



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**PREVALENCIA DE DIASTEMAS INTERPROXIMALES Y SU
ASOCIACIÓN CON SACOS PERIODONTALES EN CABALLOS
CRIOLLOS BENEFICIADOS EN LA COMUNA DE QUILPUÉ,
REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE**

Andrea Alejandra Poblete Pérez

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Clínicas

PROFESOR GUÍA: DR. ENRIQUE PINTO PEÑA
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile

SANTIAGO, CHILE
AÑO 2018



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**PREVALENCIA DE DIASTEMAS INTERPROXIMALES Y SU
ASOCIACIÓN CON SACOS PERIODONTALES EN CABALLOS
CRIOLLOS BENEFICIADOS EN LA COMUNA DE QUILPUÉ,
REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE**

Andrea Alejandra Poblete Pérez

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Clínicas

Nota final
Profesor Guía	Enrique Pinto Peña
Profesor Corrector	Mario Acuña Bravo
Profesor Corrector	Luis Hervé Claude

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile

SANTIAGO, CHILE
AÑO 2018

AGRADECIMIENTOS

A mi compañero y amigo, Álvaro, porque sin su cariño, paciencia y apoyo incondicional, esto habría sido imposible.

A mis hermanos. Porque gracias a Carlo me abrí a la posibilidad de llevar a cabo esta locura que me hace tan feliz, y Sebastián hizo que el difícil proceso fuera divertido.

A mi madre, que después de tantos años volvió a estudiar conmigo, pero esta vez no sobre dientes, sino sobre animales.

A mi amiga, Ana María, por ayudarme y aconsejarme en cada paso desde el principio hasta el final, tal como lo hizo cuando estudiamos juntas Odontología.

A Pierangelo, Vero, Nayi, Cata y Andi, por no dejar de creer en mí ni un solo minuto.

A mi profesor guía, Dr. Enrique Pinto, por recordarme que la investigación no tiene porqué ser un proceso tedioso, y por confiar en mis capacidades y conocimientos.

A mis profesores correctores, por su dedicación, disposición y tiempo invertido en este estudio.

A Mariana Díaz, por soportar cada uno de mis colapsos estadísticos con toda la paciencia del mundo.

A Sebastián Bravo y a todos los operarios del Frigorífico Don Pedro por haberme permitido trabajar con ellos, en un clima de respeto y cooperación.

A Francisca Gálvez, por ayudarme a realizar periodontogramas para este estudio, con su infaltable sonrisa.

A mí. Por comprobar que Segismundo, de la mano de Calderón de la Barca, estaban equivocados: los sueños no son sólo sueños, y definitivamente vale la pena intentar vivirlos en la realidad.

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

ÍNDICE DE TABLAS	III
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT.....	VI
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
Diastema interproximal y enfermedad periodontal en equinos	3
Prevención de la enfermedad periodontal en equinos	6
HIPÓTESIS.....	7
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
MATERIALES Y MÉTODOS	8
Animales	8
Examen periodontal y periodontograma.....	9
Análisis estadístico	10
RESULTADOS	12
Caracterización de la muestra.	12
Determinación de la prevalencia de diastema interproximal en caballos con dentición definitiva completa, según el grupo de edad (adulto, maduro y geriátrico), localización en la arcada dentaria y presencia de alimento retenido en el espacio.	13
Determinar la presencia de enfermedad periodontal en caballos con dentición definitiva completa, según grupos de edad.....	16
Establecer índices de riesgo de presentación de sacos periodontales, según presencia de diastema interproximal en los grupos de edad evaluados.	19

Determinar si existe diferencia en la prevalencia de diastema interproximal y de enfermedad periodontal entre machos y hembras de los distintos grupos de edad examinados.	21
DISCUSIÓN	25
Diastemas	25
Enfermedad periodontal.....	35
Dientes inconstantes	37
Diastemas y Enfermedad Periodontal.....	38
Diferencias diastemas y enfermedad periodontal según sexo	40
Recomendaciones	41
CONCLUSIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	46
ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estimación de la edad de los caballos según características dentarias. Adaptado de Cardona y Álvarez, 2010.	8
Tabla 2. Grupos de edad de los caballos según edad estimada. Adaptado de Cruz et al., 2009.	9
Tabla 3. Distribución de diastemas según categoría de edad, en caballos de una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	13
Tabla 4. Distribución de PS > 5 mm, según categoría de edad de caballos examinados en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017. ...	18
Tabla 5. Asociación entre presencia de diastemas y de PS > 5 mm en los caballos examinados en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	19
Tabla 6. Asociación entre presencia de diastemas y de PS > 5 mm en las uniones interproximales examinadas en caballos en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	20
Tabla 7. Asociación entre diastemas con periodontitis y retención de alimento en caballos en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.	21
Tabla 8. Distribución de la muestra de caballos estudiada según presencia de diastemas y de PS > 5 mm como signo de periodontitis, según sexo y categoría de edad en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	22
Tabla 9. Prueba de Kruskal Wallis para comparación de medias (con distribución no normal) de número de diastemas y de número de dientes con PS > 5 mm observados en caballos, según sexo y categoría de edad en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	23
Tabla 10. Asociación entre presencia de diastemas y de PS > 5 mm en caballos en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017, categorizados por sexo.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de las cabezas de caballo examinadas (n=200) según sexo y categoría de edad, en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	12
Figura 2. Distribución de los diastemas identificados (n=418) en caballos, según ubicación por hemiarcada (maxila derecha, maxila izquierda, mandíbula derecha y mandíbula izquierda) y categoría de edad, en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	14
Figura 3. Distribución de los diastemas identificados (n=418) en los caballos según su ubicación en maxila o mandíbula, en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017. Se presenta la numeración Triadan de los dientes que conforman ambos lados del diastema.	15
Figura 4. Representación esquemática de la distribución de la frecuencia relativa de los diastemas identificados (n=418) según su ubicación (Triadan) en los caballos examinados en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.	16
Figura 5. Distribución de las cabezas de caballo examinadas (n=200) según la presencia de profundidades de sondaje periodontal (PS) mayores a 5 mm, separadas por categoría de edad, en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.	17

RESUMEN

Los diastemas (separaciones patológicas entre dientes) y la enfermedad periodontal son unas de las afecciones más dolorosas en la cavidad oral equina, ambos de carácter crónico y progresivo, por lo que el reconocimiento temprano, en un examen físico rutinario por parte de un médico veterinario dedicado a equinos, es fundamental. El objetivo de este estudio fue asociar ambas entidades para facilitar el diagnóstico de enfermedad periodontal, pesquizando la presencia de diastemas. Se realizaron periodontogramas y se registraron diastemas y alimento retenido entre dientes, en 200 cabezas de caballo criollo mayores a 5 años beneficiados en una planta faenadora en Quilpué (Valparaíso, Chile), encontrándose una prevalencia de 81,5% de animales con diastemas, con una media de 2,1 diastemas por animal, y una prevalencia de 54% de caballos afectados por enfermedad periodontal. El 70% de los diastemas presentaba alimento retenido en el espacio. La mayoría de los diastemas se encontraron entre molares y premolares de maxila. La literatura describe prevalencias de diastemas entre 1 y 85% y de enfermedad periodontal entre 30 y 60%, pero las muestras en edad, raza, manejo y procedencia difieren con el presente estudio y entre las investigaciones publicadas. Para estudiar asociación se trabajó con test de Chi cuadrado (y sus correcciones si correspondía) y *Odds Ratio*, con nivel de significancia de $p < 0,05$, e IC 95%. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre diastemas y enfermedad periodontal, y entre diastemas con enfermedad periodontal y retención de alimento en el espacio. Los caballos con diastema tienen 8,64 veces más riesgo de presentar enfermedad periodontal que aquéllos que no los tienen, y el riesgo es mayor 171,22 veces de que si una unión interproximal se encuentra diastemada de forma patológica, presente enfermedad periodontal. Un diastema con enfermedad periodontal presenta 13,92 veces más riesgo de presentar alimento retenido en el espacio que un diastema sin este signo. Se observa que existe una asociación estadísticamente significativa entre sexo y presencia de diastemas, pero no entre sexo y presencia de enfermedad periodontal. La muestra utilizada es restringida, pero se establece una base para nuevas líneas de investigación donde se evalúe la prevalencia y asociación estudiadas en este trabajo, según la edad individual de los caballos, su actividad deportiva, raza y alimentación entre otras.

Palabras clave: diastemas, enfermedad periodontal, periodontitis, riesgo, dientes, equinos.

ABSTRACT

Diastemata (pathological gaps between teeth) and periodontal disease -both chronic and progressive- are two of the most painful conditions in the equine oral cavity. Therefore, early recognition of these conditions in a routine oral check up by an equine veterinarian is essential. The aim of this study was to associate both conditions to facilitate the diagnosis of periodontal disease, by looking for the presence of diastemata. Periodontograms were performed and diastemata and food packed between teeth were examined and recorded in 200 heads of mixed breed horses older than 5 years in a slaughterhouse in Quilpué (Valparaíso, Chile). 81.5% of animals were affected with diastemata, with an average of 2.1 diastemata per animal, mostly found between maxillary molars and premolars. A prevalence of 54% of horses affected by periodontal disease was found. 70% of diastemata presented food packed in the gap. Literature describes prevalence of diastemata between 1 and 85% and of periodontal disease between 30 and 60%, but the animals used in this study differ from those in published research in age, breed, handling and origin among others. To study the association, Chi square test (and its corrections, if applicable) and *Odds Ratio*, with significance level of $p < 0.05$, and 95% CI, were used. A statistically significant association was found between diastemata and periodontal disease, and between diastemata with periodontal disease and food packing in the gap. Horses with diastemata have 8.64 times more chances of having periodontal disease, compared to those without diastemata, and the risk of periodontal disease in an interproximal junction is 171.22 times greater if it is pathologically diastemated. Chances of finding food packed in the gaps are 13.92 times greater when the diastema also presents periodontal disease. A statistically significant association was noticed between the sex and the presence of diastemata, but not between the sex and periodontal disease. The sample used is limited, but it establishes a basis for new branches of research where the prevalence and association analyzed in this study could be evaluated on horses, according to their individual age, sports activity, breed and feeding among others.

Key words: diastema, diastemata, periodontal disease, periodontitis, risk, teeth, equine, horse.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad periodontal es la patología del aparato de sostén del diente en el hueso alveolar o periodonto. Con la progresión de la enfermedad periodontal, el epitelio de unión del diente con el periodonto a nivel coronal se va desprendiendo, mientras que prolifera apicalmente en un intento de mantener el contacto con éste. Si no se interrumpe, este proceso continúa hasta que el diente se exfolia.

El permitir la progresión de la enfermedad, debido a falta de diagnóstico y tratamiento adecuados, deriva en la destrucción del periodonto, dando como resultado la formación de sacos periodontales, la movilidad de los dientes y la exfoliación prematura de los mismos; con efectos perjudiciales sobre la salud general, la condición y el rendimiento del caballo.

A diferencia de lo que ocurre en humanos y perros, la enfermedad periodontal en caballos no tiene una etiopatogenia principalmente bacteriana, sino que es secundaria a factores mecánicos que propician la impactación de alimentos fibrosos entre los dientes.

Los dientes equinos, mantienen un estrecho contacto entre ellos a nivel de la superficie oclusal. Cuando se genera un espacio entre dientes adyacentes, denominado diastema interproximal, los alimentos a menudo quedan atrapados en dicho espacio y pueden provocar el desarrollo de sacos periodontales y el establecimiento de enfermedad periodontal. Las fuerzas masticatorias provocan una impactación progresivamente más profunda de los alimentos en el amplio espacio interdental existente producto del diastema, que se extenderá posteriormente en el espacio subgingival. Esto conduce a una enfermedad periodontal secundaria dolorosa y generalmente progresiva con remodelación y lisis del hueso alveolar, que puede incluso conducir a una osteomielitis extensa de los huesos mandibulares o maxilares de apoyo (Dixon y Dacre, 2005).

Debido al carácter progresivo de la enfermedad periodontal, resulta necesario establecer un reconocimiento temprano de sus causas y factores de riesgo. El objetivo del presente estudio es determinar el grado de asociación entre la presencia de diastemas y la enfermedad periodontal. Esto ayudaría al establecimiento de un tratamiento oportuno de los diastemas, logrando la prevención de la enfermedad periodontal por esta causa.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Periodonto equino y enfermedad periodontal

El gran papel del periodonto, que se compone de hueso alveolar, ligamento periodontal, cemento y gíngiva, es dar sostén al diente y (en hipsodontos) para impulsar la erupción de la dentición de reserva en respuesta a la atrición oclusal, que de acuerdo con Staszuk y Bienert-Zeit, 2012, correspondería a 3-4 mm de desgaste por año. En la enfermedad periodontal, uno o más de estos tejidos componentes está alterado (Cox *et al.*, 2012), algo que puede evidenciarse cuando se sobrepasa la profundidad normal del surco gingival equino, cuyas estimaciones están entre los 3 y 5 mm. Así entonces, superados los 5 mm se considera pérdida de periodonto (Rawlinson y Earley, 2013).

Existe una amplia evidencia que la enfermedad periodontal en humanos y perros tiene una etiopatogenia principalmente bacteriana, en cambio, la enfermedad periodontal equina ha sido considerada fisiopatológicamente como un proceso de enfermedad secundaria, resultado de la impactación de alimentos fibrosos entre los dientes, causada por trastornos físicos del crecimiento, erupción o desgaste de los dientes (Cox *et al.*, 2012; Kennedy y Dixon, 2016). Esta enfermedad de los equinos ha sido reconocida como de alta prevalencia (entre 20 y 60%), situación que, de acuerdo con Cox *et al.* (2012), tiende a aumentar con la edad.

El primer signo de enfermedad periodontal es la gingivitis, vista clínicamente como hiperemia, edema, ulceración o sangrado espontáneo de la encía. La gingivitis no tratada puede progresar a periodontitis (infección de los componentes no-gingivales del periodonto), lo que puede traducirse en signos clínicos como recesión gingival, acumulación del cálculo subgingival, degradación de las papilas dentales, atrapamiento de alimento entre los dientes y el tejido, disminución de la altura del hueso alveolar, y profundización de sacos periodontales, entre otros (Rawlinson y Earley, 2013; Kennedy y Dixon, 2016). Los dientes pueden llegar a estar móviles en esta etapa. La profundidad creciente del saco periodontal proporciona el entorno ideal para la invasión y proliferación ulterior de bacterias anaerobias, y el ciclo de inflamación y degradación de los tejidos continúa hasta que se produce la pérdida del diente (Kennedy y Dixon, 2016).

La masticación es ineficaz en pacientes con dientes sueltos y dolorosos, debido tanto a la inestabilidad de los dientes afectados como al dolor causado por la destrucción de la unión diente-periodonto. La enfermedad periodontal tiene efectos perjudiciales sobre la salud general, la condición y el rendimiento del caballo (Klugh, 2010a).

La enfermedad periodontal es frecuente en los premolares y molares equinos, afectando clínicamente a aproximadamente el 60% de los caballos mayores de 15 años. Esta enfermedad es a menudo secundaria a diastemas o la presencia de un espacio entre dientes adyacentes donde normalmente deben estar en contacto cercano. Este espacio puede permitir el atrapamiento de alimentos, que pueden ser forzados más profundamente en los espacios interdentes por las fuerzas de la masticación. Es la combinación de estos cuerpos extraños que se extienden, inflaman y destruyen la encía y luego el ligamento periodontal, combinado con infecciones bacterianas secundarias, que crean dolorosos sacos periodontales (Jackson *et al.*, 2016).

