



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS



Trabajo de Tesis realizado como requisito para optar al Título de

DOCTOR EN CIENCIAS VETERINARIAS

Enfermedades osteoarticulares y dentarias en los caballos fósiles de la Argentina, *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)*. Implicancias paleoambientales, paleoecológicas, evolutivas y analogía con los equinos actuales, *Equus caballus*



AUTOR: ACOSTA, *Walter Gustavo*

DIRECTOR: SOIBELZON, *Leopoldo Hector*

CODIRECTORA: LANDONI, *María Fabiana.*

MIEMBROS DEL JURADO

MONINA, Marta

MINATEL, Leonardo

TONNI, Eduardo

LUGAR DE TRABAJO: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

Dedicado a:

Mis padres Hilda e Ismael

Mis hijos Rocío y Pedro

Agradecimientos

A mí querida facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata en donde me formé y en donde sigo formando nuevos profesionales con la vocación de siempre.

A mi director Dr. Leopoldo Soibelzon por haberme abierto las puertas de un mundo de nuevos conocimientos y por haberme impulsado en forma permanente durante este largo trabajo.

A mi codirectora Dra. Fabiana Landoni por haber confiado desde un principio en el valor de este trabajo y sin quien hoy no estaría concluido.

A los miembros del jurado M. V. Marta Monina, Dr. Eduardo Tonni y Dr. Leonardo Minatel quienes han tenido la buena disposición de aconsejarme durante el proceso de elaboración de esta tesis.

Al curador de la colección de paleontología de vertebrados del Museo de La Plata Dr. Marcelo Reguero y a los curadores de la colección paleontológica del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Dr. Alejandro Kramarz y Dra. Estella Alvarez, por su cálida colaboración durante el largo tiempo de evaluación del material.

A Carolina Acosta Hospitaleche, Javier Gelfo, Martín de los Reyes, Esteban Soibelzon, Germán Gasparini, Lucy Seibane y Marcelo Pecoraro por su colaboración profesional, por el apoyo moral y por su amistad.

A mis hermanas Claudia y Fabiana por estar siempre presentes y haberme ayudado a seguir adelante. A Jimena, Juliana, Candela, Antonella, Ignacio Y Pablo.

A la vida.

PREFACIO

El acaecer histórico tiene la peculiaridad de poseer una doble representación en el tiempo, por un lado, está ligado al pasado y, por otro, es parte, aunque oculta, del presente. La importancia del estudio de la prehistoria-historia se debe a esta relación con el presente, se ha dicho que el conocimiento de la historia ilumina el presente. El vínculo con el presente se da también, por ejemplo, entre una generación y la siguiente. De algún modo la primera vive en la segunda. Una forma a través de la cual muchas generaciones viven en otra. *“Cada generación lleva en sí todas las anteriores y es como un escorzo de la historia universal. En el mismo sentido es preciso reconocer que el pasado es presente, somos su resumen, que nuestro presente está hecho con la materia de ese pasado, deberíamos representar las generaciones no horizontalmente, sino en vertical, unas sobre otras, como los acróbatas del circo cuando hacen la torre humana. Unos sobre los hombros de los otros, el que está en lo alto goza la impresión de dominar a los demás, pero debía advertir, al mismo tiempo, que es su prisionero. Esto nos llevaría a percatarnos de que el pasado no se ha ido sin más ni más, de que no estamos en el aire sino sobre sus hombros, de que estamos en el pasado, en un pasado determinadísimo que ha marcado la trayectoria hasta hoy, la cual podía haber sido muy distinta de la que ha sido, pero que una vez sida es irremediable, está ahí, es nuestro presente en el que, queramos o no, braceamos náufragos”*. Como se ve, las generaciones vinculadas prehistórica e históricamente guardan entre sí una relación parecida a la de inclusión: una vive, está inserta en otra.

José Ortega y Gasset “En torno a Galileo” (1933).

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de tesis fue identificar enfermedades osteoarticulares y dentarias en los caballos fósiles de la Argentina, *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)*, y analizar implicancias paleoambientales, paleoecológicas, evolutivas y analogías con los equinos actuales, *Equus caballus*. No existen antecedentes en relación a estudios paleopatológicos en los taxones objeto del presente estudio. El relevamiento del material se realizó sobre un número de 1.216 piezas, de las cuales 611 fueron molares aislados o grupos de molares implantados, 41 fueron incisivos aislados o grupos de incisivos implantados, y 564 fueron piezas óseas. Se logró distinguir signos de enfermedades reconocibles en los caballos actuales diferenciándolos de los cambios producidos por fenómenos tafonómicos y diagenéticos. Las modificaciones se corresponden con procesos morbosos que suceden en los seguimientos en vivo de los caballos actuales. En cada caso se ha diagnosticado la enfermedad, dando detalles de su evolución, y se han hecho inferencias sobre la paleoecología y paleobiología de cada individuo a partir de su situación patológica. En los taxones estudiados no se encontraron algunos signos de enfermedades que desarrollan con frecuencia los caballos actuales. Se propone la formación de un equipo interdisciplinario capacitado que desarrolle líneas de investigación en relación a esta disciplina y la realización de cursos formales en el ámbito de la Universidad Nacional de La Plata. Se propone la creación de Paleopatología Animal como materia optativa para la carrera de Ciencias Veterinarias y Paleontología de la Universidad Nacional de La Plata.

Palabras Claves: Fósiles, *Hippidion*, *Equus (Amerhippus)*, Paleopatología, Tafonomía.

ABSTRACT

The aim of the work described in this thesis was to identify osteoarticular and dental diseases in Argentine fossil horses, *Hippidion* and *Equus (Amerhippus)* as well as to analyze evolutionary, paleoecological and paleoenvironmental, implications with modern equine, *Equus caballus*. There are no antecedents in relation to paleopatological studies in the taxa are the subjects of this study. A survey was conducted on 1216 pieces from which 611 were isolated molars or groups of molar implants, 41 isolated incisors or groups of incisor implants, and 564 bone pieces. It was possible to identify signs of recognizable diseases in modern horses differing from changes produced by taphonomic and diagenetic processes. Changes corresponded to morbid processes occurring in modern horse. The disease has been diagnosed on each case providing details of its progression and paleoecological and paleobiological inferences have been made on each individual according to pathological conditions. Some signs of disease frequently developed in modern horses have not been found within the taxa studied. It is recommended a trained interdisciplinary research team on this field and the access to formal courses at La Plata National University. It is also suggested the implementation of Animal Paleopathology as an elective course in the programmes of Veterinary Science and Paleontology at La Plata National University.

Key words: Fossils, *Hippidion*, *Equus (Amerhippus)*, Paleopathology, Taphonomy.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN

I.1. Los equinos fósiles de América del Sur.....	1
I.2. Antecedentes de los estudios paleopatológicos.....	3
I.2.1. Aplicaciones de la Paleopatología.....	4

II. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

II.1. Hipótesis de trabajo.....	7
--	----------

II.2. Objetivos

II.2.1. Objetivo general.....	8
II.2.2. Objetivos particulares.....	8

III. MATERIALES Y MÉTODOS

III.1 Colecciones estudiadas.....	9
--	----------

III. 2 Evaluación del material.....	9
--	----------

III.2.1. Piezas dentarias.....	11
--------------------------------	----

III.2.2. Piezas óseas.....	15
----------------------------	----

III.3. Descripción de los cambios óseos y dentales.....	16
--	-----------

III.3.1. Signos tafonómicos.....	16
----------------------------------	----

III.3.1.1. Marcas de corte... ..	17
----------------------------------	----

III.3.1.2.Improntas de raices.....	17
------------------------------------	----

III.3.1.3. Meteorización.....	18
-------------------------------	----

III.3.1.4. Abrasión.....	21
--------------------------	----

III.3.1.5. Depositos químicos.....	22
------------------------------------	----

III.3.1.6. Actividad de carnívoros.....	22
---	----

III.3.1.7. Actividad de roedores.....	25
---------------------------------------	----

III.3.1.8. Pisoteo.....	25
-------------------------	----

III.3.1.9. Disolución química.....	26
------------------------------------	----

III.3.2. Signos de enfermedades óseas y articulares.....	28
--	----

III.3.2.1. Cambios óseos.....	28
III.3.2.1.1. Desmineralización ósea.....	29
III.3.2.1.1.1. Desmineralización generalizada.....	29
III.3.2.1.1.2. Desmineralización focalizada.....	29
III.3.2.2. Aumento de la producción de hueso.....	30
III.3.2.2.1. Hueso perióstico y endóstico.....	30
III.3.2.2.2. Engrosamiento cortical.....	30
III.3.2.2.3. Neoformación ósea focalizada.....	31
III.3.2.3. Esclerosis.....	31
III.3.2.4. Fisitis.....	32
III.3.2.5. Neoplasia.....	32
III.3.2.6. Osteítis y osteomielitis.....	33
III. 3.2.7. Osteopatía hipertrófica.....	34
III.3.2.8. Enostosis y otras opacidades circunscritas.....	34
III.3.2.9. Fracturas.....	35
III.3.2.9.1. Clasificación de las fracturas.....	35
III. 3.2.10. Artritis.....	37
III.3.2.11. Artritis infecciosa.....	38
III.3.2.12 Esguince.....	38
III.3.2.13. Subluxación y luxación.....	39
III.3.2.14. Fractura articular.....	39
III.3.2.15. Quiste óseo.....	39
III.3.2.16. Osteocondrosis.....	40
III.3.2.17. Enfermedad articular degenerativa.....	41
III.3.2.18. Anquilosis.....	42

III.3.2.19. Mineralización distrófica y metastásica.....	43
III.3.3. Lesiones indicativas de enfermedades dentales.....	44
III.3.3.1. Hipoplasia del cemento.....	44
III.3.3.2. Hipoplasia del esmalte.....	45
III.3.3.3. Oligodoncia.....	45
III.3.3.4. Poliodoncia.....	46
III.3.3.5. Braquignatia.....	46
III.3.3.6. Prognatismo.....	47
III.3.3.7. Dientes rudimentarios.....	47
III.3.3.8. Anomalías de la erupción.....	47
III.3.3.9. Fracturas.....	48
III.3.3.10. Enfermedad periodontal.....	48
III.3.3.11. Diastema.....	49
III.3.3.12. Mal desgaste oclusal.....	49
III.3.3.13. Caries.....	51
III.3.3.14. Neoplasias.....	52
III.3.3.14.1. Ameloblastoma.....	53
III.3.3.14.2. Cementoma.....	53
III.3.3.14.3. Odontoma complejo/compuesto.....	53

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IV.1. Presentación de casos.....	55
IV.1.1. Descripción de una fractura facial en un ejemplar macho de <i>Hippidion</i> , e inferencias sobre las posibles causas.....	55
IV.1.2. Descripción de un proceso articular degenerativo en rodilla de <i>Hippidion</i>	60

IV.1.3. Periostitis metatarsiana traumática en <i>Hippidion</i> . Inferencias sobre sus posibles causas.....	66
IV.1.4. Descripción de un proceso articular degenerativo interfalángiano en <i>Hippidion</i>	69
IV.1.5. Un posible caso de bursitis séptica bicipital en <i>Hippidion</i>	76
IV. 1.6. Osteocodrosis humeral distal en <i>Hippidion</i>	80
IV.1.7. Evaluación de lesiones falangianas en <i>Hippidion</i> y <i>Equus (Amerhippus)</i>	84
IV.1.8. Descripción de diastema molar en <i>Hippidion</i> . Consideraciones fisiopatológica....	113
IV.1.9. Neoplasia odontogénica en un segundo premolar superior de <i>Equus (Amerhippus)</i>	117
IV.1.10. Neoplasia odontogénica en un cuarto premolar superior <i>Equus (Amerhippus)</i> ...	120
IV.1.11. Neoplasia odontogénica en un tercer premolar superior de <i>Hippidion</i>	123
IV.1.12. Descripción de un caso de mal desgaste oclusal en <i>Equus (Amerhippus)</i>	125
IV.2. Estimación etaria en molariformes. Estudio comparativo entre <i>Hippidion</i> y <i>Equus (Amerhippus)</i>	128
V CONCLUSIONES	131
VI PERSPECTIVAS A FUTURO	133
VII ANEXO:materiales estudiados	135
VIII BIBLIOGRAFÍA	182

I. INTRODUCCIÓN

I.1 Los equinos fósiles de América del Sur

Aparición de los équidos en América del Sur

América del Sur se mantuvo aislada del resto del continente durante la mayor parte del Cenozoico. El aislamiento finalizó hace unos 2,8 millones de años con la desaparición de la barrera marina que existía entre el noroeste de Colombia y el sur de Panamá (1). Luego del establecimiento del Istmo de Panamá, se produjo un evento de intercambio faunístico entre América del Norte y América del Sur conocido como “Gran Intercambio Biótico Americano” (2). Los caballos (*Equidae*) arribaron a América del Sur, en el marco de este evento, provenientes de América del Norte.

Se cree que en América del Sur existieron dos géneros: *Hippidion*, (Owen, 1869) y *Equus (Amerhippus)* (Hoffstetter 1950).

Dentro de *Hippidion* se consideran válidas las especies: *H. devillei* (Marplatense-Ensenadense; Plioceno tardío-Pleistoceno temprano), *H. principale* (Ensenadense; Pleistoceno temprano a medio) registrados en Bolivia y en la región pampeana de la Argentina, e *H. saldiasi* (Lujanense; Pleistoceno tardío a Holoceno temprano) registrada en la Patagonia Austral.

Las especies válidas dentro del género *Equus (Amerhippus)* son: *E. (A.) insulatus*, *E. (A.) andinum* y *E. (A.) santaeelenae*, registradas en Ecuador, y *E. (A.) lasallei*, registrada en Colombia. En la Argentina solo se registra *E. (A.) neogeus* en Región Pampeana. Excepto *E. (A.) insulatus*, que se registra en el Ensenadense, el resto de las especies de *Equus (Amerhippus)* se registran, hasta la fecha, solo en el Lujanense (3).

Se considera que *Hippidion* pudo haber habitado bosques húmedos desde Ecuador hasta el Sur de Patagonia mientras que *Equus (Amerhippus)* podría haber preferido las áreas abiertas desde Colombia hasta la región pampeana de la Argentina (4, 5, 6). Alberdi

M T, Prado J L en 1992 realizaron un mapa de distribución geográfica para ambos taxones (Fig. 1).

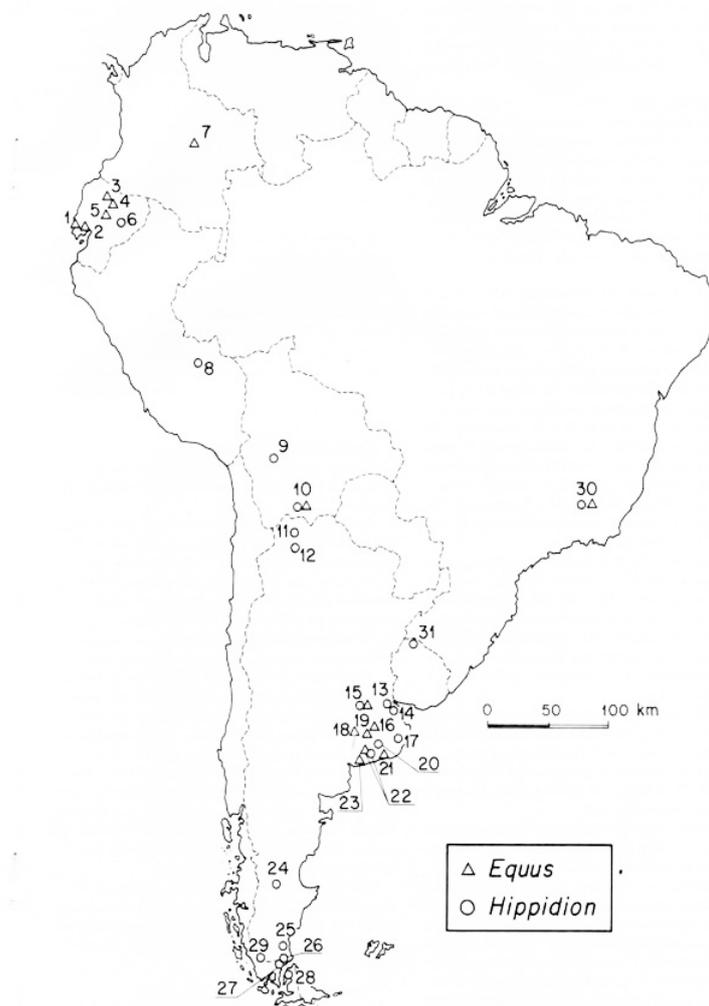


Fig. 1. Distribución de la familia Equidae en América del Sur. 1. La carolina; 2. Oil field; 3. Otón; 4. Rio Chiche; 5. Punín, 6: Sin localidad exacta; 7. Sabanade Bogotá; 8. Tirapata; 9. Ulloma; 10. Tarija; 11. Barro negro; 12. Uquía; 13. Buenos Aires; 14. La Plata; 15. Luján, Mercedes; 16. Ayacucho; 17. Vorohué; 18. Tapalqué; 19. Paso otero; 20. Lobería, 21. Necochea; 22. Arroyo Seco; 23. Monte hermoso. 24. Los Toldos I y II; 25. Las buitreras; 26. Pali Aiké; 27. Cueva Fell; 28. Cerro Soto. 29. Cueva del Mylodón; 30. Lagoa Santa; 31. Artigas; 32. Chacabuco.

Aparentemente *Hippidion* se alimentaba a base de hojas de los árboles y arbustos, además de gramíneas y pastos más abrasivos, mientras que *Equus* (*Amerhippus*) parece haber estado más especializado en la alimentación a base de pastos de pradera (7, 8, 9, 10).

Basado en los abundantes registros fósiles, los caballos parecen haber sido exitosos en América del sur hasta hace aproximadamente unos 10.000 años atrás, momento en que se extinguen completamente junto con una enorme cantidad de otros mamíferos. La razón de la extinción de los taxones en estudio no está clara y quizás pueda estar relacionada con los cambios ambientales, predación por humanos u otras especies animales, ó enfermedades que pudiesen haber padecido (4, 11). Los caballos que actualmente habitan América del Sur fueron introducidos por los colonizadores en el siglo XVI.

1.2. Antecedentes de los estudios paleopatológicos.

El término paleopatología es una composición entre la palabra griega *paleo* que significa viejo y *patos* que significa sufrimiento. En el texto "*Paleopatología: La enfermedad no escrita*" (12), se reporta la primera definición de este término, brindada por Schufeldt en 1882, como "la ciencia de las condiciones patológicas presentes en los órganos de los animales extintos y petrificados", la cual fue incorporada y publicada en el Standard Dictionary en 1885.

La más reciente y aceptada definición de paleopatología es la propuesta por Sir Marc Armand Ruffer en 1913 (13): es la ciencia que ha podido demostrar la presencia de enfermedades en los restos de humanos y de animales de los tiempos antiguos.

Entonces, la paleopatología es la disciplina científica que estudia las enfermedades padecidas por personas o animales en la antigüedad, a través de vestigios hallados en los huesos, dientes, restos orgánicos e inmediaciones donde se hallan dichos restos.

En los últimos años se ha acuñado un nuevo término: Zoo-paleopatología, que ha sido definido como la rama de la paleopatología que tiene por objetivo el hallar, describir y diagnosticar las anomalías y enfermedades que presenta la fauna fósil, así como los animales con una determinada antigüedad, como los hallados en sitios arqueológicos.

Esta disciplina precisa un equipo de estudio multidisciplinario numeroso compuesto por arqueólogos, paleontólogos, antropólogos, biólogos, médicos y veterinarios. Este equipo es imprescindible para un correcto diagnóstico de las enfermedades padecidas en la fauna antigua, sus posibles causas y la determinación de los cambios evolutivos que condujeron a su desaparición, como ocurrió con los géneros citados. Asimismo la zoo-paleopatología, en muchos casos, permite la determinación de las causas que conducen a entidades patológicas en los *equidae* actuales que no están reportadas en los géneros extintos.

I.2.1. Aplicaciones de la Paleopatología

Probablemente la más antigua de las descripciones de signos de enfermedad en un animal fósil son las realizadas por von Marsigli en el año 1726. Este científico logró diagnosticar una periostitis mandibular en un ejemplar de *Mammuthus primigenius*. En el año 1774, Von Esper reporta el diagnóstico de un osteosarcoma en un fémur de *Ursus spelaeus* (oso de las cavernas).

A partir de la mitad del siglo XIX el número de reportes de signos de enfermedad en mamíferos extintos aumenta considerablemente; entre ellos se destacan los correspondientes a Goldfuss, que en 1810 describe la fractura en un hueso de hiena de las cavernas, el de Clift, que en 1823 reporta lesiones en el metacarpo de un bóvido del pleistoceno, y los de Von Walter en 1825, que describe un importante número de enfermedades, entre ellas caries, enfermedades periodontales, lesiones espondilóticas, exostosis, tuberculosis y necrosis ósea en restos de *Ursus spelaeus* y *Canis lupus spelaeus* (lobo de las cavernas) (14).

El siglo XX marca el inicio de estudios sistematizados y profundos, así como la publicación de textos que se han convertido en clásicos de la paleopatología, entre ellos

los de Moodie (15), Rothschild & Martin (16), Janssens (17) y los citados por Malgosa (12) como Brothwell & Higgs (18), Rothschild & Shelton (19) y Palés (20) (*Fide*), todos poseen un capítulo dedicado a la zoopaleopatología.

En el año 1962, Kubaczka edita el primer libro dedicado exclusivamente a la zoopaleopatología: *Pathologie der vorzeitlichen (Patología de la prehistoria)*.

La aplicación más común de la paleopatología es en el estudio de los patrones de las enfermedades en individuos y poblaciones ancestrales humanas. En los Estados Unidos de América este tipo de estudios paleopatológicos han sido aplicados en la osteología con el objetivo de estudiar el efecto que las enfermedades europeas han tenido sobre la población nativa americana en el periodo colonial temprano (desde 1492 hasta 1650).

En América del Sur existen pocos antecedentes sobre el estudio de la paleopatología animal (21, 22, 23, 24). Los más significativos fueron realizados fundamentalmente por Ferigolo en Brasil.

Los estudios paleopatológicos no solo se aplican al estudio de los efectos de las enfermedades sobre los individuos; también permiten entender los modos de transmisión, la incidencia y la mortalidad asociada a las epidemias. Existen en la actualidad estudios que combinan la paleopatología con la genética, los cuales permiten, a través de los análisis de restos fósiles provenientes de distintas zonas geográficas, identificar caracteres genéticos que otorgan resistencia a las enfermedades en poblaciones determinadas (12).

Hasta el presente la descripción de los signos de enfermedades observadas en los mamíferos fósiles a nivel mundial se ha dado en general en forma escasa, aislada y descontextualizada. En muchos casos estos signos han sido interpretados a base de estudios incompletos, resultando en diagnósticos erróneos o bien incurriendo en sub-diagnósticos debido al desconocimiento de la anatomía patológica, del acontecer de

fenómenos tafonómicos y diagenéticos, al incorrecto rescate de la pieza, y a la falta de aplicación de métodos complementarios de diagnóstico. Asimismo, en casos de individuos seniles, se han interpretado como hallazgos patológicos los cambios producto de la fase regresiva de adaptación estructural y funcional, característicos del envejecimiento.

Los antecedentes en relación con la descripción de alteraciones óseas y dentarias de los equinos extintos son escasos, siendo la mayoría de los estudios realizados en taxones no registrados en América del Sur (25, 26, 27, 28, 29). Adicionalmente, son escasos los trabajos en donde se hace foco en signos de enfermedades presentadas por un taxón en particular (30), siendo más frecuentes las descripciones de los hallazgos anormales presentes en muestras naturales o faunas (31).

Esta realidad está cambiando debido, probablemente, a que se comienza a conocer la aplicabilidad de esta disciplina, así como su valor en el estudio de las enfermedades animales actuales. En este contexto, la Universidad de Munich ha creado en los últimos años un Instituto de Paleopatología, que actualmente funciona en el departamento de Anatomía de esa Alta Casa de Estudios.

Finalmente, es de resaltar que no existen antecedentes en relación con la paleopatología de *Hippidion* y *Equus* (*Amerhippus*), taxones objetos del presente estudio.

II. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS

II.1. Hipótesis de trabajo

Los taxones fósiles *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)* presentan lesiones de enfermedades comparables a los descritos en los equinos actuales [e.g. enfermedades congénitas y del desarrollo (fisitis, deformaciones flexurales, osteocondrosis, osteocondroma, sesamoiditis, colapso tarsal, quiste óseo); traumáticas (fractura, luxación, avulsión y periostitis); agresivas (infecciosas y neoplásicas; osteomielitis, osteitis infecciosa, sinusitis, infección dental, infección periodontal, neoplasias óseas y neoplasias dentarias) y degenerativas (enfermedad articular degenerativa, osteítis de tercera falange, naviculitis, mineralización de cartílagos alares, esclerosis de tercer carpal, osteoartrosis tarsal)].

La aparición en los caballos actuales de enfermedades no observables en los extintos estaría influenciada por el manejo y la utilización humana.

Los taxones fósiles *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)* estaban predispuestos a enfermedades que los caballos actuales presentan en forma escasa o nula, relacionadas con el paleoambiente.

Hippidion y *Equus (Amerhippus)* responden a dos biotipos diferentes.

La predisposición a algunas enfermedades en los taxones extintos está en relación con sus diferencias anatómicas y biomecánicas como se observa en los biotipos actuales y otras enfermedades responderían a factores paleoambientales y paleoecológicos.

Las enfermedades observadas en los taxones fósiles pudieron tener relación con su extinción.

II.2. Objetivos

II.2.1. Objetivo general:

Describir el proceso evolutivo de las enfermedades dentarias y osteoarticulares de los equinos registrados en territorio Argentino desde su arribo, representados por los géneros *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)*, hasta la actualidad, representado por *Equus caballus* (Linnaeus 1758).

II.2.2. Objetivos particulares:

Describir las lesiones observadas en *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)* y diferenciarlas de los cambios producidos por fenómenos tafonómicos y diagenéticos. Serán objeto de estudio todas las piezas dentarias (incisivos, caninos, premolares y molares y todos los huesos del esqueleto axial y apendicular presentes en las colecciones a estudiar).

Relacionar las posibles enfermedades diagnosticadas en *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)* con las presentes en los equinos actuales.

Realizar inferencias paleobiológicas y paleoecológicas a base de comparaciones entre las enfermedades específicas de los biotipos actuales y las observadas en los fósiles.

Evaluar las posibles conexiones o relaciones entre las enfermedades observadas y la extinción de *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)*.

Considerar la aparición de nuevas enfermedades en relación con el manejo y utilización humana.

III. MATERIALES MÉTODOS

III. 1 Colecciones estudiadas

El material estudiado referente a los taxones *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)* se encuentra depositado en las colecciones paleontológicas del Museo de La Plata (MLP) y Museo Argentino de Ciencias naturales (MACN). En ambos museos existe un registro de fichas correlativas para cada ejemplar en las que se encuentran como datos:

Número de pieza, identificación taxonómica, breve descripción del tipo de material (elemento óseo o dentario), procedencia geográfica, procedencia estratigráfica, colección a la que pertenece y ubicación física en la colección. En el caso de colecciones antiguas algunos de estos datos son incompletos o inexistentes. Todos los datos obtenidos de las fichas, más las observaciones particulares de las piezas, fueron registrados en planillas de Excel teniendo en cuenta los mismos ítems.

III. 2 Evaluación del material

Durante el desarrollo de este estudio se optó por considerar los ejemplares a nivel genérico [*Hippidion* y *Equus (Amerhippus)*] sin tener en cuenta las especies debido a las modificaciones históricas en la nomenclatura que se hicieron en algunos casos y la controversia aún existente para la asignación específica.

Las piezas estudiadas fueron divididas en dos grupos: dentarias y óseas, de acuerdo con su diferente origen embriológico y por presentar en los caballos actuales enfermedades específicas.

El material evaluado fue diverso en relación a su integridad y estado de conservación. Para la muestra solamente se consideraron las piezas que fueron representativas del hueso en estudio como piezas enteras, diáfisis completas y epífisis

completas. No se tuvieron en cuenta fragmentos óseos pequeños o huesos rodados. Para los dientes se consideraron solo las piezas completas.

El relevamiento del material se realizó sobre un número de 1216 piezas, de las cuales 611 fueron molares aislados o grupos de molares implantados, 41 fueron incisivos aislados o grupos de incisivos implantados, y 564 fueron piezas óseas.

El método de evaluación se basó en la observación macroscópica directa y observación con lupa x 2 y x 4 de cada pieza. Para el reconocimiento de cada hueso o diente y la descripción de sus particularidades se utilizaron las denominaciones aplicadas por la Nomenclatura Anatómica Veterinaria Internacional (32). Aquellas piezas que presentaron signos anormales fueron fotografiadas en todas sus caras, bordes y extremidades según el tipo de hueso o diente, y también se obtuvieron imágenes de aproximación en las zonas de interés. Se utilizó una cámara digital Sony DSC-H50, las fotografías fueron agrupadas por tipo de pieza, manteniendo las referencias de identificación de las mismas y archivadas electrónicamente para su posterior análisis estadístico. Cuando las anomalías observadas sugirieron estar desarrolladas más allá de lo observable externamente se realizaron estudios radiológicos. Las radiografías fueron tomadas en posiciones estándar de cada elemento a fin de tener una vista similar a la que se obtiene en los estudios in vivo de los equinos actuales y, de este modo, poder cotejar las imágenes con las halladas en el estudio de las enfermedades actuales. Las incidencias realizadas fueron en general látero-lateral, látero-medial, cráneo-caudal, dorso-palmar o plantar y dorso-ventral, según la pieza. Las técnicas radiológicas se ajustaron al tipo de pieza teniendo en cuenta su tamaño, forma y grado de fosilización, también se consideró para el ajuste de los parámetros radiológicos la ausencia de tejidos blandos y en algunos casos, la presencia de sedimentos infiltrados en las cavidades. El equipo de radiología utilizado fue un Soyee 30 ma 90 Kv y radiografías convencionales Agfa.

III.2.1. Piezas dentarias

Para el estudio de las piezas dentarias se consideraron tanto los elementos sueltos como los implantados. El material se evaluó de acuerdo a la disposición de sus tejidos, grado y forma de desgaste, formas anómalas, presencia de diastemas, hueso maxilar involucrado en procesos periodontales y presencia de caries.

En los casos en que no se contaba la determinación de género se utilizó el criterio basado en la diferente disposición de los pliegues de esmalte en la cara oclusal de ambos géneros y de esta manera se determinó el material no identificado (51, 56). Algunas piezas no pudieron ser determinadas debido al grado de desgaste y fueron clasificadas como *Equidae*, las mismas forman parte de la colección estudiada pero no fueron tenidas en cuenta para la estadística básica en el diagnóstico de enfermedades de los géneros en cuestión. Se realizó una clasificación en grupos etarios a fin de determinar si las lesiones observadas tenían relación con alguno de los grupos.

La división en grupos etarios se efectuó en base a la estimación de la edad según la presencia de piezas deciduas y permanentes para los incisivos y premolares, y por el desgaste progresivo para los incisivos permanentes. El método de cronometría dentaria utilizado fue la clasificación de Habel modificada (tabla 1).

Tabla 1. Habel (modificada) 1988. Cambios en la dentición permanente

Edad	Características
1 semana	Erupción deciduo 1
1 mes	Erupción deciduo 2
6 a 9 meses	Erupción deciduo 3
1 año	Rasamiento deciduo 1
18 meses	Rasamiento deciduo 2
2 años	Rasamiento deciduo 3
30 meses	Erupción incisivo 1
3 años	Nivelación incisivo 1
42 meses	Erupción incisivo 2
4 años	Nivelación incisivo 2
54 meses	Erupción incisivo 3
5 años	Erupción canino

Tabla 1. Habel (modificada) 1988. Cambios de forma en la cara oclusal

6 años	Rasamiento incisivo 1.
7 años	Rasamiento incisivo 2. Aparición de cola de milano en incisivo 3 superior.
8 años	Rasamiento incisivo 3. Desaparece la cola de milano en incisivo 3 superior. Aparición de estrella dentaria en incisivo 1.
9 años	Aparece la estrella dentaria en incisivo 2. Incisivo 1.
10 años	Aparece la estrella dentaria en incisivo 3. Incisivo 2.
11 años	Aparece la segunda cola de milano en incisivo 3 superior. Incisivo 3.
12 años	Desaparece la segunda cola de milano en incisivo 3 superior. Incisivo 1.
13 años	Segunda nivelación de incisivos 1 y 2. Las estrellas dentaria son ovaes situadas en el centro de la superficie oclusal.
14 años	Segunda nivelación de incisivo 3. Incisivo 2.
15 años	Las estrellas dentarias son redondas.

Tabla 1. Habel (modificada) 1988. Cambios en la forma del cuerpo

	PINZAS	MEDIOS	EXTREMOS
9 años	Redondeada		
10 años		Redondeada	
11 años			Redondeada
13 años	Triangular		
14 años		Triangular	
17 años			Triangular
19 años	biangular		
20 años		Biangular	
> 24 años			Biangular

En los caballos actuales la determinación de la edad es relativa a distintas situaciones de vida como la estabulación o la vida a campo, los diferentes tipos de dieta a campo y algunas costumbres adquiridas como la de morder objetos (57).

Si bien no se puede estimar edad a partir de la observación de las piezas molares, para la división en grupos etarios se tuvo en cuenta la presencia de molares deciduos, la presencia de molares permanentes sin desgaste, el desgaste progresivo con la consecuente disminución del largo de las piezas, la disminución del foramen apical, el

cierre del foramen apical y la modificación en los pliegues de esmalte de la cara oclusal (Tabla 2).

Tabla 2. División en grupos etarios de acuerdo a las modificaciones en molariformes.

Juvenil	Adulto	Senil
Presencia de molares deciduos. Foramen apical amplio. Superficie oclusal sin nivelar.	Superficie oclusal nivelada. Forámenes apicales reducidos. Pliegues de esmalte complejos en la cara oclusal.	Pliegues de esmalte simplificados en la cara oclusal. Foramen apical cerrado. Pérdida de piezas en maxilares.

De acuerdo con la clasificación de edades propuesta para los dientes incisivos y la clasificación dada para los molares, se propuso una división en tres grupos etarios, estimándose que ésta es suficiente en función de relacionar los signos de enfermedad con una etapa de la vida determinada (Tabla 3).

Tabla 3. Grupos etarios.

Juveniles	Adultos	Seniles
De 0 a 5 años	De 5 a 15 años	> 15 años

III.2.2. Piezas óseas

Para la separación en géneros se consideró la determinación del material propuesta por los colectores. En algunos casos las piezas no tuvieron determinación de género, siendo clasificadas como *Equidae*. Si bien estos últimos están incluidos en número total del material estudiado, no forman parte del material evaluado estadísticamente.

Método de evaluación:

Huesos largos: Se observó la diáfisis en la totalidad de sus caras, reconociendo los accidentes óseos en relación a sitios de inserciones tendinosas, carnosas y ligamentosas, así como la integridad y textura de la cortical. En las epífisis se observaron las superficies articulares, evaluándose el hueso subcondral, el borde articular y el margen de inserción capsular, y los sitios de inserción ligamentosa.

Huesos cortos y planos: Se observaron todas las caras, bordes y superficies articulares.

Huesos irregulares: Se observaron todos los accidentes óseos y superficies articulares.

En los huesos fragmentados se tuvo en cuenta las características de la solución de continuidad a los efectos de determinar si se trató de una fractura *antemortem* o fragmentación *posmortem*, teniendo en cuenta las características de las líneas fracturarias y la posible presencia de reacción ósea.

Algunos huesos fueron determinados como juveniles en el caso de presentar discos fisiarios sin cerrar o con cierre incompleto.

III. 3 Descripción de los cambios óseos y dentales.

Se evaluaron los cambios anormales en la estructura de los ejemplares fósiles, relacionando sus características y ubicación con las alteraciones que actualmente definen lesiones específicas. Para la diferenciación de las lesiones relacionables a enfermedades con modificaciones estructurales de otro origen se tuvieron en cuenta los cambios producidos por diagénesis ósea y las modificaciones ocasionadas por fenómenos tafonómicos.

Para cada uno de los géneros se agruparon las piezas óseas y dentarias por tipo de elemento y el criterio de categorización de los hallazgos fue la existencia o ausencia de cambios relacionables a enfermedades conocidas.

III. 3.1. Signos tafonómicos

Para el reconocimiento de las lesiones paleopatológicas ha sido indispensable la identificación de las modificaciones producidas por los factores tafonómicos y diferenciar los eventuales cambios acontecidos *posmortem* de los *antemortem*. La tafonomía es el estudio de los procesos a los que está sometido un organismo desde su muerte hasta su descubrimiento como fósil. Poder reconocer los procesos tafonómicos conduce a una mejor comprensión de los agentes que intervinieron en la formación de los conjuntos óseos. En el caso de faunas coexistentes con el hombre el interés de la Tafonomía en los trabajos arqueológicos está fundamentado en el conocimiento de las pautas conductuales de los homínidos arcaicos como las estrategias de subsistencia, la caza o el carroñeo, la determinación de modelos de aprovechamiento y el reconocimiento de usos diferenciados del espacio. En este aspecto, la importancia se centra en el posible registro de la relación de los géneros estudiados con los humanos. La tafonomía permite caracterizar todas las alteraciones superficiales que presentan los huesos, ya sean producto de los procesos de

formación del yacimiento o del proceso de fosilización. Conocer el papel que ha desarrollado cada agente bioestratinómico que intervino sobre el registro sirve para valorar en términos ecológicos la posible competencia establecida entre ellos y, junto a los procesos fosildiagenéticos observados, hacer una aproximación al ambiente y las condiciones en las que se han producido tanto las actividades biológicas como la fosilización de los restos. Cada tipo de huella se caracteriza por presentar una morfología propia, si bien, dependiendo del número de marcas, de su localización o de su finalidad, pueden agruparse bajo una nomenclatura concreta.

III.3.1.1. Marcas de corte

Son estrías alargadas, frecuentemente lineales, de longitud y anchura variables, que presentan un fondo cuya sección transversal es en forma de "V". Dicho fondo presenta microestrías dispuestas paralela y longitudinalmente al eje del surco que se producen por las pequeñas irregularidades del filo del instrumento (33). El conjunto de estas características permite la discriminación entre las marcas de corte y las estrías producidas por otro agente. La situación que presentan las marcas de corte en el elemento anatómico, su morfología y la dirección nos aportará información sobre una posible acción antrópica según Binford en 1981.

