

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE CIENCIAS CLINICAS VETERINARIAS

**DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN EDAD / CRONOMETRÍA
DENTARIA EN EL CABALLO CRIOLLO CHILENO.**

Tesis de Memoria de Título presentada
como parte de los requisitos para optar
al Título de MÉDICO VETERINARIO.

GUNRA LANGHAGEN SCHWETLIK

VALDIVIA - CHILE

2002

PROFESOR PATROCINANTE

Dr. Oscar Araya.

Firma

PROFESORES CALIFICADORES

Dr. A. Escobar

Firma

Dr. L. Vargas

Firma

FECHA DE APROBACIÓN:

*A mis padres Helga Langhagen de Schwetlik y
Detlev Langhagen Schmidt.*

INDICE

	Página
1. Resumen	1
2. Summary	2
3. Introducción	3
4. Material y método	17
5. Resultados	19
6. Discusión	43
7. Bibliografía	54
8. Anexos	56

1. RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre cronometría dentaria y edad en el caballo Criollo chileno. Se analizaron 110 caballos de la provincia de Valdivia y Osorno, distribuidos según edad, en 11 grupos de 10 animales cada uno (cinco machos y cinco hembras), según inscripción en los registros de la Federación de Criadores de Caballos Criollos Chilenos. Los grupos comprendían animales de 24 a 144 y más meses de edad, mantenidos bajo condiciones similares de alimentación. Se observaron las características dentarias de la maxila y mandíbula, registrándose en una ficha individual los siguientes aspectos: erupción y emergencia completa de los incisivos permanentes, colmillos, cola de golondrina, presencia de infundíbulo, marca, estrella de Girard, forma de superficie oclusal y longitud del surco de Galvayne.

Los resultados mostraron rangos (r) de edad bastante amplios, en lo que respecta a la presentación de las diferentes características de la cronometría dentaria. El cambio de dientes incisivos deciduos a definitivos se observó, en general, más tarde que lo descrito para otras razas; los incisivos maxilares y mandibulares centrales se presentaron a partir de 24 a 47 meses, la mayoría de los incisivos medianos se presentó a partir de los 36 a 59 meses y los incisivos extremos a partir de los 48 a 71 meses de edad. Los caninos aparecieron en machos de 3 a 6 años de edad y en la mayoría de los animales entre 5 a 6 años. La cola de golondrina verdadera se presentó mayoritariamente entre 7 y 8 años y la falsa a los 11 años de edad. El infundíbulo se observó en los incisivos mandibulares centrales preferentemente a los 4 y 5 años (r 2 a 8 años), en los medianos se encontró en todos los animales a los 4 y 5 años (r 2 a 11 años) y en los extremos a los 5 a 7 años (r 4 a 11 años). La marca se apreció en los incisivos mandibulares centrales en todos los animales a los 9, 10, 12 y más años (3 y 12 y más), en los medianos a los a los 12 y más años de edad (r 6 y 12 y más años), al igual que en los extremos (r 8 y 12 y más años). La estrella de Girard lineal se presentó en todos los animales en los incisivos mandibulares centrales a los 7, 8 y 11 años (r 3 y 12 y más años), en los medianos a los 8 años (r 5 y 12 y más años) y en la mayoría de los animales en los extremos a los 9 a 12 y más años (r 6 y 12 y más años). No se prestó mucha atención a las características de la maxila, ya que sus resultados eran de rangos bastante amplios y eran más difíciles de examinar que los incisivos mandibulares, por lo tanto son de poca utilidad para determinar la edad. Tanto el punto central en la estrella de Girard como el surco de Galvayne no tienen mucha utilidad para la determinación de la edad en esta raza.

Se puede concluir que los cambios en la cronometría dentaria del caballo Criollo chileno encontrados en este estudio coinciden sólo en algunos aspectos con lo encontrado para otras razas. Los rangos de edad a la cual aparecen las diferentes características son bastante amplios y solamente al considerarlos en conjunto pueden tener utilidad para determinar la edad aproximada de esta raza.

Palabras clave: **caballo Criollo chileno, dientes, edad.**

2. SUMMARY

The objective of this study was to determine the relationship between dental chronometry and age in the Chilean Creole horse. One hundred and ten horses from the provinces of Valdivia and Osorno were allotted into 11 groups with 10 animals each (five males and five females), according to their inscription in the Chilean Creole Horse Breeders Federation Record. Groups included animals between 2 and more than 12 years old; all of them maintained under similar feeding conditions.

In each animal, maxillary and mandibular dental characteristics were observed and the following aspects were registered in an individual record sheet: eruption and complete emergency of the permanent incisors, canines, hook, presence of cup, mark, dental star, occlusal surface and longitude of the Galvayne's groove.

The results showed a wide range (r) of age in relationship to presentation of different characteristics of the dental chronometry. In general, the change of deciduous to permanent incisors were observed later than those described for other breeds. The central maxillary and mandible incisors were presented from 24 to 47 months; the majority of medial incisors were present from 36 to 59 months and the majority of the extreme incisors from 48 to 71 months of age. The canines appeared in males between 3 and 6 yrs of age and in most of them, between 5 and 6 yrs. The true hook was present in most animals between 7 and 8 yrs old, and in the second hook at 11 yrs. The cup was observed in the central jaw incisors preferably at 4 to 5 yrs old (r 2 to 8 yrs), in the medial ones from 4 to 5 yrs old (r 2 to 11 yrs) in all animals and in the extreme ones from 5 to 7 yrs old (r 4 to 11 yrs). The mark was appreciated in the central jaw incisors in all animals at 9, 10 and 12 and more years (r 3 to more than 12 yrs); the medial and extreme ones at 12 and more years old (r 6 to more than 12 yrs and r 8 to more than 12 yrs respectively). The lineal dental star was present in all animals in the central jaw incisors at 7, 8 and 11 years (r 3 to 12 and more); in the medial ones at 8 years (r 5 to more than 12 yrs) and in the extreme ones in most of the cases at 9 and more than 12 years old (r 6 to more than 12 yrs). Presentation of a white point in the dental star and Galvayne's groove showed a wide range, therefore they were not useful findings to determine the age in this breed. Also, maxillary incisors characteristics showed a great variability in their presentation in this race and also they were difficult to examine, so they were not useful for this propose.

It is possible to conclude that the changes in the dental chronometry of the Chilean Creole horse found in this study agree only in some aspects with those found for other breeds. The age ranges at which the different characteristics studied appeared were too wide to be considered by itself as useful to determine age by this method in this breed.

Code words: **Chilean Creole horse, teeth, age.**

3. INTRODUCCIÓN

El caballo actual (*Equus caballus*), el cual existe desde hace 2 millones de años, es el resultado de la evolución a través de 50-70 millones de años. Su antepasado más lejano es el llamado Eohippus o Hyracotherium. La evolución involucró varios cambios en la anatomía y morfología, tales como tamaño del animal, número de dedos y características dentarias .

En lo relativo a la evolución dentaria, el Hyracotherium era un brachydonte y el *Equus caballus* es un hypsodonte (Dixon, 1999), lo cual significa que el primero poseía una corona dentaria corta y el último una corona larga, con un periodo de crecimiento restardado (anelodonte). Esto significa que en el caballo actual los molares y premolares van emergiendo durante casi toda la vida (2-3 mm / año). Esta variación en el tipo de dentadura se debió a cambios ambientales, lo que implicó modificaciones en el tipo de alimentación. El Hyracotherium utilizaba un alimento más succulento y con ello tenía un menor desgaste dental. Con la modificación del clima, la vegetación cambió a una cobertura de praderas de estepas o tundra, y el caballo para sobrevivir evolucionó a una digestión microbiana en el ciego, con el fin de digerir la celulosa. Para contrarrestar el mayor desgaste dental, ya que el pasto contiene una elevada cantidad de sílice, la cual es más dura que el esmalte del diente, el caballo se hizo hypsodonte. En el antepasado del actual caballo la prehensión del alimento era con los labios (ramoneo), cambiando posteriormente a la prehensión del pasto con los incisivos desarrollando éstos un mayor tamaño. Así como en los incisivos, también hubo cambios en los premolares y molares; los cuales se hicieron más fuertes y se modificaron en la composición de su superficie masticatoria, ya que para una buena digestión microbiana en el ciego las partículas tienen que tener un tamaño aproximado de 3,7 mm y esto conlleva un mayor uso y desgaste dental.

El caballo fue domesticado hace unos seis mil años. Las primeras evidencias de este proceso provienen de Ucrania (Clutton-Brock, 1992). A partir de ese momento, el caballo tomó un lugar importante como medio de transporte y luego como animal de deporte. La domesticación conllevó cambios en el manejo; entre ellos se modificó la alimentación, la cual como se comentó anteriormente, influyó en el desgaste dental y en la morfología de la dentadura (Dixon, 1999). La domesticación del caballo habría influido en el desgaste dentario, ya que normalmente el equino en condiciones naturales pasta alrededor de 16 horas al día, tiempo que con la domesticación se redujo considerablemente, agregándose además concentrado y heno en su dieta.

Kertesz (1993), al referirse a la importancia del conocimiento de la cronometría dentaria del caballo, indica que lo chinos 600 años AC, como así también los griegos y romanos, notaron un cambio en los incisivos permanentes a medida que el animal iba envejeciendo. Según este mismo autor, cambios tales como alargamiento gradual de la corona clínica, ángulo de la arcada y desaparición del infundíbulo, ayudaban a la gente de esas épocas

a determinar la edad aproximada del animal. Además, este autor indica que en el siglo XVIII algunas personas sabían que creando un falso infundíbulo mediante quemadura hacia ver el caballo más joven y así se podía vender mejor.

La determinación de la edad de un caballo tiene importancia en casos tales como realización de un examen para compra, identificar un animal muerto o extraviado, pronosticar el futuro de un animal debido a una enfermedad, etc. Es posible llegar a establecer una edad aproximada por la conformación externa del animal, pero éste es un método muy impreciso. También se ha descrito un método en el cual la aproximación a la edad se realiza por medio de la determinación del momento de calcificación de la grieta en la epífisis de los huesos largos; pero para esto se requiere un equipo radiográfico y es un método demasiado complicado para llevarlo a cabo en terreno. Por lo tanto, el método más práctico para la determinación aproximada de la edad sigue siendo la cronometría dentaria.

Para la determinación de la edad del equino por medio de la dentadura se observan ciertas particularidades en los dientes, siendo los incisivos los de mayor importancia para este fin. En la mayoría de la literatura se considera solamente los incisivos mandibulares y la presencia de colmillos para determinar la edad. Es importante conocer el número de dientes, los tipos (incisivos, caninos, premolares y molares), el momento de emergencia de los dientes deciduos y definitivos, composición y estructura de cada uno de ellos.

En cuanto a la nomenclatura dentaria, existe un sistema llamado "Triadan", el que se utiliza para identificar con un número determinado a cada uno de los dientes (Dixon, 1999). Este sistema es de gran utilidad en los controles dentales, ya que por medio de estos números es más fácil identificar cada diente, en lugar de describir la posición exacta del diente. El sistema utiliza números compuestos por 3 dígitos, el primer dígito corresponde al cuadrante:

- Número 1 – arriba y derecha
- Número 2 – arriba e izquierda
- Número 3 – abajo e izquierda
- Número 4 – abajo y derecha

Luego se sigue 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 y 11 comenzando por el primer incisivo (01) hacia el último molar (11).

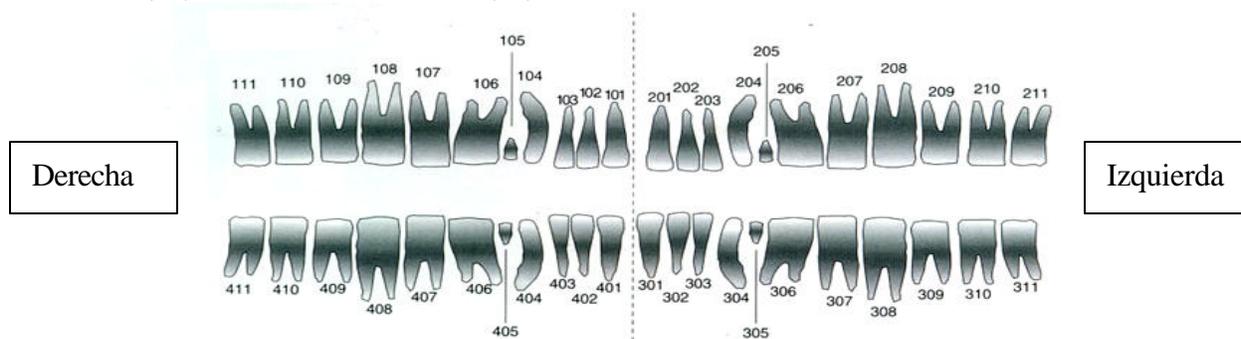


Fig N° 1. Sistema Triadan (Tremaine, 1999).

3.1. GENERALIDADES SOBRE CRONOMETRÍA DENTARIA

El tipo y número de dientes del caballo, tanto deciduos como permanentes se presenta en la siguiente Tabla:

Tabla N°1. Número de dientes deciduos y permanentes del caballo (Speirs, 1997)

Dientes	Deciduos	Permanentes
Incisivos	12	12
Caninos	0	4
Premolares	12	12
Molares	0	12
Total	24	40

Por lo tanto, la fórmula dentaria definitiva del caballo es la siguiente:

$$2 (\mathbf{I} 3/3, \mathbf{C} 0/0 \text{ ó } 1/1, \mathbf{PM} 3/3 \text{ ó } 4/4, \mathbf{M} 3/3) = 36 - 44 \text{ dientes}$$

El macho adulto posee 40 a 44 dientes, mientras que la hembra 36 a 34, ya que en general no presenta caninos. Además, el total de dientes varía según la presencia o no del premolar 1 “diente de lobo” (Dixon, 1999).

3.2. COMPOSICIÓN DE LOS DIENTES

El diente está compuesto de:

- 1.- Dentina
- 2.- Esmalte
- 3.- Cemento
- 4.- Pulpa

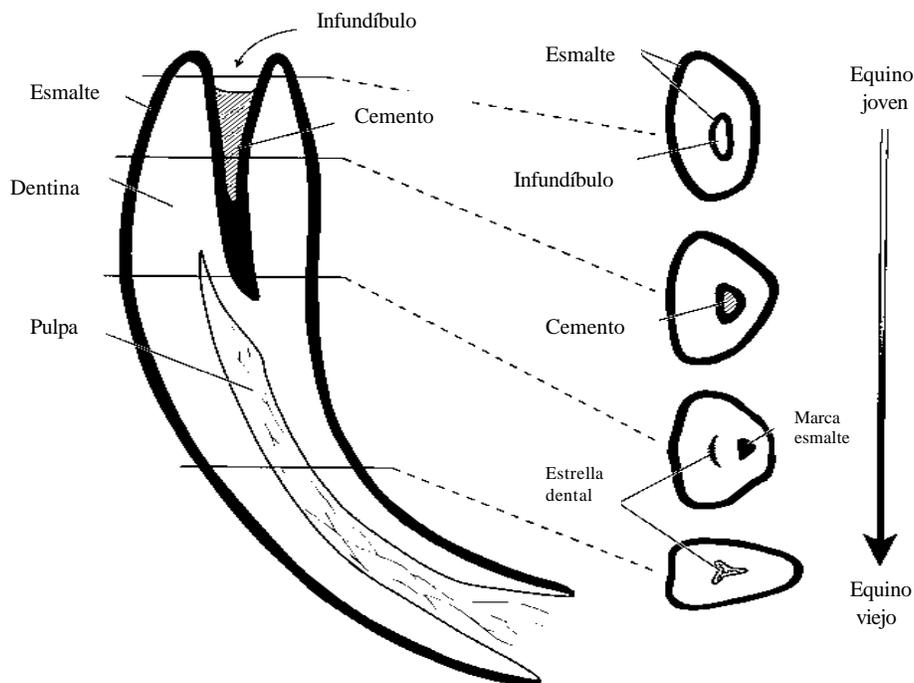


Fig N° 2. Estructura de un diente incisivo del caballo (Speirs, 1997).

La estructura básica del diente está dada por la dentina, la cual está cubierta por una capa periférica de esmalte, presente tanto en la corona clínica, como también en la corona reservada subgingival. En la corona clínica, la capa de esmalte se invagina en la dentina (“base” del diente) formando cavidades en los incisivos y molares maxilares. Estas cavidades están parcialmente rellenas con cemento; el cual también es un componente periférico que cubre todo el diente y la corona reservada para que se inserte el ligamento periodontal, fijando el diente al alvéolo, raíces e incluso la superficie oclusal justo después de la emergencia del diente (Tremaine, 1997).

Al interior del diente se encuentra la pulpa, tejido vivo necesario para la producción de dentina secundaria. Esta dentina secundaria producida por la pulpa se va depositando sobre ésta y la protege cuando el diente se va gastando, evitando así la exposición de ella. La pulpa está

separada de la dentina por una capa de predentina, por sobre la cual se encuentran los osteoblastos, los cuales producen la dentina secundaria. La pulpa, único tejido vivo en el diente, está constituida por tejido conectivo, vasos sanguíneos y nervios.

3.2.1. Dentina

La dentina forma la base del diente y está compuesto en un 70% de minerales (cristales de hidroxiapatita) y 30% de componentes orgánicos (fibras colágenas, mucopolisacáridos) y agua.

Las propiedades mecánicas de la dentina, incluyendo la fuerza de expansión y la compresibilidad, están altamente influenciadas por la organización y la interrelación de la matriz colágena. Otros componentes orgánicos heterogéneos y componentes calcificados, con una heterogeneidad en su estructura, contribuyen a la fuerza que otorga la dentina (Dixon, 1999).

