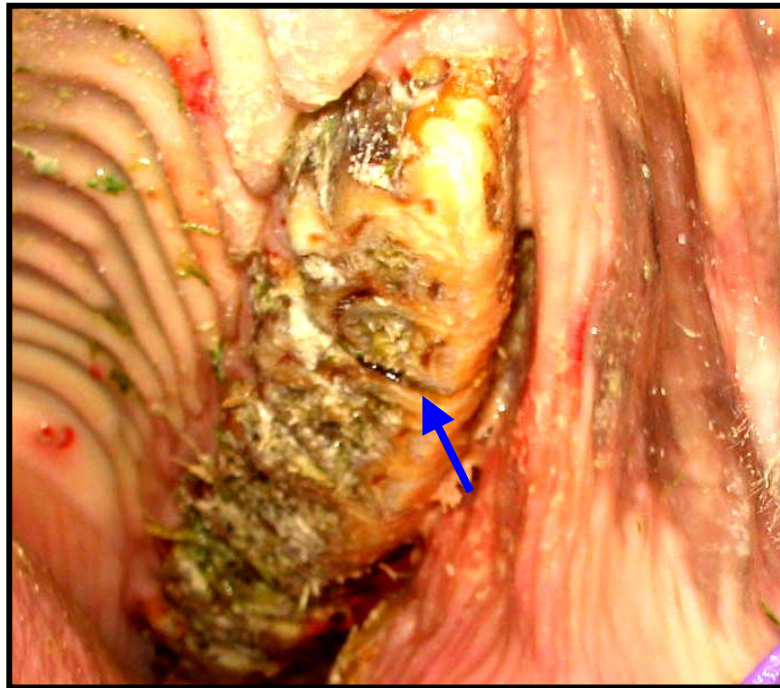


FIG. 20. DIASTEMA: Separación anormal de dos piezas dentarias adyacentes.

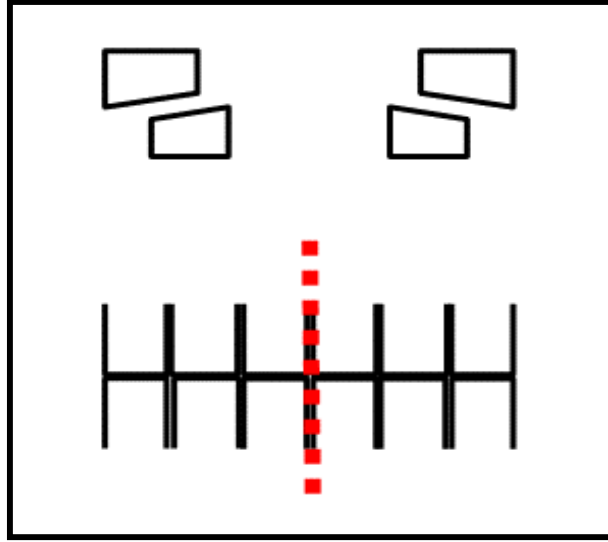


Fig. 21. EXCURSION: en estática, la mandíbula se estabiliza por la articulación temporomandibular y la oclusión de los incisivos, los premolares y molares no deben hacer contacto.