III.3.1.2. Improntas de raíces

Las raíces de la gran mayoría de la vegetación producen marcas cuando entran en contacto con la superficie cortical del hueso. No se conoce completamente si la causa de tal patrón es el resultado de la disolución de ácidos asociados con el crecimiento y degradación de las raíces o por hongos asociados con la descomposición de las plantas (34, 35, 36). Aunque la presencia del grabado de las raíces sobre la superficie del hueso indica que en algún punto de su historia tafonómica el hueso vivió en un ambiente con

vegetación, no se conoce aún qué clase de raíces de plantas crean el patrón de surcos poco profundos característicos del grabado o el tiempo necesario que debe transcurrir para que una raíz grave un surco distinguible. Existen otras dos formas en que las raíces pueden contribuir a la historia tafonómica del conjunto subfósil; una es en la fractura del hueso y la segunda es en la distribución espacial de los mismos. Además, las marcas de raíz pueden borrar otras marcas previas que también han alterado la superficie cortical del hueso (e.g., marcas de despostamiento). A través de la aplicación de una fuerza mecánica, el crecimiento de las raíces puede fracturar el tejido óseo si la raíz penetra al interior del mismo a través de las grietas de desecación ya existentes en la porción más cortical del hueso (34). Esta actividad de las raíces puede resultar en la destrucción del hueso trabecular y en la profundización de las líneas de desecación. Además, la presencia de marcas de raíces en la superficie de una fractura ósea puede ser indicativa del tiempo relativo transcurrido desde dicha fractura (37). En general, las marcas de raíces se reconocen fácilmente, ya que presentan un patrón dendrítico con surcos curvos, irregulares y multidireccionales.

III.3.1.3. Meteorización

Behrensmeyer en 1978 (34) define la meteorización como “the process by which the original microscopic organic and inorganic components of bone are separated from each other and destroyed by physical and chemical agents operating on the bone in situ, either on the surface or within the soil zone.” Este autor identifica criterios macroscópicos de meteorización ósea para contextos en superficie y establece seis estadios aplicables a mamíferos de masa corporal mayor a 5 kg. La tasa de cambios físicos y químicos que se produce en el hueso y el patrón resultante depende de las condiciones del ambiente inmediato, tanto superficial como de entierro, y de la cantidad de tiempo que el hueso permanece expuesto a la meteorización. El estadio de meteorización que presenta un

hueso es un intento de medir la duración de este proceso (i.e., por cuánto tiempo el hueso ha sido expuesto a los agentes de meteorización). Sin embargo, la relación entre los rasgos de meteorización macroscópicos y la duración de este proceso no constituye una simple asociación (38). Varias variables juegan un rol importante en la determinación del grado de meteorización de un hueso. Estas variables incluyen las condiciones iniciales del hueso (e.g. taxa, elementos esqueléticos, edad del individuo, tasa de decaimiento de los tejidos blandos, historia de la acumulación), el microambiente de depositación (e.g. vegetación, composición química del suelo, temperatura y humedad) y la duración de la exposición a agentes de la meteorización. Los resultados experimentales sugieren que existen diferentes tasas de meteorización dependiendo del tamaño corporal de cada taxa y de los elementos esqueléticos representados (34, 39). La densidad estructural y/o la porosidad de los elementos esqueléticos tienen influencia sobre la velocidad a la cual un taxón determinado o un hueso en particular se puede meteorizar (38). Sin embargo, se desconoce qué huesos o taxa se meteorizan más rápida o lentamente. La edad del individuo al momento de la muerte también determina la tasa de meteorización. Los huesos de individuos inmaduros presentan una proporción y organización diferencial de los componentes químicos y, en consecuencia, una densidad estructural y porosidad diferente que la de los individuos maduros. La degradación de los tejidos blandos o la remoción de los mismos de las carcasas controlan el momento en que comienza la exposición, ya que estos tejidos protegen los huesos de los agentes de la meteorización. Las fluctuaciones climáticas (e.g. temperatura, humedad), la química del suelo y la vegetación son variables importantes que caracterizan el microambiente inmediato en el cual los huesos son depositados. La interacción dinámica entre estas variables, tanto en contextos superficiales como subsuperficiales, influye la tasa de meteorización (34, 38). A pesar de conocerse que los huesos se deterioran a través de una secuencia de meteorización continua, la cual

comienza en la superficie y persiste dentro de la zona del suelo, no es posible distinguir los rasgos diagnósticos de la meteorización superficial y subsuperficial (38, 40). Los huesos enterrados se meteorizan a una tasa menor que los huesos expuestos (38). Las modificaciones de la meteorización de la superficie cortical de los huesos incluyen líneas y grietas de desecación y exfoliación. La exfoliación se presenta cuando el hueso está aún expuesto en la superficie, resultando en la delaminación de la superficie cortical a lo largo del eje longitudinal. Los huesos meteorizados que han perdido su materia orgánica responden a fuerzas físicas y a otros agentes tafonómicos en forma diferente con respecto a los huesos frescos, los cuales preservan aún el contenido de humedad (34, 41). Los huesos meteorizados siguen un camino diferente en la historia tafonómica de un conjunto en relación a aquellos huesos que no están meteorizados por el simple hecho de que los primeros tienen sus propiedades originales alteradas, que afectan de este modo la resistencia del tejido óseo (41). Los criterios utilizados para la identificación de la meteorización aérea han sido la presencia de líneas y grietas de desecación y la exfoliación. Para el primero de los criterios se prestó especial atención a la distinción entre líneas y grietas actuales, es decir, aquellas que se producen una vez que los huesos han sido removidos de su ambiente de depositación, producto de la continua búsqueda de equilibrio osmótico con su nuevo ambiente (colecciones y exhibiciones de museos, universidades, etc.). La diferencia entre unas y otras radica en los bordes y el interior de las mismas, los cuales se presentan “limpios y frescos” en las líneas y grietas actuales.

III.3.1.4. Abrasión

La abrasión ocurre como resultado de la erosión física y su consecuente remoción de la superficie cortical del hueso provocada por un impacto constante de un material duro (e.g. partículas de sedimento) sobre el hueso, varios procesos tafonómicos naturales pueden abradir el hueso (e.g. actividad fluvial y eólica). La abrasión natural puede ser diferenciada de la abrasión de origen antrópico ya que la primera no produce el pulido brillante característico de los huesos que presentan desgaste por uso (42). La actividad hidrológica puede deteriorar los huesos de dos modos diferentes, a través del transporte y por el contacto de las partículas sedimentarias que se encuentran suspendidas en el agua con el hueso que se halla *in situ*. La abrasión por transporte fluvial es consecuencia del movimiento dinámico del hueso en el agua que contiene partículas sedimentarias y acarrea clastos y es probable que el daño se produzca a lo largo de toda la superficie del espécimen. Por otra parte, la abrasión que ocurre cuando el hueso se halla *in situ* resulta de la continua fricción de las partículas suspendidas en el agua con la superficie del mismo y la modificación se limita en este caso sólo a la(s) superficie(s) expuesta. El viento se comporta de forma similar a la abrasión fluvial, siendo el aire en esta oportunidad el medio de conducción de las partículas sedimentarias suspendidas. Los huesos meteorizados son más susceptibles a presentar modificaciones producto de la abrasión natural en comparación a los huesos frescos. La superficie cortical intacta de un hueso fresco no se deteriora tan rápida y fácilmente como la de un hueso seco. La causa de esto radica en que este último tipo de hueso ha perdido la superficie cortical más externa que contiene la matriz orgánica capaz de absorber algunos de los impactos causados por las partículas sedimentarias (43). Los criterios utilizados para la identificación de los efectos de la abrasión geológica son la presencia de bordes redondeados y “pulidos” y la pátina brillante sobre la superficie cortical.

III.3.1.5. Depósitos químicos

Las reacciones químicas que se producen en el suelo suceden bajo ciertas circunstancias y las mismas son indicativas de la historia climática, ecológica e hidrológica del lugar. El material enterrado en este sedimento puede registrar las evidencias de reacciones químicas que ocurrieron en el suelo. El agua controla las reacciones químicas y el desarrollo de las estructuras características de un suelo. Las depositaciones químicas más comunes que presentan los huesos son el carbonato de calcio y las manchas de manganeso. La frecuencia de aparición del carbonato de calcio está relacionada con los sedimentos depositados inmediatamente por encima o alrededor del material óseo, es decir, la cantidad de carbonato de calcio, la génesis y el tipo de sedimento. Las manchas de manganeso se producen por la descomposición de la materia orgánica durante la diagénesis temprana (44). Los criterios utilizados para la identificación macroscópica de algún tipo de depositación química son la presencia de una cubierta blanca y dura, característica del carbonato de calcio y manchas negras aisladas o agrupadas, características de la precipitación de óxido de manganeso. En algunos casos una coloración rojiza en los huesos puede ser producto de la presencia de hierro en el sedimento.

III.3.1.6. Actividad de carnívoros

Los grandes carnívoros están entre los principales agentes tafonómicos que pueden acumular y fracturar huesos de un modo similar al que realizan los seres humanos. Los carnívoros ocuparon cuevas, abrigos rocosos y el mismo habitat que los homínidos y compitieron con los mismos por los recursos (e.g., presas, agua). Los grandes carnívoros han sido bien estudiados por zooarqueólogos y tafónomos interesados en distinguir acumulaciones óseas de origen humano vs. animales carnívoros. Los carnívoros pueden

alterar los contextos de distribución en los sitios arqueológicos o paleontológicos por medio del desmembramiento, transporte y acumulación de carcasas. Los daños superficiales producidos por la manipulación del hueso son rasgos macroscópicos que contribuyen a distinguir entre los patrones de fracturas inducidos por homínidos y aquellos provocados por carnívoros (41). El estudio de múltiples atributos del conjunto faunístico (e.g., localización y morfologías de las marcas) ayuda a identificar el agente responsable de la fractura ósea. Los carnívoros fracturan los huesos con el fin de obtener el tuétano y otros nutrientes contenidos principalmente en los huesos largos, dentro de las diáfisis y los extremos de las epífisis. Los carnívoros aplican como técnica de fractura una fuerza de presión continua. Los huesos secos responden de forma diferente a la de los huesos frescos debido a que los primeros han perdido su contenido de humedad y su capacidad para absorber energía. En general, los carnívoros tienen dos estrategias principales de reducción del hueso. En una de ellas, las epífisis de los huesos largos se remueven primero por el mordisqueo y trituración quedando luego solo la diáfisis (cilindros óseos). La diáfisis después se debilita y colapsa en largas astillas rectilíneas. En la segunda estrategia, los carnívoros atacan directamente la diáfisis y la morfología de la fractura resultante depende de cuán fresco esté el hueso, esto puede resultar en una fractura helicoidal si el hueso está fresco al momento de la fractura (41). En la fauna mundial actual sólo las hienas pueden ser capaces de fracturar huesos frescos de grandes mamíferos de este modo; así mismo, sólo las hienas pudieron haberlo hecho durante el Cuaternario (45). Aún es controversial si el oso gigante del Pleistoceno norteamericano (*Arctodus simus*) fue capaz de fracturar hueso fresco, en cambio, ha sido demostrado que el oso de rostro corto sudamericano *Arctotherium angustidens* sí poseía esa capacidad (30, 35, 41). Los carnívoros pueden transportar las partes esqueléticas desde el lugar donde murió el animal al sitio donde será consumido (e.g., madriguera o reparo). Por lo tanto la conducta

de los carnívoros puede sesgar la muestra, alterando la frecuencia de huesos del depósito original y por tanto conducir a una interpretación errónea de la funcionalidad del sitio. Los efectos tafonómicos más comunes de la acción de carnívoros sobre los conjuntos óseos se registran en la superficie cortical de los huesos. El criterio utilizado es la identificación de presencia de marcas de dientes (e.g., tooth punctures, pittings y scoring), lascas óseas, bordes denticulados y redondeados, vaciados del tejido esponjoso de las áreas articulares de huesos largos, fracturas astillamientos, etc..Las perforaciones consisten en una depresión en forma de cono provocada por la presión de los caninos de los carnívoros contra la superficie del hueso. Los hoyos son similares a las perforaciones, la diferencia radica en que los primeros son menos profundos debido a que el hueso presenta mayor resistencia a la presión de los dientes. El “scoring”, producto del mordisqueo de carnívoros, consiste en surcos paralelos no profundos que, en general, son cortos. Los mismos pueden ocurrir en forma aislada o agrupada con una orientación predominante o irregular.

III.3.1.7. Actividad de roedores

Los roedores constituyen un agente tafonómico que puede modificar los contextos de distribución espacial y pueden ser la causa de que se produzcan asociaciones de materiales que no estaban originalmente relacionados y viceversa. Las marcas de sus dientes que consisten en surcos que generalmente se presentan de a pares, paralelos o superpuestos, cortos y de fondo plano o redondeado sin estrías y las cuevas o galerías son los efectos tafonómicos más comunes de los roedores en los sitios arqueológicos. En general, el mordisqueo de los roedores se localiza en las partes esqueléticas más densas, tales como bordes y regiones prominentes (46).

III.3.1.8. Pisoteo

El pisoteo de elementos esqueléticos por parte de animales pesados produce cambios en la distribución espacial del registro arqueológico. Esto puede resultar en marcas sobre la superficie cortical del hueso, en fracturas y en desplazamientos espaciales de los huesos pisoteados. Los materiales óseos que están en la superficie pueden ser pisoteados por animales cuadrúpedos o bípedos. El pisoteo puede crear marcas sobre la superficie cortical de los huesos, las cuales pueden tener una apariencia morfológica similar a las marcas de corte producidas con instrumentos líticos. Sin embargo, las marcas de pisoteo se encuentran orientadas en forma más aleatoria que las de corte y están localizadas generalmente en la porción media de las diáfisis y siguen la curvatura de los huesos largos (42). El pisoteo puede causar la fractura del material óseo. Los huesos secos que son pisados producen fragmentos rectangulares debido a que los mismos presentan un decrecimiento en la resistencia a las fracturas y en la capacidad de absorción de energía (47). A pesar de que el movimiento vertical de los huesos en el sedimento es el típico resultado provocado por el pisoteo, el desplazamiento horizontal también puede ocurrir, especialmente cuando el sustrato no es muy fino, y está compacto o cementado

(47). El tamaño y la forma del objeto que es pisado también influyen en el desplazamiento espacial del mismo (42). El criterio utilizado para la identificación de los efectos característicos de pisoteo es la presencia de marcas que pueden observarse tanto a nivel macro como microscópico, siendo ambos necesarios en muchos casos.

III.3.1.9. Disolución química

Los hoyos de disolución química no constituyen un efecto tafonómico frecuentemente registrado en un sitio paleontológico, por lo tanto, el tratamiento del mismo en la literatura es casi nulo. Se trata de una reacción química entre el hueso y su microambiente más inmediato, resultando en la disolución y esculpido del hueso, en sus formas más severas, el hueso pierde su morfología original y la pérdida ósea es extensiva (48). Los hoyos comienzan siendo muy pequeños, en secciones aisladas de la superficie cortical, y continúan progresivamente hasta que los mismos se hacen grandes y profundos, con los bordes pronunciados y llegando a cubrir toda la superficie del hueso. La causa de estos hoyos de disolución no es conocida aún pero podría relacionarse con la génesis del suelo. Los ácidos fúlvicos y húmicos son los principales ácidos de los suelos; el ácido carbónico también podría estar presente en un ambiente húmedo. Las concentraciones de los mismos y el pH del ambiente del suelo en formación pueden jugar un rol importante en la disolución y esculpido de los huesos. Las actividades llevadas a cabo por las bacterias y microbios, asociadas con la degradación de la materia orgánica y el desarrollo del humus en un contexto de pobre drenaje, también pueden jugar un rol importante en la formación de los hoyos de disolución (49). El tipo de vegetación que se encuentra en íntima asociación con los huesos, así como las actividades microbiológicas asociadas con las raíces más pequeñas de dicha vegetación, debe considerarse también como factores importantes en la formación de los hoyos (50). Los hoyos pueden atribuirse a la acción de los ácidos que excretan los hongos durante los estadios tempranos de la descomposición

de los tejidos blandos. Este enunciado se basa en la íntima asociación entre los hoyos y los filamentos de los hongos (*hyphae*) que fueron observados dentro de los mismos. Modificaciones similares a éstas han sido observadas en huesos sumergidos en un ambiente acuoso por un largo período de tiempo y las mismas han sido atribuidas a la acción de microorganismos, particularmente de algas (50). El criterio utilizado para la identificación y registro de la disolución química es la presencia de hoyos y “esculpido” de la superficie cortical del hueso.

III.3.2. Signos de enfermedades óseas y articulares

III.3.2.1. Cambios óseos

La capacidad básica del hueso para responder a los estímulos se ve afectada por diversos factores, entre ellos, la dieta, la enfermedad y el estado fisiológico de otros órganos, como los pulmones, los riñones y el tracto gastrointestinal. El estado de equilibrio en la constitución de los huesos varía de acuerdo al avance en la vida de los individuos.

Durante el período de crecimiento esquelético, hay un aumento de la formación de hueso en relación con la resorción. El esqueleto de los individuos jóvenes es más flexible (35% mineral en relación al 65% de la matriz y las células) y de menor densidad que el del adulto. A medida que el individuo madura, la densidad aumenta gradualmente (se acerca a 65% de minerales y 35% de matriz y células). Con la edad los huesos cambian en el equilibrio mineral hacia la disminución de la formación y el aumento de la resorción.

El contenido mineral del hueso es aproximadamente 35% de calcio, 17% de fósforo, y 12% de magnesio y otros minerales. Radiológicamente no es posible detectar una disminución en la mineralización de menos de aproximadamente el 30% del contenido total de minerales, y por lo tanto los cambios en la mineralización de los huesos puede ser indetectable en el estudio temprano durante un proceso de enfermedad.

Algunos cambios reflejan la historia pasada, por lo tanto, algunos signos pueden no tener importancia clínica presente pero persistir como hallazgos incidentales. La ley de Wolff (51) afirma que la modelación del hueso en relación con las tensiones puestas en él depende de la función de la médula y la distribución de las cargas.

Las fuerzas se aplican al hueso en los sitios de fijación de ligamentos y tendones o a través de las articulaciones. La aplicación anormal de una carga puede deformar la parte comprometida, siendo la deformidad dependiente del grado de tensión y el número de ciclos de carga.

El hueso es un tejido dinámico vivo que responde de una manera predecible a estímulos o injurias externas (52).

III.3.2.1. Desmineralización ósea

III.3.2.1.1. Desmineralización generalizada

La desmineralización generalizada u osteopenia puede ser reconocida a partir de adelgazamiento de la corteza, patrón trabecular más abierto y sobreexposición radiográfica debido a la reducción de la densidad ósea. La desmineralización generalizada puede resultar de la movilización de minerales debido a una necesidad de otras partes del cuerpo, por ejemplo, en la preñez, en una insuficiencia dietética, o en algún tipo de desequilibrio metabólico (eg. hiperparatiroidismo nutricional secundario o enfermedad renal crónica).

La pérdida de minerales localizada indica un proceso limitado a una zona; por ejemplo, la pérdida de mineral en un miembro puede estar relacionada con el desuso. El mineral se pierde debido a la inactividad y/o reducción de la carga de peso muscular.

III.3.2.1.2. Desmineralización focalizada

La pérdida focal de hueso puede indicar la presencia de un proceso agresivo como una infección ó neoplasia, o el reemplazo de hueso por tejido fibroso como resultado de un proceso de enfermedad anterior. También puede aparecer como un defecto osteocondral en la osteocondrosis, en lesiones como quistes óseos, como la pérdida de hueso subcondral en la enfermedad degenerativa de las articulaciones, en asociación con anomalías vasculares, y a lo largo de las líneas de fractura. En algunos casos puede resultar de la presión continua sobre el hueso, como en la sinovitis proliferativa crónica (53).

III.3.2.2. Aumento de la producción de hueso

Un aumento generalizado de la densidad ósea puede deberse a intoxicación con flúor o una enfermedad hereditaria como la osteopetrosis. En algunas especies, aunque no se da en el caballo, la deposición de minerales podría indicar hipervitaminosis A. Radiológicamente, se refleja en un aumento de la opacidad.

III.3.2.2.1. Hueso perióstico y endóstico

La inflamación del periostio o endostio puede desencadenar la formación de nuevo hueso cortical. Esto sucede, por ejemplo, en la resolución de una fractura, como consecuencia de un trauma sobre el periostio, infección, inflamación o tumor. Los osteoblastos generan en principio una matriz osteoide, que a partir de los quince días se mineraliza haciéndose evidente. La neoformación suele ser inicialmente exuberante y es remodelada por los osteoclastos; esta remodelación, según su grado de desarrollo, puede llevar varios meses. El grado de remodelación permite estimar la antigüedad de la neoformación.

III.3.2.2.2. Engrosamiento cortical

La ley de Wolff (51) afirma que la modelación ósea está en relación a las tensiones que el hueso soporta, y es dependiente de su función y de la distribución de cargas. El espesor cortical, especialmente de los huesos metacarpianos y metatarsianos terceros de los caballos, cambia de un joven con esqueleto inmaduro, animal sin entrenamiento, a uno maduro, entrenado. La corteza dorsal se vuelve significativamente más gruesa que la corteza palmar. Si un caballo tiene una conformación anormal muy evidente en sus aplomos, resultará en un aumento del grosor de la corteza de la parte del hueso que lleva la mayor carga.

III.3.2.2.3. Neoformación ósea focalizada

La formación de osteofitos se produce en respuesta a diversos estímulos. El tiempo para el desarrollo de osteofitos varía entre individuos y depende de la causa. Puede hacerse evidente radiológicamente desde los 15 días o tomar varias semanas.

La formación de osteofitos con opacidad uniforme y una trama ósea homogénea indica que se trata de una neoformación inactiva de larga data. La imagen radiológica de un osteofito más radiolúcido o una formación con un borde más irregular, indica una neoformación activa.

Los osteofitos ubicados en la zona periarticular pueden estar asociados con enfermedad articular o ser consecuencia de la inestabilidad de la articulación.

Los entesofitos son neoformaciones focalizadas que se desarrollan en los sitios de inserción de tendones, ligamentos o cápsulas articulares. Ellos representan la respuesta del hueso a la tensión aplicada a través de estas estructuras, ya sea por tracción ligamentosa, estrés crónico aplicado por un tendón, tracción capsular, o distensión capsular crónica. En ocasiones puede ser difícil diferenciarlos de los osteofitos (54, 55).

III.3.2.3. Esclerosis

La esclerosis es un aumento de la masa ósea que se puede evidenciar en una mayor opacidad localizada del hueso. Se reconoce más fácilmente en el hueso trabecular, y se produce en respuesta a varias causas, incluyendo: (a) estrés (por ejemplo, esclerosis subcondral en la enfermedad degenerativa de las articulaciones); (b) infecciones (resulta del intento de limitar un proceso infeccioso, por ejemplo, en el hueso adyacente a un área de osteomielitis); (c) protección de un área debilitada (por ejemplo, el halo de esclerosis que rodea a un quiste óseo) (56, 57).

III.3.2.4. Fisititis

Fisititis o displasia fisiaria es el término que se utiliza para describir un ensanchamiento anormal del disco fisiario y la irregularidad ósea en los márgenes epifisarios y metafisarios adyacentes en los caballos con esqueleto inmaduro. La metáfisis del hueso se ensancha y se vuelve asimétrica, produciéndose un área de esclerosis de márgenes irregulares en la metáfisis adyacente a la fisis. La corteza a nivel de la metáfisis puede observarse anormalmente gruesa.

La fisititis suele presentarse acompañada de inflamación de los tejidos blandos adyacentes y puede observarse una deformidad angular del miembro afectado. Estos cambios son secundarios a la producción rápida de cartílago o defectos en la mineralización dentro de la esponjosa primaria. Aunque cualquier fisis puede estar afectada por este proceso, en el caballo se presenta con mayor frecuencia en la radial distal, metacarpiana y metatarsiana distal. El ensanchamiento de la metáfisis y la deformación de la fisis que se produce durante la fase aguda de la enfermedad pueden persistir a través de la vida, generándose una cicatriz fisiaria que, radiológicamente, suele tener aspecto irregular (58).

III.3.2.5. Neoplasias

Los tumores primarios y las metástasis en los huesos largos de los caballos son raros. La mayoría de los tumores que involucran al hueso se producen en el cráneo, en la columna vertebral o dientes. Los tumores resultan en lesiones focalizadas, con cambios radiológicos tanto opacos como radiolúcidos (59, 60, 61).

La diferenciación de los tipos específicos de tumores por su apariencia macroscópica o radiográfica es muy difícil. Un tumor maligno puede ser radiográficamente similar a una infección, por lo que la diferenciación se basa en la historia, los signos clínicos, pruebas de laboratorio y la biopsia (62).

III.3.2.6. Osteítis y osteomielitis

La osteítis es la inflamación de hueso, mientras que, la osteomielitis es la inflamación del hueso cortical y su cavidad mieloide. En los huesos que no tienen cavidad mieloide (eg. falange distal), no es adecuado utilizar el término osteomielitis (63).

La osteítis es generalmente el resultado de un trauma o inflamación en los tejidos blandos adyacentes. Se caracteriza por la formación de hueso nuevo y, algunas veces, por la presencia de resorción ósea. Es importante diferenciar los dos tipos de osteítis, la aséptica y la infecciosa.

La osteítis infecciosa (inflamación de los huesos debido a la colonización bacteriana) y la osteomielitis infecciosa (inflamación del hueso que involucra la cavidad mieloide) son comunes en el caballo. En el adulto, la osteítis infecciosa es más común y por lo general se ve en un solo sitio; a menudo relacionada con traumas, tales como laceraciones o heridas punzantes. Las lesiones características incluyen: (a) inflamación de tejidos blandos con osteogénesis y osteólisis; (b) presencia del halo de esclerosis alrededor del foco infeccioso; (c) presencia de un sequestro (trozo de hueso radiopaco muerto) rodeado por un involucro (área de tejido de granulación radiolúcida). En algunos casos se pueden observar fístulas óseas, caracterizadas radiológicamente como un tracto radiolúcido que se extiende desde la zona infectada hacia la periferia.

La respuesta de la falange distal, el hueso navicular y el cráneo ante presencia de una infección, se caracteriza por la poca evidencia de formación de hueso nuevo, aún cuando la destrucción de hueso es significativa (59, 62).

En el potro, a diferencia del adulto, el cuadro infeccioso más común es la osteomielitis y puede ocurrir simultáneamente en varios sitios involucrando, generalmente, las articulaciones. Es importante remarcar que una artritis séptica puede extenderse al hueso adyacente provocando una osteomielitis. La osteomielitis en el potro tiende a ser

muy destructiva debido a la pobre capacidad inmunológica del hueso para limitar la infección (62).

III.3.2.7. Osteopatía hipertrófica

Esta condición era antiguamente conocida como enfermedad de Pierre-Marie u osteoartropatía pulmonar hipertrófica. El cambio de denominación obedece a que se ha demostrado que la afectación pulmonar no es un requisito previo para el desarrollo de la enfermedad.

La osteopatía hipertrófica afecta principalmente a las metáfisis y diáfisis de los huesos largos, sin compromiso de las articulaciones. Se caracteriza por una reacción perióstica mineralizada, perpendicular al hueso, que en la faz aguda suele ser irregular. Las lesiones óseas se desarrollan secundariamente a una lesión primaria, tal como un tumor, un absceso o a una enfermedad granulomatosa asentadas, generalmente, en tórax o abdomen. No se conoce la causa de las respuestas óseas; sin embargo, si la enfermedad primaria es tratada con éxito, los cambios óseos pueden, a partir de la remodelación, retrotraerse.

III.3.2.8. Enostosis y otras opacidades circunscritas

La enostosis se define como el desarrollo de hueso a partir del endostio en el interior de la cavidad medular. En el caballo la enostosis se ha descrito como focal o esclerosis intramedular multifocal, ubicándose generalmente en la región diafisiaria de los huesos largos, cerca del foramen nutriente.

Los sitios más comunes de asiento son la tibia, el radio y el húmero. La etiología y la importancia clínica de las lesiones son desconocidas. Se han observado radiológicamente opacidades focales pequeñas en la metáfisis proximal o región diafisiaria de la tibia, pero su etiología y significado clínico se desconoce. Es importante diferenciar las enostosis del callo endosteal, siendo este último secundario a una fractura por estrés (38).

III.3.2.9. Fracturas

Una fractura es una discontinuidad del hueso. Radiológicamente es posible establecer el tipo, la gravedad y el grado de desplazamiento de la fractura, y evaluar el daño a las articulaciones adyacentes y los tejidos blandos circundantes.

Las fracturas de estrés y las no desplazadas o incompletas pueden ser extremadamente difíciles de detectar en la fase aguda. Durante el proceso de cicatrización normal hay, dentro de los 5-10 días, degeneración ósea a lo largo de la línea de fractura, dando como resultado una aparente ampliación de la línea de fractura. Así, una línea de fractura que no era evidente en las radiografías tempranas, puede ser detectada en las de seguimiento obtenidas 5-10 días más tarde. En animales vivos ciertas fracturas no pueden detectarse radiológicamente a pesar de haber una fuerte evidencia de su presencia en la evaluación con centellografía. Algunas fracturas por estrés son detectables luego de que se desarrolla la esclerosis del callo óseo.

III.3.2.9.1. Clasificación de las fracturas

La fractura se evalúa para determinar si es simple, múltiple, si existe compromiso articular, el grado de desplazamiento de los fragmentos de la fractura y para identificar cualquier enfermedad concomitante que puede influir negativamente en el pronóstico.

Las fracturas que afectan la fisis de un hueso pueden ser clasificadas según la escala de Salter-Harris (64), basada en la configuración y la relación del plano de fractura de las células de la placa de crecimiento metafisiario (fig. 2).

Tipo	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
	Intrafisario	Fisis-metáfisis	Epífisis-fisis	Epífisis-metáfisis	Compresión
Trayecto		 Signo Thurston-Holland			
Características	Fracturas extraarticulares		Fracturas intraarticulares		No visible en rx

Figura 2. Clasificación de Salter Harris de fracturas fisiarias

- Grado I: Epifisiolisis pura, es decir, ocurre solo en la zona de crecimiento cartilaginosa, de tal manera que la separación entre la metáfisis y la epífisis es completa, por lo general sin desplazamiento de los fragmentos.
- Grado II: Epifisiolisis con un fragmento de la metáfisis unido a la fisis, imagen que es conocido como *Signo de Thurston Holland*.
- Grado III: Es una fractura fundamentalmente articular pero que incluye una porción de la fisis, es decir, atraviesa toda la epífisis y parte del cartílago de crecimiento.
- Grado IV: Es la fractura que atraviesa toda la epífisis y atraviesa igualmente toda la fisis.
- Grado V: Se produce una compresión de la fisis por acercamiento violento de la epífisis y la metáfisis.

Después de la resorción mineral inicial a lo largo de la línea de fractura, y la formación de un callo fibroso, se desarrolla la mineralización a partir del periosteo y el endosteo. La cantidad y calidad de callo que se desarrolla depende del grado de estabilidad de la fractura y la presencia o ausencia de infección concurrente.

El callo endosteal es difícil de visualizar radiográficamente, pero en última instancia se traduce como desaparición de la línea de fractura. La estabilidad de la fractura puede

desarrollarse mucho antes de que la línea de fractura desaparezca radiográficamente. Algunos huesos (la falange distal, proximal, los huesos sesamoideos y el hueso accesorio del carpo) tienden a sanar por unión fibrosa, lo que resulta en una línea radiolúcida persistente.

La tasa de curación de las fracturas varía ya que depende de muchos factores, incluyendo la edad del caballo, su estado nutricional y metabólico, el grado de estabilidad de la fractura, el sitio de la fractura, la presencia o ausencia de periostio, el suministro de sangre al hueso, y la presencia o ausencia de infección.

La inestabilidad en el sitio de la fractura se traducirá en una unión secundaria por la producción de callo perióstico. En algunos lugares (fracturas de cóndilo del tercer metacarpiano), la persistencia de una línea radiolúcida se asocia comúnmente con una claudicación recurrente. Si una línea de fractura persiste más de 6 meses, puede ser considerada como un retraso en la unión, pudiendo observarse esclerosis del hueso adyacente a la línea de fractura, y los extremos de los huesos ligeramente acampanados. Aunque un retraso de consolidación no es infrecuente en el caballo, la no unión (fallo completo de la unión ósea después de 12 meses) es rara, excepto en las áreas previamente citadas.

III.3.2.10. Artritis

Se caracteriza por la efusión sinovial, con la consecuente distensión de la cápsula. Las artritis pueden clasificarse, según su causa, en sépticas o asépticas. De forma general, la poliartritis en animales neonatos es indicativa de artritis séptica. En animales adultos, debe sospecharse enfermedad inmunomediada, especialmente si la ocurrencia es de naturaleza cíclica (65).

III.3.2.11. Artritis infecciosa

La artritis infecciosa es más frecuente en potros jóvenes, y con frecuencia involucra varias articulaciones. Puede ocurrir en el adulto, por lo general asociada con trauma, pero también puede ser iatrogénica. En la mayoría de los casos, los primeros signos reflejan la reacción inflamatoria de los tejidos periarticulares y distensión de la cápsula articular. Como cambios posteriores se pueden evidenciar: (a) irregularidad del contorno del hueso subcondral, zonas radiolúcidas en el hueso subcondral, con o sin esclerosis; (b) formación de osteofitos debido a la enfermedad de la articular secundaria y (c) colapso parcial del hueso subcondral. Especialmente en los potros, la infección en las articulaciones puede desarrollarse secundariamente a la infección de una fisis adyacente, o puede extenderse a partir de una infección en la diáfisis.

La ausencia de alteraciones radiológicas detectables no excluye el diagnóstico de la infección, dada la variabilidad en la velocidad de desarrollo y el grado de destrucción del cartílago y del hueso, que es dependiente de la bacteria causante de la infección. Asimismo, y especialmente en el recién nacido, se debe tener cuidado para diferenciar el aspecto radiográfico de los huesos, que pueden tener normalmente un contorno irregular y opacidad granular, similar a la observada en la infección.

III.3.2.12. Esguince

El esguince es consecuencia de la distribución anormal de fuerzas sobre una articulación, con lesión parcial o total de sus anexos, pero sin luxación de los huesos. Los esguinces no dejan signos sobre los huesos carentes de tejidos blandos, salvo en caso de cronicidad de la lesión, en donde puede haber presencia de osteofitos y entesofitos.

Las lesiones que pueden ocurrir a partir de un esguince son: (a) Desmitis o inflamación ligamentosa por distensión, (b) Capsulitis por tracción, (c) Ruptura parcial de

ligamentos; (e) Ruptura total de ligamentos; (f) Ruptura capsular y (g) Fractura por avulsión de ligamento (66).

III.3.2.13. Subluxación y luxación

La subluxación de la articulación es la pérdida parcial de contacto entre las superficies articulares, la cual puede ser intermitente. La luxación es la pérdida completa de contacto entre las superficies articulares de la articulación. La luxación y subluxación en el caballo son generalmente el resultado de un traumatismo. Se ha reportado en esta especie un tipo de luxación congénita de la rótula, aunque en nuestro país tiene muy baja incidencia. En algunos casos de luxación traumática pueden encontrarse fragmentos óseos por fractura articular.

III.3.2.14. Fractura articular

Se define como fractura articular a la solución de continuidad en la superficie articular. A menos que haya un cierto grado de desplazamiento, el daño al cartílago articular no puede ser visto, pero se supone que existe. Un pequeño grado de desplazamiento se indica por la presencia de un "escalonamiento" leve en los dos lados de la porción articular de la línea de fractura.

Las fracturas del margen articular se denominan fracturas en chips. Este tipo de fracturas debe diferenciarse de pequeños núcleos de osificación. También una mineralización ectópica puede estar presente dentro de la cápsula articular.

Una fractura laminar o en "slab" es una fractura que se extiende desde una superficie de la articulación a otra, por ejemplo, desde el extremo proximal al distal de la superficie articular del tercer carpiano o huesos del tarso.

III.3.2.15. Quiste óseo

Los quistes óseos son áreas generalmente solitarias, circulares y radiolúcidas en un hueso, que pueden estar rodeadas por un borde estrecho de esclerosis. Suelen ser

unicamerales (una sola cámara), aunque también pueden presentarse como multicamerales. A menudo se encuentran cerca de la superficie articular del hueso y, a veces, existe una conexión de su cavidad con la superficie articular. Algunos quistes finalmente pueden llenar su cavidad con sustancia osteoide, pero otros persisten prácticamente sin cambios. En ocasiones los quistes óseos que ocurren cerca del margen articular en caballos jóvenes pueden migrar progresivamente lejos de la superficie de la articulación, acompañando el desarrollo óseo.

La etiología de estas anomalías es oscura. Algunos son verdaderos quistes de hueso subcondral y tienen una membrana fibrosa quística. Se ha sugerido, aunque con poca evidencia, que son parte del síndrome de osteocondrosis. Actualmente, la causa traumática es la más aceptada (66).

Las lesiones quísticas óseas pueden o no estar asociados con claudicación. Lesiones similar a un quiste que se producen en lo profundo de los huesos, como en los huesos del carpo, rara vez se asocian con claudicación, mientras que los cercanos a una superficie articular, tales como en el cóndilo femoral medial, se asocian frecuentemente con claudicación, aunque esta pueda remitir a pesar de la persistencia radiográfica de la lesión (55).

III.3.2.16. Osteocondrosis

Se considera que la osteocondrosis es una alteración de la osificación endocondral, aunque cada vez hay más pruebas que demuestran que también puede aparecer a partir de una lesión. Las articulaciones más comúnmente afectadas son la femoropatelar, metatarsocrural, nudo y escapulohumeral.

La imagen radiológica de las lesiones es variable entre los individuos y las articulaciones afectadas, pero los cambios normalmente incluyen: (a) fragmentos osteocondrales discretos; (b) alteraciones en el contorno de la superficie articular (un

aplanamiento o depresión; (c) zonas radiolúcidas de forma irregular en el hueso subcondral; (d) esclerosis rodeando las zonas radiolúcida y (e) remodelación secundaria de las articulaciones (56).

La presencia de estas lesiones no es siempre de importancia clínica, pero debe ser interpretada a la luz de los signos clínicos. Algunas lesiones se remodelan poco a poco y se vuelven cada vez más escleróticas. Los signos clínicos son generalmente reconocidos en los caballos de menos de 3 años de edad, pero a veces permanecen asintomáticos hasta más tarde.