La presencia de la dentina y del cemento, interpuestos entre las duras pero quebradizas capas de esmalte del diente equino, forman una estructura laminada, la que permite que los tejidos calcificados más quebradizos actúen como soportes (impiden la ruptura de las distintas estructuras del diente), al igual que otorgan una superficie oclusal irregular (Dixon, 1999).

La dentina se puede dividir en dos principales tipos: dentina primaria y secundaria. Esta última a la vez puede ser dividida en dentina regular (fisiológica) e irregular (patológica, reparadora). Los odontoblastos permanecen capacitados para activarse bajo estimulación, ellos tienen que sintetizar permanentemente dentina secundaria para gradualmente ocluir la cavidad de la pulpa, ya que con el uso se gastan los compuestos de los dientes y con ello se hace cada vez más propensa la exposición de la pulpa del diente (Dixon, 1999).

3.2.2. Esmalte

Es una sustancia inerte de consistencia dura y además es la sustancia más densa del organismo. Posee un elevado porcentaje (96 –98%) de contenido mineral y una cantidad mínima de compuestos orgánicos (proteínas de la familia de la keratinas) (Dixon, 1999).

El esmalte se genera a partir de unas células llamadas ameloblastos, y una vez que éstas mueren ya no existe la posibilidad de reparación. Los cristales de hidroxiapatita que forman el esmalte son de forma alargada, hexagonales, formando prismas y están estructurados en forma compleja, unidos por una sustancia cementante (Junqueira y Carneiro, 1981).

Existen 3 tipos de esmalte:

Tipo 1: se encuentra principalmente en la unión esmalte – dentina.

Tipo 2: se encuentra principalmente en la unión esmalte – cemento.

Tipo 3: se encuentra como una capa delgada tanto en la unión esmalte-dentina como esmalte-cemento.

En la estructura del diente están presente ambos tipos de esmalte, aunque variando su distribución. El tipo 2 aumenta su grosor en los pliegues periféricos y disminuye en los pliegues hacia el centro del diente. Ambos tipos se presentan en igual proporción en los molares maxilares y mandibulares; no así en los incisivos, en los cuales se presenta mayor proporción del tipo 2. Los prismas del tipo 1 están orientados en ángulo de 45° , tanto en la unión amelodentina como en la superficie oclusal. Los del tipo 2, están ordenados en una gran variedad de ángulos oblicuos (Dixon, 1999).

El esmalte es compacto, especialmente el tipo 1 es bastante resistente, pero debido a la estructura paralela prismática e interprismática es muy quebradizo. El tipo 2 forma ondas, por lo cual es más resistente. Los incisivos son de pequeño tamaño en relación al gran stress mecánico que sufren, por ello presentan una mayor proporción del tipo 2 (Dixon, 1999).

3.2.3. Cemento

El cemento está compuesto por materia inorgánica en un 65% (cristales de hidroxiapatita) y 35% de materia orgánica (fibras de colágeno). Las fibras de colágeno están compuestas a la vez por pequeñas fibras intrínsecas y grandes fibras extrínsecas, las cuales conforman las fibras de Sharpey. Estas fibras cumplen la función de unir el diente al hueso alveolar. Los cementoblastos forman el cemento, pero estas células mueren en el momento de erupción del diente y, por ello el cemento de la corona emergida se dice que es tejido muerto. El cemento subgingival se mantiene vivo y durante toda la vida sigue depositándose alrededor de la raíz y corona reservada, con el objeto que las fibras de Sharpey nuevas se fijen al hueso, permitiendo así la erupción del diente. El cemento es el tejido dental calcificado más adaptable y puede depositarse rápidamente respondiendo así a traumas e infecciones (Dixon, 1999).

El cemento periférico cumple con tres funciones (Dixon, 1999):

- anclaje del diente al alvéolo por las fibras de Sharpey.
- proteger la dentina a la cual cubre.
- contribuir al tamaño y largo del diente remanente en animales viejos para compensar el desgaste de la corona.

Existe algo de cemento periférico en los incisivos y los caninos, pero en mayor cantidad éste se ubica en los molares y premolares, en los cuales su grosor aumenta según el grado de invaginación del esmalte periférico (Dixon, 1999).

3.2.4. Pulpa

Es un tejido blando vivo, que se encuentra en la cavidad dental y contiene tejido conectivo, incluyendo fibroblastos, fibras gruesas de colágeno y una red fina de reticulina. Periférico a la pulpa se encuentra la preentina, sobre las cuales se ubican los cuerpos de los odontoblastos.

Para prevenir la exposición de la pulpa, debido al desgaste del diente, se deposita dentina secundaria sobre la pulpa. Para que los odontoblastos puedan formar dentina secundaria, éstos necesitan de una constante irrigación a través de un foramen nutricio, el que se mantiene dilatado en el área apical de la pulpa. A medida que el animal envejece, este foramen se cierra lentamente. Si no se encuentran suficientes odontoblastos, algunas células conectivas adyacentes o fibroblastos en la pulpa se pueden transformar en odontoblastos (Dixon, 1999).

Cuando se producen injurias traumáticas, infecciones o un desgaste excesivo del diente, la dentina puede responder desarrollando esclerosis de los túbulos de la dentina primaria, para prevenir que los microorganismos o sus productos moleculares penetren en la pulpa. Esto es un mecanismo defensivo adicional al de la deposición de dentina secundaria (Dixon, 1999).

La dentina primaria contiene gran cantidad de peritúbulos altamente mineralizados, y aparece translúcida casi como el esmalte; mientras que la dentina secundaria es menos mineralizada (formada por el lado de la pulpa) y posee una coloración más opaca y además absorbe pigmentos de los alimentos, lo cual le da una coloración más oscura a la llamada Estrella de Girard, la que se observa en los dientes incisivos a medida que el animal envejece (Dixon, 1999).

La dentina está compuesta por distintas estructuras, incluyendo túbulos dentinales, dentina peritubular, dentina intertubular y procesos de odontoblastos. Estos diversos compuestos están organizados de una forma muy compleja (Dixon, 1999).

3.3. TIPOS DE DIENTES

3.3.1. Incisivos

Los incisivos tienen una forma curva, presentando un lado cóncavo lingual y convexo labial. Desde la corona clínica hacia el ápice el diente toma forma de cono, por lo cual aparecen espacios entre ellos en animales viejos. En animales jóvenes la arcada toma forma semicircular (llegando casi a los 180°) y a medida que el animal envejece el ángulo se hace más agudo (Dixon, 1999). En los incisivos superiores se observan dos grietas longitudinales en su superficie labial y solamente una en los incisivos inferiores (Muyllé, 1999).

3.3.2. Caninos

Normalmente el macho posee cuatro caninos en el espacio interdental (2 mandibulares y 2 maxilares), los cuales emergen generalmente desde los cuatro a seis años de edad. En el caso de las hembras, Dixon (1999) describe una incidencia de 27,8% de presencia de caninos. Los caninos se sitúan en la mandíbula por detrás de los incisivos extremos y rostral a los caninos maxilares, de tal manera que no haya superficie oclusal entre ellos. Los caninos deciduos son espículas vestigiales de 0,5 – 1,0 cm de largo, los cuales normalmente no emergen. En las hembras ellos normalmente no están presentes o son sólo rudimentarios (Dixon, 1999).

3.3.3. Premolares y molares

Los molares y premolares deciduos alcanzan la cavidad oral debido a la presión constante que ejercen los dientes definitivos mientras emergen lentamente. Simultáneamente, los molares y premolares deciduos son reabsorbidos en su ápice hasta quedar sólo una capa, la cual se suelta en algún momento, lo que coincide con la aparición de la corona clínica de los dientes definitivos (Dixon, 1999).

El premolar 1 ó también llamado “diente de lobo” es rudimentario y generalmente se presenta más en la maxila que en la mandíbula, pero también puede ser encontrado en ambas. Este diente emerge a los 5 o 6 meses, pero debido al escaso desarrollo de la raíz generalmente se caen a los 2 1/2 años cuando emergen los dientes definitivos (Golenz y Roser, 1996).

Actualmente los premolares y molares se denominan en general molares, señalándolos con un número de la siguiente manera: Molar 1, 2, 3, 4, 5 y 6 (sin contar el diente de lobo) (Tremaine, 1999). Según este mismo autor, en animales jóvenes los molares poseen una menor proporción de dentina primaria, pero a medida que el animal se hace más adulto se va depositando dentina secundaria en la periferia de la pulpa, es decir aumenta la proporción de dentina total. El molar 2 posee una angulación caudal y el molar 6 una angulación rostral, de tal manera que ellos comprimen el resto de los molares formando una superficie oclusal, la

cual funciona como una unidad para moler el alimento y, además así se evita que el alimento se acumule entre los molares. El caballo posee anisognatismo, es decir la maxila es más ancha que la mandíbula, de tal manera que los molares se gastan con una angulación de 15°.

En cuanto a la inserción de los molares, según Tremaine (2000), en la mandíbula la corona reservada ocupa toda la profundidad de esta. En animales entre 2 y 4 años, el 2° y el 3° molar se atrasan en su emergencia, ya que los dientes adyacentes ejercen demasiada presión. Debido a ello, la corteza de la mandíbula se adelgaza, esto se denomina quiste de erupción y corresponde a la lisis fisiológica mandibular alrededor del ápex del diente. El quiste puede ser de gran tamaño, bilateral, duro y sin presencia de dolor. Normalmente desaparecen estos aumentos de volumen ventral gradualmente, ya que la mandíbula se alarga y el diente comienza a emerger.

En los molares maxilares la corona reservada del 1° y 2° se encuentran en el hueso maxilar, la del 3° y 4° molar en el seno maxilar rostral y la del 5° y 6° en el seno maxilar caudal.

3.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS DIENTES DECIDUOS Y DEFINITIVOS

Tabla N° 2. Emergencia de los dientes deciduos en el caballo (Speirs, 1997).

Dientes	Erupción
Incisivos centrales	Al nacimiento – semana 1
Incisivos medianos	A las 4 a 6 semanas de edad
Incisivos extremos	A los 6 a 9 meses de edad
Caninos	No tiene
Premolar 1	No tiene
Premolar 2	Nacimiento - 2 semanas
Premolar 3	Nacimiento - 2 semanas
Premolar 4	Nacimiento - 2 semanas
Molar 1	No tiene
Molar 2	No tiene
Molar 3	No tiene

Características de los dientes deciduos:

- Son más blancos y pequeños que los permanentes, poseen un cuello definido entre la unión de la corona con la raíz y el borde de las encías es redondeado (Richardson, 1997).
- El infundíbulo es más amplio y superficial, presenta pequeñas grietas longitudinales en su superficie labial y la superficie oclusal es oval (Muyllé, 1999).
- Son relativamente más cortos, más lisos y de raíz plana (Goody, 1976).



Fig. N° 3. Incisivos permanentes y deciduos.

Tabla N° 3. Erupción y uso de los dientes definitivos (Lahunta y Habel, 1986).

Dientes	Erupción	Entrada en uso
Incisivos centrales	2 1/2 años	A los 3 años
Incisivos medianos	3 1/2 años	A los 4 años
Incisivos extremos	4 1/2 años	A los 5 años, no completamente
Caninos	4 a 5 años	
Diente de Lobo	5 a 6 meses	
Premolar 1	2 1/2 años	
Premolar 2	3 años	
Premolar 3	4 años	
Molar 1	1 año	
Molar 2	2 años	
Molar 3	3 1/2 - 4 años	

A medida que el caballo envejece se producen cambios en los incisivos mandibulares. En este aspecto no hay uniformidad de criterio en la información de la literatura respectiva, ya que las edades estimadas varían. En relación a los cambios en los incisivos maxilares existe muy poca información.

Infundíbulo y Marca:

Con el uso, el infundíbulo (también presente en los molares maxilares) va disminuyendo de tamaño hasta desaparecer por completo (razamiento) y se visualiza solamente un anillo de esmalte (“marca”) en la parte lingual del incisivo, el que se eleva por encima de la dentina, ya que este es de consistencia más dura (Muyllé, 1999). La edad a la cual desaparece el infundíbulo es variable (Richardson, 1997):

- Incisivo central → 5 a 7 años
- Incisivo mediano → 6 a 9 años
- Incisivo extremo → 7 a 10 años



Fig. N° 4. Infundíbulos en los incisivos centrales y medianos (Richardson, 1997).

La estrella Girard es la aparición de dentina secundaria en la parte labial de la superficie oclusal del diente (Muyllé, 1999), la que se fue depositando sobre la punta de la pulpa para proteger ésta a medida que se desgasta el diente. En animales jóvenes la estrella se ve como una línea transversal amarilla oscura por delante del infundíbulo. El color se debe a la impregnación de pigmentos de plantas en la dentina secundaria. Con el uso la línea transversal se va haciendo gradualmente más oval en su forma y se va moviendo hacia el centro de la superficie oclusal, alcanzando una forma redonda.

La edad a la cual aproximadamente aparece la estrella de Girard según Richardson (1997) es:

Incisivo central	→ 6 a 7 años
Incisivo medial	→ 7 a 9 años
Incisivo extremo	→ 8 a 10 años

Además Muyllé (1999), agrega que a medida que el animal va envejeciendo aparece una mancha (punto blanco) en la mitad de la estrella de Girard. La razón de esto se desconoce hasta el momento, pero su aparición está relacionada con la edad.



Fig. N° 5. Estrella de Girard (flecha) (Richardson, 1997).

Superficie oclusal:

La superficie oclusal del diente se va modificando a medida que el animal envejece: oval - trapezoidal – triangular y luego nuevamente oval (Muyllé, 1999).

Surco de Galvayne:

El surco de Galvayne es una depresión longitudinal oscura que se observa en la cara labial del incisivo extremo maxilar (en la parte central del diente), su color se debe al cemento que contiene, el cual se gastó en el resto del diente. Esta depresión se va deslizando con el tiempo hasta llegar al borde de la corona clínica y luego desaparece. Galvayne describe este surco que

posteriormente llevó su nombre. Estudios posteriores mostraron que el surco puede estar ausente en más del 50% de los caballos entre los 10 y 30 años (Dixon, 1999). Según este mismo autor, la mayoría de las veces el surco se observa en caballos sobre los 11 años de edad, pero su presencia, su longitud y bilateralidad es variable, por lo que es considerado de poco valor para determinar la edad en estos animales.

Según otros autores, como Lahunta y Habel (1986), el surco de Galvayne aparece en el borde de la encía a los 10 años, se extiende hasta la mitad del diente a los 15, alcanza el borde de la corona clínica a los 20 y finalmente a los 30 años desaparece, ya que el diente va emergiendo cada vez más y con ello se modifica la posición y longitud del surco.

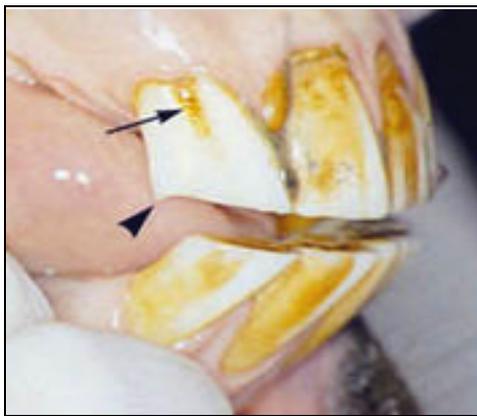


Fig. N° 5. Surco de Galvayne (flecha) y cola de Golondrina (punta de flecha) (Richardson, 1997).

Cola de golondrina:

Según Speirs (1997), a los 5 años de edad, cuando aproximadamente entran en uso los dientes, se visualiza que la “corrida” de los incisivos maxilares (centrales, medianos, extremos) es más larga que la de los mandibulares, y debido a ello la parte posterior del incisivo extremo maxilar no tiene una superficie oclusal opuesta y se gasta menos, quedando en la parte posterior del incisivo extremo una zona más larga, la llamada “cola de golondrina”. Según este mismo autor, esta formación se lleva a cabo a los 7 años de edad aproximadamente y luego con el uso desaparece gradualmente. Ella vuelve a aparecer alrededor de los 13 años, denominándose entonces “falsa cola de golondrina”.

Según Richardson (1997), la determinación de la presencia de cola de golondrina no es un método muy confiable para determinar la edad, ya que cualquier caballo sobre los 6 años puede presentarla. Otros investigadores (Lahunta y Habel, 1986), indican que la cola de golondrina aparece a los 7 años y desaparece a los 9 años y finalmente reaparece a los 11 años.

Algunos investigadores han tratado de aclarar la relación edad / cronometría dentaria del caballo (Richardson y col, 1994; Richardson y col, 1995; Muylle y col, 1996; Muylle y col, 1997; Muylle y col, 1998; Muylle y col, 1999). Estos autores coinciden en que es posible lograr solamente una aproximación en este sentido y que su eficiencia disminuye a medida que el animal se hace más viejo. Ellos indican además que hay varios factores que influyen en esto, tales como:

- Tiempo o momento de emergencia de los dientes
- Anormalidades de desarrollo
- Raza / Genética / Variación familiar
- Medio ambiente (algunos tipos de suelo pueden ser más abrasivos para los dientes y ello aumentaría la edad aparente del animal)
- Dieta
- Comportamiento del animal (vicios son de importancia por el desgaste del diente)
- Tipo de animal
- Profundidad del infundíbulo y su relleno con cemento
- Sexo
- Trauma dental

Muylle y col (1997), comparan la determinación de la edad de equinos de distintas razas bajo condiciones ambientales iguales y concluyen que hay diferencias en la relación cronometría dentaria / razas / edad.

