

ARTÍCULO

Edad y dentición en restos arqueológicos de *Lama guanicoe*: Metodología paso a paso para la construcción de perfiles etarios

Age and Dentition in archaeological remains of Lama guanicoe: A step-by-step methodology for constructing age profiles

Fabrizio Pelizza^a, Matías E. Medina^b y Cristian A. Kaufmann^c

 OPEN ACCESS

Recibido: 30/09/2025

Aceptado: 24/02/2026

Versión final: 09/03/2026

Cómo citar:

Pelizza, F., Medina, M.E., y Kaufmann, C.A. (2026). Edad y dentición en restos arqueológicos de *Lama guanicoe*:

Metodología paso a paso para la construcción de perfiles etarios. *Magallania*, 54, 06, 1-17.

Fuente de financiamiento:

Para producir los datos contenidos en este trabajo se utilizaron fondos provenientes de la Beca EVC CIN 2024 Resolución P.N° 501/24.

Declaración de autoría:

Conceptualización:

Fabrizio Pelizza, Matías E. Medina y Cristian A. Kaufmann.

Investigación:

Fabrizio Pelizza, Matías E. Medina y Cristian A. Kaufmann.

Escritura:

Fabrizio Pelizza, Matías E. Medina y Cristian A. Kaufmann.

Revisión:

Fabrizio Pelizza, Matías E. Medina y Cristian A. Kaufmann.


Edición:


Fabrizio Pelizza.

Financiamiento y

administración de proyectos:

Fabrizio Pelizza.

^a  Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Arqueología, 25 de Mayo 217, 3° piso, CP. 1002, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

 fabrizio.pelizza@uba.ar

* Autor de correspondencia.

Resumen



Este artículo pone en práctica una guía metodológica ilustrada para la determinación etaria de restos de guanaco (*Lama guanicoe*) a partir de los cronogramas de erupción y desgaste dental, enfocándose en su utilidad para las investigaciones zooarqueológicas que involucran camélidos sudamericanos. Se detalla el procedimiento de análisis, desde la identificación de piezas dentales hasta su asignación a categorías etarias específicas, destacando las dificultades propias del registro arqueológico fragmentario. La propuesta busca facilitar la construcción de perfiles etarios en poblaciones de camélidos explotadas por grupos humanos del pasado, para luego interpretar patrones de caza, estrategias de subsistencia y dinámicas de interacción entre humanos y su entorno. Tomando como ejemplo metodológico especímenes provenientes de la capa 5 de Intihuasi (San Luis, Argentina), se ilustran los pasos necesarios para realizar las estimaciones etarias, incluso en contextos con muestras limitadas o altamente fragmentadas. El trabajo enfatiza la importancia de contar con herramientas accesibles y sistematizadas para quienes se inician en la zooarqueología, brindando una base sólida para el análisis de conjuntos arqueofaunísticos, que puede utilizarse independientemente de la región o la problemática específica de las investigaciones.

Palabras clave:

zooarqueología, guanaco, mandíbulas y maxilares, perfiles de mortalidad, cronogramas de erupción y desgaste dental.

Abstract

This article presents an illustrated methodological guide to the age determination of guanaco (*Lama guanicoe*) remains based on dental eruption and pattern of dental wear, with a focus on its utility for zooarchaeological research on South American camelids. The analytical procedure is described in detail, from the identification of dental elements to their assignment to specific age categories,

- ^b  Universidad de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, División Arqueología, Paseo de Bosque s/n, B1900FWA, La Plata, Argentina.
paleomedina@gmail.com
- ^c  Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Sociales, Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano (INCUAPA), Avenida del Valle 5737, B7400JWI, Olavarría, Argentina.
ckaufman@soc.unicen.edu.ar

highlighting the challenges inherent to fragmented archaeological assemblages. The proposed approach aims to facilitate the construction of age profiles for camelid populations exploited by past human groups, enabling the interpretation of hunting patterns, subsistence strategies, and dynamics of human-environment interactions. Using specimens from Layer 5 of Intihuasi (San Luis, Argentina) as a methodological example, the paper illustrates the steps required to conduct age estimates, even in contexts characterized by limited or highly fragmented samples. Finally, the study emphasizes the importance of accessible and systematized tools for those beginning in zooarchaeology, providing a solid foundation for the analysis of archaeofaunal assemblages that can be applied independently of region or specific research problem.

Key words:

zooarchaeology, guanaco, mandibles and upper jaws, mortality profiles, dental eruption and wear chronograms.

INTRODUCCIÓN

Los cronogramas de erupción y desgaste dental constituyen un marco de referencia (*sensu* Binford, 2001) al que se recurre para determinar la edad que pudiera tener un espécimen proveniente de un contexto arqueológico, mediante una estimación etaria basada en un corpus de datos previamente sistematizado. La aplicación de los mismos en el análisis de muestras zooarqueológicas permite la reconstrucción de los perfiles etarios de las presas, necesarios para inferir situaciones de estrés ambiental, la estacionalidad de las ocupaciones, los agentes que acumularon los conjuntos, así como procesos de intensificación y estrategias de caza utilizadas por las poblaciones humanas del pasado (Steele, 2004; Stiner, 1990). En este sentido, los perfiles etarios han sido utilizados productivamente con diferentes especies en todo el mundo, como bóvidos (Bunn y Gurtov, 2014; Bunn, 2019), cérvidos (Loponte *et al.* 2019; Steele, 2004), cápridos (Twiss, 2008), équidos (Fernández y Legendre, 2003), proboscidos (Haynes, 1991), úrsidos (Stiner, 1998), cricétidos (Menéndez *et al.* 2017), lobos (Bieraugle *et al.* 2024), gacelas (Legge y Rowley-Conwy, 1987), carpinchos (Gorosábel *et al.* 2016), coipos (Rusconi, 1930), cabras, búfalos, impalas, cebras, elefantes, hipopótamos, rinocerontes, jabalíes, jirafas, y otros mamíferos africanos (Klein, 1982). Incluso se ha trabajado con *Homo sapiens* y *H. neanderthalensis* (Trinkaus, 1995, 2011) para comprender la composición de los grupos familiares. Una de las conclusiones más relevantes de estos estudios indica que *H. sapiens* se distinguiría por ser el único depredador capaz de generar perfiles de mortalidad dominados por individuos *prime*, mientras que los depredadores no humanos tienden a desarrollar estrategias de caza menos selectivas o focalizadas en los individuos más vulnerables de la población (Stiner, 2012).

En gran parte de Sudamérica se destacaron los estudios de perfiles etarios en camélidos, una de las principales presas consumidas a lo largo del Pleistoceno Final-Holoceno (Bonomo, 2005; Capriles, 2014, 2016; Fernández, 2017; Fernández y De Nigris, 2015; Izeta, 2007; Kent, 1982; López y Restifo, 2014; Mengoni y Yacobaccio, 2006; Moore, 1989; Orsi y López, 2019; Scheifler *et al.* 2021; Wheeler, 1982; Wing, 1972; Yacobaccio *et al.* 1998; entre otros). Se resalta la propuesta metodológica de Kaufmann (2009), quien precisó distintos métodos para la estimación de la edad en guanaco (*Lama guanicoe*) a partir de la fusión ósea y de la erupción y desgaste dental, indicando que la dentición mandibular tiene una mayor resolución para distinguir entre múltiples categorías etarias presentes en los conjuntos arqueofaunísticos.

En este trabajo se analiza la aplicación de los cronogramas de erupción y desgaste dental (*sensu* Kaufmann, 2009) en restos arqueológicos asignados a *L. guanicoe*, utilizando un sitio extrapatagónico como estudio de caso para discutir el grado de resolución, los alcances y las limitaciones del método en conjuntos fragmentarios. Se busca responder en qué medida la aplicación de los cronogramas de erupción y desgaste dental en restos arqueológicos de *L. guanicoe* permite construir perfiles etarios interpretables y qué implicancias metodológicas y arqueológicas se derivan de su uso. Para ejemplificar el uso de esta metodología específica, se recurre a analizar paso por paso algunos de los especímenes provenientes del Componente IV de la Gruta de Intihuasi (San Luis, Argentina), datados en 7.970 ± 100 años AP, 8.068 ± 95 años AP (González, 1960) y 8.640 ± 30 años AP (Heider *et al.* 2022), complementando de manera práctica e ilustrativa la metodología propuesta por uno de los autores (Kaufmann, 2009). En este sentido, el artículo está orientado a quienes se inician en estudios zooarqueológicos centrados en camélidos sudamericanos y cuyas preguntas de investigación requieren la reconstrucción de perfiles etarios. Por ello, el objetivo no es resolver la secuencia completa de Intihuasi, sino más bien ejemplificar y esclarecer, con un enfoque didáctico, cuestiones metodológicas involucradas en la determinación de edad en restos de *L. guanicoe*. En otras palabras, el interés último radica en poner a disposición esta metodología

para facilitar su aplicación en el marco de la arqueología sudamericana, independientemente de la región o de la problemática específica de las investigaciones.