III.3.2.17. Enfermedad articular degenerativa

El término “enfermedad articular degenerativa” es erróneamente considerado un sinónimo de osteoartrosis, osteoartritis o enfermedad articular secundaria. Sin embargo, no todos estos términos describen las mismas patologías.

Artritis significa simplemente inflamación de una articulación, radiológicamente caracterizada por una distensión capsular sin involucrar al hueso. La osteoartritis u osteoartrosis indican involucramiento del hueso. El término enfermedad articular secundaria se utiliza cuando se conoce la causa principal, como en la osteocondrosis o la fractura articular.

Enfermedad degenerativa de las articulaciones se utiliza para referirse a cualquier patología que afecte la articulación y sus estructuras de soporte. En el caballo, los procesos que resultan en enfermedad articular degenerativa pueden estar asociados con una mala conformación y/ o un mal entrenamiento. Una enfermedad articular degenerativa avanzada, sin embargo, se presenta a veces en caballos inmaduros, de menos de 3 años de edad, haciendo casi imposible la identificación del/los agente/s causales. Cualquier proceso que dañe el cartílago directamente, provoque inestabilidad de la articulación, o

someta a la articulación a fuerzas direccionales anormales, puede considerarse agente causal de enfermedad articular degenerativa (55).

La enfermedad articular inmuno-mediada debe ser considerada siempre que haya poliartritis, y pueda descartarse la sepsis.

Las anormalidades radiográficas asociados a enfermedad articular degenerativa incluyen:

- La formación de osteofitos.
- Esclerosis del hueso subcondral, y pérdida del patrón trabecular.
- Pequeñas zonas radiolúcidas mal definidas en el hueso subcondral.
- Lesiones quísticas óseas.
- Estrechamiento del espacio articular.
- Distensión de la cápsula articular.
- Inflamación de los tejidos blandos periarticulares.

La presencia de uno o más de los signos mencionados en cualquier articulación es indicativo de enfermedad articular degenerativa. Cabe remarcar que la ausencia de anormalidades radiográficas detectables no se opone a la presencia de la degeneración del cartílago.

III.3.2.18. Anquilosis

La anquilosis puede definirse como la falta o disminución de movimiento de una articulación debido a la fusión total o parcial de sus componentes. Las anquilosis pueden ser de tipo óseo, cuando la anquilosis se origina en la fusión de los componentes osteocartilaginosos de la articulación, o de tipo fibroso o cicatricial, cuando es causada por retracción de las partes blandas articulares o periarticulares.

Entre las causas de anquilosis se incluyen las malformaciones congénitas, traumatismos y enfermedades infecciosas, como la osteomielitis. Ciertos procesos

inflamatorios crónicos, como la espondilitis anquilopoyética o espondilosis deformante, conducen a la anquilosis (57).

En forma general la pérdida de movilidad articular es progresiva y cuando es completa, el dolor articular tiende a desaparecer.

III.3.2.19. Mineralización distrófica y metastásica

Este término implica el depósito anormal de calcio, fósforo, zinc, manganeso y magnesio en la matriz ósea. La mineralización en el tejido blando puede ocurrir en asociación con la inflamación, neoplasia, trauma o enfermedad metabólica.

La mineralización metastásica es la deposición de minerales en los tejidos sanos y se asocia a la hipercalcemia, hiperfosfatemia y hipercalciurea. La mineralización distrófica es el proceso por el que el mineral se deposita en heridas, tejido degenerativo o necrótico, y es la de mayor incidencia en el caballo. Puede ser secundaria a una lesión en los tejidos blandos, por ejemplo, en los tumores que se han vuelto necróticos, en el sitio de la necrosis grasa, después de un infarto, y en asociación con la inflamación o hemorragia. Cualquier tipo de mineralización eventualmente puede resultar en la formación de hueso maduro.

Si bien la identificación de la causa primaria de la mineralización es compleja, para su identificación deben considerarse: (a) la ubicación anatómica en la que toma lugar, (b) los órganos o estructuras situadas en la zona en la que se presenta la opacidad mineral, y (c) las enfermedades sistémicas con capacidad de inducir la mineralización de un órgano en particular. El tamaño, la forma y el patrón de mineralización pueden variar y, por lo tanto son pobres indicios de una etiología específica (62).

III.3.3. Lesiones indicativas de enfermedades dentales

Actualmente las enfermedades orales son uno de los principales problemas del caballo y ocupan el tercer lugar en la casuística global. La prevalencia más alta de anomalías en el desgaste dentario se observa en los dientes premolares y molares (67, 68). En la evolución de la anatomía dentaria en los caballos fósiles de Sudamérica se observan particularidades de importancia en la comprensión del tipo de alimentación y de las particularidades del consecuente desgaste (69, 70).

El grado y tipo de desgaste puede ser orientativo al tipo de dieta en relación a la composición del material consumido. La falla en la detección clínica de estas enfermedades, y por ende la falta de tratamiento, puede tener consecuencias de distinto tipo de gravedad (71, 72, 73). Entre ellas y de acuerdo a la enfermedad, se pueden mencionar alteraciones de la prehensión y la masticación, úlceras orales, cólicos por impactación, diarreas esporádicas y pérdida de peso de forma crónica; además pueden encontrarse signos como deformidades faciales, sangrado nasal, sinusitis y obstrucciones de las vías respiratorias (72).

En equinos es posible encontrar una gran variedad de enfermedades que se pueden clasificar según el grupo dental afectado (incisivo, premolar y molar), la etapa y edad dental. A continuación se mencionan las más comunes y relevantes.

III.3.3.1. Hipoplasia del cemento

Esta condición puede presentarse en todas las piezas; en los incisivos puede no tener consecuencias patológicas pero en los molares puede predisponer a la enfermedad endodental. Es inusual ver defectos del cemento externo en la corona o raíz aunque en la enfermedad inflamatoria asociada con el periodonto el proceso puede dar como resultado la lisis del cemento, la hiperplasia de cemento y la formación de nódulos de cemento. Se ha visto que, aunque todos los molares muestran cierto grado de hipoplasia cemental, la

severidad de la condición no se puede determinar mediante el estudio de la superficie oclusal. Las secciones verticales de molares a través de los lagos de esmalte demuestran el verdadero grado de hipoplasia del cemento. En la mayoría de los casos la condición es benigna. Los molares con extensa exposición oclusal de hipoplasia cemental pueden presentar un desgaste anormal y un posterior 'ahuecado', es decir, una concavidad de la superficie oclusal. En algunos casos se puede ver que durante la masticación el material alimenticio es presionado en las profundidades del tejido hipoplásico con posterior fermentación microbiana y disolución de cemento existente (caries). Estos cambios pueden desencadenar la formación de una superficie oclusal irregular en la arcada molar afectada e incluso crear fuerzas de masticación que induzcan a la fractura de las piezas afectadas.

III.3.3.2. Hipoplasia del esmalte

La deficiencia en la formación de esmalte en los caballos actuales puede ser consecuencia de la administración de ciertos fármacos o puede ser idiopática. La condición no tiene importancia clínica. En el caso de los géneros en estudio la posible hipoplasia de esmalte puede inducir a confusión en el momento de interpretar diferencias taxonómicas entre los mismos.

III.3.3.3. Oligodoncia

La fórmula dental completa para el caballo es de 44 dientes. Se reconoce que los caninos están presentes en las hembras en solo un 20% de la población equina y que rara vez aparece el primer premolar o diente de lobo. Estas situaciones son normales en los caballos actuales.

La oligodoncia es la ausencia de uno o más dientes. Suele ser una secuela de enfermedad periodontal o dental, aunque en algunos casos puede ser causada por una anomalía en el desarrollo del germen, por lo que no se forma el diente.

Cuando falta una sola pieza habrá movimiento de dientes adyacentes y el resultado será un acortamiento de la longitud mesial-distal de la arcada en lugar de un espacio en la dentadura. Tal acortamiento causará oclusión anormal y cambios en el desgaste oclusal.

III.3.3.4. Poliodoncia

Los dientes adicionales pueden ser el resultado de la división en el desarrollo del germen dental por un trauma. La división traumática de los brotes de los dientes conduce a la formación anormal y a menudo fuera de lugar de piezas dentarias. Los dientes extras, por ejemplo, siete incisivos en una única arcada dental, darán como resultado anomalías en la oclusión, similares a las que se observan en casos de oligodoncia.

III.3.3.5. Braquignatia

En esta condición la mandíbula inferior es más corta que la mandíbula superior, lo que lleva a una incongruencia en la mordida según la gravedad del caso. En la mayoría de los casos, el defecto se limita a la mala oclusión incisiva, es decir, el defecto es un acortamiento del componente rostral de la mandíbula y un acortamiento del espacio interdental, y a menudo solo hay una mala oclusión menor en los molares. La condición ha sido el tema de mucha discusión por su posible transmisión genética. La consecuencia de esta situación es la erupción continua sin desgaste de los incisivos, creando úlceras por presión y llagas en la mucosa.

III.3.3.6. Prognatismo

Esta condición se ve con menos frecuencia que la braquignatia. Se puede presentar en razas pequeñas como ponies y caballos miniatura. En casos severos puede haber deformidad nasal como resultado del acortamiento del hueso incisivo y huesos maxilares, dando como consecuencia deficiencias respiratorias.

III.3.3.7. Dientes rudimentarios

Los dientes que no llegan a una madurez y forma normales son definidos como rudimentarios. En las yeguas los caninos están usualmente ausentes; ésta es una condición genética vinculada al sexo. En algunos casos, sin embargo, hay una formación de un único par de caninos rudimentarios. Por lo general son pequeños, de 2 a 6 mm de circunferencia y 3-8 mm de longitud. A veces no emergen de la encía y solo se puede detectar a través de la palpación de la mucosa suprayacente. Los premolares I o dientes de lobo son otro ejemplo de dientes rudimentarios.

III.3.3.8. Anormalidades de la erupción

Las anomalías de la erupción pueden ocurrir en cualquier etapa y pueden ser de origen traumático, genético, viral o teratogénico. Como resultante a una erupción anormal puede ocurrir impactación. En el caso de dientes incisivos, las erupciones caudales de incisivos permanentes se ven con bastante frecuencia. En la mayoría de los casos en que suceden estos cambios posicionales se corrigen espontáneamente cuando el diente deciduo se desprende. Esta condición puede provocar la formación de fístulas dentales, enfermedad perirradicular o sinusitis dependiendo de la ubicación del diente involucrado.

III.3.3.9. Fracturas

Las fracturas de los dientes se pueden clasificar en función de la ubicación anatómica, número y posición del diente. Pueden ocurrir como resultado de trauma directo por patadas y caídas, o por avulsiones como resultado de morder objetos extraños. En algunos casos el hueso incisivo, maxilar o mandibular se fractura acompañando el trauma dental.

III.3.3.10. Enfermedad periodontal

En 1906, Colyer describió la enfermedad periodontal como el "flagelo del caballo", encontrando esta enfermedad presente en aproximadamente un tercio de 484 cabezas examinadas (74). Baker registró una incidencia del 60 por ciento de la enfermedad periodontal en caballos de más de 15 años (72) y Wafa en 1988 encontró que la enfermedad periodontal estaba presente en el 37 por ciento de 355 cráneos de matadero examinados, registrando una mayor incidencia de enfermedad periodontal en animales seniles. (60 por ciento en los mayores de 20 años) (75). La gingivitis se usa para designar lesiones inflamatorias confinadas a la gingiva marginal. En general, se acepta que con el tiempo algunos casos de gingivitis progresarán a periodontitis. Comienza con un foco de gingivitis generalmente entre piezas adyacentes y procede a la formación de una bolsa de forma triangular que se llena con comida de la cavidad oral. El alimento acumulado en la bolsa gingival más la contaminación bacteriana se perpetúan como un círculo vicioso, dando como resultado una enfermedad periodontal progresiva. La periodontitis, también denominada osteítis alveolar o periostitis alveolar, está presente una vez que las lesiones se han extendido más allá de la encía para incluir la destrucción del tejido conectivo subyacente y pérdida por reabsorción de hueso alveolar. Es un complejo proceso que implica condiciones genéticas, microbianas, inmunológicas y factores ambientales que

determinan el riesgo de adquisición y progresión de la enfermedad. Al igual que con la caries, la formación de la placa dental se considera el principal factor etiológico de la enfermedad periodontal. Si no se resuelve, la enfermedad periodontal puede conducir a una pérdida marcada del hueso alveolar, invasión de tejido periapical, pulpitis séptica y eventual pérdida de dientes. En casos severos (por ejemplo, algunos casos de diastema severo) la enfermedad puede progresar a osteomielitis generalizada.

III.3.3.11. Diastema

Los molares adyacentes se encuentran normalmente en contacto entre sí. Los diastemas son espacios neoformados ante causas como pérdida de piezas, diferencias de presión entre las mismas durante la hipsodoncia o molares seniles en donde la corona erupcionada es más angosta. El material de alimentación queda atrapado en estos espacios y, con el tiempo, provoca una enfermedad inflamatoria periodontal.

III.3.3.12. Mal desgaste oclusal

Existe una gama de términos descriptivos y arquitectónicos para describir las irregularidades de la superficie oclusal que se desarrollan en los dientes de caballo como secuela de anomalías de desgaste. Está entendido que cualquier irregularidad que se desarrolle progresará, es decir, se volverá peor, a medida que los dientes continúan erupcionando. Las irregularidades en los dientes incisivos provocan cambios en el plano de mordida entre los incisivos superiores e inferiores. Cuando se ve desde un lado, las arcadas molares se ajustan en una serie de irregularidades continuas y trabadas. Estas superficies proporcionan una máquina completamente eficiente para masticar alimentos.

En general, a medida que los caballos envejecen, y en alguna medida en función de la naturaleza de los alimentos consumidos, estas superficies oclusales forman crestas

transversales que se mantienen a lo largo de la vida. Es normal que las crestas se reduzcan ligeramente con la edad.

A pesar de que la corona se pierde constantemente como resultado del desgaste masticatorio, el aumento en la longitud del diente que ocurre durante el primer año sigue sin cambios hasta los 2 años. Esta aparente discrepancia es resultado del hecho de que la tasa de aumento en la longitud de la raíz durante los primeros 2 años posteriores a la erupción dental excede la tasa de pérdida por desgaste de la corona erupcionada.

Las irregularidades específicas que se observan con frecuencia incluyen:

- Ganchos rostrales y ganchos caudales. Estos picos se desarrollan como resultado de un contacto oclusal incompleto. Los ganchos pueden causar dolor oral en los puntos de presión y callos o úlceras en la superficie bucal. Los ganchos grandes los premolares II y molares III pueden causar la penetración de la mucosa palatina, la formación de úlceras y, en casos raros, laceración de la arteria palatina.
- Puntas de esmalte (bordes del esmalte): El plegamiento del órgano del esmalte y la posterior secreción de esmalte en el patrón de plegamiento maxilar y mandíbular se traduce en la aparición de puntas de esmalte en el borde vestibular de la arcada maxilar y lingual de la arcada mandíbular. El contacto incompleto entre ambas arcadas tiende a exacerbar estos puntos durante el proceso de desgaste oclusal, el contacto de estos bordes o puntas con la mucosa oral puede provocar úlceras y formación de callos. Dichas áreas pueden ser sensibles a la presión de la mejilla a la palpación y al abrir la boca y pueden provocar anomalías en los patrones de masticación. Dichos puntos de crecimiento excesivo pueden dar lugar a patrones oclusales extraños.

III.3.3.13. Caries

La caries se define como una enfermedad de los tejidos dentales calcificados, resultado de la acción de los microorganismos sobre los carbohidratos, y se caracteriza por la desmineralización de la parte inorgánica de la pieza y la posterior destrucción de la orgánica.

Los primeros estudios en caballos informaron incidencias de caries infundibular tan alta como 79-100 por ciento en ciertas poblaciones de edad avanzada. No es seguro, sin embargo, si la hipoplasia infundibular se identificó incorrectamente como caries infundibular en estos estudios. Esta puede ser una razón por la cual Brigham y Duncanson informaron una incidencia mucho menor del 12%. La caries infundibular es mucho más común en los molares que los incisivos y aparece macroscópicamente como una mancha oscura dentro de los lagos de cemento infundibular (76). Esta tinción oscura puede extenderse más allá del cemento infundibular en el esmalte e incluso en la dentina adyacente. Honma en 1962 creó una clasificación para determinar el grado de caries (77).

- Caries de cero grado: no hay evidencia macroscópica de caries pero puede incluir tejido hipoplásico (es decir hipoplasia cemental central infundibular)
- Caries de primer grado: caries que solo afectan el cemento, esto puede variar considerablemente desde pequeños puntos oscuros superficiales a la destrucción extensa y la pérdida de cemento. Sobre esta base, se puede dividir en clase 1 y 2 respectivamente
- Caries de segundo grado: se extiende más allá del cemento y pueden afectar el esmalte adyacente

- Caries de tercer grado: se extiende más allá del cemento para afectar esmalte y dentina
- Caries de cuarto grado: donde la caries ha progresado hasta afectar la integridad de todo el diente, es decir, desarrollo de un absceso apical o fractura de diente
- Caries de quinto grado: caries que produce pérdida de dientes:

El sistema de clasificación anterior es igualmente adecuado para lesiones cariosas encontradas en tejidos calcificados periféricos. Hasta la fecha, la significación patológica de la caries cemental periférica es desconocida. Al debilitar y eliminar el cemento puede contribuir a una mayor tasa de desgaste oclusal, o incluso al desarrollo de diastema o enfermedad periodontal. La eliminación del cemento periférico también hace que los pliegues de esmalte frágil en la superficie oclusal sean más propensos a la fractura.

III.3.3.14. Neoplasias

Las neoplasias dentales son raras, aunque ha sido sugerido que son más comunes en caballos que en otras especies. Los tumores odontogénicos se clasifican de acuerdo con el efecto inductivo de un tejido dental sobre los demás. Estos tumores son casi siempre clínicamente benignos, pero con frecuencia son localmente invasivos y agresivos, pueden tener efectos secundarios graves como obstrucción nasal y deformidad dental y facial, lo que resulta en dismasesis y pérdida de peso. Los tumores odontogénicos son de apariencia histológica variable.

III.3.3.14.1. Ameloblastoma

Estos tumores se derivan del epitelio odontogénico. El verdadero ameloblastoma no produce cambios inductivos en el tejido conectivo y por lo tanto carecen de dentina y esmalte, son más frecuentes en los molares mandibulares pero puede involucrar también a los maxilares. Pueden ser masas aparentemente dentadas, sin tejido dental obvio. A menudo desarrollan un quiste central y pueden causar inflamaciones y anomalías óseas en la arcada dental asociada. Los ameloblastomas suelen tener una consistencia gomosa y una forma aproximadamente esférica o multilocular, con aspecto radiográfico quístico

III.3.3.14.2. Cementoma

Es de presentación inusual, benigno o reactivo, derivado del tejido mesenquimal, sin componentes epiteliales. Suele ocurrir en la región de la raíz del diente en desarrollo. Es posible que algunos molares presenten esta alteración, manifestándose como piezas anormales o supernumerarias. Radiográficamente tienen una apariencia muy densa y el tejido contiene láminas de material similar al cemento. Las alteraciones en la estructura de la corona son poco frecuentes, pero harán que la afección sea fácilmente reconocible. Esta neoplasia se presenta como una masa en la mandíbula o como una masa que involucra la cavidad nasal o el seno maxilar. La lesión puede ser secundaria a una fractura dentaria traumática, impactación dental o periodontitis.

III.3.3.14.3. Odontoma complejo / compuesto

Es una formación irregular de los tejidos dentales en forma bien diferenciada. Existe alguna justificación para considerar que algunas de estas lesiones son hamartomas de tejido dental en lugar de tumores. El odontoma complejo contiene todos los elementos de un diente normal, pero la estructura es caótica. El odontoma compuesto es similar, excepto que el tejido se organiza en estructuras dentales reconocibles (dentículos), aunque pueden

estar muy distorsionadas. Ocurre en todas las edades aunque pueden verse afectados con una mayor prevalencia los animales más jóvenes. La apariencia radiográfica es característica: son masas lobuladas múltiples pequeñas dentro de una estructura parecida a un quiste bien definido en la raíz de un diente maxilar. El odontoma complejo se presenta como una lesión radiodensa dentro de la mandíbula de caballos jóvenes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IV.1. Presentación de casos

IV.1.1. Descripción de una fractura facial en un ejemplar macho de *Hippidion* Owen 1869, e inferencias sobre las posibles causas

El elemento estudiado fue el cráneo MLP VI-III-9-1, perteneciente a un individuo macho adulto de *Hippidion* procedente de Río Quequén Grande (Pleistoceno Tardío).

Tafonomía

En el conjunto óseo se conservan los huesos faciales del lado izquierdo y caja craneana, con pérdida de la mayor parte de los huesos faciales del lado derecho, huesos nasales, ambas órbitas, con excepción de la parte rostral del maxilar derecho y el cuerpo de los huesos incisivos y rama izquierda de los mismos. La mandíbula está ausente y se conservan los dientes incisivos extremos, caninos y los molares maxilares de la arcada izquierda (Fig.3 y 4).

Paleopatología

Se observó una solución de continuidad con reacción osteogénica periférica en la rama del hueso incisivo izquierdo (señalado como “a” en (Fig 5 y 6) y alteración de la alineación de la misma. También se advirtió una no unión en la articulación de la rama del hueso incisivo con el hueso maxilar (señalado como “b” en Fig 5 y 6). Se realizaron radiografías de la región a efectos de obtener datos adicionales de lo observado macroscópicamente (Fig 7). De acuerdo a los datos obtenidos a partir de la evaluación macroscópica y radiológica se efectuó el diagnóstico de fractura sobre el hueso premaxilar izquierdo, con desarrollo de un callo óseo sin formación de unión, lo que indicó un estado temprano de resolución de la fractura en el momento de la muerte del animal. La no unión

observada en la articulación con el hueso maxilar fue debida al desplazamiento del fragmento fracturario.

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevivida del individuo en estudio

No hay datos sobre la organización social de *Hippidion*, aunque no puede descartarse que haya tenido patrones semejantes a los de los *Equidae* actuales. En los caballos actuales, las fracturas faciales suelen ser frecuentes y están en relación con traumas provocados por elementos del entorno ó la interacción con los seres humanos en los caballos estabulados. También las lesiones pueden devenir de las interacciones con otros individuos de la misma especie cuando estos se encuentran en libertad. Dada la organización de las tropillas, la etiología de estas lesiones está en relación a las luchas ente machos o al cortejo de estos ante hembras aun no receptivas, situación que pudo haberse dado en este caso. De acuerdo a la subregión facial involucrada, la lesión puede traer como consecuencia alteraciones en el aparato respiratorio, digestivo u órganos de la visión. Las posibles consecuencias pudieron haber sido alteraciones en el aparato respiratorio superior con dificultades en el pasaje aéreo y pérdida parcial de la olfacción. Se propone que la lesión observada fue causada durante interacciones intraspecíficas, en las que el individuo descrito podría haber recibido una coz de parte de otro caballo macho o de una hembra no receptiva. No ha sido posible determinar las causas de la muerte a partir de los elementos estudiados.



Fig. 3. MLP VI-III-9-1 Vista dorsal.



Fig.4. MLP VI-III-9-1 Vista lateral derecha.

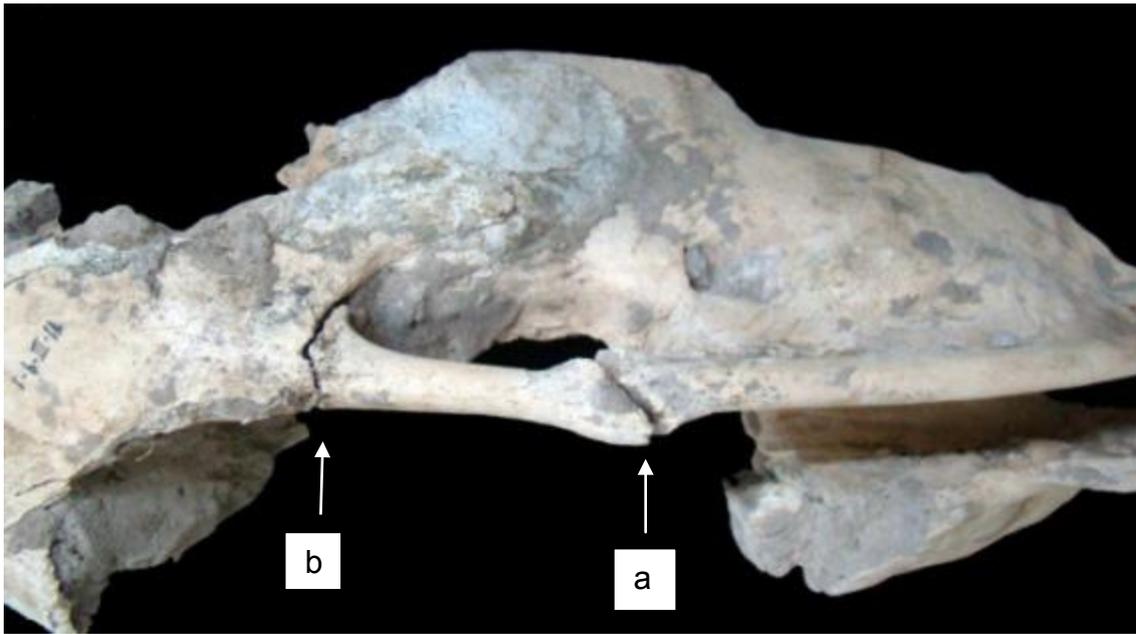


Fig. 5. MLP VI-III-9-1 Vista dorsal en aproximación.

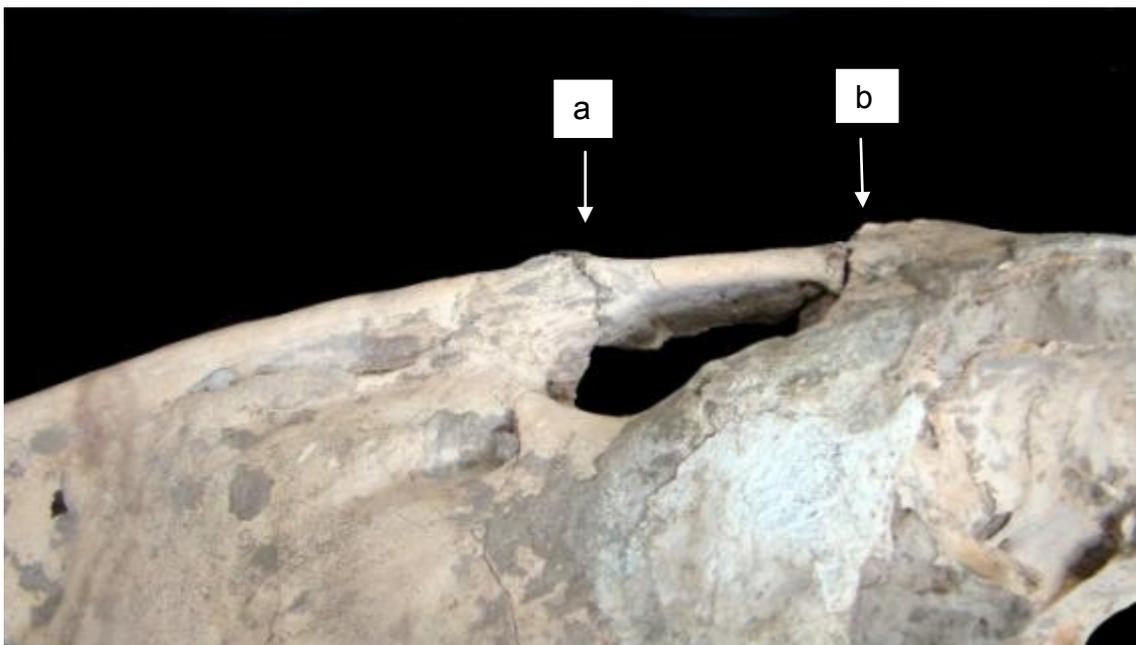


Fig. 6. MLP VI-III-9-1 Vista lateral derecha en aproximación.

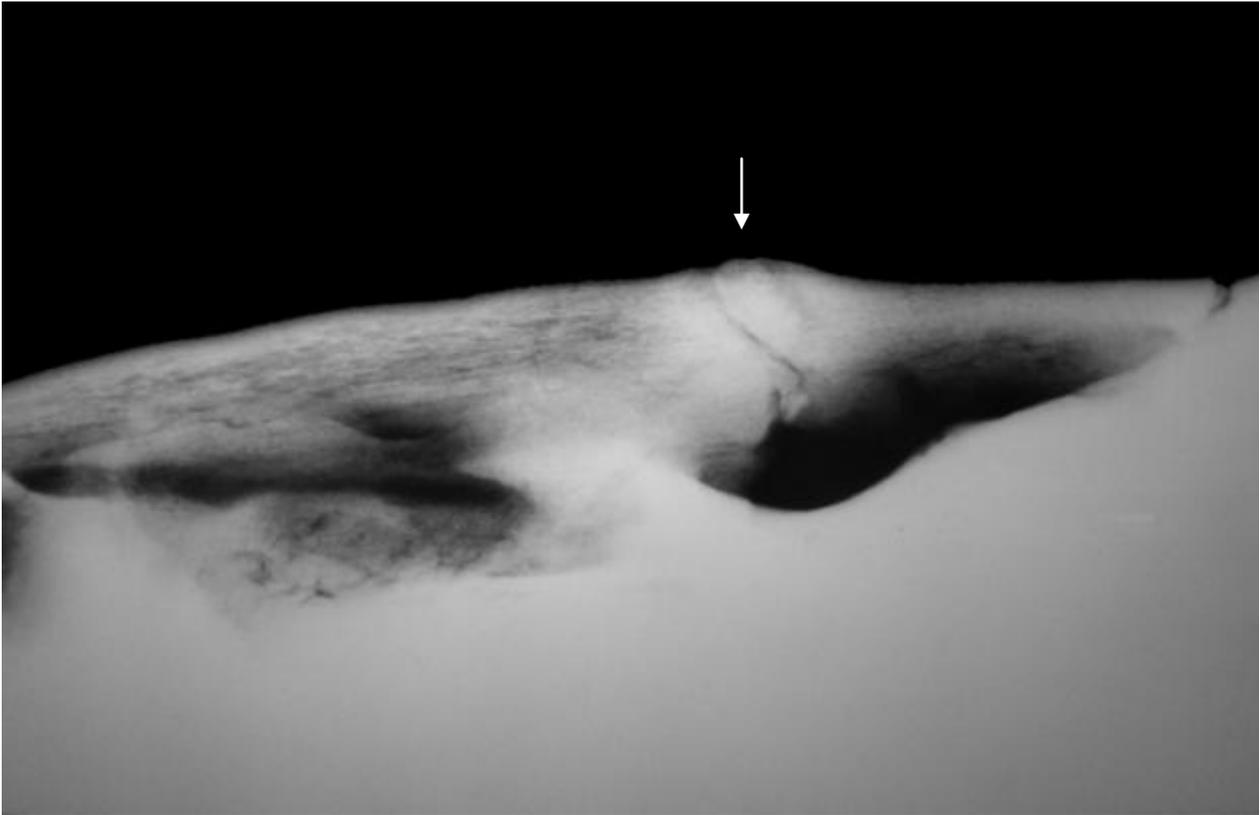


Fig. 7. MLP VI-III-9-1 Radiografía Latero-lateral derecho. Se señala el sitio de fractura

IV.1.2. Descripción de un proceso articular degenerativo en rodilla de *Hippidion* owen 1869.

El elemento estudiado es una tibia derecha MLP 6-419 perteneciente a un individuo adulto del género *Hippidion* Owen 1869. El material fue examinado por observación directa y estudios radiológicos.

Tafonomía

Se observó una grieta en la cara lateral de la diáfisis compatible con meteorización de grado uno, que representa una exposición a la intemperie de menos de un año antes de ser enterrado (Fig. 8). El elemento se encuentra fracturado y restaurado en la diáfisis proximal, con faltante de un fragmento en la cara caudal (Fig. 9). En la superficie articular proximal hay una falta de sustancia ósea en craneal del plato tibial medial y proximal de la cresta tibial (Fig. 10). Estas dos últimas modificaciones pudieron haberse producido post-enterramiento o durante la extracción del material.

Paleopatología

La superficie articular proximal presenta signos de enfermedad articular degenerativa crónica, con deformación y agrandamiento del plato tibial lateral, mostrando en su borde una importante osteofitosis (Fig. 11 y 12).

Las superficies articulares de ambos platos tibiales se encuentran irregulares, los sitios de inserción de los ligamentos meniscales presentan signos líticos y la espina de la tibia se encuentra reducida en su tamaño. El surco para los músculos extensor digital largo y peroneo tertius se encuentra reducido por la deformación ósea (Fig. 13). En el estudio radiográfico cráneo-caudal de la articulación se observó una importante esclerosis subcondral en el plato tibial lateral y lisis subcondral en el plato medial (Fig. 14). Se realizó un corte perpendicular a la superficie articular del plato tibial lateral en el que se observó la

esclerosis subcondral y el hueso esponjoso subyacente, el cual presentó una trama homogénea (Fig. 15).

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevivida del individuo en estudio.

La lesión se define como una enfermedad articular degenerativa crónica. A partir de las lesiones se trató de inferir cuál pudo haber sido la causa inicial. Las posibles etiologías son: artritis séptica, fractura articular, lesión de ligamentos colaterales, cruzados y fractura meniscal.

Se descartó la posibilidad de la artritis séptica dado que a pesar de que las modificaciones articulares son múltiples, también son heterogéneas en sus manifestaciones, como una importante esclerosis subcondral lateral y lisis subcondral en medial, así como también no se presenta el patrón osteogénico dentro de los márgenes capsulares, como sucede en las sepsis crónicas. Se descartó la posibilidad de fractura del plato lateral a partir de la imagen radiográfica y del corte del hueso, en donde, si bien se observó la esclerosis subcondral, la trama de hueso esponjoso subyacente es homogénea y no presentó signos de fractura consolidada. Se estima que la posible etiología pudo haber sido la lesión de algunos de los medios de unión. En los caballos actuales se conoce que a partir de la lesión de alguno de ellos se produce una inestabilidad articular, que puede desencadenar la lesión de los otros, como por ejemplo, la lesión de ligamentos cruzados, que puede provocar la fractura de meniscos o desmitis colateral.

El tipo de lesión crónica sugiere que el individuo pudo haber vivido meses o años a partir de la injuria inicial, con una claudicación de cuarto grado. Esta inferencia se hizo a partir de los hallazgos patológicos y seguimientos en la evolución de este tipo de provisión de alimento y agua para poder sobrevivir el tiempo de evolución de la lesión. Por último la

presión predatoria en el hábitat pudo haber sido escasa o nula. No se considera que la lesión haya sido causa de la muerte pero sí debió aumentar la vulnerabilidad del animal para ser predado. Durante la convalecencia el individuo solo se habría trasladado al paso y con períodos de descanso frecuentes. Estas circunstancias pudieron haber determinado problemas al no poder seguir el grupo de congéneres, suponiendo que *Hippidion* tenía un comportamiento gregario como los caballos actuales. También se infiere que dada la escasa posibilidad de trasladarse el individuo debe haber vivido en un ambiente con suficiente disponibilidad de alimento y agua.



Fig. 8. MLP 6-419 cara lateral.



Fig. 9. MLP 6-419 cara caudal.



Fig. 10. MLP 6-419 cara articular proximal con fragmentos faltantes.



Fig. 11. MLP 6-419 vista lateral



Fig. 12. MLP 6-419 vista craneal



Fig. 13. MLP 6-419 cara articular proximal con irregularidad y lesiones líticas.



Fig. 14. Radiografía de la epífisis proximal. Se señala la esclerosis subcondral.



Fig. 15. Corte de la superficie articular lateral. Esclerosis subcondral.

IV.1.3. Periostitis metatarsiana traumática, descripción de un caso en *Hippidion* Owen 1869. Consideraciones sobre una posible interacción entre diferentes taxones.

Se evaluaron los metatarsianos izquierdos del ejemplar MLP 6-312 de *Hippidion* Owen, 1869, realizándose una observación macroscópica y con lupa de aumento +10 de todas las superficies óseas articulares y no articulares.

Tafonomía

Se conserva el tercer metatarsiano y faltan el extremo distal del cuarto y los extremos proximal y distal del segundo por fragmentación *postmortem*. La superficie dorsal de la diáfisis del tercer metatarsiano presenta múltiples fisuras paralelas al eje longitudinal producto de la meteorización. El perfil de meteorización indica que el conjunto óseo estuvo expuesto a las condiciones atmosféricas antes de ser enterrado.

Paleopatología

Se observó una reacción perióstica mineralizada desarrollada en tres sectores lineales y paralelos sobre los aspectos dorsal y medial del metatarsiano central, los mismos tienen una dirección perpendicular al eje largo del hueso (Fig. 16, 17). Las reacciones perióstica media y distal involucran la superficie abaxial del segundo metatarsiano. El diferente grado de reacción perióstica en las tres líneas, con mayor desarrollo desde proximal a distal, indica que la fuerza de la injuria ha sido en aumento en el mismo sentido. Se evaluó la posibilidad de un ataque predatorio poniéndose en consideración la interacción con los tres felinos de mayor tamaño contemporáneos a *Hippidion*: *Puma concolor*, *Panthera onca* y *Smilodon populator*. Se tomó la medida de la distancia interdigital en piezas esqueléticas de los tres taxones estimando la apertura máxima de los dedos. De acuerdo a la distancia entre las líneas de periostitis y la apertura digital de

los distintos felinos se estimó el posible ataque de *Smilodon populator* sobre *Hippidion* (Fig. 18, 19).

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevivencia del individuo en estudio

De acuerdo a la limitación de la reacción perióstica en las superficies óseas se estima que el individuo pudo haber superado la posible sepsis de la lesión. La remodelación de la reacción perióstica mineralizada indicaría que podría haber transcurrido algunos meses hasta la muerte del animal. La localización y extensión de las líneas de reacción perióstica sugieren la sección del tendón extensor digital largo.

Durante la convalecencia el individuo habría presentado una claudicación de cuarto grado que probablemente le permitiría desplazarse al paso, con escasa o nula faz de sostén en el miembro afectado. De acuerdo a la evolución de lesiones similares en caballos actuales se estima que el tejido de granulación en las heridas de tejidos blandos pudo haber sido exuberante, dificultando la cicatrización. No se considera que la lesión haya sido causa de la muerte pero sí que haya incrementado la vulnerabilidad del animal a la predación.