En cuanto a la cronometría dentaria del caballo Criollo chileno, no existen referencias de la relación edad / cronometría dentaria. De acuerdo a esto y, basado en los antecedentes previos, el objetivo del presente estudio es aportar información al respecto, planteando la siguiente hipótesis:

“La relación edad / cronometría dentaria en el caballo Criollo chileno es igual a la reportada para otras razas”.

4. MATERIAL Y METODO

4.1. MATERIAL

Se emplearon 110 caballos Criollos chilenos de distintos criaderos de las provincias de Valdivia y Osorno, con edades superiores a 2 años y bajo condiciones de alimentación similares (a pastoreo).

Los criaderos de los cuales provinieron estos animales fueron los siguientes:

- Santa Isabel
- Vista Volcán
- Don Alfredo
- Merrahue
- Recuerdos Pilauco
- Quisquelefun
- Puyehue Ñilque

4.2. MÉTODO

Se formaron 11 grupos de diez animales cada uno (cinco hembras y cinco machos), los cuales fueron agrupados según su respectiva inscripción en los registros de la Federación de Criadores de Caballos Chilenos de la siguiente manera:

- Grupo 1: 24 a 35 meses
- Grupo 2: 36 a 47 meses
- Grupo 3: 48 a 59 meses
- Grupo 4: 60 a 71 meses
- Grupo 5: 72 a 83 meses
- Grupo 6: 84 a 95 meses
- Grupo 7: 96 a 107 meses
- Grupo 8: 108 a 119 meses
- Grupo 9: 120 a 131 meses
- Grupo 10: 132 a 143 meses
- Grupo 11: 144 meses y más

Cada caballo, con la ayuda de una persona que estaba encargada de la sujeción y con puro en los casos necesarios, fue examinado para determinar los cambios existentes en cuanto a la morfología dentaria.

Se examinaron los incisivos mandibulares y maxilares y se prestó especial atención al tipo de diente (deciduo o definitivo) y a los cambios morfológicos de ellos, analizando los siguientes aspectos, los cuales fueron registrados en una ficha individual (Anexo N° 1):

1. erupción de los incisivos permanentes.
2. emergencia completa o total (visualización de la corona clínica).
3. presencia de colmillos, en el lado izquierdo como al lado derecho.
4. presencia de infundíbulo.
5. presencia de la “cola de golondrina” (lado izquierdo y / o derecho).
6. presencia de la marca con su respectiva forma: oval, redonda o triangular.
7. estrella de Girard: presencia, forma (lineal u oval), con o sin punto blanco en su centro.
8. cambio de forma de la superficie oclusal: oval, trapezoidal o triangular.
9. presencia y extensión del surco de Galvayne (ambos lados).

Se excluyeron animales con problemas de malformación mandibular o maxilar, como por ejemplo braquignatia.

Los resultados se presentan en tablas y gráficos, y se analizan estadísticamente como un estudio descriptivo, trabajándose sólo ocasionalmente con porcentajes, ya que el número de animales por grupo es reducido.

5. RESULTADOS

PRESENCIA DE INCISIVOS MANDIBULARES DEFINITIVOS Y SU EMERGENCIA COMPLETA EN EL CABALLO CRIOLLO CHILENO

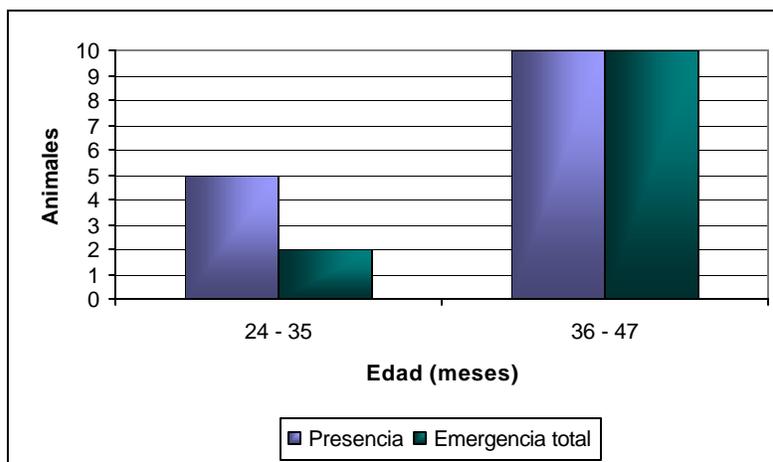


Gráfico N° 1. Presencia y emergencia total de los incisivos mandibulares centrales definitivos en caballos Criollos chilenos

El total de los animales por grupo (10) presenta incisivos centrales entre los 36 y 47 meses con emergencia total en todos los animales. Además se observó emergencia completa de estos incisivos en 2 caballos entre 24 y 35 meses de edad (Graf. N° 1).

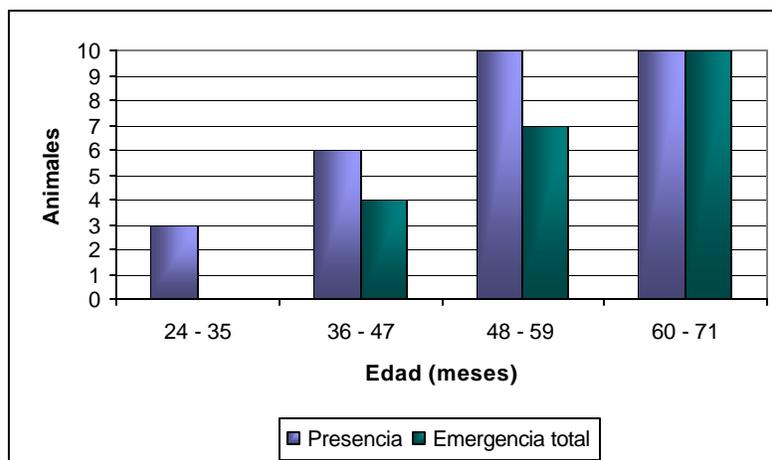


Gráfico N° 2. Presencia y emergencia total de los incisivos mandibulares medianos definitivos en caballos Criollos chilenos

El total de los animales por grupo (10) presenta incisivos medianos entre los 48 y 59 meses y entre 60 y 71 meses de edad, estos últimos estaban completamente emergidos. Pero, ya a partir de los 24 meses se observaron animales con este incisivo. Entre los 36 y 47 meses se observaron los incisivos medianos en un mayor número de animales (6), y se había producido la emergencia total en 4 animales de ese grupo (Graf. N° 2).

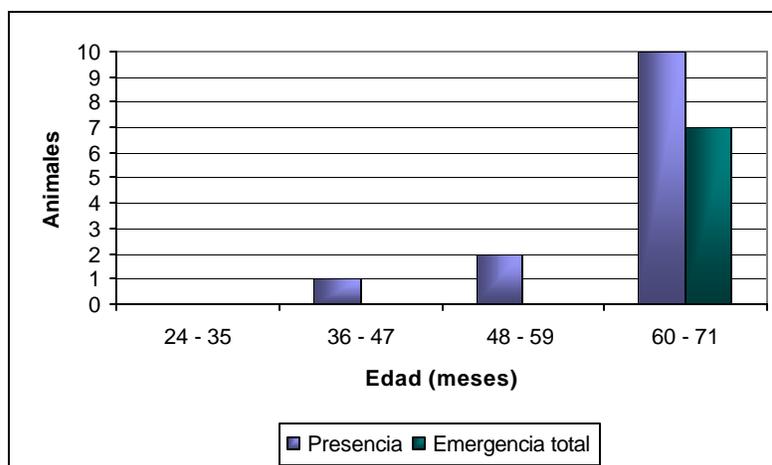


Gráfico N° 3. Presencia y emergencia total de los incisivos mandibulares extremos definitivos en caballos Criollos chilenos

Entre los 60 y 71 meses de edad el total de los animales presentaban los incisivos extremos y en siete de ellos se había producido emergencia completa o total. Sin embargo, en un animal entre los 36 y 59 meses de edad presentaba incisivos extremos, en ninguno se observó emergencia completa (Graf. N° 3).

PRESENCIA DE LOS INCISIVOS MAXILARES DEFINITIVOS Y SU EMERGENCIA COMPLETA EN EL CABALLO CRIOLLO CHILENO

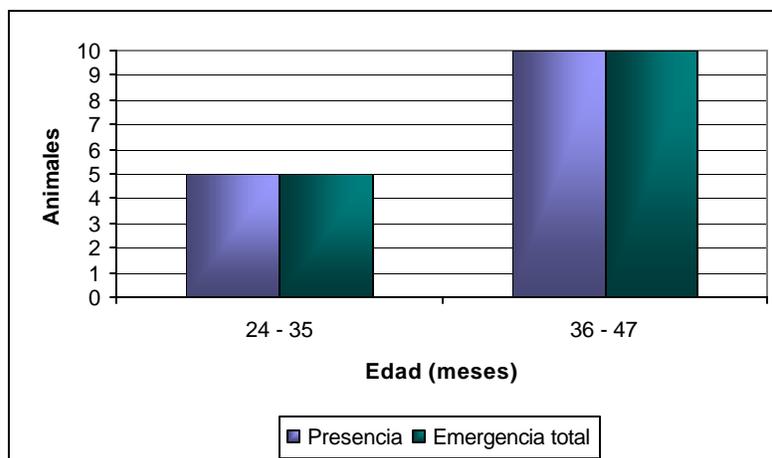


Gráfico N° 4. Presencia y emergencia total de los incisivos maxilares centrales definitivos en caballos Criollos chilenos

Se observó presencia y emergencia completa de los incisivos centrales entre 36 y 47 meses de edad. Sin embargo entre los 24 y 35 meses de edad se apreció 5 animales con presencia y emergencia completa de los incisivos centrales (Graf. N° 4).

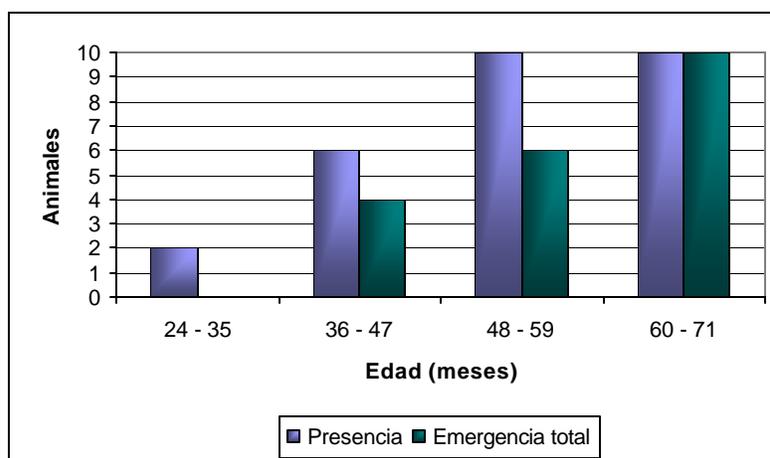


Gráfico N° 5. Presencia y emergencia total de los incisivos maxilares medianos definitivos en caballos Criollos chilenos

Entre 48 y 59 meses de edad los equinos poseían incisivos medianos en el total de los animales y, entre 60 y 71 meses se apreciaba su emergencia completa. En dos animales entre 24 y 35 meses se observó presencia de estos incisivos y de seis animales que se presentaban entre los 36 y 47 meses de edad cuatro presentaban emergencia total (Graf. N° 5).

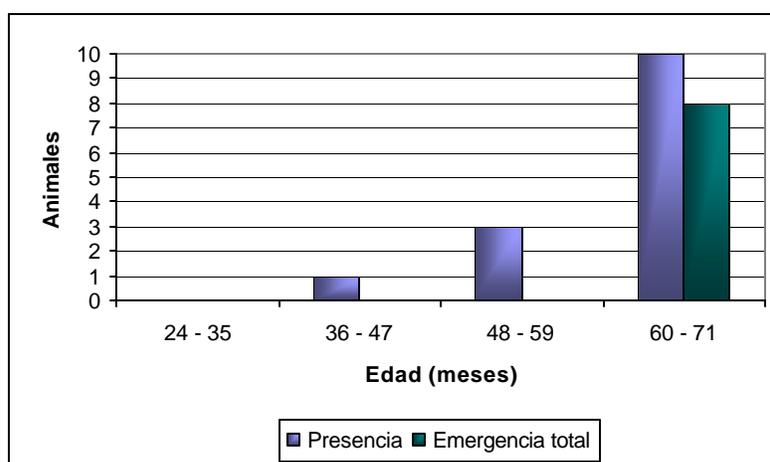


Gráfico N° 6. Presencia y emergencia total de los incisivos maxilares extremos definitivos en caballos Criollos chilenos

Se observó la presencia en el total de los animales entre los 60 y 71 meses, pero no así una emergencia completa. Ésta se pudo observar solamente en ocho animales a esa edad. Sin embargo los incisivos extremos comenzaban a apreciarse a partir de los 36 meses de edad, pero sólo en un animal (Graf. N° 6).

PRESENCIA DE CANINOS

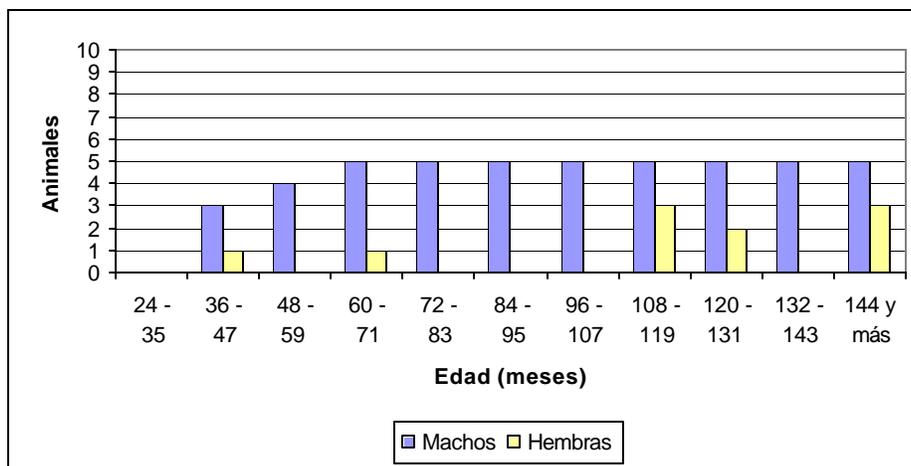


Gráfico N° 7. Presencia de caninos mandibulares en caballos Criollos chilenos.

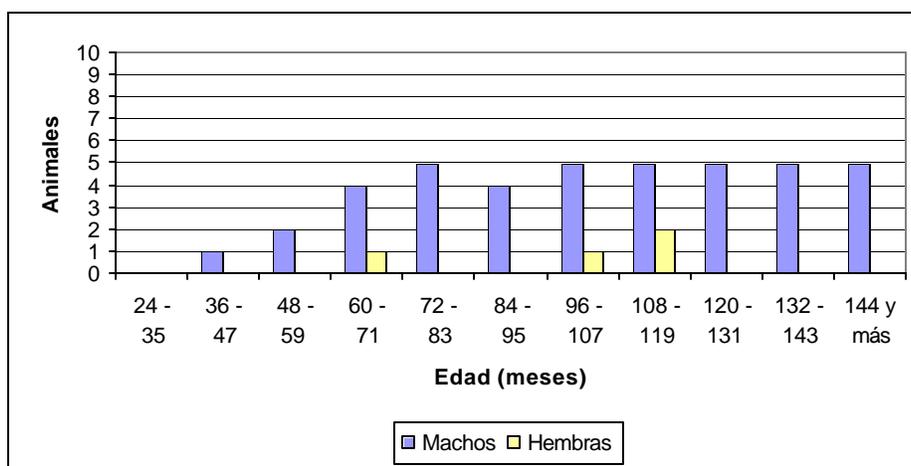


Gráfico N° 8. Presencia de caninos maxilares en caballos Criollos chilenos.

Se aprecia que la mayoría de los caballos machos desde los 72 meses en adelante presentaron caninos maxilares. Tanto en la maxila como en la mandíbula comienzan a aparecer caninos en algunos animales, ya sean machos o hembras, a partir de los 36 meses de edad (Graf. N° 7 y 8). A partir de 60 meses de edad todos los machos presentaban caninos mandibulares (5 animales por cada grupo de edad) (Graf. N° 7).

Respecto a las hembras, la presencia de colmillos no sigue ningún patrón, ni en la mandíbula ni en la maxila. Se apreció la presencia de colmillos en la mandíbula en un total de diez animales, observándose en la primera hembra a partir de los 36 meses (Graf. N° 7).

También se presentaron hembras con caninos en la maxila, pero recién a partir de los 60 meses y en menor número (4) que en la mandíbula (Graf. N° 8).

PRESENCIA COLA DE GOLONDRINA

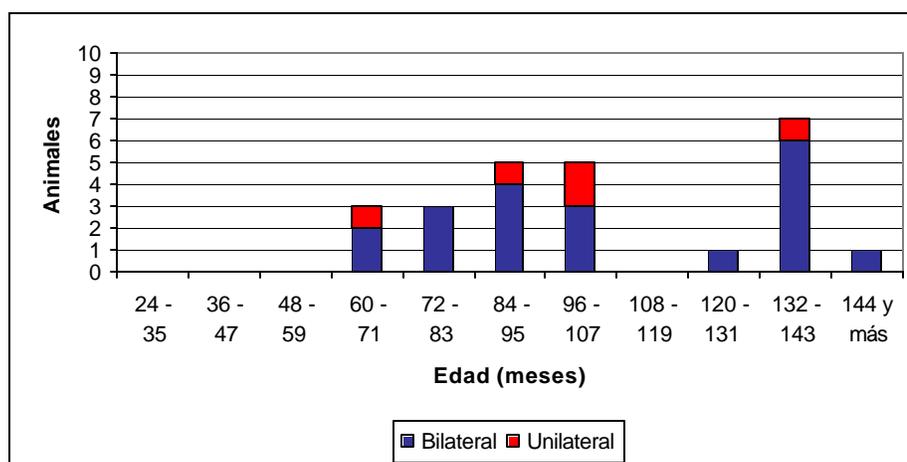


Gráfico N° 9. Presencia de cola de golondrina verdadera y falsa en caballos Criollos chilenos.