METODOLOGÍA

Para estimar con precisión la edad de un individuo a partir de su dentición, es necesario disponer del cronograma específico de erupción y desgaste dental de la especie en cuestión. En este sentido, los patrones de desarrollo y desgaste observados en la dentición de *L. guanicoe* han sido caracterizados para su aplicación arqueológica en Kaufmann (2009). El autor construye un marco de referencia a partir del análisis de 150 individuos de distintas edades, muertos por causas naturales y antrópicas, procedentes de Patagonia septentrional. Estos materiales integran una colección actualística de consulta depositada en el Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano (CONICET, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina). Para lograr un sistema de representación gráfica precisa, se utilizaron diagramas esquemáticos, diferenciando cada pieza dental y distinguiendo su pertenencia a la mandíbula o a la maxila (Figs. 1 y 2).

Ejemplificando con los Molares 1 y 2 (M_1 y M_2) de la Fig. 1, podemos distinguir ciertos rasgos diagnósticos y su forma de ser representados. Cuando el diente continúa inmerso en la cripta, pero es visible, se grafica con semicírculos (uno por cada cúspide dental) bajo un círculo de relleno sombreado (Fig. 1, Estadio 1). Una vez que el diente emerge, basta con representarlo solo con los semicírculos (Fig. 1, Estadio 2 y 3), hasta que comienza a percibirse dentina por desarrollo del molar. Cuando el diente erupciona totalmente y alcanza el plano oclusal (donde roza la superficie del diente superior con el inferior), comienza a erosionarse y las cúspides, originalmente separadas, proceden a interconectarse. Las cúspides interconectadas se esquematizan como líneas uniando los puntos que antes se presentaban en forma de semicírculos (Fig. 1, Estadio 4 y 5). Si la superficie total del área erosionada está homogéneamente unificada, sin desniveles, se la diagrama como rectángulos cerrados, donde cada lado representa una cara de la pieza

Estadios de desgaste en molares inferiores de guanaco

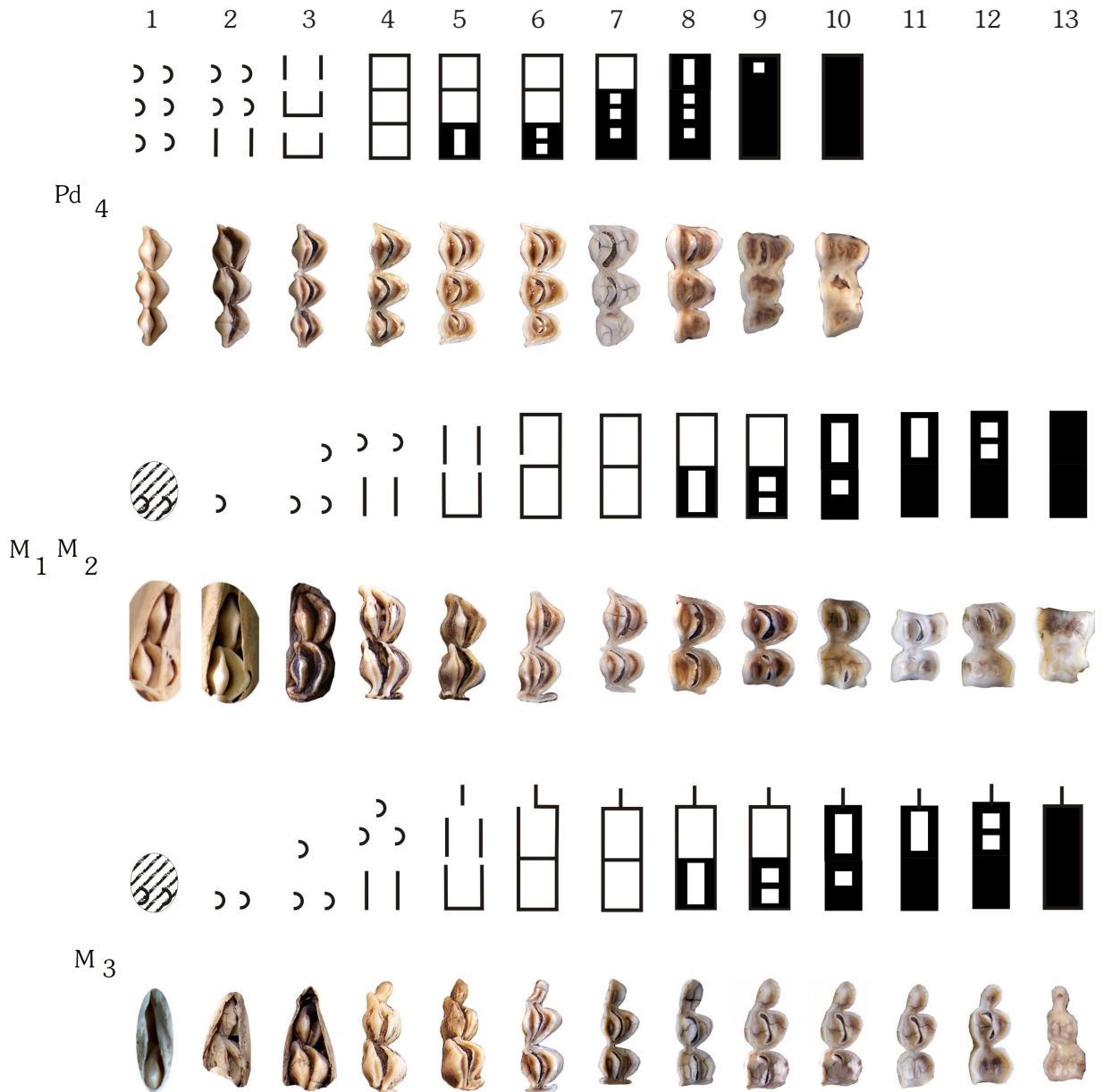


Fig. 1. Estadios de desgaste en molares inferiores de guanaco. Modificado de Kaufmann (2009).

dental y el interior “vacío” comprende el infundíbulo (Fig. 3) o surco intercúspide (Fig. 1, Estadio 6 y 7). A partir de este punto, el desgaste se caracteriza dependiendo del estado del infundíbulo, que suele ir desapareciendo, primero en la cúspide mesial, y luego en la distal, hasta volverse una superficie totalmente lisa en los estadios más avanzados. Este último proceso se dibuja con el ennegrecimiento del interior de cada rectángulo (Fig. 1, Estadio 8), mostrando subdivisiones en los infundíbulos (Fig. 1, Estadio 9 y 10), hasta su total desaparición (Fig. 1, Estadio 11, 12 y 13).

La lógica del diagrama esquemático desarrollada en el párrafo anterior se puede trasladar a todas las piezas dentales, variando levemente según el período eruptivo, la cantidad de cúspides y si corresponde a la mandíbula o la maxila, como se ilustra en la Fig. 2. Observando el grado de erupción y/o desgaste, Kaufmann (2009) distingue 18 categorías a partir de la serie de las mandíbulas, nueve para la serie de las maxilas, y solo cinco para los dientes aislados. Para los fines prácticos de este trabajo, se denominan a las mismas como “Subcategorías”. Las subcategorías consideradas