Fig. 16. MLP 6-312 Vista dorsal



Fig. 17. MLP 6-312 Vista medial



Fig. 18. MLP 6-312 Vista plantaromedial



Fig. 19. MLP 6-312 Vista dorsolateral

En las imágenes se señala las áreas de periostitis mineralizada.

V.1.4. Descripción de un proceso articular degenerativo interfalangiano en *Hippidion*

Los elementos estudiados fueron los huesos del miembro posterior izquierdo de *Hippidion* Owen 1869, correspondientes al ejemplar MLP 6-39. Componen este conjunto el fémur, la tibia, los metatarsianos, primera, segunda y tercera falange, y el navicular, faltando el peroné, los huesos tarsales y los sesamoideos. El ejemplar MLP 6-39 se encontraba asignado al género *Hippidion* al momento de estudiarlo, no obstante se corroboró la determinación realizando comparaciones con elementos homólogos depositados en la colección de Paleontología de Vertebrados del Museo de La Plata. Se estimó la edad del ejemplar al momento de su muerte en aproximadamente 2 a 3 años de edad, según cálculos hechos sobre la base del cierre de los discos fisiarios tibiales y femorales en los caballos actuales (Fig. 20 y 21).

Tafonomía

El perfil de meteorización indica que el conjunto óseo estuvo expuesto a las condiciones atmosféricas antes de ser enterrado.

Las variables observadas son las siguientes:

Insolación.

El fémur (Fig. 22 y 23) y la tibia (Fig. 24 y 25) presentan grietas longitudinales en caras dorsales de sus respectivas diáfisis, indicando una posible exposición a la intemperie luego de la desaparición de los tejidos blando y antes del enterramiento. Dichas grietas son compatibles con una meteorización de grado uno a dos, que representa una exposición a la intemperie de aproximadamente un año. En el resto de los elementos no se observaron modificaciones similares.

Deterioro químico o hídrico.

En proximal de la cara lateral de la tibia se observa un área circunscripta en donde la cortical presenta una textura rugosa y áspera al tacto, interpretándose esto como una zona de exposición a deterioro químico o contacto con agua. Esta modificación pudo suceder por haber quedado expuesta esta región un tiempo más prologado antes del enterramiento o por una exposición posterior al perder la cobertura del sedimento (Fig. 26 y 27).

Deposición química.

La coloración de todo el conjunto esquelético posee una tonalidad rojiza, posiblemente por presencia de hierro en el sedimento en que quedó depositado.

Fracturas.

Los metacarpianos II y IV se encuentran fracturados *postmortem* a nivel del tercio medio (Fig. 28 y 29).

Paleopatología

Los signos presentes fueron compatibles con anquilosis de la articulación interfalángiana distal, incluyendo el navicular, con alteración del eje podofalángico y entesopatía en articulaciones interfalángiana proximal y metacarpofalángiana (Fig. 30, 31, 32 y 33). Se propone la artritis séptica como posible etiología a partir de las lesiones observadas y la realización de diagnósticos diferenciales.

De acuerdo con la fisiopatología conocida en la casuística de équidos actuales se estima la evolución del cuadro en un mínimo de cuatro a un máximo de dieciocho meses aproximadamente, habiendo presentado el individuo una claudicación de tercer o cuarto

grado hasta el momento de su prematura muerte. El cuadro descrito no es determinante directo de muerte en la casuística conocida, aunque existe la posibilidad de bacteriemia o focos de infección en otros órganos. No ha sido posible determinar las causas de la muerte a partir de los elementos estudiados.

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevida del individuo en estudio.

Conforme a la magnitud de la lesión y de acuerdo al comportamiento de los caballos actuales con signos similares, se infiere que el espécimen no ha podido trasladarse durante la evolución de la enfermedad más que al paso, con períodos frecuentes de decúbito. Además pudo haberse alterado el comportamiento gregario, determinando una conducta solitaria al dificultarse el seguimiento de la manada. Se infiere también, de acuerdo al tiempo estimado de sobrevida a la lesión inicial, una situación de baja presión de predación en el ecosistema.



Fig. 20. Linea fisiaria femoral distal.



Fig. 21. Linea fisiaria tibial distal.



Fig. 22. Cara dorsal del femur.



Fig. 23. Grietas en aproximación.



Fig. 24. Cara dorsal de la tibia.



Fig. 25. Grietas en aproximación.

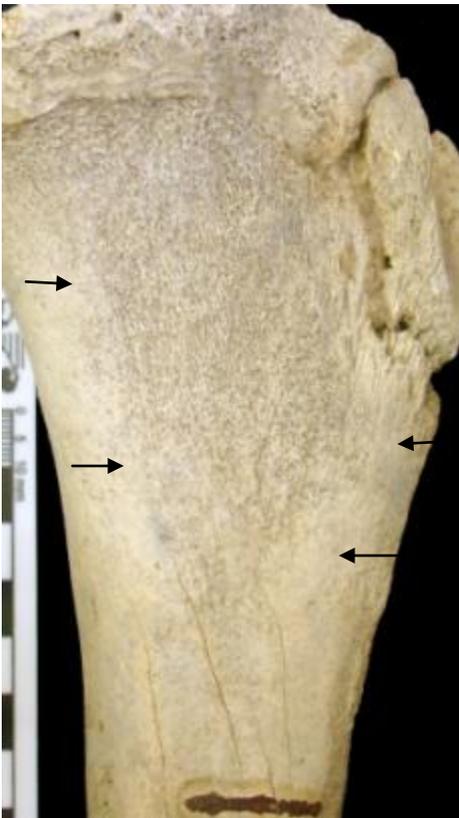


Fig. 26. Cara lateral de la tibia erosionada.



Fig. 27. Aproximación.



Fig. 28. Metacarpianos cara dorsal.



Fig. 29. Metacarpianos II y IV fracturados.



Fig. 30. Dedo cara dorsal con entesofitos



Fig. 31. Dedo cara palmar con entesofitos.



Fig. 32. Anquilosis interfalangiana distal en vista lateral. .



Fig. 33. Anquilosis interfalangiana distal en vista medial.

IV.1.5. Un posible caso de bursitis séptica bicipital en *Hippidion*

Tafonomía

Se conservan todos los elementos del miembro anterior izquierdo. El perfil de meteorización indica que el conjunto óseo sufrió intemperismo antes de su enterramiento.

Paleopatología

Se observaron signos de lisis y remodelación del surco intertuberal a nivel de la cresta media y la tuberosidad lateral. Estos hallazgos son compatibles con una lesión ósea séptica. Los signos patológicos están restringidos al surco y no involucran a la articulación escápulo-humeral. En consonancia con hallazgos similares en caballos actuales, estos signos indicarían la posible ocurrencia de una bursitis séptica crónica, con probable compromiso del tendón del bíceps (Fig. 34 y 35).

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevivencia del individuo en estudio.

En la región del hombro del caballo el tendón del bíceps braquial desliza sobre el surco intertuberal del húmero, protegido por una bolsa sinovial interpuesta entre ambas estructuras (Fig. 36). En los caballos actuales la inflamación de esta bursa suele ser secundaria a una causa primaria, como traumatismos en la región del hombro, lesiones quísticas en el hueso subyacente y lesión del tendón. En algunos casos se presenta una bursitis primaria idiopática.

La contaminación bacteriana y, en raras ocasiones, las infecciones por hongos pueden causar bursitis bicipital. En la mayoría de los casos, una herida en la vecindad de la bursa es la lesión primaria para desarrollar la contaminación de la misma. La bursitis séptica también puede ocurrir a partir de septicemia, onfaloflebitis, influenza, brucelosis o

virosis respiratorias. El signo principal es una claudicación severa con intentos de restringir los movimientos del hombro. El animal suele desplazarse saltando sin apoyo del miembro afectado o arrastrándolo. Durante la estación coloca el miembro enfermo apoyado en pinzas más atrás que el sano.

De acuerdo a los signos de remodelación de la lesión se estima que el individuo pudo haber superado la posible sepsis de la lesión. El grado de remodelación de los focos líticos indicaría que podría haber transcurrido algunos meses hasta la muerte del animal. La localización y extensión de los focos de lisis sugieren el compromiso de la bolsa bicipital y el tendón del bíceps.

Se infiere, de acuerdo con los signos hallados y la homología hecha con los caballos actuales, que el individuo presentaba un acotado radio de desplazamiento y posiblemente accedía a alimento y agua cercanos a su entorno. Posiblemente la presión de los predadores haya sido baja en su hábitat de acuerdo a la cronicidad del caso. No se considera que la lesión haya sido causa de la muerte pero sí pudo haber aumentado la vulnerabilidad del animal para ser predado.



Fig. 34 MLP 6-38 Cara lateral.

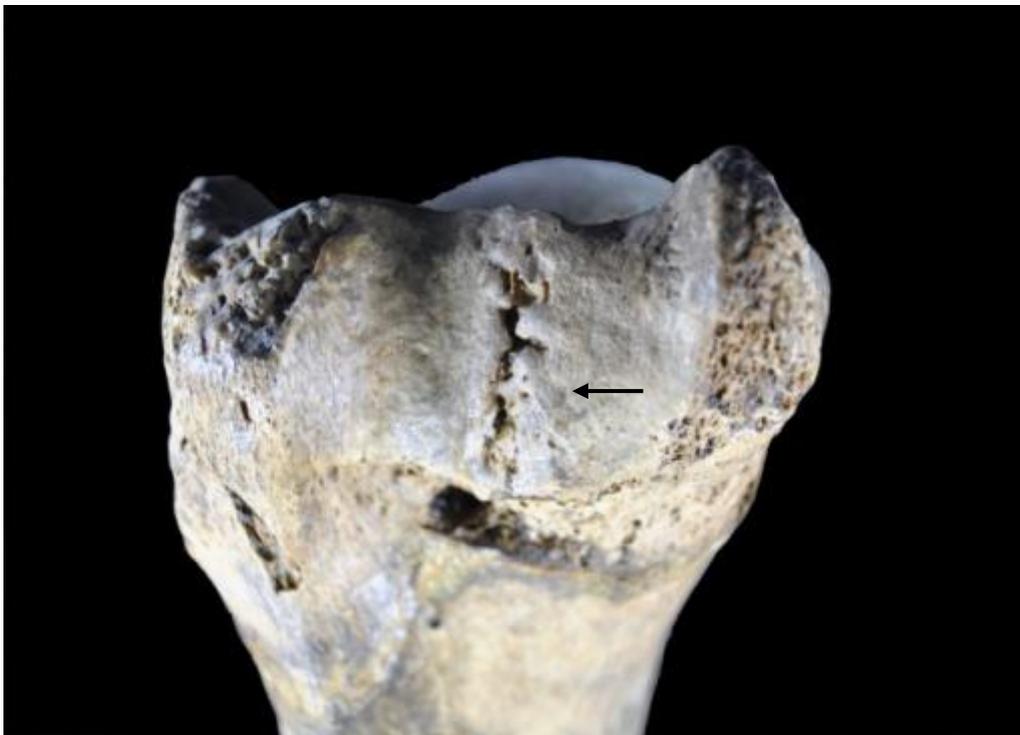


Fig. 35. MLP 6-38 Surco bicipital. Se señala la lesión.

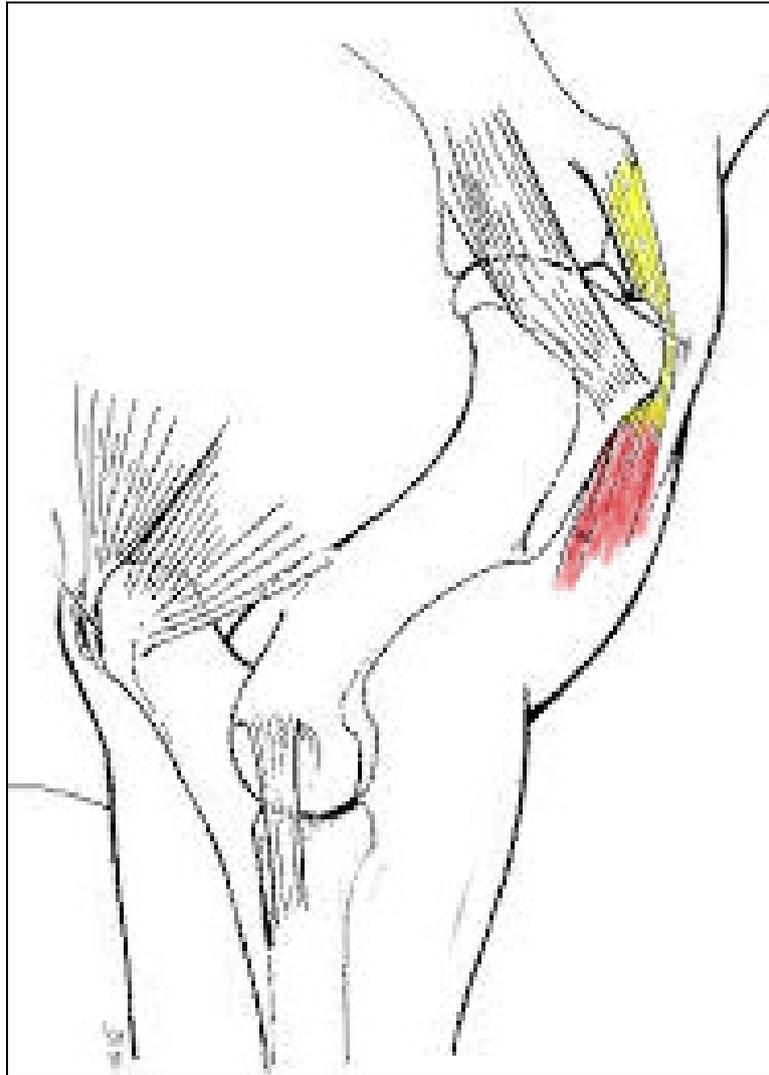


Fig. 36. MLP 6-38 Diagrama de ubicación del tendón bicipital.

IV.1.6. Osteocodrosis humeral distal en *Hippidion*

El elemento estudiado es el húmero izquierdo del individuo MLP 6-35 asignado a *Hippidion* Owen 1869. Se efectuó una observación macroscópica de todas las superficies óseas articulares y no articulares (Fig. 37), se utilizó lupa de aumento +10 en la superficie articular problema y se tomaron radiografías.

Tafonomía

El perfil de meteorización indica que el elemento óseo sufrió intemperismo antes de su enterramiento. La porción correspondiente a la cresta deltoidea fue restaurada, reemplazándose con material plástico.

Paleopatología

Se observó una depresión irregular en la superficie articular del cóndilo humeral, de aproximadamente 1 cm de largo por 0,5 cm de ancho; en la misma el hueso subcondral se encuentra remodelado, indicando un intento de reparación de la lesión (Fig. 38 y 39). En la imagen radiográfica se observó un foco de lisis subcondral con halo de esclerosis (Fig. 40 y 41). Los cambios hallados son compatibles con un proceso de osteocondrosis.

Fisiopatología

El hallazgo de osteocondrosis (OCD) en los caballos actuales es raro. Ha sido documentada en exámenes *postmortem* involucrando el cóndilo medial del húmero y superficie articular medial del radio. La OCD es una enfermedad del desarrollo causada por una falla en la irrigación del hueso subcondral, la consecuencia de esto es un proceso de necrosis del hueso que soporta al cartílago articular. El resultado es una fragmentación del cartílago y desprendimiento del mismo (osteochondritis disecante), este fragmento de

cartilago queda libre en la cavidad articular causando inflamación, dolor y futuros cambios degenerativos. La OCD podría tener componentes hereditarios en algunas razas de caballos actuales, en las que se busca un incremento en el tamaño y un desarrollo precoz.

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevivencia del individuo en estudio.

En el individuo en estudio la enfermedad pudo haber provocado una claudicación crónica, que habría limitado su capacidad de traslación.



Fig. 37. MLP 6-35 Húmero izquierdo cara lateral.



Fig. 338. MLP 6-35 Humero izquierdo superficie articular distal con signo de OCD en el cóndilo.



Fig. 39. MLP 6-35 Humero izquierdo, condilo con la lesión en Aproximación.



Fig. 40. MLP 6-35 Rx Humero izquierdo superficie articular distal con signo de OCD en el cóndilo.

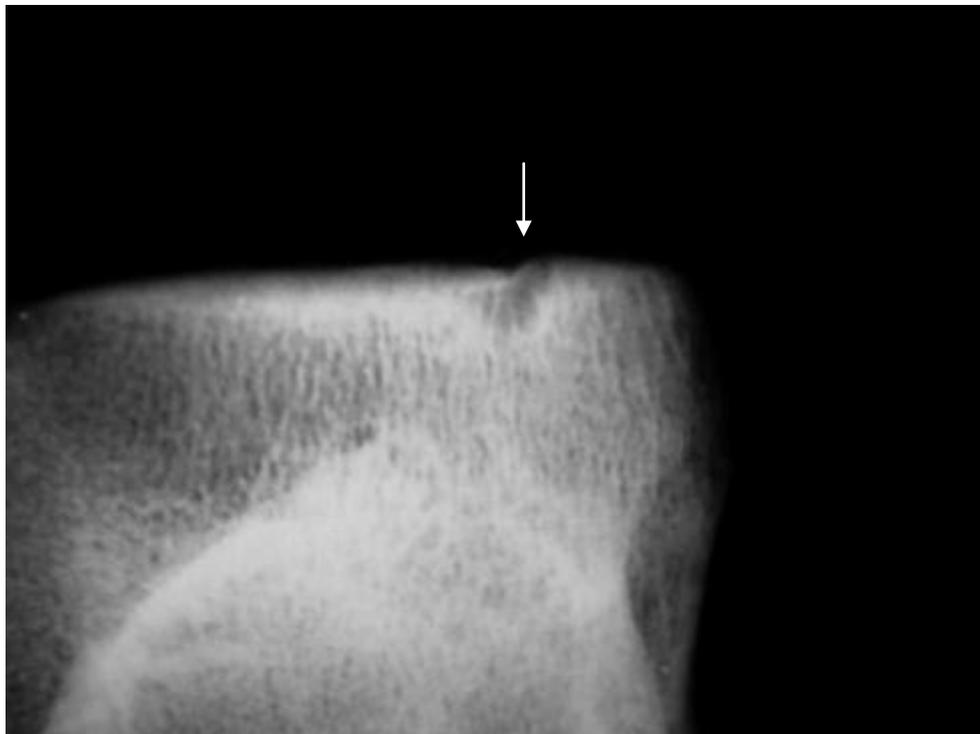


Fig. 41. MLP 6-35 Rx aproximación Humero izquierdo superficie articular distal con signo de OCD en el cóndilo.

IV.1.7. Evaluación de las lesiones falangianas en los géneros *Hippidion* y *Equus* (*Amerhippus*).

Fueron evaluadas 32 falanges I, 20 falanges II y 18 falanges III adjudicadas a *Hippidion* y 25 falanges I, 17 falanges II y 12 falanges III adjudicadas a *Equus* (*Amerhippus*). No se tuvieron en cuenta en el estudio 2 falanges II y 1 falange III por no estar adjudicadas a ningún taxón de ambos. Los elementos examinados pertenecen a las colecciones paleontológicas del Museo de La Plata y Museo Argentino de Ciencias Naturales. Se realizó la observación directa y con utilización de lupa (+10) de los elementos evaluando su integridad y anatomía. Las falanges fueron clasificadas en izquierdas y derechas de acuerdo a las particularidades de sus superficies articulares (78). No fueron discriminadas en anteriores y posteriores debido a la incertidumbre que se presentó en varios casos debido a la variabilidad de forma. Se describieron los signos de lesión en los elementos anormales y se confeccionaron gráficos mostrando la incidencia de las lesiones (Gráficos 1, 2, y 3).

Tafonomía

En el material estudiado se encontró distinto grado de conservación de los elementos; aquellos cuyo deterioro dificultaba la interpretación no fueron incluidos en el estudio. Las alteraciones más frecuentemente encontradas en falanges I y II fueron desgaste por meteorización y rodamiento y en falange III fueron fracturas de apófisis angulares y desgaste del borde solar por rodamiento.

Exostosis falangianas

Etiología y fisiopatología

Las exostosis falangianas han sido y aún son lesiones frecuentes en la historia de los caballos domésticos. La etiología más frecuente son los traumatismos y esfuerzos o distorsiones de la articulación, por lo tanto son causas predisponentes aquellas que facilitan ese esfuerzo, como los defectos de aplomos, constitución deficiente del hueso, fatiga muscular y trabajo excesivo o inapropiado en edades tempranas, y causas determinantes son los traumatismos y contusiones, las hipertracciones ligamentosas y de la parte fibrosa de la cápsula articular, las gravitaciones y las contrarreacciones (concusiones) que llegan desde el suelo. El juego simultáneo de algunas de las causas predisponentes y determinantes mencionadas incrementa el esfuerzo articular y posibilita la aparición de lesiones. Otras causas determinantes pueden ser la posible acción de procesos patológicos contiguos con tendencia a difundir su papel patógeno, como la necrosis de los rodetes coronarios, flemón coronario, etc. Los golpes directos, el esfuerzo excesivo de los ligamentos colaterales o de la cápsula articular y la tracción de los ligamentos que unen el tendón del extensor común a las falanges pueden provocar alteraciones en el periostio, éste reacciona provocando inflamación y desarrollo de neoformaciones óseas. Cuando las neoformaciones óseas se desarrollan sobre la parte distal de la falange I y/o en proximal de la II se denominan “exostosis altas”, mientras que si se encuentran en la parte distal de la II y proximal de la III falange se denominan “exostosis bajas”. Por lo tanto, las exostosis altas involucran la articulación interfalangiana proximal y las exostosis bajas comprometen la articulación interfalangiana distal. También se las designa como “periarticulares” cuando las exostosis terminan en la cápsula articular o “articulares” si las neoformaciones periarticulares de origen perióstico se acompañan de los osteofitos y entesofitos, característicos de la enfermedad articular degenerativa. Si sobre el

punto de inserción del tendón del extensor común o extensor largo del dedo en la falange III se producen esfuerzos, pueden desarrollarse desgarros de las fibras tendinosas, desprendimientos periósticos o fracturas por avulsión, promoviendo una abundante neoformación ósea sobre el proceso extensor. Esta alteración se incluye dentro de las “exostosis bajas”, pero como es de etiología muy específica se la considera una entidad separada, denominada “Enfermedad piramidal” (79).

Inferencias sobre la evolución de las lesiones y la calidad de sobrevivencia de los individuos en estudio

Al iniciarse el proceso de las enfermedades mencionadas, el dolor local es el signo dominante. Este dolor determina una claudicación persistente, de intensidad variable, que tiende a aumentar en suelos duros. En la etapa final el signo de deformación predomina sobre el signo de dolor, que puede faltar. Estos procesos osteoarticulares o periarticulares, que deforman la articulación del pie, tienden a:

- 1) la anquilosis parcial, central o periférica, o la anquilosis total de la articulación.
- 2) la flexión volar permanente de la tercera falange.
- 3) la deformación consecutiva del casco, determinando, respectivamente, la inmovilidad total o parcial de la articulación del pie, la desviación permanente del casco hacia volar y deformaciones del casco, extendidas o limitadas a la altura de la corona, procesos que pueden mantener lógicamente un trastorno funcional de origen mecánico. La claudicación, de existir, obedece a una razón dolorosa, mecánica, o mixta.

Paleopatología

Se describen los hallazgos en los elementos anormales relacionándolos con las posibles lesiones.

Falange I

MLP 6-39 Exostosis distal bilateral en el sitio de inserción de las ramas terminales del tendón flexor digital superficial, con mayor grado de desarrollo en medial, compatible con tendinitis y tracción perióstica. Exostosis en borde colateral lateral compatible con trauma directo, o desmitis del ligamento palmar lateral de la articulación interfalangiiana proximal (Fig. 42, 43, 44, 45)

MLP 12483 Enteseofito distomedial en el sitio de inserción de la rama medial del tendón flexor digital superficial (Fig. 46, 47).

MLP 13714 Enteseofitosis distal bilateral en el sitio de inserción de los ligamentos colaterales, compatible con desmitis colateral bilateral (Fig. 48, 49).

MLP 13715 Enteseofito distomedial en el sitio de inserción de la rama medial del tendón flexor digital superficial (Fig. 50).

MLP 6-364 Proceso lítico con signos de remodelación en dorso lateral del borde articular proximal, posible secuela de fractura en chip. (Fig. 51, 52).

MLP 6-360 Exostosis con signos de remodelación en borde lateral, posiblemente de origen traumático (Fig. 53, 54).

MLP 85-II-10-3 Enteseofito en distal del trigonium falangis, sitio de inserción del ligamento sesamoideo distal oblicuo, compatible con desmitis (Fig. 55, 56).

MLP 16316 Importante desarrollo osteogénico en dorsomedial de la superficie articular proximal. o se observaron alteraciones de la superficie articular aunque si irregularidad en su borde dorsal. El signo podría indicar una posible fractura en chip del borde articular con reacción ósea exuberante (Fig. 57, 58).

Falange II

MLP 13714 Exostosis del aspecto dorsal del borde articular distal compatible con enteseofitosis por tracción capsular (Fig. 59, 60).

Falange III

MLP 6-39 Anquilosis interfalangiana distal, con inclusión del navicular (Fig. 61, 62, 63).

Osteitis podal.

Fisiopatología

El término osteítis podal hace referencia a la inflamación de la falange distal y sus consiguientes modificaciones óseas. Se ha sugerido durante mucho tiempo como una causa de claudicación (80, 81). Sin embargo, se trata de una condición poco definida, diagnosticada radiológicamente, caracterizada por desmineralización focal o general alrededor del margen solar de la falange distal y ensanchamiento de los canales vasculares, con o sin áreas radiolúcidas anormales en los procesos palmares. La mineralización de los cartílagos alares puede presentarse como signo de osteítis angular. No obstante, actualmente se reconoce que existe una variación considerable en la apariencia radiológica de la falange distal en caballos normales (80). Los cambios radiológicos de la falange distal, una vez establecidos, a menudo persisten a largo plazo y por tanto no son sinónimos de inflamación activa, y las radiografías pueden representar un registro histórico de la actividad o lesión anterior. La causa de la osteítis podal no ha sido

definida, aunque se han sugerido concusiones anormales o una variante solar de la laminitis (82).

Paleopatología

Se describen los hallazgos en los elemento anormales relacionándolos con las posibles lesiones.

MLP 6-213 Mineralización de cartílagos alares y aumento en número y tamaño de forámenes vasculares, como signo de osteitis (Fig. 64, 65)

MPL 6-218 Mineralización de cartílagos alares (Fig. 66, 67).

MLP 01-V-1-66 Aumento en número y tamaño de forámenes vasculares como signo de osteitis (Fig. 68).

MLP 6-217 Aumento en número y tamaño de forámenes vasculares como signo de osteitis (Fig. 69).

MLP S/N Aumento en número y tamaño de forámenes vasculares como signo de osteitis. Foco de lisis en pinzas del borde solar como posible signo de fractura o sepsis. (Fig. 70, 71).

MLP 6-210 Aumento en número y tamaño de forámenes vasculares como signo de osteitis en borde solar medial y mineralización de cartílago alar medial. (Fig. 72, 73).

MLP 6-209 Remodelación en borde solar como posible consecuencia de laminitis. (Fig. 74, 75)

Inferencias sobre la evolución de las lesiones y la calidad de sobrevivencia de los individuos en estudio

En los caballos actuales la presencia de osteitis y mineralización de cartílagos alares está asociada con la actividad permanente sobre suelos duros e irregulares y herrajes inadecuados, la mineralización de cartílagos también puede darse como focos de osificación ectópica. La condición presenta signos subclínicos con baja performance y no siempre es evidente una claudicación. Si bien no es pertinente buscar resultados estadísticos en este estudio debido al número de elementos, el hallazgo de estos signos en los taxones estudiados podría indicar que los individuos afectados estuvieron expuestos a las condiciones ambientales citadas. Particularmente en el elemento MLP 6-209 se observó una remodelación en el borde solar compatible con los cambios que se producen en los caballos actuales a partir de la rotación de tercera falange por infosura; de haberse dado esta situación, los signos habrían sido de claudicación crónica impidiendo la posibilidad de marcha veloz. En el elemento MLP S/N el foco de lisis presente en la región de pinzas pudo haberse producido por fractura de un fragmento del borde o por un foco séptico resuelto, siendo variables los signos que habría presentado durante el proceso de la lesión.

En los gráficos 1 y 2 se muestran los resultados de los hallazgos expresados en número de piezas para *hippidion* y *Equus* respectivamente.

Gráfico 1 Lesiones halladas en falanges I, II y III de *Hippidion*.

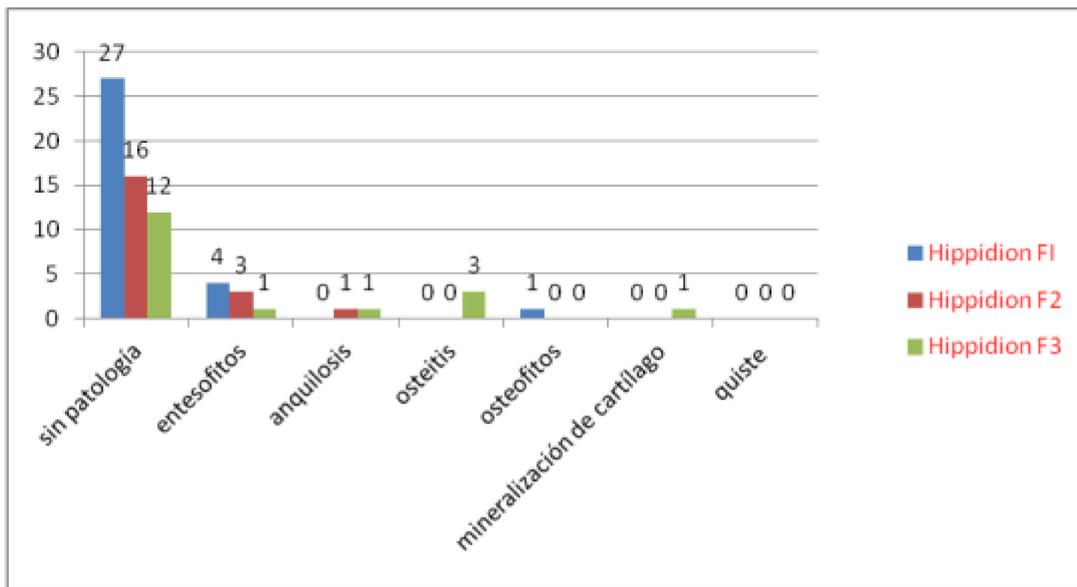


Gráfico 2. Lesiones halladas en falanges I, II y II de *Equus (Amerhippus)*.

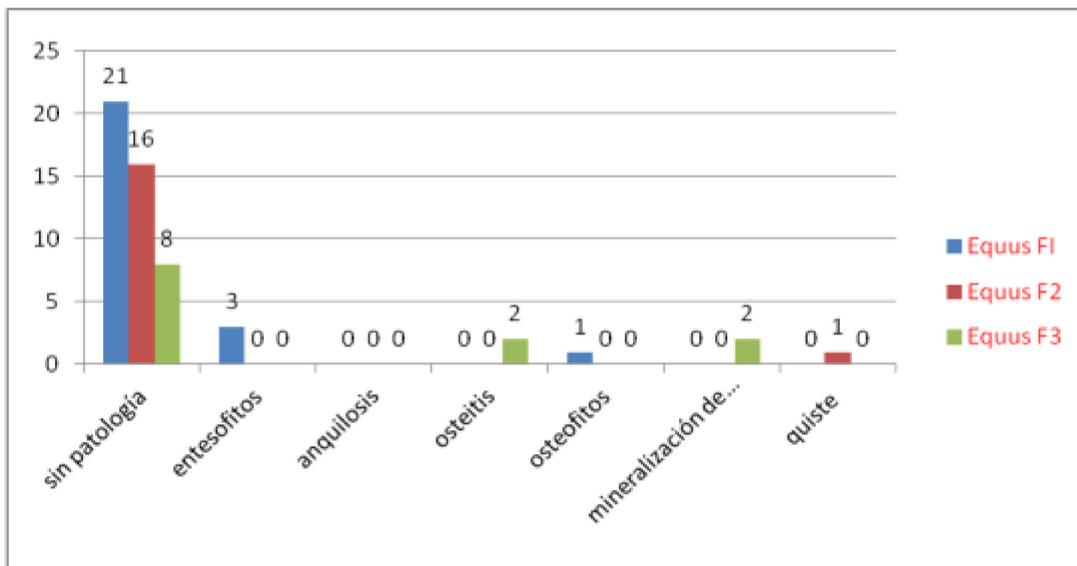


Gráfico 3 se muestran los resultados de los hallazgos expresados en porcentaje comparativamente entre *Hippidion* y *Equus*.

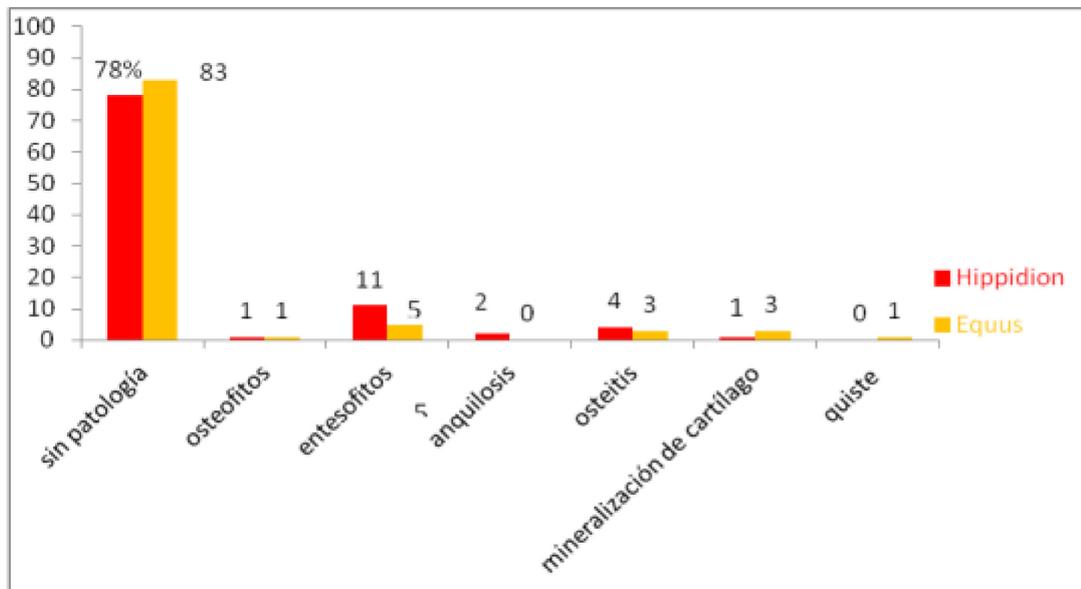




Fig. 42. MLP 6-39 Cara dorsal.



Fig. 43. MLP 6-39 Cara palmar.



Fig. 44. MLP 6-39 Medial. Entesofitos.



Fig. 45. MLP 6-39 Lateral. Entesofitos.



Fig. 46. MLP 12483 Pálmaro-lateral. Entesofitos.



Fig. 47. MLP 12483 Medial. Entesofitos.



Fig. 48. MLP 13714 Cara dorsal. Entesofitos.



Fig. 49. MLP 13714 Cara palmar. Entesofitos.



Fig. 50. MLP 13715 Cara palmar. Entesofitos.



Fig. 51. MLP6-364 Cara dorsal.



Fig. 52. MLP 6-364 Superficie articular proximal, foco de osteolisis.



Fig. 53. MLP 6-360 Lateral. Exostosis.



Fig. 54. MLP 6-360 Aproximación



Fig. 55. MLP 85-II-10-3 Palmar. Entesofito.



Fig. 56. MLP 85-II-10-3 Lateral. Entesofito palmar.



Fig. 57. MLP 16316 cara dorsal.



Fig. 58. MLP 16316 Superficie articular proximal. Neoformación ósea.



Fig. 59. MLP 13714 cara dorsal. Entesofito capsular.

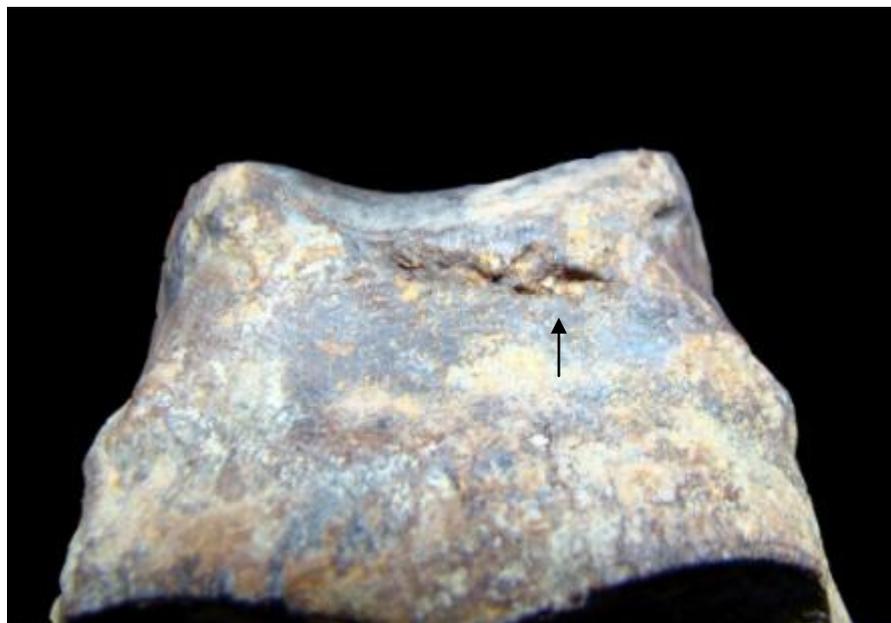


Fig. 60. MLP 13714 dorsal aproximación. Entesofito capsular.



Fig. 61. MLP 6-39 Lateral. Ankylosis interfalangiana distal.



Fig. 62. MLP 6-39 Palmar. Ankylosis interfalangiana distal.



Fig. 63. MLP 6-39 Dorsal. Anquilosis interfalangiana distal.



Fig. 64. MLP 6-213 Proximal. Osificación de cartilago alar.



Fig. 65. MLP 6-213 Palmar. Osteitis.



Fig. 66. 6-218 MPL Proximal. Osificación de cartilago alar.