Diastema interproximal y enfermedad periodontal en equinos

Los dientes equinos, mantienen un estrecho contacto entre ellos a nivel de la superficie oclusal, de manera que esta superficie en los seis dientes posteriores de cada hemiarcada funciona como una sola unidad de molienda. Incluso con la edad, las coronas de reserva progresivamente más pequeñas generalmente permanecen fuertemente comprimidas en la superficie oclusal (Dixon y Dacre, 2005). Los espacios interproximales anormales entre dientes posteriores adyacentes, denominados diastemas, precipitan la acumulación interproximal e impactación de los alimentos, y la periodontitis subsecuente (Casey y Tremaine, 2010). Las fuerzas masivas y prolongadas de masticación en el caballo provocarán una impactación progresivamente más profunda de los alimentos en el amplio espacio interdental, que luego se extenderá subgingivalmente a los aspectos laterales y mediales de los dos dientes afectados. Esto conduce a una enfermedad periodontal secundaria dolorosa y generalmente progresiva con remodelación y lisis del hueso alveolar, que puede incluso conducir a una osteomielitis extensa de los huesos mandibulares o maxilares de apoyo, o si involucra a los cuartos premolares o molares superiores, a una fístula oro maxilar, llenándose los senos maxilares de alimento (Dixon y Dacre, 2005).

El desarrollo de diastemas es el resultado de movimientos dentales. Se demuestra que tales movimientos son iniciados por deformaciones del ligamento periodontal que posteriormente estimulan el proceso de remodelación ósea alveolar. Por lo tanto, puede esperarse para la dentición equina que la densidad de energía de deformación que ocurre en el ligamento periodontal inicie reacciones biomecánicas y celulares que conduzcan a la remodelación ósea dando como resultado diastemas (Cordes *et al.*, 2012).

Hay muchas causas de diastemas equinos, que a menudo se describen como diastemas primarios, secundarios o seniles. Los diastemas primarios ocurren cuando hay una insuficiente angulación caudal del segundo premolar o insuficiente angulación rostral de los dos últimos molares como para causar la compresión normal de las arcadas en una sola unidad de funcionamiento, creando así espacios interdentes. Alternativamente, puede ser causado por dientes con angulación adecuada, pero donde los gérmenes dentarios se han desarrollado demasiado separados, creando también diastemas. Los diastemas secundarios ocurren cuando hay apiñamiento en la arcada, causando el desplazamiento de los dientes posteriores durante la erupción y la formación de espacios interdentes alrededor de los dientes desplazados. Los diastemas también pueden desarrollarse secundarios a sobrecrecimiento de dientes posteriores o a la movilización de dientes adyacentes, después de la extracción de un diente posterior. Los diastemas seniles ocurren cuando los ápices de los dientes, que son más estrechos, entran en erupción en la corona clínica, momento en el que la arcada dental ya no puede lograr la compresión, debido al menor tamaño del aspecto apical de los dientes, dejando espacios interdentes (Jackson *et al.*, 2016).

Los diastemas pueden ser congénitos o adquiridos. Los casos congénitos que implican espaciamiento anormal o la ausencia de gérmenes dentarios adyacentes pueden conducir a la formación de la brecha, como puede ser por polidoncia u oligodoncia. La rotación o la angulación incorrecta de dientes emergentes dentro de una arcada también pueden resultar en una condición similar. Los diastemas adquiridos pueden ser el resultado de desplazamientos dentales, coronas fracturadas, pérdida de dientes y iatrogénicamente por la exodoncia prematura de dientes deciduos sin una contraparte permanente subyacente (Carmalt, 2003). Los caballos viejos, cuyo diámetro coronario es más pequeño en sección transversal, también tienen una reducción en la convergencia rostro-caudal de los dientes

posteriores en la cresta alveolar. Los diastemas son más frecuentes entre los molares mandibulares (Casey y Tremaine, 2010).

Los diastemas pueden ser abiertos, siendo capaces de atrapar y liberar el material de alimentación, o pueden ser cerrados (valvulados). En esta última condición, la angulación incorrecta de los dientes permite que el material de alimentación entre en un defecto de forma triangular, limitado rostrocaudalmente por los dientes y ventral o dorsalmente por la encía. El ápice del triángulo se abre a la superficie oclusal de la arcada dental, impidiendo la salida del material de alimentación de este espacio anormal (Carmalt y Wilson, 2004). Dentro de la misma fila de dientes posteriores, puede haber diastemas abiertos y valvulados (Du Toit y Rucker, 2013).

En el caso de los incisivos, todos ellos se estrechan hacia sus ápices, sin embargo, la compresión rostro-medial de los extremos generalmente mantiene el aspecto oclusal de los incisivos, actuando como una sola unidad, ya que éstos se desgastan con la edad. En algunos caballos mayores se pueden desarrollar diastemas pequeños (alrededor de 1 mm) en la superficie oclusal, con espacios más amplios (por ejemplo, > 5 mm de ancho) hacia apical (diastemas valvulados). Estos diastemas más pequeños pueden atrapar los alimentos y causar periodontitis y retracción gingival. Los diastemas más amplios que se presentan comúnmente en los caballos de edad (diastemas abiertos) no suelen causar un problema clínico, ya que tienden a no atrapar alimento. Los diastemas en premolares y molares se pueden reconocer encontrando fibras alimentarias empaquetadas en pequeños espacios entre los dientes, justo por encima del margen gingival, especialmente entre los dientes mandibulares caudales. Los estudios radiográficos de boca abierta de estos espacios son el método óptimo de evaluación de este trastorno. El examen endoscópico de la boca también puede ayudar a diagnosticarlos (Dixon y Dacre, 2005).

Una gran proporción (46-76%) de dientes posteriores equinos tiene sacos periodontales asociados con la retención de alimentos. La cascada inflamatoria puede causar alteración de las uniones periodontales y esto, combinado con un contacto oclusal anormal, puede conducir a la movilidad funcional del diente que se piensa contribuye al dolor oral exhibido por los caballos con enfermedad clínica (Ramzan, 2010).

Los diastemas en dientes posteriores pueden causar halitosis, que el caballo bote el alimento de su boca mientras lo mastica, empaquetamiento de alimentos, y en casos avanzados, pérdida de peso o las infecciones previamente observadas en ápices, hueso de soporte y senos paranasales. Los caballos con diastemas en los dientes posteriores tienen más dificultad para masticar la fibra larga, en vez de la fibra picada, porque las fibras cortas (por ejemplo, < 5 mm) tienen menos probabilidades de quedar atrapadas físicamente en los diastemas, y son a menudo asintomáticos al comer hierba corta, que tiene fibras más suaves y finas, en comparación con el heno o el ensilaje. Algunos mastican muy lentamente y no hacen el sonido masticatorio normal que es similar a un 'crujido'. Se puede observar que mastican evitando el lado con los diastemas más dolorosos, o pueden mantener su cabeza en posiciones anormales al comer. A veces, estos caballos presentan pérdida de peso y mal estado, aunque la mayoría de los animales pueden mantener su peso al volver a comer los bolos que botaron al masticar. También se pueden ver los granos no digeridos o largos cordones de forraje en sus heces. Estos caballos pueden ser más propensos a grandes impactaciones de colon u obstrucción esofágica, ya que no pueden masticar el forraje adecuadamente, pero hay poca evidencia objetiva disponible sobre este tema (Dixon, 2006).

Prevención de la enfermedad periodontal en equinos

La mejor manera de prevenir el desarrollo de la enfermedad periodontal severa es el reconocimiento temprano con una terapia dental apropiada y la prevención de la progresión de la enfermedad (Rawlinson y Earley, 2013).

El objetivo de este estudio es determinar si existe asociación entre presencia de diastemas y la formación de sacos periodontales mayores a 5 mm, en caballos criollos beneficiados en la comuna de Quilpué. El conocer este tipo de relaciones nos permite tener una muy valiosa herramienta para referir en forma oportuna al especialista en odontología equina correspondiente, quién podrá corregir los factores de riesgo y así, en un esfuerzo multidisciplinario se lograría actuar a tiempo en *pos* del bienestar del animal, previniendo el establecimiento y progresión de una enfermedad periodontal con las ya mencionadas consecuencias, o sometiendo al ejemplar al tratamiento necesario para detener la cascada inflamatoria y los cambios ultraestructurales que derivan en una pobre salud oral, y un eventual compromiso sistémico.

HIPÓTESIS

La presencia de diastemas es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad periodontal en caballos con dentición definitiva completa.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la asociación entre la presencia de diastema interproximal y la enfermedad periodontal en caballos con dentición definitiva completa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la prevalencia de diastema interproximal en caballos con dentición definitiva completa, según el grupo de edad (adulto, maduro y geriátrico), localización en la arcada dentaria y presencia de alimento retenido en el espacio.
2. Determinar la prevalencia de enfermedad periodontal en caballos con dentición definitiva completa, según grupos de edad.
3. Establecer índices de riesgo de presentación de sacos periodontales, según presencia de diastema interproximal en los grupos de edad evaluados.
4. Determinar si existe diferencia en la prevalencia de diastema interproximal y de enfermedad periodontal entre machos y hembras de los distintos grupos de edad examinados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Animales

Para el presente estudio se examinaron las cabezas de 200 caballos criados extensivamente para producción de carne, provenientes de localidades de las provincias de Quillota y Marga Marga, región de Valparaíso, Chile, durante el mes de diciembre, 2017. El examen de las cabezas se realizó una vez finalizado el beneficio de cada caballo en la planta faenadora Frigorífico Don Pedro, ubicada en la comuna de Quilpué, en la ya mencionada región.

El observador identificó el sexo de cada animal previo al corte de la cabeza, y una vez finalizadas las labores de faena, examinó los dientes por visión directa, tras el corte de carrillos desde la comisura labial hacia caudal, hasta la zona retromolar.

Para calificar dentro de los especímenes a analizar, el caballo debía presentar dentición definitiva completa. Luego, según características dentarias definidas en la Tabla 1 y descritas en el Anexo 1, se determinó la edad de cada muestra, clasificándolas luego en tres grupos de edad de acuerdo con la Tabla 2.

Tabla 1. Estimación de la edad de los caballos según características dentarias. Adaptado de Cardona y Álvarez, 2010.

Características dentarias	Edad estimada
Estrella dentaria en pinzas y dentición permanente completa	5 años
Estrella dentaria en incisivos medios	6-7 años
Estrella dentaria en incisivos extremos	8-9 años
Surco de Galvayne en tercio cervical vestibular de incisivos extremos y/o segunda cola de golondrina	10-11 años
Forma triangular en pinzas	12-13 años
Forma triangular en pinzas e incisivos medios. Surco de Galvayne en tercio medio vestibular de incisivos extremos	14-15 años
Forma triangular en pinzas, incisivos medios e incisivos extremos	16-17 años
Forma biangular en pinzas	18-19 años
Forma biangular en pinzas e incisivos medios. Surco de Galvayne en tercio oclusal de cara vestibular de incisivos extremos	20 años

Tabla 2. Grupos de edad de los caballos según edad estimada. Adaptado de Cruz *et al.*, 2009.

Grupo de edad	Edad estimada
Caballo Adulto	Mayor a 5 años y menor o igual a 10 años
Caballo Maduro	Mayor a 10 años y menor o igual a 15 años
Caballo Geriátrico	Mayor a 15 años

Examen periodontal y periodontograma

Una vez determinada la edad y clasificada la muestra en el grupo correspondiente, se procedió a realizar un periodontograma de boca completa, midiendo la profundidad de sondaje (PS) como se describe a continuación.

Utilizando una sonda periodontal Williams (Hu-Friedy®), con su parte activa milimetrada de 1 a 10 mm, se realizaron tres mediciones de la profundidad del surco gingival por la cara vestibular, y tres mediciones por la cara palatina/lingual de cada diente, correspondientes a la zona distal, central y mesial de las mencionadas caras.

La parte activa de la sonda se posicionó paralela al eje mayor del diente, y luego, sin aplicar presión que rompiera la unión gíngivo-dentaria, se introdujo en el surco gingival o saco periodontal, de forma que la punta quedase en contacto con el fondo de la estructura, y el margen gingival marcara en la sonda la medida de la profundidad. Si la profundidad de la bolsa o saco periodontal era mayor a 10 mm, se anotaba como +10.

Se registró la presencia de diastemas interproximales, fueran éstos abiertos o valvulares, retirando el alimento impactado previo al sondaje y registro de mediciones. También se identificó la presencia de alimento retenido en los diastemas.

La PS que se registró para cada diastema correspondió al número más alto de PS medido en todas las caras vecinas al diastema en los dientes involucrados en su formación.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron registrados en una planilla Excel. Para el análisis de los resultados, en orden de dar cumplimiento a los objetivos 1 y 2, se realizó estadística descriptiva, a través de tablas de frecuencia absoluta y relativa junto con representaciones gráficas.

Para el análisis estadístico del objetivo 3 se elaboraron tablas de contingencia de 2 x 2. Para determinar la asociación o independencia de dos variables cualitativas (diastema presente/ausente; PS > 5 mm presente/ausente) con un cierto grado de significancia (si valor- $p < 0,05$, la asociación es significativa) se realizó el test de chi-cuadrado (χ^2). Cuando existían celdas en las tablas de contingencia con valores menores a 5, no se cumplían los requisitos para la utilización de χ^2 (Pita y Pértega, 2004), por lo que en su lugar se utilizó la prueba exacta de Fisher para obtener el valor- p . Si alguna celda tenía valor cero, el software estadístico también establecía una corrección (agregar 0,5 a cada frecuencia), de acuerdo con el ajuste de Gart (Fagerland *et al.*, 2011). En ese caso se utilizó corrección de Yates para obtener valor- p con χ^2 , debido a inconsistencias con el resultado de la prueba exacta de Fisher (Ludbrook y Dudley, 1994).

La fuerza de asociación entre las variables fue calculada como *Odds ratio* (OR). El OR es conocido como razón de probabilidades, y corresponde al cociente entre la probabilidad de presentar PS mayores a 5 mm en el grupo expuesto al factor de riesgo (diastemas), y los que no han sido expuestos. Cuando el OR toma valores mayores a 1 ($OR > 1$) indica que la variable es un factor de riesgo, valores OR menores a 1 ($OR < 1$) la variable es un factor de protección y cuando OR es igual a 1 ($OR=1$), no hay diferencias entre las dos categorías analizadas (Lavado, 2015). El software estadístico también entregó el intervalo de confianza (IC) al 95% para cada OR. Cuando un IC del 95% incluye el valor del “no efecto” ($OR = 1$), aceptamos que el OR “real” pudiese ser 1, por consiguiente, decimos que la asociación en estudio no es estadísticamente significativa. Por el contrario, cuando un intervalo de confianza 95% excluye el valor del “no efecto”, descartamos que el OR “real” pudiese ser 1, por consiguiente, decimos que la asociación en estudio es estadísticamente significativa (Cerdeira *et al.*, 2013).

Finalmente, los datos concernientes al objetivo 4 se analizaron utilizando estrategias para datos categorizados a través de tablas de contingencia y la prueba asociada de Chi cuadrado de Pearson y prueba exacta de Fisher cuando correspondiera, comparando las prevalencias de caballos con diastemas y con enfermedad periodontal, para las categorías macho y hembra. Debido que el categorizar a los ejemplares por edades y a la vez por sexo disminuye considerablemente el total de animales por categoría, se agrupó a los caballos maduros y geriátricos, para poder robustecer los datos y evaluarlos en términos de edad. Por otro lado, se realizaron pruebas de normalidad (Shapiro Wilks), y se determinó que tanto el número de diastemas por caballo como el número de dientes afectados en cada animal por enfermedad periodontal no tenían distribución normal. Se utilizó entonces un análisis de varianza no paramétrica, a través de la prueba de Kruskal – Wallis para la evaluación de las medias de ambas variables. Para todos los análisis se consideró un valor de significancia del 5% ($\text{valor-}p < 0,05$).

El manejo básico de datos se realizó utilizando el software Excel de Microsoft. Para los análisis estadísticos del objetivo 3 se utilizó el software estadístico Epidat 3.1, y para el objetivo 4 se utilizó el programa InfoStat, desarrollado bajo la plataforma de Windows, versión actualizada a Julio de 2017.

RESULTADOS

Caracterización de la muestra.

