



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**PREVALENCIA DE LAS FORMAS DE DIASTEMAS INTERPROXIMALES Y SU ASOCIACIÓN A LA ENFERMEDAD PERIODONTAL EN CABALLOS CRIOLLOS BENEFICIADOS EN COMUNA DE QUILPUÉ, REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE.**

Francisca Antonieta Gálvez Cubillos

Memoria para optar al Título de Médico Veterinario

Departamento de Ciencias Clínicas

PROFESOR GUÍA: Dr. Enrique Pinto Peña

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile

SANTIAGO, CHILE

2018



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**PREVALENCIA DE LAS FORMAS DE DIASTEMAS INTERPROXIMALES Y SU ASOCIACIÓN A LA ENFERMEDAD PERIODONTAL EN CABALLOS CRIOLLOS BENEFICIADOS EN COMUNA DE QUILPUÉ, REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE.**

Francisca Antonieta Gálvez Cubillos

Memoria para optar al Título de Médico Veterinario

Departamento de Ciencias Clínicas

NOTA FINAL: .....

Profesor Guía Enrique Pinto Peña .....

Profesor Corrector Luis Hervé Claude .....

Profesor Corrector Adolfo Godoy Pinto .....

SANTIAGO, CHILE

2018

## AGRADECIMIENTOS

*A mis padres y mi hermano, por alentarme con su incondicional amor.*

*A mi inmensa familia, por mostrarme lo esencial de la vida.*

*A mis amigos, por la lealtad y gran compañía.*

*A mis profesores, por el espacio de aprendizaje, confianza y disposición.*

## ÍNDICE DE CAPÍTULOS

<b>ÍNDICE DE CAPÍTULOS</b> .....	i
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	iii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	iv
<b>RESUMEN</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	2
Periodonto Equino.....	2
Enfermedad Periodontal en Equinos .....	2
Formas de diastema interproximal y enfermedad periodontal .....	3
Signología clínica de diastemas interproximales y enfermedad periodontal .....	5
<b>HIPÓTESIS</b> .....	7
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	7
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	7
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	8
Animales.....	8
Examen Periodontal y Periodontograma .....	9
Análisis estadístico.....	10
<b>RESULTADOS</b> .....	12
Contexto.....	12
Objetivo 1. Determinar la prevalencia de diastemas interproximales de tipo abierto y cerrado en caballos con dentición definitiva completa, según categoría de edad (adulto, maduro y geriátrico) y, la localización del diastema en la arcada dental.....	13

Objetivo 2. Determinar la asociación de diastemas interproximales de tipo abierto y cerrado, profundidad del sondaje y la retención de alimento en el espacio. ..	17
Objetivo 3. Establecer índices de riesgo de la presentación de periodontitis por tipo de diastema interproximal, en los grupos de edad evaluados.....	18
Objetivo 4. Determinar si existe diferencia entre machos y hembras, en la presencia de diastemas interproximales abiertos y cerrados, de los distintos grupos de edad evaluados. ....	20
<b>DISCUSIÓN</b> .....	23
Contexto.....	23
Diastemas abiertos y cerrados.....	25
Tipos de diastema según categoría de edad.....	26
Tipos de diastema según ubicación en la arcada dental .....	27
Tipos de diastema según alimento retenido .....	30
Tipos de diastema y enfermedad periodontal.....	31
Tipos de diastema según sexo.....	33
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	34
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	36
<b>ANEXOS</b> .....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Estimación de la edad de los caballos de acuerdo con características dentarias. Adaptado de Cardona y Álvarez, 2010.....	8
<b>Tabla 2:</b> Grupos de edad de los caballos de acuerdo con edad estimada. Adaptado de Cruz et al., 2012.....	9
<b>Tabla 3:</b> Tabla de 2x2 para las frecuencias absolutas para el tipo de diastemas y la retención de alimento en el espacio, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	18
<b>Tabla 4:</b> Asociación entre presencia de diastemas y periodontitis en 200 caballos examinados, a través de los valores de <i>Odds Ratio</i> , Chi cuadrado, y el grado de significancia de la asociación, en las muestras obtenidas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	19
<b>Tabla 5:</b> Prueba Chi cuadrado de Pearson calculado para diastemas abiertos, cerrados y ambos tipos de diastemas presentes, según sexo y categoría de edad, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	21
<b>Tabla 6:</b> Resultados prueba de Kruskal Wallis para comparación de medias (con distribución no normal) de número de diastemas abiertos y cerrados según sexo, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	22

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Distribución de muestras según categoría de edad y, presencia o ausencia de diastemas interproximales en ellas, en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	12
<b>Figura 2:</b> Prevalencia de presentación de las formas de diastemas interproximales según categoría de edad, en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	13
<b>Figura 3a:</b> Prevalencia de diastemas interproximales según el cuadrante en la arcada dental, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017. A. Primer cuadrante de la arcada dental. B. Segundo cuadrante de la arcada dental.....	15
<b>Figura 3b:</b> Prevalencia de diastemas interproximales según el cuadrante en la arcada dental, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017. C. Tercer cuadrante de la arcada dental. D. Cuarto cuadrante de la arcada dental.....	16
<b>Figura 4:</b> Prevalencia de diastemas interproximales de tipo abierto y cerrado, y la profundidad del sondaje, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.....	17

## RESUMEN

Los diastemas interproximales corresponden a un espacio anormal entre dientes, estos pueden ser de dos tipos, abiertos y cerrados, y que, debido a sus características anatómicas, parecieran generar distintos efectos en la evolución del cuadro. Debido a que estas características permiten en menor o mayor medida la retención de alimento, al no ser eliminada de estos espacios anormales, va progresando hacia una enfermedad periodontal, resultando así ser unas de las patologías orales más dolorosas en los equinos. Por lo tanto, su prevención y/o tratamiento oportuno es fundamental para evitar las consecuencias en el bienestar del ejemplar. El presente estudio tuvo por objetivo establecer la prevalencia de estas dos formas de diastemas, y la asociación entre los dos tipos y la enfermedad periodontal. La metodología utilizada para llevar a cabo esta investigación, consistió en realizar periodontograma en 200 cabezas de caballos criollos en una planta faenadora en Quilpué, Valparaíso. Los animales examinados que fueron incluidos en el estudio correspondían a mayores de 5 años; es decir, animales con dentadura definitiva completa. Dentro de los resultados obtenidos se observó que un 81,5% presentó diastema, donde 42,8% de los diastemas correspondieron al tipo abierto y un 57,2% a diastemas cerrados. La ubicación con mayor prevalencia se encontró en los dientes posteriores en la maxila para ambos tipos de diastemas. Un 8% de los diastemas abiertos y un 37% de los diastemas cerrados presentaron enfermedad periodontal. De los diastemas abiertos un 44,1% presentó retención de alimento, y en el caso de los diastemas cerrados el 90% retenía alimento. Para establecer la asociación se usó el test de Chi cuadrado y *Odds Ratio*, con un nivel de significancia de  $p < 0,05$ , e IC 95%, resultando ser estadísticamente significativo, donde los caballos con diastema abierto se asociaron a una menor presentación de periodontitis; es decir, siendo un factor protector. Los caballos con diastemas cerrados tienen 3,99 veces más riesgo, y, los que presentaron ambos tipos de diastemas, 7,02 veces más riesgo. Las hembras mostraron mayor prevalencia de presentación para ambos tipos de diastemas; sin embargo, se determinó que no existe una asociación estadísticamente significativa entre los tipos de diastemas y el sexo de los ejemplares.

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

## ABSTRACT

The interproximal diastema is an abnormal space between teeth and it, can be of two types, open and closed, and, due to their anatomical characteristics, seems to generate different effects in the evolution of the periodontal disease. This, because these characteristics allow in smaller or greater quantity the retention of food, which is not eliminated from these abnormal spaces, progressing to a periodontal disease, resulting to be one of the most painful oral diseases in horses. Therefore, its prevention and timely treatment is essential to avoid the consequences on the welfare of the patient. The objective of this study was to establish the prevalence of these two forms of diastema, and the determination of association between the two diastemas types and periodontal disease. The methodology used was to perform a periodontogram on 200 horses heads in a slaughtering plant in Quilpué, Valparaíso. The examined animals that were included in the study were those older than 5 years; (animals with complete definitive teeth). Within the obtained results it was observed that 81.5% presented diastema, whereas 42.8% of the diastema was of the open type and, 57.2% closed diastemas. The location with the highest prevalence diastema was found in the posterior teeth in the maxilla for both types of diastema. Eight percent of the open diastemas and, 37% of the closed diastema presented periodontal disease. Of the open diastema, 44.1% had food retention, and in the case of closed diastema, 90% retained feed. To establish the association, the Chi square test and *Odds Ratio* were used, with a level of significance of  $p < 0.05$ , and 95% CI. Statistically significant results, were found in horses with open diastema that were associated with a lower presentation of periodontitis; that is, being a protective factor. Horses with closed diastemas had 3.99 times more periodontitis risk, and horses that presented both types of diastemas, had 7.02 times more periodontitis risk. The females showed a higher prevalence of presentation for both types of diastema; however no statistically significant association between the types of diastemata and the sex of the horses was found.

**Key words:** diastema, open, closed, periodontal disease, periodontitis, risk, teeth, horses.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad periodontal es la patología que altera el periodonto equino o estructuras de sostén del diente en la arcada dental. Es la causa principal de la pérdida de dientes en los caballos viejos. Estudios actuales evidencian que un 75% de los caballos presenta periodontitis, y que aumenta la prevalencia con la edad, por lo tanto, es una enfermedad común en la especie (Kennedy y Dixon, 2016).

El origen de la periodontitis equina es diferente a la periodontitis que afecta a los animales braquiodontos, ya que en este segundo grupo de animales es la placa dental que se acumula, la que genera la inflamación. En la especie equina, las superficies oclusales de los dientes mantienen contacto estrecho, además, la angulación convergente del primer y segundo premolar (hacia caudal) y dos últimos molares (hacia rostral), impiden el acumulo de alimento (Dixon, 2006); sin embargo, defectos dentales sumado a las fuerzas ejercidas durante el proceso de masticación, generan gran impactación del material alimenticio entre los dientes, generando con el tiempo bolsas periodontales que van favoreciendo el desarrollo de la enfermedad periodontal.

Los diastemas interproximales pueden ser de dos tipos o formas, estos son los diastemas abiertos y los diastemas valvulados o cerrados, siendo importante en ello que los diastemas abiertos permiten la entrada y salida de alimento (Du Toit *et al.*, 2009), mientras que los diastemas cerrados retienen profundamente el alimento, debido a que tienen una forma triangular en que el vértice de este se abre en la superficie oclusal de la arcada dental (Carmalt y Wilson, 2004). Por lo tanto, es la retención del alimento lo que, en el tiempo, genera una infección e inflamación de la encía, que si no es tratada adecuadamente va progresando hasta que se establece la enfermedad periodontal, que en los casos severos puede comprometer incluso los senos paranasales y estructuras óseas (Easley y Odenweller, 2015).

El objetivo del presente estudio es determinar la asociación entre los tipos de diastemas interproximales y la enfermedad periodontal, y de esta forma poder llevar a cabo un mejor diagnóstico y un tratamiento pertinente que evite o prevenga la enfermedad periodontal.

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **Periodonto Equino**

La hipsodoncia corresponde al tipo de diente que tienen los mamíferos herbívoros, y que se caracteriza por ser de coronas elevadas, que permite que haya capacidad para compensar el desgaste de los dientes debido a la abrasión.

