

HIPPIDION (Mammalia, Perissodactyla) DE LAS CUEVAS DE LAS
PROVINCIAS DE MAGALLANES Y TIERRA DE FUEGO *

MARIA TERESA ALBERDI¹
ALFREDO PRIETO²

RESUMEN

Se describen por primera vez los restos de *Hippidion* de las cuevas de Lago Sofía 1 y 4, de la Ventana y de los Chingues; se comparan con los datos de otras cuevas ya descritas en la zona, como son Cueva de Tres Arroyos 1, Pali Aike, Cerro Sota, Cueva del Milodón, Cueva Fell y Cueva del Medio, de estas dos últimas se describe nuevo material. Desde un punto de vista estratigráfico todas las localidades están situadas en el Pleistoceno Superior. Se identifica este caballo a nivel específico como *H. saldiasi* y se trata de inferir consideraciones de tipo paleogeográfico y paleoecológico.

Palabras clave: *Hippidion*, Taxonomía, Distribución, Pleistoceno Superior, Magallanes, Tierra del Fuego, Patagonia, Chile.

SUMMARY

HIPPIDION (MAMMALIA, PERISSODACTYLA) FROM THE CAVES OF
MAGALLANES AND TIERRA DEL FUEGO PROVINCES*

Fossil remains belonging to *Hippidion* from Chilean Patagonian localities: Lago Sofia 1 and 4, la Ventana and los Chingues caves are described and taxonomically determined. They are compared with Alero de Tres Arroyos 1, Pali Aike, Cerro Sota, Cueva del Milodón, Cueva Fell and Cueva del Medio remains partially described. *Hippidion saldiasi* species is identified; its geographic distribution in Patagonian region and its relations with different environmental aspect are given; a Late Pleistocene age is regarded for them. Paleogeographical and paleoecological considerations are also included.

Key words: *Hippidion*, Taxonomy, Distribution, Late Pleistocene, Magallanes, Tierra del Fuego, Patagonian, Chile.

* Este trabajo se enmarca en el Convenio bilateral CONICYT-CSIC años 1999-2000, y el Proyecto PB97-1250 DGICYT de España. (M.T. Alberdi).

1 Departamento de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. José Gutiérrez Abascal, 2.28006-Madrid (España). E-mail: malberdi@mncn.csic.es

2 Centro de Estudios del Hombre Austral. Instituto de la Patagonia, UMAG Casilla 113-D, Punta Arenas (Chile) E-mail: aprieto@aoniken.fc.umag.cl

INTRODUCCION

La familia Equidae GRAY, 1821 aparece en el Eoceno superior de Norte América y presenta una importante radiación adaptativa desde el Mioceno hasta el Pleistoceno. Estos cambios quedan claramente reflejados en la morfología y morfometría del cráneo y las extremidades. En América del Sur esta familia aparece con posterioridad al cierre del istmo de Panamá que favoreció el intercambio faunístico entre América del Norte y Sur hace unos 3 Ma (Webb, 1991), conocido como el Gran Intercambio Biótico Americano. Como apuntan Alberdi & Prado (1993) y Prado & Alberdi (1994) la aparición de *Hippidion* en América del Sur es anterior a la de *Equus*. La cita más temprana de *Hippidion* corresponde a la localidad de Uquía (Argentina) asignada al Plioceno Superior-Pleistoceno Inferior (Marshall *et al.*, 1982; Prado *et al.*, 1998), mientras que los primeros caballos *E. (Amerhippus)* proceden del Ensenadense de Tarija (Prado & Alberdi, 1994) datado por MacFadden *et al.* (1983) como Pleistoceno Medio, en torno a 1.0 - 7.0 Ma.

Alberdi & Prado (1993) y Prado & Alberdi (1996) consideran que este género, *Hippidion* es endémico en América del Sur donde se expande desde el Plioceno Superior al Pleistoceno Final (Alberdi & Prado, 1993). También consideran que es un grupo monofilético geográficamente restringido a América del Sur y no encuentran evidencias sobre las relaciones de este género con «*Onohippidion galushai*» de Norte América (Alberdi & Prado, 1993; Prado & Alberdi, 1996). Estos autores consideran este género como un grupo morfológicamente homogéneo y con 3 especies: *H. principale*, *H. devillei* e *H. saldiasi*.

Sobre la presencia de un solo género de hippidiformes ha habido y continúa habiendo controversia, en parte debida a los distintos argumentos sobre los caracteres que se pueden considerar genéricos o sólo específicos (ver Alberdi, 1987, Alberdi & Prado 1993, 1998; MacFadden 1997, 1998; entre otros).

Los primeros restos procedentes de esta zona fueron excavados por Hauthal (1899 en la Cueva del Milodón) y estudiados por Roth (1899, 1902) y Lehmann Nistche (1899, 1902) quienes lo identificaron como *Onohippidion saldiasi*. Este último, indica la coexistencia del hombre con un gran desdentado y un équido (*Hippidion*), reconociendo la presencia de in-

dustria. Nordenskiöld (1900) amplía la lista de fauna encontrada en la cueva de Última Esperanza. Smith-Woodward (1900) cita una lista de fauna muy abundante de la cueva en la cual está presente el équido *Onohippidion saldiasi*. Roth (1902) describe restos de mamíferos de la Cueva Eberhard (=Cueva Milodón) donde también cita *Onohippidion saldiasi*.

Más tarde, Oliver (1926, 1927) hace referencia a un pequeño caballo, *Parahipparion saldiasi*, entre los restos de Última Esperanza (=Cueva Eberhard, =Cueva del Milodón). En 1935, este mismo autor, indica que los restos de *Parahipparion saldiasi* de la Cueva del Milodón quedaron en el Museo de La Plata (Argentina). Bird (1938) consideró los restos de las cuevas de Pali Aike y Cerro Sota como *Onohippidion*. Emperaire & Laming (1954) en el estudio de la Cueva del Milodón, indican la contemporaneidad entre el hombre y *Onohippidion* en dicha Cueva.

Alberdi (1987) analizó los caracteres taxonómicos que diferencian los distintos géneros de hippidiformes en la literatura correspondiente de América del Sur y llegó a la conclusión de que estos caracteres no deberían considerarse como genéricos; debido a ello propuso que todas las formas de hippidiformes se incluyeran en el género *Hippidion* (no *Hippidium*) de acuerdo con las reglas de Nomenclatura Zoológica. Alberdi *et al.* (1987) analizan las formas terminales de *Hippidion* en algunas cuevas de la Patagonia argentina y chilena, entre las que incluyen las cuevas chilenas de Milodón, Fell, Pali Aike y Cerro Sota, que ellos asignan a *H. saldiasi*. Estos autores consideran esta especie restringida geográfica y estratigráficamente a un período del Pleistoceno Final, registrada entre 13.000 y 8.500 años AP, en la región Patagónica (Miotti *et al.*, 1988; Miotti & Salemme, 1999).

Alberdi & Prado (1992, 1993) revisaron los restos de hippidiformes de Argentina y Bolivia principalmente y llegaron a la conclusión de que en la Región Pampeana y en el yacimiento de Tarija (Bolivia) estaban presentes dos hippidiformes, *Hippidion principale* e *Hippidion devillei*, mientras que la presencia de *Hippidion saldiasi* quedaba restringida a la zona de la Patagonia austral.

En la actualidad se llevan a cabo en la zona de la Patagonia chilena varios trabajos por parte del Instituto de la Patagonia (Punta Arenas), que han suministrado numerosos

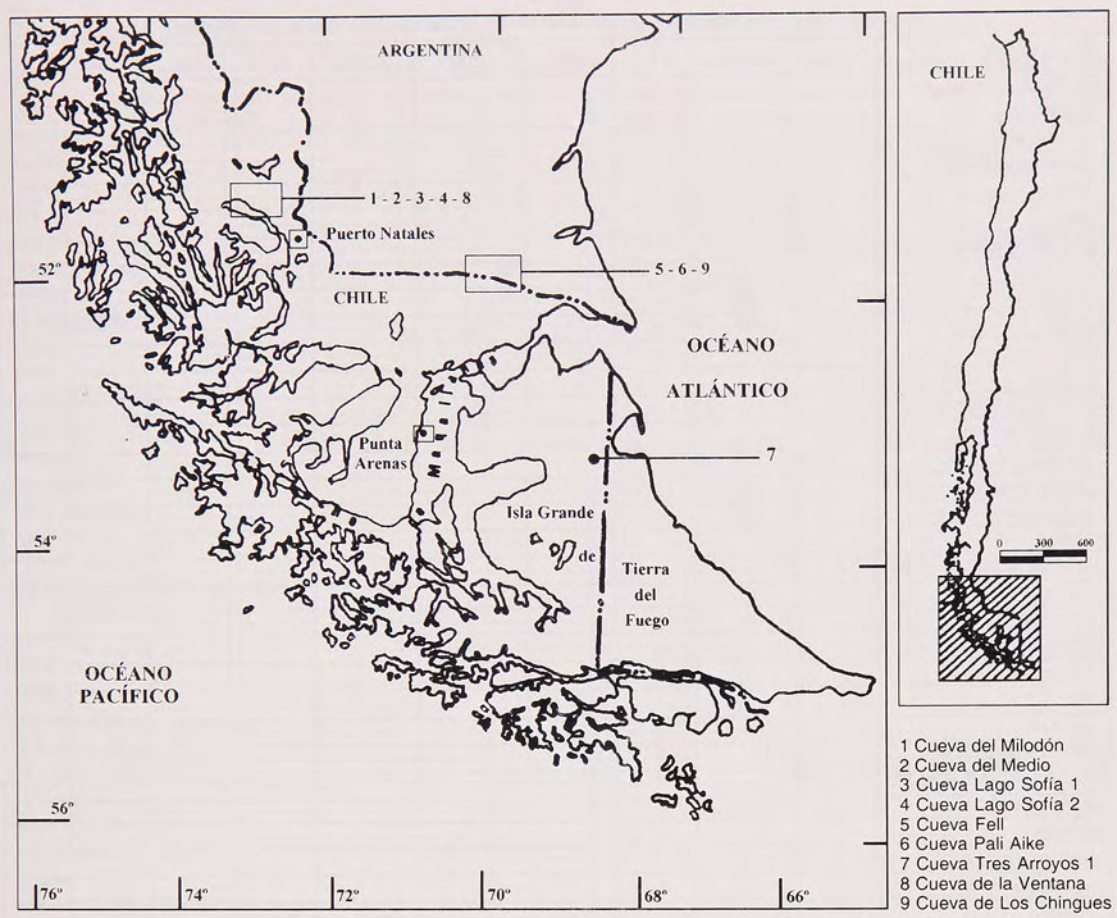


Fig. 1 Ubicación de las localidades arqueológicas y paleontológicas

restos de megafauna entre los que destacan los restos de *Hippidion* que no han sido aún estudiados en detalle, como son los restos de Cueva del Medio, Cueva Lago Sofía 1 y 4 datados entre 13.500 y 10.000 años AP (Favier-Dubois y Borrero, 1997) y los restos de la Cueva Tres Arroyos 1 recientemente estudiado por Latorre (1998). Así mismo hay restos de la Cueva de la Ventana y la Cueva de los Chingues (San Román *et al.*, 2000).

En el presente trabajo nos vamos a restringir al estudio de los restos de *Hippidion* procedentes de las cavernas de la Patagonia chilena, tratando de esclarecer su paleogeografía, sus posibles vías migratorias, y condiciones paleoecológicas.

El principal objetivo de este trabajo es determinar la situación sistemática o taxonómica de los restos de *Hippidion* de estas cuevas me-

dante análisis multivariados (PCA y DA) y/o análisis bivariado y discutir las adaptaciones de este animal al hábitat de la Patagonia Austral y detectar si hay alguna particularidad que pueda mostrar diferencias entre las formas que habitan en zonas esteparias bajas (norte de Tierra del Fuego y zona volcánica de Pali Aike) de las que habitan zonas más abruptas (prov. de Última Esperanza).

GEOLOGIA Y PALEOGEOGRAFIA

Las localidades más importantes donde se han encontrado restos de *Hippidion* están situadas en la parte sur de Chile: Patagonia Austral, todos procedentes de cuevas como Cueva del Milodón, Cueva Fell, Cueva Pali Aike, Cueva del Medio, Cueva de los Chingues, Cueva de la Ventana, Cueva Lago Sofía 1 y 4 y Cueva Tres

TABLA 1.
Relación de los restos estudiados en cada una de las localidades incluidas en este estudio.