Fueron examinadas 200 cabezas de caballo criollo con dentición definitiva completa, las que fueron categorizadas en tres grupos de edad: Adulto, Maduro y Geriátrico, según lo expresado en la Tabla 2. El sexo fue registrado post mortem por observación directa, y el resumen de esta caracterización se presenta en la Figura 1. En total se examinaron 134 cabezas de caballo adulto (mayor a cinco años y menor o igual a 10 años), 36 de caballo maduro (mayor a 10 años y menor o igual a 15 años), y 30 de caballo geriátrico (mayor a 15 años). Se registraron seis medidas de profundidad de sondaje periodontal por cada diente presente en boca, sumando 45408 mediciones para un total de 7568 dientes.

Los dientes que se identificaron de forma inconstante fueron los caninos y primeros premolares o *dientes de lobo*, y debido a que su ausencia es una situación descrita en la literatura, no se consideró como un factor excluyente que impidiera ser parte de la muestra del presente estudio. La presencia de caninos se encuentra asociada a machos, y en hembras se espera que estén ausentes o sean rudimentarios. En el caso de los primeros premolares, se observan más en hembras que en machos, y se presentan más comúnmente en maxila, pero pueden aparecer también en mandíbula (Klugh, 2010b).

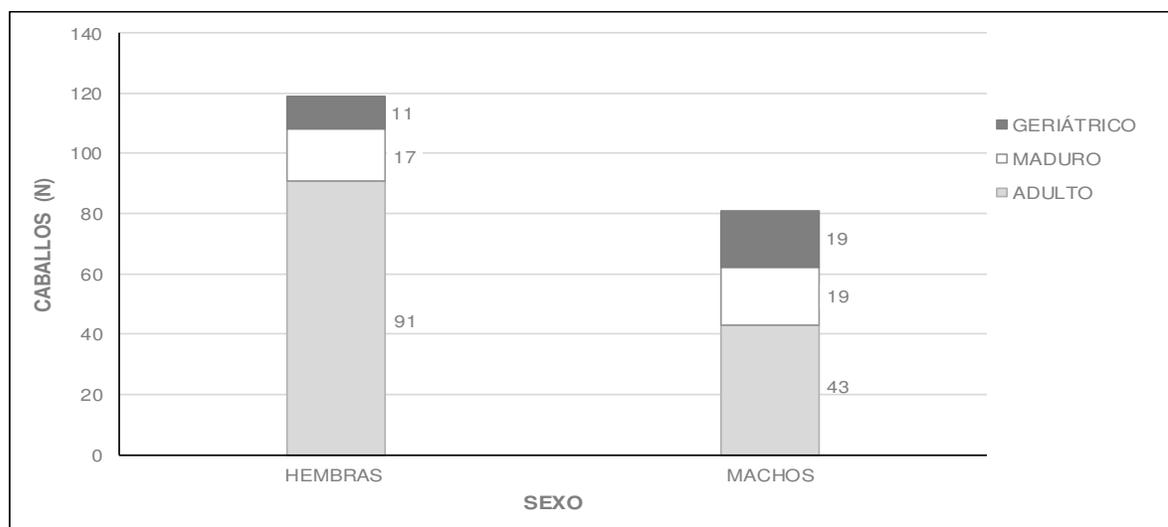


Figura 1. Distribución de las cabezas de caballo examinadas (n=200) según sexo y categoría de edad, en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Determinación de la prevalencia de diastema interproximal en caballos con dentición definitiva completa, según el grupo de edad (adulto, maduro y geriátrico), localización en la arcada dentaria y presencia de alimento retenido en el espacio.

Del total de 200 cabezas examinadas, 163 presentaron al menos un diastema interproximal, lo que corresponde al 81,5% de los ejemplares, mientras que el 18,5% restante no presentó separaciones patológicas entre sus dientes. La media de diastemas por animal estudiado corresponde a 2,09, con un mínimo de 0 y un máximo de 13 diastemas observados.

Al momento de realizar el periodontograma, se registró la retención de alimento en cada diastema. No se observaron restos de alimento retenido en lugares donde no hubiese un diastema patológico. De los 418 diastemas encontrados, 294 presentaban alimento retenido en el espacio (70,33%) y 124 diastemas (29,67%) no lo tenían.

La distribución de frecuencia absoluta y frecuencia relativa porcentual de ejemplares con diastemas interproximales, la media de uniones interproximales con diastemas por animal y la frecuencia absoluta y relativa porcentual de diastemas con alimento retenido en el espacio, según las categorías de edad (Adulto, Maduro y Geriátrico) se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Distribución de diastemas según categoría de edad, en caballos de una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Categoría	Caballos con diastema	Uniones interproximales con diastemas		Diastemas con retención de alimento
	n (%)	n	Media ± D.E.	n (%)
Adulto (n=134)	109 (81,34%)	260	1,94 ± 2,05	172 (66,15%)
Maduro (n=36)	28 (77,78%)	74	2,06 ± 1,82	55 (74,32%)
Geriátrico (n=30)	26 (86,67%)	84	2,80 ± 2,82	67 (79,76%)
Total (n=200)	163 (81,5%)	418	2,09 ± 2,05	294 (70,33%)

n: frecuencia absoluta o número total de datos; **%:** frecuencia relativa porcentual o expresión en porcentaje de la frecuencia relativa (cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño total de la muestra para la variable estudiada). **Media:** promedio del conjunto de valores; **Desviación Estándar (D.E.):** índice numérico de la dispersión del conjunto de datos.

Con relación a la ubicación, el 98,08% (n=410) del total de 418 diastemas observados, se encontró en dientes posteriores, es decir, entre premolares y molares, y sólo el 1,92% (n=8) entre incisivos (los caninos no forman parte de diastemas patológicos). Por otro lado, de los 418 diastemas observados, el 65,55% (n=274) se encontró en maxila y el 34,45% (n=144) en mandíbula. En la Figura 2 se presenta la distribución por grupo de edad de los diastemas identificados, según su ubicación.

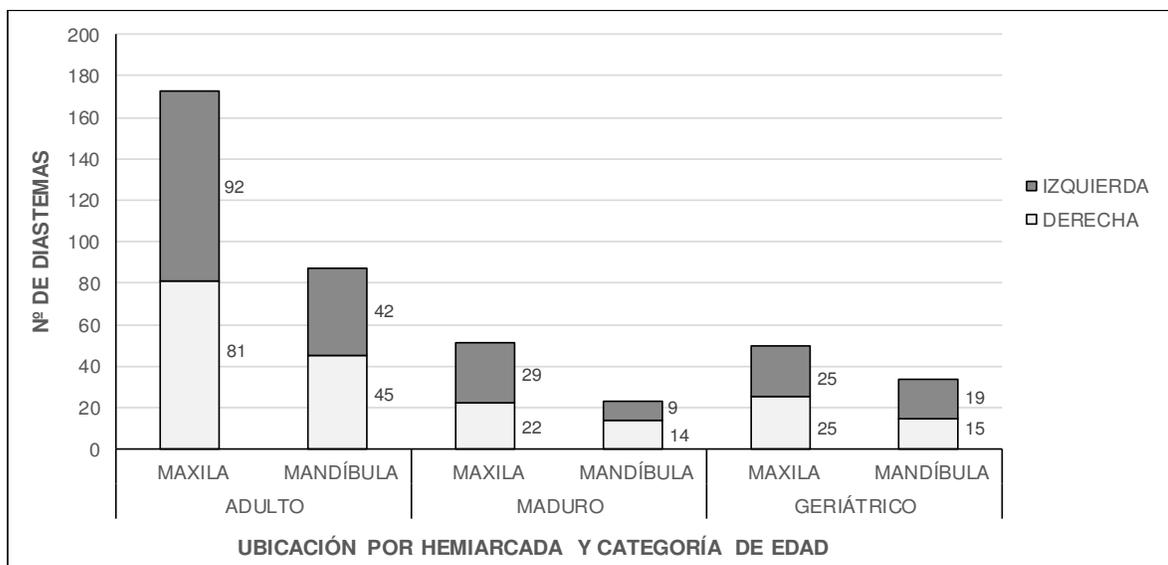


Figura 2. Distribución de los diastemas identificados (n=418) en caballos, según ubicación por hemiarcada (maxila derecha, maxila izquierda, mandíbula derecha y mandíbula izquierda) y categoría de edad, en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Utilizando el sistema de nomenclatura dental Triadan modificado¹ (diagrama en Anexo 2) se enumeró cada diente y la posición de cada diastema, agrupando a los cuatro cuadrantes.

¹ **Sistema Triadan Modificado:** Sistema de nomenclatura dentaria para odontología veterinaria introducido por el Dr. Michael Floyd en 1991. A cada hemiarcada se le da un primer número de un dígito, y a cada diente un número adicional de dos dígitos. En un diente, por ejemplo, el 208, el número “2” indica cuadrante superior izquierdo, y el número “08” al diente mismo (cuarto premolar). Los cuadrantes se enumeran comenzando con el número “1” para el superior derecho, y la secuencia continúa a favor de las manecillas del reloj cuando se observa al caballo de frente. Cuadrante superior izquierdo es el número “2”, inferior izquierdo el “3” e inferior derecho el “4”. Los dientes se enumeran del “01” (primer incisivo) al “11” (tercer molar), y los caninos (“04”) y primeros premolares (“05”) se enumeran, aunque no estén presentes en el paciente (Klugh, 2010b).

De los 418 diastemas interproximales identificados, la mayor prevalencia se observó en la ubicación Triadan 10-11, es decir, entre segundo y tercer molar (n=123; 29,42%). La segunda ubicación mayoritaria estuvo en la ubicación Triadan 06-07 (n=102; 24,4%), y los diastemas encontrados entre Triadan 08-09 (n=72; 17,2%) correspondieron a la tercera mayoría.

En la Figura 3 se presenta esta distribución, diferenciando lo encontrado en maxila y mandíbula para la misma ubicación, tanto en dientes anteriores como posteriores. En el Anexo 3 se presenta el desglose de la frecuencia absoluta de diastemas observados en las distintas ubicaciones, según categoría de edad.

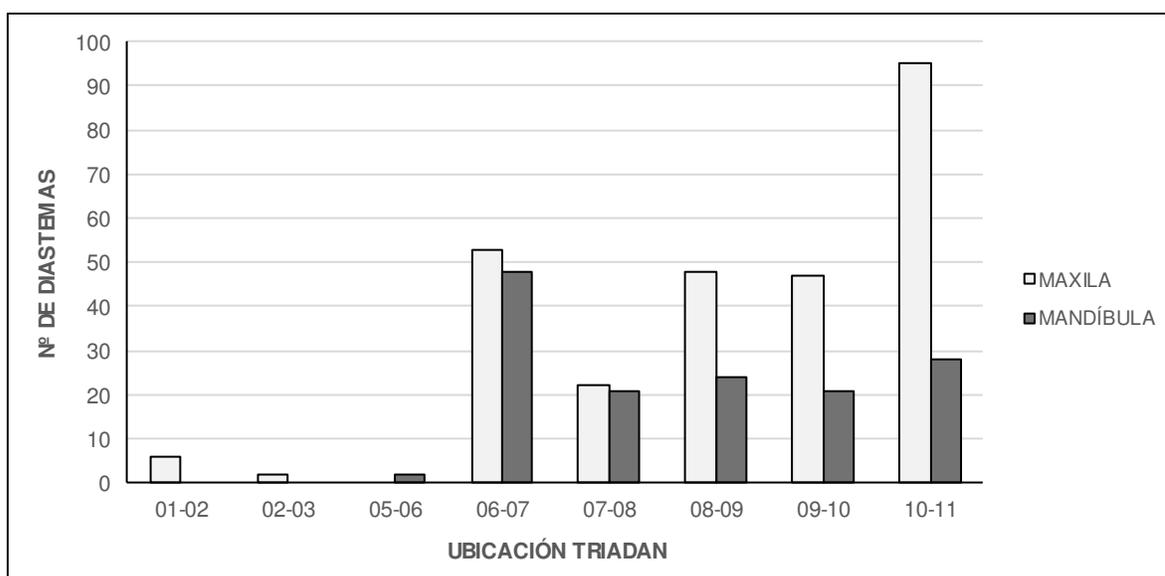


Figura 3. Distribución de los diastemas identificados (n=418) en los caballos según su ubicación en maxila o mandíbula, en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017. Se presenta la numeración Triadan de los dientes que conforman ambos lados del diastema.

En la Figura 4 se ve representada la frecuencia relativa de la ubicación de los diastemas encontrados con la numeración Triadan respectiva de los espacios comprometidos. Se diagramaron sólo los diastemas de dientes posteriores (o de mejilla), ya que correspondían a la mayoría de los espacios interdientales patológicos encontrados (98,08%).

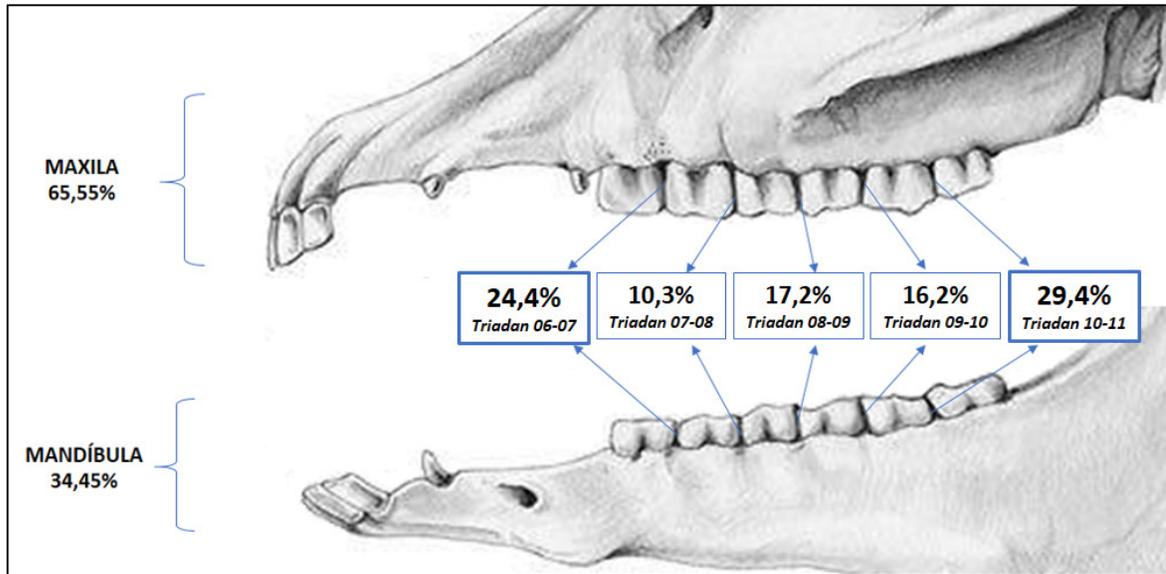


Figura 4. Representación esquemática de la distribución de la frecuencia relativa de los diastemas identificados (n=418) según su ubicación (Triadan) en los caballos examinados en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Determinar la prevalencia de enfermedad periodontal en caballos con dentición definitiva completa, según grupos de edad.

Como se expresó anteriormente, un signo inequívoco de enfermedad periodontal lo constituye la presencia de profundidades de sondaje (PS) mayores de 5 mm cuando se mide el surco gingival/saco periodontal en un periodontograma, pudiendo encontrarse estas medidas en cualquier cara de cualquier diente, en presencia o ausencia de diastemas.

Los registros obtenidos del examen dentario a las muestras del estudio fueron agrupados en PS mayores y PS menores o iguales a 5 mm, y de dichos registros se desprende que, en relación con la prevalencia de enfermedad periodontal en las cabezas de caballo examinadas, el 54% (n=108) presentó PS mayores a 5 mm, signo de destrucción de epitelio de unión entre diente y periodonto. La distribución de estos hallazgos, según categoría de edad, se resume en la Figura 5.