Los equinos tienen dientes de tipo hipsodontos, es decir, que la formación de la raíz del diente se va generando con la edad y la erupción de la corona es continua (Klugh, 2006), de esta forma se logran contener las fuerzas masticatorias hasta por 18 horas al día (Kennedy y Dixon, 2016). Es importante especificar también que la erupción continua se mantiene en equilibrio debido al desgaste anual del diente de 3 a 4 mm, lo que significa una regeneración completa del tejido periodontal (Staszuk y Bienert-Zeit, 2012).

El periodonto equino se compone del ligamento periodontal, hueso alveolar, cemento dental y encía, siendo estas las estructuras las que brindan el soporte a cada diente durante el proceso de masticación (Staszuk y Bienert-Zeit, 2012). Como se describe por Kennedy y Dixon, 2016, las estructuras del periodonto equino actúan en conjunto para apoyar y proteger al diente, de esta forma son tres las funciones de apoyo: asegurar el diente en el alveolo, contener la variedad de fuerzas masticatorias y devolver el diente a su posición normal después de un desplazamiento por el proceso de masticación.

### **Enfermedad Periodontal en Equinos**

La enfermedad periodontal en los equinos corresponde a la alteración del periodonto, y como término general, se refiere tanto al proceso activo denominado periodontitis, como el descanso de la enfermedad (Klugh, 2006). Son varios los factores que influyen en el inicio de la enfermedad, algunos de ellos son la biomecánica de la masticación, anormal erupción de dientes, fuerzas ortodoncias y sistema inmune del animal (Klugh, 2005).

En equinos, la periodontitis se inicia por atrapamiento de alimento entre los dientes de la mejilla (premolares y molares), lo que inflama la encía que, sumado a la

presencia de bacterias, permite que el proceso se agrave. Por lo tanto, la gingivitis cursa con signología clínica característica como hiperemia, edema, ulceración y/o sangrado espontáneo de la encía, y que si no es tratada puede progresar a periodontitis. Lo anterior puede ser evaluado a través de la recesión gingival, acumulación del tártaro subgingival, degradación de las papilas dentales, atrapamiento de alimento entre los dientes y el tejido, disminución de la altura del hueso alveolar, profundización de sacos periodontales y movilidad dentaria patológica (Kennedy y Dixon, 2016). Sin embargo, se considera anormalidad o francamente periodontitis desde que, a la evaluación con la sonda periodontal, la profundidad de los sacos periodontales es mayor a 5 mm (Easley y Odenweller, 2015). Es relevante destacar que la profundidad creciente de la bolsa periodontal es la que proporciona el ambiente ideal para la proliferación de bacterias anaerobias, y así es que se inicia la inflamación y degradación de los tejidos que puede continuar hasta que se produzca la pérdida del diente (Kennedy y Dixon, 2016).

De este modo es que el consumo de alimentos secos y duros, como por ejemplo, el heno y/o granos, favorecen el desarrollo de la enfermedad periodontal, debido a que el rango de movimiento que tiene la arcada durante el proceso masticatorio disminuye, permitiendo que el alimento quede retenido en las cavidades o espacios entre dientes, lo que favorece la descomposición del alimento, siendo estos los hechos que inician la cascada de la inflamación (Klugh, 2005) y que con la progresión de los signos en el tiempo hace que el periodonto se vaya destruyendo, hasta que incluso se pueda llegar a soltar y caer el diente (Kennedy y Dixon, 2016).

### **Formas de diastema interproximal y enfermedad periodontal**

El diastema interproximal es el espacio entre dos dientes contiguos en la misma arcada dental. Es un estado patológico doloroso y difícil de tratar (Carmalt y Wilson, 2004). Esta condición es tan dolorosa debido a que cursa con gingivitis y enfermedad periodontal. Se presenta comúnmente en dientes premolares y molares, y es menos frecuente en incisivos, o es menos severo cuando se presenta en ellos (Collins y Dixon, 2005).

Son varias las causas por las cuales se pueden producir diastemas, dentro de estas se encuentran los diastemas congénitos o adquiridos. Los diastemas congénitos se

producen por la ausencia de erupción de dientes, o anormal espaciamiento en el brote de estos, lo que genera el espacio (Mata *et al.*, 2014); es decir, polidoncia u oligodoncia. Además, se pueden generar por la rotación o la angulación incorrecta de dientes que están brotando dentro de la arcada (Carmalt, 2003). Los diastemas adquiridos pueden desarrollarse por causas como fracturas de corona, desplazamientos de dientes, pérdida de dientes, o por la eliminación prematura de dientes deciduos (causa iatrogénica) (Mata *et al.*, 2014).

El desarrollo primario de diastemas ocurre por una angulación rostral o caudal insuficiente de los dientes premolares y molares, por lo que los brotes dentales se desarrollan en una angulación que genera espacios; por lo tanto, la compresión deficiente de la arcada dental (que debiera funcionar como una sola unidad funcional) ocurre en la superficie oclusal de estos dientes, lo que favorece la formación de espacios interdientales (Mata *et al.*, 2014). Los diastemas secundarios ocurren cuando hay desplazamientos o defectos en las coronas de uno o más dientes adyacentes de la misma arcada dental, debido al apiñamiento de dientes o sobre crecimiento de dientes caudales. Es posible que se dé la combinación de diastemas primarios y secundarios a la vez, y su prevalencia aumenta con la edad. El diastema senil se desarrolla a medida que disminuye la longitud de la superficie oclusal hacia la raíz de los premolares y molares, lo que ocurre a medida que se desgasta la corona (Easley y Odenweller, 2015).

La clasificación de los diastemas interproximales es según su forma, la que puede ser de tipo abierto o valvulado (cerrado). Los diastemas abiertos son el espacio interproximal en el cual se acumula alimento, pero tiene la particularidad de que existe entrada y salida de este. Además, en la mayoría de los casos este tipo de diastema no es doloroso debido a que se evidencia poca signología clínica, y la clínica que presenta va asociada a la gingivitis y enfermedad periodontal; por ende, no es común que se realicen intervenciones para resolverlos (Carmalt y Wilson, 2004). El diastema abierto tiene la misma anchura en toda su profundidad, lo que favorece la salida del alimento desde el espacio (Du Toit *et al.*, 2009). Los diastemas cerrados son el espacio interproximal que se caracteriza porque existe la entrada o acúmulo, pero no la salida del alimento (Carmalt, 2003). Esto ocurre porque se produce una angulación incorrecta del diente (diastema de forma triangular, en que el vértice de este se abre en la superficie oclusal de la arcada dental; es decir, se limita dorsalmente por la

superficie oclusal y ventralmente por la encía) y permite que el alimento quede retenido o atrapado en el espacio; por ende, el alimento no se puede eliminar. Con el tiempo se producen crestas transversales en los dientes opuestos a los que se encuentra el diastema, lo que impide aún más la eliminación de alimento de estos espacios (Carmalt y Wilson, 2004).

Entonces, es la retención de alimento en los tejidos periodontales la que provoca la infección, y que a medida que progresa va inflamando la encía, generando recesión gingival y pérdida de apego del diente a sus estructuras de sostén. Por lo tanto, si esto no se resuelve, la infección avanza hacia los ápices dentales, senos paranasales y estructuras óseas (Easley y Odenweller, 2015).

### **Signología clínica de diastemas interproximales y enfermedad periodontal**

Independiente de la causa que origine el diastema interproximal y de la forma que este sea, el atrapamiento de alimento va a generar halitosis (Mata *et al.*, 2014), acumulación de alimento y trastornos apicales en los casos más graves. La masticación se hace más lenta y sin el sonido característico del proceso, posicionan anormalmente la cabeza mientras comen, además los caballos prefieren masticar por un lado de la boca, evitando así el lado que presenta el diastema que es doloroso. Es posible también, encontrar animales con pérdida de peso, impacto de colon, obstrucción esofágica, debido a que no mastican y, por lo tanto, el alimento o granos no se digieren (Collins y Dixon, 2005).

El dolor se asocia a la gravedad de la enfermedad periodontal, y a pesar de que el alimento se atrapa en el espacio entre los dientes, no siempre da lugar a la clínica (dolor y/o gingivitis), pero si a la halitosis (Carmalt, 2003). Por lo tanto, la enfermedad periodontal en un inicio puede no ser diagnosticada, debido a que los signos clínicos están ausentes (Kennedy y Dixon, 2016). Sin embargo, el signo con el que se inicia el proceso patológico es la gingivitis, que corresponde a la inflamación de la encía; es decir, esta se enrojece y se vuelve edematosa (Klugh, 2005). Esta enfermedad se va a definir según la pérdida de inserción, grado de avance de la enfermedad según el tratamiento aplicado y el pronóstico del cuadro. La pérdida de inserción es posible categorizarla clínicamente al considerar que los dientes se van soltando a medida que la pérdida de inserción avanza, lo que impide que el tejido de sostén del diente soporte

las fuerzas durante el proceso masticatorio. De lo contrario, se debe evidenciar mediante exámenes radiográficos (Klugh, 2005).

Son cuatro las etapas en las que se puede clasificar la enfermedad periodontal según la gravedad del cuadro, considerando que la normalidad sería encía de color rosado, adherida fuertemente al diente ajustándose a la arcada dental, húmeda y lisa, con una profundidad del surco gingival de 5 mm o menos (Klugh, 2005).

La primera etapa de la enfermedad periodontal se presenta con gingivitis, en donde la encía se observa hinchada y enrojecida, pudiendo sangrar al realizarse la evaluación con la sonda periodontal, además, el surco gingival presenta una profundidad normal, sin pérdida de inserción. La segunda etapa de esta enfermedad es considerada como enfermedad periodontal temprana, en donde, además de las características que se presentan en un inicio de la patología, existe presencia de alimento retenido en depresiones de la arcada, los cuales son denominados sacos periodontales. La enfermedad periodontal moderada corresponde a la tercera etapa, en la que, la profundidad del sondaje en el surco gingival es mayor a 5 mm, y, las demás características son similares a la etapa anterior. La cuarta y última etapa de la patología se considera como enfermedad periodontal grave, en donde existe recesión, ulceración y edema en la encía, también puede haber tejido necrótico e incluso descarga purulenta. Esta es la etapa final y en la que puede haber exfoliación dental (Klugh, 2005).

Por lo presentado, este estudio pretende determinar la asociación entre los tipos de diastemas interproximales (abierto y cerrado) y la enfermedad periodontal, de manera de considerar al diastema como un factor predisponente para la presentación de la enfermedad.

## **HIPÓTESIS**

Los diastemas interproximales de tipo cerrado o valvulado son más predisponente a la presentación de la enfermedad periodontal, que el tipo de diastema interproximal abierto.

## **OBJETIVO GENERAL**

Analizar la asociación entre diastema interproximal (abierto y cerrado) con la enfermedad periodontal en caballos con dentición definitiva completa.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar la prevalencia de los tipos de diastemas interproximales (abiertos y cerrados) en caballos con dentición definitiva completa, según categoría de edad (adulto, maduro y geriátrico) y la localización del diastema en la arcada dental.
2. Determinar la asociación de diastemas interproximales según su forma (abierto y cerrado), con la profundidad del sondaje y la retención de alimento en el espacio.
3. Establecer índices de riesgo de la presentación de periodontitis según tipo de diastema interproximal.
4. Determinar si existe diferencia entre machos y hembras, en la presencia de diastemas interproximales abiertos y cerrados, de los distintos grupos de edad evaluados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Animales

Para el presente estudio se examinaron 200 cabezas de caballos destinados a la producción de carne criados de forma extensiva, los cuales provienen de localidades de las provincias de Quillota y Marga Marga, región de Valparaíso, Chile.