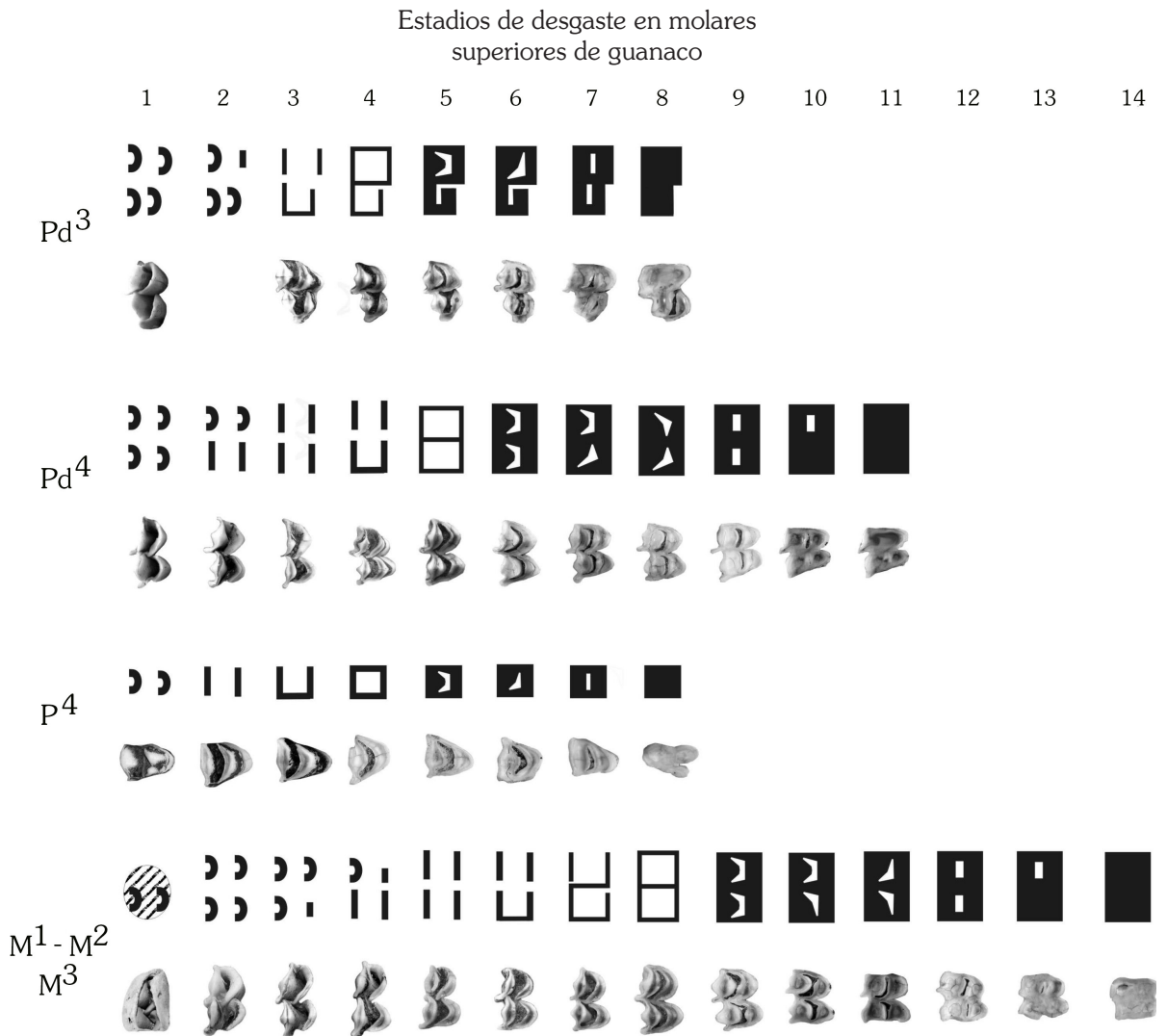


Fig. 2. Estadios de desgaste en molares superiores de guanaco. Tomado de Kaufmann (2009).

son las siguientes: Crías 1 (C1), Crías 2 (C2), Crías 3 (C3), Crías 4 (C4), Crías 5 (C5), Juveniles 1 (J1), Juveniles 2 (J2), Subadultos 1 (S1), Subadultos 2 (2), Adultos 1 (A1), Adultos 2 (A2), Adultos 3 (A3), Adultos 4 (A4), Adultos 5 (A5), Adultos 6 (A6), Adultos 7 (A7), Seniles 1 (Se1) y Seniles 2 (Se2); y se simplifican en el orden de “Categorías” como Crías, Juveniles, Subadultos, Adultos y Seniles. Sin embargo, para facilitar la confección posterior de gráficos tripolares (Stiner, 1990; Weaver *et al.* 2011), se agrupó la muestra en “Supracategorías”, entendidas como categorías más abarcadoras. De esta manera, se generaron tres grandes grupos que engloban a las clasificaciones anteriores (Tabla 1): Juveniles (compuesto por Crías, y Juveniles), Adultos Reproductivos (Subadultos y Adultos jóvenes) y Seniles (Adultos viejos). Este reagrupamiento implica una pérdida deliberada de resolución etaria fina, pero permite aumentar la robustez interpretativa de los perfiles en muestras pequeñas, reduciendo el impacto de la fragmentación y de la incertidumbre en la asignación de subcategorías.

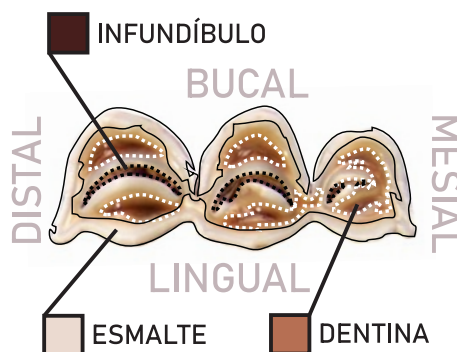


Fig. 3. Vocabulario dental y términos direccionales para un molar del maxilar inferior.

Una vez establecida la relación entre los dientes y su representación gráfica, es posible comparar los cronogramas de erupción y desgaste dental (Fig. 4) con una muestra arqueológica. Es parte de la naturaleza fragmentaria del registro arqueológico encontrarse con restos incompletos (Willey y Phillips, 1958, p. 52), como hemimandíbulas fracturadas, con piezas dentales faltantes o, por el contrario, solo con dientes

Tabla 1. Correlación entre categorías de Kaufmann (2009) y aquellas implementadas en Weaver *et al.* (2011).

Supracategoría (Weaver <i>et al.</i> 2011)	Categoría (Kaufmann, 2009)	Subcategorías (Kaufmann, 2009)	Rango etario
Juveniles	Crias	C1	0-15 días
		C2	0,5-3 meses
		C3	3-6 meses
		C4	6-9 meses
		C5	9-12 meses
Adultos Reproductivos	Juveniles	J1	12-19 meses
		J2	19-24 meses
	Subadultos	S1	24-30 meses
		S2	30-36 meses
	Adultos	A1	3-4 años
		A2	4-5 años
		A3	5-6 años
A4		6-7 años	
A5		7-8 años	
Seniles	Seniles	A6	8-9 años
		A7	9-10 años
		Se1	10-11 años
		Se2	+11 años

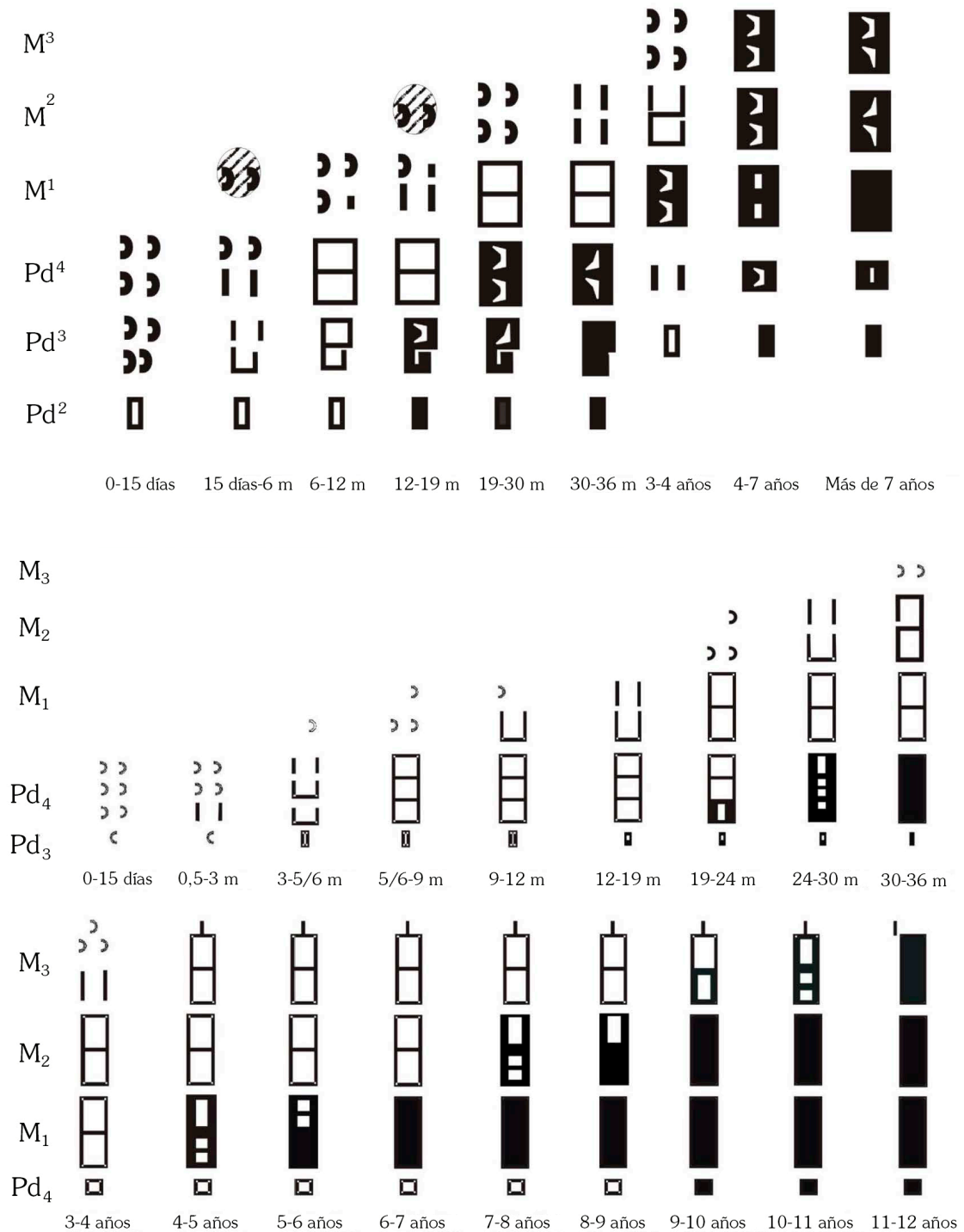


Fig. 4. Cronograma de erupción y desgaste dentario en maxila (arriba) y mandíbula (abajo) para guanaco, modificado de Kaufmann (2009).

aislados. Ambos casos constituyen un límite para la resolución del rango etario al que pueden suscribirse los individuos, pero no por ello dejan de producir datos relevantes para reconstruir los perfiles etarios de la población estudiada (para mayor detalle ver Kaufmann, 2009).