TIPO DE PIEZA	CTA 1	CDLCH	CF	CLV	CDM	CLS1	CLS4	CM	PA	CS
CRANEO										
fragmento	1	3	1			3				
fragmento con dientes		1	1							
fragmento sin dientes										
sífnfis										
caninos		1			2					
DIENTES YUGALES SUPERIORES										
P2		2	1							
P3-4		1			5					1
M1-2			3		3	1		1		1
M3			1		1	1				
incisivos	3		4		1	1				
DIENTES DE LECHE		3								
MANDÍBULA			1							
fragmentos						1				
fragmento con dientes		2	1		1			2		1
fragmento sin dientes		3	1		1	1				
sífnfis										1
DIENTES YUGALES INFERIORES										
P2		4	1					2		
P3-4		2	5		1				1	
M1-2		1	3							
M3										
incisivos			1							
DIENTES DE LECHE			1		1			3		
ESQUELETO POSTCRANEAL										
ESCAPULA		1	1		1					
HÚMERO										
articulación proximal	3	1				1				
articulación distal	1	1	1							
diáfisis										
RADIO			1							
articulación proximal		3	2		1			1		
articulación distal		1	1							
diáfisis		1								
MCIII			1			1		1		
articulación proximal			1							
articulación distal		3	2							
diáfisis										
DEDOS LATERALES										
MCII			1					1		
MCIV						2		1		
HUESOS DEL CARPO										
magum		1	1		1	1	1	2		
escafoides	1	2	1			4	1			
lunatum		3				2	1			
pisiforme		1	1			5	1	1		
hamatum		2			1	1				
triquetrum		1								
trapezoide	2				1	1				
PELVIS			2							
FEMUR										
articulación proximal										
cabeza	1						1			
articulación distal						1				
diáfisis										

Continuación Tabla 1

TIBIA										
articulación proximal		1								
articulación distal	2	2	3			1		1		
diáfisis										
rótula	1	2								
MTIII										
articulación proximal			1					1	2	
articulación distal		3	1					1		
diáfisis										
DEDOS LATERALES										
MTII										
						1				
MTIV										
		1				1				
HUESOS DEL TARSO										
calcáneo										
					1					
astrágalo										
				1	1	2				
navicular										
	2	2		1		1				
ectocuneiforme										
		2	2			2				
cuboides										
		1				1				
3° + 4° carpal										
FALANGES DEL DEDO CENTRAL										
1°FIII										
	2	5	3	1	1	4	3	4	1	4
2°FIII										
		7	4	3	2	5	2	3		13
3°FIII										
		1	1	2	1	5	5	9		4
falanges laterales										
1°flateral										
2°flateral										
3°flateral										
SESAMOIDEOS										
proximales										
	2	7	2			6				
distales										
	2	8	3			4				
FRAGMENTOS INDETERMINADOS										
	6	18	15		2	1	6			

Tabla 1.- Abreviaturas: CTA 1, Cueva Tres Arroyos; CDLCH, Cueva de los Chingues; CF, Cueva Fell; CLV, Cueva de La Ventana; CDM, Cueva del Medio; CLS 1, Cueva Lago Sofía 1; CLS 4, Cueva Lago Sofía 4; CM, Cueva Milodón; PA, Cueva Pali Aike; CS, Cueva Cerro Sota.

Arroyos 1 (Figura 1). Desde el punto de vista geográfico las localidades que contienen un número importante de restos se ubican en zonas bajas como son: la Cueva de los Chingues, Cueva Fell, Cerro Sota, Cueva Tres Arroyos 1, Pali Aike, o en zonas más abruptas o escarpadas, de precordillera, como son Cueva del Milodón, Cueva Lago Sofía 1 y 4, Cueva de la Ventana y Cueva del Medio.

Las dataciones de algunas de estas cuevas permiten deducir que la mayor parte de las localidades citadas en este trabajo corresponden al Pleistoceno Superior, o Edad Mamífero Lujanense. Sin embargo estas dataciones provienen de zonas deglaciadas tardíamente o de cuevas que no presentan potentes estratos anteriores.

Los detalles de citas acerca de la

cronología y la estratigrafía de los sitios se pueden encontrar en los trabajos de Massone (1981), Prieto (1984), Prieto *et al.* (1991), Borrero *et al.* (1991), Massone (1991), Stern (1992), Borrero (1994-95, 1997), Nami & Nakamura (1995), Nami *et al.* (1995), Borrero *et al.* (1997), Favier-Dubois y Borrero (1997).

MATERIAL Y METODOS

La mayor parte de los restos están depositados en el Instituto de la Patagonia procedentes todos de niveles del Pleistoceno Tardío-Holoceno Temprano, datados entre 13.000 y 8.500 años AP, es decir del Pleistoceno Final de las cuevas de la Región Patagónica Austral. Proceden de dos zonas:

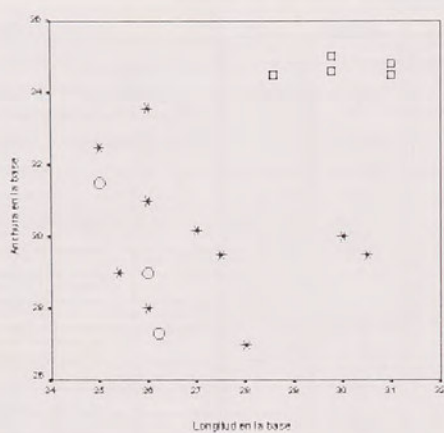


Figura 2a

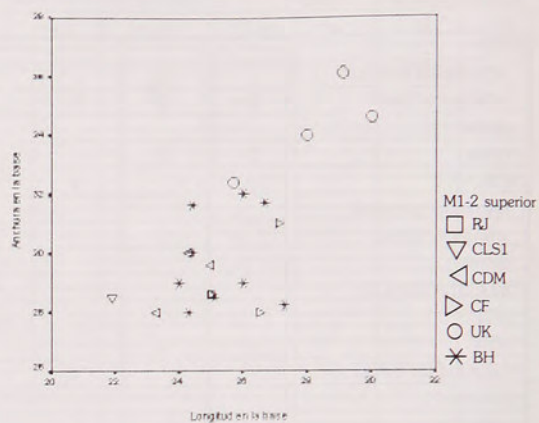


Figura 2b

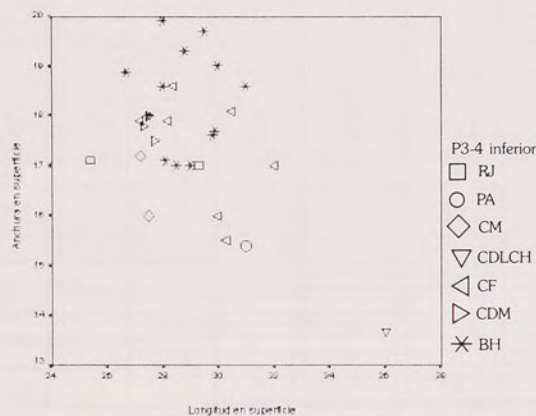


Figura 2c

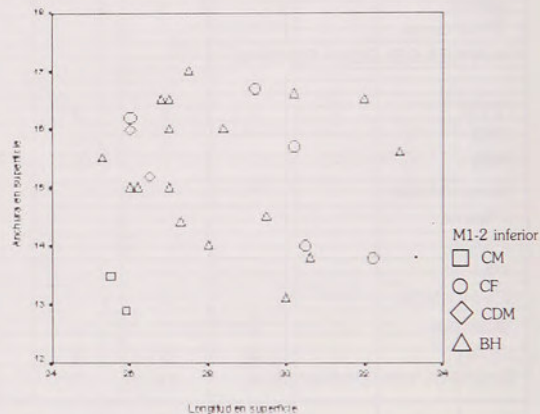


Figura 2d

Figura 2.- Representación gráfica de los diagramas de dispersión bivalente de dientes. 2a: longitud y anchura en la base de P3-4 superior; 2b: longitud y anchura en la base de M1-2 superior; 2c: longitud y anchura en superficie de P3-4 inferior; 2d: longitud y anchura en superficie de M1-2 inferior. Abreviaturas como en Tabla 1; y RJ, restos depositados en el Museo Nacional de Río de Janeiro; BH, restos depositados en los Museos de Belo Horizonte; UK, restos depositados en el Museo de Historia Natural de Londres.

- En Última Esperanza están ubicadas las cuevas de Lago Sofía 1 y Lago Sofía 4, la Cueva de la Ventana, la Cueva del Medio y por supuesto la Cueva del Milodón.

- En la región volcánica de Pali Aike se sitúan la Cueva de los Chingues, la Cueva Fell, la Cueva Pali Aike y Cueva Cerro Sota, mientras que la Cueva Tres Arroyos 1 está en Tierra de Fuego.

Los materiales de *Hippidion* que se han estudiado consisten en: los restos de las cuevas resumidos en el mapa y Tabla 1. Restos de las Cuevas Milodón, Pali Aike, Cueva Fell y Cueva Cerro Sota, en parte, se sacan de Alberdi

et al. (1987) y también se incluyen datos propios. Así mismo se han contabilizado el número de restos por localidad y el número mínimo de individuos que representan (Tabla 2).

Cueva de Tres Arroyos 1, se encuentra situada en la Isla Grande de Tierra de Fuego, Región de Magallanes, Chile, cercano a la Sierra Carmen Sylva, a unos 10 km al suroeste de la localidad chilena de San Sebastián y a 20 km de la costa atlántica (Massone, 1987; Latorre, 1998). La mayoría de los restos corresponden a fragmentos de huesos.

Cueva de los Chingues: esta localidad está

Localidades	NR	NMI
CTA1	29	1
CDLCH	105	2
CF	76	3
CLV	9	1
CDM	29	2
CLS 1	61	4
CLS 4	23	2
CM	34	2
PA	2	1
CS	25	3

Tabla 2.- Número de restos de cada una de las localidades estudiadas (NR), y número mínimo de individuos (NMI) en cada una de ellas. Abreviaturas como en Tabla 1.

ubicada en el Parque Nacional de Pali Aike. Contiene numerosos fragmentos indeterminables.

Cueva Fell, se encuentra situada en la margen derecha del río Chico, cerca del Parque Nacional de Pali Aike y de la frontera con Argentina, en la estancia Brazo Norte. Contiene muchos restos de équidos quemados.

Cueva de La Ventana, cerca de la Cueva del Milodón pero fuera del Monumento Natural, al N de Puerto Natales. No tiene muchos restos pero se conservan bien.

Cueva del Medio está ubicada aproximadamente a 1000 m al este de la famosa Cueva del Milodón y a 500 m al este de la formación conocida como 'Silla del Diablo', formando parte del Monumento Natural de Cueva del Milodón, en el entorno de la misma caverna, 25 km al norte de Pto. Natales (Nami, 1987).

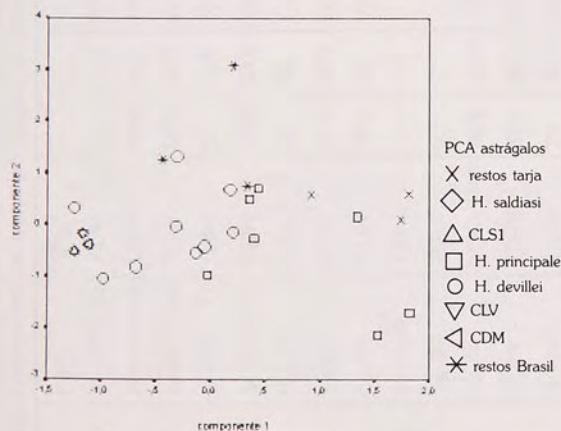


Figura 3.- Representación gráfica del análisis de componentes principales de los astrágalos de la Patagonia austral chilena. Abreviaturas como en Tabla 1.

Cueva Lago Sofía 1, esta cueva se ubica fuera del Monumento Natural de Cueva del Milodón, a 20 Km al N de Pto. Natales, en los bordes del Lago Sofía, sobre una terraza glacial frente al cerro Benítez. Muchos fragmentos indeterminables.

Cueva Lago Sofía 4, situado al lado de la anterior es prácticamente un cubil (Borrero, et al., 1997). Los restos son escasos y están bastante fragmentados.

Cueva del Milodón, situada en el Monumento Natural de Cueva del Milodón, se conoce también con los nombres de Última Esperanza y/o Cueva Eberhard. Los restos de *Hippidion* se encuentran depositados en el Museo de la Plata (un metápo, MLP 6-456, muestra huellas de corte), en el Museo Británico, en el Naturkunde de Berlín y en el American Museum of Natural History de Nueva York.