Una vez finalizado el beneficio rutinario de cada caballo, se realizó el examen de las cabezas en la planta faenadora Frigorífico Don Pedro, ubicada en la comuna de Quilpué, en la región de Valparaíso, Chile.

Previo al inicio del proceso de faena, se identificó el sexo de cada uno de los animales, y luego de esto, se comenzó con el examen de los dientes en forma directa, después de realizado el corte de carrillos desde la comisura labial hacia la caudal, hasta llegar a la zona retromolar.

Se examinaron los caballos que presenten dentición definitiva completa lo que se determinó de acuerdo con las características dentarias detalladas en la Tabla 1, definiendo así la edad de cada muestra, para luego clasificarlas en tres grupos de edad de acuerdo a la Tabla 2.

**Tabla 1:** Estimación de la edad de los caballos de acuerdo con características dentarias. Adaptado de Cardona y Álvarez, 2010.

<b>Características dentarias</b>	<b>Edad estimada</b>
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 de acuerdo con edad estimada. Adaptado de Cruz et al., 2012.

<b>Grupo de edad</b>	<b>Edad estimada</b>
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 definida la edad y ubicada la muestra en la categoría correspondiente, se realizó un periodontograma de la boca completa.

Para establecer el periodontograma de las muestras se utilizó una sonda periodontal Williams, marca Hu-Friedy, milimetrada de 1 a 10 mm. Se hicieron tres mediciones por la cara vestibular de cada diente, y tres mediciones por la cara palatina o lingual, en la profundidad del surco gingival. Estas tres mediciones fueron en la zona distal, central y mesial de las caras ya mencionadas.

La parte activa de la sonda periodontal; es decir, la zona milimetrada de 1 a 10, se ubicó paralela al eje mayor del diente, y sin aplicar presión que pudiera romper la unión gingivo-dentaria, se introdujo en el surco gingival o, en el saco periodontal en el caso que esté presente. De esta forma la punta de la sonda queda en contacto con el fondo del surco o saco. Si la profundidad de la bolsa o saco periodontal supera los 10 mm, se anotará como >10.

La presencia de diastemas interproximales se clasificó según la forma; es decir, diastemas abiertos o cerrados (valvulados), y se determinó la presencia de alimento retenido en los espacios. Para esto, previo al sondaje, se retiró el alimento impactado. La profundidad de sondaje que se registró en cada diastema interproximal fue el número correspondiente al valor más alto entre la medición por la cara mesial del diente distal al diastema, y la medición distal del diente mesial al diastema.

### **Análisis estadístico**

Luego de registrar los datos obtenidos en una planilla Excel. Se comenzó a analizar los resultados por orden de objetivos.

Para el análisis de los resultados, en orden de dar cumplimiento al objetivo 1, se realizó estadística descriptiva, a través de representaciones gráficas y tablas de frecuencia, utilizando el software Excel de Microsoft.

En el objetivo 2, inicialmente se desarrolló un análisis de correlación, utilizando la prueba de correlación lineal de Pearson, para establecer el tipo de relación y el grado de significancia de la profundidad del sondaje y tipos de diastema interproximal, donde  $r=1$ : correlación positiva perfecta;  $0 < r < 1$ : correlación positiva;  $r=0$ : no hay relación lineal;  $-1 < r < 1$ : correlación negativa;  $r=-1$ : correlación negativa perfecta. Luego, se realizó la prueba de Chi cuadrado de Pearson con tablas de contingencia de datos categorizados para establecer si existe relación entre la retención de alimento en el espacio y algún tipo de diastema interproximal. En ambos análisis se utilizó el programa InfoStat, bajo la plataforma de Windows, en su versión actualizada a Julio de 2017.

El objetivo 3, se desarrolló mediante un análisis de Chi cuadrado y *Odds Ratio* (OR), utilizando el software estadístico Epidat 3.1. Considerando para el estudio los datos

de la presencia/ausencia de la enfermedad periodontal según el tipo de diastema interproximal presente. La fuerza de la asociación entre las variables fue calculada con *Odds Ratio* (OR). El OR es conocido como la razón de probabilidades, donde el cociente se obtiene entre la probabilidad de presentar periodontitis en el grupo expuesto al factor de riesgo; es decir, diastemas abiertos, cerrados, o de ambos tipos, 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, cuando el OR es menor a 1 ( $OR < 1$ ) la variable es un factor de protección y, cuando el OR es igual a 1 ( $OR = 1$ ), no hay diferencias entre las situaciones analizadas. Además, el software Epidat 3.1 usado para el análisis estadístico también entregó el intervalo de confianza (IC) al 95% para cada OR. El IC se refiere a que, si se repite el estudio múltiples veces con diferentes muestras, el 95% de ellas deberían ubicarse dentro del intervalo de confianza obtenido para cada OR evaluado; es decir, el OR obtenido (de las muestras) está dentro del intervalo de confianza con un 95% de probabilidad, por lo tanto, este valor de IC aporta el grado de significancia, en donde si el IC incluye el valor del “no efecto” (OR del estudio) u  $OR = 1$ , se acepta que el OR “real” pueda ser igual a 1, por ende, la asociación estudiada no es estadísticamente significativa. De forma opuesta, se entiende que cuando el IC excluye el valor del “no efecto”, descartamos que el OR “real” pudiese ser 1, asumiendo así, que la asociación en estudio es estadísticamente significativa (Cerdeira *et al.*, 2013).

En el objetivo 4, se realizó la prueba de Shapiro Wilks, en donde se pudo establecer que la naturaleza de los datos del número de diastemas según tipo, por individuo, corresponden a una distribución no normal. Se analizaron los datos de la frecuencia absoluta del total de animales, para determinar la diferencia en la presentación de la patología entre tipos de diastemas según sexo dentro de cada grupo de edad, utilizando tablas de contingencia de datos categorizados, asociado a la prueba de Chi cuadrado de Pearson. Además, como los datos corresponden a una distribución no normal se realizó la prueba de Kruskal – Wallis (análisis de varianza no paramétrica), para el análisis de las muestras por sexo y número de diastemas interproximales abiertos y cerrados por individuo. Este objetivo se llevó a cabo utilizando el programa InfoStat, bajo la plataforma de Windows, versión actualizada a Julio de 2017.

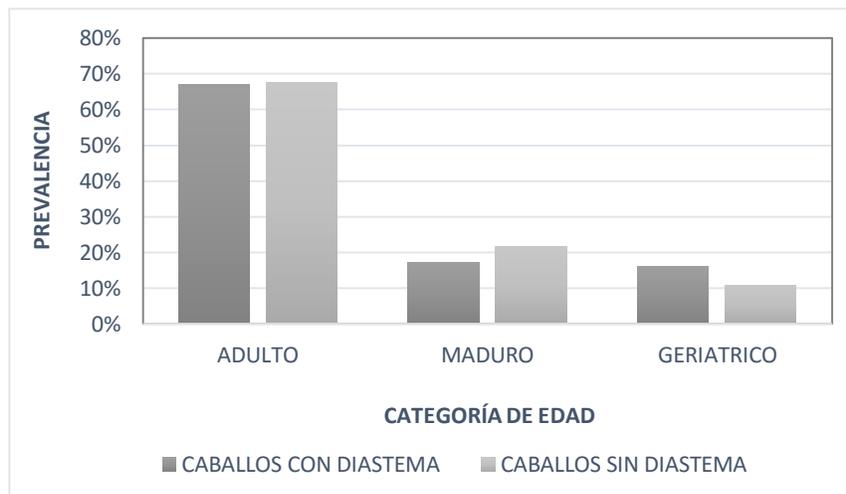
Para todos los análisis está considerado un valor de significancia del 5%.

## RESULTADOS

### Contexto

El promedio de edad para el grupo de caballos muestreado fue de 10,09 años, siendo el valor mínimo registrado 5 años, y el valor máximo 29 años. De los 200 animales muestreados, 134 correspondieron a la categoría adulto, 36 a la categoría maduro y 30 animales geriátricos. Al considerar estos datos (de la categoría de edad de las muestras) según sexo, como se muestra en la Tabla del Anexo 1, se pudo obtener que el 59,5% correspondió a hembras y, el 40,5% a machos, todos mayores de 5 años. De las cabezas de hembras examinadas (n=119 del total de muestras) la mayoría correspondió a la categoría adulto, al igual que en el caso de las cabezas de machos examinadas (n=81 muestras del total).

De las 200 cabezas de caballos muestreadas, 81,5% presentó diastema interproximal, y un 18,5% no presentó la patología. De los 163 caballos que presentaron diastema interproximal, la mayoría de estos correspondieron a caballos adultos y, la minoría perteneció a la categoría geriátrico. La misma tendencia según categoría de edad, se observó en los 37 caballos que no presentaron diastema interproximal.

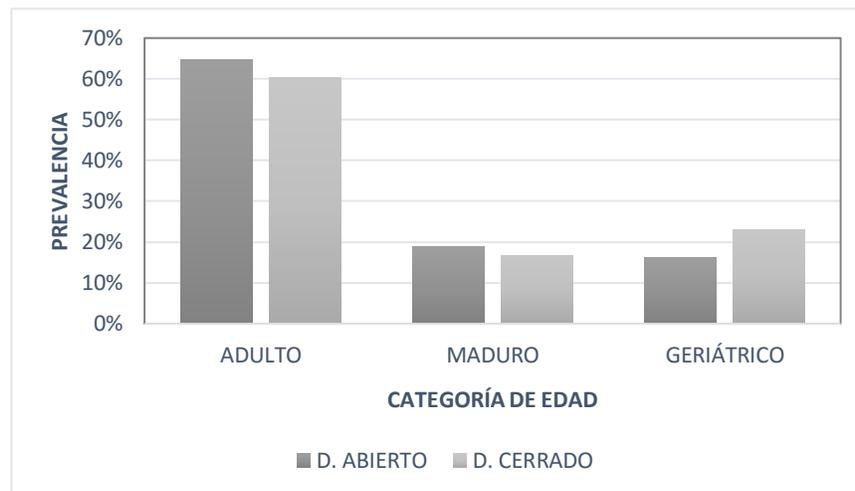


**Figura 1:** Distribución de muestras según categoría de edad y, presencia o ausencia de diastemas interproximales en ellas, en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

**Objetivo 1. Determinar la prevalencia de diastemas interproximales de tipo abierto y cerrado en caballos con dentición definitiva completa, según categoría de edad (adulto, maduro y geriátrico) y, la localización del diastema en la arcada dental.**

De un total de 418 diastemas interproximales encontrados en los 163 caballos con la condición patológica (con un mínimo de 0 y un máximo de 13 diastemas observados por ejemplar), 179 (42,8%) correspondieron a diastemas abiertos, y 239 (57,2%) a diastemas cerrados; por lo tanto, la mayor prevalencia de presentación de diastemas interproximales es del tipo cerrado.

La categoría de edad que presentó mayor cantidad de muestras con la patología fue la de caballos adultos; es decir, entre los 5 y 10 años, para ambos tipos de diastema interproximal (abierto y cerrado). La minoría se distribuyó en la categoría geriátrico, para el caso de los diastemas abiertos, y, en la categoría maduro para el tipo de diastema interproximal cerrado.



**Figura 2:** Prevalencia de presentación de las formas de diastemas interproximales según categoría de edad, en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Se realizó un análisis de varianza, cuyas tablas se muestran en el Anexo 2. Esto con el objetivo de determinar el nivel de significancia, al evaluar: el número de diastemas interproximales promedio por individuo, y el de diastemas de acuerdo con el tipo de estos; es decir, abierto y cerrado, según la categoría de edad. El valor-*p* obtenido en

estas tres situaciones fue  $\leq 0,1460$ ,  $\leq 0,7796$ , y  $\leq 0,1182$ , respectivamente. Por lo tanto, en ninguno de estos casos analizados, existen diferencias estadísticamente significativas (grado de significancia estadística valor- $p < 0,05$ ).