Fig. 67. 6-218 lateral. Osificación de cartilago alar.



Fig. 68. MLP 01-V-1-66 Palmar. Osteitis.



Fig. 69. MLP 6-217 Palmar. Osteitis.



Fig. 70. MLP S/N Palmar. Osteitis.



Fig. 71. MLP S/N Dorsal. Foco de lisis en borde solar.



Fig. 72. MLP 6-210 Osteitis.



Fig. 73 MLP 6-210 Osificación de cartilago alar.



Fig. 74. MLP 6-209 Deformación de borde solar por infosura.

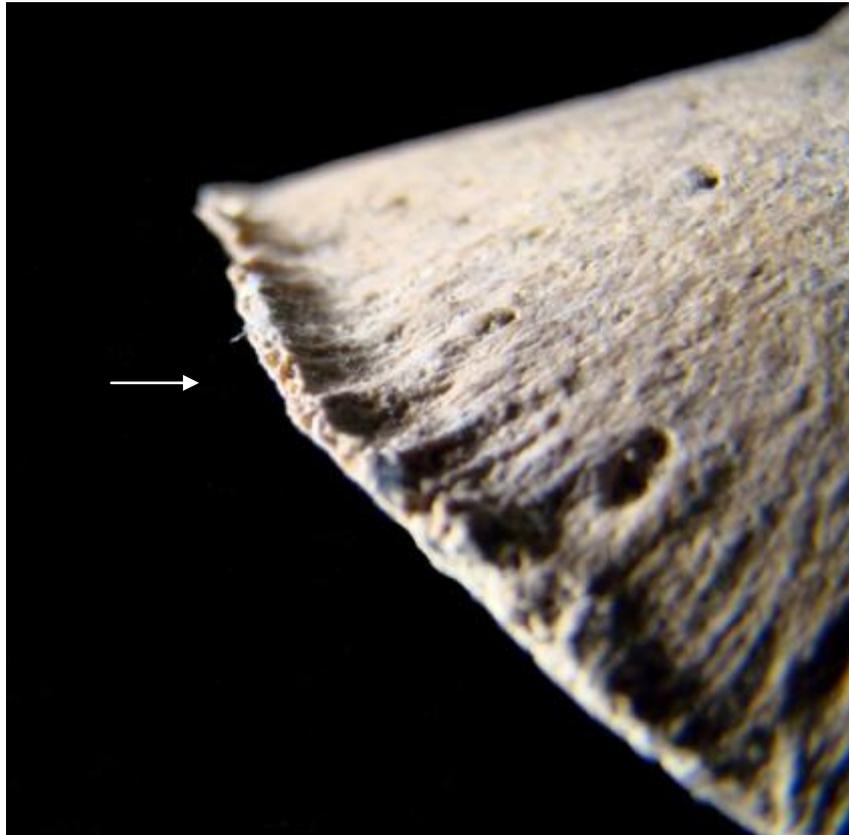


Fig. 75. MLP 6-209 Aproximación.

IV.1.8. Descripción de diastema molar en *Hippidion*. Consideraciones fisiopatológicas.

El elemento estudiado fue la hemimandíbula derecha MLP 9685 perteneciente a un individuo senil de *Hippidion* procedente de Río Quequén Salado (Pampeano).

Tafonomía

Se conserva parte de la rama horizontal mandibular derecha incluyendo al premolar III y los molares I y II. Estas piezas dentarias se encuentran con un avanzado desgaste en las superficies oclusales, habiéndose perdido parte de los pliegues de esmalte. Se observa el alvéolo para el Premolar II con escasa profundidad debido al acortamiento de la pieza faltante. Se conserva también un fragmento de la rama mandibular izquierda perteneciente al diastema incisivo canino.

Fisiopatología

En los caballos el diastema molar es un espacio anormal formado entre dos piezas. Puede suceder que los alimentos queden atrapados en este espacio, esta condición se denomina impactación del alimento. La presión ejercida por el alimento impactado sobre la encía produce gingivitis con una retracción de la misma y conlleva a la formación de depresiones llamadas sacos o bolsillos en los que el alimento también se aloja. El alimento impactado comienza a sufrir un proceso de descomposición por acción bacteriana y causa una infección oral. Si no se trata, el diastema en los caballos conducirá a la enfermedad periodontal, osteomielitis y retracción del hueso alveolar. Esta entidad es una condición extremadamente dolorosa. El dolor, las encías inflamadas y la enfermedad periodontal son sólo algunas de las complicaciones que pueden surgir si la condición no se repara. Otros signos son dificultad para masticar, comida en los vestibulos, halitosis, anorexia, pérdida de peso, cambio en el comportamiento y fiebre. Las causas de diastema en caballos jóvenes

puede ser por los dientes que erupcionan en forma incorrecta y por mala alineación. En los caballos seniles, la condición se da porque los molares se vuelven más pequeños con el desgaste y ya no encajan juntos. También se observa en caballos donde los dientes están desplazados por pérdida de piezas o presiones irregulares de la arcada molar opuesta. Se requiere atención continua regular para manejar esta condición y prevenir la enfermedad periodontal que ocurre en períodos de 3-6 meses.

Paleopatología

Se observó la presencia de diastema entre el Premolar III y el molar I. Sobre el hueso se pudo determinar la lisis de la tabla alveolar tanto del lado lingual como vestibular (Fig. 76 y 77). La superficie oclusal presenta desgaste anormal con angulación de la misma (Fig. 78). El Premolar II faltante pudo haber sido perdido en vida por la escasa profundidad del alvéolo y la remodelación de sus bordes (Fig. 79).

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevivencia del individuo en estudio

Teniendo en cuenta que el elemento estudiado pertenece a un individuo senil y que la superficie oclusal de la fila molar presenta un desgaste anormal, el diastema pudo haber sido originado por una irregularidad en la arcada superior por pérdida de piezas y facilitado el desplazamiento por la posible pérdida del premolar II de la arcada en estudio. Considerando el tiempo de evolución de la enfermedad en los caballos actuales y según los hallazgos vistos en el elemento en estudio, este proceso pudo haber tenido una evolución de más de seis meses y el individuo haber padecido la enfermedad con los signos anteriormente mencionados.



Fig. 76. MLP 9685 Cara lateral de mandíbula derecha.



Fig. 77. MLP 9685 Cara medial de mandíbula derecha.

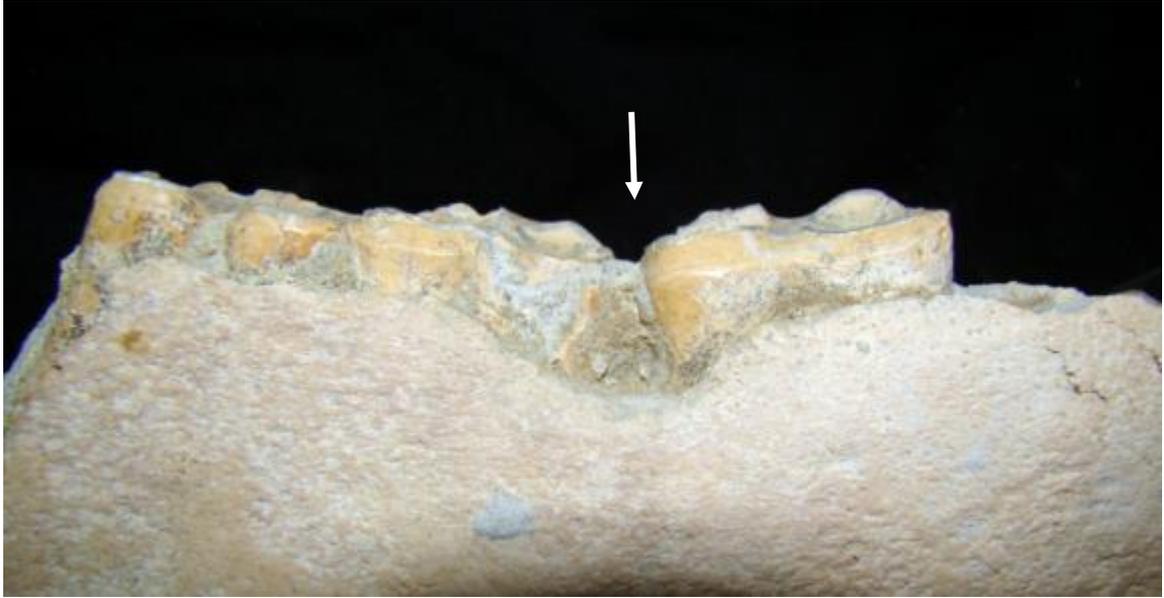


Fig. 78. MLP 9685 Diastema e irregularidad de superficie oclusal.



Fig. 79. MLP 9685 Diastema y alveolo para el Premolar II.

IV.1.9. Neoplasia odontogénica en un segundo premolar superior de *Equus (Amerhippus)*

El elemento hallado con lesiones neoplásicas fue el segundo premolar superior derecho registrado como 6-76 MLP *Equus (Amerhippus)*. No se registra procedencia geográfica ni estratigráfica del mismo.

Tafonomía

El molar se conservó íntegro y no se observaron modificaciones tafonómicas.

Paleopatología

Se observó un ensanchamiento y deformación de cuerpo y raíz del elemento (Fig. 80). La cara oclusal conserva un patrón de desgaste moderado y normalmente nivelado (Fig. 81). Se realizaron radiografías a efectos de obtener datos adicionales de lo observado macroscópicamente. En la imagen se observó una cavidad marginada dentro del cuerpo de la pieza y radiopacidades múltiples y delimitadas ocupando en parte esta cavidad (Fig. 82 y 83). De acuerdo a los datos obtenidos a partir de la evaluación macroscópica y radiológica se efectuó el diagnóstico presuntivo de odontoma compuesto.

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevivencia del individuo en estudio

El elemento descrito se encontró aislado, a pesar de esto puede inferirse que durante el desarrollo de esta neoplasia y hasta el momento de la muerte del individuo los signos pudieron haber sido lisis por compresión del hueso maxilar y enfermedad periodontal, probablemente sin involucrar el seno maxilar. Aparentemente la masticación no ha sido afectada dada la nivelación normal observada en la superficie oclusal. Probablemente la alineación con la arcada molar no sufrió alteración debido a que el desarrollo de la masa se produjo hacia oral en donde con frecuencia está ausente el primer premolar.



Fig. 80. MLP 6-76 cara vestibular.



Fig. 81. MLP 6-76 superficie oclusal.

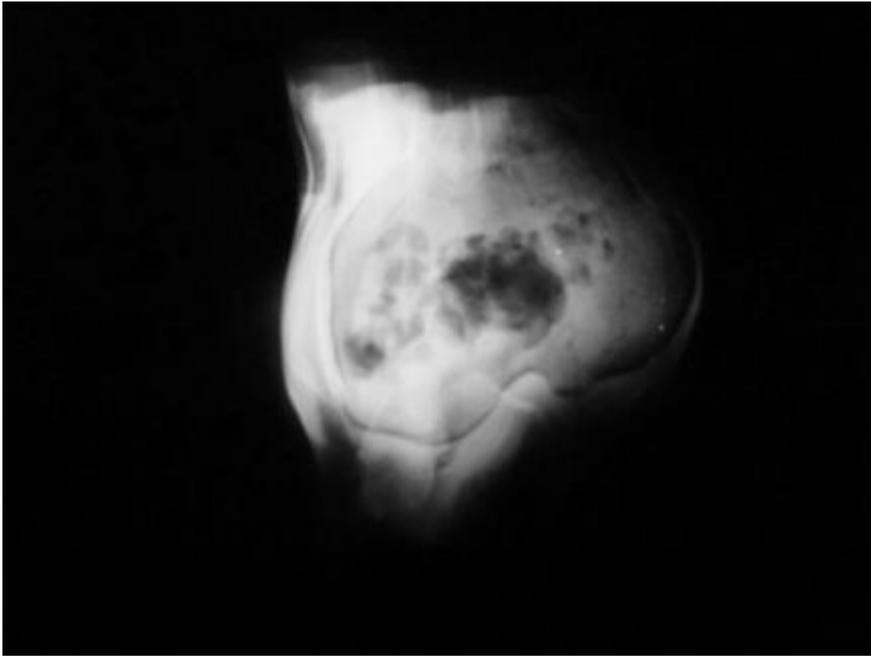


Fig. 82. MLP 6-76 Radiografía vestibulo lingual.

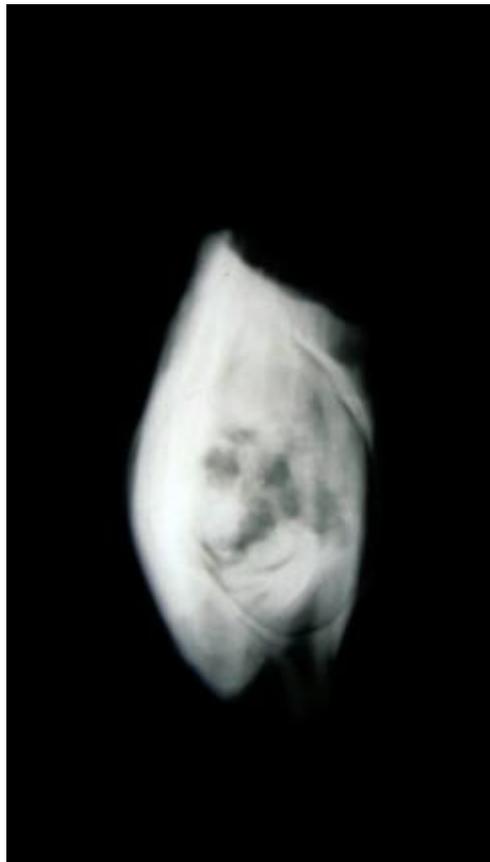


Fig. 83. MLP 6-76 Radiografía disto mesial.

IV.1.10. Neoplasia odontogénica en un cuarto premolar superior *Equus (Amerhippus)*

El elemento en estudio fue el cuarto premolar superior derecho del individuo 6-492 de *Equus (Amerhippus)* procedente de las cercanías de Mar del Plata, hallado en una tumba de un cementerio indígena.

Tafonomía

El molar se conservó íntegro y no se observaron modificaciones tafonómicas.

Paleopatología

Se observó un ensanchamiento y deformación de cuerpo y raíz del elemento (Fig. 84). En la cara oclusal se vio la superficie anormal con pérdida de los pliegues de esmalte y un desgaste pronunciado de la dentina (Fig. 85). Se realizaron radiografías a efectos de obtener datos adicionales de lo observado macroscópicamente. En la imagen se observó una cavidad marginada dentro del cuerpo de la pieza y radiopacidades múltiples y delimitadas ocupando en parte esta cavidad (Fig. 86). De acuerdo a los datos obtenidos a partir de la evaluación macroscópica y radiológica se efectuó el diagnóstico presuntivo de odontoma compuesto.

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevivencia del individuo en estudio.

El elemento descrito se encontró aislado, a pesar de esto puede inferirse que el desarrollo de esta neoplasia pudo haber afectado al individuo en distintos aspectos. Por un lado haber producido dificultad en la masticación de los alimentos, situación que se evidencia en el desgaste anormal de la cara oclusal al encontrarse remodelada por la pieza dentaria opuesta. Por otra parte el desarrollo de la masa odontogénica habría ocupado en gran parte la cámara anterior del seno paranasal maxilar derecho, con la posibilidad de

haber causado una sinusitis secundaria. El conducto lagrimal pudo haberse encontrado afectado también por la compresión de la masa provocando epífora. De acuerdo a la subregión facial involucrada, la lesión puede traer como consecuencia alteraciones en el aparato respiratorio, digestivo u órganos de la visión. Las posibles consecuencias pudieron haber sido alteraciones en el aparato respiratorio superior, con dificultades en el pasaje aéreo y pérdida parcial de la olfacción.



Fig. 84. MLP 6-492 cara lateral.



Fig. 85. MLP 6-492 superficie oclusal.

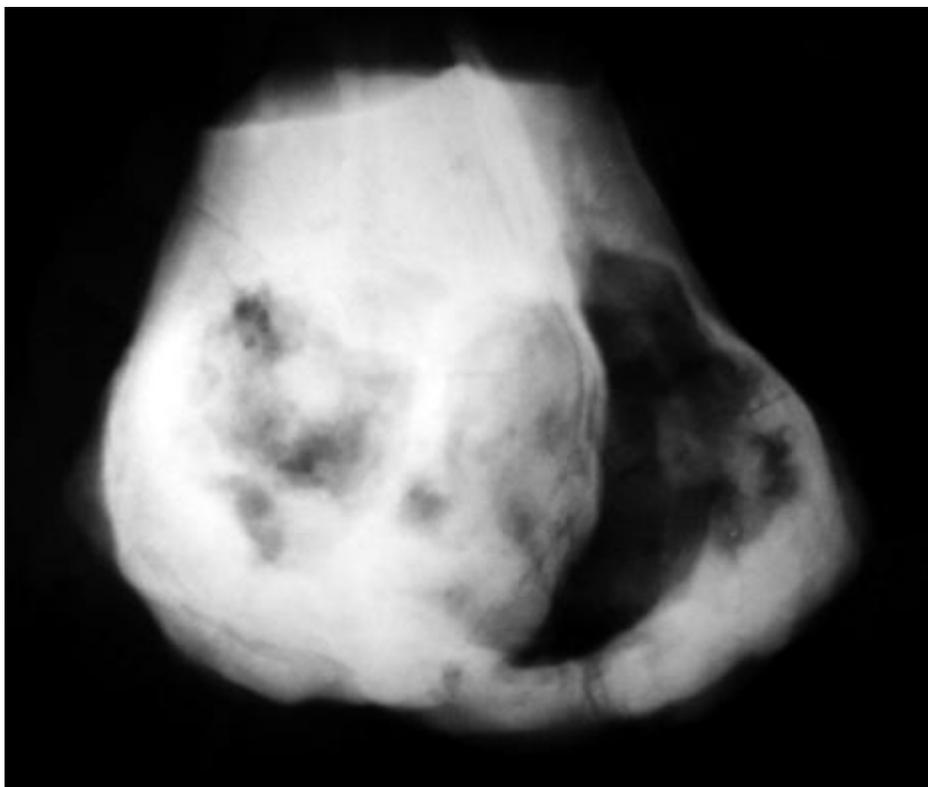


Fig. 86. MLP 6-492 imagen radiográfica.

IV.1.11. Neoplasia odontogénica en un tercer premolar superior en un ejemplar de *Hippidion*

El elemento estudiado fue el tercer premolar superior derecho MLP 6-9 perteneciente a un individuo adulto joven de *Hippidion*, sin registro de procedencia.

Tafonomía

La pieza en su conjunto está formada por ambos huesos maxilares y palatino, con las dos arcadas molares completas con dentición permanente. La edad del individuo se estimó en 4 años considerando la erupción incompleta de los molares III, tomando como referencia los cambios que suceden en los equinos actuales. (Fig. 87)

Paleopatología

Se observó una deformación irregular con aumento de tamaño en la cara lingual del III premolar superior derecho. Macroscópicamente la formación se evidencia como una displasia del cemento externo y no se observaron alteraciones de la conformación en los pliegues de esmalte y cemento en la superficie oclusal. La masa se encontraba limitada a la parte erupcionada de la corona (Fig. 88).

Fisiopatología

Dentro de los tumores odontogénicos de origen conjuntivo se considera a las variedades llamadas genéricamente cementomas, como lesiones displásicas o malformativas más que neoplasias, a excepción del cementoblastoma benigno. El cementoma se deriva de la membrana parodontal que está compuesta por fibras colágenas, mucopolisacáridos y fibras de oxilatan, que poseen la habilidad de formar cemento, hueso alveolar y tejidos fibrosos. Bajo condiciones patológicas las células blásticas de la membrana parodontal pueden producir tumores compuestos por cemento,

hueso laminar, tejido fibroso o cualquier combinación de estos tres tejidos. Existen cuatro tipos de lesiones diferentes que provienen de las células formadoras de cemento y que son el cementoma verdadero benigno, la displasia fibrosa cemental periapical, el fibrocementoma y el cementoma gigantiforme múltiple.

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevida del individuo en estudio.

La masa observada no involucró el hueso alveolar, tampoco provocó desplazamientos dentarios. La superficie oclusal se mantuvo normal al momento de la muerte del animal indicando que no habría dificultad en la masticación. Teniendo en cuenta la joven edad del individuo, se estima que el desarrollo de la masa fue relativamente rápido.

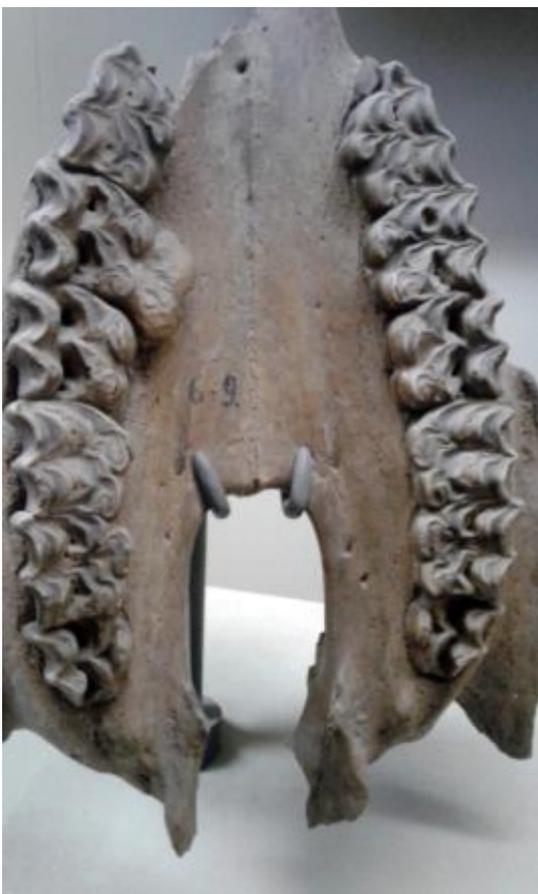


Fig. 87. MLP 6-9 III premolar derecho.

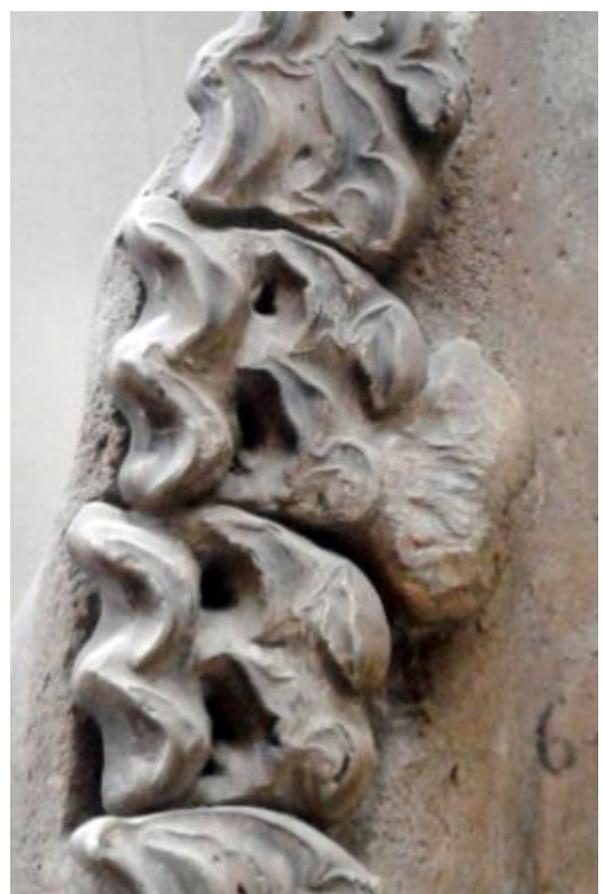


Fig. 88. MLP 6-9 Aproximación

IV.1.12. Descripción de un caso de mal desgaste oclusal en *Equus (Amerhippus)*

El elemento estudiado fue el maxilar izquierdo MLP 12764 incluidas cinco piezas molariformes perteneciente a un individuo senil de *Equus (Amerhippus)* procedente de Río Seco, San Luis.

Tafonomía

Se conserva parte del maxilar izquierdo incluyendo a los premolares III y IV y los molares I, II y III. Estas piezas dentarias se encuentran con un avanzado desgaste en las superficies oclusales, habiéndose perdido parte de los pliegues de esmalte en las más afectadas por la mala oclusión (Fig. 89).

Fisiopatología

Las irregularidades de la superficie oclusal se desarrollan en los dientes de caballo como secuela de anomalías de desgaste. Esta condición progresa a medida que los dientes continúan erupcionando. Cuando se ve desde un lado, las arcadas molares se ajustan en una serie de irregularidades continuas y trabadas, perdiendo la eficiencia en la función de masticar los alimentos.

Paleopatología

Se observó la presencia de irregularidad en la superficie oclusal de la arcada molariforme superior izquierda a partir de un mal desgaste oclusal. La formación de un gancho caudal en el tercer molar se desarrolló como resultado de un contacto oclusal incompleto (Fig. 90) También se desarrollaron puntas de esmalte (bordes del esmalte) en el aspecto vestibular de las piezas (Fig. 91).

Inferencias sobre la evolución de la lesión y la calidad de sobrevivencia del individuo en estudio

Teniendo en cuenta que el elemento estudiado pertenece a un individuo senil y que la superficie oclusal presenta un desgaste anormal, esta condición pudo haber sido originada por una irregularidad en la arcada inferior a partir de la pérdida de piezas. Considerando el tiempo de evolución de la enfermedad en los caballos actuales, los hallazgos vistos en el elemento en estudio pudieron haber tenido una evolución de más de un año. El gancho distal del III molar puede haber causado dolor oral en los puntos de presión con formación de callos o úlceras en la superficie bucal. La irregularidad en la superficie oclusal de las piezas pudo haber causado una deficiencia en la masticación.



Fig. 89. MLP 12764 Cara lateral. Mal desgaste oclusal.



Fig. 90. MLP 12764 Cara medial. Formación de "pico".

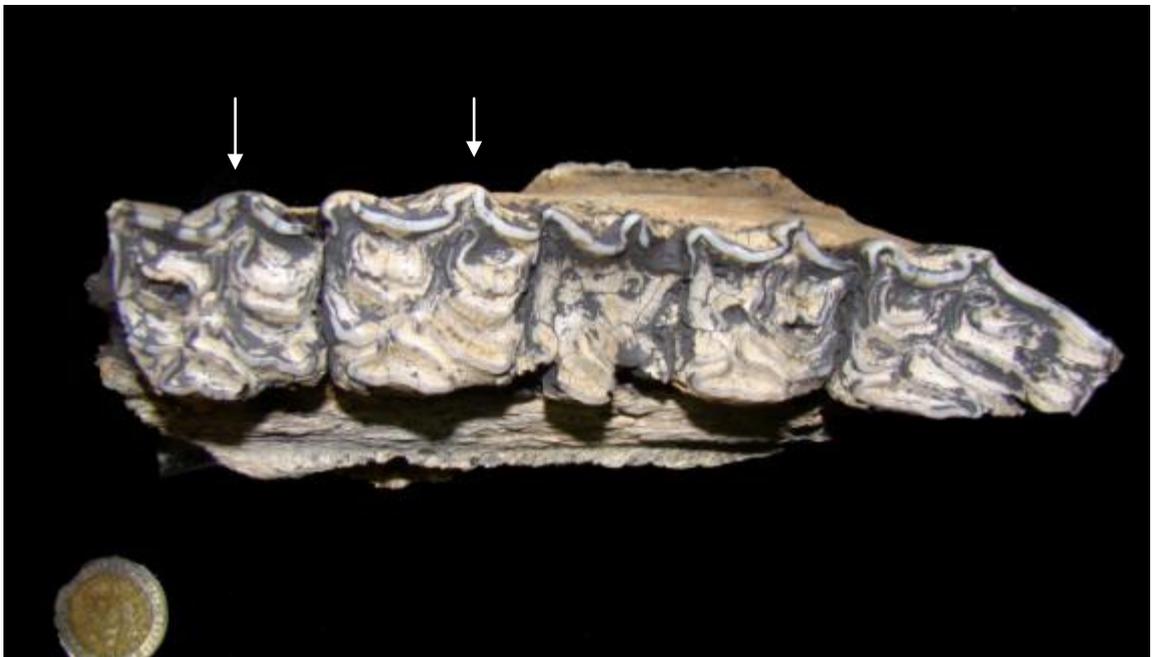


Fig. 91. MLP 12764 Superficie oclusa. Bordos de esmalte en cara vestibular.

La predisposición a algunas enfermedades en los taxones extintos está en relación con sus diferencias anatómicas y biomecánicas como se observa en forma analógica en los biotipos actuales, siendo *Hippidion* y *Equus (amerhippus)* dos biotipos diferentes, quedando el primero como un taxón más robusto, adaptado a terrenos duros o escarpados, y el segundo como un animal más grácil, adaptado a la pradera. Da cuenta de esta diferencia el primer hallazgo de osteocondrosis humeral en *Hippidion*, enfermedad frecuente en algunas razas equinas actuales. Otras enfermedades responderían a factores paleoambientales como los casos de enteseofitosis falangianas y osteitis de tercera falange, con mayor prevalencia en *Hippidion* que en *Equus (amerhippus)*. Estas enfermedades suelen darse en relación a suelos duros, irregulares o pedregosos como causa determinante. Las causas de enfermedades paleoecológicas se ejemplifican en lesiones adquiridas por situaciones intraespecíficas, como se sugiere en la fractura del hueso incisivo, e interespecíficas, como se infiere en el caso de periostitis metatarsiana.

IV.2. Estimación etaria en molariformes. Estudio comparativo entre *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)*

Se realizó la evaluación de las piezas molariformes de ambos géneros. Los casos para *Equus (Amerhippus)* fueron 289 y para *Hippidion* 228. Se consideraron “individuo” a los elementos determinados en forma individual, a los elementos individuales determinados como pertenecientes al mismo individuo y a los implantados en arcadas maxilares o mandibulares.

De acuerdo con la clasificación de edades propuesta por Habel (83) (Tabla 1) y la clasificación en grupo etarios de acuerdo a las características de los molares realizada en este trabajo (tabla 2), se propuso una división en tres grupos etarios, estimándose que ésta es suficiente en función de relacionar los signos de enfermedad con una etapa de la vida (Tabla 3).

Tabla 8. Número de individuos por grupo etario.

	Juvenil	Adulto	Senil
<i>Equus (Amerhippus)</i>	83	149	57
<i>Hippidion</i>	42	73	113

Los grupos etarios para *Hippidion* y *Equus (Amerhippus)* expresados en porcentajes se exponen respectivamente en forma gráfica (figuras 91 y 92)

Gráfico 4. Grupos etarios para *Hippidion* expresados en porcentajes.

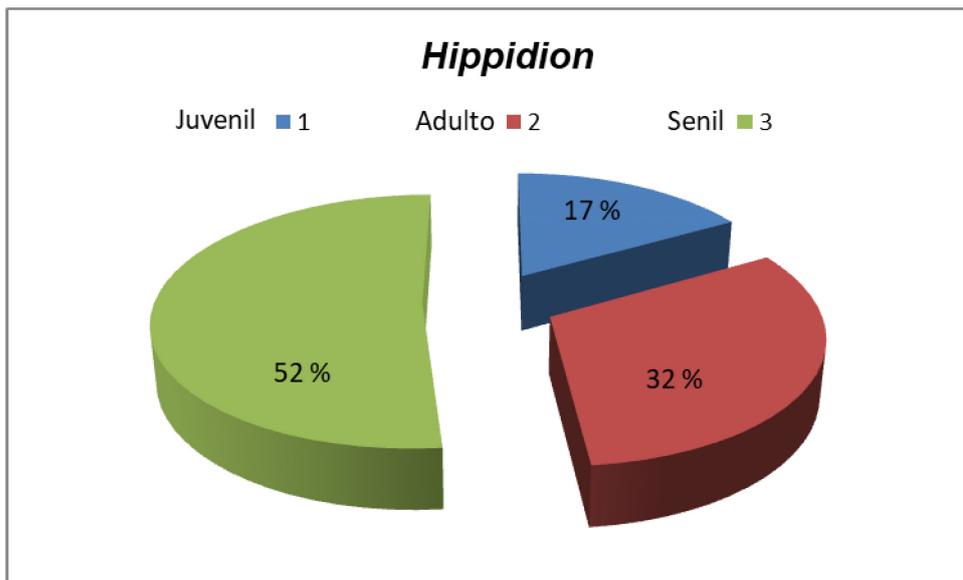
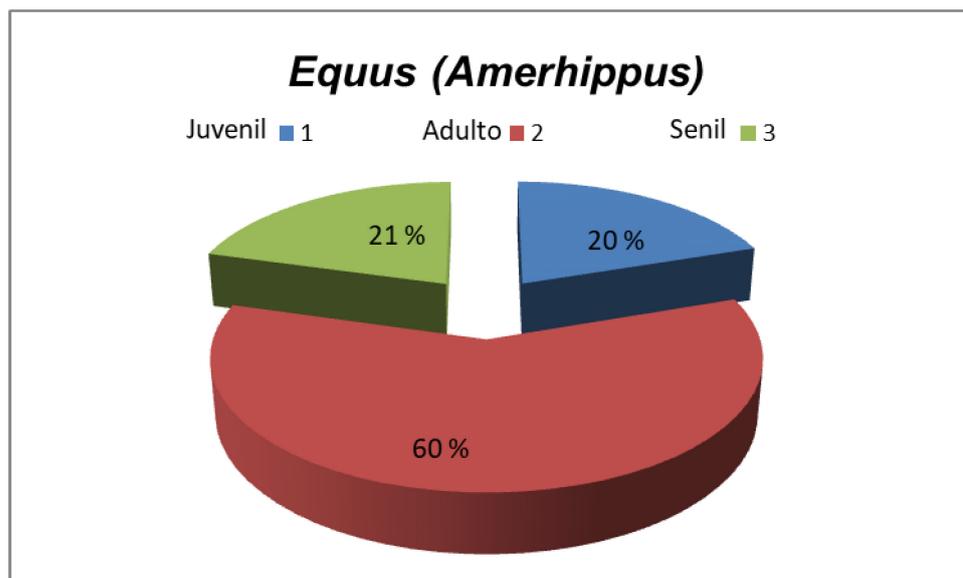


Gráfico 5. Grupos etarios para *Equus (Amerhippus)* expresados en porcentajes.



En los resultados expuestos se observa un porcentaje marcadamente mayor de individuos seniles en *Hippidion* y de adultos en *Equus (Amerhippus)* a partir de estas observaciones, puede inferirse que los individuos asignados a *Hippidion* por alguna razón parecen alcanzar una edad más avanzada que los asignados a *Equus (Amerhippus)*, aunque no puede descartarse que esto se trate de un artefacto del registro fósil.

V. CONCLUSIONES

Se ha logrado distinguir en los huesos y dientes fósiles lesiones de enfermedades reconocibles en los caballos actuales, diferenciándolos de los cambios producidos por fenómenos tafonómicos y diagenéticos, según las características de las distintas manifestaciones descritas en el capítulo de Materiales y Métodos.

Las modificaciones óseas y dentarias se corresponden con algún momento de los procesos morbosos que suceden en los seguimientos de las enfermedades de los caballos actuales.

De acuerdo con el grado de desarrollo y características de las lesiones en el momento de la muerte del animal, se ha diagnosticado en cada caso la enfermedad, dando detalles de su evolución y se han hecho inferencias sobre la paleoecología y paleobiología de cada individuo a partir de su situación patológica.

No se encontraron lesiones que no se relacionen con las conocidas en las enfermedades actuales, teniendo en cuenta los producidos por fenómenos tafonómicos y diagenéticos.

En algunos elementos se observaron modificaciones que posiblemente hayan sido producto de interacción antrópica o de carroñeros como indicios de fracturas *postmortem*, raspado y marcas de dientes; si bien se han registrado, no se han tenido en cuenta en la presentación, al no ser el objetivo de este trabajo de tesis.

En los taxones estudiados no se encontraron algunos signos de enfermedades que desarrollan con frecuencia los caballos actuales como periostitis mineralizada por estrés en metacarpos y metatarsos (sobrecañas), osteofitos y enteseofitos en huesos carpianos

(carpitis), osteofitos, enteseofitos y fusión interosea en huesos tarsianos (osteoartrosis tarsal o esparaván). En las piezas dentarias no se ha hallado signos de enfermedades congénitas o del desarrollo como prognatismo, enognatismo, dientes supernumerarios o agenesis ni puntas de esmalte por desgaste. La aparición en los caballos actuales de enfermedades no observables en los extintos está influenciada por el manejo y la utilización humana.

Las enfermedades observadas han sido en general de curso crónico y no necesariamente pudieron haber tenido relación con la muerte de los individuos, se concluye que los casos observados no son un indicador de haber favorecido un proceso de extinción en estos taxones fósiles.

En el estudio etario sobre los molariformes se infiere que *Hippidion* por alguna razón podría haber tenido la posibilidad de llegar a edad más avanzada que *Equus (Amerhippus)*. Por otra parte *Equus* podría haber habitado un paleoambiente en donde se encontraría más expuesto a la predación, o bien haber adquirido enfermedades infectocontagiosas que por algún tipo de barrera no habrían contagiado al otro taxón coexistente durante un período.

VI. PERSPECTIVAS A FUTURO

De acuerdo a lo expuesto en la Introducción, la paleopatología es en la actualidad una disciplina con un desarrollo escaso, en lo referente a taxones fósiles, estando algo más desarrollada en trabajos arqueológicos. Durante el transcurso de la elaboración de este trabajo de Tesis y a partir del estudio de colecciones paleontológicas fueron surgiendo una serie de hallazgos que ameritan la apertura de nuevas líneas de investigación, dado que exceden los objetivos de este trabajo de Tesis.

En el ámbito local no existe un laboratorio de referencia con personal capacitado para la realización de este tipo de estudios, es por eso que se propone la formación de un equipo interdisciplinario capacitado donde se desarrollen líneas de investigación en relación a esta disciplina.

También se propone la realización de cursos formales en la temática dentro del ámbito de la Universidad Nacional de La Plata y se hace extensiva la propuesta para otras casas de estudio, tanto a nivel Nacional como Internacional. Incluso se propone la creación de Paleopatología Animal como materia optativa para la carrera de Ciencias Veterinarias y Paleontología de la Universidad Nacional de La Plata.

El hallazgo de lesiones compatibles con enfermedades crónicas abre un interrogante sobre la carga predatoria que tuvieron estos taxones. Dado que gran parte del material estudiado no tiene referencia temporal acotada, se espera que con el hallazgo de elementos con mayor precisión estratigráfica pueda situarse a estos taxones en relación con una fauna coexistente y, en el caso de hallar nuevos signos de lesiones crónicas, poder hacer inferencias sobre dicha presión predatoria.