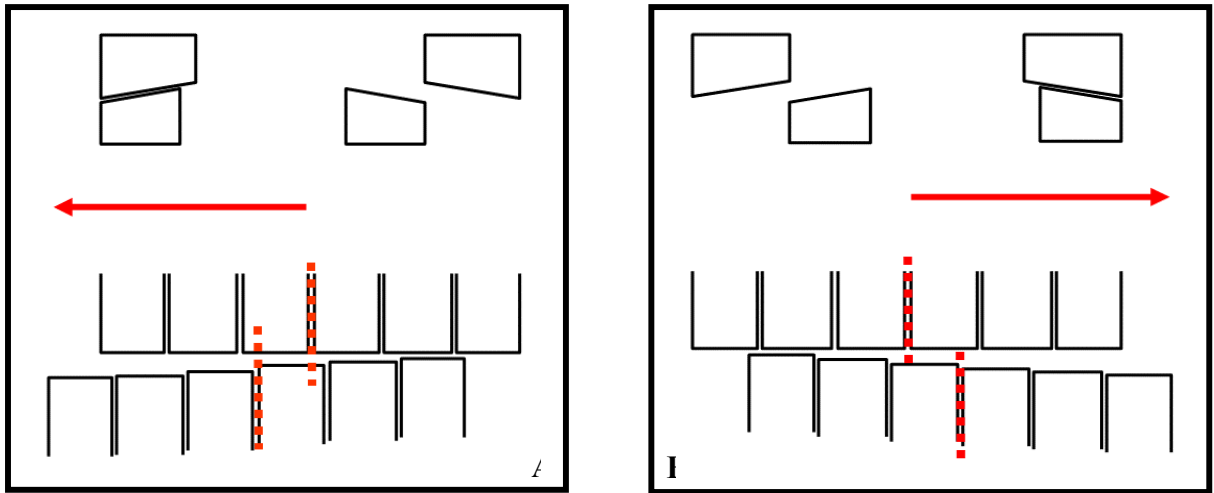


Fig. 22. EXCURSION: en dinámica, la mandíbula debe desplazarse en un movimiento latero-lateral hacia el lado derecho (A) e izquierdo (B), el ángulo de la superficie de masticación (10 a 15°) de premolares y molares asegura la oclusión al realizar este movimiento. La excursión normal requiere un equilibrio entre premolares-molares e incisivos



Fig. Abrebocas Haussman (flecha): Nos permite observar, evaluar y dar tratamiento a la cavidad oral de los équidos con un amplio margen de seguridad.

ANEXO I

Formato para el Diagnóstico de Patologías Dentales en Equidos de Trabajo

Datos Generales.

Nombre o color del équido:

Comunidad: _____.			Propietario: _____.			Caballo	Burro	Mula	
Edad:	CC:	Sexo:	M	H	Tratamiento Anterior			Si	No
Tranquilizante	Xlzn:	Apzn:	Btfn:		Prob. Freno	Si	No		
	Xlzn:	Apzn:	Btfn:		Masticación	Si	No		

Descarga Nasal		ATM		Asimetría Facial		Presión Externa		Grano Heces		Manejo	
Si	No	Dolor	Inflam	Der.	Izq.	Si	No	Si	No	Si	No

ATM: articulación temporo-mandibular

Incisivos

	A 0 D	Curv Ven	1				2				3				
	A 0 I	Curv Dor													
	Aire	Diag Der	100	R	M	F	A	R	M	F	A	R	M	F	A
	Gavilán	Deag Izq	200	R	M	F	A	R	M	F	A	R	M	F	A
	Desb D	BraqG	300	R	M	F	A	R	M	F	A	R	M	F	A
	Desb I	ProG	400	R	M	F	A	R	M	F	A	R	M	F	A

A0D, ángulo cero derecho; A0I, ángulo cero izquierdo; R, retención; M, mudando; A, ausencia; F, fractura.

Caninos

	4		
100	S	L	C
200	S	L	C
300	S	L	C
400	S	L	C
S, sarro; L, largo; C, corto			

Eскурción	
Der.	Izq.
Si	No

Diente de Lobo

	5			
100	I	S	C	O
200	I	S	C	O
300	I	S	C	O
400	I	S	C	O
I, implantado; S, suelto; C, ciego; O, osteofitos				

Odontofitos

Arcada	1	2	3
100			
200			
300			
400			

Problemas en conjunto

Arcada	Olas	Crestas	Ang D	Ang I
100				
200				
300				
400				

	100					200					300					400								
	6	7	8	9	10	11	6	7	8	9	10	11	6	7	8	9	10	11	6	7	8	9	10	11
Escalon																								
Diastema																								
Enf. Per. Bucal																								
Enf. Per. Lingual																								
Perforación Encía																								
Perforación Hueso																								

	100			200			300			400		
	6		11	6		11	6		11	6		11
Ganchos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Rampas	P	C	L	P	C	L	P	C	L	P	C	L