Para facilitar el reconocimiento de dientes y, de esta forma, la ubicación de diastemas interproximales, se utilizó el Sistema de nomenclatura dental Triadan modificado<sup>1</sup> que agrupa los cuatro cuadrantes. Este diagrama se encuentra en el Anexo 3. Es importante tener claro también, que los dientes que presentan diastemas interproximales son los dientes incisivos, premolares y molares, y los caninos no forman parte de esta condición patológica.

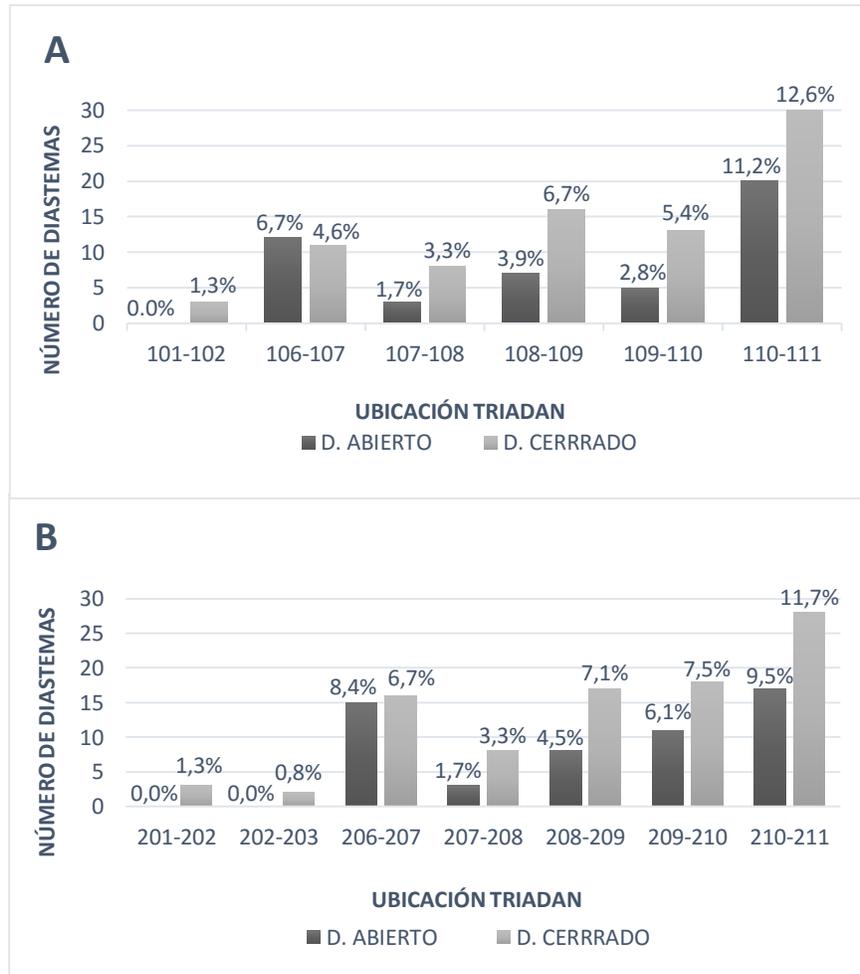
A partir de la Tabla ubicada en el Anexo 4, que muestra la distribución de diastemas por tipo (abierto o cerrado) según su localización por cuadrante, se puede determinar que del total de diastemas interproximales ( $n=418$ ), la mayor prevalencia de presentación de diastema abierto fue en la maxila con un 24,1%, mientras que en la mandíbula fue de un 18,7%. La prevalencia más alta de presentación de diastemas cerrados fue igualmente en maxila con un 41,4%, mientras que en la mandíbula fue de un 15,8%.

Fue necesario también, realizar un análisis más detallado por cuadrante, evaluando las prevalencias de presentación más relevantes. En el primer cuadrante se puede ver que la mayor prevalencia de presentación de diastemas abiertos y cerrados fue entre segundo y tercer molar ( $n=20$  y  $n=30$ , respectivamente). Los dientes incisivos solo presentaron diastemas de tipo cerrado ( $n=3$ ). Al evaluar el segundo cuadrante, se observa que ningún incisivo presentó diastema abierto; sin embargo, se encontraron cinco diastemas de tipo cerrado. La mayor prevalencia de presentación

---

<sup>1</sup> **Sistema Triadan Modificado:** Sistema de nomenclatura dentaria para odontología veterinaria introducido por el Dr. Michael Floyd en 1991. En este sistema cada cuadrante adquiere un primer número (de un solo dígito), y a continuación, dos dígitos que son los números que identifican a cada diente en particular. Los cuadrantes se enumeran comenzando con el número "1" para el superior derecho, cuadrante superior izquierdo con el número "2", inferior izquierdo el "3" e, inferior derecho el "4". Los dientes se enumeran del "01" (primer incisivo) al "11" (tercer molar). Los caninos con el "04" y, primeros premolares "05", aunque no estén presentes en el paciente (Klugh, 2010).

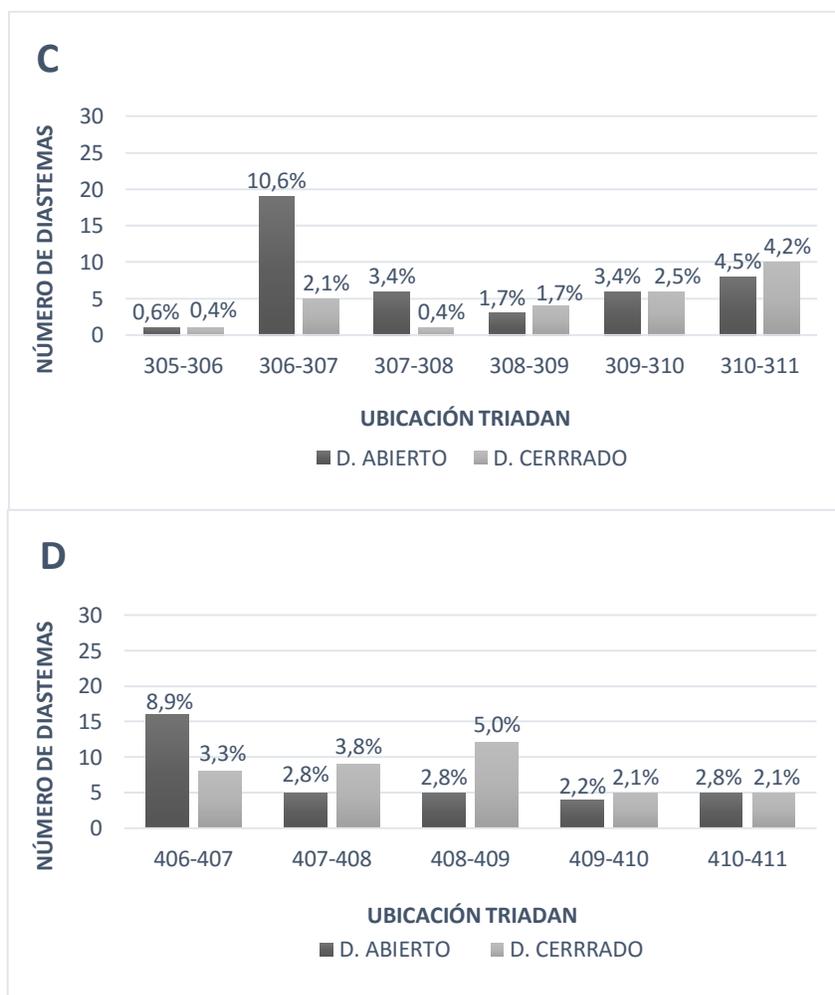
de diastemas abiertos y cerrados fue, al igual que en el primer cuadrante; entre segundo y tercer molar (n=17 y n=28, respectivamente).



**Figura 3a:** Prevalencia de diastemas interproximales según el cuadrante en la arcada dental, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpú, región de Valparaíso, Chile. Año 2017. A. Primer cuadrante de la arcada dental. B. Segundo cuadrante de la arcada dental.

Al analizar el tercer cuadrante, se obtuvo que la mayor prevalencia de presentación de diastemas abiertos fue en segundo y tercer premolar (n=19), y, al igual que en la maxila (primer y segundo cuadrante), los diastemas cerrados se presentaron en su mayoría entre segundo y tercer molar (n=10). No se presentaron diastemas, independiente de la forma, en dientes incisivos; sin embargo, a diferencia de las tres arcadas restantes, sí se presentó diastema de ambas formas (un diastema de cada

tipo) entre el diente de lobo y el segundo premolar (n=2). Con respecto al estudio del cuarto cuadrante se observa que no se presentaron diastemas, independiente de la forma, en dientes incisivos. La mayor prevalencia de presentación de diastemas abiertos fue igual que en tercer cuadrante; es decir, entre el segundo y tercer premolar (n=16). Sin embargo, en el caso de los diastemas cerrados, la mayor prevalencia de presentación fue entre cuarto premolar y primer molar (n=12).



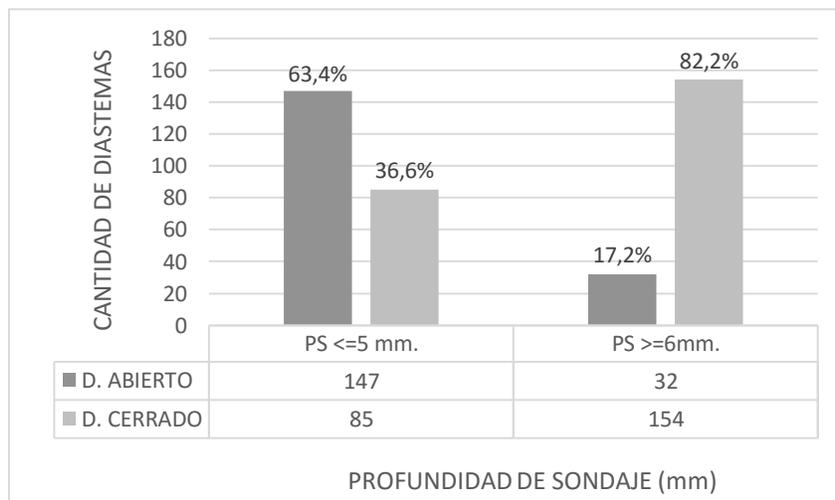
**Figura 3b:** Prevalencia de diastemas interproximales según el cuadrante en la arcada dental, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017. C. Tercer cuadrante de la arcada dental. D. Cuarto cuadrante de la arcada dental.

Por lo tanto, la prevalencia de presentación de diastema interproximal en el total de dientes incisivos fue de un 1,9% (6 caballos con 8 diastemas) observándose sólo

diastemas cerrados en la maxila. En dientes de mejilla (dientes posteriores); es decir, premolares y molares, fue de un 98,1% (410 diastemas). Los dientes más afectados por diastemas interproximales abiertos en la maxila fueron segundo y tercer molar ('10 y '11), y en mandíbula fueron segundo y tercer premolar ('06 y '07). La mayor prevalencia de presentación de diastema cerrado se presentó en segundo y tercer molar ('10 y '11) en tres de los cuatro cuadrantes, siendo la diferencia en el cuarto cuadrante, donde la mayor prevalencia de presentación se dio entre el cuarto premolar y primer molar ('08 y '09).