Durante el desarrollo de la tesis también surgió la inquietud de varios investigadores por evaluar material representativo de otros taxones con signos anormales. Con algunos

de ellos realicé la intrpretación de dichos signos como colaboración a sus estudios y con otros hemos publicado resultados en revistas de alto impacto. El interés de los investigadores en revisar el material de sus estudios fue en aumento a partir del conocimiento de la realización de esta tesis.

VIII. ANEXO

Materiales estudiados

Cráneo

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
6-12	Eqqus	Craneo Occipital Basi	Alvear	Pampeano	Roth	D7MM3E5A		
6-3	Equus	Craneo		Pampeano		D7MM4E3		Juvenil
6-11	Equus	Craneo Calota		Pleistoceno		D7MM3E7A	Huesos wormianos	Juvenil
6-261	Equus	Craneo Petroso				D7MM3E6		
6-7	Equus	Craneo paladar	alvear, Rosario.	Pampeano		D7MM3E3A		
6-13	Equus	Craneo porc. Paladar.	Ayacucho	Pampeano		D7MM3E6A		
82-IX-2-1	Hippidion	cráneo Frag anterior	City Bell	Pampeano	Martinez	D7MM3E5		Juvenil
VI-III-9-1	Hippidion	Craneo incompleto				D7MM9E5	Fractura hueso incisivo	Adulto
19206	Hippidion	Craneo incompleto	Caruhé	Pleist-luj M Gerreroro		IC		Juvenil
5667	Hippidion	Craneo orbita y max	Laguna Chis Chis	Pampeano		AAF	Crestas transv	Adulto
II-III-9-1	Hippidion	Craneo	R. Quequén Gde.	Pleistoceno tardío.		D7MM3E1		

Dientes

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
96-VI-20-12	Equidae	Incisivos Incisivo				D7MM4E5		Adulto
96-VI-20-15	Equidae	Caninos Canino				D7MM4E5		Senil
13204	Equidae	Incisivo	Entre Rios Paraná	Entrerriana	Lelong	16 A		Juvenil
10585	Equidae	Incisivos				AAE	Muy rotos	Adulto
1349	Equidae	Incisivos	Tarija	Pampeano	De Carles	HC	Neonato	Juvenil
6-170	Equus	Incisivo		Pampeano		D7MM3EA2		
6-236	Equus	Incisivos				D7MM2E6		
47-VI-18-7	Equus	Incisivos				D7MM3E6A		
6-277	Equus	Incisivos				D7MM2E6		
6-501	Equus	Incisivos				D7MM4E7A		
19122	Equus	Incisivos	Entre Rios	Pleistoceno	Hernandez	13L		Adulto
14428	Equus	Incisivos	Vicente Lopez	Ensenadense	Molina y Vedia	23 D		Juvenil
1372	Equus	Incisivos	Tarija	Pampeano	De Carles	AAE		Adulto
6741	Equus	Incisivos	Las Conchas Bs As	Pampeano		AAG		Adulto
1351	Equus	Incisivos	Tarija	Pampeano	De Carles	HC		Juvenil
6-252	Equus	Incisivo				D7MM3E6		Senil
6-438	Equus	Incisivo		Pampeano	Ameghino	D7MM3E6		Senil
6-205	Equus	Incisivo				D7MM3EA		Adulto
6-273	Equus	Incisivo				D7MM3E6		Adulto
6-30	Equus	Incisivos Mandibula Por. Sinfisaria		Pampeano		D7MM3E6		Adulto
6-29	Equus	Incisivos porc. Sinfisaria c/ I2, I3 y C1.	Tapalqué	Pampeano	Canessa, A.	D7MM3E5A		Adulto
6-31	Equus	Incisivos porc. Sinfisaria de la mand.		Pampeano		D7MM3E5A		
6-86	Equus	Incisivos Premaxilar				D7MM4E7		
1448	Equus	Mandibula sinfisis	Tarija	Pampeano	De Carles	ACA		Adulto
9686	Equus	Mandibula sinfisis	Quequen salado	Pampeano		ACA		
6-162	Equus	Incisivos 3				D7MM3E2A		

Dientes

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
86-V-20-1	Equus	Incisivos dientes sueltos	Laguna Merim	Pleistoceno	F.Gonzalez	D7MM3E7		
28-IX-30-5	Equus	Incisivos Porc. Premax. Con I2 y I3				D7MM3E6		Senil
6-165	Hippidion	Canino				D7MM3EA		Adulto
10663	Hippidion	Incisivo	Miramar	Ensenadense	Parodi	AAH		
1367	Hippidion	Incisivos				23 A		Juvenil
1368	Hippidion	Incisivos				23 A		Adulto
2134	Hippidion	Incisivos	Olivos	Pampeano		23 A		Adulto
2135	Hippidion	Incisivos	Olivos	Pampeano		23 A		Adulto
1370	Hippidion	Incisivos	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B		Adulto
1515	Hippidion	Incisivos	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B		Juvenil
1775	Hippidion	Incisivos	Olavarria	Belgranense		23 G		Senil
6-165	Hippidion	Incisivos Canino				D7MM3EA		Adulto
6-333	Hippidion	Incisivos Dientes restos				D7MM3E7A		
6-32	Hippidion	Incisivos Mandibula sinfisis		Pampeano		D7MM3E7A		
6-95	Hippidion	Incisivos Mandibula Por. Sinfisaria				D7MM3EA		Senil
96-VI-20-3	Hippidion	Incisivos Mandibula Por. Sinfisaria				D7MM3EA		Senil
6-82	Hippidion	Incisivos Premaxilar 2 der.				D7MM3E7A		
76-VI-24-1	Hippidion	Incisivos y molares	Roque Perez	Lujanense		D7MM3E4	Adamantioma	
6-176	Hippidion	Incisivos Fragma. Incisivo sup.				D7MM3E2A		
6-164	Hippidion	Incisivos Incisivo sup.				D7MM3E2A		
6-274	Hippidion	Incisivos Incisivo sup.				D7MM3E7A		
6-72	Hippidion	Incisivos Premaxilar sup. Izq. De leche				D7MM3E7A		

Falange I

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
95-VII-1-22	Hippidion	Fal	Necochea	ensenadense	Pardiñas- Noriega	D7MM3E2		
6-206	Hippidion	Fal der.				D7MM3E7A		
6-37	Hippidion	Fal I		Pampeano		D7MM4E4		
5-357	Hippidion	Fal I	Luján	Pampeano	F. Ameghino	D7MM3E5A		
6-358	Hippidion	Fal I	Luján	Pampeano	Ameghino	D7MM3E5A		
6-40	Hippidion	Fal I		Pampeano		D7MM3E3A		
6-364	Hippidion	Fal I	Luján	Pampeano	F. Ameghino	D7MM3E5A	Secuela de chip	
01-V-1-66	Hippidion	Fal I der	Rio Salado, Belgrano	Lujanense	Pomi	D7MM9E5		
6-350	Hippidion	Fal I der				D7MM4E6		
19131	Hippidion	Fal I der	Entre Rios	Pleistoceno	Hernandez	13 L		
15664	Hippidion	Fal I der	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 E		
14890	Hippidion	Fal I Der	Coronel Dorrego Bs As	Pampeano	Bordas	CHI		
6-350	Hippidion	Fal I der.		Pampeano		D7MM3E7A		
6-363	Hippidion	Fal I der.				D7MM3E7A		
6-342	Hppidion	Fal I izq	La Plata	Pampeano		D7MM3E2A		
6-494	Hippidion	Fal I izq		Pampeano		D7MM4E6		
16317	Hippidion	Fal I izq			Colección ant	EAI		
16319	Hippidion	Fal I izq			Colección ant	EAI		
16321	Hippidion	Fal I izq			Colección ant	EAI		Juvenil
10840	Hippidion	Fal I izq	Mar del Plata	Ensenadense	Kraglievich	ECB		
6-343	Hippidion	Fal I izq.	La Plata	Pampeano		D7MM3E2A		
76-XII-2-4	Hippidion	Fal I MAD	Laguna colorada Chica	Pleistoceno	Lic. Jorge O. Tullio	D7MM3E5A		
96-XI-1-2	Hippidion	Fal I MAD				D7MM3E5A		
01-V-1-66	Hippidion	Fal I MAD	Río Salado, Gral Belgrano	Mbr. Guerrero	Lucas Pomi	D7MM9E5		
6-35	Hippidion	Fal I MAI				D7MM3E5A		
6-38	Hippidion	Fal I MAD				MLP sala 7		
6-39	Hippidion	Fal I MPI		Pampeano			Enteseofitos	

Falange I

13714	Hippidion	Fal I			Colección ant	EAI	Enteseofitos distales	
13715	Hippidion	Fal I MAI				EAI	Enteseofito mediodistal	
12483	Hippidion	Fal I				D7MM3E5	Enteseofito palmarolateral	
6-360	Equus	Fal der	Mar del Plata	Pampeano	Canessa	D7MM3E5	Desmitis colat med dist	
6-219	Equus	Fal I		Pampeano		D7MM3E7		
86-III-25-17	Equus	fal I	Arroyo Tapalqué	lujanense		D7MM3E2A		
86-VI-23-100	Equus	Fal I	Centinela del Mar	Nivel 7	Tonni et al., dic./85	D7MM3E5		
11920	Equus	Fal I	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	BCD		
6-225	Equus	Fal I				D7MM3E6		Juvenil
13924	Equus	Fal I	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 D	Entoscadas	
80-VIII-13-69	Equus	Fal I der	Paso Otero	Mbo. Guerrero		D7MM4E6		
85-II-10-3	Equus	Fal I der				D7MM4E6	Entesofito palmar	
10140	Equus	Fal I der	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	EAC		
16316	Equus	Fal I der			Colección ant	EAI	Exosotosis proximal	
16322	Equus	Fal I der			Colección ant	EAI		
9767	Equus	Fal I der	Arroyo Claromeco	Pampeano		HC		
96-VI-20-20	Equus	Fal I der.				D7MM4E5		
9634	Equus	Fal I izq	Miramar	Pampeano	Parodi	ACA		
10144	Equus	Fal I izq	Wilde		Bonarelli	ACA		
6305	Equus	Fal I izq	La chata	Pampeano	Ameghino	AJH		
16315	Equus	Fal I izq			Colección ant	EAI		
11342	Equus	Fal I izq	Santa fe Rio Carcaraña		Coronel	AIF		
96-XII-1-1	Equus	Fal I MAI				D7MM3E5A		
6-497 B	Equus	Fal I MPD				D7MM3E7A		
80-VIII-13-4	Equus	Fal I MPD	Paso Otero	Lujanense	Tonni	D7MM3E1		
80-VIII-13-63	Equus	Fal I MPD	Paso Otero	Lujanenese	Prado	D7MM3E1		
86-III-25-17	Equus	Fal I MPI	Arroyo tapalqué	Pleistoceno	Tonni	D7MM3E1		

Falange II

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
52-X-1-57	Equus	Fal II	A Espinillo, Entre Rios	Cuaternario	Dr.Frenguelli	D7MM3E6A		
6926	Equus	Fal II		Pampeano		BIC		
6-351	Equus	Fal II				D7MM3E6	Quiste óseo	
6-367	Eqqus	Fal II				D7MM3E6		
85-II-10-7	Equus	Fal II	Quequen Salado	Lujanense		D7MM3E2A		
5426	Equus	Fal II	Tandil			23 B		
85-II-10-7	Equus	Fal II	Quequén Salado	Fm. Luján	Prado-Ortiz	D7MM3E6A		
6-225	Equus	Fal II				D7MM3E6		Juvenil
6-360 B	Equus	Fal II der				D7MM3E7A		
6-207	Equus	Fal II der.				D7MM3E2A		
6-352	Equus	fal II der.				D7MM3E7		
55-VIII-12-11	Equus	Fal II izq				D7MM4E6		
5551	Equus	Fal II izq	Tandil	Pampeano	Eguileta	AAI		
6305	Equus	Fal II izq	La chata	Pampeano	Ameghino	AJH		
10140	Equus	Fal II izq	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Kraglievich	EAC		
6-361	Equus	Fal II izq.				D7MM3E7A		
6-37	Hippidion	Fal II		Pampeano		D7MM4E4		
6-206	Hippidion	Fal II				D7MM3E2A		
13714	Hippidion	Fal II	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	BCH	Enteseofitos distal	
6-40	Hippidion	Fal II		Pampeano		D7MM3E3A		
6-497	Hippidion	Fal II		Pampeano		D7MM3E4		
6-497	Hippidion	Fal II		Pampeano		D7MM3E4		
01-V-1-66	Hippidion	Fal II der	Rio Salado, Belgrano	Lujanense	Pomi	D7MM9E5		
2752	Hippidion	Fal II der	Buenos aires	Pampeano		AAI		
5473	Hippidion	Fal II der	Olivos R de La Plata		Col ant	ACA		
6353	Hippidion	Fal II der	Mar del Plata	Ensenadense		HC		
6-368	Hippidion	Fal II der.				D7MM3E2A		

Falange II

6-496	Hippidion	Fal II der.		Pampeano		D7MM3E7A		
12483	Hippidion	Fal II izq	Santa Fe Esperanza		De Carles	AAE	Enteseofito disto medial	Juvenil
16278	Hippidion	Fal II izq	Olivos R de La Plata	Ensenadense	Bordas	EAB		
10840	Hippidion	Fal II izq	Mar del Plata	Ensenadense	Kraglievich	ECB	Enteseofito palmar	
6-357	Hippidion	Fal II izq.				D7MM3E5A		
01-V-1-66	Hippidion	Fal II MA	Río Salado, Gral Belgrano	MGuerrero,	Lucas Pomi	D7MM9E5		
6-35	Hippidion	Fal II MAI				D7MM3E5A		
6-38	Hippidion	Fal II MAD				MLP sala 7		
6-39	Hippidion	Fal II MPI		Pampeano			Anquilosis distal	
16323	Equidae	Fal II			Colección ant	EAI		
16324	Equidae	Fal II			Colección ant	EAI		
76-IV-26-5	Equidae	Fal II	Pila Bs As	pleistoceno	Dr. Dangauss	D7MM3E2		

Falange III

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
55-VIII-12-11	Equus	Fal mpd	Salto, Bs. As.	Pampeano	L. Almada	D7MM3E5A		
16276	Equus	Fal III	Olivos	Ensenadense	Bordas	EAB		Juvenil
85-II-10-7	Equus	Fal III	Quequén Salado	Fm. Luján	Prado-Ortiz	D7MM3E6A		
38-X-2-21	Equus	fal III	Miramar	Chapadmalense	Frenguelli	D7MM3E3A		
6-225	Equus	Fal III				D7MM3E6		Juvenil
6-208	Equus	Fal III der.				D7MM3E2A		
96-VI-20-20	Equus	Fal II ocho				D7MM4E5		
6-212	Equus	Fal III		Pampeano		D7MM3E2A		
85-II-10-7	Equus	Fal III	Quequen Salado	Lujanense		D7MM3E2A		
6-218	Equus	Fal III der.				D7MM3E2A	Mineralización de cartílagos	
6-43	Equus	Fal III der.				D7MM3E2A		
6-209	Equus	Fal III izq				D7MM3E2A	Osteitis Remodel borde solar	
6-208	Equus	Fal III izq.				D7MM3E2A		
6-210	Equus	Fal III izq.				D7MM3E2A	Osteitis y min de cartílagos	
6-216	Equus	Fal III izq.				D7MM3E2A		
6-365	Hippidion	Fal III izq.				D7MM3E7A		
6-37	Hippidion	Fal III		Pampeano		D7MM4E4		
6-211	Hippidion	Fal III		Pampeano		D7MM4E6		
6-40	Hippidion	Fal III		Pampeano		D7MM3E3A		
01-V-1-66	Hippidion	Fal III der	Rio S, Belgrano	Lujanense	Pomi	D7MM9E5	Osteitis medial	
6-214	Hippidion	Fal III der.				D7MM3E2A		
6-215	Hippidion	Fal III der.				D7MM3E2A		
96-VI-20-20	Hippidion	Fal II tres				D7MM4E5		
6-353	Hippidion	Fal MAD		Pampeano		D7MM3E5A		
6-359	Hippidion	Fal III zq.				D7MM3E7A		
6-217	Hippidion	Fal III izq.				D7MM3E2A	Osteitis	
6-213	Equus	Fal III MAD				D7MM3E2A	Osteitis y min de cartílagos	
6-39	Hippidion	Fal III		Pampeano		D7MM3E2A	Enteseofitos	

Falange III

S/N	Hippidion	Fal III				D7MM3E2A	Lisis en pinza	
-----	-----------	---------	--	--	--	----------	----------------	--

Femur

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
6-40	Hippidion	Femur		Pampeano		D7MM3E3A		
6-449	Equus	Femur der				D7MM4E6		
6-494 B	Equus	Femur der distal				D7MM3E3		
6-416	Hippidion	Femur der.				D7MM3E4A		
6-418	Hippidion	Femur der.				D7MM3E5A		
84-II-5-1	Equus	Femur distal	Ao. Azul, Pdo. Azul.	Sed limoarenosos origen eólico.	Kruse, E	D7MM3E5A		
9658	Equidae	Femur distal	Quequen salado	Pampeano	Kraglievich	EAC		
6664	Equidae	Femur distal	Malacara			ECB	Roto tafonomico	
52-X-4-25	Equus	Femur distal izq	Rio Salado, Santa Fé	Lujanense		D7MM3E5		
6-41	Hippidion	Femur izq				D7MM4E6		
6-419	Equus	Femur izq				D7MM4E4		
6-450	Equus	femur izq		Pampeano		D7MM4E6		
6-451	Hippidion	Femur izq		Pampeano		D7MM4E6		
6-409	Equus	Femur izq. Frag.				D7MM3E2A		
6-412	Hippidion	Femur proximal				D7MM3E7A		

Humero

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
6-36	Hippidion	Humero		Pampeano		D7MM4E4		
16350	Hippidion	Humero			Colección ant	EAD		
16351	Hippidion	Humero distal			Colección ant	EAD		
6-84	Hippidion	Humero der				D7MM4E6		
85-II-10-8	Equus	Humero der	Quequen Salado	Lujanense		D7MM3E4A		
11013	Equidae	Humero distal	Miramar	Pampeano	Kraglievich	AAE		
9705	Equidae	Humero distal	Quequen salado	Pampeano		AAH		
12003	Hippidion	Humero distal	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	BBD		
9449	Equus	Humero distal	Playa del barco		Parodi	ECB	Roto pos mortem	
9721	Equus	Humero distal	Quequen salado	Pampeano		HC		
10528	Equus	Humero distal	Quequen Grande	Pampeano		AIF	Quemado y quebrado	
6-371	Equidae	Humero distal				D7MM3E7		
68-V-25-1	Equidae	Humero distal der	Quequen	Ensenadense		D7MM4E6		
71-X-17-3	Equidae	Humero distal der				D7MM3E7A		
10592	Equidae	Humero distal der	Necochea	Pampeano	Kraglievich	AAG		
98-XI-8-37	Hippidion	Humero distal izq	Arrecifes	Pleistoceno		D7MM4E4		
8625	Equidae	Humero distal izq	Chascomus	Pampeano	Greslebin	BHI		
14887	Equidae	Humero distal izq	Coronel Dorrego Bs As	Pampeano	Bordas	CHI		
94-II-1-94	Equus	Humero izq distal	Quequen Salado	Pleistoceno		D7MM3E4		
6-37	Hippidion	Humero izq.			Pampeano	D7MM3E4		
6-386	Equidae	Humero izq.				D7MM3E4A		
6-387	Equus	Húmero izq.		Pampeano		D7MM3E4A		
6-411	Hippidion	Humero proximal				D7MM3E7A		
01-V-1-66	Hippidion	miembro anterior	R Salado Gral Belgrano	M Guerrero, Fm Luján	Lucas Pomi	D7MM9E5		
6-35	Hippidion	m anterior izq.				D7MM3E5A	Osteocondrosis	
6-38	Hippidion	M anterior izq				vitrina 9	Lisis intertuberal	

Metacarpianos

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
16342	Equidae	Metacarpiano III dist			Colección ant	EAI		
7704	Equidae	Metacarpiano III der	Monte Hermoso			EAC		
16341	Equidae	Metacarpiano III izq dist			Colección ant	EAI		
16339	Equidae	Metacarpianos der			Colección ant	EAI	Fusionados	
16343	Equidae	Metacarpianos der			Colección ant	EAI	Fusionados	
16347	Equidae	Metacarpianos der			Colección ant	EAI	Fusionados	
16336	Equidae	Metacarpianos II II y IV			Colección ant	EAI	Fusionados	
16340	Equidae	Metacarpianos izq			Colección ant	EAI	Fusionados	
76-IV-27-10	Equidae	Metacarpo	Canal 15	Pampeano	Cát Geom y paleont	D7MM3E6A		
10140	Equus	Metacarpiano III der	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	EAC		
40-VI-27-15	Equus	Met II der				D7MM3E2A		
6-106	Equus	Metacarpiano der	Carlos Casares	Pampeano		D7MM3E4A		
96-VI-20-16	Equus	Metacarpiano III				D7MM4E5		
28-III-16-8 B	Equus	Metacarpiano III der				D7MM3E6		
12789	Equus	Metacarpiano III der	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	AAH		
6663	Equus	Metacarpiano III der	Malacara	Pampeano		EAC		
6-305	Equus	Metacarpiano III izq	Luján	Pampeano	Ameghino	D7MM3E6		
63-VI-10-17	Equus	Metacarpiano izq	Quequen Salado	Lujanense		D7MM3E4A		
6-307	Equus	Metacarpo der distal		Pampeano		D7MM3E4A		
6-398	Equus	Metacarpiano III derecho		Pampeano		D7MM3E6	Fusionados	
6-402	Equus	Metacarpiano III derecho	Luján	Pampeano	Ameghino	D7MM3E6		
6-306	Equus	M III derecho con II. Y IV		Pampeano		D7MM3E6		
28-III-16-8	Equus	Met III y II derechos				D7MM3E6	Fusionados	
6-206	Hippidion	Met der. 2do, 3er y 4to				D7MM3E2A		
2022	Hippidion	Metacarpiano II Y II	Olivos R de La Plata			AAH	Fusionados	
16282	Hippidion	Metacarpiano III der	Olivos R de La Plata	Ensenadense	Bordas	EAB		
10549	Hippidion	Metacarpiano III izq	Quequen Grande	Pampeano	Kraglievich	EAC		

Metacarpianos

6-404	Hippidion	Metacarpiano izq		Pampeano		D7MM3E4A		
6-37	Hippidion	Metacarpianos		Pampeano		D7MM4E4		
01-V-1-66	Hippidion	Metacarpianos der	Rio Salado, Belgrano	Lujanense	Pomi	D7MM9E5	Fusionados	
85-II-10-30	Hippidion	Met III y II derechos				D7MM4E5	Fusionados	
12377	Hippidion	Metacarpianos izq	Santa Fe Rio Carcarañá		Coronel	ACA	Fusionados	
14901	Hippidion	Metacarpianos izq	Quequen salado	Pampeano	Bordas	CHI	Fusionados	
16345	Hippidion	Metacarpianos izq			Colección ant	EAI		
10840	Hippidion	Metacarpianos izq	Mar del Plata	Ensenadense	Kraglievich	ECB	Fusionados	
6-406	Hippidion	Metacarpianos izq.		Pampeano		D7MM3E7A	Fusionados	
6-310	Hippidion	Metacarpo III izq				D7MM3EA		
29-IX-1-43	Hippidion	Metacarpo izq rodado	Mar del Plata	Pleistoceno	Subizarreta	D7MM3E7A		
52-IX-29-96	Hippidion	Metacarpos izq	Miramar	Prebelgranense		D7MM3EA	Fus III y II	
01-V-1-66	Hippidion	miembro anterior	R Salado Gral Belgrano	M Guerrero	Lucas Pomi	D7MM9E5		
6-35	Hippidion	miembro anterior izq.				D7MM3E5A		
6-405	Hippidion	Metacarpiano		Pampeano		D7MM3E7A		

Metatarsianos

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
6-314	Equus	Metat III derecho con parte del II		Pampeano		D7MM3E6	Fusionados	
6-272	Equus	Metatarsiano III izq.		Pampeano		D7MM3E5A		Juvenil
6-446	Equus	Metatarsiano central de potrillo		Pampeano		D7MM3E5A		
16285	Equidae	Metatarsiano III y Ilder	Olivos R de La Plata	Ensenadense	Bordas	EAB		
16344	Equidae	Metatarsiano izq			Colección ant	EAI		
6-42	Equus	Metatarsiano der		Pampeano		D7MM3E3A		
16	Equus	Metatarsiano Der.	Paso Otero	Lujanense	Pomi	D7MM3E1		
80-VIII-13-94	Equus	Metatarsiano Der.	Paso Otero	Lujanense	Prado	D7MM3E1		
80-VIII-13-95	Equus	Metatarsiano distal	Paso Otero	Lujanense		D7MM3E1		
46-VI-27-15	Equus	metatarsiano III	Miiramar	pleistoceno		D7MM3E2		
9699	Equus	Metatarsiano III Izq	Quequen salado	Pampeano	Tres Arroyos	BBC		
13949	Equus	Metatarsiano III Izq	Necochea	Pampeano	Faggioli	BEA		
9450	Equus	Metatarsiano III izq	Monte Hermoso	Pampeano		EAC		
68-IX-3-3	Equus	Metatarsiano III izq.				D7MM4E4		
6-56	Equus	Metatarsiano III izq.				D7MM3E6		
13796	Equus	Metatarsiano III y II izq	Necochea	Pampeano	Faggioli	BDI		
63-VI-10-17	Equus	Metatarsiano izq.	Quequen Salado	Lujanense		D7MM3E4A		
85-II-10-4	Equus	Metatarsiano III izq.	Quequén Salado	Lujanense	Prado-Ortiz	D7MM3E4A		
6-105	Equus	Metatarsiano izq.		Pampeano		D7MM3E7		
6-311	Equus	Metatarsiano medio de potrillo		Pampeano		D7MM3E2A		
71-XI-9-1	Equus	Metatarsiano der		Pleistoceno	J. Rabassa	D7MM3E6		
6-457	hipidion	metatarsiano.III incomp.		Pampeano		D7MM3E2		
6-308	Hippidion	Metatarsiano der		Pampeano		D7MM3E4A		
96-VI-20-17	Hippidion	Metatarsiano der				D7MM4E5		
6-400	Hippidion	Metatarsiano III		Pampeano		D7MM3E4		
7073	Hippidion	metatarsiano III der.	Olivos R de La Plata	Pampeano		AAH	Exostosis medial	
6-315	Hippidion	Metatarsiano III der.	La Plata	Pampeano		D7MM3E7A		
6-316	Hippidion	Metatarsiano III distal	La Plata	Pampeano		D7MM3E5A		

Metatarsianos

2290	Hippidion	Metatarsiano III izq	Olivos R de La Plata			BAG	
6-457	Hippidion	Metatarsiano III izq.		Pampeano		D7MM3E2	
6-304	Hippidion	Metatarsiano III izq. distal		Pampeano		D7MM3E4	
6-453	Hippidion	Metatarsiano MPI		Pampeano		D7MM3E5A	
6-458	Hippidion	Metatarsiano mpi		Pampeano		D7MM3E5A	
6-40	Hippidion	Metatarsianos II y III				D7MM3E7A	Fusion III y II
6-312	Hippidion	Metatarsianos izq				D7MM3E7A	Osteitis severa
6-454	Hippidion	Metatarsiano der prox	Tapalqué	Pampeano		D7MM3E7A	
85-VII-1-6	Hippidion	Metatarsiano Der.	Mina Aguilar Jujuy	Pleistoceno	J. Fernandez	D7MM3E7A	Fusion III y II
6-318	Hippidion	Metatarsiano Fragm		Pampeano		D7MM3E2A	
6-309	Hippidion	Metatarsiano III der Prox. .				D7MM3E2A	
6-313	Hippidion	Metatarsiano III der.				D7MM3E5A	
6-462	Hippidion	Metatarsiano incompleto		Pampeano		D7MM3E4A	
6-653	Hippidion	Metatarsiano III izq.		Pampeano		D7MM3E5A	
6-452	Hippidion	Metatarsiano central incomp.		Pampeano		D7MM3E7A	

Radiocúbito

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
16353	Equidae	Radiocubito			Colección ant	EAD		
16354	Equidae	Radiocubito			Colección ant	EAD		
16355	Equidae	Radiocubito			Colección ant	EAD		
16356	Equidae	Radiocubito			Colección ant	EAD		
10140	Equidae	Radiocubito distal	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Kraglievich	EAC		
66-V-16-1	Equidae	Radiocubito prox.	Victoria San Fernando	Ensenadense	Lopez	D7MM3E5A		
38-X-30-4	Equus	Radio distal				D7MM3E5A		
6-60	Equus	Radiocubito der				D7MM4E6		
9721	Equus	Radiocubito distal	Quequen salado	Pampeano		HC		
6-93	Equus	Radiocubito izq				D7MM4E7A		
6-391	Equus	Radiocubito prox		Pampeano		D7MM3E5	Fusionados	
9451	Equus	Radiocubito prox izq	Playa del barco	Ensenadense	Kraglievich	ECB		
6-497	Equus	Radiocubito proximal				D7MM4E6		
63-VI-10-64	Equus	Cubito prox		Lujanense		D7MM3E4A		
87-XI-23-1	Equus	Radio	Monte Hermoso	Pleistoceno tard		D7MM3E2A		
86-III-25-83	Equus	Radio cúbito derecho				D7MM9E5		
40-XII-17-21	Equus	Radio distal		Fm. Pampeana		D7MM3E6A		
6-53	Hippidion	Radio der	Mar del Plata	Pampeano	Larrumbe	D7MM3E2A		
58-IX-3-15	Hippidion	Radio distal	Gral. La Madrid	Pampeano	La Laguna	D7MM3E5		
6-55	Hippidion	Radio distal				D7MM3E7A		
18151	Hippidion	Radio distal der				BDG		
50-X-5-1	Hippidion	Radio Proximal	Rio Ququén	Pampeano	Dr. Seeber	D7MM3E6A		
6-35	Hippidion	Radiocubito				D7MM4E6		Juvenil
6-36 A	Hippidion	Radiocubito		Pampeano		D7MM4E4		
6-37	Hippidion	Radiocubito		Pampeano		D7MM4E4		
6-37	Hippidion	Radiocubito		Pampeano		D7MM4E4		
6-83	Hippidion	Radiocubito der				D7MM4E7A		

Radiocúbito

01-V-1-66	Hippidion	Radiocubito der	Rio Salado, Belgrano	Lujanense	Pomi	D7MM9E5	Cubito persist	
2295	Hippidion	Radiocubito distal	Olivos R de La Plata	Ensenadense		AAG	Fisis presente	Juvenil
10894	Hippidion	Radiocubito distal	Miramar	Pampeano	Parodi	BBB		
6-59	Hippidion	Radiocubito izq				D7MM4E6		
6-94	Hippidion	Radiocubito izq				D7MM4E7		
12376	Hippidion	Radiocubito izq	Santa Fe Rio Carcarañá		Coronel	ACA		
14402	Hippidion	Radiocubito izq	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	BFB		
76-IV-27-3	Hippidion	Radio-cúbito porc. Prox.	Canal 18	Pampeano	Cát Geoy paleo	D7MM3E6A	Fusionados	
96-VI-20-3 B	Hippidion	Cubito Olecranon izq				D7MM3EA		

Tibia

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
16362	Equidae	Tibia			Colección ant	EAE		
16363	Equidae	Tibia			Colección ant	EAE		
16364	Equidae	Tibia			Colección ant	EAE		
5290	Equidae	Tibia distal	Mar del Plata	Pampeano		EAC		
16357	Equidae	Tibia distal			Colección ant	EAE		
16358	Equidae	Tibia distal			Colección ant	EAE		
16359	Equidae	Tibia distal			Colección ant	EAE		
16361	Equidae	Tibia distal			Colección ant	EAE		
6-423	Equidae	Tibia distal der				D7MM3E7A		
16365	Equidae	Tibia prox			Colección ant	EAE		
6-54	Equus	Tibia der				D7MM4E7A		
6-418	Equus	Tibia der				D7MM4E6		
6-494	Equus	Tibia der distal y proximal				D7MM3E3		
6-420	Equus	Tibia derecha		Pampeano		D7MM3E4A		
6-494 C	Equus	Tibia izq				D7MM3E3		
86-II-25-82	Equus cab	Tibia derecha				D7MM9E5		
6-57	Hippidion	Tibia		Pampeano		D7MM3E2A		
6-40	Hippidion	Tibia		Pampeano		D7MM3E3A		
6-419	Hippidion	Tibia der		Pampeano		D7MM3E4	Artrosis proximal	
6-421	Hippidion	Tibia der proximal				D7MM3E4		
6-415	Hippidion	Tibia dist der.				D7MM3E7A		
6-422	Hippidion	Tibia distal				D7MM3E4		
6-417	Hippidion	Tibia distal der				D7MM3E5A		
6-414	Hippidion	Tibia distal izq				D7MM3E7A		
85-VII-1-7	Hippidion	tibia	Mina Aguilar,	Pleist tardio	J. Fernandez	D7MM3E2		

Vertebras

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion
40-XII-17-27	Eqqus	Vertebras		Fm. Pampeana		D7MM3E5	
85-II-10-9	Eqqus	Vertebrea dorsal	Quequén Salado	Lujanense	Prado Ortiz	D7MM3E5A	
85- II-10-5	Eqqus	Vertebra cervical	Quequén Salado	Lujanense	Prado- Ortiz	D7MM3E5A	
63-VI-10-63	Eqqus	Vertebras	Quequén Salado, Ao Indio Rico.	Lujanense	Pisano-Ortega-Tonni	D7MM3E5	
94-II-1-42	Equidae	Vertebra Atlas	Quequén Salado	Pleistoceno sup.	Pardiñas et al.	D7MM3E6A	
16287	Equidae	Vertebra Atlas	Olivos R de La Plata	Ensenadense	Bordas	EAB	
16311	Equidae	Vertebra Atlas			Colección ant	EAI	
16312	Equidae	Vertebra Atlas			Colección ant	EAI	
85-II-10-6	Equidae	Vertebra cervical	Paso Otero	Lujanenese	Prado Ortiz	D7MM3E1	
9658	Equidae	Vertebra cervical	Quequen salado	Pampeano	Kraglievich	EAC	
9604	Equidae	Vertebra cervical	Playa del barco	Pampeano	Parodi	EAC	Lisis cuerpo vertebral
46-V-13-82	Equidae	Vertebra dorsal incomp.	Playa del Barco			D7MM3E6A	
12348	Equidae	Vertebra toracica	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	BCD	
12347	Equidae	Vertebra toracica	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	BCH	
14897	Equidae	Vertebra toracica			Colección ant	CHI	
16349	Equidae	Vertebra toracica			Colección ant	EAD	
28-X-6-1	Equidae	Vertebras dos				D7MM3E7	
13749	Equidae	Vertebras toracicas 2	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	BCH	
96-VI-20-21	Equidae	Vertebras toracicas cinco				D7MM4E5	
00-IX-7-2	Equidae	Vertebra Fragm	F.U. Connet	Ensenadense		D7MM3E3A	
6-46	Equus	Vertebra Atlas				D7MM4E7	
6-47	Equus	Vertebra Atlas				D7MM4E7	
63-VI-10-62	Equus	Vertebra Atlas		Lujanense		D7MM4E7A	
1794	Equus	Vertebra Atlas	Mar del Plata	Pampeano		BDG	
6-465	Equus	Vertebra axis		Pampeano		D7MM3E3A	
6-122	Equus	Vertebra cervical				D7MM4E7	
6-266	Equus	Vertebra dorsal		Pampeano		D7MM3E7	
6-114	Equus	Vertebra lumbar				D7MM4E7	

Vertebras

9685	Equus	Vertebra lumbar	Quequen salado	Pampeano	Tres Arroyos	CHA	Osteofito
6-116	Equus	Vertebra toracica				D7MM4E7A	
6-123	Equus	Vertebra toracica				D7MM4E7	
6-266	Equus	Vertebra toracica				D7MM3E7	
98-XI-8-37	Equus	Vertebra toracica	Arrecifes	Pleistoceno		D7MM4E4	
6-118	Equus	Vertebras cervicales				D7MM4E7A	
6-120	Equus	Vertebras cervicales				D7MM4E7A	
98-XI-8-37	Equus	vertebras cervicales dos	Arrecifes	Pleistoceno		D7MM4E4	
9628	Equus	Vertebras lumbares 2	Quequen salado	Pampeano	Tres Arroyos	CHA	
6-145	Equus	vertebras toracicas	Ayacucho	Pampeano		D7MM3E7	
67-XI-7-1	Equus	Vertebra cervical	Cañadón seco, Santa Cruz		F. Fidalgo	D7MM3E6A	
6-119	Equus	Vertebra cervical				D7MM3E6	
86-III-25-89	Equus	Vertebra cervical				D7MM3E2A	
6-447	Equus	Vertebras 5 cuerpos				D7MM3E7	
45-IX-10-2	Equus	Vertebras cervicales	Bernardo de Yrigoyen	Pampeano sup.	Castro	D7MM3E6	
6-437	Equus	Vertebra Cervical. Axis				D7MM3E4A	
6-138	Hippidion	Vertebas cervicales				D7MM4E7A	
6-461	Hippidion	Vertebra Atlas				D7MM3E4	osteofitosis
6-464	Hippidion	Vertebra Atlas		Pampeano		D7MM3E4	
6-463	Hippidion	Vertebra Axis		Pampeano		D7MM3E5A	
6-139	Hippidion	Vertebra cervical		Pampean		D7MM3E7A	
50-VII-1-10	Hippidion	Vertebra cervical				D7MM4E7A	
6-124	Hippidion	Vertebra cervical				D7MM4E7	
6-125	Hippidion	Vertebra cervical				D7MM4E7A	
6-126	Hippidion	Vertebra cervical				D7MM4E7A	
6-133	Hippidion	Vertebra cervical				D7MM4E7	
6-134	Hippidion	Vertebra cervical				D7MM4E7	
6-135	Hippidion	Vertebra cervical				D7MM4E7A	