De los 110 caballos examinados, 25 presentaron cola de golondrina verdadera o falsa entre los 60 y 144 y más meses de edad, de las cuales en 80 % de los casos era bilateral.

La verdadera cola de golondrina se observó principalmente entre 84 y 107 meses de edad, con cinco animales en cada grupo (Graf. N° 9). Sin embargo, ya se apreciaron algunos casos a partir de los 60 meses.

La falsa cola de golondrina se observó en el mayor número de casos entre los 132 y 143 meses (7 animales), observándose un caso entre 120 y 131 meses y otro en el grupo de 144 y más meses de edad (Graf. N° 9).

INFUNDÍBULO Y APARICIÓN DE LA MARCA EN LOS INCISIVOS MANDIBULARES DEFINITIVOS

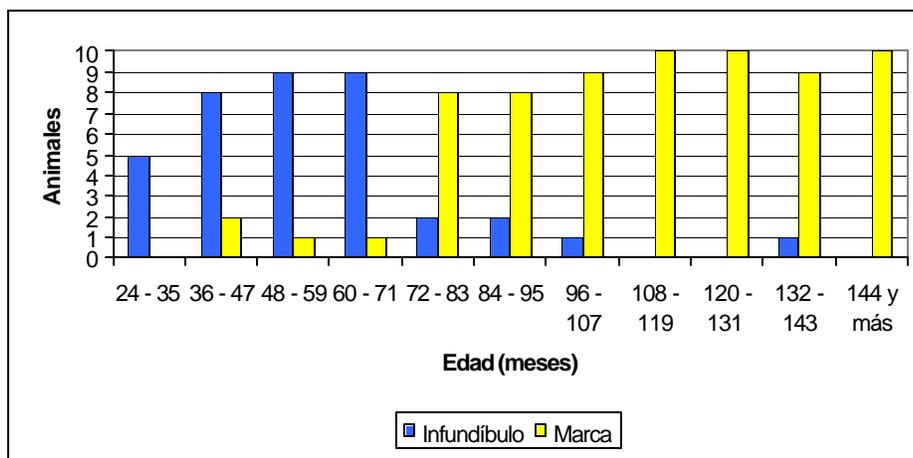


Gráfico N° 10. Presencia del infundíbulo y aparición de la marca en los incisivos centrales en caballos Criollos chilenos

En el grupo de 48 a 59 y también en el grupo de 60 a 71 meses de edad se observó infundíbulo en los incisivos centrales en nueve animales en cada grupo, pero esta estructura ya se observó a los 24 a 35 meses de edad en 5 animales. Después de los 60 meses el número de animales con infundíbulo disminuyó considerablemente (Graf. N° 10). La marca en los incisivos centrales se observó en todos los animales entre 108 y 131 y también a los 144 y más meses de edad. Esta formación ya se pudo observar desde los 36 meses de edad (Graf. N° 10).

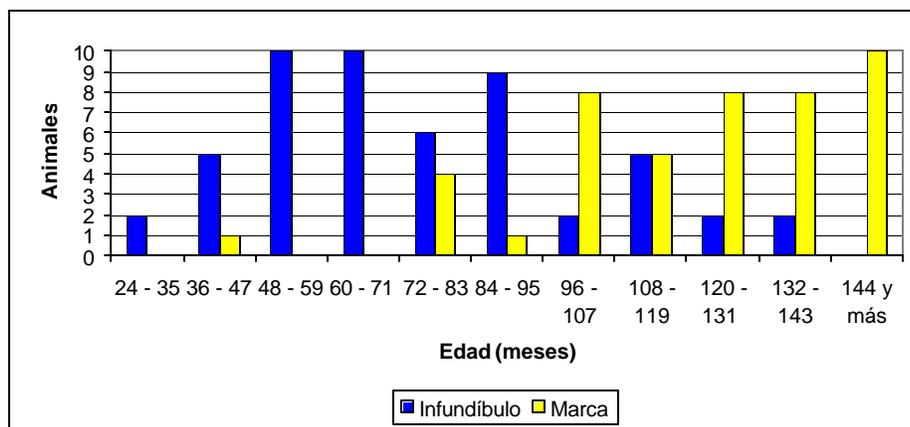


Gráfico N° 11. Presencia del infundíbulo y aparición de la marca en los incisivos medianos en caballos Criollos chilenos

El infundíbulo se observó en los incisivos medianos mandibulares en el total de los animales entre 48 y 71 meses de edad. Esta formación sin embargo ya se apreció a partir de los 24 meses. Después de 71 meses de edad el número de animales que lo presentaban disminuyó en forma irregular, con sólo dos animales entre 132 y 143 meses de edad (Graf. N° 11). La marca se observó en el total de los animales en el grupo de 144 y más meses de edad, apreciándose en 1 caballo a partir de los 36 meses de edad (Graf. N° 11).

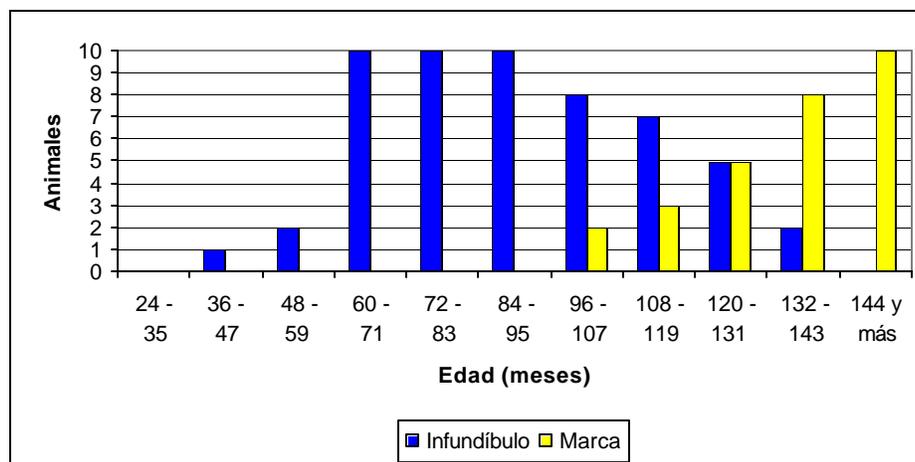


Gráfico N° 12. Presencia del infundíbulo y aparición de la marca en los incisivos extremos en caballos Criollos chilenos

Entre 60 y 95 meses de edad en los incisivos mandibulares extremos se observó el infundíbulo en el total de los animales, presentándose ya dos casos entre los 48 y 59 meses. La presencia de esta formación disminuye paulatinamente a partir de los 96 meses (Graf. N° 12).

La marca en este incisivo extremo se observó en el total de los animales a los 144 y más meses. La marca comenzó a observarse a partir de los 96 meses (Graf. N° 12).

INFUNDÍBULO Y APARICIÓN DE LA MARCA EN LOS INCISIVOS MAXILARES DEFINITIVOS

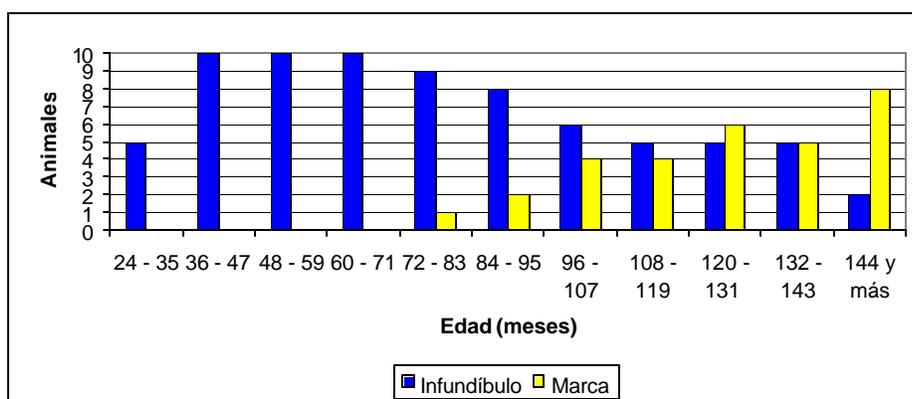


Gráfico N° 13. Presencia del infundíbulo y aparición de la marca en los incisivos centrales en caballos Criollos chilenos

Entre los 36 y 71 meses el total de los animales presentaban infundíbulo en los incisivos maxilares centrales, presentándose una disminución paulatina a partir de los 72 meses (Graf. N° 13). La marca comenzó a presentarse entre los 72 y 83 meses en un animal, aumentando constantemente a partir de esa edad, observándose en ocho animales a los 144 y más meses de edad (Graf. N° 13).

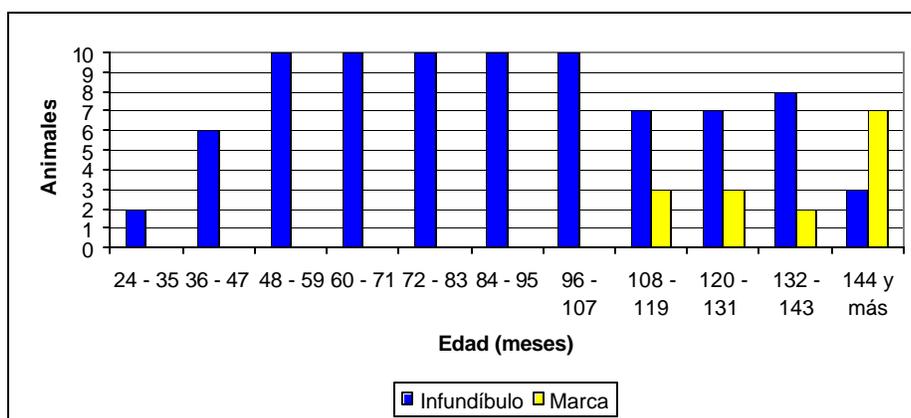


Gráfico N° 14. Presencia del infundíbulo y aparición de la marca en los incisivos medianos en caballos Criollos chilenos

Se observó infundíbulo en los incisivos maxilares medianos en el total de los animales entre los 48 y 107 meses de edad. Posteriormente éste disminuyó paulatinamente apreciándose en sólo tres animales en el grupo de los 144 y más meses de edad (Graf. N° 14). La marca comenzó a observarse a partir de los 108 meses, y de ahí en adelante el número de animales aumentó alcanzando siete a los 144 y más meses (Graf. N° 14).

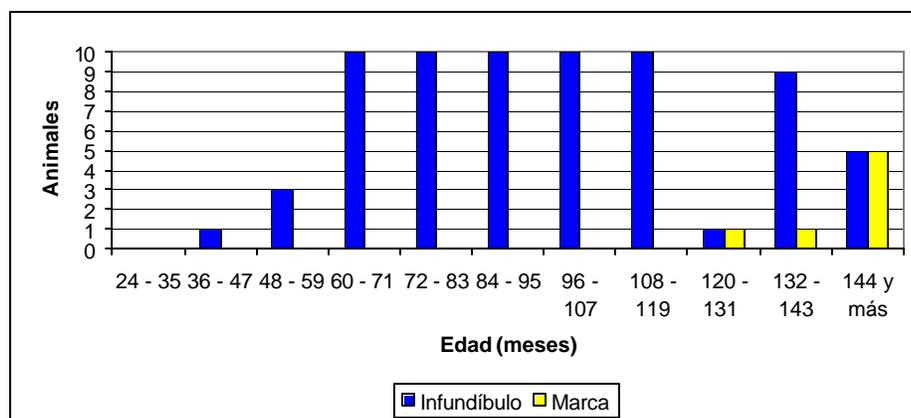


Gráfico N° 15. Presencia del infundíbulo y aparición de la marca en los incisivos extremos en caballos Criollos chilenos

Se observó infundíbulo en los incisivos extremos por primera vez entre los 36 y 47 meses de edad en un animal; entre los 60 y 119 meses se observó esta estructura en todos los animales examinados. Posteriormente, se observó una disminución en el número de animales que lo presentaban en forma irregular (Graf. N° 15). En cuanto a la marca, ésta se observó en cinco animales a los 144 y más meses, aunque ya se apreció en uno entre 120 y 131 meses de edad (Graf. N° 15).

ESTRELLA DE GIRARD EN LOS INCISIVOS MANDIBULARES

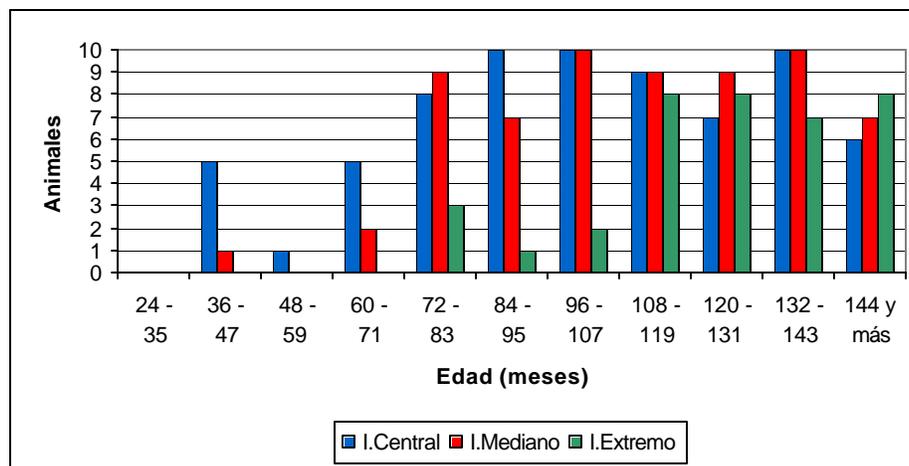


Gráfico N° 16. Presencia de Estrella de Girard lineal en los incisivos mandibulares definitivos en caballos Criollos chilenos

En relación a la presencia de la estrella de Girard en los incisivos centrales, ésta se observó en todos los animales entre 84 y 107 meses y también entre 132 y 142 meses de edad. Sin embargo, entre los 36 y 47 meses de edad ésta se observó en cinco animales (Graf. N° 16).

La estrella de Girard se observó en todos los animales en los incisivos medianos entre 96 y 107 meses de edad, pero ésta ya se observó a partir de los 36 meses (Graf. N° 16).

En cuanto a los incisivos extremos definitivos la estrella se observó en un máximo de ocho animales entre 108 y 131 meses de edad y también entre los 144 y más meses. Esta formación ya se apreció en tres animales a partir de 72 meses de edad (Graf. N° 16).

ESTRELLA DE GIRARD EN LOS INCISIVOS MAXILARES

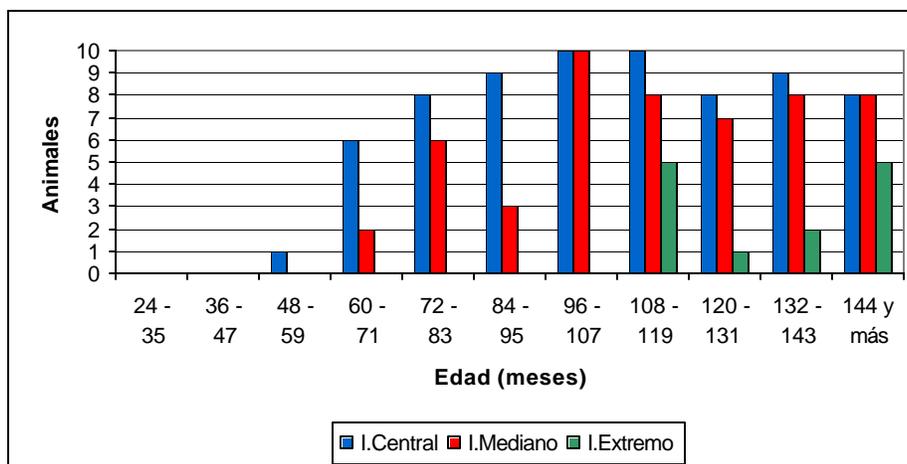


Gráfico N° 17. Presencia de Estrella de Girard lineal en los incisivos maxilares definitivos en caballos Criollos chilenos

La estrella de Girard en los incisivos maxilares centrales definitivos se observó en todos los animales entre 96 y 119 meses de edad, apareciendo ya a partir de los 48 meses de edad (Graf. N°17).

En los medianos la estrella se observó por primera vez entre los 60 y 71 meses de edad, presentándose en todos los animales a los 96 a 107 meses de edad, disminuyendo posteriormente (Graf. N°17).

En los incisivos extremos se observó la estrella de Girard entre los 108 y 119 meses en cinco animales representando éste el número máximo de animales observados (Graf. N°17).