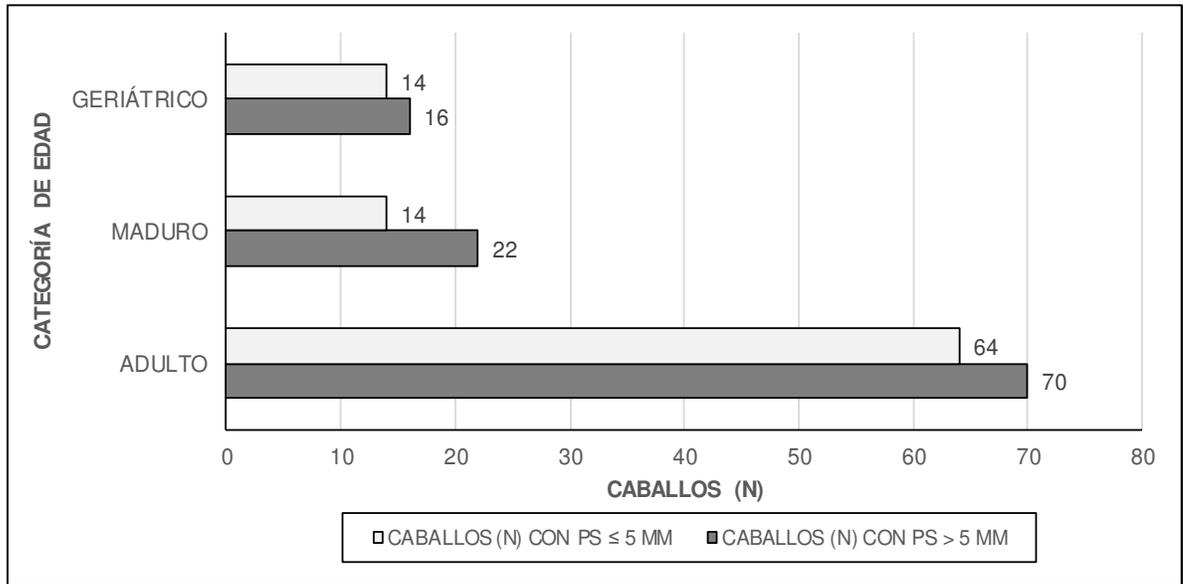


Figura 5. Distribución de las cabezas de caballo examinadas (n=200) según la presencia de profundidades de sondaje periodontal (PS) mayores a 5 mm, separadas por categoría de edad, en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Del total de dientes examinados (n=7566), el 4,53% (n=343) mostró PS mayor a 5 mm en el periodontograma, ya sea que estuvieran o no formando parte de un diastema.

En la Tabla 4 se muestra la frecuencia relativa y absoluta de caballos que presentaron PS mayor a 5 mm en el examen realizado. También se presenta el promedio de dientes que presentaron PS mayor a 5 mm por caballo. Estos datos no diferencian si había o no un diastema involucrado y se encuentran distribuidos por categoría de edad. Además, se muestra el número de diastemas con este signo en los dientes que los conformaban, también separados por grupo etario.

Tabla 4. Distribución de PS > 5 mm, según categoría de edad de caballos examinados en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Categoría	Caballos con dientes con PS > 5 mm	Dientes con PS > 5 mm		Diastemas con PS > 5 mm
	n (%)	n	Media ± D.E.	n (%)
Adulto (n=134)	70 (52,24%)	193	1,44 ± 2,15	112 (43,08%)
Maduro (n=36)	22 (61,11%)	81	2,25 ± 2,79	38 (51,35%)
Geriátrico (n=30)	16 (53,33%)	69	2,3 ± 3,14	38 (45,24%)
Total (n=200)	108 (54%)	343	1,72 ± 2,46	188 (44,98%)

n: frecuencia absoluta o número total de datos; **%:** frecuencia relativa porcentual o expresión en porcentaje de la frecuencia relativa (cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño total de la muestra para la variable estudiada). **Media:** promedio del conjunto de valores; **Desviación Estándar (D.E.):** índice numérico de la dispersión del conjunto de datos.

Los caballos libres de diastema y sin PS mayores a 5 mm totalizaron 31 (15,5% del total de cabezas de caballo examinadas), correspondiendo 22 a caballos adultos, cinco a caballos maduros y cuatro a caballos geriátricos.

Se registró la ubicación de los dientes con PS mayores a 5 mm que no estuvieron comprendidos dentro de un diastema (n=46) y se utilizó el sistema Triadan para individualizar los dientes afectados. Se observa un mayor número de cuartos premolares superiores (Triadan .08, maxila; n=11), primeros molares superiores (Triadan .09, maxila; n=9), y caninos inferiores (Triadan .04, mandíbula; n=5), afectados. Se presentan los datos obtenidos en el Anexo 4.

En relación con los dientes inconstantes, se observó que el 1,8% de los caninos (n=5, todos en mandíbula), y el 5,62% (n=5) de los primeros premolares presentaron PS mayores a 5 mm, sólo uno de ellos conformando un diastema. Cabe destacar que los caninos no pueden formar parte de un diastema patológico, ya que sus caras proximales están naturalmente separadas de sus dientes vecinos (diastema fisiológico).

Establecer índices de riesgo de presentación de sacos periodontales, según presencia de diastema interproximal en los grupos de edad evaluados.

Las tablas de contingencia confeccionadas para el análisis estadístico de este objetivo se presentan en el Anexo 5, a y b. En el análisis del total de caballos, se observa que existe una asociación estadísticamente significativa entre los ejemplares que tienen diastema y que presentaron PS mayores a 5 mm como signo de periodontitis. En este caso, se obtuvo un OR de 8,64, es decir, los caballos con diastema tienen 8,64 veces más riesgo de presentar enfermedad periodontal (PS > 5 mm) que aquéllos que no están afectados por estas separaciones patológicas entre sus dientes. La significancia estadística se ve reforzada con un IC que excluye el valor 1 y un valor- $p < 0,05$.

Al categorizar a los caballos por edad, la significancia de la asociación se mantiene para el grupo de caballos adultos, sin embargo no se observa para caballos maduros y geriátricos, lo que se refleja en ambos casos por IC que incluyen en su rango al valor 1 y un valor- p mayor a 0,05. Cabe destacar que el grupo de caballos adultos es el más numeroso ($n=134$), versus el grupo de adultos y geriátricos ($n=36$ y $n=30$, respectivamente). En la Tabla 5 se resumen los valores obtenidos en el análisis de esta asociación.

Tabla 5. Asociación entre presencia de diastemas y de PS > 5 mm en los caballos examinados en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Categoría	OR	IC (95%)	valor-p
Total	8,64	(3,51 - 21,28)	< 0,0001
Adulto	11,7	(3,56 - 38,45)	< 0,0001
Maduro	3,52	(0,75 - 16,55)	0,2169
Geriátrico	14,14	(0,69 - 290,52)	0,1061

OR: Odds ratio; **IC:** intervalo de confianza al 95%; **Valor- p :** grado de significancia estadística. Nota: en el caso de los caballos geriátricos, para la obtención del valor- p se utilizó la corrección de Yates para χ^2 y no el test exacto de Fisher, debido a inconsistencias del resultado de este último con el OR y su IC obtenido.

Se analizó de igual modo la asociación entre uniones interproximales con diastemas y la presencia de PS mayores a 5 mm en ellas. Se observa, tanto para el total de uniones interproximales en conjunto, como categorizadas por edad, que existe una asociación estadísticamente significativa entre uniones interproximales diastemadas y enfermedad periodontal (PS > 5 mm). Para el total y para cada categoría de edad hay un OR con un valor distinto a 1, con un valor de p significativo, y un IC que no incluye al valor 1. Así se establece que, para el total de uniones interproximales examinadas, el riesgo es mayor 171,22 veces de que si una unión interproximal se encuentra diastemada de forma patológica, presente enfermedad periodontal. En la Tabla 6 se resumen los datos estadísticos obtenidos en el análisis de esta asociación, tanto para el total de uniones interproximales como separadas por categoría de edad.

Tabla 6. Asociación entre presencia de diastemas y de PS > 5 mm en las uniones interproximales examinadas en caballos en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Categoría	OR	IC (95%)	valor-p
Total	171,22	(113,04 - 259,34)	< 0,0001
Adulto	297,65	(154,89 - 571,98)	< 0,0001
Maduro	94,16	(45,89 - 193,2)	< 0,0001
Geriátrico	118,01	(48,87 - 285)	< 0,0001

OR: Odds ratio; **IC:** intervalo de confianza al 95%; **Valor-p:** grado de significancia estadística.

Finalmente, mediante las tablas de contingencia expuestas en el Anexo 6 se estableció la asociación entre diastemas con sacos periodontales (PS > 5 mm) y la retención de alimento observada en el espacio. Para el total de diastemas analizados y cuando se categorizaron en grupos de edad, se pudo observar una asociación estadísticamente significativa, con un valor- p siempre menor a 0,05. En el caso del total de diastemas, el OR calculado indica que un diastema con PS mayor a 5 mm presenta 13,92 veces más riesgo de presentar alimento

retenido en el espacio que un diastema sin este signo. En la Tabla 7 se resumen los datos obtenidos para el análisis de esta asociación según los grupos de edad estudiados.

Tabla 7. Asociación entre diastemas con periodontitis y retención de alimento en caballos en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Categoría	OR	IC (95%)	valor-p
Total	13,92	(7,42 - 26,11)	< 0,0001
Adulto	15,29	(7,08 - 33,02)	< 0,0001
Maduro	16,11	(3,84 - 67,62)	< 0,0001
Geriátrico	8,71	(2,11 - 35,97)	0,0022

OR: Odds ratio; **IC:** intervalo de confianza al 95%; **Valor-p:** grado de significancia estadística.

Determinar si existe diferencia en la prevalencia de diastema interproximal y de enfermedad periodontal entre machos y hembras de los distintos grupos de edad examinados.

Para determinar las diferencias en la presencia de diastemas y de enfermedad periodontal según sexo, se confeccionaron tablas de contingencia presentadas en el Anexo 7, estratificando los datos por sexo.

Los resultados del valor-*p* se muestran en la Tabla 8, junto con las frecuencias (absoluta y relativa) tanto de la presencia de diastemas como de enfermedad periodontal (representado por PS > 5 mm). Se observa que existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables de estudio: sexo y presencia de diastemas, en el total de caballos y por cada grupo de edad. La relación entre sexo y presencia de enfermedad periodontal carece de significancia estadística en todas las categorías analizadas y en el total de animales.

Tabla 8. Distribución de la muestra de caballos estudiada según presencia de diastemas y de PS > 5 mm como signo de periodontitis, según sexo y categoría de edad en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Categoría	Sexo	Diastema		valor- <i>p</i>	PS > 5 mm		valor- <i>p</i>
		Presencia n (%)	Ausencia n (%)		Presencia n (%)	Ausencia n (%)	
Total	Hembra	104 (87,39%)	15 (12,61%)	< 0,0001	60 (50,42%)	59 (49,58%)	0,258
	Macho	59 (72,84%)	22 (27,16%)		48 (59,26%)	33 (40,74%)	
Adulto	Hembra	79 (86,81%)	12 (13,19%)	< 0,0001	44 (48,35%)	47 (51,65%)	0,604
	Macho	30 (69,77%)	13 (30,23%)		26 (60,47%)	17 (39,53%)	
Maduro + Geriátrico	Hembra	25 (89,29%)	3 (10,71%)	< 0,0001	16 (57,14%)	12 (42,86%)	0,218
	Macho	29 (76,32%)	9 (23,68%)		22 (57,89%)	16 (42,11%)	

n: frecuencia absoluta o número total de datos; **%:** frecuencia relativa porcentual o expresión en porcentaje de la frecuencia relativa (cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño total de la muestra para la variable estudiada); **Valor-*p*:** grado de significancia estadística.

El resumen de los resultados del cálculo de varianza no paramétrica para diferenciar entre la media de diastemas entre machos y hembras en cada grupo de edad y en el total de caballos, y para diferenciar entre la media de dientes con PS mayores a 5 mm entre machos y hembras en cada categoría y en el total de animales, se presenta en la Tabla 9. Se observa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre hembras y machos en todas las categorías de edad y en el total de caballos estudiado, tanto para la media de número de diastemas, como para la media del número de dientes afectados con enfermedad periodontal (PS > 5 mm).

Tabla 9. Prueba de Kruskal Wallis para comparación de medias (con distribución no normal) de número de diastemas y de número de dientes con PS > 5 mm observados en caballos, según sexo y categoría de edad en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Categoría	Sexo	Diastemas		valor-p	Dientes con PS > 5 mm		valor-p
		Media	± D.E.		Media	± D.E.	
Total	Hembra	2,18	± 2,06	0,2184	1,64	± 2,46	0,4782
	Macho	1,96	± 2,05		1,83	± 2,47	
Adulto	Hembra	1,98	± 1,92	0,6641	1,46	± 2,38	0,5161
	Macho	1,86	± 1,83		1,4	± 1,59	
Maduro + Geriátrico	Hembra	2,82	± 2,37	0,0876	2,21	± 2,67	0,9299
	Macho	2,08	± 2,29		2,32	± 3,15	

Media: promedio del conjunto de valores; **Desviación Estándar (D.E.):** índice numérico de la dispersión del conjunto de datos; Valor p asociado (**valor-p**): grado de significancia estadística ($p < 0,05$).

Se estableció además la asociación entre presencia de diastemas y enfermedad periodontal (PS > 5 mm) para hembras y machos. En el análisis del total de caballos, como se vio en el objetivo 3, se observa que existe una asociación estadísticamente significativa entre los ejemplares que tienen diastema y que presentaron PS mayores a 5 mm como signo de periodontitis. Esta asociación significativa se mantiene tanto en machos como hembras. En el caso de los machos, el OR calculado indica que en ellos hay 13,2 veces más riesgo de tener enfermedad periodontal si es que presentan diastemas en comparación a si no los tienen. Para las hembras, si es que presentan diastema, el riesgo de tener enfermedad periodontal es 8,2 veces mayor que si no los tienen. El resumen de estos datos se entrega en la Tabla 10, y las tablas de contingencia utilizadas para la obtención de dichos datos se presenta en el Anexo 8.

Tabla 10. Asociación entre presencia de diastemas y de PS > 5 mm en caballos en una planta faenadora de la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017, categorizados por sexo.

Sexo	OR	IC (95%)	valor-p
Total (n=200)	8,64	(3,51 - 21,28)	< 0,0001
Hembras (n=119)	8,2	(1,76 - 38,16)	0,0022
Machos (n=81)	13,2	(3,85 - 45,24)	< 0,0001

OR: Odds ratio; **IC:** intervalo de confianza al 95%; **Valor-p:** grado de significancia estadística.

DISCUSIÓN

Diastemas

Un diastema es la presencia de un espacio (interdental) detectable entre incisivos o dientes posteriores adyacentes (Dixon, 2006). Se ha descrito como una de las condiciones más dolorosas en la cavidad bucal en el caballo, y como una condición difícil de tratar (Carmalt y Wilson, 2004).

Si bien la investigación respecto a la enfermedad periodontal equina y diastemas no es extensa, sí se han realizado estudios observacionales en las últimas dos décadas buscando establecer la prevalencia de patologías dentales en equinos, y más específicamente de diastemas y enfermedad periodontal. En el presente estudio, la prevalencia de animales con diastema fue del 81,5%, resultando difícil la comparación con lo publicado en la literatura, ya que en general, no existen datos coincidentes entre los distintos trabajos, encontrándose gran variabilidad en la prevalencia no solo de diastemas, sino que también de enfermedad periodontal. Es importante considerar las diferencias en los materiales y la metodología utilizados en los distintos estudios: animales muertos versus animales vivos; razas puras versus razas híbridas o mezclas de ambas; con o sin inclusión de animales con dentición decidua; muestras compuestas por animales de diversas zonas geográficas o de sólo un área limitada; animales de santuario, o de trabajo, o que acuden con sus dueños a un hospital equino por motivos dentales o por otras razones médicas, o que son criados para consumo humano. En el modo de examinar también hay diferencias: con o sin sedación, uso o no de sonda periodontal, etcétera. Inclusive en la definición de ‘sacos periodontales’ no existe consenso, registrándose algunos como tales sólo considerando retención de alimento, o por el aspecto visual de un ‘bolsillo’, y no por la medición de la profundidad de sondaje. Todas estas situaciones hacen de la comparación entre trabajos ya publicados, y entre los anteriores y el presente estudio, un desafío.