Aplicación del cronograma: Colección Intihuasi

En esta sección se detalla el procedimiento para la determinación etaria de los restos de mandíbulas y maxilas asignados a *L. guanicoe* pertenecientes al sitio Intihuasi, un caso extrapatagónico cuyos materiales se encuentran depositados en la División Arqueología del Museo de La Plata (La Plata, Argentina). El análisis se limita a la capa 5 que, junto a las capas 4 y 6, ha sido clasificada por Alberto Rex González (1960) dentro del horizonte cultural “Intihuasi IV”, asociada a la tecnología de puntas lanceoladas Ayampitín (González, 1952). Fue Pascual (1960), quien analizó las arqueofaunas de Intihuasi desde una perspectiva paleontológica, determinando las especies presentes y realizando una apreciación cualitativa de la frecuencia de las mismas. Sus resultados señalaron que *L. guanicoe* fue el taxón más explotado durante toda la secuencia. Estudios recientes señalan que los maxilares analizados presentan un alto porcentaje de huellas de corte, indicando la depositación antrópica de los conjuntos (Pelizza y Heider, 2023).

La determinación etaria

El espécimen N°5001 (Fig. 5) fue identificado como *L. guanicoe* mediante la comparación con colecciones de referencia y atlas osteológicos (*sensu* Wing y Reitz, 2008). Está compuesto por tres piezas dentales aun unidas a la mandíbula izquierda: Premolar deciduo 4 (Pd₄), Primer molar (M₁) y Segundo Molar (M₂). Cada pieza dental se analiza de forma individual y se le asigna un estadio de desarrollo con base en la Fig. 1. El estadio asignado se registra en la tabla, considerando la lateralidad y su condición, ya sea decidual (diente “de leche”) o permanente. Finalmente, se compara la totalidad de la fórmula dentaria con el cronograma de erupción y desgaste dental para hallar el grupo etario que más se le asemeje, teniendo en cuenta cada diente individualmente. En este trabajo, para facilitar la comprensión, se ha recortado del diagrama esquemático la categoría más acorde y se ha colocado junto a las fotografías de cada espécimen analizado.

En el caso del espécimen N°5001, los rasgos más destacables fueron el M₂ en estado de erupción, con la cúspide distal parcialmente dentro de la cripta, y la presencia del Pd₄ con su cúspide mesial prácticamente erosionada, casi sin infundíbulos visibles. Ya con esta información es posible aproximar la edad del individuo a una de las categorías estipuladas, y el estado del M₁ es coherente con ella. La ausencia del Premolar deciduo 3 (Pd₃) puede deberse a causas postdeposicionales no analizadas en esta ocasión,

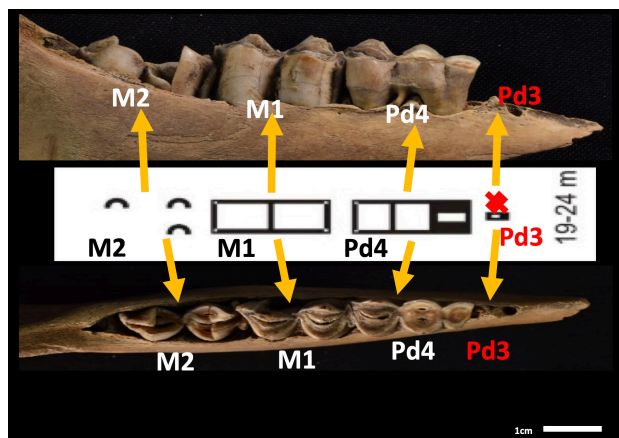


Fig. 5. Espécimen N°5001 correspondiente a la categoría “Juvenil 2” (entre 19 y 24 meses de edad). izq: izquierdo / der: derecho. En blanco las piezas dentales presentes, en rojo las ausentes.

		N° interno 5001			
		Proveniencia 5/C11h			
		Deciduo		Permanente	
		izq	der	izq	der
Mandíbula	I1d			I1	
	I2d			I2	
	I3d			I3	
	Cd			C	
	P3d				
	P4d	8		P4	
				M1	7
				M2	4
				M3	
		Edad:	19-24 M		J2

por lo que no contradice la asignación del espécimen a la categoría “Juvenil 2”, que comprende a individuos de entre 19 y 24 meses de edad.

El espécimen N°5002 (Fig. 6) cuenta solamente con el Pd₄ y el M₁. Sin embargo, las categorías etarias que coinciden con los grados de desarrollo de estas piezas dentales corresponden a individuos “Cría”, por lo que el rango etario será preciso y acotado. Un Pd₄ totalmente erupcionado, con casi nulo desgaste, deja tres categorías posibles, 6-9 meses, 9-12 meses o 12-19 meses. Aquí la precisión final la otorga el M₁ que no presenta desgaste, incluso su cúspide distal se encuentra parcialmente dentro de la cripta y el M₂ apenas parece visible en el alvéolo,

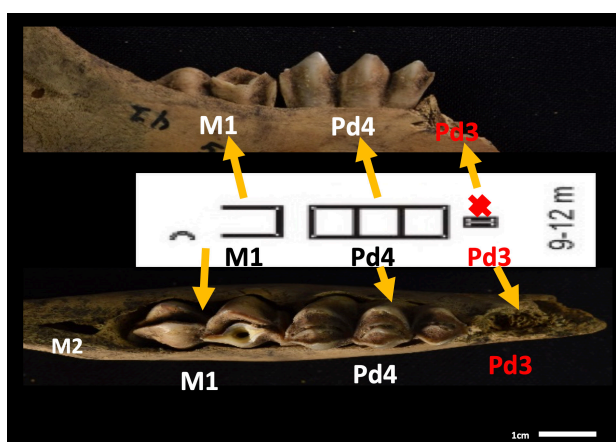


Fig. 6. Espécimen N°5002 correspondiente a la categoría “Cría 4” (entre 5/6 y 9 meses de edad). izq: izquierdo / der: derecho. En blanco las piezas dentales presentes, en rojo las ausentes.

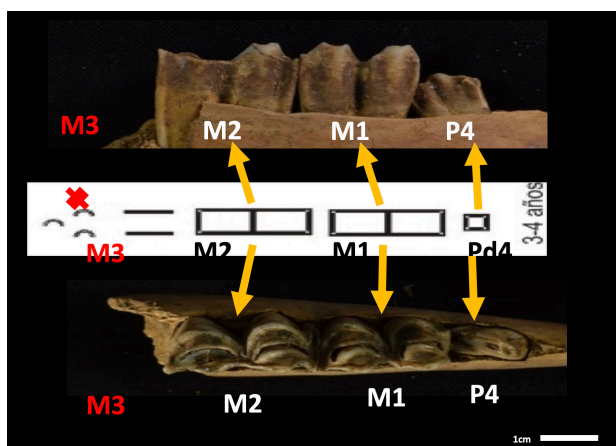


Fig. 7. Espécimen N°5003 correspondiente a la categoría “Adulto 1” (entre 3 y 4 años de edad). izq: izquierdo / der: derecho / P: presencia. En blanco las piezas dentales presentes, en rojo las ausentes.

dejando como única clasificación etaria posible a la clase “Cría 4”, comprendida por los individuos de entre 9 y 12 meses de edad.

El espécimen N°5003 (Fig. 7) es una mandíbula izquierda, que habría perdido su Pd₄ poco tiempo antes de su muerte, ya que el Premolar 4 (P₄) estaba aún erupcionando. En este sentido, la presencia del M₁ y M₂ con todas sus cúspides interconectadas sin presentar mayores niveles de desgaste señalan un breve período posible, entre 3 y 4 años, definido como la categoría “Adulto 1”.