**Objetivo 2. Determinar la asociación de diastemas interproximales de tipo abierto y cerrado, profundidad del sondaje y la retención de alimento en el espacio.**

De los 232 diastemas interproximales con una profundidad de sondaje menor o igual 5 mm., la mayor prevalencia de presentación fue de diastemas abiertos. De los 186 diastemas interproximales con una profundidad de sondaje mayor o igual a 6 mm., la mayor prevalencia fue el diastema de tipo cerrado.



**Figura 4:** Prevalencia de diastemas interproximales de tipo abierto y cerrado, y la profundidad del sondaje, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

Al someter las características de profundidad de sondaje y tipo de diastema a un estudio de correlación (coeficiente de correlación de Pearson), se determinó que esta

fue positiva, ya que el valor de  $r$  es 0,21. Además, se estableció que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los dos tipos de diastemas interproximales, y la profundidad del sondaje, donde el valor- $p$  obtenido fue  $<0,0001$ . Por lo tanto, existe una relación positiva entre la mayor profundidad de sondaje y el diastema de tipo cerrado, que es estadísticamente significativa con respecto a los diastemas de tipo abierto.

Con respecto a la retención de alimento en los espacios patológicos, en el Anexo 5 se muestra una tabla en donde se puede observar que los diastemas interproximales abiertos en su mayoría no presentan retención de alimento ( $n=100$ ; 55,9%), a diferencia de los diastemas cerrados, donde es relevante la presencia de material alimenticio en los espacios interproximales ( $n=215$ ; 90,0%). Al realizar un estudio de Chi cuadrado de Pearson a través de una tabla de contingencia de datos categorizados con las características de retención de alimento en el espacio, y el tipo de diastema interproximal, se determinó que, sí existe una relación, ya que el valor- $p$  fue  $<0,0001$ ; es decir, los diastemas cerrados sí presentan una relación con la retención de alimento en este espacio patológico. Estos resultados se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3:** Tabla de 2x2 para las frecuencias absolutas para el tipo de diastemas y la retención de alimento en el espacio, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

<b>Tipo de diastema</b>	<b>Sin retención de alimento</b>	<b>Con retención de alimento</b>	<b>Total</b>
Abierto	100	79	179
Cerrado	24	215	239
Total	124	294	418

**Objetivo 3. Establecer índices de riesgo de la presentación de periodontitis según tipo de diastema interproximal.**

Inicialmente, se elaboraron tablas de contingencia simples de 2x2, las que se presentan en el Anexo 6.

La fuerza de la asociación entre las variables fue calculada con *Odds Ratio* (OR), que es conocido como la razón de probabilidades, donde el cociente se obtiene entre la probabilidad de presentar periodontitis en el grupo expuesto al factor de riesgo; es decir, diastemas abiertos, cerrados, o de ambos tipos, y los que no han sido expuestos a estos tipos de diastemas interproximales. Se obtuvo también el valor de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para determinar la asociación o independencia de las dos variables cualitativas (presencia o ausencia de diastemas abiertos, cerrados, o de ambos tipos de diastemas presentes en el mismo caballo, asociado a la presencia o ausencia de periodontitis), con un cierto grado de significancia, donde si el valor- $p < 0,05$ , la asociación es significativa. Los resultados de ambos estudios se observan resumidos en la Tabla 4.

**Tabla 4:** Asociación entre presencia de diastemas y periodontitis en 200 caballos examinados, a través de los valores de *Odds Ratio*, Chi cuadrado, y el grado de significancia de la asociación, en las muestras obtenidas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

<b>Tipos de diastema interproximal</b>	<b>OR</b>	<b>IC (95%)</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>valor-<math>p</math></b>
Diastema abierto	0,22	(0,11/0,44)	27,78	<0,0001
Diastema cerrado	3,99	(1,90/8,37)	14,57	0,0001
Ambos tipos de diastemas	7,02	(3,20/15,39)	20,04	<0,0001

**OR:** *Odds Ratio*; **IC:** intervalo de confianza al 95%;  **$\chi^2$ :** Chi cuadrado. **Valor- $p$ :** grado de significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

Al evaluar la significancia estadística entre el total de caballos según la presencia de diastemas interproximales de tipo abierto, cerrado, o, ambos tipos de diastemas presentes en un mismo ejemplar, y la presencia de periodontitis (considerándolo así en el caso de que la profundidad de sondaje sea  $>5\text{mm}$ ), se observa que existe una asociación estadísticamente significativa entre los ejemplares que tiene diastemas bajo esas tres situaciones.

La fuerza de la asociación medida a través del *Odds Ratio*, permitió definir que:

Los caballos con diastema interproximal abierto se asocian a una menor presentación de periodontitis, debido a que el valor del OR es menor a 1; es decir, siendo un factor protector. Este resultado es estadísticamente significativo ya que, el IC excluye el valor de 1.

Los caballos que presentaron diastemas cerrados tienen 3,99 veces más riesgo de presentar enfermedad periodontal que aquellos que no están bajo esta condición. Del mismo modo, los ejemplares que presentaron ambos tipos de diastemas interproximales tienen 7,02 veces más riesgo de presentar enfermedad periodontal, que los que no tienen la condición. Por lo tanto, en los dos últimos casos, en que la asociación es positiva ( $OR > 1$ ), se puede afirmar que, ambos factores son de riesgo y están asociados a la mayor presentación de periodontitis. Esta significancia estadística se ve confirmada con un IC que no incluye el valor de 1.

**Objetivo 4. Determinar si existe diferencia entre machos y hembras, en la presencia de diastemas interproximales abierto y cerrado, de los distintos grupos de edad evaluados.**

Las hembras mostraron mayor prevalencia de presentación en ambos tipos de diastemas interproximales, con un total de 259 diastemas en hembras, donde un 59% ( $n=106$ ) correspondieron a diastemas cerrados y, un 64% ( $n=153$ ) a diastemas abiertos.

Para determinar las diferencias en la presencia de tipos de diastemas (abierto y cerrado) según sexo y categoría de edad, se elaboraron tablas de contingencia presentadas en el Anexo 7. Luego de esto, se calculó el Chi cuadrado de Pearson para establecer el valor- $p$  por tipo de diastema (abierto, cerrado y ambos tipos de diastemas presentes en el animal) como se muestra en la Tabla 5. Del análisis de ello, se determina que no existe una asociación estadísticamente significativa entre los tipos de diastemas y el sexo de los ejemplares, tanto en el total de caballos como al categorizar los ejemplares por edades (adulto, maduro y geriátrico).

**Tabla 5:** Prueba Chi cuadrado de Pearson calculado para diastemas abiertos, cerrados y ambos tipos de diastemas presentes, según sexo y categoría de edad, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

	<b>Diastema abierto</b>	<b>Diastema cerrado</b>	<b>Ambos tipos de diastemas</b>
Categoría	<b>Valor-<i>p</i></b>	<b>Valor-<i>p</i></b>	<b>Valor-<i>p</i></b>
Adulto	0,30	0,13	0,64
Maduro	0,53	0,55	0,54
Geriátrico	0,16	0,36	0,12
Total	0,73	0,19	0,61

**Valor-*p*:** grado de significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

Para la comparación de medias de tipo de diastemas interproximales (abiertos y cerrados) entre machos y hembras, se realizó la prueba de normalidad Shapiro Wilks, resultando que las muestras no presentaban una distribución normal; por lo tanto, para realizar el estudio, se escogió el análisis de varianza no paramétrica, utilizando la prueba de Kruskal Wallis. La síntesis de los resultados de esta prueba se presenta en la Tabla 6, donde se observa que a pesar de que el promedio de números de tipos de diastemas por individuo fue mayor para el caso de los diastemas cerrados, tanto para hembras como para los machos, la prueba no fue estadísticamente significativa.

**Tabla 6:** Resultados prueba de Kruskal Wallis para comparación de medias (con distribución no normal) de número de diastemas abiertos y cerrados según sexo, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

	<b>Diastema abierto</b>		<b>Diastema cerrado</b>	
Sexo	<b>Media</b>	<b>Valor-p</b>	<b>Media</b>	<b>Valor-p</b>
Macho	1,70	0,57	2,16	0,76
Hembra	1,56		2,18	

**Media:** promedio del conjunto de valores; **Valor-p:** grado de significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

### Contexto

El diastema interproximal es el espacio entre dos dientes de la misma arcada dental, o, bien llamados dientes adyacentes. Esta patología puede ser de dos tipos, el diastema abierto (que permite la entrada y salida de alimento), y, el diastema cerrado o valvulado (no es posible la salida de alimento de este espacio). Es una condición dolorosa y difícil de tratar (Carmalt, 2003). Esta condición patológica es poco diagnosticada por la dificultad para realizar un examen clínico oral completo, sobre todo en los dientes posteriores caudales (Collins y Dixon, 2005).

La odontología veterinaria es un área relativamente nueva en su desarrollo y aplicación; sin embargo, bastante importante, ya que como lo menciona Muñoz *et al.*, en el 2013, los desórdenes dentales en general son el tercer motivo de consulta en USA. Del mismo modo, en el trabajo de Cruz *et al.*, en el 2009, se afirma que las patologías dentales ocupan el tercer motivo de consulta en la especie equina.

Si bien se han realizado estudios de prevalencia de patologías dentales en general que incluyen la observación de diastemas interproximales y enfermedad periodontal, en menor medida, también se han llevado a cabo estudios que buscan específicamente la presencia de esta patología; sin embargo, los resultados obtenidos con estas metodologías, han sido poco concluyentes, considerando que las condiciones en las que se han desarrollado resultan ser muy desiguales entre ellos (razas usadas, número de muestras analizadas, manejo, alimentación, función del ejemplar, examen oral vivo o post mortem, sedación, entre otros factores). Esta controversial situación aumenta considerablemente cuando se intenta hacer un análisis concluyente y/o comparativo que considere la diferencia entre los tipos de diastemas interproximales (abierto y cerrado), siendo así, pocos los autores que logran establecer algunas asociaciones significativas.

En el presente estudio, de las 200 cabezas de caballos analizadas, la prevalencia de presentación de diastema interproximal hallada fue de 81,5%.

En Chile, un estudio realizado por Estrada en el 2006, en una planta faenadora en Chiguayante, donde se analizaron 50 cabezas de caballos con el objetivo de

determinar prevalencia de desórdenes dentales en equinos, mostró que un 60% de animales presentaba la patología; sin embargo, un 53% (que presentaba la patología) tenía sobre 5 años; es decir, el mismo rango etario considerado en el presente estudio. Si bien ambas investigaciones se realizan bajo una metodología similar (análisis de animales post mortem), la cantidad de muestras analizadas en el estudio citado es bastante inferior (50 cabezas en comparación a las 200 analizadas en el presente estudio), además, se buscaban patologías dentales en general, a diferencia de este estudio en donde el enfoque era determinar específicamente la prevalencia de diastemas interproximales según tipo de estos.

En un estudio para evaluar las dimensiones de diastemas interproximales, realizado post mortem en 349 burros, Du Toit *et al.*, 2009, observó una prevalencia de un 85% de diastemas. A pesar de ser una prevalencia similar a la del presente estudio, la diferencia entre caballos y burros puede causar alguna variación debido a las condiciones de manejo entre especies.