Cueva Pali Aike, situada en el Parque Nacional Pali Aike. Alberdi et al (1987) incluyeron algunas piezas de esta localidad, depositadas en el American Museum of Natural History de New York.

Cueva Cerro Sota, este yacimiento se encuentra situado al sur del río Chico, aproximadamente a 1 km al sur de la Cueva Fell, y representa más bien un cubil. Los restos de fauna extinta se encuentran asociados a un entierro humano o cremado que fue considerado durante mucho tiempo como contemporáneo con la fauna. Posteriormente, se dató en 3900 años AP (ver Borrero y McEwan 1997). Los restos son bastante escasos.

La metodología aplicada, debido a que los restos del esqueleto apendicular son escasos, ha consistido en someter las piezas a un análisis discriminante con los datos de Alberdi & Prado (1993). Para ello, hemos realizado un análisis multivariado (PCA) y discriminante (DA) que nos permitirá situar los restos de *Hippidion* de la Patagonia chilena, comparativamente con los restos de otras localidades y países de América del Sur. Los detalles sobre estos análisis se pueden encontrar en Marcus (1990) y Reymont (1991).

El análisis multivariado de las piezas más significativas y que se encuentran completas como son los astrágalos, las 1ºFIII y las 2ºFIII del tercer dedo se ha llevado a cabo conjuntamente con los restos de otras especies de *Hippidion* citados en Alberdi & Prado (1993). Un total de 29 astrágalos (AS), 66 primeras falanges del tercer dedo (1ºFIII) y 45 segundas

TABLA 3
Dientes superiores de HIPPIDION de las cuevas de la Patagonia extraandina

Sigla	diente	Localidad	Ls	As	H	Ln	Ab	LPr	Plc.	Aprc	Apost	Dpre	Dporf.	Hip.	Observaciones
44427	M ¹⁻² d (?M ²)	CLSLL	24,5	27,1	56	21,9	28,5	9,5	1	0	2	0	0	abierto	SA per podría ser un M ²
44529	M ³ izq	CLSLL	25,5	21,6	57	23	23,8	7,2	1	0	2	0	0	perdido	Desgaste inclinado
C.9C	P ³⁻⁴ d (?D ³⁻⁴ d)	CLCH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Podría ser de leche
C.9C	P ² der	CLCH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Muy estropeado
C.PC	P ³ der	CLCH	32,6	33	27,5	-	-	11,1	0	0	0	0	0	m. estrang.	LITDP2-DP4 100
C.9C	P ⁴ der	CLCH	30,5	30,3	32,2	-	-	12	0	0	1	0	0	m. estrang.	
C.9C/C.5	P ² izq	CLCH	37,5	26	12	-	-	10	0	0	0	0	0	abierto	Muy desgastado
53761	DP ³⁻⁴ izq	CLCH	32,5	29,7	17	-	-	11	1	0	0	0	0	aislado en int.	Mucho cemento
53762	DP ² izq	CLCH	37	23	29-30	-	-	germen	-	-	-	-	-	-	Solo parte proximal
F6	M ¹⁻² der	C.Fell	27,4	29,5	>59	25	28,6	11,9	-	-	-	-	-	-	Podría ser PP?
F8	P ² der	C.Fell	35,3	25,4	43	34	24	8	1	-	-	-	-	perdido	Talla media
F8	M ¹⁻² der	C.Fell	28,7	30	56	26,5	28	11,4	1	0	0	0	0	aislado int.	
F8	M ¹⁻² izq	C.Fell	28	30,3	42,4	27,1	31	15	0	0	0	0	0	perdido	Podría ser PP?
F8	M ³ der	C.Fell	26,3	22,3	63,5	24,5	23,4	10,5	1	0	0	0	0	perdido	Pr zapatilla/grande
C3	P ³⁻⁴ izq	Cerro Sota	28,8	29,5	>60	-	-	germen	-	-	-	-	-	-	Roto en la base ver cuader.
C3	M ¹⁻² izq	CS	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
38 26/6B	P ⁴ o P ³ ?	CDM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Muy desgastado
26/3636	P ³⁻⁴ der	CDM	26,5	27	32	25	31,5	9	1	0	1	1	0	perdido	Faltas los estilos
51	M ³ der	CDM	24,5	23,2	50	25	23	8,8	0	0	4	0	2	perdido	Muy desgastado
52	P ³⁻⁴ der	CDM	26	29	17	-	-	11,5	1	0	1	0	0	perdido	Figs. perdido Prot rizado
199	P ³⁻⁴ izq (?P ³)	CDM	27,5	29,5	>40	26,2	27,3	9,3	1	0	2	0	0	aislado dentro	Parast. ancho (P ³ ?)
92	M ¹⁻² izq	CDM	27	28,6	45	25	29,6	10,2	1	0	2	3	0	perdiéndose	Muestra isotopo
27/9C	P ³⁻⁴ der (?P ⁴)	CDM	27,3	29,2	44	26	29	10,5	1	0	2	0	1	aislado dentro	Estilos fuertes (P ³ ?)
28/7C	M ¹⁻² der (M ¹ ?)	CDM	26,8	29,1	40,5	24,3	30	10,5	1	0	2	0	0	abierto, entrante distal	(M ² ?)
93/A 27/9C	M ¹⁻² der (M ² ?)	CDM	25,4	27,8	53	23,3	28	9	1	0	2	0	1	oval-abierto	Posible M ²
MLP 81	M ² ?	CM													

Tabla 3.- Dimensiones de los dientes superiores de *Hippidion saldiasi* de las cuevas patagónicas, siguiendo las recomendaciones de la 'Hipparrion Conference', New York, noviembre de 1981 (Eisenmann et al., 1988). Abreviaturas como en Tabla 1.

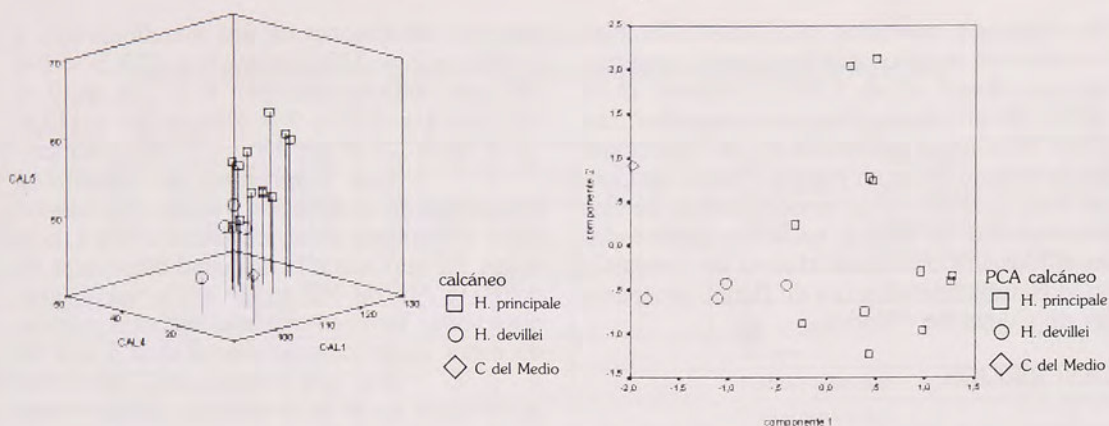


Figura 4.- Representación gráfica tridimensional de los parámetros que discriminan los calcáneos (4a); y del análisis de componentes principales de los mismos (4b). Abreviaturas como en Tabla 1.

falanges del tercer dedo (2ºFIII) se han analizado mediante un análisis de componentes principales y un análisis discriminante (PCA y DA). El análisis discriminante se ha elaborado con el método de las distancias de Mahalanobis. Los análisis fueron ejecutados usando el Programa SPSS versión 9.0. En el caso de los huesos del carpo y tarso: navicular-ectocuneiforme-cuboides-escafoides-magnum-lunatum, y de los sesamoides proximales y distales, se han elaborado diagramas bivariantes, con el fin de representar comparativamente la talla de los mismos. Así, en algunos huesos incompletos, como es el caso de las dimensiones de las extremidades de los metápodos, y en los dientes se han elaborado diagramas bivariantes de dispersión.

La nomenclatura y las medidas siguen las recomendaciones y normas elaboradas con motivo de la «*Hipparion Conference*» Nueva York, noviembre 1981 (Eisenmann *et al.*, 1988). Todas las dimensiones están expresadas en milímetros.

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

Orden Perissodactyla OWEN, 1848

Superfamilia Equoidea Hay, 1902

Familia Equidae Gray, 1821

Subfamilia Equinae Gray, 1821, Steimmann & Dödeerlein, 1890

Género *Hippidion* OWEN, 1869

Hippidion saldiasi (Roth, 1899)

Sinonimias

1899 *Onohippidium saldiasi* Roth p. 448, p. I V. fig. 6

Holotipo: Un M¹⁻² descrito y figurado por Roth (1899, plancha V fig. 6 depositado en el Museo de La Plata (MLP 81-VI-28.8) (Argentina)

Localidad tipo: Cueva del Milodón, Última Esperanza, Provincia de Magallanes (Chile).

Distribución geográfica: región Patagónica, localidades de Argentina y Chile: Cueva Milodón, Los Toldos, Las Buitreras, Cueva Fell, Cueva Pali Aike y Cueva Cerro Sota. Y las localidades de Cueva Lago Sofía 1 y Lago Sofía 4, Cueva de La Ventana, Cueva de los Chingues, Cueva Fell, Cueva del Medio, Cueva Tres Arroyos 1 (ver Alberdi *et al.*, 1987; Latorre, 1998; Alberdi *et al.* in press).

Distribución estratigráfica: Pleistoceno Superior-Holoceno inicial. Datos entre 13.500 y 8.500 años AP (Alberdi & Prado, 1993). Recientemente, Borrero (1997) plantea que las dataciones de la extinción de *Hippidion* en la Patagonia austral deberían ser revisadas.

Diagnos: *Hippidion* de talla pequeña. Metápodos y falanges notablemente acortados y con las superficies articulares ensanchadas (alargadas las dimensiones transversales). Fuertes inserciones musculares en la cara posterior de sus falanges del tercer dedo, 1º - 2º y 3º FIII, relacionadas con el tipo de suelo en el que se desplazaron estos animales, destacando estas inserciones especialmente en la 1ºFIII.

Material: Se estudian los restos de *Hippidion* procedentes de las cuevas de la Patagonia chilena, como son: Cueva de La Ventana, Cueva de los Chingues, Cueva del Medio, Cueva de Lago Sofía 1 y 4, Cueva del Milodón, Cueva Pali Aike, Cueva Cerro Sota, así como los de la Cueva de

Tres Arroyos 1 resumidos en la Tabla 1. También incluimos en nuestros análisis los restos estudiados por Alberdi *et al.* (1987) y Alberdi *et al.* (1999, Piedra Museo, Patagonia argentina), así como otros datos estudiados en las colecciones del American Museum Natural History de Cueva Fell y Pali Aike procedentes de las excavaciones de Bird; y los restos depositados en el Museum of Natural History de Londres y en el Naturkunde Museum de Berlín, procedentes de Cueva del Milodón.

DESCRIPCION

Los restos de *Hippidion* de las cuevas chilenas estudiadas en este trabajo no son muy numerosos pero se pueden considerar representativos. Las primeras y segundas falanges del tercer dedo, así como los astrágalos son las piezas mejor representadas en la mayoría de las localidades.

Desgraciadamente carecemos de restos del cráneo y la mandíbula indicativos de los caracteres de este grupo. No obstante, en la Cueva de los Chingues hay un resto de hueso de la cara de un animal joven, donde se observa el borde anterior de la órbita y las suturas de los huesos lacrimal, nasal y facial. El borde inferior parece corresponder a la cresta facial y no es suficientemente grande para detectar si existía fosa preorbital o no (ver Lámina I, fig. 3).