La frecuencia de diastemas ha sido citada de manera variable como el 1,09, 3,67 y 21,9% de todas las condiciones dentales equinas. En el primer caso, los exámenes se realizaron en animales vivos, mientras que los presentados en los otros dos informes son estudios en cadáveres (Carmalt y Wilson, 2004), y a pesar de que se podría suponer que el examen

dental en cadáveres permite una mayor y más directa visibilidad de los diastemas que en caballos vivos, las cifras de prevalencias de los estudios *post mortem* distan entre sí, y se alejan de lo obtenido en el presente estudio. El motivo podría relacionarse con diferencias en la metodología (corte de carrillos) o el tipo de dentición de los animales incluidos en la muestra utilizada (decidua, mixta y/o definitiva). A su vez, se ha informado que la prevalencia de diastemas en dientes posteriores en diferentes poblaciones de equinos oscila entre el 1,1% y el 85%; además, hay poco consenso sobre qué posiciones de Triadan son las más comúnmente afectadas (Walker *et al.*, 2012).

La gran diferencia entre los resultados de los distintos estudios puede deberse al hecho de que los diastemas son difíciles de apreciar en un animal vivo, a menos que se realice un examen minucioso y se busque específicamente esta afección (Easley y Odenweller, 2015).

Un estudio transversal realizado por Salem *et al.*, 2015, en Egipto con 450 caballos vivos, arrojó una baja prevalencia de diastemas (9,1%). Es difícil comparar este resultado con el obtenido en el presente estudio, ya que en el de Salem *et al.*, 2015, se observaron caballos de trabajo desde los 7 meses de edad hasta los 30 años, y los ejemplares fueron examinados sin sedación, lo que al menos dificultaría un examen apropiado de la zona más caudal de la boca, lugar donde en el presente estudio se encontró la más alta prevalencia de diastemas.

En el trabajo de Walker *et al.* (2012), durante 12 meses se examinaron caballos vivos con un protocolo establecido similar al descrito por Dixon *et al.* en 2008 (animales en su mayoría sedados, usando espejo dental y luz de cabeza, etcétera). Se examinaron e incluyeron 471 caballos entre 1 y 30 años; entre ellos sólo el 31% correspondía a caballos de raza híbrida, que podrían ser más semejantes a los de raza criolla examinados en el presente trabajo. En el estudio de Walker *et al.* (2012), se observó una prevalencia del 49,9% de caballos con al menos 1 diastema, situación que dista bastante del presente trabajo, pero la comparación podría ser cuestionable por las diferencias en la metodología y la muestra utilizada. Lo mismo ocurre con el estudio de Simhofer *et al.* (2008), quienes encontraron una prevalencia de diastemas menor que en el presente trabajo (24,3% versus 81,5%), pero con una muestra variada de razas, edades desde el año de vida y usando un endoscopio en los animales vivos que se encontraban estabulados o habían acudido con sus

dueños a una clínica de referencia, situación muy diferente a caballos con crianza extensiva criados para consumo humano.

Peters *et al.*, en 2006, llevaron a cabo un estudio en 483 caballos vivos (anestesiados) atendidos en hospitales equinos en Países Bajos por razones no relacionadas con odontología. Nuevamente se incluyeron razas puras además de las híbridas, así como animales desde 1 año de edad, además de tratarse de ejemplares de diferentes dueños y con distintos manejos y alimentación, lo que hace difícil la comparación con el presente estudio. Ellos estudiaron la prevalencia de distintas afecciones dentales, y vieron que sólo un 7% de los caballos examinados presentaban diastemas, sin que pudiese establecerse una asociación con la raza, edad, o tipo de alimentación.

En contraste, existen autores que han trabajado con muestras de animales beneficiados, como Vlamincx *et al.*, el año 2001, quienes presentaron un estudio llevado a cabo en una planta faenadora en Bélgica, examinando 283 caballos. Ellos encontraron una prevalencia de 21,9% de caballos afectados por diastemas, cifra mucho menor a la del presente estudio a pesar de también haber trabajado con animales beneficiados.

Otro estudio en una planta faenadora se realizó en Australia (Chinkangsadarn *et al.*, 2015), y se encontró una prevalencia del 13% de cabezas de caballo con diastema. 22,5% de ellos presentaban sacos periodontales, pero no se estudió la asociación entre ambas entidades. Además, un alto porcentaje de diastemas fue observado entre incisivos (40,2%), algo que dista considerablemente del 1,9% encontrado en el presente estudio para esa ubicación. La comparación entre ambos estudios también resulta difícil, debido a las diferentes características de la muestra, a pesar de haberse llevado a cabo en ambos casos en plantas faenadoras: en el estudio de Chinkangsadarn *et al.*, se incluyeron caballos desde 1 año de edad, y de diferentes razas, tanto puras como híbridas. Además, no se menciona el corte de carrillos para mejorar examen directo y los sacos periodontales que se registraron fueron sólo los visibles, según presentaran o no alimento u otro material retenido en el crévice, y esos registros se realizaron después de enjuagar para eliminar todos los restos dentro de la boca, con el fin de mejorar la visibilidad. Esto puede haber conducido a un subdiagnóstico de sacos periodontales, pero también de diastemas, y, por otro lado, el incluir caballos con

dientes aún en proceso de recambio (menores de 5 años), podría haber significado incluir en el diagnóstico de sacos periodontales a espacios generados temporalmente en el marco de un proceso fisiológico (Casey, 2013).

Un estudio canadiense, realizado por Anthony *et al.*, 2010, también en una planta faenadora, utilizó una metodología de exploración similar a la del presente estudio, incluyendo el corte de carrillos y el sondaje periodontal. La muestra utilizada (n=556) incluía caballos de diferentes razas provenientes incluso de Estados Unidos (criados en distintas regiones geográficas de ese país y beneficiados en Canadá), y de edades entre 18 meses y 30 años, algo considerablemente más amplio que la muestra local del presente estudio. Anthony *et al.* observaron una baja prevalencia de diastemas tanto en incisivos (0,4%) como en dientes posteriores (6,1%), pero a pesar de esos resultados, al igual que en el presente estudio, encontraron una asociación estadísticamente significativa entre diastemas y sacos periodontales.

En los caballos examinados en la planta faenadora de Quilpué, se encontró que la prevalencia de animales con diastema fue mayor en el grupo de caballos geriátricos (mayores de 15 años), resultado esperable considerando la aparición de los diastemas seniles, producto del estrechamiento del diámetro de las coronas clínicas en edades avanzadas; sin embargo, el grupo de caballos adultos (mayores de 5 años y menores o iguales a 10 años) presentó más animales afectados por diastemas que el grupo de caballos maduros (mayores de 10 y menores o iguales a 15 años). La disparidad de lo esperado con lo observado en este caso puede deberse a un resultado poco concluyente debido al tamaño de muestra reducido del grupo de caballos maduros (n=36), situación extrapolable al caso de los caballos geriátricos (n=30). Al analizar el número de uniones interproximales diastemadas por animal, vemos que sí muestran una tendencia a aumentar con la edad, situación descrita en la literatura, que sugiere un aumento progresivo de los diastemas conforme el caballo tiene más edad (Dixon, 2006). Los diastemas con alimento retenido también tienden a aumentar con la edad.

La edad ha sido estudiada como un factor que contribuye a la prevalencia de diastemas, y existe literatura que asocia la edad con enfermedad periodontal y diastemas, por ejemplo,

Carmalt (2003); sin embargo, en el estudio de Mata (2014), no se establecieron relaciones entre edad, grado de enfermedad periodontal y tipo de diastema (no evaluado en el presente estudio; se sugiere profundizar con más investigación), que puede deberse a la casualidad, ya que esta relación se ha hecho evidente en varios estudios previos (Mata *et al.*, 2014).

Resulta interesante la idea de poder establecer una cronología de eventos patológicos que puedan suceder en la boca de los caballos desde su nacimiento y a lo largo de su vida. Existen estudios de prevalencia de patologías bucodentarias equinas en diversos países del mundo; sin embargo, dicha cronología no ha podido ser adecuadamente establecida debido a diseños distintos y metodología cuestionable que complican la posibilidad de contar con edades fidedignas de los animales incluidos en las muestras estudiadas.

El método de determinación de la edad en caballos basado en su dentición se ha utilizado durante más de 100 años en caballos de menos de 5 años, utilizando la cronología de la erupción de dientes definitivos. Sin embargo, la estimación de la edad es menos precisa a medida que aumenta la edad, debido a su dependencia de los patrones de desgaste oclusal, aunque se basa en los cambios de las estructuras dentales en grandes poblaciones de caballos normales. Aun así, la agrupación por edades según la edad dental estimada sigue siendo el mejor enfoque para el análisis estadístico de las anomalías dentales relacionadas con la edad (Chinkangsadarn *et al.*, 2015), pero podría ser una situación perfectible en la medida que se realicen estudios de seguimiento, en animales vivos, en poblaciones definidas por características como alimentación, actividad deportiva, manejo clínico general y odontológico, entre otros. Al conocer a estas poblaciones de esta forma más detallada, podemos generar información que resulte en una herramienta que apoye el diagnóstico de patologías dentales, sobre todo de aquellas más prevalentes o con mayor impacto en la salud, bienestar y performance del animal, como lo son los diastemas y la enfermedad periodontal, más aún si se considera el carácter progresivo de estos cuadros.

En relación con el número promedio de diastemas por animal, el estudio de Walker *et al.*, 2012, describe una cifra cercana, aunque menor a lo obtenido en presente estudio (1,7 y 2,09 respectivamente); sin embargo, existen cuestionamientos a la comparación de los resultados en ambos trabajos ya tratados previamente.

La acumulación, impactación y retención de fibras de alimentos tiene una notable importancia en el establecimiento y desarrollo de la enfermedad periodontal en hiposodontos, razón por la cual en este estudio se caracterizaron los diastemas también según el alimento empaquetado en el espacio interdental, no observándose alimento retenido en otra zona que no fuese un diastema. Los diastemas que se observaron con fibras de alimento en el espacio superaron el 70%. Walker *et al.* (2012), también tomaron en cuenta este signo, y lo pesquisaron en el 91,4% de los diastemas que encontraron. Los caballos pueden masticar vigorosamente alimento fibroso por más de 18 horas al día, así que incluso el espacio más pequeño entre dos dientes posteriores permitirá que algunas fibras de alimento se orienten en dirección al espacio anormal y sean forzadas dentro de él. La presencia de diastemas puede llevar a una impactación progresiva de largas fibras de alimento, orientadas transversalmente en los espacios interdentes (interproximales) anormales. En muchos caballos, debido al tamaño y forma del diastema, el alimento puede impactarse sólo en el espacio interdental de la corona dental erupcionada, pero no alcanza los sensibles tejidos gingival y periodontal, y de este modo no se observan signos clínicos. Sin embargo, en otros casos, las fibras de alimento después son comprimidas dentro del margen gingival entre los dientes posteriores, y luego, de forma muy dolorosa, son comprimidas dentro de los dos espacios periodontales adyacentes (Dixon, 2006). Esto refleja la importancia de los chequeos orales en el examen de rutina, aunque el motivo de consulta no tenga aparente relación con la cavidad oral del caballo.

El presente estudio también caracterizó los diastemas encontrados según su ubicación en la arcada dentaria, encontrándose la mayoría en la zona más caudal de la maxila. Según Carmalt (2007), los diastemas, ya sea congénitos o de naturaleza adquirida, se atribuyen (en el caballo), casi exclusivamente a los dientes de mejilla o posteriores, situación corroborada en el presente estudio, donde se observó que sobre el 98% de los diastemas estaba ubicado en los mencionados dientes. Hay poco acuerdo en la literatura sobre qué dientes posteriores es más probable que participen en los diastemas. El cuarto premolar y el primer molar parecen estar comúnmente implicados, ya sea la unión entre Triadan 07-08, 08-09 o 09-10. El cuarto premolar (Triadan 08) es el diente más joven de la boca equina: erupciona a la edad de 4 años, momento en el que el resto de los dientes posteriores ya están presentes.

Una vez que entra en erupción, el diente comprime toda la zona posterior de la arcada, forzándose entre el tercer premolar y el primer molar (Carmalt y Wilson, 2004).

El presente estudio y el realizado por Dixon *et al.* en 2014, difieren en la localización más prevalente para los diastemas en la arcada dentaria, que, si bien coinciden con una ubicación caudal, en el estudio de Dixon *et al.* (2014) encontraron que las posiciones mandibulares caudales fueron las más afectadas, con la posición Triadan 09-10 con la mayor prevalencia de lesiones (24,8% de todos los diastemas), mientras que la misma posición maxilar (Triadan 09-10) tuvo la menor prevalencia de diastemas (1,6%). En el presente estudio, la más alta prevalencia de diastemas fue en maxila (65,5%), y la posición más afectada fue Triadan 10-11 en maxila (21,5% de todos los diastemas). La posición Triadan 09-10 mandibular, sólo correspondió al 5,02% de todos los diastemas, y la misma posición en maxila al 11,2%. La metodología de ambos estudios difiere considerablemente (caballos vivos sedados versus cabezas de caballos beneficiados), así como la muestra examinada. Dixon *et al.* (2014), trabajaron con caballos referidos al Hospital de Equinos de la Universidad de Edimburgo para el tratamiento de diastemas. La muestra comprendía un número similar de animales en ambos estudios, pero en el presente se trabajó sólo con caballos con dentición definitiva completa para evitar el factor confusor de cambios en el periodonto producto de la exfoliación fisiológica de los dientes deciduos y la erupción de los definitivos, mientras que en el estudio de Dixon *et al.* (2014) se incluyeron caballos entre 1 y 39 años, y además de diferentes razas, tanto puras como híbridas, incluyendo ponies y caballos de sangre tibia y de tiro, entre otros, los que acudieron con sus dueños respectivos a atención con el médico veterinario de equinos quien luego derivó a la atención de especialidad odontológica. En el presente estudio los animales en su totalidad eran criollos (híbridos), todos mayores de 5 años y habían sido criados de forma extensiva para producción de carne, sin mayor manejo médico ni contacto humano.

Previamente, Dixon *et al.*, el año 2008, encontraron similares resultados a su estudio de 2014, utilizando una metodología similar en ambos trabajos, que difiere, como se expresó anteriormente, del presente estudio. Se sugiere indagar próximamente el cómo impactan estas diferencias en los resultados de la prevalencia y ubicación de los diastemas, y también estudiar la influencia que pueda tener la geografía, clima, raza, alimentación, actividad de

los animales, las intervenciones dentales previas, etcétera, buscando encontrar el o los factores responsables de las amplias diferencias entre los estudios publicados.

En el estudio de Walker *et al.* (2012), el 83,5% de todos los diastemas se encontró en mandíbula y el 16,5% restante en maxila, resultado más cercano a lo observado por Dixon *et al.* (2008 y 2014) que al presente estudio. El sitio más común para la ocurrencia de diastemas fue en la posición Triadan 07-08 en lo observado por Walker *et al.*, 2012, algo que difiere con el estudio de Dixon *et al.*, 2014, y también con éste.

Simhofer *et al.*, en 2008 publicaron un estudio para evaluar el uso de endoscopio en examen de la cavidad oral en caballos, y observaron que, de 153 diastemas encontrados en 300 caballos, el 54,9% se encontraba en maxila, y la ubicación más prevalente fue en el espacio interproximal Triadan 10-11 (30,7% de todos los diastemas), seguido de la ubicación Triadan 06-07 (19,6%). Estos datos concuerdan con lo observado en el presente estudio; sin embargo, la metodología e individuos examinados fueron diferentes, y tampoco coincidían con la forma de llevar a cabo los trabajos de Dixon *et al.* (2014) y Walker *et al.* (2012) descritos previamente. En este caso, se trabajó con caballos vivos y usando un endoscopio para el examen dentario. Se trataba de una muestra obtenida entre caballos de equitación y caballos con dueño que los llevaban directamente a una clínica en Viena, Austria, incluyendo razas de sangre tibia, entre 1 y 32 años. El encontrar ubicaciones en la arcada dentaria similares en este estudio, considerado las diferencias mencionadas, invita a profundizar la investigación en ese respecto. Walker *et al.* (2012) postulan que pareciera ser que el sitio del diastema también es población y manejo dependiente.