El espécimen N°5004 (Fig. 8) cuenta con una sola pieza dental, el M₂, por lo que la resolución no es suficiente para encasillarlo en una subcategoría

		N° interno 5002			
		Proveniencia 5/E4lh			
		Deciduo		Permanente	
		izq	der	izq	der
Mandíbula	I1d			I1	
	I2d			I2	
	I3d			I3	
	Cd			C	
	P3d				
	P4d	4		P4	
				M1	3
				M2	
				M3	
		Edad:	5/6-9 M		C4

		N° interno 5003			
		Proveniencia 5/H4lh			
		Deciduo		Permanente	
		izq	der	izq	der
Mandíbula	I1d			I1	
	I2d			I2	
	I3d			I3	
	Cd			C	
	P3d				
	P4d			P4	P
				M1	8
				M2	7
				M3	
		Edad:	3-4 A		A1

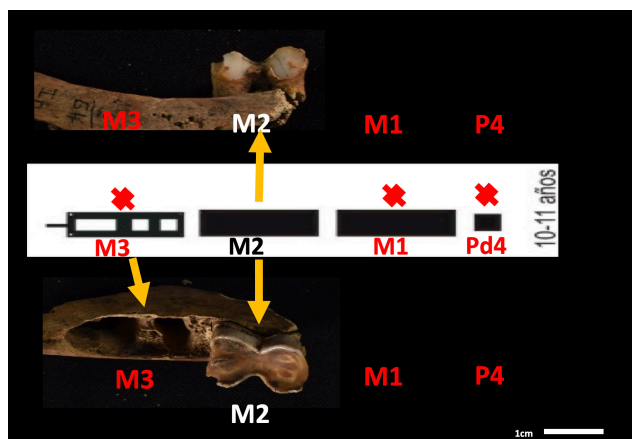


Fig. 8. Espécimen N°5004 correspondiente a la categoría “Senil 1” (entre 10 y 11 años de edad). izq: izquierdo / der: derecho. En blanco las piezas dentales presentes, en rojo las ausentes.

		N° interno 5004			
		Proveniencia 5/G4lh			
Mandibula		Deciduo		Permanente	
		izq	der	izq	der
		I1d		I1	
		I2d		I2	
		I3d		I3	
		Cd		C	
		P3d			
		P4d		P4	
				M1	
				M2	13
				M3	
		Edad: 10-11 A		SE1	

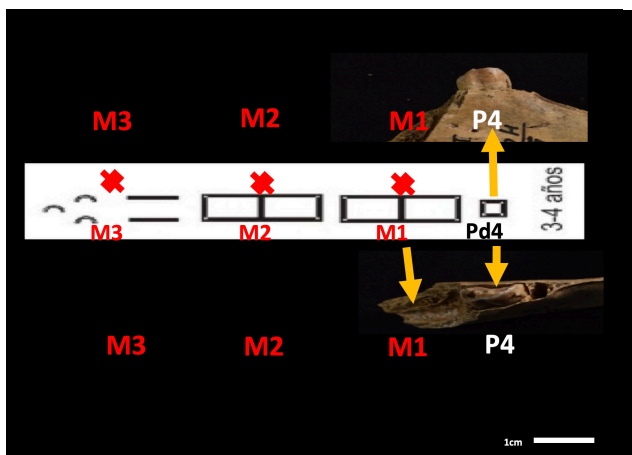


Fig. 9. Espécimen N°5005 correspondiente a la categoría “Adulto 1” (entre 3 y 4 años de edad). izq: izquierdo / der: derecho / P: presencia. En blanco las piezas dentales presentes, en rojo las ausentes.

		N° interno 5005			
		Proveniencia 5/H4lh			
Mandibula		Deciduo		Permanente	
		izq	der	izq	der
		I1d		I1	
		I2d		I2	
		I3d		I3	
		Cd		C	
		P3d			
		P4d		P4	P
				M1	
				M2	
				M3	
		Edad: 3-4 A		A1	

etaria, pero si dentro de un rango aproximado con cierta seguridad. El M_2 presenta su superficie oclusal totalmente homogeneizada. Esto solo sucede en tres clases etarias, de 9 a 10 años, de 10 a 11 años y de 11 a 12 años, pero para diferenciarlas se debería contar con el Molar 3 (M_3), del cual no se dispone. Como decisión conservadora y para facilitar el análisis posterior de los datos, se optó por categorizarlo como “Senil 1” (10-11 años), ya que se constituye como el rango intermedio dentro del intervalo de posibilidades (9-12 años).

El espécimen N°5005 (Fig. 9) es el más complejo de toda la muestra en cuanto a la asignación

etaria, ya que solo cuenta con P_4 , una pieza dental que Kaufmann (2009) clasifica únicamente como erupcionada sin desgaste o con desgaste. Según el cronograma, los guanacos poseen esta pieza dental sin estar notoriamente erosionada de los 3 a 9 años, por lo que es posible encasillarlo en la amplia categoría “Adulto”. Sin embargo, hay dos aspectos que nos permiten precisar nuestra estimación etaria. Primero, es apreciable que el P_4 no ha alcanzado totalmente el plano oclusal, sin terminar de erupcionar. En segundo lugar, uno de los alvéolos donde se insertaba la raíz del Pd_4 aún está abierta, por lo que el recambio dental ha sucedido poco tiempo antes

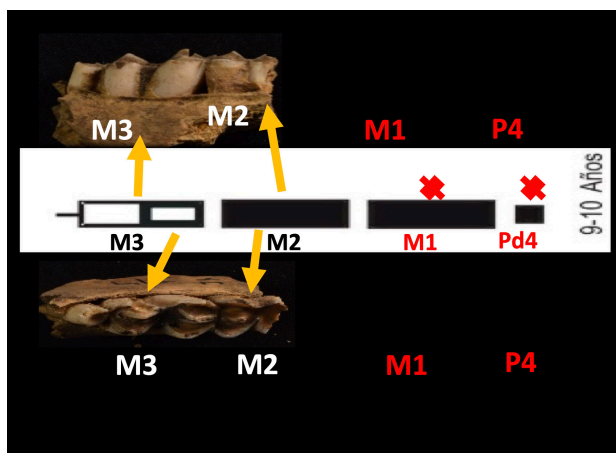


Fig. 10. Espécimen N°5006 correspondiente a la categoría “Adulto 7” (entre 9 y 10 años de edad). izq: izquierdo / der: derecho. En blanco las piezas dentales presentes, en rojo las ausentes.

		N° interno 5006				
		Proveniencia 5/H4lh				
	Mandíbula	Deciduo		Permanente		
		izq	der	izq	der	
		I1d			I1	
		I2d			I2	
I3d			I3			
Cd			C			
P3d						
P4d			P4			
			M1			
			M2	11		
			M3	8		
		Edad: 9-10 A		A7		

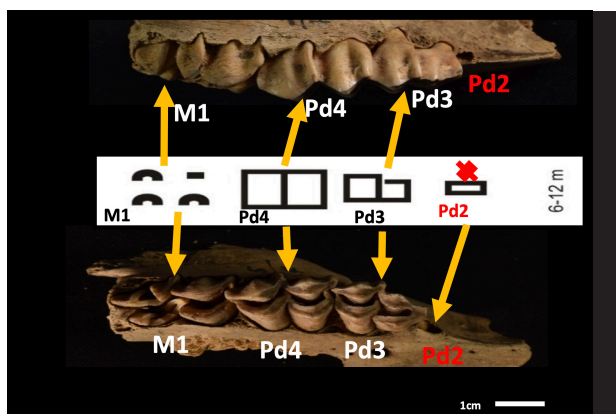


Fig. 11. Espécimen N°5007 correspondiente a la categoría “Cría 4/5” (entre 6 y 12 meses de edad). izq: izquierdo / der: derecho. En blanco las piezas dentales presentes, en rojo las ausentes.

		N° interno 5007			
		Proveniencia 5/H4lh			
	Maxilar superior	Deciduo		Permanente	
		izq	der	izq	der
Cd1					
Cd2				C1	
Pd2				C3	
Pd3	4			P3	
Pd4	4			P4	
				M1	4
				M2	
				M3	
		Edad: 6-12 M		C4/C5	

del deceso del individuo. Ante estas observaciones, el espécimen N° 5005 finalmente fue asignado a la categoría “Adulto 1”.

El espécimen N°5006 (Fig. 10) resulta útil para complementar el análisis descrito para el espécimen N°5004. Esto se debe a que además de contar con el M₂ bastante desgastado, casi sin infundíbulos, presenta un M₃ cuya cúspide mesial también se ve algo erosionada, pero la distal todavía no presenta un desgaste destacable. La suma de estas observaciones permite subsumir al espécimen dentro de la categoría “Adulto 7”, entre 9 y 10 años.

Estos últimos tres casos ilustran una de las principales limitaciones del método cuando se

aplica a conjuntos fragmentarios: la superposición de rangos etarios entre diferentes categorías, que obliga a adoptar criterios conservadores y decisiones analíticas explícitas.