Restos dentarios sólo se han encontrado en Cueva Fell, Cueva Lago Sofía 1, en la Cueva del Medio y en la Cueva de los Chingues. Estos indican un tamaño más bien pequeño de la dentición (Tabla 3 y 4; Lámina I, figs. 11a, 11b) y muestran los caracteres típicos de *Hippidion*, de tipo primitivo, que recuerdan a los *Pliohippini* (Prado & Alberdi, 1996). Los dientes superiores, muy cuadrangulares, sobre todo los premolares, presentan figuras muy redondeadas con protoconos ovales y pocos pliegues en las fasetas. Los dientes inferiores, más rectangulares, presentan el lazo metacónido-metastílido redondeado y reducido y el protocónido y metacónido redondeados y algo acuminados. Todos están recubiertos de una capa gruesa de cemento. En la Cueva del Medio se conserva una mandíbula infantil con DP3 y DP4 y en el Museo Regional de la Patagonia (Punta Arenas) una mandíbula inferior casi completa con las dos series dentarias: P2-M3. Le falta la rama ascendente y corresponde a un *Hippidion* más bien joven (Lámina I, figs. 4a,

4b). Las dimensiones de esta mandíbula son: 1 = 430 ca; 2 = 119; 3 = 99; 4 = 93,5; 5 = 194 (M3 está todavía saliendo); 6 = 128 ca; 7 = 62,2 ca; 8 = 218,5; 9 = 280 ca; 10 = 117,5; 11 = 85,5; 12 = 59; 13 = 77; 14 = 45 ca.

Los diagramas de dispersión bivariantes de la dentición indican una variabilidad importante entre los escasos restos existentes, debido a que la dificultad de separar P3 de P4 y M1 de M2 incide en la variabilidad observada. También incide el reducido número de restos dentarios existentes (Figura 2 a y b).

De los restos del esqueleto apendicular no se ha encontrado ningún hueso largo completo, sólo aparecen fragmentos de epífisis, bien de animales jóvenes y/o de adultos. El fragmento más completo corresponde a una tibia joven, bastante quemada, de Cueva Fell que tiene 260 mm de longitud y le falta la articulación proximal.

Los astrágalos están presentes en la localidad de Cueva de La Ventana, astrágalo y calcáneo en la Cueva del Medio, y 2 astrágalos, uno roto, en Cueva Lago Sofía 1 (Tabla 5; Lámina I, fig. 2). Estos son robustos y presentan los caracteres de *Hippidion*, si bien el ejemplar de la Cueva de los Chingues es ligeramente más ancho que el de la Cueva de La Ventana. En el PCA de los astrágalos de América del Sur los restos de las cuevas patagónicas se agrupan todos en torno a los restos de *Hippidion saldiasi*, que a su vez se distribuyen próximos a los ejemplares más pequeños de *Hippidion devillei*, en un extremo de la distribución de éste (Figura 3). El análisis discriminante, utilizando las distancias de Mahalanobis, usando el método de inclusión por pasos, discrimina los ejemplares clasificados a partir del parámetro 2 (AST2) con un grado de significación F de 0,004 (95% de seguridad), e incluye todos los astrágalos procedentes de la Patagonia chilena en *H. saldiasi*.

El único calcáneo de que disponemos, procede de la Cueva del Medio, y es de talla pequeña comparada con los restos conocidos de América del Sur (Tabla 5; Lámina I, fig. 1). Para confirmar o no estos caracteres observados directamente, hemos sometido esta pieza a un análisis discriminante utilizando las distancias de Mahalanobis, usando el método de inclusión por pasos, que discrimina los ejemplares clasificados a partir de la dimensión 1, 4 y 5 (CAL1, CAL4 y CAL5) con un grado de significación F de 0,000 (99% de seguridad), e incluye este calcáneo, único procedente de la Patagonia

TABLA 4
Dientes inferiores de *Hippidion* de las cuevas de la Patagonia extraandina

Sigla	diente	Loc.	Ls	As	H	Lb	Ab	(2)	Lazo	Rizo	Observaciones
53983	P ₂ izq	CLCH	30,5	13,8	14	-	-	9,7	9,8	Perdiéndose	Muy gastado/mucho cemento
54256	P ₂ der	CLCH	34	15,8	56	29,3	15,6	-	-	Germen	Mucho cemento
F6	M ₁ izq	CFell	29,2	16,7	66	26,2	14,9	-	-	-	Parece de talla mediana
F8	P ₂ der	CFell	30,8	17,5	47	29	11,4	-	-	-	Figura alterada
F8	P ₃ izq	CFell	30,5	18,1	76	26,3	16,6	-	-	-	Talla media
F8	P ₃ izq	CFell	30,3	15,5	69	27	15			Germen	-
F8	P ₃ izq	CFell	28,2	17,9	37	28	18			Figuras perdiéndose	Muy alterada
F8	P ₃ der	CFell	28,4	18,6	53	27,2	16			Figuras perdiéndose	-
F8	M ₁ izq	CFell	32,2	13,8	>60	-	-			Germen	Roto en la base
F8	M ₁ izq	CFell	26	16,2	35	-	-			Figuras perdiéndose	Algo roto
41.2 8533D	P ₃ izq	CFell	27,2	17,9	22,5	-	-			Figuras perdiéndose	Con restos de mandíbula
P22	P ₃ der	P Aike	31	15,4	68	-	-			Germen	Roto en la base
C3	M ₁	Cerro Sota									
C3	M ₂	CS									
sn	P ₃ izq	CDM	27,5	18	52	26,1	16	11,5	12,5	No	Muestra para isótopo
sn	DP ₃ der	CDM	35	14	-	-	-	-	-	Germen	En mandíbula
Sn	DP ₄ der	CDM	36	13	-	-	-	-	-	Germen	En mandíbula, sin salir del todo
Rec.sup	P ₃ izq	CDM	27,7	17,5	(35)	-	-	8,5	12,1	Muy desgastado	En mandíbula ectoflexido tratando de atravesar el istmo linguaflexido perdido
Rec.sup	P ₄ izq	CDM	27,3	17,8	(36)	-	-	9	12	Muy desgastado	
Rec.sup	M ₁ izq	CDM	26	16	(31)	-	-	7,2	11	Muy desgastado	
Rec.sup	M ₂ izq	CDM	26,5	15,2	(>40)	-	-	7	10	Muy desgastado	
MLP81.IV.28.9	P ₂	CM									
MLP6.160	M ₃	CM									
MB.Ma369	P ₂	CM	31,6	14,7	11,5	Desgastadísima					
100	Mandib izq	CFell	1 = 430;2=119;3=99;4=93;5,5=194;6=128c.a;8=218;5;9= 280;10=117;5;11=85;5;12=59;13=77;14=(44-45)								
100	P ₂	CFell	33	19	(63)	Germen					Mucho cemento/ PP>MM
100	P ₃	CFell	32	17	69	Germen					
100	P ₄	CFell	30	16	69,5	Germen					
100	M ₁	CFell	30,2	15,7	(85)	-					
100	M ₂	CFell	30,5	14	>74	-					
100	M ₃	CFell	29	12	55,5	Germen sin formar del todo					
MLP 6.23	P ₃ izq	CM	27,5	16,0	mand.						
MLP 6.23	P ₄	CM	27,2	17,2	mand.						
MLP 6.23	M ₁	CM	25,5	13,5	mand.						
MLP 6.23	M ₂	CM	25,9	12,9	mand.						

Tabla 4.- Dimensiones de los dientes inferiores de *Hippidion saldiasi* de las cuevas patagónicas, siguiendo las recomendaciones de la 'Hippidion Conference' New York, noviembre de 1981 (Eisenmann et al., 1988). Abreviaturas como en Tabla 1.

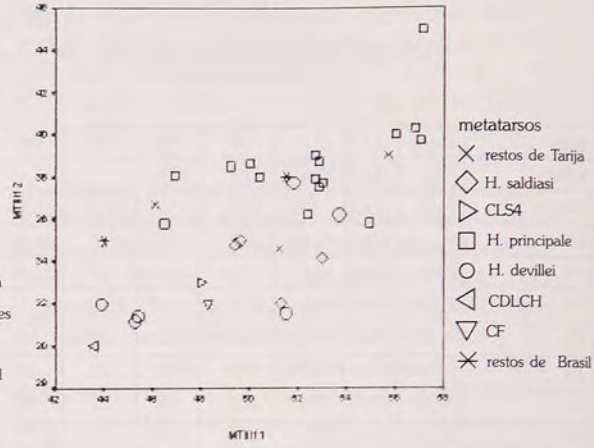
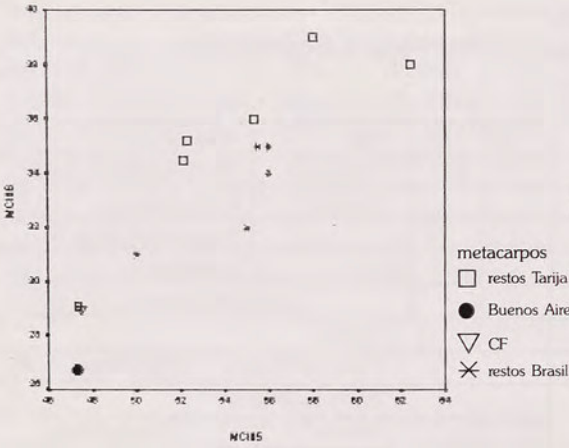


Figura 5.- Representación gráfica del diagrama de dispersión bivariado de los metacarpianos terceros, un ejemplo Mcll15/ Mcll16. Abreviaturas como en Tabla 1.

Figura 6.- Representación gráfica del diagrama de dispersión bivariado de los metatarsianos terceros, un ejemplo MT11/ MT12. Abreviaturas como en Tabla 1.

chilena, entre los restos más pequeños. La representación gráfica tridimensional de estos restos, a partir de las dimensiones que utiliza las distancias de Mahalanobis para discriminarlos, indica que el espécimen de la Cueva del Medio queda aislado y correspondería a un *Hippidion* de talla pequeña: *H. saldiasi* (Figura 4a). También, se ha llevado a cabo un análisis factorial de componentes principales donde los factores que más contribuyen al componente 1 son precisamente las dimensiones 1, 4 y 5, e indica que el ejemplar de la Cueva del Medio es el más pequeño en talla, lo que confirma los resultados del análisis discriminante (Figura 4b).

Los metápodos, tanto metacarpianos como metatarsianos, están representados únicamente por epífisis, principalmente la distal en el caso de los Mtl11 y una proximal de Mcl11 con los dedos laterales totalmente soldados. En la Cueva de Lago Sofía 1 se encuentran varios dedos laterales completos y aislados. El diagrama bivariante de las epífisis proximales del metacarpiano, Mcl15/Mcl16, sitúa el resto procedente de la Cueva de los Chingues entre los más pequeños de todos los conocidos, si bien la variabilidad es muy grande (Figura 5). En el caso del metatarsiano, el diagrama de Mtl10/Mtl11, indica que el diámetro transversal supraarticular no está muy desarrollado. En el diagrama Mtl11/Mtl12 se observa que los restos procedentes de Cueva Fell y Cueva Lago Sofía 4 se distribuyen en el entorno de *H. saldiasi*, mientras que el espécimen de la Cueva de los Chingues es el que tiene la extremidad distal del metatarsiano más pequeña (Figura 6). En am-

bos, se observa una amplia variabilidad, ya que el parámetro más discriminante de estos huesos es su longitud máxima, como ya indicaron Alberdi & Prado (1993).
Las falanges, primeras, segundas y terceras del tercer dedo, están representadas en todas las cuevas. Las terceras falanges en su mayoría están incompletas. Las primeras falanges, aunque algunas están rodadas, son extraordinariamente características (Tabla 6; Lámina 1, Figs.5a, 5b, 6). Estas sufren un acortamiento de sus longitudes y un ensanchamiento de sus anchuras. El «trigonium phalangis» (parámetro o dimensión 9) característico de *Equus* en forma de V está bastante transformado en este hueso donde se observan inserciones musculares fuertemente desarrolladas, tanto en el borde postero-proximal como en los bordes laterales, aunque no siempre en el mismo grado. Alberdi *et al.* (en prensa, PM) indican que este tipo de inserciones musculares podrían indicar que este animal se desplazaba relativamente despacio pero que estaba adaptado a recorrer largas distancias durante las épocas en que las fuentes alimenticias eran más escasas. Aunque estos mismos autores, consideran la morfología de la extremidad distal de este *Hippidion* como una adaptación a condiciones más extremas, el estudio comparativo de las poblaciones patagónicas parece indicar que no existen diferencias significativas entre los restos procedentes de zonas más abruptas y los que se encuentran en las zonas de llanura. Sin embargo, la observación de las inserciones musculares en los ejemplares de Cueva Lago Sofía 1 y Cueva de la Ventana, ambas situadas

TABLA 5
Ástragalos de *Hippidion* procedentes de las cuevas de la Patagonia extraandina

Sigla	Loc.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	Observaciones
44826 C.8F 566	izq. CLS1	57,5	58,2	32	61	47,3	33,5	49	entero
44417 C.8F 367	der. CLS1	(56)	(54)	-	(52)	49	34	46	Estropeado (frag. Datar?)
sn Rec.sup.	der. C de la V	60	58	30,5	60,6	51	33,5	48,5	entero
28/5a 174	der. CDM	57	57	32	61,5	50,2	36	48	muy robusto
Calcáneo									
407	der. CDM	98,5	60	20	23	46,5	54	48	algo artrítico, peq.