En el trabajo de Vlamincck *et al.*, el año 2001, reconocieron la presencia de diastemas principalmente entre segundos y terceros premolares (64,7%), resultado mucho más alto que lo encontrado en el presente estudio y en otros de la literatura (Simhofer *et al.*, 2008; Walker *et al.*, 2012; Dixon *et al.*, 2014).

Un estudio realizado el año 2006 en Chiguayante, Chile, por Estrada, examinando también cabezas de caballos beneficiados, y con una metodología de examen similar al presente trabajo, arrojó una prevalencia de 53% de caballos sobre 5 años de edad afectados por diastemas, resultado menor a este estudio en discusión. De los diastemas encontrados por

Estrada, el 64,7% se encontró en maxila y 35,3% en mandíbula, datos plenamente coincidentes con el presente estudio. También se observó la mayor prevalencia entre Triadan 10 y 11, pero ésta fue del 43,1% versus 29,4% encontrada en el presente trabajo.

En las observaciones de Du Toit *et al.*, en el año 2009, nuevamente destaca la presencia de diastemas mandibulares por sobre los maxilares (56% versus 44%), pero en una proporción más equilibrada que en otros trabajos ya mencionados. Se trata de un estudio realizado en The Donkey Sanctuary, en Sidmouth, Reino Unido, donde fueron examinadas 349 cabezas de burro mayores de 6 años. Los animales habían sido eutanasiados por razones no relacionadas con patologías de la cabeza. Se encontraron diastemas en el 85% de las cabezas examinadas, cifra en concordancia con el presente trabajo (81,34%). La prevalencia de diastemas con retención de alimento fue de 70,33% en el presente estudio y Du Toit *et al.* describen un 89% de los diastemas con este signo. La diferencia de la muestra, tanto en especie como manejo de los animales se debe tener en cuenta al momento de comparar con el presente trabajo. Casey (2013) propone que esta ubicación mayoritaria mandibular descrita en parte de la literatura se debe a que en la zona caudal mandibular se producen fuerzas mayores durante la masticación, lo que podría ser la razón para una impactación alimenticia más severa, y que debido a eso se desencadenaran signos clínicos asociados con diastemas en los dientes posteriores mandibulares. Reforzando este punto y los resultados obtenidos en este estudio, se encuentra el trabajo de Cordes *et al.*, 2012, que indica que los dientes que reciben las mayores fuerzas masticatorias son los ubicados en la posición Triadan 10 y 11, por lo que se podría esperar que en esa zona hubiese un mayor desarrollo de diastemas, pero no diferencia maxila de mandíbula. Se requiere profundizar con estudios al respecto.

En el año 2014, Mata *et al.*, realizaron un estudio en 50 cadáveres de caballos eutanasiados en Somerset, Reino Unido, y los resultados muestran prevalencias muy similares al presente estudio, con un 68,8% de los diastemas ubicados en maxila y el 31,2% en mandíbula. Por otra parte, en la experiencia clínica de Carmalt y Wilson (2004) no parecía haber un diente, arcada, edad o manifestación uni o bilateral predominante para la presencia de diastemas.

Como se puede observar, los diastemas son más comunes entre dientes posteriores. El uso de un espejo dental, endoscopio flexible o rígido, o retractores, aportarán de forma importante a la identificación visual de diastemas significativos. Puede ser de ayuda insertar una uña entre la superficie oclusal de dientes posteriores adyacentes para determinar si hay un espacio dental detectable (que puede medir solo unos pocos milímetros de ancho), seguido de una palpación cuidadosa de los márgenes bucales y linguales de los dientes para identificar la sensación de masa característica del alimento protruido o impactado, o la presencia de sacos periodontales más grandes. A menudo, la presión en esta área causará dolor, incluso en caballos bien sedados (Dixon, 2006). Se debe adquirir experiencia en el examen de los dientes posteriores, ya que es una zona compleja de abordar (requiere apoyo de iluminación, puede interferir lengua y carrillos en el examen, etcétera), pero donde se pueden encontrar patologías que afectan seriamente el bienestar del animal.

Como los diastemas generalmente se presentan en múltiples sitios, debiese hacerse una búsqueda cuidadosa en las filas de dientes posteriores, tanto en las caras mediales como laterales, ya que estas lesiones pueden afectar predominantemente sólo un lado del diente. La evaluación visual del grado de gingivitis, retracción gingival focal, y periodontitis asociada con los diastemas, y también el grado de dolor provocado por la palpación de esta área son importantes para determinar si los diastemas son clínicamente importantes y requieren derivación y tratamiento (Dixon, 2006).

Considerando la diferencia en la prevalencia de diastemas y de la posición de éstos en los distintos estudios, Easley y Odenweller (2015) sugieren considerar que los diastemas pueden afectar a todos los dientes posteriores, y la prevalencia puede estar relacionada con las diferencias entre las poblaciones de caballos, los programas de manejo y/o las técnicas de examen oral.

Ya que existen más diferencias que coincidencias en la posición más frecuente de los diastemas en los distintos estudios, sería interesante establecer diferencias por raza, manejo, actividad, alimentación, edad, etcétera, considerando particularidades anatómicas,

fisiológicas e histológicas, como el rango de movimiento mandibular, la diferencia de densidad ósea entre maxila y mandíbula y otros.

Enfermedad periodontal

La prevalencia de enfermedad periodontal en caballos es alta, y en el presente estudio se observó al 54% de los caballos afectados. Klugh (2005) relata que la enfermedad periodontal afecta a pacientes de todas las edades, pero es menos frecuente en caballos jóvenes. Un estudio de 1905 de Colyer mostró que 166 de 484, o el 34%, de los caballos se vieron afectados. En 1937, Voss encontró 213 de 647 caballos de todas las edades afectados, con una prevalencia del 33%. En el mismo estudio, se encontró que el 61%, o 142 caballos de 13 años o más, tenía enfermedad periodontal. Baker informó que el 60% de los caballos mayores de 15 años estaba afectado (Klugh, 2005).

En el presente estudio se decidió utilizar un modo objetivo de establecer la presencia de enfermedad periodontal en las cabezas de caballo examinadas. Se trabajó con un periodontograma a boca completa, utilizando una sonda periodontal milimetrada para determinar la medida de la profundidad de sondaje del surco gingival o saco periodontal, que corresponde al signo de enfermedad periodontal cuando supera los 5 mm (Rawlinson y Earley, 2013). No se encontró una descripción tan detallada de la metodología usada con este fin en los trabajos revisados, pero sí se pueden cuestionar algunos resultados si la forma de establecer la presencia de enfermedad periodontal se basaba sólo en signos que dependían de la pericia del observador, más aún si se trataba de determinar presencia de sacos periodontales sin realizar mediciones, cuando la definición se basa precisamente en una medida tan pequeña como los 5 mm descritos con anterioridad.

En el trabajo ya descrito de Salem *et al.*, 2015, se observó una baja prevalencia de enfermedad periodontal (6,7%), resultado muy dispar al del presente estudio (54% del total de caballos afectados con enfermedad periodontal). Además, se trata de un resultado cuestionable por la muestra y metodología, situación previamente analizada. Las observaciones de Vlaminck *et al.*, 2001 (42,4%) son más cercanas.

En el estudio de Anthony *et al.*, 2010, la prevalencia de sacos periodontales aumentó con la edad del caballo. Ellos concluyeron que no es sorprendente que los sacos periodontales aumenten con la edad, ya que el diámetro del diente posterior disminuye desde la superficie oclusal hasta la raíz en la medida que continúa su erupción.

En un estudio en caballos vivos mayores de 15 años, Ireland *et al.* (2012) encontraron una prevalencia de enfermedad periodontal del 42,9% y de diastemas del 41,9%, aumentando ambas entidades significativamente según aumentaba la edad de los animales.

Lamentablemente, las observaciones de Estrada (2006) no consideraron la evaluación de enfermedad periodontal con medición de profundidad de sacos periodontales -por lo que ambos estudios no se podrían comparar en este punto- sino que solo se trató de un examen visual, considerando características como hiperemia (signo cuestionable de ser evaluado en cadáveres), recesión gingival y presencia de saco periodontal, sin explicitar el método que definía la presencia o ausencia de este signo.

Debido a la erupción continua de los dientes equinos, se ha sugerido que la enfermedad periodontal puede ser un proceso reversible en esta especie, y los estudios no encuentran características histológicas que sugieran cambios irreversibles. Como tal, la investigación es vital para revelar los métodos de tratamiento más eficaces para evitar una mayor progresión de la condición, si no invertir el proceso (Jackson *et al.*, 2016). Por otro lado, los diastemas más pequeños (de 1 mm) se pueden desarrollar en la superficie oclusal en algunos caballos viejos, y generalmente no causan problemas clínicos, ya que éstos no tienden a atrapar y compactar el alimento. Cuando los diastemas son más anchos (más que 5 mm), pueden atrapar fibras alimenticias causando periodontitis y retracción gingival (Cruz *et al.*, 2009).

En el presente estudio se observó que los caballos afectados por enfermedad periodontal superaban el 50% de la muestra, situación similar a lo informado en la literatura. Dixon (2006), postula que la prevalencia de esta enfermedad también aumenta con la edad. Sin embargo, el grupo de caballos maduros presentó más ejemplares afectados que el grupo de caballos geriátricos y adultos, resultado que no se podría considerar concluyente si se toma en cuenta la diferencia en el tamaño de los tres grupos analizados. Se sugiere un estudio

más acabado del efecto de la edad (idealmente un estudio analítico de seguimiento y con edades definidas de modo individual, no en grupos), ya que si la periodontitis se puede considerar como un proceso reversible en hipsodontos por la erupción constante de sus dientes (Jackson *et al.*, 2016), podría existir la eventual posibilidad que los caballos maduros presenten más individuos afectados que el grupo de geriátricos. A pesar de que la media de dientes afectados por enfermedad periodontal sí presenta un patrón de aumento conforme avanza la edad, por el tamaño dispar de los grupos, se considera más apropiado realizar un nuevo trabajo con tamaños de muestra más equitativos de cada grupo de edad, o utilizando edades individuales reales (no estimadas) y luego obtener resultados concluyentes.

Dientes inconstantes

Los caballos adultos normales tienen entre 36 y 44 dientes. El rango en el número se debe a la presencia o ausencia de caninos (Triadan 04) y de dientes de lobo (primeros premolares/Triadan 05). Los caballos adultos tienen entre cero y cuatro caninos y entre cero y cuatro dientes de lobo. Usualmente las yeguas no tienen caninos, y si los tienen son muy pequeños. Los caballos y los potros generalmente tienen caninos bien desarrollados (Gieche, 2007). Resulta interesante recalcar que, en el presente estudio, se contabilizaron 89 primeros premolares entre 200 caballos, y sólo 1 de ellos formaba parte de un diastema y se vio afectado por enfermedad periodontal. Si bien se necesita más información al respecto, preliminarmente se puede tener en cuenta la idea que la presencia de estos dientes inconstantes no representa un riesgo para la presentación de diastemas y/o enfermedad periodontal. Situación similar se observó con los caninos: estos dientes no pueden formar parte de un diastema patológico, ya que sus caras proximales están naturalmente separadas de sus dientes vecinos (diastema fisiológico). Sí pueden ser susceptibles de sufrir enfermedad periodontal; sin embargo, en el presente estudio se observó que el 1,8% de los caninos tenía periodontitis. Si consideramos que se trata de dientes que se encontraron predominantemente en machos, no existiría en ellos (preliminarmente y en espera de más investigación) mayor riesgo de padecer enfermedad periodontal por el hecho de tener caninos en boca.

Diastemas y Enfermedad Periodontal

De todos los diastemas encontrados en el presente estudio, el 44,98% presentó profundidades de sondaje mayores a 5 mm, situación compatible con enfermedad periodontal. Resulta difícil comparar este resultado con estudios publicados, ya sea por diferencias en la muestra, en la metodología o en el tipo de estudio. De este modo, en un estudio retrospectivo para evaluar los resultados de tratamientos de diastemas, llevado a cabo por Dixon *et al.* y publicado el año 2014, se describen 674 diastemas asociados con periodontitis, encontrados entre 202 caballos, prevalencia considerablemente más alta que los 188 diastemas con enfermedad periodontal encontrados entre 200 caballos en el presente estudio.

Un trabajo realizado post mortem en burros encontró que el 89 por ciento de los diastemas tenía alimentos impactados en ellos, pero cada diastema tenía enfermedad periodontal asociada (Du Toit *et al.*, 2008).

El estudio realizado por Walker *et al.*, 2012, indica que el 43,7% de los diastemas encontrados presenta sacos periodontales adyacentes. En el presente estudio esa prevalencia fue de un cercano 44,98%, pero deben tenerse en cuenta las diferencias de ambos trabajos ya analizadas. En el trabajo de Mata *et al.*, 2014, se indica que el 62,5% de los diastemas presentaba también enfermedad periodontal, algo concordante no sólo con el presente estudio (aunque éste con menor magnitud), sino también con otros, como el de Dixon *et al.*, 2008.

Está descrito que la mayoría de la enfermedad periodontal que produce signos clínicos en el caballo está asociada con diastemas (Casey, 2013), lo que refleja la importancia de asociar ambas entidades. Si bien en el trabajo de Estrada, 2006, no se describe el estudio de la asociación de enfermedad periodontal con la presencia de diastemas, sí se menciona que la enfermedad periodontal era “presumiblemente secundaria a otros trastornos, como diastema, ya que casi todos los casos de enfermedad periodontal también poseían este trastorno”.

De todos los trabajos revisados de la literatura, sólo en el estudio de Anthony et al., 2010, se encontró un análisis de asociación entre diastema y enfermedad periodontal, estableciéndose con OR que la probabilidad de tener enfermedad periodontal es 31 veces más alta en caballos que también tienen diastema. En el presente trabajo se calculó una probabilidad menor, donde los caballos con diastema tienen 8,64 veces más riesgo de presentar enfermedad periodontal que aquéllos que no están afectados por estas separaciones patológicas entre sus dientes. Las importantes diferencias en las muestras evaluadas de ambos estudios (ya analizadas previamente) dificultan su comparación, pero a la vez podrían explicar este resultado disímil, ya que se trata de poblaciones con un origen geográfico y razas muy distintas entre sí, algo que amerita futuras investigaciones. De todos modos, los resultados de este estudio resultan interesantes de considerar como base para nuevos trabajos, quizás orientados a una realidad más local, tanto en la descripción de lo observado, así como para una aplicación práctica, que corresponde a reforzar el examen clínico de la cavidad oral buscando diastemas, ya que estos defectos sí tienen una asociación estadísticamente significativa con la enfermedad periodontal, enfermedad que puede llegar afectar seriamente la salud del animal, por lo que se debe establecer un diagnóstico temprano para detener su progresión. Es importante recalcar que, aunque pueda considerarse que la enfermedad periodontal en caballos como una patología reversible, según lo estipuló Jackson *et al.*, 2006, no debe postergarse la intervención dental en el momento de diagnosticarla, por consideraciones en la salud y el bienestar del animal.

Sería interesante estudiar más acabadamente el comportamiento de esta asociación de acuerdo con el proceso de envejecimiento del animal. En este estudio se intentó establecer esta relación; sin embargo, los resultados no pueden considerarse concluyentes por las diferencias del tamaño de los tres grupos de edad estudiados, lo que le quita robustez a los datos, los que debieron ser analizados estadísticamente con correcciones, debido a celdas con valores menores a 5 en las tablas de contingencia de 2 x 2.