Walker *et al.*, en el 2012 en una investigación realizada en el Reino Unido en 471 caballos vivos entre 1 a 30 años de edad, que se examinaron a través de un protocolo determinado, se evidenció que 235 de ellos presentaron al menos un diastema por individuo (49,9% del total). A diferencia del presente estudio, en la investigación citada, las muestras analizadas son de característica distintas, donde se considera un rango de edad más amplio (que el estimado en el presente estudio) y, una variedad de razas analizadas (se evaluaron caballos raza criolla en el presente estudio). Además, es significativo considerar la evaluación de animales vivos versus el presente estudio realizado en animales post mortem; siendo un punto es importante, ya que, como se menciona en la literatura por varios autores (incluidos Walker *et al.*, 2012), los datos obtenidos en un examen oral post mortem son más fidedignos, debido a que este se realiza de forma más completa pudiendo llegar de mejor manera a los dientes caudales y, examinar de forma más específica y detallada las anomalías presentes, disminuyendo así la prevalencia de patologías, con respecto a estudios que realizan examen oral en animales vivos.

Por otra parte, Chinkangsadarn *et al.*, en el 2015, evaluando la presencia de enfermedades dentales en general, en una planta faenadora en Australia evidenció que, de un total de 400 cabezas de caballos muestreadas, sólo un 13% presentó diastema; sin embargo, las condiciones en las que se realizó este estudio distan

bastante de las utilizadas en la presente investigación, debido a que ellos consideraron animales desde un año de edad (al igual que en estudio de Walker *et al.*, 2012), que pueden presentar espacios interdentes normales durante el proceso de maduración dental (en el presente estudio se incluyeron solamente animales con dentadura definitiva completa). Además, la visualización de la cavidad oral para el examen se realizó posterior a la limpieza de esta, lo que pudo generar falsos negativos.

### **Diastemas abiertos y cerrados**

De los 418 diastemas interproximales encontrados en este estudio (en 163 caballos con la patología), un 42,8% de estos fueron diastemas de tipo abierto, y un 57,2% diastemas cerrados.

Según Du Toit *et al.*, 2009, en un trabajo realizado post mortem en 349 burros, se observó una prevalencia de un 85% de diastemas interproximales (similar al presente estudio), donde un 60% fue de diastemas abiertos, y un 40% de diastemas cerrados. A pesar de que ambos estudios se llevaron a cabo en una planta faenadora (animales post mortem), existe una importante diferencia (como ya fue mencionada anteriormente), debido a que se realizó la evaluación oral en burros; por lo tanto, es probable que las diferencias en los resultados se ajusten a la distinta metodología utilizada con respecto a la especie (burros versus caballos) y, por lo tanto, a las condiciones de manejo y crianza de los animales en cuestión.

En el año 2014, Mata *et al.*, en el Reino Unido mostró que, de 50 cabezas de caballos muestreados, el 36,9% correspondió a diastemas cerrados y un 63,1% de diastemas abiertos. Es importante considerar que esta es una cantidad de muestras considerablemente menor que las muestras analizadas en el presente estudio.

Walker *et al.*, el año 2012, plantea que, de 471 caballos analizados, con 235 de ellos con la patología (542 diastemas en ellos), un 72,1% fueron diastemas de tipo cerrado, y un 27,9% de diastemas abiertos, proporción similar a lo que se observó en el presente estudio. Cabe mencionar las diferencias metodológicas (mencionadas con anterioridad) con respecto al amplio rango etario incluido en el estudio, diversas razas consideradas para el análisis y, el uso de animales vivos, debido a que son características que pudieran condicionar los resultados.

### **Tipos de diastema según categoría de edad**

Al analizar los resultados según el tipo de diastema interproximal y la categoría de edad más prevalente en estos, se observó que el diastema de tipo abierto se presentó en un 64,8% en la categoría de edad adulto. Lo misma situación fue observada para el tipo de diastema cerrado, con un 60,3% de muestras en la misma categoría. Además, se realizó un análisis de varianza con el objetivo de evaluar el nivel de significancia del número de diastemas (por tipo) promedio por individuo presentes según categorías de edad (en el total de diastemas, y, para los diastemas de tipo abiertos y cerrados), resultando que el promedio fue mayor (en las tres situaciones), en la categoría geriátrico; sin embargo, no resultó ser estadísticamente significativo (valor-*p* obtenido  $\leq 0,1460$ ,  $\leq 0,7796$  y  $\leq 0,1182$ , respectivamente); por lo tanto, no es posible concluir que exista mayor presentación de algún tipo de diastemas, según categoría de edad.

Para Mata *et al.*, 2014, en su estudio realizado en Reino Unido en 50 cabezas de caballos muestreados, la edad no resultó ser significativa en la presentación de diastemas interproximales de tipo abierto o cerrado. Del mismo modo, Carmalt *et al.*, 2004, en un estudio realizado para evaluar el tratamiento de periodontitis asociado a diastemas interproximales en 9 caballos vivos (en los que se encontraron 24 diastemas), se menciona que los diastemas no presentaron aumento estadísticamente significativo con la edad. Sin embargo, no hace referencia a los tipos de diastemas (abierto y cerrado).

Esta situación dista bastante a lo expuesto en la literatura, donde se plantea un aumento progresivo de los diastemas según aumenta la edad del caballo (Dixon, 2006). Esta discrepancia podría deberse inicialmente a que, el tamaño de la muestra (en el presente estudio) que incluye a los caballos maduros y geriátricos es muy inferior a los que se ubicaron en la categoría de edad adulto, lo que pudo influir en los resultados de prevalencia ( $n=36$ ,  $n=30$  y  $n=134$ , respectivamente). Además, resulta relevante mencionar que, en la literatura revisada existe una carencia importante en la asociación entre la edad de las muestras analizadas, y los tipos de diastemas interproximales (abierto y cerrado).

## **Tipos de diastema según ubicación en la arcada dental**

Inicialmente, es importante aclarar que la distribución de los diastemas en la arcada dental no muestra un patrón específico, sino que existe alguna aleatoriedad (Mata *et al.*, 2014), ya que, según la literatura revisada y lo resuelto en el presente estudio, no hay coincidencia exacta de los dientes más afectados; es decir, los estudios que logran mencionar información al respecto no son coincidentes.

En este estudio, la ubicación de la patología resulta tener la mayor prevalencia de presentación en maxila, donde el diastema de tipo cerrado se presenta en un 41,4%, y, en segunda proporción (en esta misma arcada dental) el diastema abierto con un 24,1%; es decir, el 65,5% de los diastemas interproximales se encontraron en la maxila.

En el 2012, Walker *et al.*, afirma que en su estudio un 83,5% presentó diastemas interproximales en mandíbula y un 16,5% en maxila, cabe mencionar que su estudio se realizó con animales vivos y, como ya se mencionó anteriormente, es el examen oral post mortem el que arroja resultados más completos, además, no se menciona una diferencia al respecto de los tipos de diastemas presentes.

Simhofer *et al.*, en el 2008, en un trabajo en que evaluó a 300 caballos estabulados mediante endoscopía, se pudo determinar que la mayor prevalencia de la patología se encontró en maxila (54,9%). Esta forma de diagnóstico (mediante el uso de endoscopio) según el mismo autor, es mejor para la inspección de la boca, ya que, se puede llegar fácilmente a los dientes caudales e inspeccionar al detalle por la superficie oclusal, vestibular y lingual del diente, lo que se contrasta con el examen oral visual simple (utilizado comúnmente) en que la extensión de la cavidad oral limitada permite que los resultados de la inspección sean menos precisos en las estructuras orales más caudales. Si bien, este estudio obtuvo una prevalencia que se acerca bastante a la del presente estudio, la metodología utilizada es bastante diferente (animales vivos versus post mortem) y, tampoco hace mención sobre prevalencia según tipo de diastemas interproximales presentes.

Situación similar plantea Estrada en el 2006, donde describe que un 64,7% de diastemas estaba presentes en maxila y, un 35,3% en mandíbula. Esta situación también resulta ser similar a lo expuesto en el presente estudio (mayor prevalencia

de diastemas de ambos tipos en la maxila); sin embargo, tampoco se menciona alguna diferencia de acuerdo con tipo de diastemas interproximales.

De forma más particular, en el presente estudio, la ubicación de los dientes más afectados por diastemas interproximales abiertos en la maxila fueron entre el segundo y el tercer molar ('10 y '11), y en mandíbula, entre el segundo y el tercer premolar ('06 y '07). En el caso de los diastemas de tipo cerrado fue la ubicación entre el segundo y tercer molar ('10 y '11) en tres de los cuatro cuadrantes, siendo la diferencia en el cuarto cuadrante, en que la mayor prevalencia de presentación se dio entre el cuarto premolar y primer molar ('08 y '09).

Carmalt *et al.*, 2004, en su trabajo usando a 9 caballos vivos, plantearon que son pocos los estudios que determinan cuál es el diente más propenso a presentar algún tipo de diastema; sin embargo, creen que uno de los dientes más afectados podría ser el cuarto premolar, debido a que es el diente más joven de la dentadura (erupción completa a los 4 años); y, por lo tanto, ha estado más tiempo expuesto a condiciones que lo afecten. Esta particularidad también es posible de observar en el presente estudio, debido a que, específicamente en el cuarto cuadrante, la ubicación más afectada fue '08 y '09 por diastemas de tipo cerrado. Sin embargo, el grupo de autores deja en evidencia (en su estudio) la ausencia de asociación entre la presencia de tipos de diastemas interproximales y, alguna ubicación entre dientes o arcada dental.

Walker *et al.*, 2012, afirma que aún no existe consenso de los dientes más afectados según el tipo de diastema interproximal; sin embargo, en su estudio, las ubicaciones más afectados por la patología resultaron ser en mandíbula '07 y '08 (tercer y cuarto premolar), y, en la maxila '06 y '07 (segundo y tercer premolar), sin mencionar diferencias según la forma de diastemas. Los autores aseguran que las posiciones más caudales de la arcada dental son las más afectadas, siendo estas entre '09 y '10 (primer y segundo molar), y, '10 y '11 (segundo y tercer molar), ya que, el 50% de los diastemas se encontraron en estas posiciones. Este último punto coincide con lo expuesto en el presente trabajo donde, tanto para diastemas de tipo abierto como de tipo cerrado, la posición más afectada fue entre segundo y tercer molar ('10 y '11), en tres de los cuatro cuadrantes.

Simhofer *et al.*, en 2008 en su estudio para evaluar el uso de endoscopio en examen de la cavidad oral en caballos, observaron que, la ubicación más prevalente fue en el

espacio interproximal '10 y '11, con un 30,7% de todos los diastemas ubicados en esa posición. Esta es una afirmación que coincide con la presente investigación; sin embargo, como ocurre con frecuencia en los estudios revisados, no se menciona una distinción según los tipos de diastemas interproximales.

Comúnmente, lo que se menciona en la literatura y, coincide con los resultados obtenidos en este estudio, afirmándose que la mayor cantidad de diastemas interproximales se presentan en los dientes caudales (Mata *et al.*, 2014; Walker *et al.*, 2012). Esta situación podría deberse a que en esa área existe menos movimiento de lengua para desplazar las partículas de alimento hacia los dientes, para así generar la masticación, siendo esto lo que aumentaría la posibilidad de que el alimento quede atrapado interproximalmente (Chinkangsadarn *et al.*, 2015), sumado a lo expuesto por Cordes *et al.*, 2012, que sostiene que la ubicación Triadan '09 y '10 (primer y segundo molar) es la más afectada (en todas las edades), debido a que es donde se ejerce más fuerza en el proceso masticatorio; es decir, las fuerzas más grandes se generan en el área caudal (últimos dientes de la arcada dental) cuando se mastica, por ende, se impacta el alimento con las fuerzas ejercidas en el proceso masticatorio, y se forman espacios interproximales anormales, lo que permite el desarrollo de la patología y su signología (Casey, 2013). Por lo tanto, lo observado en este estudio es similar a lo expuesto en la literatura (investigaciones citadas), donde, para ambos tipos de diastemas interproximales (abierto y cerrado) se identificó como la ubicación más afectada Triadan '10 y '11; es decir, segundo y tercer molar (dientes caudales).