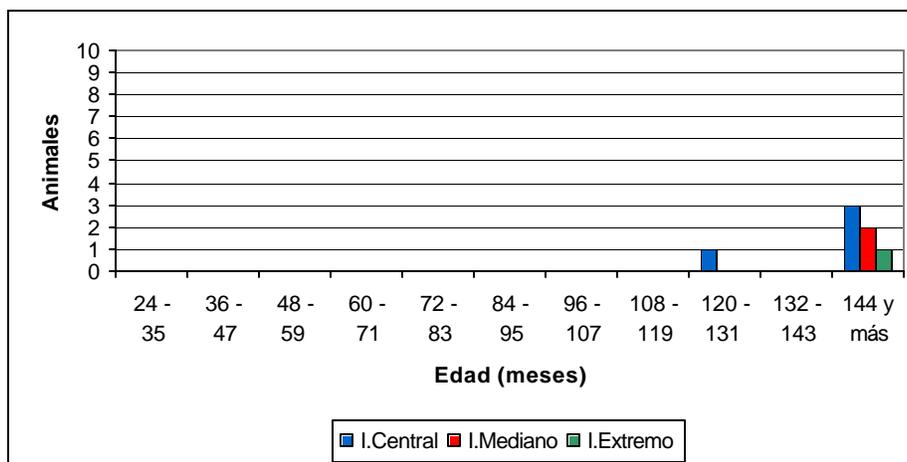


Gráfico N° 18. Presencia de Estrella de Girard oval en los incisivos mandibulares en caballos Criollos chilenos

La presencia de la estrella de Girard oval fue de escasa presentación, observándose principalmente en unos pocos animales en todos los incisivos a los 144 y más meses de edad (Graf. N° 18).

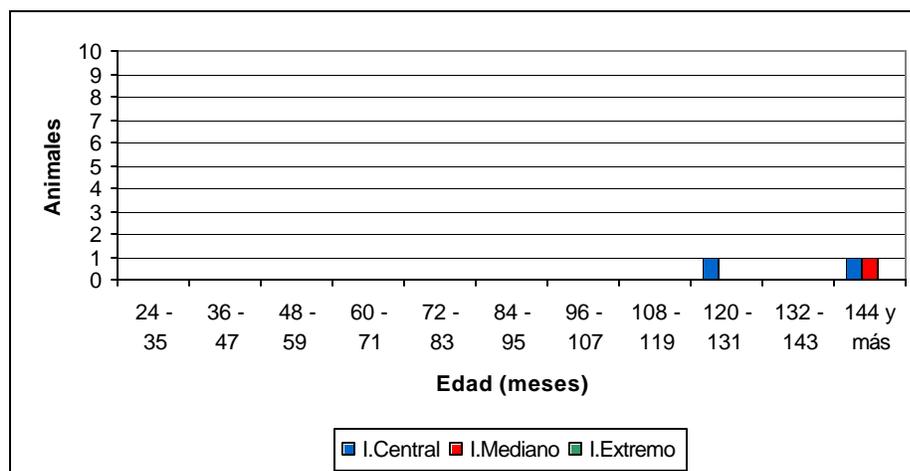


Gráfico N° 19. Presencia de Estrella de Girard oval en los incisivos maxilares en caballos Criollos chilenos

Al igual que en los incisivos mandibulares la presentación de la estrella de Girard oval fue de muy escasa presentación, con un animal entre 120 y 131 meses y otros dos a los 144 y más meses de edad (Graf. N° 19).

PUNTO BLANCO EN LA ESTRELLA DE GIRARD LINEAL EN LOS INCISIVOS MANDIBULARES

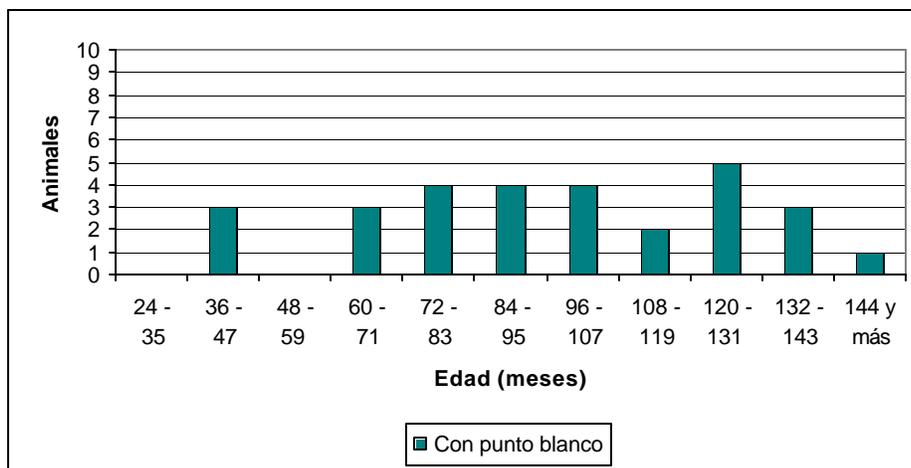


Gráfico N° 20. Presencia de punto blanco en la estrella de Girard lineal en los incisivos mandibulares centrales en caballos Criollos chilenos

La estrella de Girard con punto blanco se observó en tres animales entre 36 y 47 meses de edad, el número aumentó a un máximo de cinco animales entre los 120 y 131 meses, luego disminuyó a un animal a los 144 y más meses de edad (Graf. N° 20).

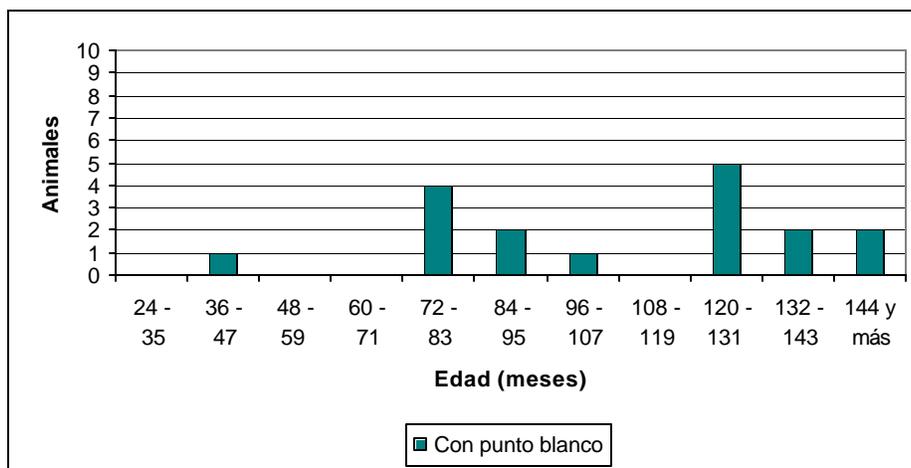


Gráfico N° 21. Presencia de punto blanco en la estrella de Girard lineal en los incisivos mandibulares medianos en caballos Criollos chilenos

La estrella de Girard con punto blanco se observó en el primer animal entre los 36 y 47 meses de edad, llegando a un máximo de cinco entre los 120 y 131 meses de edad (Graf. N° 21).

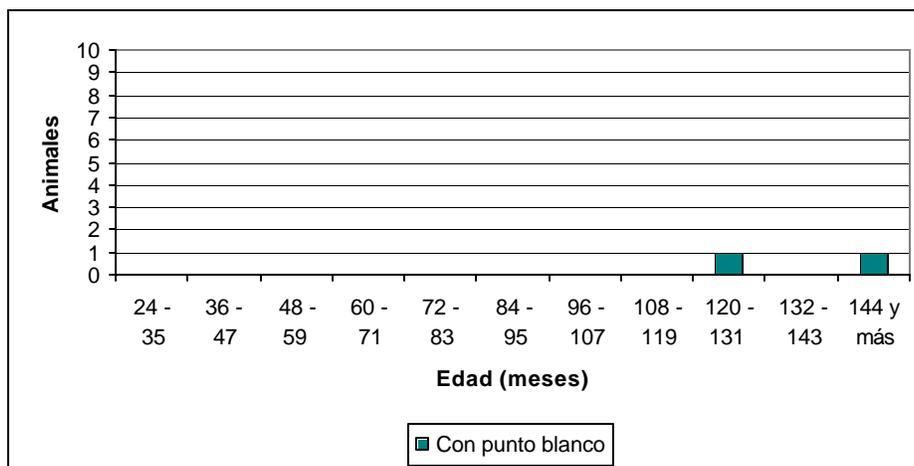


Gráfico N° 22. Presencia de punto blanco en la estrella de Girard lineal en los incisivos mandibulares extremos en caballos Criollos chilenos

La estrella de Girard con punto blanco se apreció en dos animales en los incisivos mandibulares extremos, uno de entre 120 y 131 meses de edad y el otro a los 144 y más meses (Graf. N° 22).

PUNTO BLANCO EN LA ESTRELLA DE GIRARD LINEAL EN LOS INCISIVOS MAXILARES

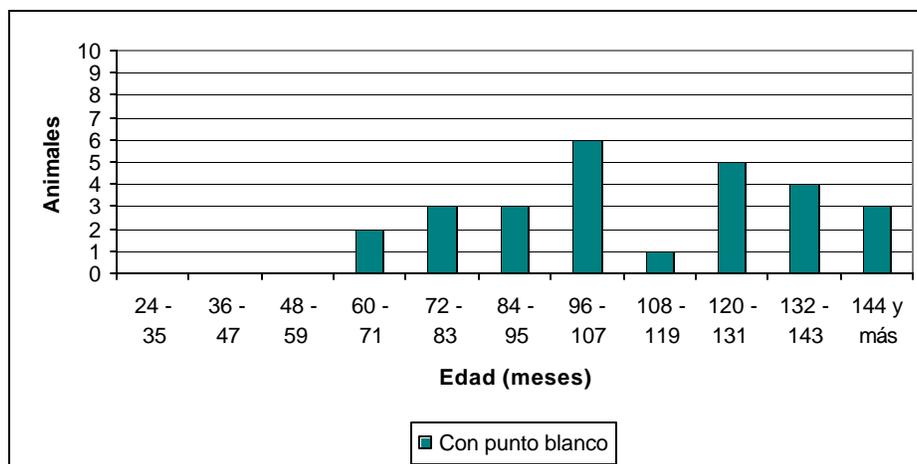


Gráfico N° 23. Presencia de punto blanco en la estrella de Girard lineal en los incisivos maxilares centrales en caballos Criollos chilenos

Entre 60 y 71 meses se observó dos animales con estrella de Girard con punto blanco en los incisivos maxilares centrales, a mayor edad aumentó el número de animales a un máximo de seis animales entre 96 y 107 meses, luego disminuyó en forma irregular el número de animales llegando a tres a los 144 y más meses de edad (Graf. N° 23).

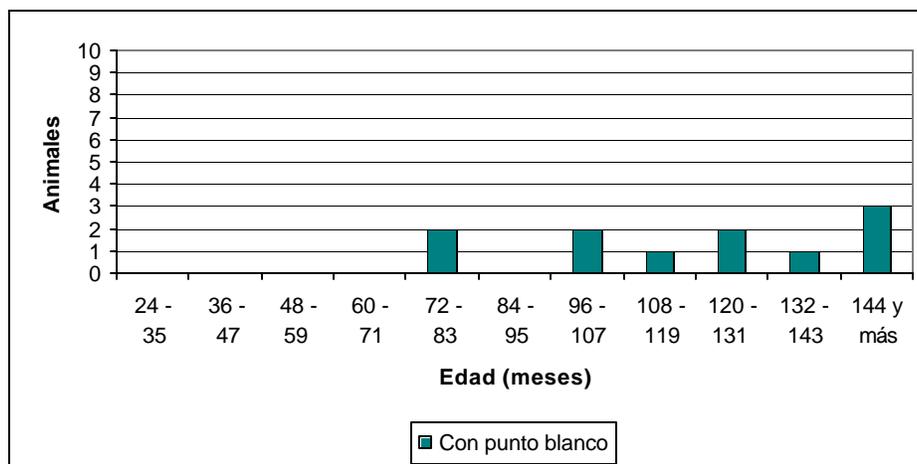


Gráfico N° 24. Presencia de punto blanco en la estrella de Girard lineal en los incisivos maxilares medianos en caballos Criollos chilenos

Se observó estrella de Girard con punto blanco en los incisivos maxilares medianos en unos pocos animales entre los 72 y 144 y más meses de edad (Graf. N° 24).

No se visualizó ningún animal con estrella de Girard lineal con punto blanco en los incisivos maxilares extremos.

SUPERFICIE OCLUSAL EN LOS INCISIVOS MANDIBULARES

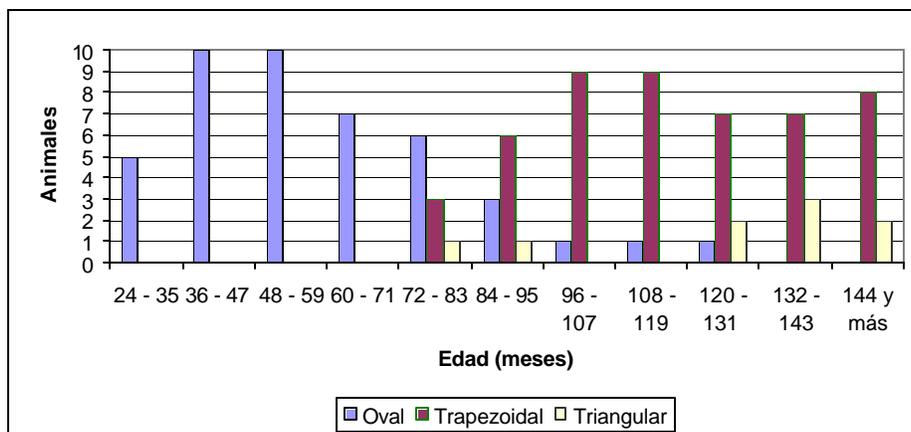


Gráfico N° 25. Formas de la superficie oclusal en los incisivos centrales en caballo Criollo chileno

Cinco animales entre 24 y 35 meses presentaron superficie oclusal de forma oval; el número de ellos aumentó, observándose esta forma en todos los caballos entre 36 y 59 meses de edad. Posteriormente, se apreció una disminución constante de ella, visualizándose en un animal entre 120 y 131 meses de edad (Graf. N° 25).

Se observó superficie oclusal de forma trapezoidal a partir de 72 meses de edad. Entre 96 y 119 meses se observó el mayor número de animales, 9 en total (Graf. N° 25).

A partir de los 72 meses de edad se observó un animal con superficie oclusal de forma triangular, siguiendo un patrón irregular y bajo, llegando entre los 132 y 143 meses a un máximo de tres animales (Graf. N° 25).

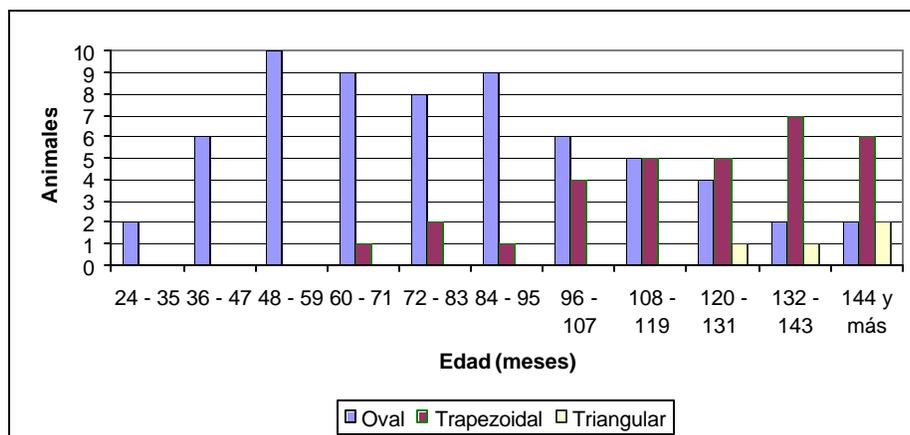


Gráfico N° 26. Formas de la superficie oclusal en los incisivos medianos en caballo Criollo chileno

Se observó superficie oclusal de forma oval en el total de los animales entre 48 y 59 meses de edad, apreciándose sobre el 50% en animales entre los 60 y 95 meses de edad disminuyendo posteriormente en forma gradual, con sólo dos animales a los 144 y más meses de edad (Graf. N° 26).

Animales con superficie oclusal de los incisivos de forma trapezoidal se observaron preferentemente entre 132 y 143 meses de edad, con un total de siete animales. Sin embargo, se observó esta forma sobre un 50% en animales entre 96 y 144 y más meses de edad (Graf. N° 26).

En cuanto a la presencia de incisivos con superficie oclusal de forma triangular, sólo se observó un animal en los grupos que van de 120 a 131 meses y en el de 132 a 143 meses, además se presentaron dos animales a los 144 y más meses de edad (Graf. N° 26).

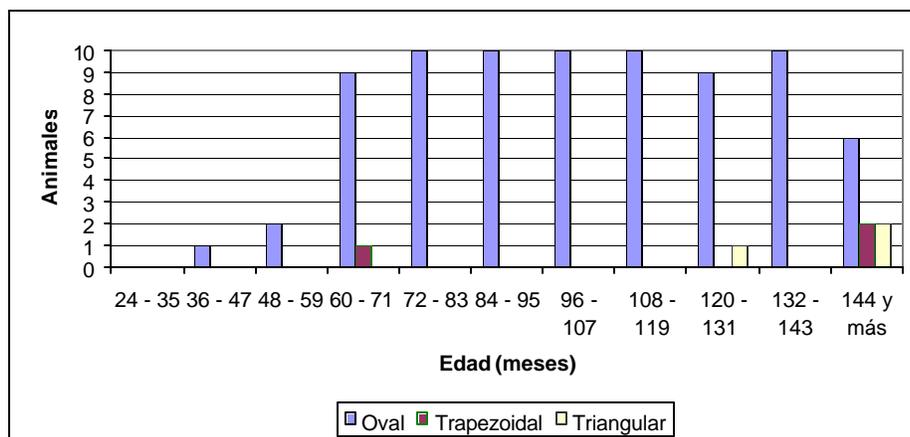


Gráfico N° 27. Formas de la superficie oclusal en los incisivos extremos en caballo Criollo chileno

La superficie oclusal de forma oval en los incisivos extremos se apreció en todos los caballos entre 72 y 119 meses y 132 y 143 meses de edad (Graf. N° 27).