Tabla 5.- Dimensiones de los astrágalos y el calcáneo de *Hippidion saldiasi* de las cuevas patagónicas, siguiendo las recomendaciones de la 'Hipparion Conference' New York, noviembre de 1981 (Eisenmann et al., 1988). Abreviaturas como en Tabla 1.

en zonas de altura, parecen ser bastante más fuertes y pronunciadas (Lámina I, figs. 5b, 6) que las de Cueva Tres Arroyos 1 y las de la Cueva de los Chingues, si bien este último ejemplar corresponde a un animal muy joven y el de Cueva Tres Arroyos 1, puede estar algo rodado. Esto permite pensar que, en principio, no hay argumentos suficientes para indicar diferencias debidas al substrato sobre el que se desplaza el animal, aunque no debemos olvidar que entre las falanges anteriores y posteriores de un mismo animal hay diferencias importantes, difíciles de distinguir, en la mayoría de los casos sobre ejemplares aislados. Eisenmann (1984) y Eisenmann & Guerin (1984) apuntan las diferencias que se suelen observar en las falanges de los équidos en relación con el substrato.

Con el fin de analizar las diferencias y semejanzas de esta pieza del esqueleto con los mismos restos procedentes de otras localidades sudamericanas estudiadas por Alberdi & Prado (1993), hemos sometido esta pieza a un análisis discriminante utilizando las distancias de Mahalanobis, usando el método de inclusión por pasos, éste discrimina los ejemplares clasificados a partir de las dimensiones 9, 2, 1 y 5 (FAL9, FAL2, FAL1 y FAL5) con un grado de significación F de 0,000 (99% de seguridad), e incluye estas falanges en su mayoría entre los restos más pequeños: *H. saldiasi* (Figura 7a). También indica que los restos están clasificados correctamente en el 91,1% de los casos. La representación gráfica tridimensional de estos restos, a partir de los parámetros que utiliza el método de las distancias de Mahalanobis para discriminarlos (FAL1/FAL2, FAL5 y FAL9), indica que los

especímenes de las cuevas patagónicas, estudiados en este trabajo, se agrupan en su mayoría con los restos de *H. saldiasi* estudiados por Alberdi y Prado (1993) procedentes de América del Sur (Figuras 7b).

El análisis factorial de componentes principales agrupa todas las primeras falanges de las localidades patagónicas, con pequeñas diferencias entre ellas, situadas entre los restos más pequeños y agrupadas con las de *H. saldiasi* según Alberdi & Prado (1993) siendo los parámetros 7 y 8 los que más contribuyen al componente 1. Este análisis, sin embargo, no indica diferencias entre los ejemplares correspondientes a animales adaptados a vivir en ambientes de llanura y los que habitan ambientes más abruptos (Figura 7c). Esto podría indicar que las adaptaciones observadas en las primeras falanges de *Hippidion* se deban más a condiciones ambientales extremas que a las diferencias que puedan encontrarse entre medios de llanura o de montaña. Sería muy interesante analizar exhaustivamente todas las inserciones musculares de esta pieza del esqueleto y ver como varían, haciendo un análisis de morfología funcional que podría desentrañar el porque de estas formas, cosa que excede los límites de este trabajo.

En el caso de 2ºFIII (Tabla 7; Lámina I, Figs. 7, 8a, 8b, 9) de *Hippidion* procedentes de las cuevas patagónicas, muy numerosas, y que no fueron incluidos en los análisis de Alberdi & Prado (1993), hemos realizado un análisis factorial de componentes principales, donde los parámetros que más contribuyen al componente 1 son 5, 4, 3 y 1, y todas ellas se agrupan entre las más pequeñas en talla de

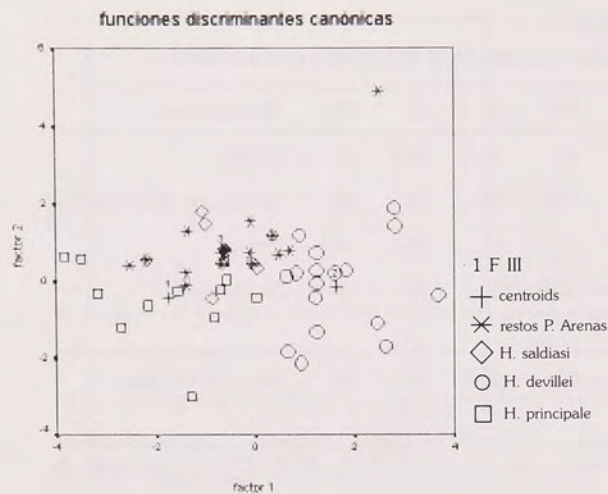


Figura 7a

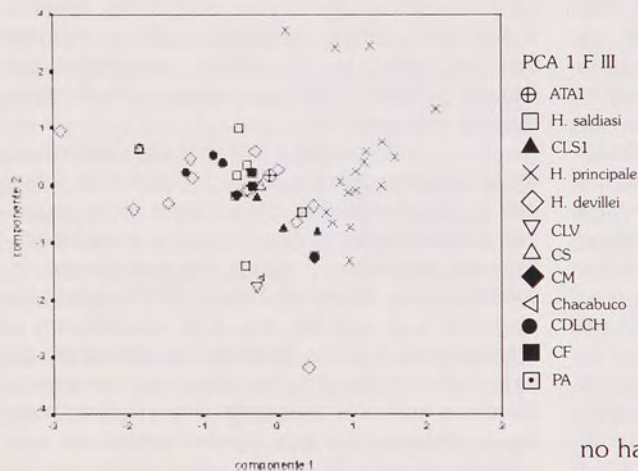


Figura 7c

Figura 7.- Representación gráfica del análisis discriminante de las 1FIII, basado en las distancias de Mahalanobis (7a); representación gráfica tridimensional de 3 de los 4 parámetros en que se basa el análisis discriminante anterior: FAL2-FAL9-FAL6 (7b); y análisis de componentes principales de las mismas (7c). Abreviaturas como en Tabla 1.

Hippidion, correspondientes a *H. saldiassi* (Figura 8a). Examinando los restos procedentes de las localidades de llanura y los procedentes de zonas más abruptas, se observó que quedan todos englobados en la misma dispersión, sin observarse diferencias entre ellas, si bien, como en el caso de las primeras falanges, existen diferencias que separan las falanges anteriores de las posteriores difíciles de definir en falanges aisladas (Figura 8b). En la morfología de las falanges detectamos sólo diferencias debidas a que sean ante-

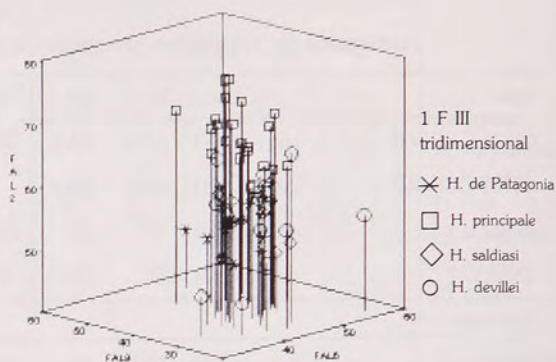


Figura 7b

riores o posteriores, y que se encuentran dentro de la variabilidad de una misma localidad. En el análisis discriminante utilizando el método de las distancias de Mahalanobis, por pasos, la función más discriminante es FAL5 con un grado de significación $F = 0,000$ (99% de seguridad). El siguiente factor en peso en el análisis, aunque no significativo, es FAL4 por ello hemos elaborado un diagrama de dispersión bivariente FAL5/FAL4 (Figura 8c), donde están representados los tres grupos de *Hippidion* de América del Sur identificados por Alberdi & Prado (1993).

Los restos de las 3^oFIII no han sido sometidos a análisis morfométricos, por no disponer de una población bien representada, ya que son pocas las piezas que se conservan completas (Tabla 8; Lámina I, figs. 10a, 10b). Desde un punto de vista morfológico, se observan dos grupos de falanges, unas con la parte distal más ancha, y otras más estrechas. Estas diferencias son difíciles de analizar en un conjunto tan incompleto, debido a que igual que en las otras falanges, 1FIII y 2FIII, hay diferencias entre las anteriores y posteriores. No obstante, también podrían ser diferencias debidas a las características del substrato sobre el que se desplazan los animales. Eisenmann (1984) y Eisenmann & Guérin (1984) apuntan la posibilidad de que si éstas son más anchas pueden indicar un desplazamiento sobre suelos más blandos y si son más estrechas sobre un suelo más duro. Para llevar a cabo un análisis de este tipo será preciso disponer de un número mayor de ejemplares completos (Lámina I, figs. 10a, 10b).

TABLA 6
1° F III de *Hippidion* procedentes de las cuevas de la Patagonia extraandina

Sigla	Loc.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Observaciones
42580 C.7C 335	CLS 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Joven, solo la parte distal
42536 C.7C 311	CLS 1	68	59,3	43	60,8	37	51	43	27,7	37,5	Muy robusta
43389 C.8D 588	CLS 1	66	59	41,8	61,7	34,1	49,5	42,1	23,5	37,5	Robusto, art. alargada
44710 C.8F 513	CLS 1	(64)	(54)	40,6	56	34	45	(43)	25	39,5	Algo rota
45752 C.1C	CLS 4	-	-	(40)	52,5	35	-	-	-	34,7	Rodada y fragmentaria
45667 C.3C 37	CLS 4	-	52	(35)	-	-	(40)	(39)	(22,5)	(33)	Rodada le falta art. prox.
45675 C.3C 45	CLS 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Solo art. prox. fragmentaria
C 2B 4	CLV	(62)	(50,5)	(47-48)	(>30)	41	45,5-46	41,5	24	33	Anteriormente muy rodada
C.7D N.8 (80-90)	CDLCH	64,2	56	37,5	(50)	(28-29)	(41,5)	(40,3)	(23)	(34)	Rodada
C.8D N7 (60-70)	CDLCH	-	-	-	45	30	-	-	-	-	Solo art. proximal
4D (90-100) 3	CDLCH	66	54,8	38	54,8	33	41,4	40,5	23,6	34,6	Entera
53764 C.3D 187	CDLCH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragment. de art. distal
53755 C3D 178	CDLCH	63	50,3	36,4	52	30	40	39,5	24,2	31	Joven sutura art. prox.
P36	PA	70,8	58,1	42,6	58,6	37,8	48,1	42,7	26,1	35,9	Robusta, inserciones mus. Fuertes
F8	CF	68,8	55,2	39	55,2	34,3	45,2	40,1	25,3	36,1	Robusta, inserc. mus. Fuertes
F8	CF	66,4	55	39,9	>54	>31	44,2	41,1	24,8	36,7	Algo rota
41.1/85 39H	CF	62,3	53,1	40	53,2	-	44,3	40,5	-	-	Algo rota
C2	CS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Joven, sin la art. prox.
C3	CS	63,7	49,6	42,3	53,4	-	48,6	43	24,1	53,1	Mal conservada
C3	CS	60,1	51	35,4	45,9	28,4	39,5	36,2	19,9	33,1	Muy rodada, peq. grácil joven ?
N29/7C 61 162	CDM	-	-	29	37,5	25	33,3	34,5	20,5	-	Joven, muy alterada
17024 5	CTA 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Articulación prox.
14001 C.A/B NVa Pl. 163	CTA 1	67,5	57	41	57,5	37	(43-44)	(38-39)	26	39	Robusta
NY-AMNH sn	CM	63,8	51	(47)	57	-	-	-	-	34,9	Robusta/rodada
MLP-81 VI.28.6	CM	64,7	56,1	39	50,5	-	47	41,6	23,2	34	Robusta
MLP-81.VI.28.7	CM	68,6	56,6	45,4	59,2	36,7	50,7	44	26,7	36,9	Robusta

Tabla 6.- Dimensiones de las 1FIII del tercer dedo de *Hippidion saldiasi* de las cuevas patagónicas, siguiendo las recomendaciones de la 'Hipparion Conference' New York, noviembre de 1981 (Eisenmann et al., 1988). Abreviaturas como en Tabla 1.