El espécimen N°5007 (Fig. 11) es una hemimaxila, en este caso derecha. Posee un Pd³ y Pd⁴ con cúspides algo erosionadas, con mínima interconexión, mientras que su M¹ aun está terminando de erupcionar, sin alcanzar el plano oclusal ni presentar desgaste. Es por todo lo mencionado que se lo clasifica como “Cría 4” o “Cría 5”, entre 6 y 12 meses, diferenciado de sus categorías colindantes que presentan el M¹ aun en el alvéolo (categoría previa), o el M² en el alvéolo (categoría siguiente).

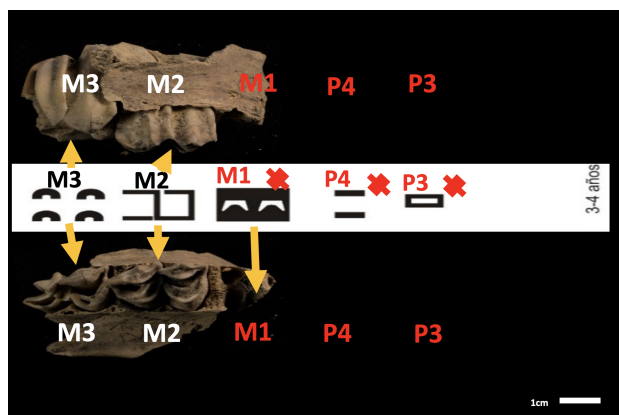


Fig. 12. Espécimen N°5008 correspondiente a la categoría “Adulto 1” (entre 3 y 4 años de edad). izq: izquierdo / der: derecho. En blanco las piezas dentales presentes, en rojo las ausentes.

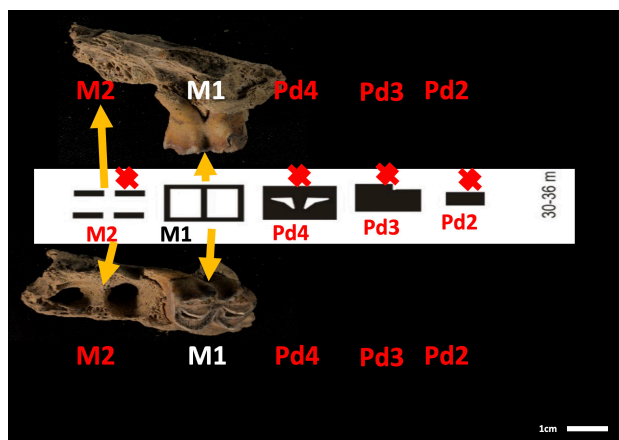


Fig. 13. Espécimen N°5009 correspondiente a la categoría “Subadulto 2” (entre 30 y 36 meses de edad). izq: izquierdo / der: derecho. En blanco las piezas dentales presentes, en rojo las ausentes.

El espécimen N°5008 (Fig. 12) presenta un M² de cúspides todavía no interconectadas, con bajo desgaste y un M³ en proceso de erupción, sin aparente erosión. Por ello es posible categorizarlo como “Adulto 1”, dentro del rango 3 a 4 años.

El espécimen N°5009 (Fig. 13) cuenta con un M¹ de cúspides con algo de desgaste, ya interconectadas, pero con los infundibulos bien marcados. Se desconoce el estado del M² debido a su ausencia, pero la impronta de las raíces es visible e indica que ya había salido de la cripta y posiblemente alcanzado el plano oclusal. Es por esto último que se asigna a la subcategoría

N° interno 5008				
Proveniencia 5/H4lh				
	Deciduo	Permanente		
	izq	der	izq	der
Maxilar superior	Cd1			
	Cd2		C1	
	Pd2		C3	
	Pd3		P3	
	Pd4		P4	
			M1	
			M2	6
		M3	2	
Edad: 3-4 A		A1		

N° interno 5009				
Proveniencia 5/H4lh				
	Deciduo	Permanente		
	izq	der	izq	der
Maxilar superior	Cd1			
	Cd2		C1	
	Pd2		C3	
	Pd3		P3	
	Pd4		P4	
			M1	8
			M2	
		M3		
Edad: 30-36 M		S2		

“Subadulto 2”, entre 30 y 36 meses, en vez de la inmediatamente anterior, de 19 a 30 meses con un M² de cúspides aún impolutas.

El espécimen N° 5010 (Fig. 14), último de este análisis, presenta Pd⁴ y Pd³. El Pd⁴ posee cúspides interconexas debido al desgaste dental, pero el Pd³ tiene un sector de la superficie masticatoria aun sin homogeneizar, por lo que es posible descartar el rango etario de 12 a 19 meses. De la misma manera, se desestima el rango de 3 a 6 meses, caracterizado por Pd³ y Pd⁴ con cúspides desconectadas y apenas desgastadas, dejando las categorías “Cría 4” y “Cría 5”, de 6 a 12 meses, como el único rango posible.

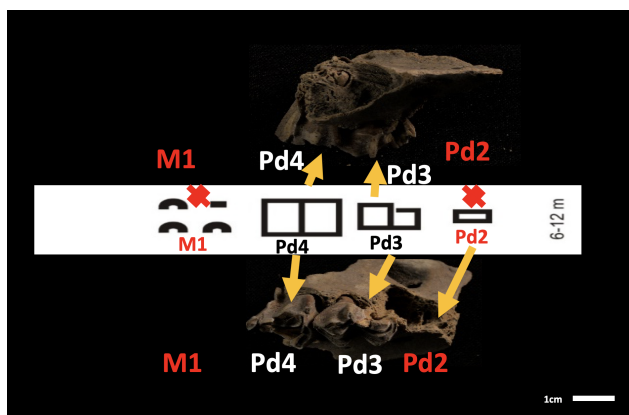


Fig. 14. Espécimen N°5010 correspondiente a la categoría “Cría 4/5” (entre 6 y 12 meses de edad). izq: izquierdo / der: derecho. En blanco las piezas dentales presentes, en rojo las ausentes.

		N° interno 5010			
		Proveniencia 5/F4lh			
		Deciduo		Permanente	
		izq	der	izq	der
Maxilar superior	Cd1				
	Cd2			C1	
	Pd2			C3	
	Pd3			P3	
	Pd4		6	P4	
				M1	8
				M2	
				M3	
		Edad: 6-12 M			

El MNI y los perfiles etarios

Una vez que todos los especímenes de la muestra fueron asignados a una categoría etaria, el siguiente paso consiste en construir el Número Mínimo de Individuos (NMI) para reflejar la frecuencia de cada estadio etario (Kaufmann, 2009). Los valores obtenidos indicarán tendencias y patrones que pueden interpretarse como perfiles etarios, más visibles en un histograma. Finalmente, y para una mayor articulación de los datos, los resultados se expresan en gráficos tripolares (Discamps y Costamagno, 2015), los cuales sintetizan todo lo anterior y permiten la comparación con otros perfiles etarios, independientemente del tiempo y lugar (Klein, 1982; Lyman, 1987; Stiner, 1990).

En particular, en la capa 5 de Intihuasi, se calculó el NMI considerando la lateralidad de los maxilares y su distinción entre superiores e inferiores (mandíbulas). Además, se dividieron los individuos según las subcategorías y se fusionaron las categorías mayores “Crías”, “Juveniles” y “Subadultos” en la supracategoría “Inmaduros” para robustecer los resultados estadísticos y facilitar su posterior interpretación mediante gráficos.

Siguiendo a Stiner (1990) y teniendo en cuenta las modificaciones propuestas por Weaver y colaboradores (2011), los resultados se plasmaron en un gráfico tripolar, separando individuos inmaduros, adultos *prime* y seniles en cada uno de los polos del esquema. Para ello se utilizó el software *Triangle 2.0* (Weaver *et al.* 2011). Dependiendo de la proporción

de cada una de estas categorías, la representación del conjunto se aproximará en mayor o menor medida a alguno de estos polos. El gráfico también considera un grado de error basado en el tamaño de la muestra, que es representado como un área alrededor del número que referencia a la misma.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, y adoptando un criterio conservador en el que se recompone como un solo individuo a los especímenes 5004 (Se1) y 5006 (A7), el perfil etario resultante está compuesto por un total de tres individuos “Juveniles”, dos “Adultos reproductivos” y un “Senil” (Tabla 2), representado en términos relativos en la Fig. 15.

La presencia de un individuo clasificado dentro del rango etario de 5/6 a 9 meses constituye un indicador potencial de ocupaciones durante la estación invernal. Considerando el patrón reproductivo del guanaco, con pariciones concentradas en la primavera-verano, los individuos de esa edad se corresponderían con momentos avanzados del ciclo anual, compatibles con el invierno siguiente a su nacimiento. Si bien este dato por sí solo no permite establecer la estacionalidad de manera concluyente, su registro resulta coherente con una señal de ocupación invernal que debería evaluarse en conjunto con otras líneas de evidencia arqueológica y paleoambiental disponibles para el sitio.