Con respecto a los dientes incisivos, de los 200 caballos muestreados en el presente estudio, se presentaron 8 diastemas en 6 caballos, los cuales se encontraron en la maxila, considerando solamente en estos casos presencia de diastemas de tipo cerrados. Similar a lo establecido por Estrada (2006), en que, de las 50 cabezas de caballos analizadas, sólo se encontraron 4 caballos con diastemas en esa ubicación; sin embargo, no se especifica el tipo de diastema de estos, ni tampoco la arcada dental donde se ubican.

En el caso de los dientes caninos, Estrada, 2006, no presencié diastemas en aquellos dientes, al igual que en el presente estudio.

Muñoz *et al.*, en el 2010, realizó una investigación donde se menciona que la patología más común en incisivos es la fractura, con un 46%, donde también indica

que en el caso de los dientes caninos resultan ser los caninos ciegos, con un 24,6%. De este modo, se puede deducir que la baja prevalencia de diastemas interproximales en incisivos y, ausencia de la patología en los dientes caninos, es precisamente porque son otras las patologías que afectan principal y directamente a estos tipos de dientes.

### **Tipos de diastema según alimento retenido**

Los diastemas interproximales retienen alimento en forma progresiva, y dependiendo de la forma y el tamaño de este, la retención puede ser solamente en el espacio interdental, lo que se consideraría asintomático, ya que no alcanza a dañar el tejido gingival; sin embargo, hay otros casos en los que las fibras llegan a comprimir el margen gingival entre dientes posteriores, causando inicialmente dolor (Dixon, 2006).

La importancia del alimento retenido es tal, debido a que, en equinos se conoce que el disparador de la enfermedad periodontal es la agresión por alimento que se va descomponiendo, cuando queda retenido en espacios interdenciales (Klugh, 2006), proceso fisiopatológico que va evolucionando como ya se describió anteriormente.

En este estudio, un 55,9% de los diastemas interproximales abiertos no presentó alimento retenido, a diferencia de los diastemas cerrados, en que, un 90% de estos sí presentó retención de alimento en el espacio. Estos resultados se confirmaron estadísticamente mediante la prueba de Chi cuadrado de Pearson ( $\text{valor-}p < 0,0001$ ); es decir, existe una relación entre los diastemas de tipo cerrado y la retención de alimento en el espacio.

Según Walker *et al.*, 2012, un 91,4% presentó retención de alimento asociado a diastemas interproximales. Du Toit *et al.*, 2009, encontró un 89% de comida retenida en los espacios interdenciales. Estos dos estudios coinciden aproximadamente con la prevalencia que se observó en el presente estudio; sin embargo, en la literatura revisada, como se ejemplifica con los dos estudios citados, no se hace distinción o referencia por tipo de diastema interproximal (abierto y cerrado).

## **Tipos de diastema y enfermedad periodontal**

La metodología para establecer presencia de enfermedad periodontal en las muestras analizadas en este estudio, fue a través de las mediciones realizadas con una sonda periodontal milimetrada, mediante un proceso (detallado ampliamente en el ítem Materiales y Métodos), donde, el objetivo fue determinar la profundidad del sondaje en el surco gingival o saco periodontal (en el caso de estar presente). De esta forma, se consideró sobre 5 mm como presencia de periodontitis, estableciendo la asociación con el tipo de diastema interproximal presente.

En el presente estudio, del total de diastemas interproximales, un 8% de los diastemas abiertos presentó enfermedad periodontal, y un 37% de enfermedad presente en los diastemas de tipo cerrados.

Del total de diastemas interproximales con una profundidad de sondaje menor o igual a 5 mm, un 63,4% fue de diastema abierto, y para el caso de los diastemas con profundidad de sondaje mayor o igual 6 mm, un 82,8% fue de tipo cerrado. Al realizar un análisis de correlación, se determinó que la relación existente entre estas dos variables cuantitativas es positiva; es decir, existe una relación directa entre la mayor profundidad de sondaje y el tipo de diastema cerrado, y se estableció que la diferencia es estadísticamente significativa (valor- $p < 0,0001$ ).

Con respecto a la fuerza de la asociación entre la presencia o ausencia de periodontitis (considerándolo así en el caso de que la profundidad de sondaje sea  $>5\text{mm}$ ), y los tipos de diastemas presentes, se pudo concluir que los caballos con diastema interproximal abierto no se asocian a la mayor presentación de periodontitis (asociación negativa); es decir, corresponden a un factor protectorio ( $\text{OR} < 1$ ). En el caso de los caballos que presentaron diastemas cerrados, estos tienen 3,99 veces más riesgo de presentar enfermedad periodontal que aquellos que no están bajo esta condición patológica. Para el caso de los ejemplares que presentaron ambos tipos de diastemas interproximales, tienen 7,02 veces más riesgo de presentar enfermedad periodontal que los que no tienen la condición. Por lo tanto, en el caso de la presencia de diastemas interproximales cerrados o de ambos tipos de diastemas en un individuo, la asociación fue positiva, lo que afirma que, ambos son factores de riesgo y están asociados a la mayor presentación de periodontitis. Siendo estas tres situaciones estadísticamente significativas.

Cabe detallar entonces la importancia de las formas de los diastemas interproximales en su asociación a la enfermedad periodontal, debido a que como lo plantea Mata *et al.*, 2014, el tipo de diastema abierto no genera dolor clínico o una patología gingival, debido a que por su forma permite la entrada y salida de alimento (diastema con un ancho igual tanto a nivel gingival como de superficie oclusal), a diferencia del diastema de tipo cerrado en que hay presencia de dolor debido al acúmulo de alimento que, al permanecer y progresando desfavorablemente en el tiempo, va dañando el tejido, debido a que la forma de este impide que el alimento puede salir (diastema con forma triangular donde el vértice de este se abre en la superficie oclusal, siendo así la parte más ancha en la zona gingival).

La etiopatogenia de la enfermedad periodontal, según Kennedy *et al.*, en el 2016, considera que la periodontitis se asocia a diastemas interproximales, ya que es el atrapamiento de alimento en defectos anatómicos (como lo es esta condición), lo que comúnmente lleva a una periodontitis, debido a que el alimento se impacta en estos espacios anormales durante la masticación, lo que da inicio a la gingivitis que va progresando a tejidos periodontales más profundos; es decir, el alimento retenido posteriormente se fermenta en el espacio interdental, lo que genera un daño mecánico, que da inicio a la signología que define la gingivitis, y, que con el paso del tiempo, esto permite la proliferación de bacterias anaeróbicas, que en ausencia de tratamiento, el cuadro va progresando hasta afectar el ligamento periodontal, hueso alveolar y cemento, lo que va disminuyendo el soporte del diente y dando así origen a bolsas periodontales y, a que el diente pierda inserción, siendo este entonces, un ciclo de inflamación que se mantiene y hace permanecer la enfermedad periodontal.

En el estudio de Casey en el 2013, se menciona que los diastemas de tipo cerrados se asocian a enfermedad periodontal más grave y, son los más frecuentes, en comparación al diastema abierto, donde la enfermedad periodontal es menos grave.

Los resultados obtenidos en este estudio, van de la mano con la literatura revisada con respecto al origen y curso de la enfermedad periodontal y, a las características de los tipos de diastemas interproximales descritos y, cómo esto influyen en el desarrollo del cuadro. Además, se permite sentar una base a lo ya existente, debido a que, resultó ser una condición de mayor riesgo para la presentación de la patología, cuando se presentan ambos tipos de diastemas interproximales en el mismo ejemplar, siendo esta una situación habitual de observar considerando que, en este mismo

estudio el promedio de diastemas por individuo fue de 2,7 (con un máximo de 13 diastemas por individuo); es decir, es común encontrar más de dos diastemas por animal.

### **Tipos de diastema según sexo**

En esta investigación, la mayor prevalencia de presentación para ambos tipos de diastemas interproximales se observó en las hembras (59% en diastemas abiertos y un 64% en diastemas cerrados); sin embargo, no hubo una asociación estadísticamente significativa (entre el sexo y el tipo de diastema interproximal) tanto al considerar el total de caballos, como al categorizarlos según rango de edad. Además, tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa entre el número promedio de diastemas por individuo (diastemas de tipo abiertos y cerrados) según sexo, donde los machos tuvieron mayor promedio en diastemas abiertos, y las hembras en los diastemas de tipo cerrado. Por lo tanto, debido a que las pruebas estadísticas no fueron significativas, no es posible confirmar que las hembras o machos tienen más prevalencia de presentar algún tipo de diastema interproximal.

Walker *et al.*, en el 2012, plantean que en su estudio no hubo diferencias entre sexo y prevalencia de diastemas interproximales, lo que resultó ser significativo estadísticamente (valor- $p > 0,003$ ), aunque sin relacionarse a algún tipo de diastema.

Sin embargo, solo en el estudio de Mata *et al.*, en el 2014, se menciona que los diastemas abiertos tienen más probabilidad de encontrarse en las yeguas. Con respecto a esto, es posible señalar que en el presente estudio existe alguna tendencia, ya que, la mayor prevalencia de presentación de diastemas (de ambos tipos) fue en las hembras, y, en el estudio de Walker *et al.*, 2012, el promedio de diastemas por individuo fue mayor en las hembras, aunque en ambos casos no fue estadísticamente significativo.

## CONCLUSIÓN

En el presente estudio, un 42,8% de los diastemas correspondieron al tipo abierto, de estos un 18% presentó enfermedad periodontal. En el caso de los diastemas cerrados se observó una prevalencia de un 57,2%, donde, un 64% de estos presentaron enfermedad periodontal.

De los diastemas abiertos un 44,1% presentó retención de alimento, y un 90% en los diastemas cerrados, estableciéndose una relación significativa.

La ubicación con mayor prevalencia se encontró en los dientes posteriores en la maxila para ambos tipos de diastemas.

La asociación entre tipos de diastemas y enfermedad periodontal también fue significativa, donde los casos con diastema abierto ( $OR=0,22$ ) resultaron asociarse a una menor presentación de enfermedad periodontal; sin embargo, los que presentaron diastemas cerrados resultaron ser 3,99 veces más riesgosos, al igual que las muestras con ambos tipos de diastemas, donde fueron 7,02 veces más riesgosos (con respecto a los que no presentan esa condición).

Se determinó que no existe una asociación entre los tipos de diastemas y el sexo de los ejemplares; sin embargo, la prevalencia fue mayor en las hembras, para ambos tipos de diastemas.

De esta forma, los antecedentes obtenidos en el presente estudio permiten establecer una relación entre diastemas interproximales de tipo cerrados y la enfermedad periodontal lo que confirma la hipótesis del estudio; sin embargo, en los casos que se presenten ambos tipos de diastemas resultan ser aún más riesgosos.

Además, como la asociación entre diastemas cerrados y retención de alimento en los espacios interdentes resultó ser significativa es posible obtener una importante herramienta para el diagnóstico de la patología y así poder establecer un tratamiento oportuno para evitar la evolución crónica y desfavorable. En otras palabras, se podría establecer que, la identificación simple de alimento retenido entre dientes podría indicar la existencia de diastemas eventualmente de tipo cerrados, que, resultan ser predisponentes para la presentación de enfermedad periodontal, más aún si el acúmulo de alimento se encuentra en dientes caudales de la maxila.

No obstante, se tiene que tener en cuenta que este estudio se realizó en una población de características muy específicas, aunque, de igual forma resulta ser un aporte y base para futuras investigaciones en el área de la odontología veterinaria en el país, considerando que estudios de estas características no se han realizado con anterioridad.