TABLA 7
2° FIII de *Hippidion* procedentes de las cuevas de la Patagonia extraandina

Sigla	Loc.	1	2	3	4	5	6	Observaciones
44755	CLS1	44	32,7	46	51	32	49	Surco distal ancho y prof.
44763	CLS1	43	32,3	43,7	52,1	31,3	45	Surco distal pequeño y agudo
44887	CLS1	43	31,2	45	52	30,5	47,6	Surco distal ancho y profundo
44418	CLS1	44	31,6	40	45	30	(43)	Algo roto/sin surco distal
44790	CLS1	46	-	47	52,2	-	51,5	Muy rota/ángulo pequeño
45639	CLS4	40,3	30,2	39	46,5	27,3	40	Está rota anteriormente
45708	CLS4	(39)	31	41,5	48,1	22,5	43,5	Está rota anteriormente
C.13 2	CV	44,5	33	46,2	50,6	31,5	49,2	Muy robusta
sn rec.sup	CV	44	32	45,5	51,5	32	46,6	Muy robusta
n° 2	CV	-	-	-	-	-	-	Totalmente rodada
C.7DN8(80-90)	CLCH	-	-	-	(44)	(26)	-	Solo art. Prox.
C.8D N7(60-70)	CLCH	-	-	-	-	-	-	Juvenil, parte prox. sin art..
C.8D N7(60-70)	CLCH	-	-	-	-	-	-	Parte distal, rodada y joven
4E (70-80cm)	CLCH	48	36,2	42,9	50,2	31	46,8	Entera
4E (80-90cm)	CLCH	36,7	28,1	38,6	42	25,5	40	Algo rodada
4E (90-100cm)	CLCH	45	33,8	44	48,9	32,4	46,8	Entera
53763	CLCH	40	30	36	41,2	26	-	Rodadísima
53992	CLCH	38	30	38,5	42,1	25,5	40,5	Rodada y rota en parte
204/26	CFell	42	30	-	-	28	-	Sólo la mitad
F8	C.Fell	46	34	45	>49,5	29,4	48,1	Algo alterada art.
F8	C.Fell	45,2	33	47,3	52	31,8	48,3	Corta y ancha
41.1/85 396	C.Fell	41	33	39,2	45	-	40,6	Alterada
C1	C.Sota	42,3	30,8	36,3	41	27,1	35,3	Joven
C3	C.Sota	47	33,8	40,8	49,5	30	43	Entera
C3	C.Sota	44,9	32,5	44,4	50,2	30,1	45,5	Entera
C3	C.Sota	45,2	33,3	40	46,8	30,8	42,3	Entera
C3	C.Sota	43	29,2	43,5	49,1	30	41,5	Algo rota
C3	C.Sota	-	-	-	-	-	-	Rodada y en mal estado
C3	C.Sota	-	-	-	-	-	-	Rodada y en mal estado
C4	C.Sota	47,8	36,5	42,8	49,9	30,7	44,2	Enorme y muy cuadrada
C4	C.Sota	46,3	34,6	44,6	49,2	30,5	45	Estropeada
C4	C.Sota	-	-	-	-	-	-	Estas tres jóvenes con la art. suelta, estropeadas y rodadas
C4	C.Sota	-	-	-	-	-	-	
C4	C.Sota	-	-	-	-	-	-	
C4	C.Sota	-	-	-	-	-	-	Estropeada y muy rodada, joven
26/6 58	CDM	39	27,5	40	42,5	28	41	Joven, sutura art. marcada
28/6C 180	CDM	45,5	34	41,7	48	29	43	Robusta

Tabla 7.- Dimensiones de las 2FIII del tercer dedo de *Hippidion saldiasi* de las cuevas patagónicas, siguiendo las recomendaciones de la 'Hipparion Conference' New York, noviembre de 1981 (Eisenmann et al., 1988). Abreviaturas como en Tabla 1.

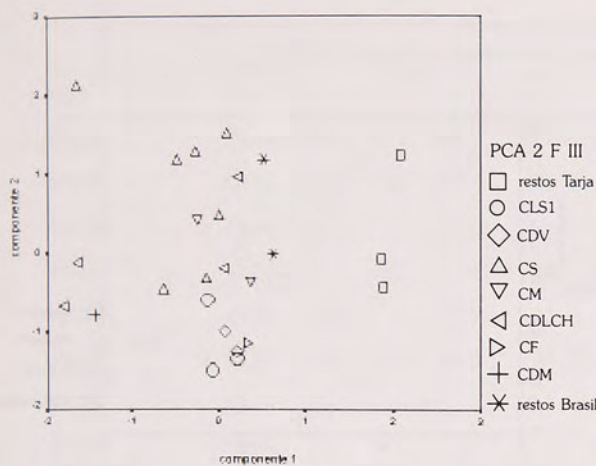


Figura 8a

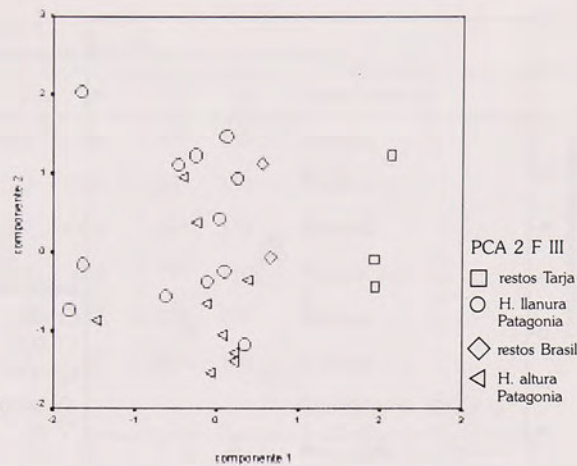


Figura 8b

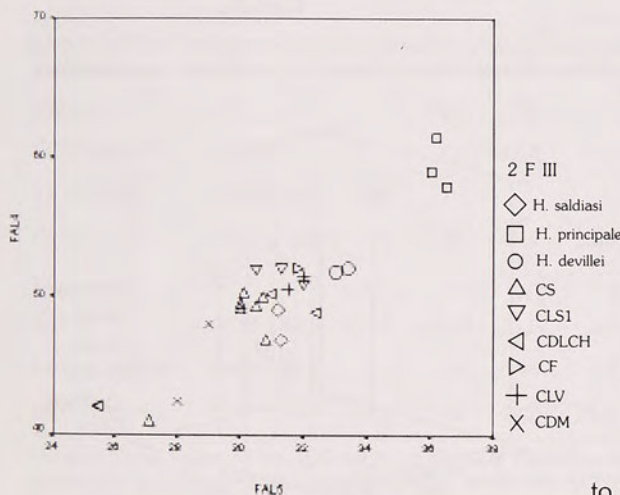


Figura 8c

Figura 8.- Representación gráfica del análisis de componentes principales de las 2FIII (8a); Idem agrupando las procedentes de ambiente de llanura por una parte y las de altura por otra (8b); y representación gráfica bivariada del parámetro 5, que es la que discrimina las 2FIII, en el análisis discriminante basado en el método de las distancias de Mahalanobis, frente al parámetro 4, que es el segundo parámetro que más condiciona al componente 1 del análisis de componentes principales (8c). Abreviaturas como en Tabla 1.

Los restos de fragmentos de vértebras o de apófisis vertebrales son numerosos pero no aportan datos importantes al estudio paleontológico. En su mayoría están incompletos y, en un futuro, podrán aportar importantes datos a un estudio tafonómico.

Con los numerosos restos del carpo y tarso (Tablas 7 y 8), como son navicular, ectocuneiforme, cuboides, escafoides, magnum

y lunatum hemos elaborado diagramas de dispersión bivariados con el fin de observar las relaciones entre ellos, tanto entre poblaciones distintas como de la misma localidad. Todos los diagramas resultantes indican una gran variabilidad de las tallas de estos huesos tanto entre las distintas localidades, como entre los ejemplares de una misma localidad; y tanto si contrastamos longitudes y anchuras, como grosores y longitudes. Esto se puede observar en la Figura 9a, donde se representan longitudes transversales respecto a longitudes antero-posteriores de escafoides y cuboides, y en la Figura 9b, donde se representan longitudes transversales respecto altura/grosor de magnum, lunatum, navicular y ectocuneiformes.

En el caso de los sesamoideos, proximales y distales (Tabla 9), hemos hecho lo mismo llegando a las mismas conclusiones. Tanto en los sesamoideos proximales como en los distales, se observa una variabilidad enorme entre los especímenes de cada localidad y entre los de localidades distintas (Figura 10 a y b). También, se detectan en algunos ejemplares de la Cueva de Tres Arroyos 1 y de la Cueva de Los Chingues ciertas deformaciones en algunos huesos, semejantes a los que produce la artritis. Es interesante señalar que esta patología se encuentra en algunos restos de osos de las cavernas en Europa, o el caso de algunos metápodos de *Equus (Amerhippus) andium* en Ecuador. Este se puede considerar como un factor más a sumar a los condicionantes de su extinción, ya que sólo en poblaciones fósiles terminales se encuentra este

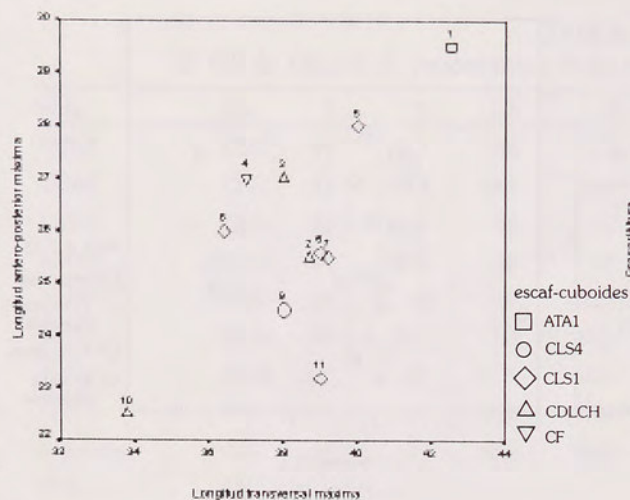


Figura 9a

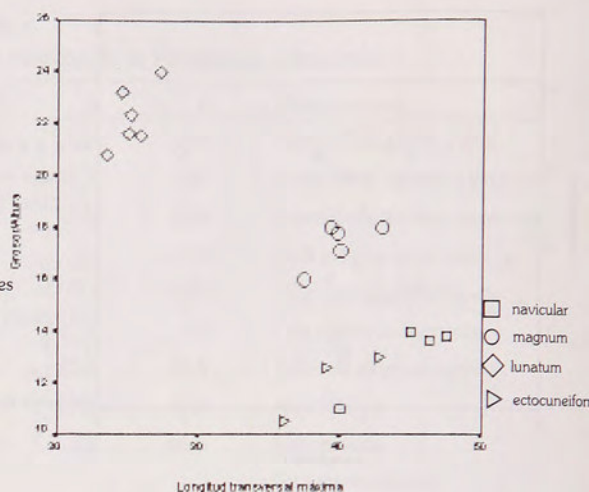


Figura 9b

Figura 9.- Representación gráfica bivariada de longitud transversal y longitud antero-posterior de escafoides (1 al 9) y cuboides (10 y 11) (9a); y representación gráfica bivariada de longitud transversal y altura o grosor de naviculares, ectocuneiformes, lunatum y magnum (9b). Abreviaturas como en Tabla 1.

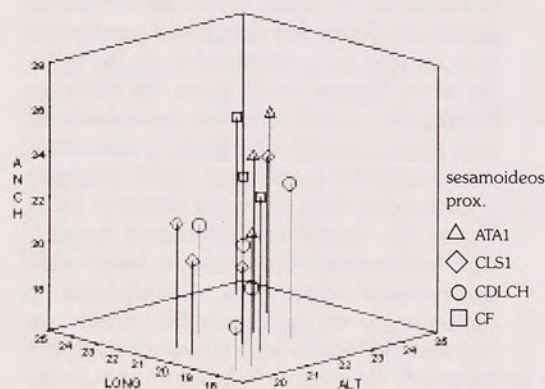


Figura 10a

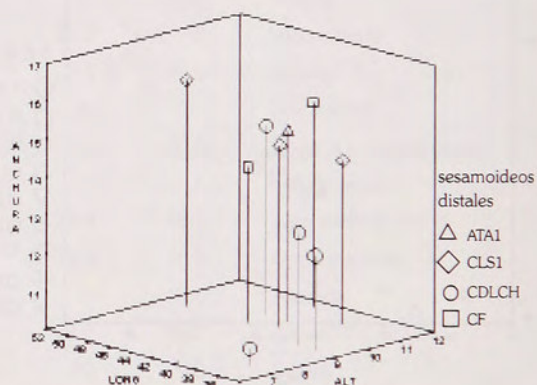


Figura 10b

Figura 10.- Representación gráfica tridimensional de los sesamoideos proximales (10a); y de los sesamoideos distales (10b). Abreviaturas como en Tabla 1.

tipo de manifestación.