La forma trapezoidal en los incisivos extremos se apreció sólo en un caballo entre 60 y 71 meses y en dos de 144 y más meses de edad (Graf. N° 27).

La superficie oclusal triangular en los incisivos extremos fue de escasa presentación, con sólo un animal del grupo que abarca animales de 120 a 131 meses y dos de 144 y más meses de edad (Graf. N° 27).

SUPERFICIE OCLUSAL EN LOS INCISIVOS MAXILARES

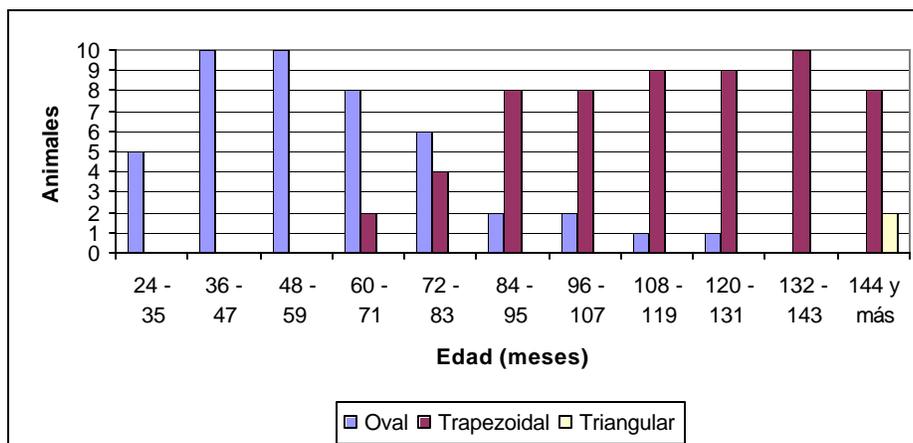


Gráfico N° 28. Formas de la superficie oclusal en los incisivos centrales en caballo Criollo Chileno.

Entre 36 y 59 meses de edad se observó la superficie oclusal de forma oval en todos los animales (Graf. N° 28).

La superficie oclusal de forma trapezoidal en los maxilares externos se observó sobre un 50% en los grupos que abarcan animales desde los 84 a 144 meses y más de edad, observándose en todos los animales entre los 132 y 143 meses de edad (Graf. N° 28).

Sólo entre 144 y más meses de edad se detectaron dos animales con superficie oclusal de forma triangular (Graf. N° 28).

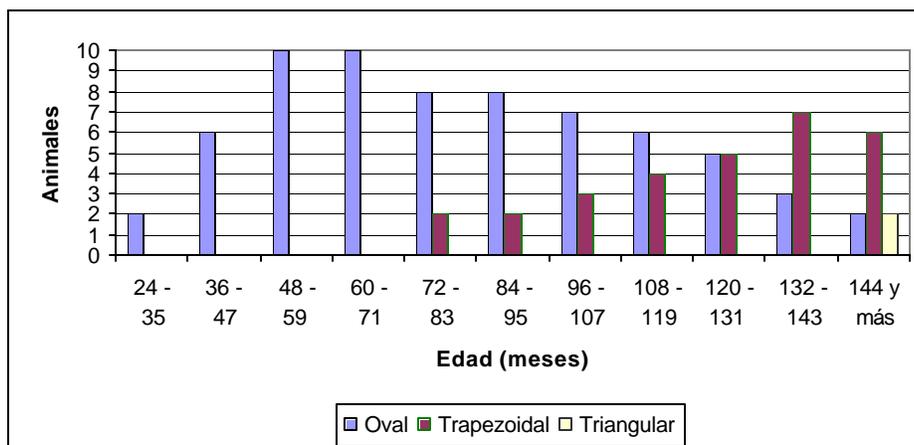


Gráfico N° 29. Formas de la superficie oclusal en los incisivos medianos en caballo Criollo chileno

La superficie oclusal de forma oval en los incisivos medianos se presentó en todos los animales entre 48 y 71 meses de edad. Sin embargo, esta estructura se pudo observar en un 50% número de animales en todos los grupos de edades hasta los 131 meses de edad (Graf. N° 29).

El mayor número de animales con superficie oclusal de forma trapezoidal, se observó en siete animales entre 132 y 143 meses de edad. Sin embargo, se apreció esta forma ya a partir de los 72 meses en adelante (Graf. N° 29).

La superficie triangular se observó sólo en dos casos a los 144 y más meses de edad (Graf. N° 29).

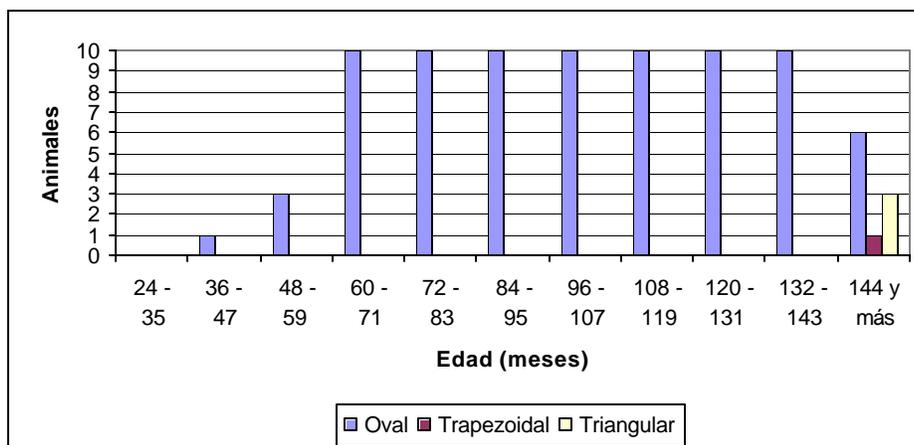


Gráfico N° 30. Formas de la superficie oclusal en los incisivos extremos en caballo Criollo chileno

La superficie de forma oclusal oval en los incisivos extremos se observó en el total de los animales entre 60 y 143 meses de edad (Graf. N° 30).

A los 144 y más meses se observó un solo animal con superficie oclusal de forma trapezoidal y tres con una superficie oclusal de forma triangular (Graf. N° 30).

PRESENCIA DEL SURCO DE GALVAYNE

Tabla N° 4. Presencia y longitud del surco de Galvayne en el incisivo extremo maxilar en caballos Criollos chilenos

Edad (Meses)	Ambos Lados		Sólo Izquierda		Sólo Derecha	
	N° de animales	Longitud	N° de animales	Longitud	N° de animales	Longitud
24 - 35	-	-	-	-	-	-
36 - 47	-	-	-	-	-	-
48 - 59	-	-	-	-	-	-
60 - 71	1	1/3 Superior	-	-	-	-
72 - 83	-	-	1	1/3 Superior	1	1/3 Superior
84 - 95	1	1/3 Superior	1	1/2 Superior	2	1/3 Superior
96 - 107	3	1/3 Superior	-	-	-	-
108 - 119	5	1/3 Superior	-	-	-	-
	1	2/3 Superior	-	-	-	-
120 - 131	4	1/3 Superior	-	-	2	1/3 Superior
	1	1/2 Superior	-	-	1	2/3 Superior
132 - 143	5	1/3 Superior	2	1/3 Superior	-	-
	1	2/3 Superior	-	-	-	-
144 y más	2	1/3 Superior	-	-	1	1/3 Superior
	1	2/3 Superior	-	-	-	-
	1	1/2 Superior	-	-	-	-
	1	3/3	-	-	-	-
Total	27		4		7	

- Solamente 38 animales (34,5%) presentaron surco.
- La gran mayoría de los animales (27) presentaban surcos a ambos lados de los incisivos extremos maxilares.
 - El primer equino que presentó surco G. tenía 60 a 71 meses de edad y su longitud era de 1/3 superior medido desde el borde de la encía y los últimos animales lo presentaron a los 144 y más meses.
 - A medida que envejecían, comenzaba a aumentar el número de animales que presentaban surco. La edad en que se presentaba el mayor número de animales (ocho) fue entre los 120 a 143 meses de edad. Seguido de 144 y más meses de edad en que se observaron seis animales.
 - En cuanto a la longitud del surco, no se pudo apreciar alguna secuencia cronológica comparando la edad de los animales con la longitud de este.
 - Se encuentra surco unilateral en once animales en total.

6. DISCUSIÓN

Para la conformación de los grupos de edades se contó con la colaboración de 7 criaderos de caballos Criollos chilenos, los cuales presentaban condiciones bastante similares de manejo y alimentación. El tipo de praderas naturales en que se mantienen los animales, compuestas básicamente de ballica y una baja proporción de trébol blanco, así como la alimentación que ellos reciben en estabulación, hacen pensar que el efecto alimentación sobre la cronometría dentaria era bastante similar para todos los animales en estudio.

6.1. PRESENCIA Y EMERGENCIA COMPLETA DE LOS INCISIVOS DEFINITIVOS

La presencia de los incisivos definitivos centrales se apreció por primera vez en 5 equinos entre 24 y 35 meses en este estudio, de los cuales tres presentaban emergencia completa. A los 36 a 47 meses se encontró que el total de los animales tenían este incisivo, observándose emergencia completa de él en la maxila y mandíbula. Esto no concuerda exactamente con lo indicado por Eisenmenger y Zetner (1985) y Lahunta y Habel (1986), quienes mencionan que a los 30 meses se produce el cambio de este incisivo en todos los caballos. Además, tampoco hay concordancia con lo indicado por Eisenmenger y Zetner (1985), quienes describen que en la maxila el cambio se produce de dos a ocho meses más tarde que en la mandíbula.

La presencia de incisivos medianos se presentó por primera vez en tres animales entre los 24 y 35 meses. El mayor número de animales con presencia de estos dientes se encontró entre los 48 y 59 meses. Según Eisenmenger y Zetner (1985) y Lahunta y Habel (1986), el cambio del incisivo mediano mandibular y maxilar debería producirse a los 42 meses.

La emergencia completa de los incisivos mediano mandibular y maxilar se presentó entre los 60 y 71 meses en los diez animales; pero previamente entre los 48 y 59 meses se encontró un elevado porcentaje 70% (7) de animales con emergencia completa en la mandíbula y 60% (6) en la maxila.

En este estudio se encontró que los primeros animales que presentaron incisivo extremo mandibular y maxilar lo hicieron entre los 36 y 47 meses. A partir de los 60 meses de edad se encontró la totalidad de los animales con presencia del incisivo extremo, lo cual nos indica que el caballo criollo chileno está atrasado medio año en relación a lo descrito para otras razas. En este sentido, Eisenmenger y Zetner (1985) y Lahunta y Habel (1986) describen que el cambio en el incisivo extremo mandibular y maxilar debería producirse a los 54 meses en otras razas equinas

6.2. PRESENCIA DE CANINOS

En el presente estudio se observó que en los machos a partir de los 36 meses (3 años) se presentaba emergencia de caninos en la mandíbula, pero recién a partir de los 60 meses (5 años) se presentaron los caninos mandibulares en todos los machos. En la maxila, a partir de los 72 meses de edad (6 años), con una excepción de un grupo que incluye animales entre 84 y 95 meses, en el cual solamente cuatro animales presentaron caninos maxilares. Estos hallazgos concuerdan en general con Goody (1976) y Lahunta y Habel (1986), quienes indican que la emergencia de los colmillos se presenta entre los 60 y 71 meses (4 y 5 años) de edad y con Eisenmenger y Zetner (1985), según los cuales sucede entre los 36 y 83 meses; al igual que con Speirs (1997), el cual indica su presencia en caballos entre 36 y 71 meses. Se encontró presencia de colmillos en la mandíbula en una hembra a partir de los 36 meses y en la maxila a partir de los 60 meses de edad, observándose un mayor número de hembras con caninos en la mandíbula. Otros autores, en relación a otras razas, indican que rara vez se observan caninos en hembras (Lahunta y Habel, 1986; Oliver y Langrish, 1991). Dixon (1999), indica que estos dientes normalmente están ausentes en las hembras o se presentan como dientes rudimentarios, con una incidencia reportada de 27, 8 por ciento.

6.3. COLA DE GOLONDRINA

A partir de los 60 meses (5 años) se presentaron animales con cola de golondrina uni o bilateral. Esto no coincide exactamente con lo observado por Lahunta y Habel (1986), Richardson (1997), Lowder y Mueller (1992) y Muyllé (1999), quienes afirman que desde los 72 meses (6 años) en adelante se presenta la cola de golondrina en los incisivos extremos maxilares.

En este estudio la cola de golondrina se presentó en una mayor cantidad de animales entre 84 y 107 meses de edad (5 animales) y ella ya no se observó entre los 108 y 119 meses. Esto coincide con lo descrito por Speirs (1997), Lowder y Mueller (1992) y Muyllé (1999), quienes coinciden en que a los 84 meses (7 años) aparece la cola de golondrina. Lahunta y Habel (1986) afirman que ésta desaparece entre 108 y 119 meses de edad.

Por otra parte, entre 132 y 143 meses de edad se observó un elevado número de animales (7) con cola de golondrina, esto coincide con Lahunta y Habel (1986) y Lowder y Mueller (1992), quienes indican que entre los 132 y 143 meses reaparece la cola de golondrina. Según Speirs (1997) y Muyllé (1999) ésta reaparece a los 156 meses.

Lahunta y Habel (1986), Richardson (1997) y Lowder y Mueller (1992) coinciden que en que a partir de los 72 meses (6 años) en adelante cualquier animal puede presentar cola de golondrina y que no es una característica de mucha confianza para aproximarse a la edad de un animal, es conveniente, por lo tanto, tomarla en cuenta junto con otras características dentarias.

6.4. PRESENCIA DE INFUNDÍBULO

Varios autores, tales como Lahunta y Habel (1986), Pasquini (1991) y Muylle (1999), relacionan la desaparición del infundíbulo con su distinta profundidad y con la cantidad de cemento que él posea. Por lo que estos autores están de acuerdo en que la desaparición del infundíbulo, junto con la aparición de la marca no son características confiables para la determinación de la edad. Por lo tanto, para ello es necesario combinar su desaparición con otras características dentarias.

Mandíbula :

Se pudo observar que desde los 72 meses (6 años) en adelante disminuía el número de animales con infundíbulo en el incisivo central, lo que se asemeja con lo encontrado por Eisenmenger y Zetner (1985), Lahunta y Habel (1986), Pasquini (1991) y Muylle (1999), quienes indican que a los 72 meses (6 años) comienza a desaparecer el infundíbulo del incisivo central; con la diferencia que en este estudio se pudo apreciar que posterior a los 83 meses seguía presentándose infundíbulo en algunos animales.

En el incisivo mediano, entre los 96 y 107 meses se presenta una brusca disminución en el número de animales con infundíbulo, observándose unos pocos animales con infundíbulo hasta los 143 meses. Esto concuerda en general con lo descrito por los siguientes autores, quienes determinan distintos rangos: Muylle (1999) afirma que existe un rango de 84 a 143 meses (7 a 11 años), Richardson (1997) de 72 a 107 meses (6 a 8 años) y Lowder y Mueller (1992) de 96 a 107 meses (8 a 10 años).

En el incisivo extremo comienza a disminuir el infundíbulo de manera constante a los 96 meses (8 años), pero posteriormente también se presenta en algunos animales. Lowder y Mueller (1992), describen un rango en la desaparición del infundíbulo extremo que va desde 96 a 131 meses (8 a 10 años); Richardson (1997) lo determinó en un rango de 84 a 131 meses (7 a 10 años). En cambio, Pasquini (1991) y Eisenmenger y Zetner (1985) describen una edad de desaparición del infundíbulo en estos incisivos, la cual es entre 96 y 107 meses. Lahunta y Habel (1986), afirman que en general el infundíbulo desaparece entre los 96 y 107 meses de edad en este incisivo, pero que este puede persistir muchas veces en equinos mayores de esa edad.

Maxila:

Se encontró que entre los 72 y 83 meses de edad disminuía el número de animales con infundíbulo en el incisivo central maxilar, pero que hasta incluso a los 144 y más meses se podían encontrar casos con infundíbulo en este incisivo. Es decir, se encontró que el rango en el cual desaparece el infundíbulo en estos incisivos varió ampliamente, si se compara con lo encontrado por Naviaux (1985), quien indica que éste desaparece entre 108 y 119 meses en el incisivo central maxilar.

La desaparición del infundíbulo se observó en el incisivo mediano a partir de los 108 meses (9 años), pero al igual que en los centrales se presentaron casos con infundíbulo hasta incluso los 144 y más meses. Según Naviaux (1985), la desaparición se produce entre los 120 y 131 meses.

En los extremos disminuyó fuertemente la presencia de animales con infundíbulo entre los 120 y 131 meses, pero se encontraron casos con la presencia de esta formación posterior a los 131 meses en un número considerable de animales. Estos datos se acercan bastante a lo postulado por Naviaux (1985), quien describe que éste desaparece entre los 132 y 143 meses de edad en este incisivo.