Cuando se analiza la asociación de diastemas y enfermedad periodontal visto desde las uniones interproximales afectadas, el tamaño de muestra aumenta considerablemente, robusteciendo el análisis y se observa que, tanto para el total de uniones interproximales en conjunto, como categorizadas por edad, existe una asociación estadísticamente significativa

entre ambas entidades para todos los grupos de edad, con un riesgo cierto de que, si una unión interproximal se encuentra diastemada de forma patológica, presente enfermedad periodontal. La fuerza de esta asociación, calculada como *Odds Ratio*, establece valores de OR superiores a 90 en el total de animales y en todos los grupos de edad, demostrando la notoria importancia de esta asociación, y lo grave que puede resultar el subdiagnóstico de las uniones interproximales diastemadas, ya que el riesgo de que se asocien a enfermedad periodontal es considerablemente alto, interfiriendo con la derivación oportuna del animal al especialista en odontología equina. Si a eso sumamos la asociación estadísticamente significativa entre diastemas con enfermedad periodontal y retención de alimento, podemos concluir que, en un examen clínico de rutina que incluya la inspección oral, si se observan fibras de alimento retenidas entre los dientes, principalmente entre los dientes posteriores (premolares y molares), existe una alta probabilidad que en esa zona interproximal esté constituido un diastema con enfermedad periodontal, por lo tanto, ese animal debiera ser referido para una consulta de especialidad odontológica, para así poder establecer a tiempo un tratamiento que ayude a aliviar al ejemplar y a detener la progresión de la enfermedad periodontal.

Diferencias diastemas y enfermedad periodontal según sexo

Al analizar si existían diferencias entre machos y hembras para la presencia de diastemas, en el presente estudio se observó que el 72,84% de los machos y el 87,39% de las hembras presentó al menos un diastema, determinándose que sí existe una asociación estadísticamente significativa entre sexo y presencia de diastemas. Sumado a eso, se observó que, si un macho presenta diastemas, tiene 13,2 veces más riesgo de tener enfermedad periodontal en comparación a si no los tiene, mientras que una hembra es 8.2 veces más probable que presente enfermedad periodontal si es que presenta diastemas. Por su parte, el trabajo de Walker *et al.*, 2012, indica que en la prevalencia de diastemas no se encontraron diferencias por sexo. En el estudio de Estrada, 2006, tampoco encontraron diferencias atribuidas al sexo en la presencia de diastemas. Para evaluar esta diferencia en los resultados, se deben considerar las diferentes muestras ocupadas en los 3 estudios. Este punto amerita un estudio más acabado, buscando determinar diferencias asociadas al sexo que puedan influir en la formación de diastemas.

En el presente estudio se vio que no existe diferencia estadísticamente significativa entre hembras y machos, tanto para la media de número de diastemas, como para la media del número de dientes afectados con enfermedad periodontal. Esto contrasta con lo encontrado por Walker *et al.*, 2012, en su trabajo, donde sí se observaron diferencias en este parámetro entre machos y hembras: las hembras tuvieron una mayor cantidad promedio de diastemas en comparación con los machos (1,7 versus 1,4).

En relación con la enfermedad periodontal y diferencias entre machos y hembras, lo que se estableció en el presente estudio es que la relación entre sexo y presencia de enfermedad periodontal carece de significancia estadística, lo que difiere del estudio de Mata *et al.* (2014), donde observaron que las yeguas tienen un mayor grado de enfermedad periodontal, postulando que podría existir dimorfismo sexual en los dientes de los caballos, pero sin profundizar al respecto. En humanos está bien documentada la influencia de hormonas sexuales femeninas en la enfermedad periodontal, por ejemplo, durante la pubertad y el embarazo (Güncü *et al.*, 2005), sin embargo, en equinos se requiere más investigación.

En el presente estudio se intentó establecer las diferencias entre machos y hembras en la prevalencia de diastemas y de enfermedad periodontal en los distintos grupos de edad examinados; sin embargo, al categorizar por edad y sexo en los grupos de caballos maduros y geriátricos, se redujo el tamaño de muestra a un punto donde el cálculo estadístico presentaba inconsistencias, razón por la cual fue necesario trabajar con estos dos grupos de edad como si se tratara de uno solo. Se sugiere estudiar el comportamiento de los datos para estas variables en un tamaño de muestra mayor.

Recomendaciones

Ya fueron analizadas las razones para sugerir ahondar con más investigación en tópicos como la asociación de diastemas y enfermedad periodontal en las dos formas de diastemas (abiertos y cerrados), en distintas razas de caballo, con distintos tipos de actividad deportiva, estableciendo edades y sexo en un tamaño de muestra mayor, realizando estudios de seguimiento, etcétera. Existe un punto importante a considerar como línea de investigación, y que pudiese ser determinante en el esclarecimiento de las razones de

resultados tan diversos en los distintos trabajos, y es establecer la importancia de la alimentación en el desarrollo de diastemas y de enfermedad periodontal, sobre todo al considerar los distintos manejos que en este sentido se les dan a caballos deportistas o de trabajo, versus los que están a pastoreo. Se describe que cuando los caballos consumen alimentos más secos y duros, como el heno y el grano, las circunstancias se vuelven a favor del desarrollo de la enfermedad periodontal. Se reduce el rango de movimiento, los dientes se vuelven protuberantes, la estasis de alimentos ocurre seguida por la descomposición, y la cascada de la enfermedad se pone en movimiento. La saliva que se produce es absorbida por la alimentación seca en cierta medida, lo que reduce su efectividad. Dado que el tiempo de alimentación se reduce, la producción diaria total de saliva y el fluido gingival crevicular se reducen drásticamente. El resultado es un tiempo mucho mayor para que el material de alimentación estático se descomponga (Klugh, 2005). En el caso de las dietas de forraje o pasto verde, hay una mayor amplitud de movimiento con buen contacto entre los maxilares y los tejidos blandos, además, éstas estimulan la secreción salivar, lo cual limpia de forma mecánica los dientes, impidiendo la acumulación de alimento; se debe recordar que los caballos secretan por la glándula parótida una cantidad de saliva de 50 ml por minuto, y este flujo es estimulado por la masticación de forrajes (Cruz *et al.*, 2012).

En general, la salud dental de los caballos domesticados parece inferior a la de los équidos no domesticados, debido entre otros factores a una excursión mandibular más pequeña y ciclos de masticación más rápidos cuando los caballos mastican pellets versus heno. Sin embargo, los requerimientos calóricos de los caballos de alto rendimiento se satisfacen más fácilmente al alimentar con concentrados densos en energía a expensas de los alimentos fibrosos. Bajo estas circunstancias, puede ser necesario realizar exámenes profilácticos dentales y tratamientos con mayor frecuencia para evitar el desarrollo de irregularidades dentales asociadas con la reducción en las excursiones de masticación (Bonin *et al.*, 2007), las que después supondrían un riesgo más alto de diastemas y de enfermedad periodontal (Jackson *et al.*, 2016). El presente estudio se habría realizado en una muestra más similar a un caballo no domesticado (con una alimentación basada en forraje) que a uno deportista, y los resultados obtenidos despiertan interés en una investigación más profunda de la influencia de la alimentación en el desarrollo de diastemas.

Existen otras condiciones de desgaste anormal, que merecen estudios más acabados, que inciden en la formación o agravamiento de los diastemas. Tremaine (2013) explica la influencia de las crestas transversas excesivas (en cara oclusal de molares y premolares), las que a menudo ocluyen en los espacios proximales de la arcada opuesta. A estas crestas se les ha atribuido el restringir el movimiento temporomandibular en el sentido mesio-distal, pero falta evidencia al respecto. Sin embargo, pueden tener un efecto de cúspide-émbolo, impactando el alimento en los diastemas y exacerbando la acumulación de alimento en putrefacción, llevando a la dolorosa periodontitis crónica. Estas alteraciones de la mesa oclusal de los equinos no fueron parte de este estudio, pero se sugiere considerarlas para futuras investigaciones que permitan dilucidar la participación de los distintos factores que ayudan a la formación de diastemas en la realidad local del equino en Chile.

CONCLUSIONES

Es reconocido que los diastemas y la enfermedad periodontal son algunas de las afecciones más dolorosas en la cavidad oral equina; por lo tanto, la falta de reconocimiento y tratamiento de estas anormalidades es una preocupación importante para el bienestar y salud del caballo. El inicio gradual de la enfermedad dental crónica a menudo permite que los animales puedan adaptarse, y no siempre es motivo de consulta de los clientes (Anthony *et al.*, 2010). Además, los diastemas equinos se observan con más frecuencia en dientes posteriores, afectando a las uniones interproximales más caudales, por lo que son difíciles de visualizar, a menos que se utilice un endoscopio o un espejo bucal durante los exámenes orales. En consecuencia, este trastorno está muy poco diagnosticado (Dixon *et al.*, 2008).

Este estudio, realizado en 200 caballos beneficiados en la región de Valparaíso, muestra una prevalencia de animales con diastema del 81,5%, y de animales con enfermedad periodontal del 54%. Se observó un promedio de 2,09 diastemas por animal, y cada caballo presentó en promedio 1,72 dientes afectados por enfermedad periodontal. El 70,33% de los diastemas presentaba fibras de alimento retenido en la brecha interdental. El 98% de los espacios diastemados se ubicó entre dientes de mejilla (molares, premolares), encontrándose la mayoría de los diastemas en maxila (65,5%), principalmente en las uniones entre los dientes Triadan 10-11 (29,42%) y Triadan 06-07 (24,4%). Se observó que existe una asociación estadísticamente significativa entre diastemas y enfermedad periodontal, existiendo 8,64 veces más riesgo que un caballo con diastema presente enfermedad periodontal versus aquéllos que no están afectados por estas separaciones patológicas entre sus dientes. Además, hay un riesgo 13,92 veces mayor de que un diastema con enfermedad periodontal retenga alimento en el espacio, en comparación con un diastema sin esta patología. Por último, se estableció que existe una asociación estadísticamente significativa entre machos y hembras para la presencia de diastemas, careciendo de significancia estadística la asociación entre sexo y enfermedad periodontal, así como entre sexo y la media de diastemas, y entre sexo y la media de dientes con periodontitis por animal.

Este estudio establece una asociación significativa entre diastemas, enfermedad periodontal y retención de alimento en los espacios interdentes en el grupo de caballos examinados, y con esta base permite el reconocimiento de la enfermedad periodontal en un examen dental de rutina simplificado, donde el Médico Veterinario puede observar a simple vista las fibras de alimento empaquetadas entre los dientes, y suponer la presencia de enfermedad periodontal asociada a diastemas en ese animal, en lugar de buscar sacos periodontales identificándolos de modo más subjetivo (olor, por ejemplo) o más complejo (midiendo profundidad de sondaje del saco). Esto le permitirá derivar al animal cuando corresponda al especialista en odontología equina para la confirmación diagnóstica y el tratamiento correspondiente, y lograr detener así la progresión de la enfermedad. Para acercar estos resultados a la realidad de la medicina deportiva equina, se sugiere investigar la asociación de diastemas y enfermedad periodontal en diferentes razas, disciplinas, y manejo alimentario entre otros.

Finalmente, si bien el presente estudio se enmarca en una población equina puntual, con características raciales, geográficas y de manejo particulares, que no permitirían extrapolar los resultados a una realidad nacional o sobrepasando fronteras, sí establece una base para futuras investigaciones en *pos* de poder determinar de qué manera inciden ciertas variables en la aparición de diastemas y su asociación con enfermedad periodontal en equinos, para poder establecer luego factores de riesgo que vayan acercando al clínico a un diagnóstico cada vez más temprano de estas afecciones, buscando siempre la salud y el bienestar del animal.

BIBLIOGRAFÍA

- ANTHONY, J.; WALDNER, C.; GRIER, C.; LAYCOCK, A.** 2010. A Survey of Equine Oral Pathology. *J. Vet. Dent.* 27 (1): 12 – 15.
- BONIN, S.; CLAYTON, H.; LANOVAZ, J.; JOHNSTON, T.** 2007. Comparison of mandibular motion in horses chewing hay and pellets. *Equine Vet. J.* 39 (3): 258-262.
- CARDONA, J.; ÁLVAREZ, J.** 2010. Estimación de la edad de los caballos basado en el examen dentario. *Rev. UDCA Act. Div. Cient.* 13 (1): 29-39.
- CARMALT, J.** 2003. Understanding the equine diastema. *Equine Vet. Educ.* 15 (1): 34-35.
- CARMALT, J.; WILSON, D.** 2004. Treatment of a valve diastema in two horses. *Equine Vet. Educ.* 16 (4) 188-193.
- CARMALT, J.** 2007. Evidence-based equine dentistry: preventive medicine. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 23: 519-524.
- CASEY, M.; TREMAINE, W.** 2010. Dental diastemata and periodontal disease secondary to axially rotated maxillary cheek teeth in three horses. *Equine Vet. Educ.* 22 (9): 439-444.
- CASEY, M.** 2013. A new understanding of oral and dental pathology of the equine cheek teeth. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 29: 301-324.
- CERDA, J.; VERA, C.; RADA, G.** 2013. *Odds ratio*: aspectos teóricos y prácticos. *Rev. Med. Chile.* 141: 1329-1335.
- CHINKANGSADARN, T.; WILSON, G.; GREER, R.; POLLITT, C.; BIRD, P.** 2015. An abattoir survey of equine dental abnormalities in Queensland, Australia. *Aust. Vet. J.* 93 (6): 189-194.
- CORDES, V.; LÜPKE, M.; GARDEMIN, M.; SEIFERT, H.; STASZYK, C.** 2012. Periodontal biomechanics: finite element simulations of closing stroke and power stroke in equine cheek teeth. *BMC Vet. Res.* 8:60.
- COX, A.; DIXON, P.; SMITH, S.** 2012. Histopathological lesions associated with equine periodontal disease. *Vet. J.* 194: 386–391.
- CRUZ, J.; SÁNCHEZ, J.; VERA, L.** 2009. Caracterización y prevalencia de las enfermedades orales en el caballo criollo, departamento de Caldas, Colombia. *Rev. Med. Vet. (Bogota)* 23: 39-50.
- DIXON, P.; DACRE, I.** 2005. A review of equine dental disorders. *Vet. J.* 169: 165–187.
- DIXON, P.** 2006. Cheek teeth diastemata and impactions. **In:** Proceedings: Focus on Dentistry, American Association of Equine Practitioners, Indianápolis, Estados Unidos. pp 68-82.

DIXON, P.; BARAKZAI, S.; COLLINS, N.; YATES, J. 2008. Treatment of equine cheek teeth by mechanical widening of diastemata in 60 horses (2000–2006). *Equine Vet. J.* 40, 22–28.

DIXON, P.; CEEN, S.; BARNETT, T.; O’LEARY, J.; PARKIN, T.; BARAKZAI, S. 2014. A long-term study on the clinical effects of mechanical widening of cheek teeth diastemata for treatment of periodontitis in 202 horses (2008–2011). *Equine Vet. J.* 46: 76–80.

DU TOIT, N.; BURDEN, F.; GOSDEN, L.; SHAW, D.; DIXON, P. 2009. Dimensions of diastemata and associated periodontal food pockets in donkey cheek teeth. *J. Vet. Dent.* 26 (1): 10 – 14.

DU TOIT, N.; RUCKER, B. 2013. The gold standard of dental care: the geriatric horse. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 29(2): 521-527.

EASLEY, J.; ODENWELLER, S. 2015. Is your practice diagnosing cheek teeth diastemata? *Equine Vet. Educ.* 27 (7): 376-384.

ESTRADA, C. 2006. Determinación de desórdenes dentales en equinos de matadero en la provincia de Concepción, región del Bío Bío. Memoria Título Médico Veterinario. Chillán, Chile. Universidad de Concepción. Facultad de Medicina Veterinaria. Departamento de Ciencias Clínicas. 51 p.

FAGERLAND, M.; LYDERSEN, S.; LAAKE, P. 2011. Recommended confidence intervals for two independent binomial proportions. *Stat. Methods Med. Res.* 0(0) 1–31.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 1994. How to age horses [en línea] cap. 5. **In:** A manual for the primary animal health care worker <<http://www.fao.org/docrep/t0690e/t0690e07.htm#unit%2038:%20how%20to%20age%20horses>>. [consulta 30-03-2018]

GIECHE, J. 2007. How to assess equine oral health. **In:** 53rd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Orlando, Estados Unidos. pp 498-503.

GÜNCÜ, G.; TÖZÜM, T.; ÇAGLAYAN, F. 2005. Effects of endogenous sex hormones on the periodontium - Review of literature. *Aust. Dent. J.* 50 (3): 138-145.