DISCUSION

El tipo de restos de *Hippidion* que se encuentran en las cuevas patagónicas chilenas, estudiados aquí, indica que estos debieron ser transportados como alimento, sea por el hombre u otros carnívoros. De hecho, prácticamente sólo se encuentran restos de la parte distal de las extremidades. En algunas cuevas, sin embargo, como es el caso de Cueva Fell son muchos los restos que están quemados o tienen huellas de

corte como es el caso de Cueva de Lago Sofía 1, tanto entre los restos de las colecciones del Instituto de la Patagonia, Punta Arenas como del American Museum of Natural History de Nueva York.

El número de esquirlas, también es numeroso. Y los restos que se conservan enteros, prácticamente en todas las cuevas, son los correspondientes a los huesos del carpo y tarso y falanges primeras, segundas y terceras del tercer dedo; y algunos metápodos laterales. Los restos de hueso largo están reducidos a algunas epífisis y los metápodos sólo se encuentran re-

TABLA 8
3° FIII de *Hippidion* procedentes de las cuevas de la Patagonia extraandina

Sigla	Loc.	1	2	3	4	5	6	7	8	Observaciones
43603	CLS1	58	50,1	67,2	50,2	23,3	36	47°	180	Robusta
43778	CLS1	52,7	46	63	47	22	36,5	45°	150	Robusta
45573	CLS1	61	51	(70)	54,3	27	41,5	51°	173	Robusta
44492	CLS1	-	46,7	(58)	(>44)	23,5	(23)	37°	(110)	Rodada peq.
45529	CLS1	62	51	(72)	52	26	47	58-59°	192	Robusta
45637	CLS4	53	49	61,5	44	23,3	37	(42°)	160	Robusta
45710	CLS4	-	-	-	50,7	22,5	-	-	-	Tipo robusta, pero rota
45709	CLS4	-	-	-	-	23,1	-	-	-	Fragmento de art. prox.
45640	CLS4	-	-	-	-	-	-	-	-	Fragmento pezuña
46082	CLS4	-	-	-	-	23,5	-	-	-	Fragmento de articulación
C.1B 12	CV	57	52	67	49	26,5	49	54°	150	Robusta
Rec.sup.	CV	>58	-	68,5	52	27	44	-	-	Más ancha-rechoncha
C.7D N8(80-90)	CLCH	-	-	-	>42,5	22,5	-	-	-	Solo foseta y rota
41.1/85 39F	C.Fell	48,5	44	-	-	-	-	-	-	Muy rota y carcomida
C4	CS	50	50	>55	45,8	25,8	>39	-	-	Todo muy aproximado, rota
C4	CS	-	-	-	-	-	-	-	-	Parece robusta, pero le falta todo
26/6 60	CDM	>41,5	>37,5	(47,5)	43,5	22	>33	(41°)	-	Muy rodada
MLP 81.VI.28.4	CM	47,2	-	73	48	16	37	55°	150	
MLP 81.VI.28.5	CM	48	52,6	61	49,2	21,5	41,3	50°	160	

Tabla 8.- Dimensiones de las 3FIII del tercer dedo de *Hippidion saldiasi* de las cuevas patagónicas, siguiendo las recomendaciones de la 'Hipparion Conference' New York, noviembre de 1981 (Eisenmann *et al.*, 1988). Abreviaturas como en Tabla 1.

presentados por algunos fragmentos de la extremidad distal y/o proximal.

CONCLUSIONES

Los restos fósiles de équidos procedentes de las cuevas de la Patagonia chilena indican la presencia de una sola especie.

Esta especie debe ser identificada como *Hippidion saldiasi*, debido a las peculiares inserciones musculares y tamaño de la primera falange del tercer dedo, que se encuentra en todas las cuevas, y son muy significativas.

Esta especie presenta una particular morfología en los huesos de las extremidades, con huesos más cortos y más anchos, que sugiere una adaptación a medios más húmedos y suelos más blandos, que precisarían una mus-

culatura mucho más fuerte. Esta musculatura está claramente manifiesta en las protuberancias que se observan en la parte posterior de las primeras falanges del tercer dedo correspondientes a las inserciones musculares.

Las dataciones de estas cuevas indican su pertenencia al Pleistoceno Superior final. La presencia de actividad humana en la zona durante ese tiempo parece indicar una cierta importancia de los caballos en su economía. En principio podría pensarse en un cierto apoyo a la hipótesis de que estos hubieran sido una fuente importante de alimento para los humanos (Martinic, 1992), sin embargo, dicha importancia no se ha cuantificado exhaustivamente con excepción de los restos excavados en Cueva Fell por la misión francesa (Empeaire *et al.*, 1963) en la cual el caballo se equipara con

TABLA 9
Huesos del carpo y tarso de *Hippidion* de las cuevas de la Patagonia extraandina (escafoide o navicular del carpo, cuboide)

Sigla	tipo hueso	localidad	L. trans	L a-p	H	Observaciones
CD cant ANV _B VI	Escafoide	TAI	42,5	29,5	26,5	art. prox. 35,5/27,2 art. distal 38,5/19
9E.N40-50	Escafoide	CDLCH	38,7	25,5	24	
9C.N 40-50(5)	Escafoide	CDLCH	38	27	23,8	
Periodo I exc. J. Fell	Escafoide	C. Fell	37	27	25	
45135-20	Escafoide	CLS1	40	28	26,7	
42889-22	Escafoide	CLS1	39	25,6	24,5	
44802-556	Escafoide	CLS1	39,2	25,5	26,2	
45453-676	Escafoide	CLS1	36,4	26	26,5	
46090-53	Escafoide	CLS4	38	24,5	25	
C7DA8(80-90)	Cuboide	CDLCH	33,8	22,5	30	le falta art. post. sal. (saliente)
44767-542	Cuboide	CLS1	39	23,2	29,6	

Tabla 9.- Dimensiones de los huesos del carpo y tarso de *Hippidion saldiasi*, cuboides y escafoides, de las cuevas patagónicas, siguiendo las recomendaciones de la 'Hipparrion Conference' New York, noviembre de 1981 (Eisenmann et al., 1988). Abreviaturas como en Tabla 1.

el guanaco, la presa más característica en el consumo durante toda la secuencia cultural de la cueva. Por otro lado, las cuevas de que se ha hablado anteriormente pudieron ser indistinta y contemporáneamente usadas por el hombre o por otros carnívoros que pudieron explotar el caballo. Resta por descubrir cuales son los indicadores (más allá de huesos quemados o con huellas de corte) que permitieran distinguir entre aportes naturales y culturales en los conjuntos. Ello pasa por una reconstrucción de la etología de los carnívoros extintos (Borrero *et al.*, 1997) y/o por un conocimiento más acabado de las características de selección de esta presa, el caballo, por parte de los primeros pobladores de la región, lo que excedería los objetivos de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A M. Martinic y P. Cárdenas, en especial a Doña Peggy Mac Kay viuda de Fell y al personal del Museo Regional de Magallanes. A Mauricio Massone por sus comentarios. Este trabajo se enmarca en el Convenio bilateral CONICYT-CSIC años 1999-2000, y el proyecto PB97-1250 DGICYT de España.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERDI, M.T. 1987. La familia Equidae, Gray, 1821 (Perissodactyla, Mammalia) en el Pleistoceno de Sudamérica. *IV Congreso Latinoamericano de Paleontología*, Bolivia, 1: 484-499.
- ALBERDI, M.T., A.N. MENEGAZ & J.L. PRADO 1987. Formas terminales de *Hippidion* (Mammalia, Perissodactyla) de los yacimientos del Pleistoceno tardío - Holoceno de la Patagonia (Argentina y Chile). *Estudios Geológicos*, 43: 107-115.
- ALBERDI, M.T. & J.L. PRADO 1992. El registro de *Hippidion* Owen, 1869 y *Equus* (*Amerhippus*) Hoffstetter, 1950 (Mammalia, Perissodactyla) en América del Sur. *Ameghiniana*, 29(3): 265-284.
- ALBERDI, M.T. & J.L. PRADO 1993. Review of the genus *Hippidion* Owen, 1869 (Mammalia; Perissodactyla) from the Pleistocene of South America. *Zoological Journal of the Linnean*

TABLA 10
Huesos del carpo y tarso de *Hippidion* de las cuevas de la Patagonia extraandina
(magnum, lunatum, navicular del tarso, ectocuneiforme)

Sigla	hueso	loc.	G	Art. prox.		Art. Distal		Observaciones
				L trans	l a-p	L trans	l a-p	
C7DN9	navicular tarso	CDLCH	13,8	47,5	36,5	43	37	algo rodado
7D,C7,N7(70-80)	navicular tarso	CDLCH	11	40	(32)	39	34	rodado
C.1B 11	navicular tarso	CV	14	45	35	43	37,8	entera
43259-97	navicular tarso	CLS1	13,7	46,3	36,2	44	38	entero
C7DN8(80-90)	lunatum	CDLCH	21,6	25	24,5	20	30,5	entero
C/DN8(80-90)	lunatum	CDLCH	23,2	24,6	-	19	-	roto
7D,C7,N7(70-80)	lunatum	CDLCH	22,3	25,2	24,5	19,5	30	entero
44942-704	lunatum	CLS1	24	27,3	27,5	21,2	33,5	
44255	lunatum	CLS1	21,5	25,9	25,2	19,7	30,5	
46615	lunatum	CLS4	20,8	23,5	25	18,5	33	
8D,N7(80-90)	magnum	CDLCH	18	39,3	32	40,5	29	robusto
Pared 3-4	magnum	C.Fell	18	43	37	46,6	37,8	robusto
27/9c 94	magnum	CDM	17,1	40	34	41	32	
46767-91	magnum	CLS1	17,8	39,8	32,2	42	32	
47839	magnum	CLS4	16	37,5	31	37,7	30	
C7DN8(80-90)	ectocuneiforme	CDLCH	10,5	36	31	41	31,5	rodado
204/26	ectocuneiforme	C.Fell	13	42,7	33,2	44,5	34,5	
42553-330	ectocuneiforme	CLS1	12,6	39	34,6	42,5	31,6	
44793-550	ectocuneiforme	CLS1	12,2	-	-	-	-	solo fragmento

Tabla 10.- Dimensiones de los huesos del carpo y tarso de *Hippidion saldiasi*, magnum-lunatum-navicular-ectocuneiforme, de las cuevas patagónicas, siguiendo las recomendaciones de la 'Hipparrion Conference' New York, noviembre de 1981 (Eisenmann et al., 1988). Abreviaturas como en Tabla 1.

TABLA 11
 Sesamoideos distales (impares) de *Hippidion* de las cuevas de la Patagonia extraandina

Sigla	Distal (impares)	loc.	L trans.	A	H	Observaciones
17024-37	Distal	TA1	42,5	15	10,3	
17024-41	Distal	TA1	(40)	15	10,8	
7D,C7,N7(70-80)	Distal	CDLCH	44,5	15	10,3	entero
7D,N8(80-90)	Distal	CDLCH	-	14	10	fragmento
53386	Distal	CDLCH	36	12,5	9	
54431	Distal	CDLCH	37,5	13	9	
53544-155	Distal	CDLCH	(40)	13	9,9	
53541-129	Distal	CDLCH	36	10,5	7	
204/26	Distal	C.Fell	44,1	14,1	9,6	
204/30	Distal	C.Fell	43,7	15,4	11,5	
44249-436	Distal	CLS1	49,5	16	9,5	soldado a la falange?
4486-640	Distal	CLS1	39,5	14,3	11	
44977-660	Distal	CLS1	>39	14	11	
42694-82	Distal	CLS1	41,7	14,8	9,8	
Sigla	Proximales(pares)	loc.	H	facL.	facA	observaciones
14/30 NXXVII.2	Proximales	TA1	18	22	20	
14/30 NXXVII.1	Proximales	TA1	20,2	26	22,2	
17087	Proximales	TA1	(20)	(20)	(18,5)	
TA14(30)NXXVIII	Proximales	TA1	20,6	24	22	
TA14(30)NXXVIII	Proximales	TA1	(20)	(21)	(20,5)	
16957-1	Proximales	TA1	(20,2)	23	20,2	artrítico
C7D N8(80-90)	Proximales	CDLCH	19,5	23	22,3	algo roto
7D,C7,N7(70-80)	Proximales	CDLCH	21,5	21	21	
8DN8(70-80)	Proximales	CDLCH	18	18	19,5	
53980-201	Proximales	CDLCH	18	19,6	20	
53388	Proximales	CDLCH	19	21	20,5	
FE-64	Proximales	C.Fell	21	23	22	
F-22	Proximales	C.Fell	19	23	21	
sn(exc.J.Fell)	Proximales	C.Fell	24	24	24	
44781-545	Proximales	CLS1	22	23	23,5	
45466-679	Proximales	CLS1	21	21,6	19,9	
44975	Proximales	CLS1	20	19,5	21,2	
44885-645	Proximales	CLS1	(22)	21	(20)	
43677	Proximales	CLS1	(20)	21	17,5	
43678	Proximales	CLS1	20,2	20,2	19,8	

Tabla 11.- Dimensiones de los sesamoideos, proximales y distales, de *Hippidion saldiasi* de las cuevas patagónicas, siguiendo las recomendaciones de la 'Hipparion Conference' New York, noviembre de 1981 (Eisenmann et al., 1988). Abreviaturas como en Tabla 1.