Tabla 2. Distribución de especímenes dentro de las subcategorías, categorías y supracategorías para obtener el Número Mínimo de Individuos de la capa 5, ponderando lateralidad, maxilar superior o inferior y edad de los elementos analizados. IH 5: Intihuasi capa 5 / Cat.: Categoría / Subcat.: Subcategoría / Lat: Lateralidad / Sup: Superior / Inf: Inferior / NMI: Número Mínimo de Individuos.

IH 5		Juveniles												
Cat.	Crías						Juveniles							
Subcat.	N1/C1		C2		C3		C4		C5		J1		J2	
Edad	0 - 15 D		15 D - 3 M		3 - 6 M		6 - 9 M		9 - 12 M		12 - 19 M		19 - 24 M	
Lat.	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
Sup.								1		1				
Inf.							1							1
NMI	0		0		0		1		1		0		1	
	3													

IH 5		Adultos reproductivos								Seniles												
Cat.	Subadultos				Adultos				Seniles													
Subcat.	S1		S2		A1		A2		A3		A4		A5		A6		A7		Se1		Se2	
Edad	24-30 M		30-36 M		3-4 A		4-5 A		5-6 A		6-7 A		7-8 A		8-9 A		9-10 A		10-11 A		11+A	
Lat.	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der
Sup.		1				1																
Inf.					1	1											1	1				
NMI	0	1			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1			0	0
	2												1									
	TOTAL																					
	6																					

En cuanto al gráfico tripolar, el sector en el que se ubica la capa 5 de Intihuasi refleja un perfil dominado por individuos inmaduros, seguido por adultos *prime* y, por último, con una pequeña proporción de seniles (Fig. 16). Esta área corresponde a la clasificación de perfil catastrófico (*sensu* Klein, 1982), donde la representación de cada categoría está estrechamente relacionada a la cantidad de individuos en cada grupo etario, con una alta frecuencia de individuos inmaduros, seguido por adultos maduros y un pequeño componente senil. En este sentido, siempre resulta necesario complementar este tipo de estudios con el análisis de la historia tafonómica de los conjuntos, comprendiendo su composición y diferenciando los restos depositados por causas naturales de aquellos cuya presencia responde a la actividad antrópica (Alunni *et al.* 2017; Broughton, 1999; Reitz y Wing, 2008).

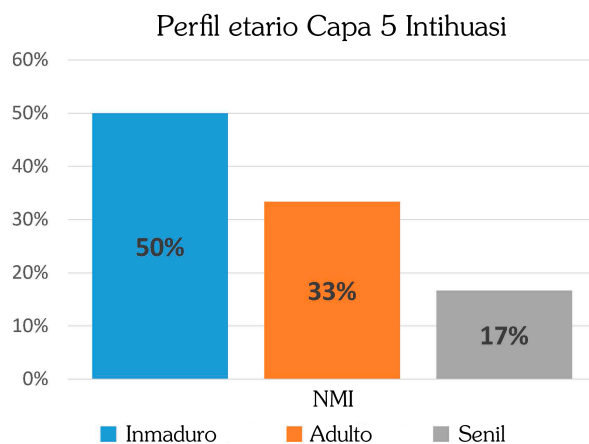


Fig. 15. Gráfico de barras con los porcentajes de individuos Inmaduros, Adultos y Seniles que comprenden la capa 5 de Intihuasi.

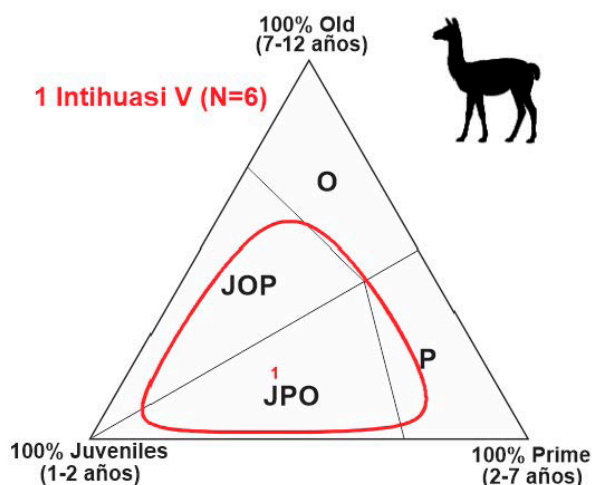


Fig. 16. Gráfico tripolar de la capa 5 de Intihuasi (1), con las cuatro zonas demográficas, con preponderancia de Juveniles, seguidos por Seniles y por último *Primes* (JOP); Juveniles, *Primes*, y, por último, Seniles (JPO); dominados por Seniles (O), y dominados por *Primes* (P).

Para este caso en particular, y para muchos otros en general, la preservación de los restos se convierte en un factor clave a ponderar al construir interpretaciones sobre los conjuntos. En Intihuasi estimar la preservación resulta aún más problemático, ya que se trata de un conjunto recuperado mediante métodos de excavación, recolección y curación de mediados del siglo pasado (Battista y Schultz, 2024), lo que impide reducir un posible sesgo de preservación diferencial entre partes anatómicas, clases etarias y/o especies.

Otra limitación que debe considerarse al aplicar esta metodología a muestras de naturaleza arqueológica es la cantidad de individuos que componen el conjunto. La misma suele ser más bien baja, lo suficiente como para que la variación de los resultados estadísticos no sea significativa, y se explique más bien por azar. De todas maneras, las tendencias encontradas en múltiples niveles de Intihuasi son coherentes con otras líneas de evidencia, robusteciendo sus resultados de otra manera estadísticamente limitados. Estas limitaciones no invalidan la aplicación del método, pero condicionan el grado de resolución alcanzable y deben considerarse al interpretar los perfiles etarios obtenidos.

En cuanto a la discusión de posibles estrategias de caza, se interpreta que la alta proporción de individuos inmaduros en la capa 5 es

indicativa de una intensificación de la explotación del recurso *L. guanicoe*, entendida, en términos generales, como el aumento de la productividad total por unidad de tiempo y espacio (Broughton, 1999), lo que sugiere estrategias poco selectivas respecto del tamaño y/o grupo etario de las presas capturadas. En este sentido, ya sea debido a una limitación ambiental o a un crecimiento significativo de la población humana, resultaría redituable la captura de presas que aun no hubieran alcanzado el tamaño óptimo.

CONCLUSIÓN

En síntesis, los cronogramas de erupción y desgaste dental aquí descriptos permiten construir los perfiles etarios de la principal presa representada en Intihuasi, *L. guanicoe*, para evaluar y discutir posteriormente las estrategias de caza implementadas por los habitantes del sitio. Sin embargo, no es la intención de este trabajo abarcar y explicar los perfiles etarios de toda la secuencia de Intihuasi, sino más bien, utilizar la capa 5 para poder explicitar de forma crítica la metodología desarrollada por Kaufmann (2009), acompañándola de imágenes ilustrativas que faciliten su utilización. Consecuentemente, en este artículo se ha tratado de sintetizar de manera clara algunas cuestiones metodológicas, señalando sus alcances y limitaciones, que resultan instrumentales para aquellos diseños de investigación que requieren una determinación etaria de los conjuntos arqueofaunísticos de *L. guanicoe* y otros camélidos sudamericanos. En este sentido, los problemas y preguntas que los zooarqueólogos se formulan al tratar de comprender la variabilidad de sus muestras demandan este tipo de estudios, lo que evidencia la utilidad práctica que podría ofrecer un artículo que agrupe en pocas páginas una guía para acompañar este proceso y la toma de decisiones metodológicas.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a E. Tonni, M. Bonomo, L. Miotti, J.M. Capriles, G. Alarcón, D. Gobbo, J.P. Orsi, G.J. López, G. Heider, R. Curtoni, M.C. Álvarez, I. Balena, D.