Vertebras

6-136	Hippidion	Vertebra cervical				D7MM4E7	
6-137	Hippidion	Vertebra cervical				D7MM4E7A	
6-44	Hippidion	Vertebra dorsal				D7MM3E2A	
50-X-5-21	Hippidion	Vertebra Lumbar	Quequén Grande	Pampeano	Dr. Seeber	D7MM3E6A	
6-87	Hippidion	Vertebra lumbar				D7MM4E7	
6-48	Hippidion	Vertebra t 1		Pampeano		D7MM3E5A	piso excavado
6-128	Hippidion	Vertebra toracica				D7MM4E7A	
6-129	Hippidion	Vertebra toracica				D7MM4E7A	
6-130	Hippidion	Vertebra toracica				D7MM4E7	
6-131	Hippidion	Vertebra toracica				D7MM4E7	Osteofitos
6-132	Hippidion	Vertebra toracica				D7MM4E7	
6-497	Hippidion	Vertebras		Pampeano		D7MM3E4	
6-62	Hippidion	Vertebras cervicales		Pampeano		D7MM3E4	
94-II-1-150	Hippidion	Vertebras lumbares seis	Arroyo Indio Rico	Locus A		D7MM4E4	Osteofitosis varias
6-428	Hippidion	Vertebras toracicas				D7MM4E7A	
42-VI-24-18	Hippidion	Vertebra	Tres Arroyos, Bs As	Pleistoceno	Dr. Kiher	D7MM3E7A	
6-466	Hippidium	Vertebra cervical 5		Pampeano		D7MM3E3A	

Carpo

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
80-VIII-13-90	Equidae	Carpal	Paso Otero	Lujanense	Prado	D7MM3E1		
10140	Equidae	Carpal central	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Kraglievich	EAC		
6-333	Equidae	Carpiano III				D7MM3EA		
6-322	Equidae	Carpiano VI				D7MM3EA		
6-339	Equidae	Carpo Psciforme der.				D7MM3E7		
9767	Equus	Carpal III	Arroyo Claromeco	Pampeano		HC		
9685	Equus	Carpo cubital	Quequen salado	Pampeano	Tres Arroyos	CHA		
6-330	Equus	Carpo unciforme				D7MM2E6		
52- X-3-98	Equus	Carpo 2 huesos	Rio Salado, Santa Fé	Lujanense	Frenguelli	D7MM3E6A		
6-338	Equus	Carpo Accesorio		Pampeano		D7MM3E7		
86-III-25-90	Equus	Carpo magnum der.				D7MM3E2A		
6-36 B	Hippidion	Carpo		Pampeano		D7MM4E4		
6-37	Hippidion	Carpo		Pampeano		D7MM4E4		
6-206	Hippidion	Carpo				D7MM3E2A		
01-V-1-66	Hippidion	Carpo entero der	Rio Salado, Belgrano	Lujanense	Pomi	D7MM9E5	I carpal presente	
6-341	Hippidion	Carpo Semilunar izq.		Pampeano		D7MM3E7A		
6-396	Hippidion	Carpo Accesorio derecho				D7MM3E7A		

Escápula

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
8867	Equidae	Escapula distal	Balcarce	Pampeano	Kraglievich	EAC		
55-VIII-12-11	Equidae	Escapula distal der				D7MM4E6		
80-VIII-13-69	Equus	Escapula distal	Paso Otero	Mbro Guerrero		D7MM3E6		
6-220	Equus	Escapula distal izq				D7MM3E7		
63-VI-10-18	Equus	Escapula	Quequen salado	Lujanense	Tonni	D7MM3E2		
6-52	Hippidion	Escapula izq.		Pampeano		D7MM3E2		
51-VI-11-57	Hippidion	Escapula porc. Prx.	Ao. Loberia	Pampeano sup.		D7MM3E6A		
01-V-1-66	Hippidion	miembro anterior	Río Salado, Gral Belgrano	Mbro Guerrero, Fm Luján	Lucas Pomi	D7MM9E5		
6-35	Hippidion	miembro anterior izq.				D7MM3E5A		
6-38	Hippidion	Miembro anterior der.				MLP sala 7		
6-52	Hippidion	Escapula izq.		Pampeano		D7MM3E2		

Costillas

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
6-447	Equus	Costillas 29 fragm.				D7MM3E7		Juvenil

Sesamoideos

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
6-36 D	Hippidion	Sesamoideos		Pampeano		D7MM4E4		
6-340	Equidae	Sesamoideos 23				D7MM3EA	Varios patológicos	
01-V-1-66	Hippidion	Sesamoideos der	Río Salado, Belgrano	Lujanense	Pomi	D7MM9E5		

Navicular

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
01-V-1-66	Hippidion	Navicular	Rio Salado, Belgrano	Lujanense	Pomi	D7MM9E5		
6-395	Equidae	Navicular				D7MM3E6		
6-334	Hippidion	Navicular izq.				D7MM3E7A		

Pelvis

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
80-II-8-1	Eqqus	Pelvis Porc. Izquiática	Margen izq. Quequén Salado	Fm. Luján	Fm. Luján	D7MM3E5		
9685	Equus	Pelvis coxal	Quequen salado	Pampeano	Excursion tres Arroyos	CHA		
86-III-25-84	Equus caballus	Pelvis Fragma				D7MM9E5		

Costillas

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
6-447	Equus	Costillas 29 fragm.				D7MM3E7		Juvenil

Rótula

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
40-XII-17-20	Equus	Rótula		Fm. Pampeana.		D7MM3E5		
6-91	Equus	Rotula izq				D7MM4E7A		
6-90	Hippidion	Rotula				D7MM4E7		
6-88	Hippidion	Rotula				D7MM4E7		
6-88	Hippidion	Rotula				D7MM4E7		

Calcáneo

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
12478	Equidae	Calcaneo der	Santa Fe Esperanza	Pampeano	De Carles	AAE		
10464	Equidae	Calcaneo der	Arroyo El Moro	Pampeano	Parodi	ACA		
16274	Equidae	Calcaneo der	Olivos R de La Plata	Ensenadense	Bordas	EAB		
16325	Equidae	Calcaneo der			Colección ant	EAI		
16326	Equidae	Calcaneo der			Colección ant	EAI		
6-354	Equidae	calcaneo der.				D7MM3E7		
6-321	Equidae	Calcaneo izq				D7MM4E5		
5866	Equidae	Calcaneo izq	La Chata	Pampeano		AAG		
6238	Equidae	Calcaneo izq	La Chata	Pampeano		ACA		
12049	Equidae	Calcaneo izq	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	BAJ		
16327	Equidae	Calcaneo izq			Colección ant	EAI		
6-100	Equus	Calcaneo der				D7MM4E7		
10581	Equus	Calcaneo izq	Quequen Grande	Pampeano	Kraglievich	ECB		
2733	Hippidion	Calcaneo	Buenos aires			AAI		
6-40	Hippidion	Calcáneo		Pampeano		D7MM3E3A		
6-459	Hippidion	calcaneo der.		Pampeano		D7MM3E4		
6-320	Hippidion	Calcáneo der.				D7MM3E2A		
6-390	Hippidion	Calcáneo		Pampeano		D7MM3E2A		
6-101	Hippidion	Calcáneo der.				D7MM3E7A		
6-331	Hippidion	Calcáneo der.				D7MM3E2A		
6-346	Hippidion	Calcáneo der.				D7MM3E2A		
6-362	Hippidion	Calcáneo der.				D7MM3E2A		
6-454	Hippidion	Calcáneo der.	Tapalqué	Pampeano		D7MM3E7A		

Astrágalo

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
13853	Equidae	Astragalo	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 D		
8865	Equidae	Astragalo	Balcarce	Pampeano	Kraglievich	EAC		
10099	Equidae	Astragalo	Olivos R de La Plata	Pampeano	Agusti	EAC		
5607	Equidae	Astragalo der			Colección ant	AAE		
6-34	Equidae	Astragalo izq				D7MM3E7A		
56-VIII-9-2	Equidae	Astragalo izq				D7MM3EA		
16281	Equidae	Astragalo izq	Olivos R de La Plata	Ensenadense	Bordas	EAB		
16328	Equidae	Astragalo izq			Colección ant	EAI		
16329	Equidae	Astragalo izq			Colección ant	EAI		
6-355	Equidae	Astrágalo izq.				D7MM3E7		
9685	Equus	Astragalo	Quequen salado	Pampeano	Excursion tres Arroyos	CHA		
6-103	Equus	Astragalo der.				D7MM4E7		
6-113	Equus	Astragalo der.				D7MM4E7A		
6-109	Equus	Astragalo izq		Pampeano		D7MM3E4		
6-503	Equus	Astragalo izq				D7MM4E7		
10581	Equus	Astragalo izq	Quequen Grande	Pampeano	Kraglievich	ECB		
6-349	Equus	Astrágalo der.		Pampeano		D7MM3E5A		
6-366	Equus	Astrágalo der.		Pampeano		D7MM3E5A		
6-111	Hippidion	Astragalo				D7MM4E7		
1775	Hippidion	Astragalo	Olavarria Arroyo Tapalque	Belgranense		23 G	Osteofitosis distal	Senil
6-40	Hippidion	Astrágalo		Pampeano		D7MM3E3A		
6-347	Hippidion	astragalo der.		Pampeano		D/MM3E2		
6-345	Hippidion	astrágalo der.				D7MM3E7A		
6-348	Hippidion	astrágalo der.				D7MM3E7A		
6-369	Hippidion	astrágalo der.				D7MM3E7A		
6-104	Hippidion	Astragalo izq				D7MM4E7		

Astrágalo

6-108	Hippidion	Astragalo izq				D7MM4E7A		
6-347	Hippidion	astragalo der.		pampeano		D7MM3E2		
6-344	Hippidion	astrágalo izq.				D7MM3E7A		

Tarsianos

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
6-326	Equidae	Tarsiano central				D7MM3EA		
6-323	Equidae	Tarsiano III				D7MM3EA		
6-324	Equidae	Tarsiano III				D7MM3EA		
6-329	Equidae	Tarsiano IV				D7MM3E7		
6-34	Equidae	Tarso Huesos				D7MM3E7A		
85-II-10-4 B	Equus	Tarsiano III	Ququén Salado	Lujanense		D7MM3E6		
6-394	Equus	Tarso Cuboides				D7MM2E6		
6-337	Equus	Tarso Cuboide				D7MM3E6		
6-329	Equus	Tarso Cuboides				D7MM3E7		
6-393	Equus	Tarso Cuboides				D7MM2E6		
6-332	Equus	Tarso Cuneiforme				D7MM2E6		
6-327	Equus	Tarso Escafoide der.				D7MM3E2A		
82-XII-30-8	Equus	Tarso Escafoide der.	Miramar	Fm. Luján	Tonni - Laza	D7MM3E6		
6-325	Hippidion	Tarsal central izq				D7MM3E2A		
6-39	Hippidion	Miembro posterior izq.		Pampeano				
6-335	Hippidion	Tarso Cuboide				D7MM3E7A		
6-392	Hippidion	Tarso Cuboide				D7MM3E7A		
6-336	Hippidion	Tarso Escafoide				D7MM3E7A		

Molares

Número	Identificación	Descripción	Localidad	Estratigr.	Col.	Ubic.	Observacion	Edad
14-X-15-4	Equidae	Molares Molar	Loma el gualicho			D7MM3E6		Senil
46-v-13-83	Equidae	Molares Molar sup.	Playa del Barco	Hermosense	Parodi, Kraglievich	D7MM3E5A	Crestas	Senil
66-V-16-1	Equidae	Molares	Victoria San Fernando	Ensenadense	Lopez	D7MM3E5A		
91-IV-25-153	Equidae	Molares Molar	Costa Bonita			D7MM3E6		Adulto
96-VI-20-12	Equidae	Molares Molar mandib				D7MM4E5		Senil
96-VI-20-18	Equidae	Molares Molar sup				D7MM3EA		
96-VI-20-22	Equidae	Maxilar				D7MM4E5		
96-VI-20-23	Equidae	Molares mandibulares				D7MM4E5		
91-IV-25-21	Equidae	Molares Molar	Costa Bonita	Restinga		D7MM3E6A		Adulto
585	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 E		Juvenil
1310	Equus	Molares Maxilares		Pampeano	Colección ant	HA		Adulto
1315	Equus	Molares Mandibula der	Buenos aires	Pampeano		ACA		Adulto
1326	Equus	Molares maxilares	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC	Crestas transv	Adulto
1329	Equus	Molar maxilar				23 B		Juvenil
1331	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 D		Juvenil
1333	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	23 D		Juvenil
1341	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 D	Crestas transv	Adulto
1342	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	23 C		Juvenil
1346	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B	Crestas transv	Senil
1356	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	23 C		Senil
1358	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B		Adulto
1360	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	23 C		Adulto
1361	Equus	Molares manxilares	Laguna de Lobos			23 E		Adulto
1364	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	23 C		Adulto
1371	Equus	Molares manxilares			Colección ant	23 E	Crestas transv	Adulto
1373	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B	Crestas transv	Adulto
1373	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B		Juvenil
1447	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 E		Adulto
1448	Equus	Mandibula sinfisis	Tarija	Pampeano	De Carles	ACA		Adulto
1501	Equus	Molares mandibulares			Colección ant	23 D		Juvenil
1502	Equus	Molar maxilar		Pampeano	Colección ant	GI	Crestas transv	Senil
1503	Equus	Molar maxilar	Tarija			23 A		Adulto

Molares

1504	Equus	Molares mandibulares			Colección ant	23 E		Adulto
1505	Equus	Molar maxilar		Pampeano	Bravard	23 A		Adulto
1507	Equus	Mandibula der	Tarija	Pampeano	De Carles	ACA		Adulto
1508	Equus	Molares mandibulares		Pampeano	Monguillot	23 A		Adulto
1509	Equus	Molares maxilares	Tarija	Pampeano	De Carles	AAE	Crestas transv	Adulto
1510	Equus	Molares maxilares	Tarija	Pampeano	De Carles	AAE	Crestas transv	Adulto
1511	Equus	Molares maxilares	Tarija	Pampeano	De Carles	AAE	Crestas transv	Adulto
1512	Equus	Molares maxilares	Tarija	Pampeano	De Carles	AAE	Crestas transv	Juvenil
1513	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B		Adulto
1514	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B	Crestas transv	Senil
1526	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 E	Crestas transv	Adulto
1546	Equus	Molares maxilares			Colección ant	23 G		Adulto
1547	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Adulto
1549	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Adulto
1552	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	GI	Crestas transv	Senil
1553	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Adulto
1554	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Senil
1555	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB	Crestas transv	Adulto
1556	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB	Crestas transv	Adulto
1560	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Adulto
1561	Equus	Molares maxilares 55		Pampeano		GI	Crestas transv	Senil
1562	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	GI	Crestas transv	Adulto
1564	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1566	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Adulto
1571	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Adulto
1572	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1573	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1576	Equus	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	GI	Crestas transv	Adulto
1591	Equus	Molares maxilares	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Adulto
1592	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Juvenil
1597	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Adulto
1598	Equus	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Adulto
1599	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Adulto
1600	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Adulto

Molares

1602	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Adulto
1603	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Adulto
1604	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Adulto
1605	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	HF		Adulto
1606	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Adulto
1607	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	HF		Adulto
1614	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	23CH		Senil
1615	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	23CH		Adulto
1627	Equus	Molares mandibulares			Monguillot	HA		Senil
1670	Equus	Molar mandibular				23 A		Adulto
1671	Equus	Molar mandibular				23 A		Adulto
1671	Equus	Molar mandibular				23 A		Adulto
1672	Equus	Molar mandibular				23 A		Adulto
1673	Equus	Molares mandibulares				23 A		Adulto
1674	Equus	Molar mandibular				23 A		Adulto
1679	Equus	Molar mandibular			Colección ant	23 C		Adulto
1680	Equus	Molar mandibular			Colección ant	23 C		Adulto
1681	Equus	Molar mandibular			Colección ant	23 C		Adulto
1682	Equus	Molar mandibular			Colección ant	23 C		Adulto
1683	Equus	Molar maxilar				23 B	Crestas transv	Juvenil
1684	Equus	Molar maxilar				23 B		Juvenil
1685	Equus	Molar max deciduo				23 B		Juvenil
1686	Equus	Molar maxilar				23 B		Adulto
1688	Equus	Molar maxilar				23 B	Crestas transv	Adulto
1689	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1690	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1691	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1693	Equus	Molar mandibular				23 B		Senil
1694	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1695	Equus	Molar mandibular				23 B		Senil
1696	Equus	Molar mandibular				23 B		Senil
1697	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1698	Equus	Molar mandibular				23 B		Senil
1700	Equus	Molar mandibular				23 A		Adulto

Molares

1701	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1702	Equus	Molar mandibular				23 B		Senil
1705	Equus	Molar mandibular				23 A		Adulto
1706	Equus	Molar mandibular				23 B		Senil
1709	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1710	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1711	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1712	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1713	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1716	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1717	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1718	Equus	Molar mandibular				23 B		Senil
1719	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1720	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1721	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1722	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1723	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1725	Equus	Molar mandibular				23 B		Adulto
1728	Equus	Molar maxilar				23 B		Juvenil
1730	Equus	Molar maxilar				23 B		Juvenil
1732	Equus	Molar maxilar				23 A		Adulto
1735	Equus	Molar maxilar				23 A	Crestas transv	Adulto
1736	Equus	Molar maxilar	Olavarria A.Tapalque	Pampeano		23 A		Juvenil
1737	Equus	Molar mandibular	Olavarria A.Tapalque	Pampeano	Ameghino	23 B		Juvenil
1751	Equus	Molar mandibular	Bahia San Blas	Pampeano		23 A		Adulto
1783	Equus	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	23 A		Adulto
1784	Equus	Molares maxilares				23 B	Crestas transv	Adulto
1785	Equus	Molares maxilares	Tarija	Pampeano	De Carles	23 A		Adulto
1822	Equus	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A	Crestas transv	Adulto
2139	Equus	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Adulto
2152	Equus	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Senil
2855	Equus	Mandibula der	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Adulto
2956	Equus	Molar mandibular	Entre Rios		Caixo	23 CH		Juvenil
5263	Equus	Molar max deciduo	Tarija	Pampeano	De Carles	23 E		Juvenil

Molares

5295	Equus	Molares mandibulares	Malacara			23 CH		Juvenil
5401	Equus	Molares mandibulares				23 B		Adulto
5421	Equus	Molares maxilares	Santa Fe Alvear	Pampeano	Ameghino	23 A	Crestas transv	Adulto
5443	Equus	Molar maxilar	Mar del Plata	Pampeano		23 B	Crestas transv	Senil
5459	Equus	Mandibula der	Buenos aires	Pampeano		ACA		Juvenil
5532	Equus	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Torres	23 E		Adulto
5654	Equus	Molar maxilar				23 A	Crestas transv	Adulto
6100	Equus	Molar maxilar	Parana	Pampeano		23 A	Crestas transv	Senil
6116	Equus	Molares hemimandib	Arroyo Tapalque	Lujanense		ACJ		Juvenil
6252	Equus	Molares maxilares	Malacara	Pampeano		23 C		Juvenil
6701	Equus	Molar maxilar	Wilde	Pampeano		23 A	Crestas transv	Adulto
6838	Equus	Molar maxilar	Santa Fe Esperanza	Belgranense	De Carles	23 CH		Adulto
6979	Equus	Molares mandibulares	Mar del Plata	Pampeano		23 G		Adulto
7080	Equus	Molar maxilar	Santa fe rio Salado	Pampeano	De Carles	23 A		Senil
7616	Equus	Molares maxilares	Monte Hermoso	Araucana		23 E	Crestas transv	Adulto
8650	Equus	Molar maxilar	Santa Fe Rio Salado	Pampeano	Tapia	23 E		Adulto
8927	Equus	Molar mandibular	Chaco Santafesino	Pampeano	Scalabrini	23 A		Senil
8928	Equus	Molar maxilar	Chaco Santafesino	Pampeano	Scalabrini	23 A		Senil
8929	Equus	Molar maxilar	Chaco Santafesino	Pampeano	Scalabrini	23 A		Adulto
8938	Equus	Molar maxilar	Parana Arroyo Espinillo	Pampeano	Scalabrini	23 A		Senil
8939	Equus	Molares maxilares	Parana Arroyo Espinillo	Pampeano	Scalabrini	23 A		Senil
9628	Equus	Mandibula rama der	Quequen Salado	Pampeano	Tres Arroyos	CHA		Senil
9686	Equus	Mandibula sinfisis	Quequen salado	Pampeano		ACA		
9687	Equus	Molares mandibulares	Quequen salado	Pampeano		HC		
9703	Equus	Molares mandibulares	Quequen salado	Pampeano	Excursion tres Arroyos	AFC		Juvenil
9744	Equus	Molares	Quequen salado	Pampeano		23 B		Adulto
9751	Equus	Molares mandibulares	Quequen salado	Pampeano		EAC	Desgaste vest	Adulto
9753	Equus	Molares mandibulares	Quequen salado	Pampeano		EAA		Senil
9762	Equus	Molares	Queque Salado	Pampeano		23 D		Senil
10073	Equus	Molar mand deciduo	Tandil		Cotta	23 B		Juvenil
10170	Equus	Molar mandibular	Miramar	Ensenadense		23 A		Adulto
10441	Equus	Mandibula der	Rio Lujan	Lujanense	Bonarelli	AAH		Adulto
11327	Equus	Molares maxilares	Rosario Carcarañá		Coronel	23 B	deciduos y permanentes	Juvenil
11328	Equus	Molares mandibulares	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 D	Desgaste vest	Adulto

Molares

11328	Equus	Molares maxilares	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 D	Crestas transv	Adulto
11640	Equus	Molares maxilares	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH	Crestas transv	Senil
11657	Equus	Molar mandibular	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH	Desgaste vest	Adulto
11657	Equus	Molar mand deciduo	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH		Juvenil
11657	Equus	Molar max deciduo	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH		Juvenil
11657	Equus	Molar mandibular	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH		Senil
11657	Equus	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH	Desgaste oclusal	Senil
11657	Equus	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH	Crestas transv	Senil
11721	Equus	Molares sup completos	Santa Fe Pto San Martin	Pampeano	Zanotti	BDG	Desgaste anormal	Senil
11732	Equus	Molares mandibulares	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH		Adulto
11909	Equus	Molar mandibular	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH		Juvenil
12764	Equus	Maxilar izq	San Luis Rio seco		Guiñazu	AJC	Desgaste anormal	Senil
12764	Equus	Molares sup der	San Luis Rio seco		Guiñazu	AJC	Desgaste anormal	Senil
12799	Equus	Molares mandibulares			Colección ant	23 C	Desgaste vest	Adulto
13719	Equus	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH		Juvenil
13939	Equus	Molares mandibulares	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Senil
14436	Equus	Molar maxilar	Anchorena	Pampeano	Lopez	23 D	Crestas transv	Adulto
14738	Equus	Molar mandibular			Colección ant	23 CH		Juvenil
15335	Equus	Molar mandibular	Arroyo Seco Paraná	Pampeano	Coronel	23 C		Adulto
15335	Equus	Molar maxilar	Paraná	Pampeano	Coronel	23 C		Adulto
15619	Equus	Molares mandibulares	Santa Fe Rio Cararañá	Pampeano	Coronel	23 D		Adulto
15695	Equus	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 E	Crestas transv	Adulto
6-45	Equus	Molares P3 y M3 der.		Pampeano		D7MM3E7		
17468	Equus	Molar maxilar	Entre Rios A. Alcaraz	Pampeano	Ejercito Arg	23 CH		Adulto
17563	Equus	Molar maxilar	Ayacucho		Lopez	23 A	Crestas transv	Adulto
18034	Equus	Molares varios mismo indiv	Buenos aires capital	BuenosAires	Wasinger	20-DV	Crestas transv	Adulto
19092	Equus	Molar maxilar	Entre Rios Arroyo El Sauce	Pleistoceno		13 LL		Senil
19093	Equus	Molar mandibular	Entre Rios Arroyo El Sauce	Pleistoceno		13 LL		Adulto
19094	Equus	Molar maxilar	Entre Rios Arroyo El Sauce	Pleistoceno		13 LL	Crestas transv	Senil
19096	Equus	Molar maxilar	Entre Rios Arroyo El Sauce	Pleistoceno		13 LL		Adulto
19099	Equus	Molar max deciduo	Entre Rios Arroyo El Sauce	Pleistoceno		13 LL		Juvenil
6-73	Equus	Molares M1 de juvenil				D7MM3E7		
6-76	Equus	Molares Pm 2 der.c/ odontomia				D7MM3E6A	Odontoma	

Molares

6-78	Equus	Molares M1 izq.				D7MM3E7		
6-80	Equus	Molares M1 o 2 izq.				D7MM3E7		
6-15	Equus	Molares Molares sup. 2				D7MM3E6	Crestas	Senil
6-20	Equus	Molares mandibulares				D7MM3E1		
6-45	Equus	Molares sup izq cuatro				D7MM3E7		Senil
6-70	Equus	Molares Molar inf				D7MM3E7		Adulto
6-73	Equus	Molar inf				D7MM3E7		Juvenil
04-VII-1-106	Equus	Molares y Maxilar	Necochea			D7MM3E4A		
33-VII-29-70	Equus	Molares Molar sup	Oran Salta	Pampeano		D7MM3E6		Adulto
34-IV-12-1	Equus	Molares mand ymax				D7MM4E6		
34-V-10-23	Equus	Molares Varios	Miramar	Ensenadense	Frenguelli	D7MM3E5A		
40-XII-17-24	Equus	Molares Molar 1ro der.				D7MM3E6		Senil
42-VI-24-16	Equus	Molares 6	Tres Arroyos	Pampeano sup.	Dr. Kiher	D7MM3E5		Adulto
44-XII-29-3	Equus	Molares Mandibula				D7MM3E4A		
52- IX-29-89	Equus	Molares Molar sup	Quequén	Lujanense	Dr Frenguelli	D7MM3E6		Juvenil
52-X-5-3	Equus	Molares sup der cinco	Quequen Salado	Lujanense		D7MM4E4		
52-X-5-3 B	Equus	Molares sup der cinco	Quequen Salado	Lujanense		D7MM4E4		
6-140	Equus	Molares		Pampeano		D7MM3E6A		Adulto
6-154	Equus	Molares Molar sup der				D7MM3E7		Adulto
6-158	Equus	Molares M sup izq. Roto				D7MM3E2A		
6-161	Equus	Molares inf tres				D7MM3E7		Adulto
6-175	Equus	Molares 2 y 3 izquierdos				D7MM3E6		Senil
6-175	Equus	Molares Molar maxilar				D7MM4E6	crestas	Senil
6-200	Equus	Molares M3 izq.				D7MM3E2A		
6-223	Equus	Molares Molar inf der.				D7MM3E7		Juvenil
6-224	Equus	Molares 4 Mol. Sup.				D7MM2E6		
6-226	Equus	Molares M 1 izq.				D7MM2E6		
6-228	Equus	Molares inf dos				D7MM3E7		Adulto
6-229	Equus	Molares Molar II inf der.				D7MM3E6		Adulto
6-229	Equus	Molares 2do M der.				D7MM3E6		
6-232	Equus	Molares M1izq.				D7MM2E6		
6-235	Equus	Molares M sup de leche				D7MM2E6		
6-238	Equus	Molares P2 izq.				D7MM2E6		

Molares

6-240	Equus	Molares P4 de leche				D7MM2E6		
6-241	Equus	Molares Molar sup				D7MM3E7	crestas	Adulto
6-243	Equus	molares M3 der				D7MM2E6		
6-245	Equus	Molares P2 izq				D7MM2E6		
6-257	Equus	Molares P2 izq.				D7MM2E6		
6-258	Equus	Molares Molar inf der.				D7MM3E6		Senil
6-259	Equus	Molares Frag. De P2 izq.				D7MM2E6		
6-262	Equus	Molares P2 derecho				D7MM2E4		
6-263	Equus	Molares M sup der				D7MM2E6		
6-266	Equus	Molares M de leche				D7MM2E6		
6-267	Equus	Molares P2 izq de leche				D7MM2E6		
6-268	Equus	Molares M incomp.				D7MM2E6		
6-271	Equus	Molares P2				D7MM2E6		
6-276	Equus	Molares Frag de M inf				D7MM2E6		
6-281	Equus	Molares Molar sup izq				D7MM3E7		Adulto
6-282	Equus	Molares P4 izq				D7MM2E6		
6-286	Equus	Molares Molar sup izq		Pampeno		D7MM3E6		Senil
6-289	Equus	Molares pm deciduo				D7MM2E6		
6-290	Equus	Molares Frag de M sup.				D7MM2E6		
6-296	Equus	Molares PM sup de leche				D7MM2E6		
6-297	Equus	Molares PM sup de leche				D7MM2E6		
6-299	Equus	Molares Premol. Sup				D7MM2E6		
6-301	Equus	Molares Molar maxilar				D7MM4E6		Adulto
6-375	Equus	Molares Molar 3 der	Luján	Pampeano	Ameghino	D7MM3E6		Senil
6-377	Equus	Molares				D7MM3E5A		Adulto
6-378	Equus	Molar maxilar		Pampeano		D7MM4E6		Adulto
6-429	Equus	Molares Molar 3 roto	Luján	Pampeano	Ameghino	D7MM3E6		Senil
6-437	Equus	Molares Molar 3 inf izq.		Pampeano		D7MM3E6		Juvenil
6-492	Equus	Molar 4 sup der	Mar del Plata	Pampeano		D7MM4E6	Odontoma	
6-677	Equus	Molares maxilares				D7MM4E6		Adulto
71-VII-11-5	Equus	Molares sup. 2	Martinez. Bs As	Ensenadense		D7MM3E6		Juvenil
80-VIII-13-93	Equus	Molar maxilar	Paso Otero	Lujanense	Prado	D7MM3E1	Crestas	
85-I-30-1	Equus	Mandibula der	Rio Sauce Grande	Lujanense	Rabassa	D7MM9E5		
91-VI-5-1	Equus	Molares Mandibula	Magdalena	Belgranense		D7MM3E6A		Juvenil

Molares

94-II-1-75	Equus	Molares Mand. Izq c/ pm.	Quequén Salado	Pleistoceno Sup	Pardiñas et al. 1995	D7MM3E5		
96-VI-20-14	Equus	Molar mandibular				D7MM4E5	Adulto	Adulto
96-VI-20-4	Equus	Molares mandibulares				D7MM4E5		Adulto
96-VI-20-6	Equus	Molar mandibular				D7MM4E5		Senil
96-VI-20-7	Equus	Molares Molar maxilar				D7MM4E5	crestas	Adulto
98-XI-8-37	Equus	Molares Molar	Arrecifes	Pleistoceno		D7MM4E4		
P-1	Equus	Molares Mandib. izq frag.	Paso Otero	Lujanense	Pomi	D7MM3E1		
	Equus	Molares molariforme	Mar Chiquita		Jorge Fasano	D7MM3E6		
6.10	Equus	Molares Maxilares		Pampeano		D7MM3E2		Juvenil
6-17	Equus	Molares Mandibulares	Luján	Pampeano	C.Ameghino	D7MM3E1		
6-22	Equus	Mandibula		Pampeano		D7MM3E1		
6-4	Equus	Molares arcadas sup	Lujan	Pampeano	C. Ameghino	D7MM3E2		
6-7	Equus	Molares y Maxilares	Rosario	Pampeano		D7MM3E1		
6-74	Equus	Molares Pm 3 o 4 de leche				D7MM3E2A		
00-IX-5-1	Equus	Molares frag. Mand. Der. Con molariformes	Quequen salado	Fm. Lujan	Cristian Larsen	D7MM3E2		
00-IX-7-4	Equus	Molares Fragma max. Y Mf	Mar Chicquita	Lujanense	Prenosti	D7MM3E3A		
33-VII-29-70	Equus	Molares 3er M	Orán . Salta	Fm.Pampeana	Donac. YPF	D7MM3E6		
34-III-20-1	Equus	Molares y porc. De maxilar	Dpto. Salto	Pampeano	J. Sierra	D7MM3E6A		Juvenil
38-IX-30-6	Equus	Molares P4 izq				D7MM2E6		
38-IX-30-7	Equus	Molares p 4				D7MM3E6		
40-VI-17-5	Equus	Molares premolar sup. Der.	Santa Fe	Pampeano		D7MM3E3A		
40-XII-17-26	Equus	Molares Molar 2 inf der.		Fm Pampeana		D7MM3E6		Juvenil
41-XII-13-21	Equus	Molares Molar sup	Paraná	Entreriano	Sors	D7MM3E7	Crestas	Adulto
42-VI-24-17	Equus	Molares deciduos dos				D7MM3E7		
52-IX-29-91	Equus	Molares Molar sup.	Esperanza. Santa Fé	Lujanense		D7MM3E6		Adulto
52-X-1-58	Equus	Molares 2 últimos izq. Y der.	Quequén Salado	Querandinense	Frenguelli	D7MM3E6		Senil
52-X-3-72	Equus	Molares Molar inf	Espinillo. Entre Rios	Pampeano	Frenguelli	D7MM3E6		Adulto
52-X-3-93	Equus	Molares Porc. De rama mand. c/Dm2 de juvenil	La Cortada Santa Fé	Lujanense	Frenguelli	D7MM3E6A		Juvenil

Molares

6- 228	Equus	Molares porc.mand. Der. c/ P2, 3 y 4				D7MM3E7		
6-141	Equus	Molares M1 der.				D7MM3E2A		
6-142	Equus	Molares Molar sup der				D7MM3E7		Senil
6-144	Equus	Molares 4 sup. Y 2 inf.		Pampeano		D7MM3E5A		Adulto
6-150	Equus	Molares M 2 izq.				D7MM3E2A		
6-153	Equus	Molares Molar sup izq				D7MM3E7	crestas	Adulto
6-161	Equus	Molares tres M inf. c/ parte de la mand.				D7MM3E7		
6-172	Equus	Molares Molar sup izq.				D7MM3E6		Senil
6-173	Equus	Molares Molar sup				D7MM3E2A		
6-178	Equus	Molares Molar inf der.				D7MM3E6		Adulto
6-180	Equus	Molares Pm sup roto.				D7MM3E2A		
6-183	Equus	Molares m1 izq.				D7MM3E2A		
6-188	Equus	Molares Parte de Pm 4to der.				D7MM3E2A		
6-190	Equus	Molares Parte de M inf				D7MM3E2A		
6-191	Equus	Molares Molar inf De leche				D7MM3E6		Juvenil
6-193	Equus	Molares Molar 1 inf. Der.	Pergamino	Pampeano		D7MM3E6		Adulto
6-198	Equus	Molares M Inf.				D7MM3E2A		
6-201	Equus	MolaresMolar sup. Der.				D7MM3E6		Juvenil
6-202	Equus	Molares P sup muy viejo				D7MM2E6		
6-237	Equus	Molares Molar inf. Izq.				D7MM3E6		Adulto
6-258	Equus	Molares 3er molar der.				D7MM3E6		
6-293	Equus	Molares M2 der				D7MM2E6		
6-294	Equus	Molares Pm sup. De leche		Pampeano		D7MM3E6		Juvenil
6-298	Equus	Molares Pm sup de leche inc.				D7MM2E6		
6-300	Equus	Molares PM sup de leche				D7MM2E6		
6-302	Equus	Molares P sup de leche				D7MM2E6		
6-340	Equus	Molares M sup.				D7MM2E6		
6-373	Equus	Molares Molar inf de leche		Pampeno	Ameghino	D7MM3E6		Juvenil

Molares

6-376	Equus	Molares Molar 3 der		Pampeano		D7MM3E6		Senil
6-378	Equus	Molares Molar sup. De leche y otra porc. De M sup.		Pampeano		D7MM3E6		Juvenil
6-379	Equus	Molares Molar sup izq		Pampeano		D7MM3E6		Adulto
6-380	Equus	Molares Molar		Pampeno		D7MM3E6		Adulto
6-381	Equus	Molares Molar inf izq.		Pampeano		D7MM3E6		Adulto
6-430	Equus	Molares Molar 3 izq.	Luján	Pampeano	Ameghino	D7MM3E6		Adulto
6-432	Equus	Molares Molar Sup. Roto		Pampeano		D7MM3E6		Adulto
6-433	Equus	Molares Molar 3 der. Inf.		Pampeano		D7MM3E6		Juvenil
6-436	Equus	Molares Molar inf 2 izq.		Pampeano		D7MM3E6		Juvenil
6-439	Equus	Molares M3 der.		Pampeno	Ameghino	D7MM3E6		Adulto
6-440	Equus	Molares Fragm. M sup.		Pampeano		D7MM3E6		Adulto
6-443	Equus	Molares Molar inf. De leche		Pampeano		D7MM3E6		Juvenil
71-II-18-2	Equus	Molares Molar sup	Pehuajó	Lujanense	M. Zambboni	D7MM3E5A		Adulto
71-X-17-2	Equus	Molares Fragmento de rama mandibular izquierda con p2-p4	Paaso del Otero, Loberia	Lujanense	Odreman-Zetti-Tonni-Laze.	D7MM3E5		
71-XII-11-5	Equus	Molares Fragm de 2 mol.	Martinez. Bs As	Ensenadense	E. Sosa	D7MM3E6		
74-IV-26-8	Equus	Molares sup. 2	Tacural. Santa fé		Hector Costamagna	D7MM3E6		Juvenil
76-V-10-5	Equus	Molares Molar	Baradero	Pampeana	O. de Salvo	D7MM3E6		Juvenil
79-V-7-1	Equus	Molares molariforme	Pdo. De Berazategui	Pelchense	J.M. Gutierrez	D7MM3E4		
86-III-25-1	Equus	Molares M1,2, y 3				D7MM3E2A		
94-II-1-57	Equus	Molares P sup.	Ququén Salado	Pleistoceno sup.	Pardiñas et al.	D7MM3E6A		Senil
	Equus	Molares molariforme	Mar Chiquita		Jorge Fasano	D7MM3E6		
85-I-30-29	Equus caballus	Molares dos molariformes	Ao. Negro	Aluvio actual	Rabassa	D7MM3E4A		
6.79	Hippidion	Molares Molar				D7MM3E5A	crestas	Adulto
1312	Hippidion	Molares maxilares				23 A	Crestas	Adulto
1314	Hippidion	Molar maxilar			Colección ant	GI	Crestas	Senil
1316	Hippidion	Molares maxilares 55				23 CH	Crestas	Senil
1318	Hippidion	Molares maxilares	Arroyo Giorgio	Pampeano		AAG	Crestas	Adulto
1320	Hippidion	Molar maxilar			Monguillot	GI	Crestas	Senil