P, presente; C, daño a comisura; L, daño a lengua

	100			200			300			400					
Retención	6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8			
Emergiendo			9	10	11			9	10	11			9	10	11

ANEXO II

GLOSARIO

- *Alveolo*: cavidad formada en el hueso la cuál aloja al diente.
- *Anisognatismo*: al sobreponerse, la superficie de oclusión de la arcada superior no se ajusta por completo a la inferior, ya que esta última es más estrecha. Por lo cual un tercio de la superficie de oclusión de las arcadas superiores contacta con la mitad de la superficie de oclusión de las arcadas inferiores.
- *Angulación Excesiva*: angulación que sobrepasa los 15° con respecto al plano horizontal en la superficie de oclusión de premolares y molares
- *Braquidontos*: nombre que se les da a las especies que poseen dientes de corona corta los cuales erupcionan por completo antes de la madurez. Están presentes en omnívoros y carnívoros.
- *Braquignatismo*: llamado también boca de loro, en la cuál, los incisivos superiores sobresalen rostralmente de los incisivos inferiores.
- *Corona*: porción del diente cubierta de esmalte que sobresale de la encía y parte de él se aloja dentro del alveolo dental, la raíz no forma parte de la corona.
- *Crestas Transversas Acentuadas*: formaciones prominentes a lo ancho de las mesas dentarias.
- *Curvatura Dorsal*: los incisivos centrales inferiores crecen más que los superiores dando a la línea de mordida superior una forma cóncava.
- *Curvatura Ventral*: los incisivos centrales superiores crecen más que los inferiores dando a la línea de mordida superior una forma convexa.

- *Diagonal*: los incisivos superiores de un lado de la boca son excesivamente más largos que los incisivos inferiores del lado opuesto.
- *Diastema*: separación anormal de dos piezas dentarias adyacentes.
- *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.
- *Escalón*: crecimiento excesivo de uno o varios premolares o molares.
- *Excursión*: deslizamiento latero lateral del maxilar superior e inferior hacia un lado u otro (izquierda o derecha), el cual debe darse en condiciones normales.
- *Fibras de Sharpey*: fibras de colágeno del ligamento periodontal, se encuentran infiltradas en el cemento y se unen al alveolo fijando al diente.
- *Filogenia*: rama de la biología encargada de estudiar el desarrollo y origen de las especies, y en general, de las estirpes de los seres vivos.
- *Ganchos Caudales*: prominencia en la mitad caudal del tercer molar (11 Triadan) la cual se sobrepone a la superficie caudal de la pieza en contraposición.
- *Ganchos Rostrales*: prominencia en la mitad rostral del segundo premolar (06 Triadan) la cual se sobrepone a la superficie rostral de la pieza en contraposición.
- *Hemiones*: asno salvaje del Asia Occidental.
- *Hidroxiapatita*: cristal cálcico, constituyente inorgánico de los huesos y dientes.

- *Hipsodontos*: nombre que se les da a las especies que poseen dientes de corona larga los cuales erupcionan durante toda la vida del individuo. Están presentes en los équidos.
- *Infundíbulo*: concavidad del esmalte ubicada en la superficie de oclusión de los dientes de los équidos.
- *Odontofitos*: prominencias de esmalte que se forman a partir de las cingulas de la superficie bucal de los premolares y molares superiores y de la superficie lingual de los premolares y molares inferiores.
- *Olas*: desgaste irregular en la superficie de oclusión de premolares y molares, la cual semeja a olas.
- *Prognatismo*: llamado también boca de mono, en la cuál, los incisivos inferiores sobresalen rostralmente de los incisivos superiores.
- *Rampa*: desgaste de la porción rostral o caudal de la superficie de oclusión de los segundos premolares (06) o terceros molares (11 Triadan) respectivamente, resultando en un declive en dirección rostro-caudal o viceversa.
- *Superficie de oclusión*: o superficie masticatoria, es la parte de los dientes que hace contacto con los dientes o puestos.