Rivero, J. Pellizzari, y M.E. Conforti, quienes aportaron bibliografía, equipos y colaboraciones valiosas que ayudaron a mejorar la calidad del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Alunni, D.V., Gutiérrez, M.A., y Zangrando, A.F. (2017). Natural accumulation and distribution of guanaco bones in the southernmost tip of Tierra del Fuego (Argentina): Taphonomic analysis and archaeological implications. *Journal of Taphonomy*, 15(1-3), 59-76.
- Battista, F., y Schultz, C.L. (2024). Sampling and collector biases as taphonomic filters: an overview. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 96(4), 1-19.
- Bieraugle, M., Ding, L., Cluff, H.D., Jutha, N., y Robert, J. (2024). Ageing wolves through crown height measurements and its implications for ageing canids. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 16, 157. <https://doi.org/10.1007/s12520-024-01894-2>
- Binford, L.R. (2001). *Constructing frames of reference*. University of California Press.
- Bonomo, M. (2005). *Costeando las llanuras: Arqueología del litoral marítimo pampeano*. Sociedad Argentina de Antropología.
- Broughton, J. M. (1999). *Resource depression and intensification during the Late Holocene, San Francisco Bay: Evidence from Emeryville Shellmound vertebrate fauna*. University of California Press.
- Bunn, H.T., y Gurtov, A.N. (2014). Prey mortality profiles indicate that Early Pleistocene Homo at Olduvai was an ambush predator. *Quaternary International*, 322-323, 44-53.
- Bunn, H.T. (2019). Large ungulate mortality profiles and ambush hunting by Acheulean-age hominins at Elandsfontein, Western Cape Province, South Africa. *Journal of Archaeological Science*, 107, 40-49.
- Capriles, J.M. (2014). *The economic organization of early camelid pastoralism in the Andean highlands of Bolivia* (BAR International Series 2597). Archaeopress.
- Capriles, J.M. (2016). The subsistence economy of early Andean pastoralists. En J.M. Capriles y N. Tripcevich (Eds.), *The archaeology of Andean pastoralism* (pp. 39-54). University of New Mexico Press.
- Discamps, E., y Costamagno, S. (2015). Improving mortality profile analysis in zooarchaeology: A revised zoning for ternary diagrams. *Journal of Archaeological Science*, 55, 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.12.017>
- Fernández, N.L., y De Nigris, M.E. (2015). Prácticas de caza: Análisis de mandíbulas y maxilares de guanaco del sitio Cerro Casa de Piedra 7 (Santa Cruz, Argentina). *Magallania*, 43(2), 155-166.
- Fernández, N.L. (2017). Evaluación de perfiles de mortalidad en guanacos (*Lama guanicoe*): Nuevas aproximaciones a los conjuntos zooarqueológicos del sitio Cerro Casa de Piedra 5 (Santa Cruz, Argentina). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales*, 44, 49-58.
- Fernandez, P., y Legendre, S. (2003). Mortality curves for horses from the Middle Palaeolithic site of Bau de l'Aubesier (Vaucluse, France): Methodological, palaeo-ethnological, and palaeo-ecological approaches. *Journal of Archaeological Science*, 30, 1577-1598.
- González, A.R. (1952). Antiguo horizonte precerámico en las Sierras Centrales de Argentina. *Runa*, 5, 110-113.
- González, A.R. (1960). La estratigrafía de la gruta de Intihuasi (Prov. de San Luis, RA) y sus relaciones con otros sitios precerámicos de Sudamérica. *Revista del Instituto de Antropología*, 1, 5-296.
- Gorosábel, A., Loponte, D., y Corriale, M.J. (2016). Mortalidad estacional de carpinchos (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y su relación con la disponibilidad de recursos en los Esteros del Iberá, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 401-413.
- Haynes, G. (1991). *Mammoths, mastodonts, and elephants: Biology, behavior, and the fossil record*. Cambridge University Press.
- Heider, G., Curtoni, R., Borgo, M., Chiesa, J., Oliván, A., y Martínez Quirós, V. (2022). New research on the Intihuasi Cave, San Luis, Argentina: Implications for the peopling of the Southern Cone of South America. *Latin American Antiquity*, 33(4), 857-862. <https://doi.org/10.1017/laq.2022.36>
- Izeta, A.D. (2007). *Zooarqueología del sur de los valles Calchaquíes (Provincias de Catamarca y Tucumán, República Argentina)* (BAR International Series 1612). Archaeopress.
- Kaufmann, C.A. (2009). *Estructura de edad y sexo en Lama guanicoe (guanaco): Estudios actualísticos y arqueológicos en Pampa y Patagonia*. Sociedad Argentina de Antropología.
- Kent, J.D. (1982). *The domestication and exploitation of the South American camelids* [Doctoral dissertation]. Washington University in St. Louis.
- Klein, R.G. (1982). Patterns of ungulate mortality and ungulate mortality profiles from Langebaanweg (Early Pliocene)

- and Elandsfontein (Middle Pleistocene), South-Western Cape Province, South Africa. *Annals of the South African Museum*, 90(2), 49-94.
- Legge, A.J., y Rowley-Conwy, P.A. (1987). Caza de gacelas en la Siria de la Edad de Piedra. *Investigación y Ciencia*, 133, 72-80.
- López, G.E.J., y Restifo, F. (2014). Procesos de diversificación, intensificación y domesticación durante el Holoceno en las tierras altas del norte de Argentina y Chile: Aportes desde la Puna de Salta. *Comechingonia*, 18, 95-116.
- Loponte, D., Corriale, M.J., Mucciolo, L., y Acosta, A. (2019). Sex- and age-biased exploitation and metric characterization of medium-sized deer in the lower Paraná wetland, South America. *International Journal of Osteoarchaeology*, 29(6), 1-26.
- Lyman, R.L. (1987). On the analysis of vertebrate mortality profiles: Sample size, mortality type, and hunting pressure. *American Antiquity*, 52(1), 125-142.
- Menéndez, I., Gómez Cano, A.R., y Hernández Fernández, M. (2017). Mortalidad excepcional en los cricétidos (Rodentia) del Mioceno medio de Somosaguas (Pozuelo de Alarcón, Madrid). *Estudios Geológicos*, 73(1), 1-13. <https://doi.org/10.3989/egol.42407.430>
- Mengoni Goñalons, G.L., y Yacobaccio, H.D. (2006). The domestication of South American camelids. En M.A. Zeder, D.G. Bradley, E. Emshwiller y B.D. Smith (Eds.), *Documenting domestication: New genetic and archaeological paradigms* (pp. 228-244). University of California Press.
- Moore, K.M. (1989). *Hunting and the origins of herding in Peru* [Doctoral dissertation]. University of Michigan.
- Orsi, J.P., y López, G.E.J. (2019). Análisis del registro arqueofaunístico del sitio Abrigo Pozo Cavado, Puna de Salta, Argentina, durante el Holoceno medio y comienzos del Holoceno tardío. *Mundo de Antes*, 13(2), 69-90.
- Pascual, R. (1960). Informe sobre los restos de vertebrados hallados en la Caverna de Intihuasi y "paraderos" vecinos de San Luis. *Revista del Instituto de Antropología*, 299-302.
- Pelizza, F., y Heider, G. (2023). Caza, maxilares y perfiles de mortalidad de *Lama guanicoe* en Intihuasi. En M. Núñez Camelino, M.C. Barboza, C. Piccoli, M. V. Roca y C. Scabuzzo (Eds.), *Libro de resúmenes XXI Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (p. 229). Universidad Nacional del Nordeste.
- Reitz, E.J., y Wing, E.S. (2008). *Zooarchaeology* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Rusconi, C. (1930). Evolución cráneodental de la nutria (*Myocastor coypus bonariensis*) a través de su desarrollo postembrionario. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 110, 5-31.
- Scheifler, N.A., Vitale, P., y Kaufmann, C.A. (2021). Primeros datos isotópicos ($\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{15}\text{N}$) de una población moderna de guanaco en el Monte de Patagonia nororiental: Implicancias paleoecológicas y arqueológicas. *Intersecciones en Antropología*, 22(2), 219-230.
- Steele, T.E. (2004). Variation in mortality profiles of red deer (*Cervus elaphus*) in Middle Palaeolithic assemblages from Western Europe. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14, 307-320.
- Stiner, M.C. (1990). The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptations. *Journal of Anthropological Archaeology*, 9, 305-351.
- Stiner, M.C. (1998). Mortality analysis of Pleistocene bears and its paleoanthropological relevance. *Journal of Human Evolution*, 34, 303-326.
- Stiner, M.C. (2012). Competition Theory and the Case for Pleistocene Hominin-Carnivore Co-evolution. *Journal of Taphonomy*, 10(3-4), 129-145.
- Trinkaus, E. (1995). Neanderthal mortality patterns. *Journal of Archaeological Science*, 22, 121-142.
- Trinkaus, E. (2011). Late Pleistocene adult mortality patterns and modern human establishment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 1267-1271.
- Twiss, K.C. (2008). An assessment of the archaeological applicability of faunal ageing methods based on dental wear. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8, 329-351.
- Weaver, T.D., Boyko, R.H., y Steele, T.E. (2011). Cross-platform program for likelihood-based statistical comparisons of mortality profiles on a triangular graph. *Journal of Archaeological Science*, 38, 2420-2423.
- Wheeler, J.C. (1982). Aging llamas and alpacas by their teeth. *Llama World*, 1(2), 12-17.
- Wing, E.S. (1972). Utilization of animal resources in the Peruvian Andes. En S. Ichikawa y K. Terada (Eds.), *Andes 4: Excavations at Kotosh, 1963 and 1964* (pp. 327-351). University of Tokyo Press.
- Willey, G., y Phillips, P. (1958). *Method and theory in American archaeology*. University of Chicago Press.
- Yacobaccio, H.D., Madero, C.M., y Malmierca, M.P. (1998). *Etnoarqueología de pastores surandinos*. Grupo Zooarqueología de Camélidos.