Molares

1322	Hippidion	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	GI	Crestas	Senil
1324	Hippidion	Molares maxilares	Tarija	Pampeano	De Carles	GI	Crestas	Senil
1328	Hippidion	molares mandibulares				23 A		Senil
1330	Hippidion	Molar mandibular				23 A		Senil
1335	Hippidion	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 D		Juvenil
1337	Hippidion	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 D	Crestas	Adulto
1338	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	23 C		Adulto
1339	Hippidion	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 D	Crestas	Adulto
1343	Hippidion	Molar maxilar				23 B		Juvenil
1344	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B		Adulto
1345	Hippidion	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 D		Adulto
1347	Hippidion	Molar mandibular				23 B	Desgaste vest	Senil
1348	Hippidion	Molar mandibular				23 A		Senil
1353	Hippidion	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	HC		Juvenil
1354	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B		Senil
1366	Hippidion	Molares madibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	AAE		Juvenil
1369	Hippidion	Molares maxilares	Tarija	Pampeano	De Carles	23 C	Crestas	Senil
1376	Hippidion	Mandibula izq	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Juvenil
1506	Hippidion	Molar maxilar		Pampeano	Bravard	23 A		Adulto
1516	Hippidion	Molares	Tarija	Pampeano	De Carles	23 B		Adulto
1517	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	23 C		Senil
1518	Hippidion	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	23 C	Crestas	Senil
1548	Hippidion	Molar maxilar		Pampeano		GI	Crestas	Senil
1557	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Senil
1558	Hippidion	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Adulto
1559	Hippidion	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Juvenil
1565	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Juvenil
1567	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Adulto
1567	Hippidion	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1568	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Adulto
1569	Hippidion	molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	23 A		Adulto
1570	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1574	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1575	Hippidion	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil

Molares

1577	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1578	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1579	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1580	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1581	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1582	Hippidion	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	GI	Crestas	Senil
1583	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1584	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1585	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1586	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Juvenil
1587	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1588	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1589	Hippidion	Molar mandibular	Tarija	Pampeano	De Carles	GI		Senil
1590	Hippidion	Molar maxilar	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC	Crestas	Senil
1593	Hippidion	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Adulto
1594	Hippidion	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	ECB		Adulto
1596	Hippidion	Molares mandibulares			Colección ant	23 G		Adulto
1601	Hippidion	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Adulto
1616	Hippidion	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	23CH		Senil
1617	Hippidion	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	23CH		Senil
1672	Hippidion	Molar mandibular				23 A		Adulto
1687	Hippidion	Molar maxilar				23 B		Juvenil
1692	Hippidion	Molar mandibular				23 A		Senil
1699	Hippidion	Molar mandibular				23 A		Senil
1703	Hippidion	Molar mandibular				23 A		Adulto
1704	Hippidion	Molar mandibular				23 A		Senil
1707	Hippidion	Molar mandibular				23 B		Adulto
1714	Hippidion	Molar mandibular				23 B		Adulto
1715	Hippidion	Molar mandibular				23 B		Adulto
1724	Hippidion	Molar mandibular				23 A		Adulto
1727	Hippidion	Molar maxilar				23 B	Crestas	Senil
1729	Hippidion	Molar maxilar				23 B		Juvenil
1734	Hippidion	Molares maxilares	Olavarria A Tapalqué	Pampeano		23 A	Crestas	Juvenil
1738	Hippidion	Molares mandibulares	Tarija	Pampeano	De Carles	EAC		Adulto

Molares

1876	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Adulto
2136	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Senil
2137	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Adulto
2138	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A	Crestas	Senil
2140	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Adulto
2141	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Senil
2142	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 C		Senil
2142	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 C		Senil
2142	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 C		Senil
2142	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 C		Senil
2142	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 C		Senil
2142	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 C		Senil
2142	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 C		Senil
2144	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Senil
2145	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Adulto
2151	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A	Crestas	Senil
2153	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Adulto
2155	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Ensenadense		AAG		Adulto
2196	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Senil
2227	Hippidion	Molar mandibular	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Senil
2278	Hippidion	Maxilar izq	Olivos R de La Plata			AJI		
2350	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano		23 A		Senil
2427	Hippidion	Molares mandibulares	CABA	Ensenadense	Defranco	EAC		Juvenil
5137	Hippidion	Molares mandibulares	Miramar	Pampeano		23 G		Juvenil
5137	Hippidion	Molares mandibulares	Miramar	Pampeano		23 G		Juvenil
5229	Hippidion	Molar mandibular	Gonzales Chavez	Pampeano		23 B		Adulto
5265	Hippidion	Molares maxilares	Arroyo Tapalque	Pampeano		ACJ	Crestas	Senil
5425	Hippidion	Molar maxilar				23 A	Crestas	Adulto
5473	Hippidion	Molares mandibulares			Colección ant	ACA		Senil
5477	Hippidion	Molar maxilar				23 A	Crestas	Adulto
5478	Hippidion	Molar maxilar			Colección ant	23 C	Crestas	Senil
5479	Hippidion	Molar mandibular			Colección ant	GI	Desgaste vest	Senil
5482	Hippidion	Molar max deciduo			Colección ant	23 C		Juvenil
5483	Hippidion	Molares mandibulares			Colección ant	23 E	Desgaste vest	Adulto

Molares

5667	Hippidion	Craneo orbita y max	Laguna Chis Chis	Pampeano		AAF	Crestas	Adulto
5729	Hippidion	Molares maxilares	Olavarria A.Tapalque	Pampeano		23 G	Desgaste oclusal	Senil
5849	Hippidion	Molares mandibulares	CABA			AAG		Juvenil
6148	Hippidion	Molares hemimandi	Miramar	Ensenadense		AGA		Juvenil
6243	Hippidion	Molar maxilar	Miramar	Pampeano		23 C	Crestas	Senil
6245	Hippidion	Mandibula izq	Miramar	Pampeano		AAH		Juvenil
6246	Hippidion	Molares mandibulares	Miramar	Pampeano		AAH		Adulto
6310	Hippidion	Molar mandibular			Colección ant	23 C		Senil
6445	Hippidion	Molar maxilar	Miramar	Pampeano		23 C		Senil
6727	Hippidion	Molar mandibular	Olavarria A. Tapalque	Pampeano	Ameghino	23 A		Adulto
6753	Hippidion	Molar maxilar	Santa Fe Alvear	Pampeano	Doello-Jurado	GI	Crestas	Senil
7081	Hippidion	Molar mandibular	Santa fe rio Salado	Pampeano	De Carles	23 A	Desgaste vest	Adulto
8931	Hippidion	Mandibula der	Paraná Arroyo Espinillo	Pampeano	Scalabrini	ACA		Adulto
9633	Hippidion	Molar maxilar	Miramar	Pampeano	Parodi	23 C	Crestas	Senil
9685	Hippidion	Molares maxilares izq.	Quequen Salado	Pampeano		ACA	Diastema	Senil
9731	Hippidion	Molares maxilares	Claromecó	Pampeano		23 CH	Des. oclusal	Senil
9739	Hippidion	Molares maxilares	Quequen salado	Pampeano		23 G	Des oclusal	Senil
9755	Hippidion	Molares maxilares	Quequen salado	Pampeano		23 C		Senil
9757	Hippidion	Molares maxilares	Queque Salado	Pampeano		AAH		Senil
10171	Hippidion	Molar mand deciduo	Miramar	Ensenadense		23 A		Juvenil
10172	Hippidion	Molar mandibular	Miramar	Ensenadense		23 A		Senil
10527	Hippidion	Molar maxilar	Quequen Grande	Pampeano	Kraglievich	23 C		Senil
10860	Hippidion	Molar maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano	Merani	23 C	Crestas	Adulto
11541	Hippidion	Molares mandibulares	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH	Desgaste vest	Adulto
11604	Hippidion	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH	Crestas	Adulto
11604	Hippidion	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH	Crestas	Senil
11605	Hippidion	Molar mandibular	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH		Senil
11970	Hippidion	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá		Coronel	23 C	Crestas	Senil
12014	Hippidion	Molar mandibular	Santa Fe Rio Carcarañá		Coronel	23 C		Senil
12031	Hippidion	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá		Coronel	23 C		Adulto
12371	Hippidion	Molar mandibular	Santa Fe Rio Carcarañá		Coronel	23 C	Desgaste vest	Senil
12448	Hippidion	Molar mandibular	Santa Fe Rio Carcarañá		Coronel	23 C	Desgaste vest	Senil
12449	Hippidion	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá		Coronel	23 C	Crestas	Senil

Molares

12462	Hippidion	Molar maxilar	Paraná Arroyo Seco	Pampeano	Coronel	23 E		Adulto
12627	Hippidion	Molares mandibulares	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 E		Adulto
12814	Hippidion	Molares Maxilares	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 G	Desgaste oclusal	Senil
13264	Hippidion	Molar mandibular	Rio de La Plata	Ensenadense	Lelong	23 D		Senil
13278	Hippidion	Molar maxilar	Rio de La Plata	Ensenadense	Lelong	23 D		Senil
13280	Hippidion	Molar maxilar	Rio de La Plata	Ensenadense	Lelong	23 D		Juvenil
13719	Hippidion	Molar maxilar	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 CH		Juvenil
13822	Hippidion	Molares mandibulares	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 D		Adulto
13936	Hippidion	Molar madibular	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Adulto
13936	Hippidion	Molares maxilares	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Adulto
13936	Hippidion	Molares max deciduos	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Juvenil
13936	Hippidion	Molar maxilar	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Senil
13936	Hippidion	Molares mandibulares	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Senil
13943	Hippidion	Molar max deciduo	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Juvenil
13943	Hippidion	Molares deciduos cinco	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Juvenil
13945	Hippidion	Molares mandibulares	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 D		Adulto
13965	Hippidion	Molares deciduos dos	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Juvenil
13966	Hippidion	Molares mandibulares	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Adulto
13966	Hippidion	Molar maxilar	Necochea	Pampeano	Faggioli	23 CH		Senil
14222	Hippidion	Molar mandibular	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 D	Desgaste vest	Adulto
14261	Hippidion	Molares maxilares	Uruguay Canelones	Pampeano	Tremolares	23 D		Adulto
14855	Hippidion	Molares superiores	Mendoza Huayqueras	Pampeano	Bordas	BIH	Crestas	Senil
14856	Hippidion	Molares	Mendoza Huayqueras	Pampeano	Bordas	BHI	Crestas	Senil
14953	Hippidion	Molar maxilar	Mercedes	Pampeano	Kruesik	23 B	Crestas	Senil
15082	Hippidion	molares maxilares	Queque puerto	Pampeano	Carcelles	23 G		Senil
15608	Hippidion	Molar mandibular		Pampeano	Van Hoote	23 E		Juvenil
15685	Hippidion	molares maxilares	Santa Fe Rio Carcarañá	Pampeano	Coronel	23 E		Juvenil
17763	Hippidion	Molares max y maxilar	Olivos R de La Plata	Pampeano	Llambías	23 E		Juvenil
18148	Hippidion	Molar maxilar			Colección ant	23 Q		Senil
6-50	Hippidion	Molares Der. P4, M1 y 2	Baradero, Entre Rios	Pampeano	Dr. Roth	D7MM3E6A		
19095	Hippidion	Molar maxilar	Entre Rios A. El Sauce	Pleistoceno		13 LL		Adulto
19097	Hippidion	Molar mandibular	Entre Rios A. El Sauce	Pleistoceno		13 LL		Senil

Molares

19110	Hippidion	Molares maxilares	Entre Rios Arroyo El Sauce	Pleistoceno		13 LL		Adulto
19120	Hippidion	Molar mand deciduo	Entre Rios	Pleistoceno	Hernandez	13 L		Juvenil
6-68	Hippidion	Molares P4, M1 y M2 der.				D7MM3E7		
6-77	<i>Hippidion</i>	Molares superior izq		Pampeano		D7MM3E5		
6-26	Hippidion	Molares Fragm. De rama mand. c/ molariformes y parte de otro.		Pampeano		D7MM3E5A	desgaste marcado	Senil
6-16	Hippidion	Molares frag. Max. Izq. Con p1 y m2		Pampeano		D7MM3E2		
6-18	Hippidion	Molares Mandibula izq frag.	Mar del Plata	Pampeano	Canessa	D7MM9E5		
6-18	Hippidion	Molares rama mand. Der.	Mar del Plata	pampeano inferior	Canessa	D7MM3E2		
6-19	Hippidion	Molares Mand	Parana	Pampeano		D7MM3E1		
6-24	Hippidion	Molares Rama mcl. Izq. Incompl.	Buenos Aires	Pampeano		D7MM3E5		
6-33	Hippidion	Molares mandibulares				D7MM4E7A		Senil
6-68	Hippidion	Molares sup tres				D7MM3E7	crestas	Senil
6-71	Hippidion	Molares Pm 2 izq. Deciduo				D7MM3E2A		
6-77	Hippidion	Molares Molar		Pampeano		D7MM3E5		Juvenil
6-78	Hippidion	Molares M sup. Sin desgastar.		Pampeano		D7MM3E7A		
6-9	Hippidion	Molar 3 prem. sup. Der.				Vitrina 9	Cementoma	
6-8	Hippidion	Molares arcadas sup	San Lorenzo	Pampeano		D7MM3E2		
6-80	Hippidion	Molares Molar sup desiduo				D7MM3E7		Juvenil
6-85	Hippidion	Molares Mandibula izq frag.		Pampeano		D7MM9E5		
00-IX-2-1	Hippidion	Molares Mandibulares	Mar del Sur.			D7MM3E1		
34-V-0-14	Hippidion	Molares Molar maxilar				D7MM4E5	crestas	Adulto
34-VI-20-1	Hippidion	Molares Molar				D7MM3E5A		Adulto
40-IV-26-8	Hippidion	Molares Molar sup	Rio Samborombón	Fm. Pampeana		D7MM3E7	crestas	Senil
40-IV-26-8	Hippidion	Molares Molar inf	Rio Samborombón	Pampeano		D7MM3E7		Senil

Molares

49-XII-6-54	Hippidion	Molares Porc. Maxilar derecha c/ P2, P3, M1 y M2, y porc. Izquierda c/ P2, P3, P4 M1 y M3		Pampeano		D7MM3E4		
49-XII-6-59	Hippidion	Molares em max sup der		Pampeano		D7MM3E3		Senil
52-IX-30-12	Hippidion	Molares Molar	Ao Ensenada Parana	Pampeano	Frenguelli	D7MM3E5A		Senil
52-X-2-42	Hippidion	Molares	Rosario	Prebelgranense		D7MM3E4		
56-VIII-3-1	Hippidion	Molares Molar maxilar				D7MM4E7		Juvenil
6-192	Hippidion	Molares M3 izq.				D7MM3E7		
6-143	Hippidion	Molares P4 der.				D7MM3E5A		Adulto
6-146	Hippidion	Molares M Sup der				D7MM3E2A		
6-146	Hippidion	Molares m sup. Der. Roto				D7MM3E2A		
6-149	Hippidion	Molares M2 izq.		Bonaerense	C. Ameghino	D7MM3E5A	Crestas	Senil
6-155	Hippidion	Molares Molar sup izq				D7MM3E7	crestas	Adulto
6-156	Hippidion	Molares Molar deciduo		Pampeano		D7MM3E5A	Deciduo	Juvenil
6-157	Hippidion	Molares Molar sup izq				D7MM3E7	crestas	Adulto
6-167	Hippidion	Molares p2 izq.				D7MM3E7		
6-174	Hippidion	Molares Molar		Pampeano		D7MM3E5A		Adulto
6-179	Hippidion	Molares Molar sup				D7MM3E7		Juvenil
6-184	Hippidion	Molares Molar				D7MM3E5A		Senil
6-186	Hippidion	Molares Pm 3 de Leche				D7MM3E2A		
6-187	Hippidion	Molar sup desiduo				D7MM3E7		Juvenil
6-192	Hippidion	Molares Molar inf				D7MM3E7		Senil
6-194	Hippidion	Molares Pm4 Izq.				D7MM3E2A		
6-195	Hippidion	Molares Molar sup izq				D7MM3E7A		Senil
6-196	Hippidion	molares Molar		Pampeano		D7MM3E5A	crestas	Adulto
6-197	Hippidion	Molares Molar inf				D7MM3E7		Senil
6-199	Hippidion	Molares Molar				D7MM3E5A		Senil
6-231	Hippidion	Molares M1 izq.		Pampeano		D7MM3E7		
6-231	Hippidion	Molares M1 izq.		Pampeano		D7MM3E7		
6-234 B	Hippidion	Molares Molar sup izq		Pampeano		D7MM3E7	crestas	Adulto
6-244	Hippidion	Molares y Fragm de mand.				D7MM3E7A		
6-248	Hippidion	Molares Molar		Pampeano		D7MM3E5A		Adulto

Molares

6-264	Hippidion	Molares Molar mandibular				D7MM4E6		Adulto
6-283	Hippidion	Molares Molar sup izq				D7MM3E7A	bueno foto	Adulto
6-288	Hippidion	Molares Molar sup fragmento				D7MM3E7A		Adulto
6-374	Hippidion	Molares MI derecho		Pampeano	C. Ameghino	D7MM3E5		
6-374	Hippidion	Molares MI derecho		Pampeano	C. Ameghino	D7MM3E5		
6-384	Hippidion	Molares Molar		Pampeano		D7MM3E5A		Senil
6-435	Hippidion	Molares Molar		Pampeano		D7MM3E5A		Senil
6-441	Hippidion	Molares Molar		Pampeano		D7MM3E5A		Senil
6-442	Hippidion	Molares Molar maxilar				D7MM4E6	crestas	Senil
6-495	Hippidion	Molares Fragm mand. c/ M1, 2 y 3				D7MM3E2A		
73-VII-5-1	Hippidion	Molares Seis molariformes y dos huesos de los miembros.	Proximidades de Mina Aguilar- Jujuy	Pleistoceno Superior	J. Fernandez	D7MM3E5	Crestas	Adulto
76-VI-24-1	Hippidion	Incisivos y molares	Roque Perez	Lujanense		D7MM3E4		
85-VII-1-5	Hippidion	Mandibula	Jujuy	Pleistoceno tardio	Jorge Fernandez	D7MM3E4		
90-V-1-6	Hippidion	Molares Molar inf. Y falange	Centinela del Mar	"Eolomarino" médano no estratificado.	J.L.Prado	D7MM3E5		
90-VI-20-16	Hippidion	Molares Molar maxilar	Rio Salado, Santa Fé	Lujanense		D7MM4E5		Adulto
96-VI-20-11	Hippidion	Molares Molar maxilar				D7MM4E5	crestas	Senil
96-VI-20-2	Hippidion	Molares maxilares				D7MM4E5	crestas	Senil
96-VI-20-8	Hippidion	Molares Molar maxilar				D7MM4E5		Senil
96-VI-20-9	Hippidion	Molares Molar mandibular				D7MM4E5		Adulto
	Hippidion	Molares Mandibula	Mina Aguilar Jujuy	Pleistoceno	Fernandez	D7MM9E5		Adulto
6-25	Hippidion	Molares mand. lzq. c/ 4 molariformes y otro incomp.		Pampeano		D7MM3E6A		Senil
6-28	Hippidion	Molares Rama mand. Der.	Mar del Plata	Pampeano	Laroumbe	D7MM3E2A		

Molares

6-51	Hippidion	Molares Max. c/ los tres Pm izq.	Mar del Plata	Pampeano	Canessa	D7MM3E7A		Juvenil
00-IX-2-1	Hippidion	Molares Fragn. Rama mand. Enear.	Mar del Sur.			D7MM3E2		
42-VI-24-34	Hippidion	Molares Molar sup izq				D7MM3E7A		Senil
52-X-3-84	Hippidion	Molares Molar sup.	rio Carcarañá, Santa fé	Prebelgranense		D7MM3E7	crestas	Senil
6-185	Hippidion	Molares Pm sup. De leche. Roto				D7MM3E7A		
6-203	Hippidion	Molares M Inf izq.				D7MM3E7A		
6-234	Hippidion	Molares Molar inf izq.				D7MM3E7A		Juvenil
6-247	Hippidion	Molares Fragn de M inf. Izq.				D7MM3E7A		
6-249	Hippidion	Molares Molar sup fragmento				D7MM3E7A		Senil
6-254	Hippidion	Molar mandibular Trozo				D7MM3E7A		
6-260	Hippidion	Molares Molar sup deciduo				D7MM3E7A		Juvenil
6-264	Hippidion	Molares Molar inf izq.				D7MM3E7A		Senil
6-280	Hippidion	Molares Fragn de M inf. Izq.				D7MM3E7A		
6-287	Hippidion	Molares M 1 izq.				D7MM3E7A		
6-291	Hippidion	Molares Molar sup fragmento				D7MM3E7A	Crestas	Senil
6-295	Hippidion	Molares Molar inf fragmento				D7MM3E7A		
6-301	Hippidion	Molares maxilar deciduo				D7MM3E7A		
6-372	Hippidion	Molar Pm 2 izq.				D7MM3E7A		

VIII BIBLIOGRAFÍA

1. Marshall LG, Webb SD, Sepkoski JJ (h.) y Raup DM. Mammalian Evolution and the Great American Interchange. *Science* 1982; 215 (4538) p. 1351-1357.
2. Cione A, Gasparini G, Soibelzon E, Soibelzon L, Tonni E (2015). The Great American Biotic Interchange. A South American perspective. Springer Briefs in Earth System Sciences. South America and the Southern Hemisphere, Amsterdam, Netherlands.
3. Prado JL y Alberdi TA. Quantitative review of the horse *Equus* from South America. *Paleontology* 1994; 37 p. 459-481.
4. Paunero R S, Rosales G, Prado J L, Alberdi M T. *Cerro Bombero: record of Hippidion saldiasi Roth, 1899 (Equidae, Perissodactyla) in the Early Holocene of Patagonia (Santa Cruz, Argentina). Estudios Geológicos, 64 (1) 2008. P. 89-98 ISSN: 0367-0449.*
5. Alberdi M T, Cartelle C, y Prado J L. El registro Pleistoceno de *Equus (Amerhippus)* e *Hippidion* (Mammalia, Perissodactyla) de Brasil. Consideraciones paleoecológicas y biogeográficas. *Ameguiniana (Rev. Asoc. Paleontol. Argent.)* - 40 (2): 173-196. Buenos Aires, 2003 ISSN 0002-7014.
6. Alberdi M T. *Hippidion saldiasi* Roth, 1899 (Equidae, Perissodactyla), at the Piedra Museo Site (Santa Cruz, Argentina): Its Implication for the Regional Economy and Environmental Reconstruction. *Journal of Archaeological Science* (2001) 28, 411–419 doi:10.1006/jasc.2000.0647, available online at <http://www.idealibrary.com>
7. Prado J L, Alberdi M T, Martínez G, Gutierrez M. *Equus (Amerhippus) neogeus* Lund, 1840 (Equidae, Perissodactyla) at Paso Otero 5 site (Argentina): Its implications for the extinction of the South American horse. *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.* 2005 (8) 449 - 468 Stuttgart, August 2005.
8. Ascanio D, Rincón R, Alberdi MT, Prado J L. Nuevo registro de *Equus (Amerhippus) santaeelenae* (Mammalia, Perissodactyla) del pozo de asfalto de Inciarte (Pleistoceno

Superior), estado Zulia, Venezuela AMEGHINIANA (Rev. Asoc. Paleontol. Argent.) - 43 (3): 529-538. Buenos Aires, 30-9-2006 ISSN 0002-7014

9. Sanchez B, Prado J L, Alberdi M T. Ancient feeding, ecology and extinction of Pleistocene horses from the Pampean Region, Argentina. *Ameghiniana* (Rev. Asoc. Paleontol. Argent.) - 43 (2): 427-436. Buenos Aires, 30-6-2006 ISSN 0002-7014

10. Alberdi M T, Prado J L, Lopez P, Labarca R, Martínez I. Late Pleistocene *Hippidion saldiasi* Roth, 1899 (Mammalia, Perissodactyla) from Calama, northern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 157-171,2007.

11. Cione A, Tonni EP, y Soibelzon LH. Did humans caused mammal late Pleistocene-Holocene extinction in South America in a context of shrinking open areas? In: Haynes, G. editor. *American megafaunal extinctions at the end of the Pleistocene. Vertebrate Paleobiology and Paleontology series.* Reno (Nevada): Springer publishers; 2008. p. 125-144.

12. Isidro A y Malgosa A. *Paleopatología, la enfermedad no escrita.* Masson editores. España; 2003 p. 1-9.

13. Isidro A. *Zoopaleopatología.* Pagina Web. IVOT Instituto Veterinario de Ortopedia y traumatología. Art. 17 2003.

14. Brothwell, D. The palaeopathology of Pleistocene and more recent mammals. In Brothwell, D. and Higgs, E. *Science in Archaeology: a survey of progress and research.* Thames and Hudson, London. 1969.

15. Moodie RL. *Paleopathology. An introduction to the study of ancient evidences of disease.* University of Illinois press. 567 pp.1923.

16. Rothschild BM, Martin LD. *Paleopathology. Disease in the fossil record.* J. Paleopathology. 1993; 8 (3): 1996.

17. Janssens PA Palaeopathology: diseases and injuries of prehistoric man. Baker editors, London. 170 pp.1970
18. Brothwell, D. The palaeopathology of Pleistocene and more recent mammals. In Brothwell, D. and Higgs, E. *Science in Archaeology: a survey of progress and research*. Thames and Hudson, London. 1969.
19. Rothschild BM & Shelton S. Paleopathology. University of Texas. Museum of Natural History. 1992.
20. Palés L Paléopathologie et pathologie comparative. Masson editors. 1930.
21. Ferigolo, J. Anatomia comparada, paleontologia e paleopatologia de vertebrados. Paula-Coutiana 1:105-127 (1987);
22. Ferigolo, J. Nonhuman vertebrate paleopathology on some Brazilian Pleistocene mammals. Fiocruz, Rio de Janeiro, pp.213-234 (1992);
23. Braunn, P. R. y Ferigolo, J. Osteopatologias e alterações dentárias em Otaria byronia (Pinnipedia, Otariidae) da costa do Rio Grande do Sul, Brasil.. Iheringia. Série Zoologia, Porto Alegre, v. 94, n. 2, p. 117-122, (2004)
24. Ferigolo, J. Paleopatologia em Mamíferos. In: Ismar de Souza Carvalho; Antonio Carlos Sequeira Fernandes. (Org.). *Iconologia*. 1 ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2007, v. , p. 88-107.)
25. Rooney JR. Equid paleopathology. *Journal of Equine Veterinary Science* 1997: 17: 430-446.
26. Patte E. Molaire pathologique d'un cheval fossile. Interprétation d'un cas actuel. *Mammalia* 1937; 1 : 97–105.
27. Baudouin P. Spondylite déformante chez les Equidés préromaines, *Medec intern* 1923 ; p. 406

- 28.** Choquette LPE, Harington CR, y Archibald J. Paleopathology: Exostoses of the Third Meta carpal in Pleistocene Horses from the Yukon Territory. *Can. J. Earth Sci.* 1975; 12(6): 1053–1058.
- 29.** GD Johnson and SE Milburn, Pathological evidence of an injured equid, and associated fossils of late Blancan age (?) from the Bon Homme Gravel, Yankton County, South Dakota, *Proceedings South Dakota Academy Science* 63 (1984), pp. 77–84.
- 30.** Soibelzon LH, Grinspan GA, Bocherens H, Acosta WG, Jones W, Blanco ER, and Prevosti F South American giant short-faced bear (*Arctotherium angustidens*) diet: evidence from pathology, morphology, stable isotopes, and biomechanics. *Journal of Paleontology*. 2014 88(6):1240-1250. doi: <http://dx.doi.org/10.1666/13-143>
- 31.** Rothschild BM, Martin LD. Frequency of Pathology in a large natural sample from Natural Trap Cave with special remarks on erosive disease in the Pleistocene. *Reumatismo* 2003; 55(1): 58-65.
- 32.** International Committee on Veterinary gross Anatomical Nomenclature. *Nómina Anatómica Veterinaria*. Fifth edition (revised version). Authorized by the General Assembly of the World Association of Veterinary Anatomists (W.A.V.A.) Knoxville, TN (U.S.A.) 2003. Editorial Committee Hannover (Germany), Columbia, MO (U.S.A.), Ghent (Belgium), Sapporo (Japan) 2012.
- 33.** Shipman, P., Rose, J., Early hominid hunting, butchering, and carcass-processing behaviors: Approaches to the fossil record *Journal of Anthropological Archaeology* Volume 2, Issue 1, March 1983, Pages 57-98 [https://doi.org/10.1016/0278-4165\(83\)90008-9](https://doi.org/10.1016/0278-4165(83)90008-9)

- 34.** Behrensmeyer, Anna K. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*. Volume 4, Issue 2 Spring 1978 , pp. 150-162
<https://doi.org/10.1017/S0094837300005820>
- 35.** Morlan, R. E. (1980). Taphonomy and Archaeology in the Upper Pleistocene of the Northern Yukon Territory: A Glimpse of the Peopling of the New World, National Museum of Man, Mercury Series, Archaeological Survey of Canada, No. 94, Ottawa.
- 36.** Grayson, D K. 1988 *Danger Cave, Last Supper Cave, and Hanging Rock Shelter: The Faunas*. Anthropological Papers Vol. 66, Pt. 1. American Museum of Natural History, New York.
- 37.** White, R. (1992). Beyond art—toward an understanding of the origins of material representation in Europe. *Annual Review of Anthropology* 21: 537–564.
- 38.** Lyman, R.L., Fox L.G. A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. *Journal of Archaeological Science*
Volume 16, Issue 3, May 1989, Pages 293-317
- 39.** Gifford, D.P. Taphonomy and Paleoecology: A Critical Review of Archaeology's Sister Disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory*. Volume 4. 1981, Pages 365-438.
- 40.** Todd L. C. Taphonomy of the Horner II Bone Bed. *The Horner Site The Type Site of the Cody Cultural Complex* 1987, Pages 107-198
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-268566-8.50012-9>
- 41.** Johnson, D., Haynes, C. (1985). Camels as Taphonomic Agents. *Quaternary Research*, 24 (3), 365-366. Doi: 10.1016/0033-5894(85)90060-

- 42.** Shipman, P., Olsen S. (1988) Surface modification on bone: Trampling versus butchery. *Journal of Archaeological Science* Volume 15, Issue 5, September 1988, Pages 535-553
[https://doi.org/10.1016/0305-4403\(88\)90081-7](https://doi.org/10.1016/0305-4403(88)90081-7)
- 43.** Martill DM (1990) Bones as stones: the contribution of vertebrate remains to the lithologic record. In: Donovan SK (ed) *The processes of fossilisation*. Columbia University Press, New York, pp 270–292
- 44.** Berner, R. A. (1981). A new geochemical classification of sedimentary environments. *Journal of Sedimentary Petrology* 51, 359–65.
- 45.** Nowak, R.M. 1999. *Walker's Mammals of the World*. Vols. I y II. Johns Hopkins University Press.
- 46.** Hill, A. (1979) Disarticulation and Scattering of Mammal Skeletons. *Paleobiology* 5:261–274.
- 47.** Gifford-Gonzalez, D., Damrosch, D., Pryor, J., & Thunen, R. (1985). The Third Dimension in Site Structure: An Experiment in Trampling and Vertical Dispersal. *American Antiquity*, 50(49), 803-818. doi:10.2307/280169
- 48.** Johnson, E., Gutiérrez, M., Politis G. y Martínez, G. y Hartwell, W. (1997). Holocene taphonomy at Paso Otero 1 on the eastern pampas of Argentina. *Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference*. (L. Hannus, L. Rossum & R. Winham, eds.). Occasional Publication 1, Archaeology Laboratory, Augustana College. Hot Springs, South Dakota, 105-121.
- 49.** Birkeland, P. W., (1984). *Soils and Geomorphology*. Oxford University press. New York: 372 pp.

- 50.** Ricklefs, R. E., Schluter, D. (1993) Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives. Chicago: University of Chicago, 416 p.
- 51.** Wolff J. *The Law of Bone Remodeling*. Berlin Heidelberg New York: Springer, 1986 (translation of the German 1892 edition)
- 52.** Chamay, A., & Tschantz, P. (1972). Mechanical influences in bone remodeling. Experimental research on Wolff's law. *Journal of biomechanics*, 5(2), 173-180).
- 53.** Buttler JA, Colles CM, Dyson JS, Kold SE y Poulos PW. Clinical Radiology of the Horse. 1º ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1993.
- 54.** Kneller S. Metacarpo y metatarso. In: Thrall DE, editor. Tratado de Diagnostico Radiológico Veterinario. 3º Edición. Buenos Aires: Editorial Intermedica; 2000. p. 230-238.
- 55.** Pool RR. Pathologic manifestations of Joint Disease in the Athletic Horse. In: Mcllwraith CW, Trotter GW, editores. Joint Disease in the Horse. Philadelphia: Saunders Company; 1996. p. 87-104.
- 56.** Boring G. Carpo. In: Thrall DE, editor. Tratado de Diagnostico Radiológico Veterinario. 3º Edición. Buenos Aires. Editorial Intermedica; 2000. p. 219-229.
- 57.** Park RD. Imaging Techniques in the Diagnosis of Equine Joint Disease. In: Mcllwraith CW, Trotter GW, editores. Joint Disease in the Horse. Philadelphia: Saunders Company; 1996. p. 145-164.
- 58.** Berry C. Desordenes fisiarios del caballo inmaduro. In: Thrall DE, editor. Tratado de Diagnostico Radiológico Veterinario. 3º Edición. Buenos Aires: Editorial Intermedica; 2000. p. 207-211.
- 59.** Stickle R. El craneo equino. In: Thrall DE, editor. Tratado de Diagnostico Radiológico Veterinario. 3º Edición. Buenos Aires. Editorial Intermedica; 2000. p. 117-137.

- 60.** Lattimer J. Pasajes y senos nasales equinos. In: Thrall DE, editor. Tratado de Diagnostico Radiológico Veterinario. 3º Edición. Buenos Aires: Editorial Intermedica; 2000. p. 125-137.
- 61.** Gavin P, Roberts G, Papageorges M. Columna vertebral equina. In: Thrall DE, editor. Tratado de Diagnostico Radiológico Veterinario. 3º Edición. Buenos Aires: Editorial Intermedica; 2000. p. 138-143.
- 62.** Thrall DE. Tumores óseos vs. infecciones oseas. In: Thrall DE, editor. Tratado de Diagnostico Radiológico Veterinario. 3º Edición. Buenos Aires: Editorial Intermedica; 2000. p. 177-185.
- 63.** McNeel S, Riedesel E. Las falanges. In: Thrall DE, editor. Tratado de Diagnostico Radiológico Veterinario. 3º Edición. Buenos Aires: Editorial Intermedica; 2000. p. 250-273.
- 64.** Salter, R & Harris, R. Injuries Involving the Epiphyseal Plate. J Bone Joint Surg Am, 1963 Apr; 45 (3): 587 -622.
- 65.** Sande R. Articulación metacarpofalángica (metatarsofalángica). In: Thrall DE, editor. Tratado de Diagnostico Radiológico Veterinario. 3º Edición. Buenos Aires: Editorial Intermedica; 2000. p. 239-249.
- 66.** Palmer JL. Joint Biomechanics in the Pathogenesis of Traumatic Arthritis. In: McIlwraith CW, Trotter GW, editores. Joint Disease in the Horse. Philadelphia: Saunders Company; 1996. p. 104-119.
- 67.** Baker G. Dental Physiology. In: Baker GJ and Easley j, editores. Equine Dentistry. 1º ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 25-47.
- 68.** Muylle S. Aging. In: Baker GJ and Easley j, editores. Equine Dentistry. 1º ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 55-66.

- 69.** MacFadden BJ, Equine Dental Evolution: Perspective from the Fossil Record. In: Baker GJ and Easley j, editores. Equine Dentistry. 1º ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 1-22.
- 70.** Alberdi MT y Prado JL. El registro de *Hippidion* Owen, 1869 y *Equus (Amerhippus)* Offtetter, 1950 (Mammalia, perissodactyla) en America de Sur. Ameguiniana (Rev. Asoc. Paleontol. Argent.) 29 (3): 265-284. Buenos Aires, 1992. ISSN 0002-7014.
- 71.** Dacre I. Equine dental Pathology. In: Baker GJ and Easley j, editores. Equine Dentistry. 1º ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 91-109.
- 72.** Baker G. Abnormalities of wear and Periodontal Disease. In: Baker GJ and Easley j, editores. Equine Dentistry. 1º ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 111-119.
- 73.** Knottenbelt D. Oral and Dental Tumors. . In: Baker GJ and Easley j, editores. Equine Dentistry. 1º ed. Philadelphia: Elsevier Saunders.; 2005. p. 127-148.
- 74.** Colyer, J. F. (1906). Variations and diseases of the teeth of horses. *Transactions of the Odontological Society of Great Britain*, 38, 47-74.
- 75.** Wafa, Nuri Said Y. *A study of dental disease in the horse*. 1988. Tesis Doctoral. National University of Ireland, University College Dublin, Faculty of Veterinary Medicine.
- 76.** Brigham, E. J. ; Duncanson, G. R. 26 Telegraph Lane West, Norwich, Norfolk NR1 4JA, UK Equine Veterinary Education 2000 Vol.12 No.2 pp.63-67 ref.5
- 77.** Honma, Keizo; Yamakawa, Munenori; Yamauchi, Shotaro; Hosoya, Seiichi. Statistical study on the occurrence of dental caries of domestic animals: horse. (1962). Japanese Journal of Veterinary Research, 10(1): 31-36. doi 10.14943/jjvr.10.1.31
- 78.** Sisson S., Grosman J.D. Guetty R. Anatomía de los Animales Domésticos. Tomo I. Cap. 15 Ed. Masson.1985. Pp 328-332.

- 79.** Stashak TS. *Adams' Lameness in horses*. 4th ed. Philadelphia: Lea and Fibiger, 1987; 517-519.
- 80.** Rendano VT. Radiographic interpretation - Pedal osteitis. *Calif Vet* 1979; 33:10, 27-29.
- 81.** Moyer W. Traumatic pedal osteitis in racehorses, in *Proceedings*. 35th Annu Conv Assoc Equine Practnr 1989; 417-419.
- 82.** Walker M, Taylor T., Slater M, et al. Aspecto radiográfico de los pies de los asnos gigantes y hallazgo de la laminitis subclínica. *Vet Rad & Ultrasnd* 1995; 36: 1, 32 - 37.
- 83.** Habel, R. (1988). Anatomía Aplicada Veterinaria. *Acribia (España)*, 8-13.