6. 5. PRESENCIA DE LA MARCA

Mandíbula:

A partir de los 72 meses (6 años) en adelante en los incisivos centrales se aprecia un aumento en el número de animales con marca; observándose en el total de los animales de 108 a 119 meses (9 años). Esto coincide con lo encontrado por Speirs (1997), quien indica que a los 72 meses (6 años) comienza la aparición de la marca en estos dientes; al igual que Muylle (1999), quien indica un rango de 6 a 7 años para la aparición de ésta. Goody (1976), afirma que entre los 84 y 95 meses se produce la aparición de la marca en ellos, al igual que Oliver y Langrish (1991), es decir, un año más tarde de lo observado en este trabajo. Sin embargo, se observó que algunos caballos presentaron marca en los incisivos centrales desde los 36 meses (3 años) en adelante.

En el caso del incisivo mediano la marca apareció en 4 animales entre los 72 y 83 meses de edad. Speirs (1997), observa la presencia de ésta entre los 84 y 95 meses, es decir un año más tarde; aún más tarde (8 años) lo observaron Goody (1976) y Oliver y Langrish (1991).

En el incisivo extremo se observó un aumento constante de animales con presencia de marca, la que comenzó a observarse entre 96 y 107 meses de edad, presentándose en el total de animales de 144 (12 años) y más meses. Este valor concuerda nuevamente con lo observado por Speirs (1997), pero no con Oliver y Langrish (1991) y Goody (1976), quienes indican que la presencia de la marca comienza a los 108 meses (9 años).

La presencia de la marca a más temprana edad en los animales en estudio se podría atribuir un mayor desgaste dentario en el caballo criollo chileno, debido a factores intrínsecos (dureza de los componentes de los incisivos) y extrínsecos (alimentación, composición del suelo, etc).

Según Speirs (1997), aproximadamente a los 144 y 156 meses desaparece la marca de todos los incisivos, según Pasquini (1991), entre los 156 y 192 meses. Muylle (1999), señala que en distintas razas y tipos de animales la desaparición varía, de tal manera que en los incisivos centrales desaparece a los 144 y 180 meses y en los medianos y extremos a los 168 y 180 meses; en cambio, en otras razas la marca persiste por más tiempo y comienza a desaparecer desde los 240 meses (20 años) en adelante.

Maxila:

Se observaron los primeros animales con marca en los incisivos centrales de la maxila entre 72 y 83 meses, en los medianos entre 108 y 119 meses y en los extremos entre 120 y 131 meses de edad, aumentando en número paulatinamente a medida que envejecían los caballos. No se encontró referencias en la literatura en relación a la aparición o desaparición de la marca en la maxila.

6.6. ESTRELLA DE GIRARD

Mandíbula:

Se observó en este estudio animales con estrella de Girard lineal en el incisivo central a partir de los 36 meses (3 años), pero ella se encontró en todos los animales entre los 84 y 95 meses de edad. Este resultado coincide con lo indicado por Richardson (1997) y Lowder y Mueller (1992), quienes dan un rango entre 72 y 95 meses para la aparición de la estrella de Girard lineal en estos incisivos. Otros autores indican que ella aparece en estos incisivos entre los 96 y 107 meses, es decir, un año más tarde (Goody, 1976; Pasquini, 1991; Oliver y Langrish, 1991; Speirs, 1997).

En el incisivo mediano se apreciaron animales con estrella lineal a partir de los 60 meses (5 años), pero ella se observó en todos los animales sólo entre los 96 y 107 meses de edad. Richardson (1997) y Lowder y Mueller (1992) indican un rango de aparición que va de 84 a 119 meses. Nuevamente al igual que en el incisivo central, Goody (1976), Pasquini (1991), Oliver y Langrish (1991) y Speirs (1997) indican una edad de aparición entre 108 y 119 meses.

En el incisivo extremo se encontró animales con estrella lineal a partir de los 72 meses (6 años), pero se observó sobre un 50% entre los 108 y 119 meses de edad. Al igual que en el caso anterior, la estrella de Girard lineal aparece un año antes de lo reportado por los mismos autores, los que indican una edad entre 120 y 131 meses, es decir, nuevamente un año más tarde de lo encontrado en este estudio. Por otra parte, Richardson (1997) y Lowder y Mueller (1992), señalan un rango de 96 a 107 meses, lo que coincidiría parcialmente con lo encontrado en este estudio.

En este estudio se encontraron solamente unos pocos animales con la estrella de Girard de forma oval, todos ellos de edad avanzada. Antecedentes de la literatura indican que a medida que envejece el animal cambia la forma lineal de la estrella a oval y luego a redonda, y que además se va moviendo con el tiempo hacia el centro de la superficie oclusal (Goody, 1976; Lahunta y Habel, 1986; Oliver y Langrish, 1991; Richardson, 1997; Lowder y Mueller, 1992). La diferencia con lo indicado por estos autores puede deberse a que cada clínico tiende a ver las formas de distintas maneras, ya que una exacta definición de ellas es bastante subjetivo. Se observó, al igual como comentan estos autores, que la estrella se encuentra labial al infundíbulo y que, a medida que pasa el tiempo ella se mueve hacia el centro de la superficie del incisivo, tomando cada vez una forma más redonda. Se observó solamente un caso de una hembra de 27 años 8 meses que presentaba una estrella de Girard redonda en todos los incisivos y en posición central.

Pasquini (1991), comenta que aunque la estrella puede indicar una edad específica, ella también puede aparecer en cualquier otro momento, por lo que esta no es tampoco una estructura absolutamente confiable como indicador de edad.

Además, los resultados tampoco coinciden con lo que plantean Lahunta y Habel (1986), quienes afirman que a los 156 meses (13 años) todos los incisivos presentan una estrella oval o redonda en posición central.

Maxila:

A partir de los 48 meses de edad (4 años) se encontraron animales con estrella de Girard lineal en los incisivos centrales en la maxila y de 60 a 71 meses en los medianos. En cambio, en los extremos sólo se observó a partir de los 108 meses (9 años). Ella se observó en todos los animales en los centrales y medianos entre 96 y 107 meses y en los extremos sólo en la mitad de los animales entre 108 a 119 meses de edad.

En cuanto a la presencia de forma oval sólo se observó en dos animales en los centrales y uno en los medianos, por lo que esta estructura carece de valor para la determinación de edad en el caballo Criollo chileno.

6.7. ESTRELLA DE GIRARD LINEAL CON PUNTO BLANCO

Mandíbula:

En los incisivos centrales y medianos entre los 36 y 47 meses se determinó la presencia del punto blanco en el centro de la estrella lineal, observándose posteriormente un aumento progresivo de éste, apreciándose en 5 animales entre los 120 y 131 meses. Posterior a los 131 meses disminuyó el número de animales con punto blanco, lo cual no concuerda con lo indicado por Muelle (1999), quién indica que éste aumenta con la edad, lo cual no se cumple en este caso. Por otra parte, y según este mismo autor, la aparición del punto blanco en las diversas razas es a partir de los 72 a 107 meses de edad, pero en este estudio ya se observó

a partir de los 36 meses (3 años) en algunos animales. En el incisivo extremo la aparición del punto blanco fue más tardía, ya que se encontró sólo en dos animales, uno entre 120 y 131 meses y el otro a los 144 (12 años) y más meses. Esto se aproxima más a lo encontrado por Muylle (1999), quien da rangos de 156 a 180 meses (13 a 15 años) para la aparición de este en el incisivo extremo en la raza árabe.

Maxila:

La presencia del punto blanco fue mucho más escasa en la maxila, encontrándose casos en el incisivo central desde los 60 a 144 (12 años) y más meses. El mayor número se observó a los 96 y 107 meses con seis animales. En el incisivo mediano se encontró un solo caso entre los 120 y 131 meses de edad y en el extremo no se observó en ningún animal.

6.8. SUPERFICIE OCLUSAL

Según diferentes autores la superficie oclusal del diente sufre cambios en su forma con la edad. Es así como Richardson (1997), indica cambios de elíptico (oval) a redondo y luego a triangular y Golenz y Roser (1996) de rectangular a redondo y a triangular. En este mismo sentido Muylle (1999), en un estudio en caballos pesados, ponies y árabes, indica que la superficie oclusal cambia de oval a trapezoidal y luego a triangular a medida que el animal envejece. Estos autores mencionan lo subjetivo que es definir el cambio de forma de la superficie oclusal del incisivo con la edad. Por lo tanto, ésta no es un indicador de edad muy exacto.

Mandíbula:

En este estudio, una superficie oclusal oval de los centrales se observó hasta los 131 meses, pero estaba presente en el total de los animales entre 36 y 59 meses de edad y la forma trapezoidal y triangular se apreció a partir de los 72 meses (6 años). La forma trapezoidal fue más abundante entre los 96 y 119 meses de edad. La forma triangular se observó en un animal a partir de los 72 meses (6 años), y en otro animal entre los 84 y 95 meses de edad; la mayor incidencia se apreció entre los meses 132 y 143 con 3 animales.

Estos resultados no concuerdan con lo encontrado por otros autores en relación a la presencia de la forma oval. Es así, como por ejemplo Muylle (1999) indica que esta forma en el incisivo central sólo se observa hasta los 83 meses. En cambio, si hay concordancia con este autor en lo referente a formas trapezoidal y triangular, quien las encontró en animales de 84 meses (7 años). Este mismo autor encontró, sin embargo, que algunas razas poseen superficies trapezoidal y triangular a una edad igual o mayor de 96 a 119 meses, es decir bastante más tarde.

La superficie oval del incisivo mediano se presentó hasta los 144 (12 años) y más meses, pero entre los meses 48 a 59 se observó en todos los animales, para luego disminuir

paulatinamente. Esto tampoco concuerda con lo encontrado con Muylle (1999), quien indica que esta forma se mantiene en este incisivo hasta los 95 meses de edad.

Animales con superficie trapezoidal se comenzaron a presentar a partir de los 60 meses (5 años), y se observó en 5 animales entre 108 y 119 meses y en 7 animales entre los 132 a 143 meses. La forma triangular se vio a partir de los 120 meses de edad (10 años), pero sólo en un bajo número de animales, ya que se apreció sólo en 4 animales entre 120 y 144 y más meses de edad. En este estudio, la forma trapezoidal también se observa a más temprana edad que lo indicado por Muylle (1999) para diferentes razas, ya que él indica que aparece a los 96-108 meses (8-9 años).

Según lo encontrado por Muylle (1999) en varias razas, la superficie oclusal del extremo se mantiene oval hasta los 131 meses (10 años) en algunas de ellas y en otras hasta los 144 meses (12 años); manteniéndose en este incisivo por un largo período una superficie oclusal oval. Lo encontrado en el presente estudio concuerdan en general con esto, ya que se observó animales con superficie oclusal oval hasta los 144 y más meses de edad.

Muylle (1999), describe que los incisivos extremos no siguen la secuencia como los centrales y medianos, sino que gradualmente se va formando un apex labial. Pero esto último no se tomó en cuenta en este estudio, y sólo se definió como una forma oval.

Maxila:

En el incisivo maxilar central se presentó en el total de los animales una forma oval de la superficie oclusal desde los 36 y 59 meses, apreciándose esta forma en unos pocos animales hasta los 131 meses (10 años). A los 60 meses (5 años) comenzaron a presentarse animales con una superficie oclusal trapezoidal, aumentando esto en número hasta observarse en el total de los animales a los 132 meses (11 años). Animales con superficie oclusal triangular en este diente se encontró solamente a los 144 y más meses de edad.

En el incisivo mediano el total de los animales presentó forma oval desde los 48 a 71 meses, disminuyendo paulatinamente en número a medida que envejecen los animales. Dientes con superficie trapezoidal de la superficie oclusal se presentaron entre los 72 y 83 meses (6 años), llegando a un máximo de 7 animales entre los 132 y 143 meses (11 años). A los 144 y más meses se encontraron algunos casos con una forma triangular.

En el incisivo extremo todos los animales presentaban forma oval desde los 60 (5 años) hasta los 143 meses (11 años). Recién a los 144 y más meses se observó animales con superficie de formas trapezoidal y triangular.

Como se puede apreciar, existió bastante variación en cuanto a la forma de la superficie oclusal de los incisivos maxilares en los distintos individuos, no observándose una relación estricta entre la forma de ésta y la edad de los animales que pudiese ser de utilidad para determinar esta. No se encontró antecedentes en la literatura referentes a esta posible

relación, lo cual se debe probablemente a que los diferentes autores no dan la misma importancia a la maxila que a la mandíbula para la determinación de la edad en esta especie.

6.9. SURCO DE GALVAYNE

Se observó el primer animal con surco entre los 60 y 71 meses (5 años) lo cual es poco común, ya que según varios autores recién a los 120 meses (10 años) debería aparecer una pequeña parte del surco justo por debajo del borde de la encía del incisivo extremo maxilar (Lahunta y Habel, 1986; Speirs, 1997; Lowder y Mueller, 1992; Muylle, 1999). Luego, en cada categoría (grupo) se encontraron animales con surcos de diversa longitud y el número de ellos aumentaba a medida que envejecían los animales. Pero no es posible encontrar similitud en lo que afirman estos autores con lo encontrado en este estudio, confirmando así lo indicado por Lahunta y Habel (1986), Richardson (1997) y Muylle (1999), quienes postulan que el surco es de poco valor para determinar la edad.

De los resultados de este estudio se puede observar que los rangos de edad a la cual se presentan las diferentes características dentarias (por ejemplo la superficie oclusal) son bastante amplios. Entre las características en que se observa una cierta uniformidad de presentación relación a la edad están:

- Presencia de incisivos: - incisivos centrales: aproximadamente entre los 2 y 3 años.
 - incisivos medianos: aproximadamente entre los 3 y 4 años.
 - incisivos extremos: alrededor 5 años.
- Colmillos: - alrededor de los 5 y 6 años aparecen éstos en la mandíbula.
- Cola de golondrina (mandíbula): - verdadera: principalmente entre los 7 y 8 años.
 - falsa: a los 11 años.
- Desaparición del infundíbulo (mandíbula): - incisivos centrales y medianos: alrededor de los 5 años.
 - incisivos extremos: alrededor de los 8 años.
- Aparición de la marca (mandíbula): - incisivos centrales: de manera importante a partir de los 8 años.
 - incisivos medianos: a partir de los 6 años.
 - incisivos extremos: a los 8 años.
- Estrella de Girard lineal (mandíbula): - incisivos centrales: a partir de los 3 años
 - incisivos medianos a partir de los 5 años
 - incisivos extremos desde los 6 años en adelante.

Superficie oclusal: - se puede describir que a medida que el animal envejece la forma de la superficie oclusal va cambiando de oval a trapezoidal y finalmente triangular. Con excepción en incisivo extremo, en la mayoría de las edades se presenta en forma oval.

Otras de las características en estudio, tales como el punto blanco en el centro de la estrella de Girard y el surco de Galvayne no son de utilidad para la determinación de la edad por medio de la cronometría dentaria.

Por lo tanto, para determinar la edad, por medio de la cronometría dentaria en el caballo Criollo chileno es necesario tomar en consideración varias de estas características en conjunto.

CONCLUSIONES

1. No se encontró una correlación edad / cronometría dentaria en el caballo Criollo chileno en todos los parámetros estudiados.
2. Las siguientes características de la cronometría dentaria son de utilidad para determinar la edad aproximada del caballo Criollo chileno: presencia y emergencia total de los dientes permanentes, presencia de colmillos en machos, cola de golondrina, desaparición del infundíbulo, aparición de la marca, aparición de la estrella de Girard lineal.
3. Todas las características dentarias estudiadas poseen rangos de edad muy amplios para su presentación, sirviendo en conjunto como una aproximación a la edad real.
4. Las características dentarias de la maxila son de poca utilidad para la determinación de la edad del caballo Criollo chileno.

7. BIBLIOGRAFÍA

- CLUTTON-BROCK, J. 1992. Horse – Eyewitness Guides. Dorling Kindersley, London.
- DIXON, P. 1999. Dental Anatomy. In: Equine Dentistry. Baker G. and Easley J. W.B. Saunders, London.
- EISENMENGER, E., K. ZETNER. 1985. Veterinary Dentistry. Lea and Febiger, Philadelphia. USA.
- GOODY, P. C. 1976. Horse Anatomy. J. A. Allen, London.
- GOLENZ R., J. ROSER. 1996. Equine Husbandry. In: Book of Horses . M. Siegal. Harper Collins Publishers, Davis, California. USA.
- JUNQUEIRA, L. C., J. CARNEIRO. 1981. Histología Básica. 2nd ed., Salvat Editores S.A., Barcelona.
- KERTESZ, P. 1993. In search of Mr. Bishop. *Vet. Rec.* 133:608-610
- LAHUNTA, A., R. HABEL. 1986. Applied Veterinary Anatomy. W. B. Saunders, Philadelphia
- LOWDER, M., E. MUELLER. 1992 . Dental Embriology, Anatomy, Development and Aging. In: Proceeding of the 37nd Annual Convention of the American Association of Equine Practitio ners. San Francisco, California. USA, *Vet. Clin. North. Am. Equine Pract.* 14: 227-245
- MUYLLE, S., P. SIMOENS, H. LAUWERS. 1996. Ageing horses by an examination of their incisor teeth: an (im)possible task? *Vet. Rec.* 138:295-301
- MUYLLE, S., P. SIMOENS, H. LAUWERS, G. VAN LOON. 1997. Ageing draft and trotter horses by their dentition. *Vet. Rec.* 141:17-20
- MUYLLE, S., P. SIMOENS, H. LAUWERS; G. VAN LOON. 1998. Ageing Arab horses by their dentition. *Vet. Rec.* 142:659-662
- MUYLLE, S., P. SIMOENS, R. VERBEECK, M. T. YSEBAERT, H. LAUWERS. 1999. Dental wear in horses in relation to the microhardness of enamel and dentine. *Vet. Rec.* 144:558-561

- MUYLLE, S. 1999. Aging. In: Equine Dentistry. Baker G. and J. Easley. W.B. Saunders, London.
- NAVIAUX, J. 1985. Horse in Health and Disease. 2nd ed., Lea & Febiger, Philadelphia. USA.
- OLIVER, R., B. LANGRISH. 1991. A Photographic Guide to Conformation. J. A. Allen & Co. Ltd., London.
- PASQUINI, C. 1991. Atlas of Equine Anatomy. 3rd ed., SUDZ Publishing, Texas. USA.
- RICHARDSON, J., J. G. LANE, K. R. WALDRON. 1994. Is dentition an accurate indication of the age of a horse? *Vet. Rec.* 135:31-34
- RICHARDSON, J., P. J. CRIPPS, J. G. LANE. 1995. An evaluation of accuracy of ageing horses by their dentition: changes of dental morphology with age. *Vet. Rec.* 137:117-121
- RICHARDSON, J. 1997. Ageing horses-an illustrated guide. *In Practice.* 19:486-489
- SPEIRS, V. 1997. Clinical Examination of Horses. W. B. Saunders, Philadelphia. USA.
- TREMAINE, H. 1997. Applied dental anatomy and physiology. *U. K. Vet.* 4:3-8
- TREMAINE, H. 1999. Dental care in horses. *In Practice.* 19:186-199
- TREMAINE, H. 2000. Disorders of Equine Cheek Teeth. *U. K. Vet.* 5:3-8

ANEXO 1

FICHA INDIVIDUAL:

Sexo: Me Mc H
Alimentación:

Nombre o N° de Inscripción:

Edad según Inscripción:

EXAMEN DENTAL:Mandibula

- Erupción de Incisivos Permanentes:
Centrales
Medianos
Laterales

- Emergencia completa de los inc.
(se visualiza la corona clínica):

Centrales
Medianos
Laterales

- Presencia del Infundíbulo:

Centrales
Medianos
Laterales

- Presencia de Marcas:

Centrales Oval Red. Trian.
Medianos Oval Red. Trian.
Laterales Oval Red. Trian.