IRELAND, J.; CLEGG, P.; MCGOWAN, C.; MCKANE, S.; CHANDLER, K.; PINCHBECK, G. 2012. Disease prevalence in geriatric horses in the United Kingdom: Veterinary clinical assessment of 200 cases. *Equine Vet. J.* 44: 101-106.

JACKSON, K.; WEBER, L.; TENNANT, M. 2016. A retrospective study of the effectiveness of four different treatments of periodontal disease in equine cheek teeth. *J. Vet. Dent.* 33(2): 83-89.

KENNEDY, R.; DIXON, P. 2016. The aetiopathogenesis of equine periodontal disease - a fresh perspective. *Equine Vet. Educ.* pp. n/a-n/a.

KLUGH, D. 2005. Equine periodontal disease. *Clin. Tech. Equine Pract.* 4: 135-147.

KLUGH, D. 2010a. Principles of Periodontal Disease. **In:** Principles of Equine Dentistry. Manson Publishing/The Veterinary Press. Londres, Inglaterra. pp: 180-201.

KLUGH, D. 2010b. Anatomical characteristics of equine dentition. **In:** Principles of Equine Dentistry. Manson Publishing/The Veterinary Press. Londres, Inglaterra. pp: 27-48.

LAVADO, N. 2015. Determinación de factores de riesgo y medidas preventivas para la infección por *Neospora caninum* en ganado bovino lechero de pequeños productores apoyados por el Instituto de Desarrollo Agropecuario de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Medicina Veterinaria. 44 p.

LUDBROOK, J.; DUDLEY, H. 1994. Issues in biomedical statistics: analysing 2 x 2 tables of frequencies. Aust. N.Z. J. Surg. 64: 780-787.

PITA, S.; PÉRTEGA, S. 2004. Asociación de variables cualitativas: test de Chi-cuadrado. [en línea]. <<http://www.fisterra.com/mbe/investiga/chi/chi.asp>> [consulta: 03-04-2018].

MATA, F.; JOHNSON, C.; FLAVELL-IRVING, A. 2014. A prevalência de diastemas abertos ou oclusos em dentes molares de cavalos e a sua associação com doenças periodontais. Rev. Port. Cienc. Vet. 109 (589-590) 21-25.

PETERS, J.; DE BOER, B.; BROEZETEN-VOORDE, G.; BROEZE, J.; WIEMER, P.; STERK, T.; SPOORMAKERS, T. 2006. Survey of common dental abnormalities in 483 horses in the Netherlands. **In:** Proceedings: Focus meeting American Association of Equine Practitioners, Indianápolis, Estados Unidos.

RAMZAN, P. 2010. Cheek tooth malocclusions and periodontal disease. Equine Vet. Educ. 22 (9): 445-450.

RAWLINSON, J.; EARLEY, E. 2013. Advances in the treatment of diseased equine incisor and canine teeth. Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 29: 411-440.

SALEM, S.; TOWNSEND, N.; REFAAI, W.; GOMAA, M.; ARCHER, D. 2015. Prevalence of oro-dental pathology in a working horse population in Egypt and its relation to equine health. Equine Vet. J. 49(1)

SIMHOFER, H.; GRISS, R.; ZETNER, K. 2008. The use of endoscopy for detection of cheek teeth abnormalities in 300 Horses. Vet. J. 178, 396-404.

STASZYK, C.; BIENERT-ZEIT, A. 2012. The equine periodontium: The (re)model tissue. Vet. J. 194: 280-281.

TREMAINE, H. 2013. Advances in the treatment of diseased equine cheek teeth. Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 29: 441-465.

UNIVERSITY OF LONDON. ROYAL VETERINARY COLLEGE. 2002. Veterinary dentistry. [en línea]. <<https://www.rvc.ac.uk/review/dentistry/basics/triadan/other.html>> [consulta: 30-01-2018].

VLAMINCK, L.; DESMET, P.; STEENHAUT, M.; DE MOOR, A. 2001. Dental disease in the horse: a survey on 283 equine skulls. **In:** European College of Veterinary Surgeons tenth annual scientific meeting. Velbert, Alemania. 6-8 julio 2001. p. 302.

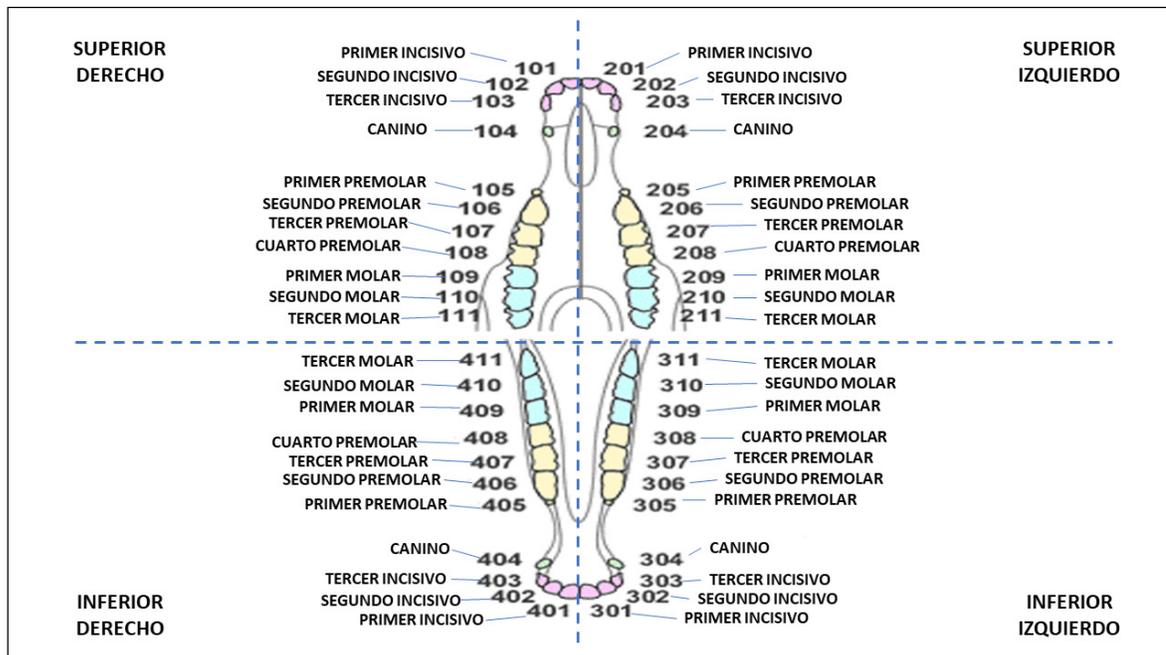
WALKER, H.; CHINN, E.; HOLMES, S.; BARWISE-MUNRO, L.; ROBERTSON, V.; MOULD, R.; BRADLEY, S.; SHAW, D.; DIXON, P. 2012. Prevalence and some clinical characteristics of equine cheek teeth diastemata in 471 horses examined in a UK first-opinion equine practice (2008 to 2009). *Vet. Rec.* 171, 44.

ANEXOS.

Anexo 1. Características anatómicas de incisivos utilizadas en la determinación aproximada de la edad de los caballos examinados.

Característica	Descripción
Estrella dentaria	Estructura de color amarillo pardo y aparece en la superficie oclusal. Se presenta en la medida que el desgaste llega a la cavidad pulpar, apareciendo una nueva capa de dentina. Aparece secuencialmente en las pinzas (primeros incisivos) a los cinco años, en los medios (segundos incisivos), a los seis años, y en los extremos (terceros incisivos), a los siete a ocho años (Cardona y Álvarez, 2010).
Surco de Galvayne	Sirve para indicar la edad del caballo entre los diez y los treinta años. Aparece a los diez años como un pequeño canal en la cima de la cara vestibular de los terceros incisivos. A los 15 años llega a la mitad del diente y a los 20 alcanza su base (FAO, 1994).
Cola de golondrina	Se forma en el borde caudal del tercer incisivo superior, en forma de gancho, debido a que el desgaste de esa parte del diente es lento. Cuando el gancho vuelve a contactar con el diente opuesto, desaparece. Se habla de dos colas de golondrina en la vida del caballo, a los siete años y a los once años (Cardona y Álvarez, 2010).
Forma caras oclusales	Con el aumento del desgaste, que es proporcional a la edad, la tabla dentaria cambia de forma, de elíptica a redonda, luego a triangular y, por último, a oval o biangular (Cardona y Álvarez, 2010).

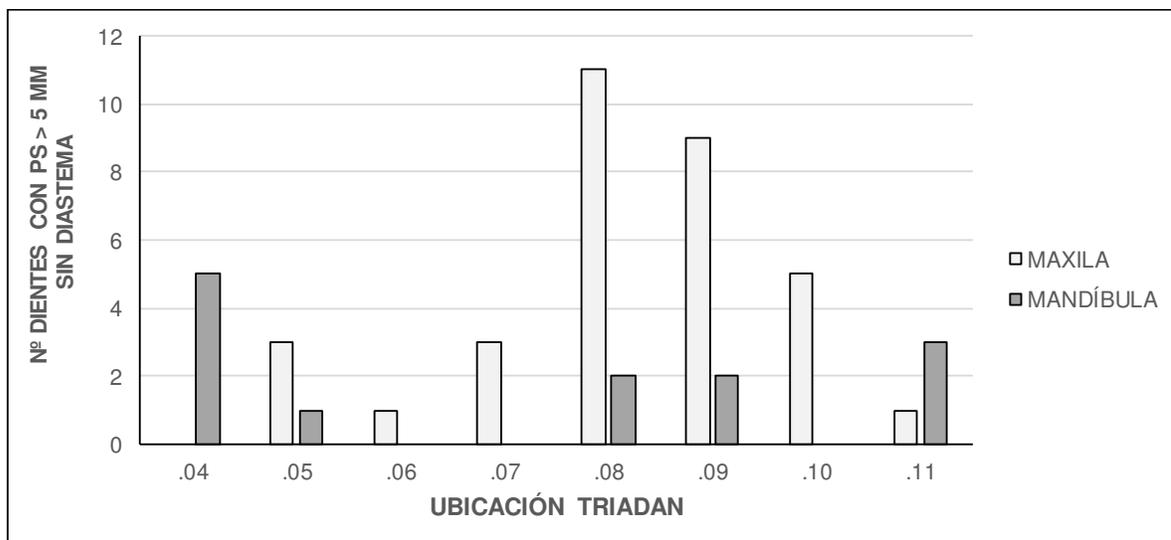
Anexo 2. Sistema Triadan Modificado, equinos. Adaptado de University of London, 2002.



Anexo 3. Frecuencia absoluta de diastemas y su distribución por ubicación (nomenclatura Triadan) según fueron identificados. Se presenta el desglose por categoría de edad y el total.

Ubicación Triadan	Frecuencia de diastemas			Total
	Adulto	Maduro	Geriátrico	
101-102	1	1	1	3
106-107	14	4	5	23
107-108	8	2	1	11
108-109	15	4	4	23
109-110	8	3	7	18
110-111	35	8	7	50
201-202	0	1	2	3
202-203	1	1	0	2
206-207	17	8	6	31
207-208	8	0	3	11
208-209	14	6	5	25
209-210	18	6	5	29
210-211	34	7	4	45
305-306	1	0	1	2
306-307	17	2	5	24
307-308	6	0	1	7
308-309	1	4	2	7
309-310	6	1	5	12
310-311	11	2	5	18
406-407	14	5	5	24
407-408	8	3	3	14
408-409	10	4	3	17
409-410	6	1	2	9
410-411	7	1	2	10
Total	260	74	84	418

Anexo 4. Frecuencia absoluta de dientes que presentaron PS periodontal mayores a 5 mm sin estar comprendidos dentro de un diastema (n=104; 1,37% del total de dientes examinados). Se muestra la distribución de estos hallazgos según el diente afectado (por numeración Triadan), identificando si se trata de maxila o mandíbula.



Anexo 5. Tablas de contingencia elaboradas para análisis de asociación de diastemas y PS > 5 mm en caballos y en uniones interproximales, en objetivo 3.

a. Asociación entre presencia de diastemas y de PS > 5 mm en los caballos examinados.

Total ejemplares	Con PS > 5 mm	Sin PS > 5 mm	Total	Ejemplares Adultos	Con PS > 5 mm	Sin PS > 5 mm	Total
Diastema presente	102	61	163	Diastema presente	67	42	109
Diastema ausente	6	31	37	Diastema ausente	3	22	25
Total	108	92	200	Total	70	64	134

Ejemplares Maduros	Con PS > 5 mm	Sin PS > 5 mm	Total	Ejemplares Geriátricos	Con PS > 5 mm	Sin PS > 5 mm	Total
Diastema presente	19	9	28	Diastema presente	16	10	26
Diastema ausente	3	5	8	Diastema ausente	0	4	4
Total	22	14	36	Total	16	14	30

b. Asociación entre presencia de diastemas y de PS > 5 mm en las uniones interproximales examinadas.

Total uniones	Con PS > 5 mm	Sin PS > 5 mm	Total
Unión con diastema	192	226	418
Unión sin diastema	28	5643	5671
Total	220	5869	6089

Uniones en Adultos	Con PS > 5 mm	Sin PS > 5 mm	Total
Unión con diastema	114	146	260
Unión sin diastema	10	3812	3822
Total	124	3958	4082

Uniones en Maduros	Con PS > 5 mm	Sin PS > 5 mm	Total
Unión con diastema	39	35	74
Unión sin diastema	12	1014	1026
Total	51	1049	1100

Uniones en Geriátricos	Con PS > 5 mm	Sin PS > 5 mm	Total
Unión con diastema	39	45	84
Unión sin diastema	6	817	823
Total	45	862	907

Anexo 6. Tablas de contingencia elaboradas para análisis de asociación de diastemas con PS > 5 mm y retención de alimento, en objetivo 3.

Total diastemas	Con alimento retenido	Sin alimento retenido	Total
Diastema con PS > 5 mm	176	12	188
Diastema sin PS > 5 mm	118	112	230
Total	294	124	418

Diastemas en Adultos	Con alimento retenido	Sin alimento retenido	Total
Diastema con PS > 5 mm	104	8	112
Diastema sin PS > 5 mm	68	80	148
Total	172	88	260

Diastemas en Maduros	Con alimento retenido	Sin alimento retenido	Total
Diastema con PS > 5 mm	36	2	38
Diastema sin PS > 5 mm	19	17	36
Total	55	19	74

Diastemas en Geriátricos	Con alimento retenido	Sin alimento retenido	Total
Diastema con PS > 5 mm	36	2	38
Diastema sin PS > 5 mm	31	15	46
Total	67	17	84

Anexo 7. Tablas de contingencia para establecer diferencias entre machos y hembras en prevalencia de diastemas y de PS > 5 mm.

Total ejemplares	Presencia diastema	Frecuencia
Macho	No	22
Macho	Sí	59
Hembra	No	15
Hembra	Sí	104

Ejemplares Adultos	Presencia diastema	Frecuencia
Macho	No	13
Macho	Sí	30
Hembra	No	12
Hembra	Sí	79

Ejemplares Maduros + geriátricos	Presencia diastema	Frecuencia
Macho	No	9
Macho	Sí	29
Hembra	No	3
Hembra	Sí	25

Total ejemplares	Presencia PS > 5 mm	Frecuencia
Macho	No	33
Macho	Sí	48
Hembra	No	59
Hembra	Sí	60

Ejemplares Adultos	Presencia PS > 5 mm	Frecuencia
Macho	No	17
Macho	Sí	26
Hembra	No	47
Hembra	Sí	44

Ejemplares Maduros + geriátricos	Presencia PS > 5 mm	Frecuencia
Macho	No	16
Macho	Sí	22
Hembra	No	12
Hembra	Sí	16

Anexo 8. Tablas de contingencia elaboradas para análisis de asociación de diastemas y PS > 5 mm en hembras y machos, en objetivo 4.

Hembras	Con PS > 5 mm	Sin PS > 5 mm	Total
Diastema presente	58	46	104
Diastema ausente	2	13	15
Total	60	59	119

Machos	Con PS > 5 mm	Sin PS > 5 mm	Total
Diastema presente	44	15	59
Diastema ausente	4	18	22
Total	48	33	81