- Society*, 108: 1-22.
- ALBERDI, M.T. & J.L. PRADO 1998. Comments on: Pleistocene horses from Tarija, Bolivia, and validity of the genus *Onohippidium* (Mammalia: Equidae) by B.J. MacFadden. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18(3): 669-672.
- ALBERDI, M.T., J.L. PRADO & L. MIOTTI en prensa. *Hippidion saldiasi* Roth, 1899 (Mammalia, Perissodactyla) at the Piedra Museo Site (Patagonia): their implication for the regional economy and environmental. *Journal of Archaeological Science*.
- BIRD, J. 1938. Antiquity and migrations of the Early inhabitants of Patagonia. *Geographical Review*, 28: 250-255.
- BORRERO, L. 1984. Pleistocene Extinctions in South America. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 2:115-126.
- BORRERO, L.A. 1994-95. Arqueología de la Patagonia. *PALIMPSESTO, Revista de Arqueología*, 4:9-69.
- BORRERO, L.A. 1997. The extinction of the Megafauna: A supra-regional approach. *Anthropozoologica*, 25-26:209-216
- BORRERO, L.A., J.L. LANATA & P. CARDENAS 1991. Reestudiando cuevas: nuevas excavaciones en Ultima Esperanza. *Anales Instituto Patagonia, Serie Cs.Hum. (Chile)* 20:101-110.
- BORRERO, L.A., F.M. MARTIN & A. PRIETO 1997. La Cueva Lago Sofía 4, Última Esperanza: una madriguera del felino del Pleistoceno tardío. *Anales Instituto Patagonia, Serie Cs. Hs. (Chile)* 25:103-122.
- BORRERO, L.A. y C. MCEWAN 1997. The first Human occupation. En: Patagonia natural history, prehistory and ethnography at the uttermost end of the earth. Ed. by C.Mcewan, L.A. Borrero y A. Prieto. British Museum press, London.
- EISENMANN, V. 1984. Sur quelques caractères adaptatifs du squelette d'*Equus* (Mammalia, Perissodactyla) et leurs implications paléoécologiques. *Bulletin du Muséum nationale d'Histoire naturelle*, Paris, 4^a sér., Sec. C, 6 (2): 185-195.
- EISENMANN, V., M.T. ALBERDI, C. De GIULI & V. STAESCHE 1988. Collected papers after the "New York International Hipparion Conference, 1981". In: Woodbrune, M., Sondaar, P., eds. *Studying fossil horses*, 1, Methodology. Leiden: E.J. Brill, 1-72.
- EISENMANN, V. & C. GUERIN 1984. Morphologie fonctionnelle et environnement chez les Périssodactyles. *Geobios*, Mem. esp., 8: 69-74.
- EMPERAIRE, J. & A. LAMING 1954. La grotte du Mylodon (Patagonie Occidentale). *Journal Société des Américanistes, Nouvelle Série*, 43: 173-205.
- EMPERAIRE, J., A. LAMING-EMPERAIRE & H. REICHLIN 1963. La-grotte Fell et autre sites de la région volcanique de la Patagonia chilienne. *Journal de la Société des Américanistes*, 52:167-254.
- FAVIER-BUNOIS, C.M. & L.A. BORRERO 1997. Geoarchaeological perspectives on Late Pleistocene faunas from Ultima Esperanza sound. Magallanes, Chile. *Anthropologie*, 35(2):207-213.
- HAUTHAL, R. 1899. Reseña de los hallazgos en las cavernas de Ultima Esperanza (Patagonia Austral). *Revista del Museo de La Plata*, 9: 411-420.
- JACKSON, D. 1994 «Prospección de Asentamientos de cazadores-recolectores. Cerro Benítez, Ultima Esperanza, Chile. M.S.
- LATORRE, C. 1998. Paleontología de mamíferos del Alero Tres Arroyos I, Tierra de Fuego, XII, Chile. *Anales Instituto Patagonia, Serie Cs. Nat. (Chile)* 26:77-90.
- LEHMANN NIESTCHE, R. 1899. Coexistencia del hombre con un gran desdentado y un équido en las Cavernas Patagónicas. *Revista Museo La Plata*, 9: 455-473.
- LEHMANN NIESTCHE, R. 1902. Nuevos objetos de industria humana encontrados en la Caverna Eberhardt en Ultima Esperanza. *Revista Museo La Plata*, 11: 1-16.
- MACFADDEN, B.J. 1997. Pleistocene horses from Tarija, Bolivia, and validity of

- the genus *Onhippidium* (Mammalia: Equidae). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 17(1): 199-218.
- MACFADDEN, B.J. 1998. Preorbital Facial Fossae *Onhippidium*, and origin of South American Pleistocene Horses: response to Alberdi and Prado. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18(3):673-675.
- MACFADDEN, B.J., O. SILES, P. ZEITLER, N.M. JOHNSON & K.E. CAMPBELL 1983. Magnetic polarity stratigraphy of the middle Pleistocene (Ensenadan) Tarija Formation of southern Bolivia. *Quaternary Research*, 19: 172-187.
- MARCUS, L.F. 1990. Traditional morphometrics. In: Rohlf, F.J. and Bookstein, F.L. (eds.). *Proceedings of the Michigan Morphometrics Workshop*. University of Michigan, Museum of Zoology, Special Publication, 2:78-122.
- MARSHALL, L.G., R.F. BUTTER, R.E. DRAKE & G.H. CURTIS 1982. Geochronology of Type Uquian (Late Cenozoic) Land Mammal Age, Argentina. *Science*, 216:986-989.
- MARTINIC B. MATEO, 1992. *Historia de la Región Magallánica*. Santiago
- MASSONE, M.M. 1981. Arqueología de la región volcánica de Pali Aike (Patagonia meridional, Chile). *Anales del Instituto de la Patagonia*, Serie Cs. Hum. (Chile) 12:95-124.
- MASSONE, M.M. 1987. Los cazadores paleoindios de Tres Arroyos (Tierra del Fuego). *Anales del Instituto de la Patagonia*, Serie Cs. Hum. (Chile) 17:47-60.
- MASSONE, M.M. 1991. El estudio de las cenizas volcánicas y sus implicaciones en la interpretación de algunos registros arqueológicos de Chile austral. *Anales del Instituto de la Patagonia*, Serie Cs. Hum. (Chile) 20:111-116.
- MCEWAN, C., L.A. BORRERO & A. PRIETO 1997. Patagonia: natural History, Prehistory and Ethnography at the Uttermost End of the Earth. British Museum Press, London.
- MIOTTI, L. & M. SALEMME 1999. Biodiversity, Taxonomic Richness and Generalist-Specialists economical systems in Pampa and Patagonia Regions, Southern South America. *Quaternary International*, 53/54:53-68.
- MIOTTI, L., M. SALEMME & A. MENEGAZ 1988. El manejo de los recursos faunísticos durante el Pleistoceno final y Holoceno temprano en Pampa y Patagonia. IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Simposio Estrategias Adaptativas, 102-118.
- NAMI, H.G. 1987. Cueva del Medio: Perspectivas arqueológicas en la Patagonia Austral. *Anales del Instituto de la Patagonia*, Ser. Cs. Hs. 17:73-106.
- NAMI, H.G. & T. NAKAMURA 1995. Cronología radiocarbónica con AMS sobre muestras de hueso procedentes del sitio Cueva del Medio (Ultima Esperanza, Chile). *Anales Instituto Patagonia*, Serie Cs. Hs. (Chile) 23:125-133.
- NAMI, H.G., A.M. SNITO & C.G. GOGORZA 1995. Primeros resultados de los estudios Paleomagnéticos en sedimentos de Cueva del Medio (Ultima Esperanza, Chile). *Anales del Instituto de La Patagonia*, Ser. Cs. Hs. 23:135-142.
- NORDENSKIÖLD, E. (1900). Jakttagelser och fynd y grottor vid Ultima Esperanza y Sydvestra Patagonien. *Kongliga Svenska Vetenskaps Akademiens handlingar*, 33:1-24.
- OLIVER, C. 1926. Lista preliminar de los mamíferos fósiles de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 30:144-156.
- OLIVER, C. 1927. Las condiciones biológicas de la Fauna Vertebrada de Chile en la era cenozoica. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción*, 1:68-79.
- OLIVER, C. 1935. Mamíferos fósiles de Chile. Adiciones y correcciones a una lista preliminar. *Revista Chilena de Historia Natural*, 39:297-304.
- OWEN, R. 1848. Description of teeth and portions of jaws of two extinct anthracotheroid quadrupeds... discovered... in the Eocene deposits on the NW coast of the Isle of Wight. *Quarterly Journal of*

- Geology Society of London*, 4:103-141.
- OWEN, R. 1869. On Fossil Remains of Equines from Central and South America referable to *Equus conversidens*, *Ow.*, *Equus tau*, *Ow.*, and *Equus arcidens*, *Ow.* *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 159:559-573.
- PRADO, J.L. & M.T. ALBERDI 1994. A quantitative review of the horse *Equus* from South America. *Paleontology*, 37:459-481.
- PRADO, J.L. & M.T. ALBERDI 1996. A cladistic analysis of the Horses of the tribe Equini. *Palaeontology*, 39(3):663-680.
- PRADO, J.L., M.T. ALBERDI & M.A. REGUERO 1988. El registro más antiguo de *Hippidion* Owen, 1869 (Mammalia, Perissodactyla) en América del Sur. *Estudios Geológicos*, 54:85-91.
- PRIETO, A. 1984. Cuadro cronológico de referencia bioambiental para Patagonia austral y Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia*, Ser. Cs. Hs. 15:47-50.
- PRIETO, A., J. CANTO & X. PRIETO 1991. Cazadores tempranos y tardíos en la Cueva 1 del Lago Sofía. *Anales del Instituto de la Patagonia*, Ser. Cs. Hs. 20:75-99.
- PRIETO, A. 1994. «Examen de los restos óseos de la Cueva de la Ventana», Última Esperanza, Chile. M.S.
- SAN ROMAN, M., F. MORELLO y A. PRIETO, 2000. Cueva de los Chingues (Parque Nacional Pali Aike), Magallanes, Chile. Historia Natural y Cultural I. En *Anales del Instituto de la Patagonia*, Serie Cs. Hs. Vol. 28.
- REYMENT, R.A. 1991. *Multidimensional paleobiology*. Pergamon Press, 1-416.
- ROTH, S. 1899. El mamífero misterioso de la Patagonia *Grypotherium domesticum*. II. Descripción de los restos encontrados en la Caverna de Última Esperanza. *Revista del Museo de La Plata*, 9:421-453.
- ROTH, S. 1902. Nuevos restos de mamíferos de la Caverna de Eberhardt en Última Esperanza. *Revista del Museo de La Plata*, 11:37-53.
- SMITH-WOODWARD, A. 1900. On some remains of *Grypotherium* (*Neomylodon*) *Listai* and associated mammals from a cavern near Consuelo Cove, Last Hope Inlet, Patagonia. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 5:64-79.
- STERN, C.B. 1992. Tefrocronología de Magallanes: Nuevos datos e implicaciones. *Anales del Instituto de la Patagonia*, Serie Cs. Hum. (Chile) 21:129-141.
- WEBB, S.D. 1991. Ecogeography and the Great American Interchange. *Paleobiology*, 17:266-280.