- Estrella de Girard con punto blanco central:

Centrales Lin. Ov. si no
Medianos Lin. Ov. si no
Laterales Lin. Ov. si no

- Forma de la superficie oclusal:

Centrales: Ov. Trap. Trian.
Medianos: Ov. Trap. Trian.
Laterales: Ov. Trap. Trian.

- Colmillos:

Izq. Der.

Maxila

- Erupción de Incisivos Permanentes
Centrales
Medianos
Laterales

- Emergencia completa de los inc.
(se visualiza la corona clínica):

Centrales
Medianos
Laterales

- Presencia del Infundíbulo

Centrales
Medianos
Laterales

- Presencia de Marcas

Centrales Oval Red. Trian.
Medianos Oval Red. Trian.
Laterales Oval Red. Trian.

- Estrella de Girard con punto blanco central:

Centrales Lin. Ov. si no
Medianos Lin. Ov. si no
Laterales Lin. Ov. si no

- Forma de la superficie oclusal:

Centrales: Ov. Trap. Trian.
Medianos: Ov. Trap. Trian.
Laterales: Ov. Trap. Trian.

- Cola de Golondrina

Izq. Der.

- Colmillo

Izq. Der.

- Surco de Galvayne:

1/3 2/3 3/3 1/3

ANEXO 2

**Presencia de incisivos definitivos -
Mandíbula**

Edad		I1	I2	I3
Años	Meses	Nº	Nº	Nº
2	0	-	-	-
2	1	-	-	-
2	2	-	-	-
2	3	-	-	-
2	4	-	-	-
2	5	-	-	-
2	6	-	-	-
2	7	-	-	-
2	8	-	-	-
2	9	2	1	-
2	10	-	-	-
2	11	3	1	-
Total Grupo 1		5	2	0

**Emergencia completa de los incisivos
definitivos - Mandíbula**

Edad		I1	I2	I3
Años	Meses	Nº	Nº	Nº
2	0	-	-	-
2	1	-	-	-
2	2	-	-	-
2	3	-	-	-
2	4	-	-	-
2	5	-	-	-
2	6	-	-	-
2	7	-	-	-
2	8	-	-	-
2	9	1	-	-
2	10	-	-	-
2	11	2	-	-
Total Grupo 1		3	0	0

3	0	-	-	-
3	1	1	1	-
3	2	2	2	-
3	3	-	-	-
3	4	1	-	-
3	5	-	-	-
3	6	-	-	-
3	7	1	-	-
3	8	-	-	-
3	9	2	2	1
3	10	1	-	-
3	11	2	1	-
Total Grupo 2		10	6	1

3	0	-	-	-
3	1	1	1	-
3	2	2	1	-
3	3	-	-	-
3	4	1	-	-
3	5	-	-	-
3	6	-	-	-
3	7	1	-	-
3	8	-	-	-
3	9	2	1	-
3	10	1	-	-
3	11	2	1	-
Total Grupo 2		10	4	0

4	0	-	-	-
4	1	4	4	-
4	2	1	1	-
4	3	-	-	-
4	4	-	-	-
4	5	1	1	-
4	6	-	-	-
4	7	-	-	-
4	8	1	1	1
4	9	3	3	1
4	10	-	-	-
4	11	-	-	-
Total Grupo 3		10	10	2

4	0	-	-	-
4	1	4	3	-
4	2	1	1	-
4	3	-	-	-
4	4	-	-	-
4	5	1	-	-
4	6	-	-	-
4	7	-	-	-
4	8	1	1	-
4	9	3	2	-
4	10	-	-	-
4	11	-	-	-
Total Grupo 3		10	7	0

5	0	3	3	3
5	1	4	4	4
5	2	-	-	-
5	3	-	-	-
5	4	-	-	-
5	5	-	-	-
5	6	-	-	-
5	7	-	-	-
5	8	-	-	-
5	9	1	1	1
5	10	-	-	-
5	11	2	2	2
Total Grupo 4		10	10	10
Suma de Grupos 1, 2, 3 y 4		35	29	14
Más los animales entre 6 y + 12 a *		70	70	70
Total de los Animales que poseen Incisivos Definitivos		<u>105</u>	<u>99</u>	<u>84</u>

5	0	3	3	1
5	1	4	4	3
5	2	-	-	-
5	3	-	-	-
5	4	-	-	-
5	5	-	-	-
5	6	-	-	-
5	7	-	-	-
5	8	-	-	-
5	9	1	1	1
5	10	-	-	-
5	11	2	2	1
Total Grupo 4		10	10	6
Suma de Grupos 1, 2, 3 y 4		33	21	6
Más los animales entre 6 y + 12 a *		70	70	70
Total de los Animales que poseen Incisivos Definitivos		<u>103</u>	<u>91</u>	<u>76</u>

* Estos animales poseen todos dientes definitivos

ANEXO 3

**Presencia de incisivos definitivos -
Maxila**

Edad		I1	I2	I3
Años	Meses	Nº	Nº	Nº
2	0	-	-	-
2	1	-	-	-
2	2	-	-	-
2	3	-	-	-
2	4	-	-	-
2	5	-	-	-
2	6	-	-	-
2	7	-	-	-
2	8	-	-	-
2	9	2	1	-
2	10	-	-	-
2	11	3	1	-
Total Grupo 1		5	2	0

**Emergencia completa de los
incisivos definitivos - Maxila**

Edad		I1	I2	I3
Año	Meses	Nº	Nº	Nº
2	0	-	-	-
2	1	-	-	-
2	2	-	-	-
2	3	-	-	-
2	4	-	-	-
2	5	-	-	-
2	6	-	-	-
2	7	-	-	-
2	8	-	-	-
2	9	2	-	-
2	10	-	-	-
2	11	3	-	-
Total Grupo 1		5	0	0

3	0	-	-	-
3	1	1	1	-
3	2	2	2	-
3	3	-	-	-
3	4	1	-	-
3	5	-	-	-
3	6	-	-	-
3	7	1	-	-
3	8	-	-	-
3	9	2	2	1
3	10	1	-	-
3	11	2	1	-
Total Grupo 2		10	6	1

3	0	-	-	-
3	1	1	1	-
3	2	2	1lq.	-
3	3	-	-	-
3	4	1	-	-
3	5	-	-	-
3	6	-	-	-
3	7	1	-	-
3	8	-	-	-
3	9	2	1	-
3	10	1	-	-
3	11	2	1	-
Total Grupo 2		10	4	0

4	0	-	-	-
4	1	4	4	1der
4	2	1	1	-
4	3	-	-	-
4	4	-	-	-
4	5	1	1	-
4	6	-	-	-
4	7	-	-	-
4	8	1	1	1
4	9	3	3	1
4	10	-	-	-
4	11	-	-	-
Total Grupo 3		10	10	3

4	0	-	-	-
4	1	4	3	-
4	2	1	1	-
4	3	-	-	-
4	4	-	-	-
4	5	1	-	-
4	6	-	-	-
4	7	-	-	-
4	8	1	1	-
4	9	3	1	-
4	10	-	-	-
4	11	-	-	-
Total Grupo 3		10	6	0

5	0	3	3	3
5	1	4	4	4
5	2	-	-	-
5	3	-	-	-
5	4	-	-	-
5	5	-	-	-
5	6	-	-	-
5	7	-	-	-
5	8	-	-	-
5	9	1	1	1
5	10	-	-	-
5	11	2	2	1
Total Grupo 4		10	10	9

Suma de Grupos 1, 2, 3 y 4		35	28	13
Más los animales entre 6 y + 12 a *				
		70	70	70
Total de los Animales que poseen Incisivos Definitivos		<u>105</u>	<u>98</u>	<u>83</u>

5	0	3	3	1
5	1	4	4	4
5	2	-	-	-
5	3	-	-	-
5	4	-	-	-
5	5	-	-	-
5	6	-	-	-
5	7	-	-	-
5	8	-	-	-
5	9	1	1	1
5	10	-	-	-
5	11	2	2	1
Total Grupo 4		10	10	7

Suma de Grupos 1, 2, 3 y 4		35	20	7
Más los animales entre 6 y + 12 a *				
		70	70	70
Total de los Animales que poseen Incisivos Definitivos		<u>105</u>	<u>90</u>	<u>77</u>

* Estos animales poseen todos dientes definitivos

ANEXO 4

PRESENCIA DE CANINOS -
MAXILA

Edad (Años)	Hembras	Machos
	Nº de animales	Nº de animales
24 - 35	-	-
36 - 47	-	1
48 - 59	-	2
60 - 71	1	4 *
72 - 83	-	5
84 - 95	-	4 **
96 - 107	1	5
108 - 119	2 ***	5
120 - 131	-	5
132 - 143	-	5
144 y más	-	5
Total	4	41

* De estos 4 machos uno sólo presenta el derecho.

** De estos 4 machos uno sólo presenta el izquierdo.

*** De estas 2 hembras una solamente presenta el izquierdo.

PRESENCIA DE CANINOS -
MANDÍBULA

Edad (Años)	Hembras	Machos
	Nº de animales	Nº de animales
24 - 35	-	-
36 - 47	1	1
48 - 59	-	4
60 - 71	1 *	5
72 - 83	-	5
84 - 95	-	5 **
96 - 107	-	5
108 - 119	3 ***	5
120 - 131	2	5
132 - 143	-	5
144 y más	3 ****	5
Total	10	42

* Esta hembra presenta solamente el colmillo derecho.

** De estos 5 machos uno presenta solamente el canino izquierdo

*** De estas 3 hembras una solamente presenta el derecho.

**** De estas 3 hembras una solamente presenta el izquierdo.

ANEXO 5

**PRESENCIA DE COLA DE
GOLONDRINA**

Edad (Años)	Bilateral (N° de animales)	Unilateral (N° de animales)
24 - 35	-	-
36 - 47	-	-
48 - 59	-	-
60 - 71	2	1
72 - 83	3	-
84 - 95	4	1
96 - 107	3	2
108 - 119	-	-
120 - 131	1	-
132 - 143	6	1
144 y más	1	-
Total	20	5

" - " = No se encontraron animales en ese grupo

ANEXO 6

**PRESENCIA DEL
INFUNDIBULO - MANDIBULA****FORMA DE MARCA - MANDIBULA**

Edad	I1	I2	I3
	N°	N°	N°
24 - 35	5	2	-
36 - 47	8	5	1
48 - 59	9	10	2
60 - 71	9	10	10
72 - 83	2	6	10
84 - 95	2	9	10
96 - 107	1	2	8
108 - 119	-	5	7
120 - 131	-	2	5
132 - 143	1	2	2
144 y más	-	-	-
Total	37	53	55

Edad	I1				I2				I3			
	Oval Red. Tria.			Total *	Oval Red. Tria.			Total *	Oval Red. Tria.			Total *
	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°
24 - 35	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0
36 - 47	2	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	0
48 - 59	-	1	-	1	-	-	-	0	-	-	-	0
60 - 71	1	-	-	1	-	-	-	0	-	-	-	0
72 - 83	8	-	-	8	3	1	-	4	-	-	-	0
84 - 95	7	1	-	8	1	-	-	1	-	-	-	0
96 - 107	4	5	-	9	7	1	-	8	2	-	-	2
108 - 119	5	4	1	10	5	-	-	5	3	-	-	3
120 - 131	5	5	-	10	5	3	-	8	4	1	-	5
132 - 143	7	2	-	9	8	-	-	8	7	1	-	8
144 y más	2	8	-	10	2	8	-	10	2	8	-	10
Total	41	26	1		32	13	-		18	10	-	

I1= Incisivo Central

I2 = Incisivo Medial

I3 = Incisivo Lateral o Extremo

N° = Número de animales

Forma de Marca: Oval
 Red. = Redonda
 Tria. = Triangular

" - " = No se encontraron animales en ese grupo

ANEXO 7

PRESENCIA DEL
INFUNDIBULO - MAXILAFORMA DE MARCA - MAXILA

Edad	I1	I2	I3
	N°	N°	N°
24 - 35	5	2	-
36 - 47	10	6	1
48 - 59	10	10	3
60 - 71	10	10	10
72 - 83	9	10	10
84 - 95	8	10	10
96 - 107	6	10	10
108 - 119	5	7	10
120 - 131	5	7	1
132 - 143	5	8	9
144 y más	2	3	5
Total	75	83	68

Edad	I1				I2				I3			
	Oval Red. Tria.			Total *	Oval Red. Tria.			Total *	Oval Red. Tria.			Total *
	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°
24 - 35	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0
36 - 47	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0
48 - 59	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0
60 - 71	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0
72 - 83	1	-	-	1	-	-	-	0	-	-	-	0
84 - 95	1	1	-	2	-	-	-	0	-	-	-	0
96 - 107	1	3	-	4	-	-	-	0	-	-	-	0
108 - 119	4	-	-	4	3	-	-	3	-	-	-	0
120 - 131	5	1	-	6	2	1	-	3	-	1	-	1
132 - 143	5	-	-	5	2	-	-	2	1	-	-	1
144 y más	2	6	-	8	1	6	-	7	1	4	-	5
Total	19	11	-		8	7	-		2	5	-	

I1= Incisivo Central

I2 = Incisivo Medial

I3 = Incisivo Lateral o Externo

N° = Número de animales

Forma de Marca: Oval
 Red. = Redonda
 Tria. = Triangular

" - " = No se encontraron animales en ese grupo

* = Total de animales en cada grupo de edad respectiva con un marcas, ya sean oval, trapezoidal o triangular.

ANEXO 8

PRESENCIA Y LONGITUD DEL SURCO DE GALVANE

Edad (Meses)	Ambos Lados		Sólo Izquierda		Sólo Derecha	
	N° de animales	Longitud	N° de animales	Longitud	N° de animales	Longitud
24 - 35	-	-	-	-	-	-
36 - 47	-	-	-	-	-	-
48 - 59	-	-	-	-	-	-
60 - 71	1	1/3 Superior	-	-	-	-
72 - 83	-	-	1	1/3 Superior	1	1/3 Superior
84 - 95	1	1/3 Superior	1	1/2 Superior	2	1/3 Superior
96 - 107	3	1/3 Superior	-	-	-	-
108 - 119	5	1/3 Superior	-	-	-	-
	1	2/3 Superior	-	-	-	-
120 - 131	4	1/3 Superior	-	-	2	1/3 Superior
	1	1/2 Superior	-	-	1	2/3 Superior
132 - 143	5	1/3 Superior	2	1/3 Superior	-	-
	1	2/3 Superior	-	-	-	-
144 y más	2	1/3 Superior	-	-	1	1/3 Superior
	1	2/3 Superior	-	-	-	-
	1	1/2 Superior	-	-	-	-
	1	3/3	-	-	-	-
Total	27		4		7	

" - " = No se encontraron animales en ese grupo

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su constante apoyo y paciencia. Y también a Dios por ayudarme a terminar esta importante etapa de mi vida.

Dr. Oscar Araya, por su constante enseñanza, disposición, paciencia y apoyo dada en la elaboración de esta tesis.

Dr. Ernst, por la disposición en la enseñanza del método utilizado en el análisis estadístico de los datos.

Todos los criaderos que me facilitaron sus equinos.

Mi novio Cristian Fuentealba por su constante, perseverante y especial estímulo en toda ocasión. Gracias por todo el amor entregado.

Mi hermana Thyra y Pablo con sus hijos (Lukas y Alenka) que con su alegría me dieron ánimo para terminar.

Mis amigos Zandra y Javier por su amistad.

Y a todos los que me ayudaron de alguna manera en la elaboración de esta tesis (amigos, doctores, Dr. Olea, auxiliares, etc.).