Es importante entonces, incentivar a que estudios similares a este se sigan desarrollando con el fin de poder ir estableciendo condiciones más genéricas respecto a esta relevante patología, donde se consideren de forma específica las asociaciones entre las características de las muestras estudiadas y los tipos de diastemas interproximales (abierto y cerrado), considerando que, debido a esto, la comparación del presente estudio con los trabajos citados se vio dificultada.

Finalmente, dado los resultados obtenidos en este estudio y en particular por la alta prevalencia de la patología, resulta necesaria la recomendación de una evaluación de la cavidad bucal en forma periódica, siendo igualmente importante considerar las patologías secundarias que pudiesen presentarse como obstrucción esofágica y síndrome abdominal agudo dada la signología clínica evidente por la formación de tipos de diastemas interproximales y el cambio en el proceso de masticación que esto genera, así como también las que se asociarían a una enfermedad periodontal avanzada como sinusitis y trastornos en la articulación temporomandibular.

## BIBLIOGRAFÍA

**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.; RUCKER, B.; RACH, D.** 2004. Treatment of periodontitis associated with diastema formation in the horse-an alternative approach. **In:** 50th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Denver, Colorado.

**CASEY, M.** 2013. A New Understanding of Oral and Dental Pathology of the Equine Cheek Teeth. *Vet Clin Equine* 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

**COLLINS, N.; DIXON, P.** 2005. Diagnosis and Management of Equine. *Clin Tech Equine Pract* 4:148-154.

**CORDES, V.; LUPKE, 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 Research* 8:60.

**CRUZ, J.; SÁNCHEZ, J.; VERA, L.** 2012. Caracterización y prevalencia de las enfermedades orales en el caballo criollo, departamento de Caldas, Colombia. *Rev Med Vet (Bogota)* 23:39-50.

**CRUZ, J.; VERA, L.; SANCHEZ, J.** 2009. Enfermedades orales más frecuentes del caballo criollo colombiano. *Rev CES* Vol 4 No. 1.

**DIXON, P.** 2006. Cheek teeth diastemata and impactions. **In:** Proceedings: Focus on Dentistry, American Association of Equine Practitioners, Indianapolis. Pp 68-82.

- DIXON, P.; DACRE, I.** 2005. A review of equine dental disorders. *Vet J* 169:165–187.
- 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
- 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. Concepción, Chile. U. Concepción, Fac. Medicina Veterinaria. 51p.
- 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.** 2006. A Review of Equine Periodontal Disease. *AAEP Proceedings Vol* 52
- KLUGH, D.** 2010. Anatomical characteristics of equine dentition. **In:** Principles of Equine Dentistry. Manson Publishing/The Veterinary Press. Londres, Inglaterra. Pp: 27-48.
- MATA, F.; JOHNSON, C.; FLAVELL-IRVING, A.** 2014. The prevalence of open and closed diastemata in cheek teeth of horses and its association with periodontal disease. *Rev Port Cienc Vet* 109 (589-590) 21-25.
- MUÑOZ, L.; ESTURILLO, T.; ORTIZ, O.; REHHOF, C.; CRUCES, J.; BRIONES, M.** 2013. Alteraciones de dientes incisivos en caballos Fina Sangre de Carrera de Club hípico de Concepción, Chile. *Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia*. 29(2):103-109.
- MUÑOZ, L.; VIDAL, F.; SEPÚLVEDA, O.; ORTIZ, O.; REHHOF, C.** 2010. Patologías dentales en incisivos, caninos y primer premolar en caballos chilenos adultos. *Arch Med Vet* 42, 85-90.
- SIMHOFER, H.; GRISS, R.; ZETNER, K.** 2008. The use of endoscopy for detection of cheek teeth abnormalities in 300 Horses. *Veterinary Journal* 178:396–404.

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

**UNIVERSITY OF LONDON. ROYAL VETERINARY COLLEGE.** 2002. Veterinary dentistry. [en línea]. <https://www.rvc.ac.uk/review/dentistry/basics/triadan/other.html> [consulta: 10-10-2018].

**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 Record* doi: 10.1136/vr.100829

## ANEXOS

**Anexo 1.** Distribución de muestras examinadas según sexo y categoría de edad, en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

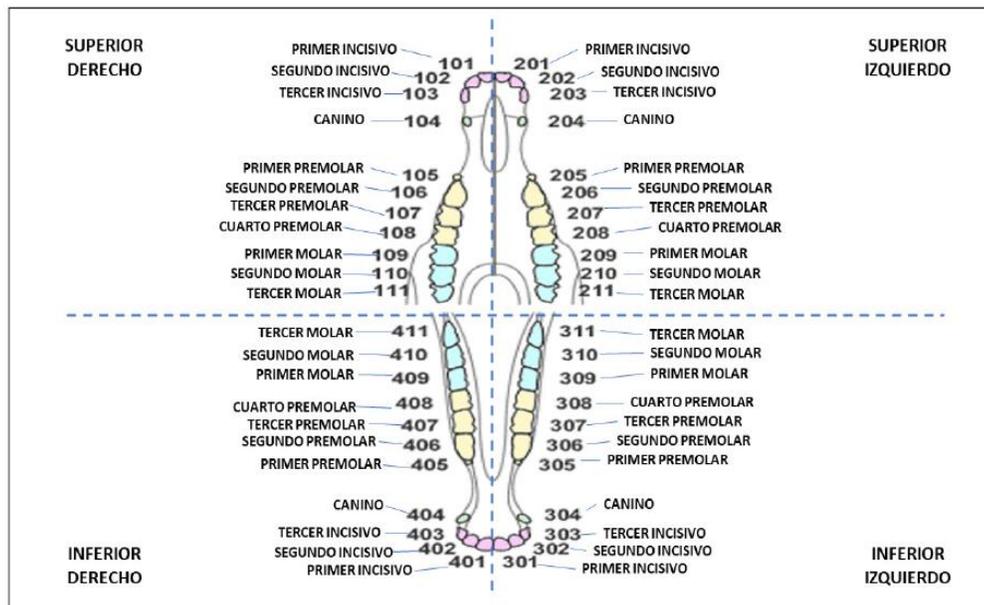
	<b>Hembras</b>	<b>%</b>	<b>Machos</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Adulto</b>	91	76,5%	43	53,1%	134	67,0%
<b>Maduro</b>	17	14,3%	19	23,5%	36	18,0%
<b>Geriátrico</b>	11	9,2%	19	23,5%	30	15,0%
<b>Total</b>	119	59,5%	81	40,5%	200	100,0%

**Anexo 2.** Tablas para el análisis de significancia de diastemas interproximales promedio por individuo según categoría de edad.

<b>Total de diastemas interproximales</b>					
<b>Categoría</b>	<b>Media</b>	<b>Nº Individuos</b>	<b>E.E</b>		<b>Valor-p</b>
Adulto	2,39	109	0,19	A	<0,1460
Maduro	2,64	28	0,37	A	<0,1460
Geriátrico	3,23	26	0,39	A	<0,1460
<b>Diastemas interproximales abiertos</b>					

Categoría	Media	Nº Individuos	E.E		Valor-p
Adulto	1,06	109	0,1	A	<0,7796
Maduro	1,12	26	0,2	A	<0,7796
Geriátrico	1,21	28	0,19	A	<0,7796
<b>Diastemas interproximales cerrados</b>					
Categoría	Media	Nº Individuos	E.E		Valor-p
Adulto	1,32	109	0,17	A	<0,1182
Maduro	1,43	28	0,33	A	<0,1182
Geriátrico	2,12	26	0,34	A	<0,1182

**Anexo 3.** Sistema Triadan Modificado, equinos. Adaptado de University of London, 2002.



**Anexo 4.** Distribución de muestras de diastemas interproximales abiertos y cerrados, según su ubicación en la arcada dental por cuadrante, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

<b>Primer cuadrante</b>		
<b>Ubicación Triadan</b>	<b>Diastema abierto</b>	<b>Diastema cerrado</b>
101-102	0	3
106-107	12	11
107-108	3	8
108-109	7	16
109-110	5	13
110-111	20	30
<b>Segundo cuadrante</b>		
<b>Ubicación Triadan</b>		
201-202	0	3
202-203	0	2
206-207	15	16
207-208	3	8
208-209	8	17
209-210	11	18

210-211	17	28
<b>Tercer cuadrante</b>		
<b>Ubicación Triadan</b>		
305-306	1	1
306-307	19	5
307-308	6	1
308-309	3	4
309-310	6	6
310-311	8	10
<b>Cuarto cuadrante</b>		
<b>Ubicación Triadan</b>		
406-407	16	8
407-408	5	9
408-409	5	12
409-410	4	5
410-411	5	5

**Anexo 5.** Distribución del total de diastemas interproximales según la retención de alimento en el espacio, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017.

	<b>Diastema abierto</b>	<b>% Diastema abierto</b>	<b>Diastema cerrado</b>	<b>% Diastema cerrado</b>	<b>Total</b>	<b>% Total</b>
<b>Sin retención de alimento</b>	100	55,9%	24	10,0%	124	29,7%
<b>Con retención de alimento</b>	79	44,1%	215	90,0%	294	70,3%
<b>Total</b>	179	42,8%	239	57,2%	418	100,0%

**Anexo 6.** Tablas de contingencia elaboradas para el desarrollo del objetivo 3, analizando la asociación de diastemas según su tipo (abierto y cerrado) y la presencia/ausencia de periodontitis, según PS >5mm.

	<b>Con diastema abierto</b>	<b>Sin diastema abierto</b>	<b>Total</b>
<b>Presencia de periodontitis</b>	16	95	111
<b>Ausencia de periodontitis</b>	38	51	89
<b>Total</b>	54	146	200

	<b>Con diastema cerrado</b>	<b>Sin diastema cerrado</b>	<b>Total</b>
<b>Presencia de periodontitis</b>	40	71	111
<b>Ausencia de periodontitis</b>	11	78	89
<b>Total</b>	51	149	200
	<b>Con ambos tipos de diastemas</b>	<b>Sin ambos tipos de diastemas</b>	<b>Total</b>
<b>Presencia de periodontitis</b>	49	62	111
<b>Ausencia de periodontitis</b>	9	80	89
<b>Total</b>	58	142	200

**Anexo 7.** Tabla de frecuencia de diastemas abiertos, cerrados y de ambos tipos de diastemas presentes, según sexo y categoría de edad, de las muestras tomadas en una planta faenadora de la Comuna de Quilpué, región de Valparaíso, Chile. Año 2017, utilizada para el desarrollo del objetivo 4.

	<b>Sexo</b>	<b>Presencia diastema abierto</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Presencia diastema cerrado</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Presencia ambos tipos de diastemas</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>
<b>Total</b>	Macho	Sí	21	Sí	15	Sí	23
	Macho	No	53	No	59	No	51
	Hembra	Sí	33	Sí	36	Sí	35
	Hembra	No	93	No	90	No	91
<b>C1</b>	Macho	Sí	10	Sí	8	Sí	12
	Macho	No	33	No	35	No	31
	Hembra	Sí	29	Sí	28	Sí	22
	Hembra	No	62	No	63	No	69
<b>C2</b>	Macho	Sí	5	Sí	3	Sí	6
	Macho	No	14	No	16	No	13
	Hembra	Sí	3	Sí	4	Sí	7
	Hembra	No	14	No	13	No	10
<b>C3</b>	Macho	Sí	6	Sí	4	Sí	5
	Macho	No	13	No	15	No	14
	Hembra	Sí	1	Sí	4	Sí	6
	Hembra	No	10	No	7	No	5